

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції

**ПРОДОВОЛЬЧА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА
В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ:
ВИКЛИКИ ДЛЯ УКРАЇНИ ТА СВІТУ**

*присвяченої 125-річчю Національного університету
біоресурсів і природокористування України*

**Секція 2. Післявоєнне відновлення рослинних ресурсів
та екологічна безпека країни**

**25 травня 2023 року
Київ, Україна**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**



Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції

**ПРОДОВОЛЬЧА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В
УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ:
ВИКЛИКИ ДЛЯ УКРАЇНИ ТА СВІТУ**

*присвяченої 125-річчю Національного університету біоресурсів і
природокористування України*

**Секція 2. Післявоєнне відновлення рослинних ресурсів
та екологічна безпека країни**

**25 травня 2023 року
Київ, Україна**

Організатор конференції:

Національний університет біоресурсів і
природокористування України

Продовольча та екологічна безпека в умовах війни та повоєнної відбудови: виклики для України та світу: мат. Міжн. наук.-практ. конф., секція 2: Післявоєнне відновлення рослинних ресурсів та екологічна безпека країни (м. Київ, 25 трав. 2023 р.). Київ, 2023. С. 649.

Матеріали конференції подано в авторській редакції.

У збірнику подано результати обговорення актуальних проблем, перспектив і шляхів забезпечення продовольчої та екологічної безпеки в умовах війни, плану відновлення України, сталого розвитку світу в контексті глобальних і регіональних викликів, трансформації суспільства та формування нової парадигми розвитку.

Редакційна колегія:

Ніколаєнко С. М. (відповідальний редактор), Кваша С. М., Кондратюк В. М., Ткачук В. А., Шинкарук В. Д., Барановська О. Д., Баль-Прилипка Л. В., Братішко В. В., Глазунова О. Г., Гриценко І. С., Діброва А. Д., Євсюков Т. О., Каплун В. В., Коломієць Ю. В., Кононенко Р. В., Василюшин Р. Д., Мельник В. І., Остапчук А. Д., Отченашко В. В., Рудик Я. М., Ружило З. В., Савицька І. М., Тонха О. Л., Цвіліховський М. І., Яра О. С.

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції

**ПРОДОВОЛЬЧА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПОВОЄННОЇ
ВІДБУДОВИ: ВИКЛИКИ ДЛЯ УКРАЇНИ ТА СВІТУ**

*присвяченої 125-річчю Національного університету біоресурсів
і природокористування України*

Секція 2. Післявоєнне відновлення рослинних ресурсів та екологічна безпека країни

Відповідальні за випуск: Отченашко В. В., Бондарь В. І., Бала О. П., Літвінов Д. В.

© НУБіП України, 2023.

ЗМІСТ

Каленська С. М.	16
Рослинництво у вирішенні глобальних проблем людства	
Танчик С. П., Бабенко А. І.	19
Родючість ґрунту чи фактори життя – основа продуктивності вирощуваних культур	
Мацала М. С., Білоус А. М.	24
Оцінка площ лісів, пошкоджених внаслідок бойових дій в Україні (2022) на основі супутникової зйомки	
Бондарева О. Б., Вінюков О. О.	27
Застосування мікробних препаратів і регуляторів росту рослин для зниження накопичення важких металів в рослинах ячменю ярого	
Марценюк О. П.	30
Наслідки воєнних дій для захисних лісових насаджень в центральному Лісостепу України: проблеми та перспективи їх вирішення	
Коломієць Ю.В., Буценко Л.М.	32
Порівняльна характеристика карантинних збудників бактеріальних хвороб рослин європейського союзу та України	
Кутovenко В. О., Кутovenко В. Б.	35
Оцінка гібридів кукурудзи цукрової в умовах Лісостепу України	
Ладика М. М., Стародубцев В. М.	37
Сучасні екологічні проблеми Канівського водосховища	
Ліщук А. М., Парфенюк А. І., Карачинська Н. В.	40
Показники екологічного стану агроценозів як критерії оцінювання екологічних ризиків	
Крушельницька О. О., Чабанюк Я. В.	43
Екологічні переваги органічного вирощування моркви	
Волкогон І. В., Ілєнко В. В., Лазарєв М. М., Кленко А. В., Гудков І. М.	46
Активність біологічних процесів у дерново-підзолистих ґрунтах за різних рівнів радіоактивного забруднення	
Сикало О. О., Щербань Е. П., Шпак Б. М.	49
Токсикологічний вплив препаратів на основі д.р. ізопропіламінна сіль гліфосату, 410 г/дм ³ на <i>Ceriodaphnia affinis lilljeborg</i>	
Бугор А. М.	52
Аеродинамічні моделі – інструмент для точного налаштування блоку управління системи моніторингу	
Яворовський П. П., Гуржій Р. В., Левченко В. Б., Андрусак Ю. І.	55
Післявоєнне відновлення рослинних ресурсів та підбір кращих способів зберігання жолудів дуба звичайного (<i>Quercus Robur</i> l.)	
Мельничук Т. М., Патица В. П.	57
Біотехнології ризосфери - шлях забезпечення якості і безпеки продукції АПК	
Заверталюк В. Ф., Богданов В. А., Заверталюк О. В.	60

Застосування комплексного водорозчинного добрива Гумілін на баштанних рослинах	
Міщенко Л. Т.	62
Стійкість пшениці до вірусних хвороб за умов глобального потепління	
Ткачик С. О., Бобонич Є. Ф., Голіченко Н. Б.	64
Спрощені умови реєстрації сортів рослин та їх вплив на формування сортових рослинних ресурсів України	
Баклан К. О., Матвієнко М. Г.	67
Роль зелених насаджень у благоустрої регіонального ландшафтного парку «Партизанська Слава»	
Васьківський Б. С., Гарбар Л. А.	70
Перспективи диференційованого висіву кукурудзи	
Матусевич Г. Д., Городиська І. М., Мазур С. О.	73
Органічне виробництво в Україні в умовах воєнного стану	
Гончар Л. М.	77
Формування продуктивності рицини залежно від ширини міжрядь та густоти стояння	
Остапенко Н. С., Бондаренко Л. В., Кириченко В. А., Крючкова С. В.	80
До питання оцінки екологічних наслідків змін стану земель внаслідок військових дій	
Коломайко М. О., Новицька Н. В.	83
Вплив мінеральних добрив та інокуляції насіння на продуктивність гороху озимого	
Сук А. Г., Бабенко В. М., Новицька Н. В.	85
Компенсаторна схема використання нанохелатних мікродобрив в системі удобрення сої	
Usata L., Usatyi S.	88
Direct leaching innovative practice of salts for reducing secondary salinization in irrigated soils	
Малюга В. М., Соваков О. В., Дударець С. М.	93
Відновлення захисних лісових насаджень лінійного типу, що постраждали внаслідок воєнних дій	
Ванджурак П. І.	95
Стан природного поновлення <i>Picea Abies</i> [L.] karst. у покутських Карпатах	
Фурманець О. А.	98
Ефективність застосування рідких комплексних добрив при вирощуванні кукурудзи в умовах Західного Полісся України	
Омельчук С.В., Сидоров А.В., Ковалишина Г.М.	101
Сучасні технології генетичного покращення сільськогосподарських культур	
Мазуренко Б.О.	104
Мінливість хімічного складу цикорію коренеплідного (<i>Cichorium Intybus</i> L.) залежно від технології вирощування	
Радковська Г. П.	107
Особливості розвитку ризоктоніозу картоплі та заходи контролю хвороби	
Пархомук Я. Р., Завадська О. В.	109

Придатність томатів різних гібридів до в'ялення Чубук Є. О., Свистунова І. В.	112
Продуктивність та поживність однорічних кормових агрофітоценозів залежно від технологічних прийомів вирощування Левченко В. Б., Ганжалюк Т. С., Гуржій Р. В.	114
Актуальні проблеми лісовідновлення в умовах війни на лісопокритих площах філії Овруцьке спеціалізоване лісове господарство ДП «Ліси України» Соломаха В. А., Чорнобров О. Ю.	117
Аналіз передумов відтворення полезахисних лісових смуг північно-східного Лісостепу України Наумовська О. І., Голубцова В. В.	120
Екологічні ризики трансформації ґрунтового покриву агроценозів у воєнних умовах Шпакович І. В., Ковалишина Г. М.	123
Дикорослі види роду <i>Aegilops</i> як джерела цінних ознак для селекції пшениці озимої Горносталь С. А., Головахіна А. О., Роменська Ю. В.	126
Технології захисту та збереження родючості ґрунтів Pidlisnyuk V., Stefanovska T., Mamirova A., Newton R.A., Zhukov O., Tsygankova V., Shapoval P.	129
Do plant growth regulators effect <i>Miscantus X Giganteus</i> productivity in trace elements' contaminated soil in industrial and impacted by military operations areas? Stefanovska T., Andrzej Tomasz Skwiercz D.	133
Are soil nematodes harmful for energy crop giant miscanthus <i>Miscantus X Giganteus</i> ? Прокопець М., Лісовий М. М.	136
Біотехнологічні аспекти створення ентомологічного препарату “Трихограма” та застосування його для біологічного захисту рослин Дорогань О. П., Бурко Л. М.	139
Продуктивність сіяних лучних травостоїв залежно від режимів використання Краснов В. П., Жуковський О. В.	142
Значення лісової підстилки в перерозподілі ¹³⁷ Cs у ґрунтах лісів Житомирського Полісся Коваленко В. П., Павленко М. П.	144
Вирощування збалансованих і високоврожайний кормів у смугових посівах Шерстюк Д. М., Ільєнко Т. В.	147
Використання супутникових даних для обстеження ділянок довкілля пошкоджених війною Даневич В. А., Кваско О. Ю.	149
Культивування <i>in vitro</i> культури рослин <i>Zingiber Officinale</i> (William Roscoe) Бендасюк О. О.	152
Проблеми екології внаслідок військового конфлікту та шляхи їх вирішення Ладика М. М., Стародубцев В. М.	156
Екологічні наслідки затоплення долини річки Ірпінь у зимовий період Рак О. О., Пустовалов А. С., Матвієнко М. Г.	160

Моніторинг стану вікових особин <i>Pinus Sylvestris</i> L. у регіональному ландшафтному парку «Партизанська слава»	
Башта О. В.	163
Моніторинг хвороб лікарських рослин в Україні	
Трофименко П. І., Забалуєв В. О., Безгодкова Ю. В., Трофименко Н. В., Степаненко Д. О., Могилко М. Ю.	165
Наслідки негативного впливу військової агресії на ґрунти України та шляхи їхньої реабілітації	
Бобер А. В., Проценко Л. В., Подпрятюв Г. І.	168
Вплив біохімічного складу хмелю та хмелепродуктів на формування якості пива	
Фурман В. А., Фурман О. В.	171
Вплив інокуляції та удобрення на формування фотосинтетичної та насінневої продуктивності сої	
Городиська І. М., Іванків М., Кравчук Ю. А.	173
Органічний сектор України в умовах повномасштабної війни	
Онученко М. В., Бабич О. А., Бабич А. Г.	176
Бурякова цистоутворююча нематода <i>Heterodera Schachtii</i> (Schmidt, 1871) на ріпаку, шляхи та джерела поширення	
Скорейко А. М., Андрійчук Т. О.	178
Поширення бурої плямистості горіха грецького в західному Лісостепу України	
Крим І. В.	180
Пошук джерел стійкості до бурої бактеріальної гнилі картоплі у контрольованих лабораторних умовах	
Vyshnivskiy Petro	183
Rape with high content of Erucic Acid (Hear) as a raw material for the production of polymers from renewable plant resources	
Піковський М. Й.	186
Характеристика популяцій гриба <i>Botrytis Cinerea Pers</i>	
Боголюбов В. М., Голуб Б. Л., Сагайдак Д. А., Марочкіна Т. В.	189
Шляхи оптимізації системи моніторингу атмосферного повітря в Україні на регіональному рівні	
Кондратюк В. М., Грунтковський М. С., Артемчук І. П.	192
Шляхи розвитку рослинництва у навчально-дослідних господарствах НУБІП України в повоєнний час	
Zibtseva I., Petrov O.	195
Mapping of land cover changes in Kyiv Oblast during the period of 2005-2018 with application of the corine land cover methodology	
Распоренко Т. Б., Трофименко П. І.	198
Екологічна безпека лісів в умовах військових дій	
Сухіна Д. В., Каленська С. М.	201
Вплив норми висіву та регуляторів росту рослин на врожайність гібридів сорго зернового в умовах Степу України	
Пилипович О. В., Петровська М. А.	204

Вплив війни на використання природних ресурсів в Україні Федів Р. В.	207
Стан та перспективи виробництва вівса Терещенко О. В., Гунько С. М.	210
Вплив сортових особливостей та тривалості зберігання на вміст олії у насінні ріпаку Терещенко О. В., Гунько С. М.	212
Особливості післязбиральної доробки насіння ріпаку озимого Lorushniak V., Hrytsuliak G., Jakubovski T.	214
Cultivation of <i>Sylphium Perfoliatum</i> (L.) as a phytotechnology for the revitalization of soil cover disturbed as a result of war actions Швидченко К. Р., Гентош Д. Т.	217
Використання біологічного фунгіциду Мікохелп у захисті ехінацеї пурпурової від церкоспорозу Куца Ю., Лісовий М. М.	220
Отримання соку з валеріани лікарської (<i>Valeriana Officinalis</i> L.) для лікарської сировини Шмальова М., Лісовий М. М.	223
Роль молочнокислих бактерій у біотехнології виробництва сирів Mykola Kutia, Arbi J. Sarkissian, Tim Pagella	226
Species composition and stand volume mapping of Kyiv city suburban forests using sentinel-2 imagery and random forest classifier Ілленко В. В., Халонен Д. В., Лазарєв М. М., Косарчук О. В., Кленко А. В.	229
Проблеми вторинного забруднення сільськогосподарських угідь радіонуклідами Юхновський В. Ю., Центило Л. В., Колісніченко С. Ю., Урлюк Ю. С.	232
Перспективи компостування лісових відходів Насіковський В. А., Ящук Н. О., Тимофєєва Д. А.	236
Зміна вмісту олії в насінні соняшнику при зберіганні Башкірова Н. В.	239
Цитогенетичні проблеми плодоутворення люцерни посівної Балаєв А. Д., Піковська О. В., Подкур А. В.	242
Рухома органічна речовина чорнозему типового за різної агротехніки Zibtsev S., Myroniuk V., Vasylyshyn R., Soshenskyi O., Budzinskyi I., Vorotynskyi O., Kalchuk Ye., Goldammer J.G., Sydorenko S., Borsuk O., Zibtseva I.	244
Impact assessment of military aggression of russian federation against Ukraine on fire regimes and carbon emissions Прилуцька С. В., Ткаченко Т. А.	247
Регуляція стресостійкості сільськогосподарських рослин за використання вуглецевих наноматеріалів Zubok T. O.	250
Minimizing cases of injuries in forestry industry workers in post-war conditions Гарбар Л. А.	252

Регресійні моделі продуктивності гібридів соняшнику за різних умов живлення	
Малєєв Є. В.	255
Сучасні проблеми кар'єрів Кривбасу на етапі гірничотехнічної рекультивациі	
Гудков І. М., Ілленко В. В., Трилєс Д. В., Пилипчук О. М.	258
Роль спонтанної фітодезактивації в очищенні ґрунту від радіонуклідів	
Носенко В. Г., Богданець В. А.	261
До питання застосування індикаторів безпеки використання земель та деградаційних процесів ґрунтів	
Лашко А. В.	264
Виклики перед мисливським господарством України в умовах воєнного стану та бойових дій	
Копілевич В. А., Максін В. І., Галімова В. М., Лаврик Р. В., Суворцев І. В.	265
Контроль якості природних і бутильованих вод	
Макарчук О. С.	269
Створення та оцінка вихідного матеріалу в селекції кукурудзи	
Kurovska A.V.	271
Kyiv reservoir: consequences of military actions for water safety	
Андреєва О. Ю.	274
Індекс санітарного стану соснових насаджень, пошкоджених вогнем	
Токарєва О. В., Левченко В. В.	276
Післявоєнне використання недеревинних лісових ресурсів в Україні	
Мінко О. Ю.	279
Методологічні принципи раціонального комплексного водокористування у техногенно навантажених регіонах як запорука екологічної безпеки країни	
Крупський В. А., Прилуцька С. В.	281
Післявоєнне відновлення рослинних ресурсів за використання вуглецевих наноматеріалів	
Рябко А. І.	283
Методологічні аспекти створення моделей взаємодії систем промислового водокористування та гідросфери	
Соломійчук М. П.	286
Ефективність застосування біологічних препаратів БТ	
Жаврида Д. Є.	289
Екотоксикологічна характеристика небезпечності меркурію, хрому та цинку для довкілля	
Семенко Л. О.	292
Вплив зміни клімату на вирощування картоплі	
Кулічкова Г. І., Іванова Т. С., Циганков С. П., Савицька Н. А.	294
Дигестат - перспективне органічне добриво	
Паламарчук С. П.	297
Стратегічна екологічна оцінка України: сучасний стан та напрями розвитку	
Гордина Н. Ю.	299
Сафлор красильний – перспективна олійна культура універсального використання	

Білоусова Т. В.	301
Особливості регуляції фітосанітарного стану томатів у Степу України	
Бережняк Є. М.	303
Вплив військової діяльності на ґрунтові ресурси України	
Strokal V. P.	305
The impact of military invasion on flood-protection areas along the river network of the Dnipro cascade	
Носенко Ю. В., Пузріна Н. В.	308
Санітарний стан насаджень ясена звичайного у філії «Корсунь-Шевченківське лісове господарство» ДП «Ліси України»	
Тітова Л. Г., Бондарева Л. М., Клечковський Ю. Е. Ступенко Р. В.	312
Розширення ареалу інвазійного виду <i>Metcalfa Pruinosa</i> Say (Homoptera: Flatidae) в Україні	
Заленська Є. А.	316
Оцінка якості води для зрошення на прикладі р. Уманки	
Шліхта І. В., Дмитренко Ю. М.	318
Оцінка врожайних та адаптивних властивостей сортів вики ярої	
Чернова І. С., Ходорчук В. Я., Гармашов В. В.	321
Біоінженерні комплекси у виробництві біологічних засобів захисту рослин	
Вожегова Р. А., Марченко Т. Ю., Ситнік Я. Д.	324
Досягнення селекції агрокультур інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН в умовах змін клімату	
Спряжка Р. О., Жемойда В. Л.	327
Оцінка експериментальних гібридів кукурудзи за показниками екологічної пластичності та стабільності	
Кравець О. М., Стефановська Т. Р.	329
Сучасний стан та перспективи використання ентомопатогенних нематод проти смородинової склівки в Україні	
Павленко П. М.	332
Проведення лабораторних експериментів для підтримки польових досліджень з надходження та виведення ¹³⁷ Cs і ⁹⁰ Sr у <i>Carassius Gibelio</i> (Bloch, 1782)	
Марченко О., Кушнір А.	334
Реабілітаційний центр “Зелений Гай” та перспективи його розвитку	
Дебринюк Ю. М.	337
<i>Larix Decidua</i> Mill. як перспективний деревний вид у Лісостепу України	
Топко Р.І., Ковалишина Г. М.	341
Спектральна оцінка сортів пшениці озимої з використанням NDVI індексу	
Черномордик Д. М., Солodka Т. М.	344
Моніторинг чисельності оленки волохатої в Дубенському районі Рівненської області	
Статкевич О. І., Дрозда В. Ф.	347
Особливості льотної властивості ектопаразита габробракона (<i>Habrobracon Hebetor</i> Say.) в період весняної реактивації	
Коломієць Ю. В., Дрозд П. Ю.	350

Сучасні біотехнологічні дослідження в підготовці фахівців в рамках інтеграції в Європейський Союз	
Чайка Т. О., Короткова І. В.	357
Порушення фізичних властивостей ґрунтів внаслідок воєнних дій	
Гудков Д. І., Каглян О. Є., Шевцова Н. Л., Беляєв В. В., Ганжа Х. Д., Пришляк С. П., Юрчук Л. П.	360
Водні екосистеми в умовах тривалого радіонуклідного забруднення	
Гаврилюк О. С., Володін С. І., Харченко В. С., Смалюх А. В., Муравська Ю. О.	363
Визначення фотосинтезуючого потенціалу яблуні колоноподібного типу	
Бондарь В. І., Сальнікова А. В.	366
Підходи до екологічної оцінки ґрунтів, що постраждали від воєнних дій	
Vasylyshyn R. D., Lakyda I. P., Yurchuk Yu. M., Bondarchuk R. P., Lakyda M. O.	369
Impact of war on formation of woody biomass energy resource in forests of ukrainian Polissia	
Бурко О. М., Бурко Л. М.	370
Наукові основи формування сіяних бобово-злакових агрофітоценозів	
Косенко Н. П.	373
Вирощування спаржі за краплинного зрошення на півдні України	
Тимошенко Л. М., Федько Р. М.	376
Озеленення населених пунктів в післявоєнний період	
Побережський О. Р., Баишта О. В.	378
Плямистості м'яти перцевої в умовах навчально – наукової лабораторії «Демонстраційне колекційне поле сільськогосподарських культур» НУБІП України	
Лемешик А. В., Новицька Н. В.	381
Продуктивність сої залежно від агротехнічних заходів в умовах правобережного Лісостепу України	
Шевченко Д.В., Голуб Б. Л.	384
Розроблення інтелектуальної інформаційної технології для оцінювання стану атмосферного повітря	
Райчук Л. А., Чоботько Г. М., Швиденко І. К.	388
Щодо повернення в сільгоспвикористання виведених з обігу радіоактивно забруднених земель Полісся України	
Матусевич О. Б., Лавний В. В.	392
Типологічна різноманітність ялинових лісів на північно-східному макросхилі українських Карпат	
Зібцева О. В.	394
Аспекти вибору лісівничої професії	
Джафарова В. Р., Васькіна І. В.	396
Роль компостування у біологічній обробці органічних відходів як джерело СО	
Кондратюк В. В., Кушнір А. І.	398
Відновлення зелених насаджень у воєнний період. Перспективи та виклики	
Панчук Т. В., Назорна О. В.	401

Вплив способів внесення добрив на міграцію калію в темно-сірому опідзоленому ґрунті за вирощування картоплі столової	
Пінчук А. П., Іванюк І. В.	408
Приживлюваність лісових культур на згарищах за впливу стимуляторів росту	
Ковалишина Г. М., Пірич А. В.	412
Проблеми зимо- і морозостійкості пшениці озимої та шляхи їх вирішення	
Пилипчук В. В., Кичилюк О. В.	415
Лісовідновлення у Мощаницькому лісництві філії «Ківерцівське лісове господарство»	
Патика М. В., Артемчук І. П.	418
Проведення моніторингового контролю для оцінки стану посівів та прогнозування урожаю пшениці озимої	
Приходько Д. В., Бабич А. Г., Бабич О. А.	422
Шкідливість вівсяної нематоди на зернових колосових культурах	
Єфанова Д. Т., Гуменюк Л. В.	424
Дослідження посівних якостей насіння сої	
Зеля А. Г., Зеля Г. В., Макар Т. Й.	426
Відбір сортів картоплі стійких проти раку <i>Synchytrium endobioticum</i> (Schilb.) Perc.	
Парфенюк О. С., Патика М. В.	429
Отримання штамів бактерій роду <i>Cytophaga</i> з високою метаболічною та трофічною активністю трансформації вуглецевмісних сполук	
Гриценко О. М.	432
Деструкція грубих гілок сосни звичайної	
Крамський С. О.	433
Механізми селективного імпортозаміщення агротоварних ринків України	
Кульбанська І. М., Бойко Г. О., Швець М. В., Вишневський А. В., Савченко Ю. М.	436
Роль афілофороїдних макроміцетів як індикаторів порушення лісових екосистем та редуцентів накопичення біомаси	
Гентош Д. Т., Глим'язний В. А.	439
Моніторинг шкідливості борошнистої роси ячменю ярого	
Співак М. Я., Каплуненко В. Г., Косінов М. В., Максін В. І.	442
Мікроелементи: профілактика вірусних захворювань	
Косенко Н. П.	446
Кумач і Ювілейний – перспективні сорти томата промислового типу для півдня України	
Літвінов Д. В., Олефіренко О. В.	449
Продуктивність сої залежно від системи землеробства	
Карпенко О. Ю., Рожко В. М., Самкова О. П.	452
Алелопатична активність ґрунту посівів кукурудзи у короткоротаційних сівозмінах правобережного Лісостепу України	
Гаврилюк О. С., Кушнірук Д. І., Чайка В. С.	455
Морозостійкість яблуні колоноподібного типу	
Жмур О. В., Чабанюк Я. В.	458

Перспективи впровадження екологічних підходів у ягідництві <i>Андрійчук Т. О., Скорейко А. М., Гаврилюк А. Т.</i>	461
Грибні інфекції картоплі у західному Лісостепу України <i>Котляр М. М., Юнгін О. С.</i>	464
Деякі ріст-стимульовальні характеристики бактерій, асоційованих з ризосферою пшениці озимої <i>Zalenska Ye., Hats A., Kopilevich V., Voitenko L.</i>	466
Water quality assessment for agriculture: multi-criterial approach <i>Кичиліук О. В., Домальчук О. І., Гетьманчук А. І.</i>	469
Лісовідновлення в ДП «Любешівське лісомисливське господарство» <i>Яворівський Р. Л., Порочук Н. В.</i>	473
Вплив стресових чинників середовища на зміну анатомічної структури листків <i>Aesculus Hippocastanum</i> L. <i>Кадук В. Ю., Бабич А. Г.</i>	476
Сучасний стан вивченості нематодозів соняшнику <i>Кадук В. Ю., Бабич А. Г.</i>	478
Проблеми дослідження нематодозів рослин <i>Soshenskyi O., Zibtsev S., Kalchuk Ye.</i>	480
Risks reduction of forest fires for settlements in Ukraine <i>Чорнобров О. Ю.</i>	482
Скринінг ефективності добавок у живильному середовищі для міжвидового гібриду <i>Betula in vitro</i> <i>Богуш-Задніпряна А. О., Трофименко П. І.</i>	484
Сучасні проблеми деградованих ґрунтів в умовах військових дій та шляхи вирішення <i>Шупова Т. В., Гайченко В. А.</i>	486
Консортивні зв'язки птахів з дівочим виноградом прикріпленим <i>Parthenocissus Inserta</i> Kern. в напівприродних біотопах Києва <i>Яненко В. С., Кленко А. В.</i>	490
Поширення шуму Овідіопольської ВЕС на прилеглі території (розрахунковий метод) <i>Попович М. В., Доля М. М.</i>	493
Особливості розробки та застосування моделей прогнозу розмноження комах-фітофагів у посівах кукурудзи Закарпатської області <i>Шелих М. А., Піскунова Л. Е.</i>	496
Післявоєнне відновлення рослинних ресурсів та екологічна безпека країни <i>Мартинюк Н. С., Бурко Л. М.</i>	500
Вплив багаторічних бобових трав на продуктивність бобово-злакових травостоїв <i>Пашковський В. А., Бабич О. А.</i>	503
Фауна нематод сої <i>Мешкова В. Л.</i>	505
Сучасні проблеми захисту лісу <i>Вітвіцький С. В.</i>	508

- Гумусний стан сірого лісового ґрунту залежно від системи удобрення і вапнування
Балюк С. А., Захарова М. А., Воротинцева Л. І. 510
- Оцінка впливу збройної агресії та воєнних дій на стан зрошуваних ґрунтів України
Зарудняк М. І., Данкевич Л. А. 513
- Видоспецифічна діагностика збудника плямистості листя горіха волоського (*Juglans regia*)
Бондарева Л. М., Чумак П. Я., Івахненко Д. С. 516
- Сучасний стан поширення і шкідливості чотириногих кліщів (Acari: Eriophyoidae) в урбоценозах Києва
Рашкевич Н. В., Шевченко Р. І. 521
- Стійкість водопостачання як пріоритетний напрям забезпечення безпеки
Курепін В. М. 523
- Екологічна безпека територій України в зоні бойових дій
Косарчук О. В., Поліщук С. В., Хомутінін Ю. В. 526
- Радіологічне обґрунтування повернення в господарський оборот виведених внаслідок аварії на ЧАЕС сільськогосподарських угідь
Ящук Н. О., Подпрятков Г. І., Насіковський В. А. 529
- Вологість зерна кукурудзи під час зберігання в полімерних рукавах з добавкою фірми Milliken
Myroniuk V., Bell D. M., Gregory M. J., Shevchuk O., Melnychenko V. 532
- Integrating multi-temporal satellite observations and forest inventory data to support post-war forest management in Ukraine
Благодир Ю. М., Бородай В. В. 535
- Твердофазна ферментація *Bifidobacterium Longum* з додаванням комерційного соєвого шроту
Гаврилюк О. С., Цвіліховська С. В., Каліщук В. М., Михальчук В. О. 538
- Товарність плодів яблуні колоноподібного типу
Шевчук Л. М. 541
- Вплив інгібітора етилену Оберіг^{pro} на післязбиральну якість плодів груші сорту Кучерянка
Шевчук Л. М., Вінцовська Ю. Ю., Гриник Р. І. 545
- Фізичні показники якості плодів жимолості голубої
Гаврилюк Л. В., Кічігіна О. О., Безноско І. В. 548
- Видовий склад та регуляція чисельності фітопатогенів у ризосфері рослин сої за впливу біопрепарату
Голик Л. М., Богдан В. В., Ковалишина Г. М., Шпакович І. В. 552
- Тривалість яровизаційної потреби для генотипів пшениці озимої і ярої
Краснова Ю. А. 555
- Екологічна безпека України в повоєнний час: правові засади
Нестерова Н. Г. 557
- Стан деревних видів рослин в урбанізованих умовах Києва та перспективи їх повоєнного відновлення
Місюра О. І. 560

Продуктивність пшениці озимої за диференційованого внесення добрив <i>Аврамчук В. І., Гарбар Л. А.</i>	563
Формування асимілюючої поверхні посівів гібридів соняшнику <i>Яцюк М.В., Сидоренко О.О.</i>	566
Формування водної безпеки України за умов змін клімату та повномасштабної війни <i>Фурманенко О. С., Свистунова І. В.</i>	569
Вплив агротехнічних прийомів вирощування на накопичення сухої речовини однорічними бобово-злаковими травосумішами <i>Леценко А. С., Свистунова І. В.</i>	571
Поживність змішаних посівів кукурудзи з бобовими культурами залежно від способу сівби та удобрення <i>Шатковський А. П., Гуленко О. І., Калілей В. В.</i>	573
Параметри евапотранспірації та врожайність сільськогосподарських культур за підґрунтового краплинного зрошення <i>Сербенюк Г. А.</i>	576
Природно-заповідний фонд України в умовах війни <i>Сиром'ятников Ю. М.</i>	579
Критерії вибору ґрунтообробних машин до технологій органічного землеробства <i>Вербовський М. В., Бабич О. А., Бабич А. Г.</i>	583
Дитиленхоз печериці двоспорової, шкідливість та шляхи поширення <i>Миронова Ю. О., Башта О. В.</i>	586
Особливості розвитку борошнистої роси нагідок лікарських (<i>Calendula Officinalis</i>) на сорті радіо <i>Даниленко О. М., Мостепанюк А. А., Румянцев М. Г., Ющик В. С.</i>	589
Вплив стимулятора росту рослин «Грейнактив-С» на біометричні показники та масу однорічних сіянців сосни звичайної із закритою кореневою системою в ДП «Харківська ЛНДС» <i>Рибалко М. О., Вагалюк Л. В.</i>	592
Вплив антропогенного навантаження на стан біорізноманіття басейну р. Десна <i>Циганенко-Дзюбенко І. Ю., Таран Є. О., Матвієнко М. Г.</i>	595
Застосування методів біоіндикації для оцінки стану екосистем та післявоєнного відновлення <i>Шумигай І. В.</i>	599
Водний конфлікт у країні в умовах російської агресії <i>Гаврилюк А. Т., Кирик М. М., Рожок О. М., Андрійчук Т. О.</i>	603
Дослідження ефективності застосування мікродобрива Оракул мультikomплексу на насадженнях картоплі в умовах західноукраїнської лісостепової провінції <i>Приходько І. В., Бабич А. Г.</i>	606
Комплекс фітопаразитичних нематод кукурудзи <i>Bilous S., Borodai V., Marchuk Y.M., Likhanov A.F.</i>	608

- Plant-associated bacteria as inducers of resistance of *Quercus Robur* L. plants to stressors
Гречанюк М. О. 609
- Питома активність радіонуклідів та потужність зовнішньої дози опромінювання у донних відкладах оз. Бріт
Мамчур Д. О., Помогайбог С. В., Доля М. М. 611
- Особливості застосування сучасних ресурсощадних технологій захисту сільськогосподарських культур від комплексу шкідливих організмів в Україні
Медведєва О. О., Якубенко Л. В., Лубинський Р. С., Гальченко З. С. 613
- Розробка способу розконсервації тимчасово неробочих бортів кар'єру з порушеною підземними роботами структурою масиву гірських порід
Frunze N. I. 617
- Archaea-component part of the prokaryotic communities of the typical chernozem from Moldova
Євтушик В. А. 620
- Екологічні наслідки затоплення кар'єрів після відпрацювання
Голуб С. М. 623
- Вивчення впливу добрив та регуляторів росту на урожай і якість різних сортів моркви в умовах Волинської області
Рибалко С. О., Вагальок Л. В., Лісовий М. М. 625
- Дослідження змін в екологічному стані біорізноманіття біогеоценозів Київського Полісся
Раков А. Ю., Дмитренко Ю. М. 628
- Оцінка зимостійкості батьківських компонентів гібридів пшениці м'якої озимої
Задорожний В. С., Чернелівська О. О., Лабунець А. В., Задорожний А. В., Сокульський М. В. 631
- Інтегрованого управління бур'янами в кукурудзяно-соевій сівоzmіні за різних способів основного обробітку ґрунту в правобережному лісостепу України
Andrii P. Gryganskyi, Antonina O. Vuiek, Lyudmyla M. Kava, Vira V. Kitovenko, Ann E. Hajek 634
- Fungi protecting mushrooms
Хаблак С.Г., Мамчур Д.О. 636
- Проект «Геном паразитичних рослин»
Стецюк І.М., Коніщук В.В. 641
- Сучасний стан екологічних та генетичних досліджень строкатого та білого товстолоба в аквакультурі
Забалуєв В.О., Забалуєв С.В., Носенко В. Г., Трофименко П.І., Трофименко Н.В., Андійчук В., Любицький В., Босий Д. О., Файда М. 644
- Потенціал ґрунтоутворення розкривних гірських порід та його реалізація за сільськогосподарського використання рекультивованих земель
Анташян А.А., Степанова Л.В., Максименко Ю.А., Варецька О.Ю., Теряєв В.М., Козінова С.Г., Болотнікова Л.В., Куліченко Д.П. 647
- Забруднення атмосферного повітря – модифікуємий екологічний фактор ризику

УДК 633/635:339.9

РОСЛИННИЦТВО У ВИРІШЕННІ ГЛОБАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ЛЮДСТВА

Каленська С. М., доктор сільськогосподарських наук, професор
(kalenskaya@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Глобальні політична, продовольча, енергетична, ресурсна кризи, збереження довкілля, виробництво стратегічно важливих продуктів для військового сектору є актуальними проблемами сьогодення. Існування людської цивілізації, забезпечення її потреб нині відбувається у постійному протиріччі між людиною та існуванням нашої планети. Людству поки не відомі межі стійкості біосфери і експерименти з цим є досить ризикованими. Після втрати стійкості біосфери може початися ланцюгова реакція деградації середовища. Кліматичні зміни в світі триватимуть і далі через необґрунтовану та неконтрольовану діяльність людини: знищення лісів, розширення с.-г. угідь, інтенсивне використання техніки, що обумовлює зростання концентрації парникових газів в атмосфері в 2010 - 2050 рр. мінімум на 28% , деградацію ґрунтів та водних ресурсів [1].

Зростання чисельності населення, зміна структури споживання, зміна клімату обумовлюють рівень виробництва та зростаючий попит на продукцію рослинництва. Рослинництво є базовою галуззю виробництва, обсяги та якість виробництва продукції якої, здатні суттєво вирішити проблеми людства. Прогнозується, що населення світу зросте на 35% до 2050 року, що вимагатиме подвоєння врожайності сільськогосподарських угідь за одночасного унеможливлення розширення сільськогосподарських угідь. Світовий попит на продукти харчування зростатиме ще щонайменше 40 років. У 2020 р. голодувало близько 811 млн людей або 9,9% світового населення; у 2019 році – 8,4 % світового населення [Food Full Report, 2019]. У 2020 році голод посилюється як в абсолютних, так і пропорційних показниках, випереджаючи приріст населення: 418 млн голодуючих проживають в Азії; 282 – в Африці; 60 млн - у

Латинській Америці та Карибському басейні [1]. Найінтенсивніше зростання голоду відбувається в Африці. Понад 2,3 мільярда людей або 30 % світового населення не мають стабільного доступу впродовж року до достатньої кількості їжі. Ця кількість за один рік зросла на стільки ж, на скільки збільшилася сумарно за попередні п'ять років.

Стабілізація та контрольоване виробництво, інновації в технологіях вирощування культур, ефективність використання сільськогосподарських угідь, захист довкілля є взаємообумовленими і потребують комплексного вирішення за глобальних кліматичних змін, за «потепління» планети та зростання емісії газів. Зміни в структурі використання рослинної сировини, де окрім традиційних напрямів – продовольство, корми, технічна переробка, з'явився потужний споживач–біоенергетика, обумовлюють загострення існуючих проблем. Інноваційні технології в рослинництві, враховують необхідність збереження біорізноманіття рослин та ґрунту, ефективність використання CO₂, новітніх форм добрив, зокрема нанодобрив, які передбачають цільове, пролонговане, регульоване використання елементів живлення, мінімізації втрат; енергетичну ефективність технологій та потребують постійного удосконалення [2].

Причини недостатньої ефективності зернової галузі впродовж останніх десятиріч, окрім суто економічних чинників, полягають у структурній недосконалості виробництва, товарних ресурсів та споживання зерна, значних його втратах у процесі виробництва, досить високій собівартості за його часто низької якості. Прогнозується, що світове споживання та виробництво зернових зросте ще майже на мільярд тонн до 2030 року з 1,89 мільярда тонн у 1997/99 році. З цього приросту більше половини буде припадати на корми, близько 42% на продукти харчування, решта- інші види використання [3]. Використання кормів, повернеться до найбільш динамічного елемента, що рухає світову зернову економіку, оскільки на нього припадає постійно зростаюча частка в сукупному попиті на зернові.

Олійні культури мають універсальне використання – технічне, продовольче, медичне, органічне добриво та інші напрями. Використання

поновлюваної сировини для виробництва мастил та палив, забезпечують незалежність від традиційних видів енергії та мастильних матеріалів. Середнє споживання їжі на душу населення у країнах, що розвиваються, може зрости з 2 680 ккал у 1997/99 році; 2 850 ккал у 2015 році; 2 980 ккал до 2030 року. Приблизно 45% цього збільшення - рослинні олії та продукти з ними. Споживання в їжу на душу населення продукції олійних культур має зрости з 8,2 кг у 1988/90 рр. до майже 15 кг до 2030 р. Нехарчове промислове використання олійних культур, має високу еластичність попиту за доходом і буде досить швидко зростати .

Комплексне вирішення проблем людства, за суттєвого зниження ресурсного забезпечення, можливе за ефективного використання природних ресурсів-рослин з різним типом фотосинтезу – С4 і С3, які різняться за інтенсивністю поглинання вуглекислого газу, сонячної радіації, стійкості до посух, температурним діапазоном розвитку, рівнем урожайності та якості продукції. Збалансоване вирощування культур з різним типом фотосинтезу сприятиме і біосеквестрації – зниження емісії газів, що має глобальне значення для планети.

Перелік посилань

1. Food Full Report, 2019. https://wrr-food.wri.org/sites/default/files/2019-07/WRR_Food_Full_Report_0.pdf
2. Kalenska, S. (2022). Food security and innovation solutions in crop production. *Plant and Soil Science*. 13(2).14-26. [https://doi.org/10.31548/agr.13\(2\).2022.14-26](https://doi.org/10.31548/agr.13(2).2022.14-26)
3. OECD/FAO (2022), "Regional contribution of growth in cereal production, 2019-21 to 2031", in *OECD-FAO Agricultural Outlook 2022-2031*: , OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/90ad6e41-en>.

УДК 631.4:631.92:633

РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ ЧИ ФАКТОРИ ЖИТТЯ – ОСНОВА ПРОДУКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАНИХ КУЛЬТУР

Танчик С. П., доктор сільськогосподарських наук, професор (tanchykSP@i.ua), **Бабенко А. І.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент (babenkoantonina@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Україна володіє неоціненним багатством – найродючішими ґрунтами, що становлять близько 70 % ґрунтового покриття країни. Займаючи близько 4 % світового суходолу Україна має 12 % світових площ чорноземних ґрунтів. Ця особливість визначає об'єктивний статус України, як розвиненої аграрно-промислової країни. За біокліматичним потенціалом та прогресивністю технологій українські ґрунти можуть забезпечувати урожайність 8-10 т/га зернових колосових культур, 12-15 т/га зерна кукурудзи, 70-80 до 100 т/га буряків цукрових, 5-6 т/га насіння соняшника та відповідні урожаї інших культур. Фактично ці потенційні можливості використані лише на 40-50 % через порушення екологічної відповідності сучасних технологій, нехтування вимог законів природи [3,4]. Особливу тривогу викликає кризовий екологічний стан агроландшафтів України, результатом якого є зниження родючості ґрунтів. Нашими дослідженнями встановлено, що протягом останніх 50 років інтенсивне землеробство стало причиною деградації ґрунтів – втрати гумусу, знеструктурення, переущільнення, зниження потенційної та ефективної родючості. Дослідженнями і практикою доведено, що найбільш ефективною і енергозатратною є промислова система землеробства. Встановлено, що на початок наших досліджень (1970 рік) стартовий (базовий) вміст гумусу в чорноземах типових у шарі 0-30 см становив 5,14 %, через 18 років (1988 рік) його стало 4,55 %, у 1995 році (через 25 років після створення наукового стаціонару) запаси гумусу в 0-30 см шарі були на рівні 4,00 %, а у 2020 році (через 50 років після базових показників) вміст гумусу зменшився до рівня 3,51 % [1,2].

Сучасний стан ґрунтів України обумовлений довготривалою

інтенсифікацією і надмірною розораністю, що привело їх до загрозового стану. За результатами XI туру (2016-2020 рр.) обстеження ґрунтів України антропогенні чинники привели до:

- Розораність складає 54 % території України (32,5 млн. га) - норма до 40 %;
- 57 % ґрунтів с.-г. угідь піддані ерозії (щорічно змивається > 500 млн. т ґрунту з яким > 10 млн. т гумусу; N-0,5; P₂O₅-0,6; K₂O-0,8 млн. т);
- Дегуміфікація складає 0,6-1,0 т/га щорічно;
- Середньозважений вміст гумусу – 3,10 (Полісся-2,2 %; Лісостеп – 3,2 %; Степ-3,4 %; Вінниця – 2,7 %);
- Динаміка балансу гумусу в ґрунтах від’ємна;
- Динаміка внесення органічних добрив від’ємна і складає 0,5 т/га (в 25-30 разів менше норми);
- Динаміка внесення мінеральних добрив від’ємна і складає 70-80 кг/га НРК при співвідношенні 1,0:0,2:0,2 (науково обґрунтоване співвідношення 1,0:0,8:0,7);
- 20 % ґрунтів є кислими і 23 % засолені;
- Забруднення ґрунтів рухомими формами свинцю- 57 %, кадмію – 50 %.
- Ґрунти високої якості складають близько 20 % (Полісся-0; Лісостеп – 21,8 %; Степ-21,7 %) – вміст гумусу > 4,0 %
- Ґрунти середньої якості – 50 % (Степ і Лісостеп) – вміст гумусу 3,0-4,0 %
- Ґрунти низької якості – 30 % (Полісся) – вміст гумусу < 3,0 %.

Особливу тривогу викликає кризовий екологічний стан агроландшафтів України, результатом якого є зниження родючості ґрунтів. Необхідні термінові системні заходи оптимізації природокористування, приведення природної системи до рівноваги. Ми наголошуємо, що у найближчі 1-2 десятиріччя в Україні настане настільки масштабна втрата ґрунтів, що за своїми наслідками перевищить навіть глобальну зміну клімату. Таку думку висвітлюють і німецькі

вчені щодо ґрунтів країн Європейського Союзу [5,7]. Проте, за роки Незалежності урожайність вирощуваних культур зростає, а в 2021 році Україна зібрала понад 100 млн. т зерна (рекордний урожай). За рахунок чого?

Ріст населення планети, зміна клімату та дефіцит енергоносіїв потребують значного збільшення виробництва якісної і екологічно безпечної продукції сільського господарства за непростих екологічних умов. Очевидно, що шлях подальшої інтенсивної хімізації землеробства екологічно необґрунтований і екологічно небезпечний. Настала нагальна необхідність екологізації і біологізації землеробства. Перші кроки в цьому напрямі зроблені в США, Канаді, країнах Європейського Союзу, Україні та інших країнах світу.

Перспективи землеробства України полягають у раціональному і ефективному використанні всіх факторів життя рослин: світло, тепло та атмосферне повітря (космічні), а також поживні речовини, волога та ґрунтове повітря (земні). Всі ці фактори є незамінні і рівнозначні для всіх біоценозів, у т.ч. і рослин, а продуктивність останніх залежить від сукупної дії цих факторів життя [2,4,5]. Адже родючість – це здатність ґрунту забезпечувати рослини всіма земними факторами (вологою, поживними речовинами та ґрунтовим повітрям) в оптимальній кількості і оптимальних співвідношеннях. Часто в науковому середовищі фактори життя ототожнюють з родючістю ґрунту, а в окремих випадках останню ставлять вище факторів життя. Домінантною стратегією сучасного землеробства є управління факторами життя в оптимальній кількості і оптимальних співвідношеннях для вирощуваних культур. Тільки зелені рослини здатні перетворювати кінетичну енергію світла (джерело світла - Сонце) в потенційну енергію синтезованої органічної речовини [5,6,7].



Методи управління світловим режимом:

Оптимальне розміщення рослин по площі. Оптимальна площа листового апарату – 1м²-4-6м² листя; оптимальна геометрія розміщення рослин по площі (у

вигляді кола); напрям рядків (краще освітлення за сівби з півночі на південь); правильне районування сортів та гібридів с.-г. культур (закон фізіологічного годинника); застосування штучного освітлення; знищення бур'янів; забезпечення рослин іншими факторами життя (Закон сукупної дії факторів життя).

Методи управління тепловим режимом:

Обробіток ґрунту – створення оптимальної будови складання оброблюваного шару; внесення органічних добрив; осушення і зрошення; оптимальна глибина загортання насіння; гребеневі способи і посадки сільськогосподарських культур; снігозатримання; знищення бур'янів; мульчування поверхні ґрунту; вибір схилу.

Повітря – фактор життя, який потрібний для проростання насіння, дихання кореневої системи, мікроорганізмів, грибів, водоростей та життєдіяльності рослин.

Методи управління повітряним режимом:

Обробіток ґрунту – створення оптимальної будови складання оброблюваного шару; запровадження сівозмін з насиченням багаторічними бобовими травами, сидерація тощо; внесення органічних добрив; меліоративні заходи.

Методи управління поживними речовинами:

Система удобрення – найбільш оптимальна органо-мінеральна; обробіток ґрунту; побічна продукція рослинництва, сидерація; вапнування кислих і гіпсування солончаків; запровадження сівозмін.

Вода – фактор життя, який потрібний для проростання насіння, розчинення мінеральних і органічних речовин у ґрунті, фотосинтезу, транспірації та інших фізіологічних процесів у рослині, життєдіяльність мікроорганізмів тощо.

Методи управління водним режимом:

Зрошення і осушення; обробіток ґрунту – створення оптимальної будови складання оброблюваного шару; гребеневі способи сівби і посадки сільськогосподарських культур; запровадження сівозмін, у тому числі зайняті,

чисті та кулісні пари; снігозатримання; система удобрення – найбільш оптимальна органо-мінеральна; знищення бур'янів; правильне районування культур, сортів, гібридів; своєчасні сівба, садіння та норми висіву.

Перелік посилань

1. Ситник К., Багнюк В. Стан ґрунтів і майбутнє людства. *Вісник НААН України*. 2008. № 8. С. 3–27.
2. Екологізація систем обробітку ґрунту задля відновлення та підвищення родючості ґрунтів / Т. О. Чайка та ін. *Вісник полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 3. С. 92–102. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.03.12>
3. Балюк С. А., Кучер А. В., Максименко Н. В. Ґрунтові ресурси України: стан, проблеми і стратегія сталого управління. *Український географічний журнал*. 2021. Т. 2, № 114. С. 3–11. doi:10.15407/ugz2021.02.003
4. Танчик С. П. No-till і не тільки. К. : Юнівест медіа. 2009. 160 с.
5. Кисіль В. І. Агрохімічні аспекти екологізації землеробства. Харків. 2005. 167 с.
6. Efficiency of mechanized comb technology of soil treatment preparation for sowing sugar beets / V. Tesliuk et al. Paper presented at the Engineering for Rural Development. 2022. Vol. 21. P. 806–811. doi:10.22616/ERDev.2022.21.TF247.
7. Organic versus conventional farming: Medium-term evaluation of soil chemical properties / C. Maucieri et al. *Italian Journal of Agronomy*. 2022. Vol. 17, No. 3 doi:10.4081/ija.2022.2114

УДК 630*134 (29)

ОЦІНКА ПЛОЩ ЛІСІВ, ПОШКОДЖЕНИХ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ В УКРАЇНІ (2022) НА ОСНОВІ СУПУТНИКОВОЇ ЗЙОМКИ

Мацала М. С., доктор філософії (maksym.matsala@slu.se)^{1,2}, Білоус А. М.,
доктор сільськогосподарських наук, професор²

*Шведський університет сільськогосподарських наук¹, Національний
університет біоресурсів і природокористування України², м. Київ*

Військове вторгнення сил Російської Федерації у лютому 2022 р. спричинило, серед іншого, значні пошкодження природних та культурних ландшафтів в Україні. Бойові дії продовжують охоплювати переважно Степову зону у південній та східній частині країни, де зростають ліси штучного та природного походження. Висока розораність трав'янистих ландшафтів, а також незначна лісистість визначає низьку екологічну стійкість цих регіонів, які частково знаходяться під окупацією, а значні лісові площі згоріли внаслідок обстрілів артилерією та неможливості боротьби з вогнем в умовах забруднення території вибухонебезпечними предметами [1]. Схожа ситуація виникла на півночі Київщини після деокупації наприкінці весни 2022 р.: масштабна пожежа охопила Чорнобильську зону відчуження (ЧЗВ), а саме соснові культури, посаджених на місці великого згарища 1992 р.

Оцінка пошкоджених площ є інтегральним джерелом даних для обрахунку фінансової шкоди доквіллю України від російської агресії, емісій вуглецю в атмосферу внаслідок деградації лісів та інших екосистем, для прогнозування майбутніх пожежних ризиків внаслідок накопичення горючих матеріалів та утворення мозаїчного пожежонебезпечного ландшафту. Однак, будь-які наземні спостереження, у тому числі за допомогою безпілотних літальних апаратів, є неможливими в умовах бойових дій. Єдиною альтернативою є оцінка за допомогою супутникових даних [2]. Для калібрування класифікаційної моделі, яка позначає лісову маску як пошкоджену або не пошкоджену, використано знімки високого просторового розрізнення World-View (40 см на піксель) та

Planet (3 м), отримані для цільових територій на Херсонщині, сході України та у ЧЗВ станом на серпень-вересень 2022 р. Карти пошкоджень побудовано на основі оптичних даних спектральної різниці між сезонними композитами (2021 і 2022 рр.) знімків Sentinel-2 (10 м). Точність бінарної класифікації становить 92 % (рис.).

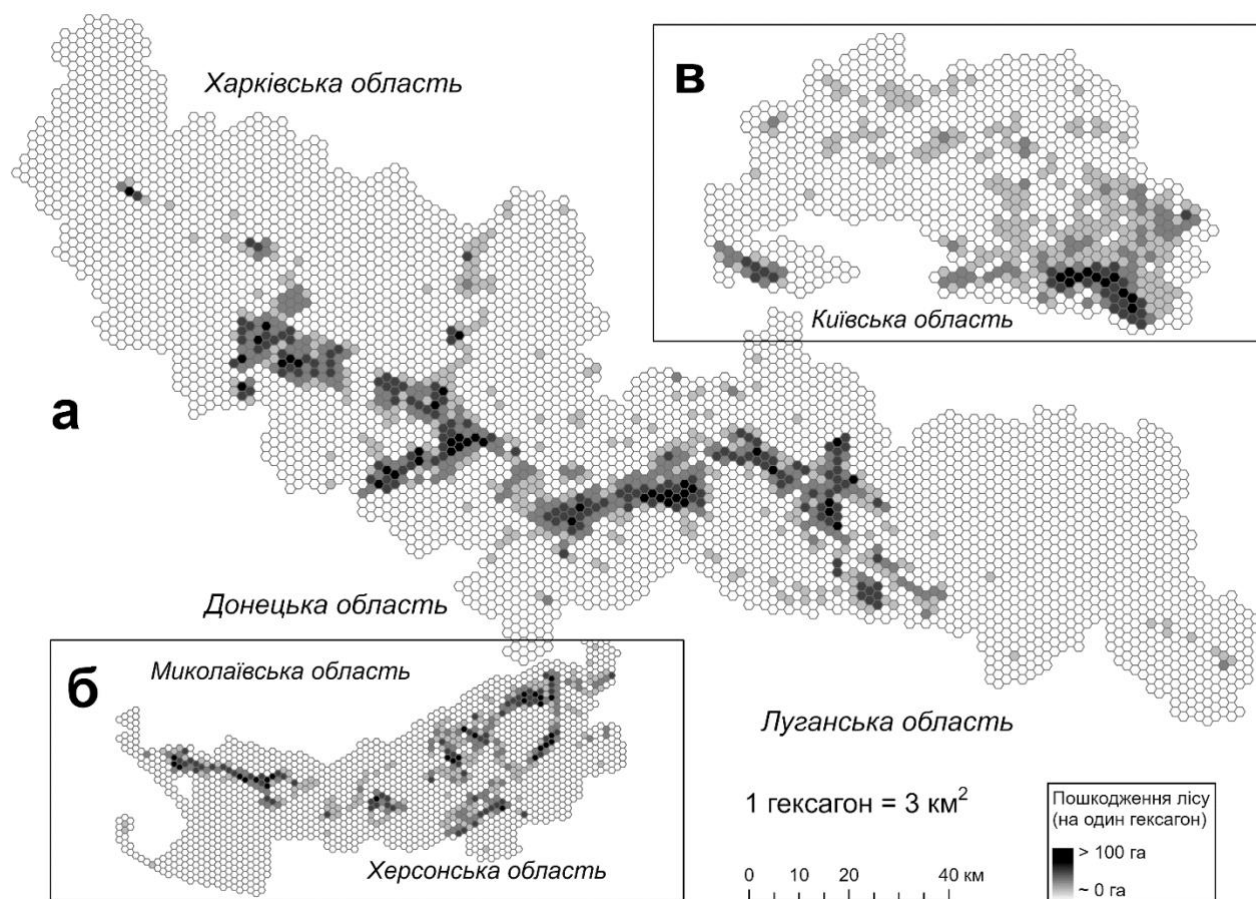


Рисунок - Оцінка пошкоджень лісових екосистем внаслідок бойових дій 2022 р. в Україні: а – громади на сході України (Донеччина, Луганщина, Харківщина); б – громади на півдні України (Херсонщина та Очаківська громада Миколаївщини); в – ЧЗВ.

За попередніми оцінками, площа пошкоджених лісів у 20 громадах на сході України (рис.) становить близько 38 тис. га, що дорівнює 15 % площі лісового покриву зони інтересу станом на 2021 р. (разом із захисними та міськими насадженнями). У восьми громадах Херсонщини та Миколаївщини площа пошкодженого лісового покриву становить 14 тис. га (без урахування незімкнутих деревно-чагарникових формацій), або 30 % лісового покриву станом на 2021 р. У ЧЗВ площа пошкодженого лісу сягає 16 тис. га, або 10 %.

Варто врахувати, що пошкодження лісу визначались візуально на основі супутникових даних високої роздільної здатності. Ліс вважався «пошкодженим», якщо його полог крон, що видно на знімку згори, мав ознаки дефоліації або дехромації внаслідок загоряння, переважно після обстрілів. Наведені оцінки площ є попередніми, потребують додаткової фільтрації та не враховують ділянок, де стовбури дерев можуть бути механічно пошкоджені уламками боєприпасів. З іншого боку, розроблена класифікаційна модель враховує й інші типи порушень лісового покриву, зокрема рубки лісів у зоні бойових дій з метою отримання деревини для фортифікаційних та енергетичних потреб.

Перелік посилань

1. Zibtsev et al. (2023). Forest management on territories contaminated with unexploded ordnance. WWF.
2. Matsala et al. (2021). The return of nature to the Chernobyl Exclusion Zone: increases in forest cover of 1.5 times since the 1986 disaster. *Forests*, 12(8), 1024. <https://doi.org/10.3390/f12081024>

УДК 633/635, 631.95: 633.1

**ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ І РЕГУЛЯТОРІВ
РОСТУ РОСЛИН ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ
МЕТАЛІВ В РОСЛИНАХ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО**

Бондарева О. Б., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник (olbraun58gm17@gmail.com), **Вінюков О. О.**, доктор сільськогосподарських наук, старший дослідник

*Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України,
м. Покровськ*

В зонах впливу високого техногенного навантаження на шляху вирощування екологічно безпечної рослинної продукції з одночасним зменшенням антропогенного навантаження на агроландшафти важливого значення набуває широке застосування нових ефективних екологічно-безпечних стимуляторів росту та мікробіологічних препаратів, які здатні регулювати процеси життєдіяльності рослин та ґрунтової мікрофлори [1-3].

У 2021-2022 рр. ДДСДС НААН було продовжено дослідження впливу біодобрив і добрив мікробного походження в комплексі з біостимуляторами на урожайність ярого ячменю, показники якості і екологічної безпеки зерна.

Проведені фенологічні спостереження показали, що передпосівна обробка насіння ячменю ярого сорту Степовик мікрогуміном і гуміновою сумішшю айдар позитивно вплинула на польову схожість і кущистість. Польова схожість в контрольному варіанті становила 89,4%, під впливом обробки вона збільшилася на 3,1-4,3%. Кущистість збільшилася з 1,9 на контролі до 2,1-2,5. Продуктивна кущистість на контролі була 1,4, застосування інокуляції обумовило зростання коефіцієнту кушіння до 1,7-1,8.

Позитивний вплив препаратів на показники структури врожаю сприяв отриманню суттєвих та достовірних приростів врожайності порівняно з контрольним варіантом. Додатковий врожай відносно контролю за застосування інокуляції біопрепаратами склав 0,44-0,50 т/га або 10,62-11,94 %. Найбільш ефективним було поєднання інокуляції насіння мікрогуміном з обробкою

вегетуючих рослин стимулятором росту гумісол плюс 0,1 зернові. Цей захід забезпечив максимальний врожай зерна ячменю ярого в досліді 3,14 т/га, що достовірно перевищило контроль на 0,62 т/га (14,88%). Дещо нижче була прибавка врожаю при застосуванні комплексів мікрогумін+ айдар і айдар + гумісол плюс 01л зернові або айдар. Додатковий врожай відносно контрольного варіанту був в межах 0,52-0,59 т/га, що достовірно вище за контроль.

Для вивчення впливу запропонованих елементів на акумуляцію важких металів рослинами ячменю ярого були вибрані дослідні ділянки розташовані на ґрунті з різним ступенем техногенного впливу, який обумовлений напрямом і відстанню до промислового джерела надходження важких металів – Кураховської ТЕС. Ділянки знаходились на відстані 2 км і 10 км за середньорічною розою вітрів та найбільшого розсіювання викидів ВМ. Результати аналітичних вимірювань вмісту важких металів в зерні ячменю ярого наведені в табл. . На ділянках з відстанню 10 км від ТЕС вміст важких металів в зерні ячменю ярого не перевищував ГДК у всіх варіантах досліді в тому числі і на контролі, тому в таблиці наведено вміст важких металів в зерні ячменю ярого на відстані 2 км.

Таблиця – Вплив мікрогуміну і стимуляторів росту рослин на вміст важких металів в зерні ячменю ярого сорту Степовик

Варіант інокуляції насіння	Вміст важких металів, мг/кг											
	Cu(ГДК=10,0)			Zn(ГДК=50)			Pb(ГДК=0,5)			Cd(ГДК=0,1)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Відстань 2 км												
Контроль (вода)	8,91	8,89	8,83	44,7	44,0	44,0	0,69	0,65	0,60	0,11	0,10	0,10
Мікрогумін	8,00	8,82	8,11	39,7	38,8	38,2	0,50	0,45	0,42	0,09	0,08	0,08
Айдар	7,90	7,99	7,70	39,3	39,5	38,7	0,52	0,48	0,46	0,09	0,08	0,08
НІР _{0,5}	0,54			1,2			0,04			0,02		

1,2,3 - варіанти обприскування посівів на фоні передпосівної обробки насіння 1 - контроль (вода), 2 - айдар, 3 - гумісол плюс 01 зернові.

Тільки інокуляція насіння мікрогуміном і айдаром зменшує вміст міді в зерні на 11,3-12,8 %, вміст цинку при цьому прийомі зменшується майже однаково в межах 11,1-13,2 %. Відносно свинцю передпосівна обробка насіння була найбільш ефективною і складала 30,0-38,8% для мікрогуміну і 23,3-26,2%

для айдару. Ефективність впливу інокуляції посівного матеріалу на нагромадження кадмію зерном ячменю ярого для обох препаратів була практично однаковою і становила 20,0-27,2 %.

Комплексне застосування обприскування посівів гумісолом плюс 01 зернові на фоні передпосівної обробки насіння дає максимальне зниження вмісту свинцю в зерні на 33,3-39,1% відносно контролю. Вміст свинцю в цих умовах склав в середньому 0,44 мг/кг, тоді як на контролі вміст свинцю становив 0,69 мг/кг, що перевищує ГДК в 1,38 рази. Відносно зменшення вмісту кадмію в зерні найбільший позитивний однаковий ефект був також за використання мікрогуміну або айдару для інокуляції з обприскуванням посівів розчином гумісолу плюс 01 зернові. При цьому вміст кадмію в зерні на відстані 2 км був 0,08 мг/кг, де на контролі відмічається перевищення ГДК.

Таким чином, отримані в експериментальний спосіб результати свідчать, що застосування мікробних і фізіологічно активних препаратів разом з позакореневою обробкою посівів розчином біостимуляторів рослин айдар і гумісол плюс 0,1 сприяє зменшенню накопичення найбільш небезпечних елементів свинцю і кадмію в зерні ячменю ярого. Це робить такий агрозахід перспективним для зменшення ризиків забруднення зерна цими елементами при вирощуванні в зонах високого техногенного впливу.

Перелік посилань

1. Мазур В. А., Ткачук О. П., Яковець Л. А. Екологічна безпека зернової та зернобобової продукції. Вінниця: ВНАУ, 2020. 442 с.
2. Найдьонова О. Є. Застосування гумінового препарату «Humim plus» в органічному землеробстві. *Вісник ХНАУ*. 2015. № 2. С. 39–50
3. Волкогон В. В., Гусев О. В., Волкогон К. І. Особливості азотного живлення ячменю при застосуванні нового біологічного препарату мікрогуміну. *Живлення рослин: теорія і практика*. К.: Логос, 2005. С.209-213.

УДК 630*232(477.82)

**НАСЛІДКИ ВОЄННИХ ДІЙ ДЛЯ ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ
НАСАДЖЕНЬ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ:
ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИРІШЕННЯ**

Марценюк О. П., кандидат сільськогосподарських наук
(martsenolena@ukr.net)

Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ

Захисні лісові насадження є важливим елементом екосистем, які забезпечують захист ґрунтів, водних ресурсів, біорізноманіття та стабільності клімату. Проте, воєнні дії в Україні значно погіршили стан цих екосистем. Внаслідок таких агресивних дій багато лісових насаджень знищено пожежами, вирубуванням, іншими видами фізичного пошкодження. Крім того, бойові дії призвели до забруднення ґрунту та водних ресурсів, що беззаперечно має негативний вплив на розвиток лісових екосистем.

При обстрілах та розривах фугасних набоїв виникає забруднення ЗЛН високотоксичними речовинами, що негативно впливають майже на всі види дерев. В результаті впливів вибухових дій від бомб порушується рівень ґрунтових вод, що призводить до заповнення дощовими і талими водами та створюються сприятливі умови для розмноження комах. На певних територіях утворюється затвердіння підґрунтя, що є першочерговим чинником відсутності рослинності та неможливості її подальшого проростання. На територіях, де проходять бойові дії проходить знищення та порушення цілісності рослинного покриву внаслідок пересування потужної воєнної техніки, танків та бронетранспортерів, та ракетних комплексів. На цих земельних ділянках активізується вітрова та водна ерозії [1; 4].

Основними причинами занедбання або знищення захисних лісових насаджень є незаконне розорювання земель, вирубування дерев, підвищене рекреаційне навантаження, незадовільний санітарний стан. Як один із механізмів забезпечення екологічної рівноваги Лісостепу законодавством України передбачено відновлення та створення нових захисних лісових смуг та їх

включення до місцевих і регіональних схем екологічної мережі. ЗЛН як система деревних насаджень на полях, в ярах, балках і неугіддях є основою захисту територій, на яких вона розташована, від катастрофічних природних явищ і стабілізації процесів у екосистемах.

До першочергових завдань щодо збереження та відтворення ЗЛН Лісостепу є моніторинг видового та ценотичного багатства на досліджуваних територіях, встановлення синтаксономічного складу та виявлення структурних особливостей, картування, дослідження розповсюдження видів, визначення ролі природного та антропогенного навантаження на формування і розвиток лісосмуг, виявлення шляхів оптимізації захисних лісосмуг та їх раціональне використання [3].

Шляхи та засоби розв'язання проблем полягають у проведенні реформування лісового господарства з використанням позитивного вітчизняного та міжнародного досвіду, поєднанні заходів державної підтримки та впровадження ринкових механізмів у лісовому господарстві [2].

Перелік посилань

1. Гоцій Н. Д., Кендзьора Н. З. Воєнний екоцид та вплив російської військової агресії на довкілля. Перспективи виробництва біосировини енергетичних культур на рекультивованих землях. Дніпро: ДДАЕУ, 2022. С. 171–175.
2. Овчинніков О. Зелене відновлення України: UWEC Work Group Journal, 2022. №2. С. 35–43.
3. Лащук Н., Завербна І. (2021) Проблеми та перспективи охорони та відновлення лісових екосистем в центральному лісостепу України. E3S Web of Conferences, 262, 03006
4. Шпак А. В., Калінін І. В. Воєнний «екоцид» – варварський вплив на планету. Екологічні наслідки військових дій. Матеріали науково-практичної конференції, – Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. К., 2018. С. 56–59.

УДК 632.35

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КАРАНТИННИХ ЗБУДНИКІВ БАКТЕРІАЛЬНИХ ХВОРОБ РОСЛИН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ТА УКРАЇНИ

Коломієць Ю. В¹., доктор сільськогосподарських наук, професор (julyja12345@gmail.com), Буценко Л. М²., доктор сільськогосподарських наук, професор

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

²Національний університет харчових технологій, Київ

Основним напрямом розвитку України на найближчі роки визначено інтеграцію з країнами Європейського союзу (ЄС), що передбачає необхідність гармонізації законодавчих актів України із відповідними нормами європейських країн. Очевидно, що необхідність узгодження законодавчої бази торкнеться і такого важливого питання як карантин і захист рослин. Тому метою нашої роботи був порівняльний аналіз переліків А1 та А2 карантинних організмів ЄС й України.

Карантинні організми — це збудники хвороб рослин, які ще не присутні в ЄС, або присутні, але не поширені широко, і вважаються законодавством ЄС шкідливими для здоров'я рослин. Перелік таких організмів в ЄС затверджено Європейською та Середземноморською організацією із захисту рослин (European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) та розміщено на офіційному сайті цієї організації (https://www.eppo.int/ACTIVITIES/quarantine_activities). До переліку EPPO A1 LIST внесено патогени відсутні на території ЄС, до переліку EPPO A2 LIST внесено патогени, що мають обмежене поширення на території ЄС. Політика спрямована на запобігання занесенню та подальшому поширенню таких організмів, тому кожна держава-член ЄС зобов'язана контролювати поширення таких патогенів на своїх теренах та наявність їх в імпортованій продукції.

У своїй діяльності спеціалісти в Україні використовують Закон України «Про карантин рослин» (Закон 3369-IV, поточна редакція від 19.01.2006,

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3369-15#Text>) та затверджений Міністерством аграрної політики України «Перелік регульованих шкідливих організмів» (Наказ Мінагрополітики від 16.07.2019 № 397 «Про внесення змін до Переліку регульованих шкідливих організмів»). Зокрема, до такого переліку внесено:

у списку А-1 «Карантинні організми, відсутні в Україні»:

1. *Acidovorax citrulli* (Schaad et al.) – бактеріальна плямистість гарбузових;
2. *Burkholderia caryophylli* (Burkholder) Yabuuchi et al. – бактеріальний вілт

гвоздики;

3. *Pantoea stewartii* (Smith) Dye. – бактеріальне в'янення кукурудзи;

4. *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi – бура гниль картоплі;

5. *Xanthomonas campestris* pv. *hyacinthi* (Wakker) Dovson. – жовта хвороба гіацинтів;

6. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Ishyama) Swings et al. – бактеріальний опік рису;

7. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzicola* (Fang et al.) Swings et al – бактеріальна строкатість рису;

8. *Xylella fastidiosa* Wells et al. – бактеріоз винограду (хвороба Пірса);

9. *Xylophilus ampelinus* (Panagopoulos) Willems et al. – бактеріальне в'янення винограду.

у списку А-2 «Карантинні організми, обмежено поширені в Україні»:

1. *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. – бактеріальний опік плодів.

у список регульовані некарантинні шкідливі організми

1. *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicum* (Spieckermann & Kotthoff) – кільцева гниль картоплі

2. *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* (Smith) Vauterin et al. – бактеріальна плямистість листя кісточкових

3. *Xanthomonas vesicatoria* (ex Doidge) Vauterin et al. – чорна бактеріальна плямистість пасльонових.

Як можна побачити перелік А1 ЄС, який включає наступні бактеріальні

патогени: *Acidovorax citrulli*, *Ralstonia syzygii*, *Xanthomonas citri* subsp. *aurantifolii*, *Xanthomonas citri* subsp. *citri*, *Xanthomonas euvesicatoria* pv. *allii*, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzicola*.

Перелік карантинних бактеріальних збудників А2 ЄС набагато ширший за аналогічний перелік в Україні і включає, окрім збудника бактеріального опіку плодів *E. amylovora*, що включений до переліку А2 в Україні, ще й наступні патогени: *Paraburkholderia caryophylli*, *Clavibacter insidiosus*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Clavibacter sepedonicus*, *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*, *Dickeya dianthicola* (*Erwinia chrysanthemi* pv. *dianthicola*), *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii*, *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*, *Pseudomonas syringae* pv. *persicae*, *Ralstonia pseudosolanacearum*, *Ralstonia solanacearum*, *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*, *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *poinsettiicola*, *Xanthomonas citri* pv. *fuscans*, *Xanthomonas cynarae* pv. *gardneri*, *Xanthomonas euvesicatoria* pv. *euvesicatoria*, *Xanthomonas euvesicatoria* pv. *perforans*, *Xanthomonas fragariae*, *Xanthomonas phaseoli* pv. *dieffenbachiae*, *Xanthomonas phaseoli* pv. *phaseoli*, *Xanthomonas translucens* pv. *translucens*, *Xanthomonas vesicatoria*, *Xylella fastidiosa*, *Xylophilus ampelinus*.

Як впливає із порівняльного аналізу переліки карантинних бактеріальних патогенів в Україні потребують перегляду із врахуванням даних спеціалістів карантинних служб і науковців. Значна неузгодженість може бути обумовлена недостатнім рівнем виявлення і ідентифікації збудників бактеріозів в Україні. Звертає на себе увагу також використання в українських переліках застарілих назв збудників, що не відповідає їх сучасному таксономічному положенню.

УДК 635.67:631.5 (477.4)

ОЦІНКА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Кутовенко В. О., студент, **Кутовенко В. Б.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент (virakutovenko@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Для забезпечення потреб населення повноцінними продуктами харчування потрібно розширювати асортимент овочевих рослин. Серед таких рослин важливе місце належить кукурудзі цукровій. За калорійністю вона є лідером серед овочевих культур, має високу поживну цінність та характеризується дієтичними і лікувальними властивостями. Основними, найбільш поширеними напрями виробництва та маркетингу кукурудзи цукрової є реалізація початків у свіжому вигляді, заморожування та консервування. Продукцію використовують в переробній і харчовій промисловості [1, 3].

В Україні кукурудза цукрова досі відноситься до малопоширених овочевих рослин. Особливої уваги заслуговує вирощування для реалізації у свіжому вигляді надранньої та ранньої продукції. Важливими елементами технології, що дозволяють отримати ранню продукцію є правильний добір гібридів. Виходячи з цього тема є актуальною і перспективною [1, 2].

Дослідження проводились на дерново-середньо опідзолених ґрунтах в НДП «Плодоовочевий сад» Національного університету біоресурсів і природокористування України на колекційній ділянці кафедри овочівництва і закритого ґрунту за Методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві [3]. Об'єктом досліджень були гібриди: Спіріт F₁, Оверленд F₁, Добриня F₁, Лендмарк F₁ і Гаррісон F₁. За контроль було взято Спіріт F₁. Облікова площа ділянки становила 10 м². Насіння висівали в I декаді травня з шириною міжрядь 70 см. Технологія вирощування загальноприйнята у виробничих умовах. Розрахункова густина стояння рослин становила 50 тис./га.

Одним із важливих елементів технології вирощування кукурудзи цукрової є підбір ранньостиглих, високоврожайних, стійких до несприятливих факторів

навколишнього середовища гібридів. В результаті проведених досліджень встановлено, що найшвидше в фазу технічної стиглості вступили рослини контрольного варіанту через 68 діб після появи сходів. Найпізніше в – гібрид Гаррісон F₁, на вісім діб пізніше контролю. Інші гібриди відставали у цій фазі на три-шість діб. Тривалість технічної стиглості початків у гібридів Лендмарк F₁ і Оверленд F₁ становила шість діб, у Спірит F₁, Добриня F₁ і Гаррісон F₁ – чотири доби.

Найважливішими елементами структури врожаю кукурудзи цукрової є кількість початків на одній рослині, довжина початка, маса початка, товарність та вихід зерна. Ці показники, в основному, залежать від особливостей гібридів та ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Необхідно враховувати, що деякі показники структури врожаю визначають подальший напрям використання гібриду. Рослини кукурудзи цукрової гібридів Лендмарк F₁, і Оверленд F₁ сформували в середньому по два початки на рослині (100 тис. шт/га на розрахункову густоту стояння рослин), гібриди Спірит F₁ (к) і Гаррісон F₁ – 1,9 та 1,8 шт. на рослині, що відповідно становило 95 та 90 тис.шт/га. Найменше початків на рослині сформував гібрид Добриня F₁ – 1,5 шт. (75 тис.шт/га).

Перелік посилань

1. Загинайло М. І., Лівандовський А. А., Таганцова М. М., Цукрова кукурудза – багате джерело мікроелементів та вітамінів. Науково-виробничий журнал «Насінництво». 2014. №5 (137). С. 11-14.
2. Кутовенко В. Б., Міхаліна І. Г., Гонтар В. Т. Сучасні технології вирощування овочевих культур: навчальний посібник. Вінниця: Нілан ЛТД, 2013. 255 с.
3. Кутовенко В. Б., Костенко Н. П., Куценко О. І. Вплив строків сівби на надходження продукції кукурудзи цукрової (*Zea mays L. ssp. saccharata Sturt.*) в умовах Лісостепу України. Науковий журнал «Рослинництво та ґрунтознавство». 2018. №294. С. 165-169.
4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка. Харків: Основа, 2001. 369 с.

УДК 502.51(477.36)(28)

СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Ладика М. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент(mm.ladyka@gmail.com), **Стародубцев В. М.**, доктор біологічних наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Канівське водосховище є другим за течією й наймолодшим у каскаді дніпровських водосховищ (наповнено з 1972 по 1976 рр.). Воно виконує тижневе та добове регулювання стоку Дніпра, що обумовлює специфіку його функціонування. Нормальний підпірний рівень (НПР) водосховища становить 91,5 м, площа водної поверхні при НПР – 581 км², об'єм – 2,50 км³, довжина – 123 км, найбільша глибина – 8 м, а площа мілководь – 24 % [1]. За майже півстолітній період існування водойми тут проявилось чимало екологічних проблем.

Перш за все, зарегулювання стоку річки призвело до трансформації лотичних гідроумов на лентичні, що в подальшому сприяло інтенсивному заростанню мілководної акваторії гідроморфною рослинністю. Найбільший приріст гідроморфних ландшафтів спостерігається у верхній і середній частинах водосховища [2]. Наші останні дослідження показують, що на досліджуваній території водосховища відбулося збільшення площ наземних ландшафтів практично удвічі: з 5579 га у 1981 р. до 9542 га у 2022 р. Це дає уявлення про масштаб та швидкість змін структури ландшафтів у бік зменшення безпосередньо аквальної їх складової.

Під впливом гідролого-морфологічних процесів, заходів по захисту узбережжя від ерозії, поглибленню русла та намівання нових земельних площ (переважно у верхній частині водойми) відбувається переформування берегів Канівського водосховища [3]. На прилеглий до водойми території продовжують розвиватися ерозійні процеси. Найбільш інтенсивно вони проявляються у центральній частині водосховища на правобережжі з високими схилами

(Халеп'я-Ржищів-Балико-Щучинка). Середня інтенсивність перетворення берегів за даними багаторічного моніторингу оцінюється від 0,1 до 6,87 м при середньо багаторічному показнику 0,46 м [4]. В цілому дослідники вважають, що швидкість ерозії за останні 20 років значно знизилася, за винятком окремих ділянок.

Іншою проблемою є намівання нових земель земснарядями в акваторії водосховища і їх подальша забудова. За даними 2010 року площа намитих земель перевищила 1100 га [5]. В останні роки активізувалося будівництво у центральній і південній частинах Козинської дамби. Її північна частина уже освоєна. Положення берега водосховища змінилось на сотні метрів в сторону водойми, зменшуючи його пропускну здатність [4]. Цій проблемі також сприяє і збільшення гідроморфних ландшафтів, що підвищує загрозу негативних наслідків проходження екстремальних паводків через водосховище.

Дослідження якісного стану водної екосистеми [6] показує, що у Канівському водосховищі зафіксовано підвищений вміст аніонів, іону NH_4^+ , фосфатів; погіршується співвідношення між BCK_5 й концентрацією розчиненого у воді кисню. В цілому якість води оцінюється як дуже низька [7]. Потрапляння міських, комунальних, недостатньо очищених промислових стічних та сільськогосподарських стоків з околиць Києва обумовлює найбільше забруднення екосистеми цього водосховища у його верхній частині. Встановлено, що нижче водовипуску каналу Бортницької станції аерації значення BCK_5 перевищують діючі нормативи в 1,5 рази, а вміст NH_4^+ – майже у 3 рази. За рахунок надходження поживних біогенних речовин антропогенного походження відбувається евтрофування поверхневих вод. Інтенсивну евтрофікацію у серпні 2022 року ми спостерігали в середній частині водосховища в районі Трахтемирівського півострова й с. Балико-Щучинка.

Отже, сучасні екологічні проблеми Канівського водосховища обумовлені комплексом природних і антропогенних факторів. А їх вирішення можливо тільки завдяки ефективному природоохоронному менеджменту.

Перелік посилань

1. Vyshnevs'kyy V.I., Stashuk V.A., Sakevych A.M. Vodohospodars'kyy kompleks u baseyni Dnipra [Water management complex in the Dnipro river basin]. Kyiv: Interpres LTD, 2011. 188. URL: https://www.researchgate.net/publication/344450909_Vodogospodarskij_kompleks_u_basejni_Dnipra
2. Стародубцев В.М., Ладика М.М., Богданець В.А., Наумовська О.І. Просторово-часова динаміка формування гідроморфних ландшафтів у Канівському водосховищі. Біологічні системи: теорія та інновації, 2021. # 4. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/issue/>
3. Starodubtsev V.M., Ladyka M.M., Bogdanets V.A., Naumovska O.I. Dams and Environment: landscapes change in the Kaniv reservoir on the Dnieper river, Ukraine. INTELLECTUAL DEVELOPMENT OF MANKIND IN MODERN CONDITIONS: PSYCHOLOGY, PHILOLOGY, MEDICINE, BIOLOGY AND ECOLOGY.: Book 19, Part 3. Chapter: 5. Publisher: Kuprienko S.V., 2021. 26 p. <https://doi.org/10.30888/2663-5569.2021-19-03-017>
4. Активізація небезпечних екзогенних геологічних процесів за даними моніторингу ЕГП: щорічник.: ДНВП «Геоінформ України», 2019. Вип. XVI. 111 с. URL: https://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2019/05/shorichnik_2019.pdf
5. Стародубцев В. М. КАНІВСЬКЕ ВОДОСХОВИЩЕ – «Українська Венеція» чи екологічна загроза ? (науково-публіцистичний нарис). Київ: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012. 34 с.
6. Пономаренко, Р. В., Слепужніков, Є.Д., Пляцук, Л.Д., Аблеєва, І.Ю., Третьяков, О.В., Слепужніков Є.Д. Визначення якісного стану водної екосистеми річки Дніпро. Екологічна безпека. Кременчук, 2019. № 2 (28), 52-62. URL: [http://www.kdu.edu.ua/ЕКВ_jurnal/2019_2\(28\)/PDF/52_62.pdf](http://www.kdu.edu.ua/ЕКВ_jurnal/2019_2(28)/PDF/52_62.pdf). DOI: 10.30929/2073-5057.2019.2.52-62.
7. Безсонний , В. Л., Некос, А. Н., & Сапун, А. В.. Екологічна оцінка якості води Канівського водосховища. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*, 2022. 38, 85-96. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-08>

УДК 631.95:631.1:504.54:504.06

ПОКАЗНИКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АГРОЦЕНОЗІВ ЯК КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ

Ліщук А. М., кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник (lishchuk.alla.n@gmail.com), **Парфенюк А. І.**, доктор біологічних наук, професор, **Карачинська Н. В.**, кандидат біологічних наук.

Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ

В умовах глобальних змін клімату дослідження екологічних ризиків стає дедалі актуальнішим через підвищення їхнього впливу на сільське господарство, як один з найбільш уразливіших секторів сфери аграрного виробництва. Результатом впливу таких ризиків є розбалансованість екологічного стану агроєкосистем. Загальновідомо, що екологічний ризик є одним із вагомих показників екологічної безпеки, який свідчить про можливість настання негативних змін у навколишньому природному середовищі, спричинених впливом природних чи антропогенних чинників.

Визначальну роль у формуванні екологічних ризиків в агроценозах сільськогосподарських культур відіграють абіотичні чинники (температура повітря і вологість ґрунту). Агрокліматичні зміни визнано найвагомішими, оскільки вони є головною передумовою зниження ефективності ведення сільського господарства.

Безумовно, зазначені абіотичні чинники впливають на фізіологічні особливості росту й розвитку культурних рослин, на розвиток і появу нових видів шкідників і хвороб, які формують фітосанітарний стан агроценозів, та забезпечують врожайність сільськогосподарських культур. Такі закономірності обґрунтовано численними науковими працями, серед яких особливо варто відмітити низку праць відомих науковців: Довгаль Г. П., Волошина Н. О. (2016), Тараріко О. Г., Ільєнко Т. В. (2016), Дем'янюк О. С., Шерстобоева О. В. (2016, 2018), Парфенюк А. І., Волощук Н. М. (2016) та ін.

Науковці внесли значний вклад у вивчення сучасних трендів впливу кліматичних змін на екологічний стан агроєкосистеми, обґрунтування

вразливості мікробіологічної частини ґрунту до агрокліматичних змін та залежності чутливого фітосанітарного стану посівів культур до кліматичних коливань упродовж вегетаційного періоду з імовірним спалахом розвитку фітопатогенних організмів, шкідників і хвороб агроценозів. Однак важливо розуміти невизначеність впливу абіотичних агрокліматичних чинників на агроценози, оскільки існує висока ймовірність несприятливих наслідків через підвищення екологічних ризиків. Разом із тим малодослідженими та необґрунтованими залишаються критерії оцінювання екологічних ризиків в умовах змін клімату за дії абіотичних агрокліматичних чинників на агроценози сільськогосподарських культур. Згадане питання є актуальним і потребує подальшого вивчення.

Мета роботи – проаналізувати критерії оцінювання екологічних ризиків в агроценозах за впливу абіотичних агрокліматичних чинників в умовах зміни клімату.

Визначено та проаналізовано критерії оцінювання екологічних ризиків в агроценозах, які обумовлюють: втрати родючості та зниження якості ґрунтів, погіршення фітосанітарного стану агроценозів, зниження продуктивності агроценозів. До критеріїв оцінювання екологічних ризиків *втрати родючості та зниження якості ґрунтів* віднесено показники, за якими визначають: вміст органічної речовини та коефіцієнт дегуміфікації ґрунту, що свідчать про зменшення частки органічної речовини ґрунту; агрохімічні показники, які підтверджують ризики втрати основних поживних елементів (макро- та та мікроелементів) та зміну кислотності ґрунту; нормативні показники вмісту забруднюючих речовин, за якими визначають рівень екологічних ризиків забруднення ґрунтів небезпечними сполуками важких металів, пестицидів та радіонуклідами [1–4].

Критерії оцінювання екологічних ризиків погіршення *фітосанітарного стану агроценозів* представлено показниками забур'яненості, ураженості рослин хворобами, які призводять до загибелі чи зрідження, збільшення чисельності видів шкочинних організмів та орієнтовного економічного порогу шкідливості

шкідників, що характеризує ступінь ураженості посівів та можливі втрати врожаю. Екологічні ризики *втрати продуктивності агроценозів* оцінюють за критеріями, зумовленими втратами врожаю від основних хвороб та показників якості і безпечності сільгосппродукції [5; 6].

Висновки. Визначено та обґрунтовано критерії оцінювання екологічних ризиків, які в умовах глобальних змін клімату обумовлюють потенційне зниження родючості та якості ґрунтів, втрати урожаю сільськогосподарських культур і погіршення якості отриманої продукції за впливу абіотичних чинників – температури повітря і вологості ґрунту. Використання зазначених критеріїв забезпечить своєчасне усунення окреслених екологічних ризиків завдяки проведенню відповідних агротехнічних профілактичних та захисних заходів, гарантуватиме зростання продуктивності агроценозів та екологічну безпеку агроєкосистем.

Перелік посилань

1. ДСТУ 4288:2004 Якість ґрунту. Паспорт ґрунтів. Видання офіційне. Київ. Держспоживстандарт України. 2005. 12 с.
2. ДСТУ 4362:2004 Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів. Видання офіційне. Київ. Держспоживстандарт України. 2005. 33 с.
3. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / І.П. Яцук, С.А. Балюк. К., 2013. 104 с.
4. Чорний С. Г. Оцінка якості ґрунтів: навч. посібн. Миколаїв: МНАУ, 2018. 233 с.
5. Кулешов А. В., Білик М. О., Станкевич С. В., Забродіна І. В. Практикум з моніторингу шкідників сільськогосподарських культур. Харків: ХНАУ, 2016. 206 с.
6. Балан Г. О., Агеева О. В. Прогноз розвитку хвороб сільськогосподарських культур: методичні рекомендації. Одеса: ОДАУ, 2018. 27 с.

УДК 631.147:635.13

ЕКОЛОГІЧНІ ПЕРЕВАГИ ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ МОРКВИ

Крушельницька О. О., аспірантка (olhakrushelnytska1001@gmail.com),

Чабанюк Я. В., доктор сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Вплив антропогенної діяльності на навколишнє середовище викликає значні зміни в компонентах довкілля, які несуть за собою певні негативні наслідки.

Інтенсивний розвиток сільського господарства спричиняє значні негативні явища, які впливають на стан ґрунту, мікрофлору та родючість. Незбалансоване ведення сільського господарства суттєво порушує природну рівновагу та забруднює навколишнє середовище. Тому потрібно досліджувати і впроваджувати альтернативні способи господарювання. До таких відноситься органічне виробництво.

Органічне виробництво продовжує залишатися одним із найбільш швидкозростаючих харчових секторів у світі, і часто пропагується як стійка альтернатива традиційному сільському господарству.

Все більше на ринку з'являється попит на органічні товари, оскільки органічне сільське господарство вважається особливо екологічно безпечним способом ведення сільського господарства, заснованим на взаємопов'язаних принципах здоров'я, екології, справедливості та турботи [4].

Більшість досліджень показують, що порівняно зі звичайним виробництвом, органічно виготовлена їжа справді із меншим забрудненням залишками пестицидів. Залишки синтетичних пестицидів в овочах викликають особливе занепокоєння не лише через потенційний негативний вплив на мікроорганізми ґрунту та здоров'я людини, а й з точки зору очікувань споживачів [3].

Серед опублікованих досліджень якості органічних культур лише дуже обмежена кількість зосереджена на моркві (*Daucus carota*).

Морква — це популярний коренеплід, який вирощують у більшості регіонів земної кулі на площі близько 1,14 мільйона гектарів. Його глобальне річне виробництво досягає майже 45 мільйонів тонн, причому найвищі показники зафіксовані в Азії (понад 28 мільйонів тонн) і Європі (понад 9 мільйонів тонн) [6]. Урожайність посівів залежить від певних факторів, зокрема типу ґрунту, кліматичних умов, норм внесених добрив та ін. [2].

Як і багато інших овочів, морква містить значну кількість антиоксидантів. Каротиноїди, поліфеноли та вітаміни, присутні в моркві, діють як антиоксиданти, антиканцерогени та стимулятори імунітету. Було показано, що вони мають пригнічувальну мутагенезну активність, що сприяє зниженню ризику деяких видів раку [1].

Споживання органічних продуктів харчування, включно з овочами постійно зростає. Овочі і фрукти є важливими джерелами вітамінів, мінералів, мікроелементів та інших корисних речовин. Оскільки вони споживаються у свіжому вигляді, вимоги до їх безпеки значно більші.

Дослідження показують, що морква має ефект пом'якшення поглинання холестерину у експериментальних щурів, яких годували морквою. Також повідомлялося про регуляцію секреції жовчних кислот, значне зниження рівня холестерину та тригліцеридів у печінці, підвищення рівня вітаміну Е в плазмі та збільшило здатність плазми знижувати вміст заліза [5].

Вживання моркви, багатої на β -каротин, може відновити зір, підтверджуючи стару приказку про те, що морква корисна для очей. Морква є одним із найбагатших джерел провітаміну А, а високе споживання каротиноїдів пов'язане зі значним зниженням частоти раку молочної залози [6].

Оскільки морква є популярним овочем у всьому світі, а споживання моркви та виготовлених із неї харчових продуктів неухильно зростає в останні роки, цей овоч є дуже актуальним для досліджень. Також вирощування її органічним способом є дуже важливим, у контексті сталого розвитку. Органічне землеробство тісно пов'язане зі сталим розвитком. Сталий розвиток визначається як економічний розвиток без виснаження природних ресурсів.

Отже, можемо припустити, що використовуючи альтернативні методи ведення сільського господарства ми вбережемо себе від шкідливого впливу різних пестицидів, нітратів та інших небезпечних для здоров'я людей речовин та покращимо стан та якість ґрунтів, щоб не призвести до деградації земель. Дослідження, що спрямовані на мінімізацію цього впливу дозволять виростити безпечну та якісну овочеву продукцію.

Перелік посилань:

1. Dias, J.S. (2012) Nutritional Quality and Health Benefits of Vegetables: A Review. *Food and Nutrition Sciences*, 3, 1354-1374. <http://dx.doi.org/10.4236/fns.2012.310179>
2. FAOSTAT Crop Statistics. [(accessed on 10 May 2022)]. Available online: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
3. Gomiero, T. Food quality assessment in organic vs. conventional agricultural produce: Finding and issues. *Appl. Soil Ecol.* 2018, 123, 714–728.
4. IFOAM (2021) Principles of Organic Agriculture: Preamble. https://www.ifoam.bio/sites/default/files/2020-03/poa_english_web.pdf. Accessed 8 November 2021
5. Nicolle, C., Cardinault, N., Aprikian, O., Busserolles, J., Grolier, P., Rock, E., Demigné, C., Mazur, A., Scalbert, A., Amouroux, P. and Révész, C. (2003) Effect of Carrot Intake on Cholesterol Metabolism and on Antioxidant Status in Cholesterol-Fed Rat. *European Journal of Nutrition*, 42, 254-261. <http://dx.doi.org/10.1007/s00394-003-0419-1>
6. Swamy, K.R., Nath, P. and Ahuja, K.G. (2014) Vegetables for Human Nutrition and Health. In: Nath, P., Ed., *The Basics of Human Civilization-Food, Agriculture and Humanity, Volume-II-Food*, Prem Nath Agricultural Science Foundation (PNASF), Bangalore & New India Publishing Agency (NIPA), New Delhi, 145-198.

УДК: 321.039.574.5:631.4:633

АКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ГРУНТАХ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Волкогон І. В., аспірант (i_volkohon@ukr.net), **Ілленко В. В.**, кандидат біологічних наук, **Лазарєв М. М.**, кандидат біологічних наук, доцент, **Клепко А. В.**, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, **Гудков І. М.**, доктор біологічних наук, професор

*Національний університет біоресурсів та природокористування України,
м. Київ*

Розкладання рослинних решток є ключовим процесом функціонування наземних екосистем, який забезпечує початкові ланки трофічних біологічних ланцюгів, у т. ч. й формування родючості ґрунту. Інтенсивність розкладання мортмаси мікроорганізмами в ґрунті залежить від багатьох екологічних чинників (рівень вологості, температура, кислотність тощо). Певний (проте не до кінця з'ясований) вплив на діяльність ґрунтових мікроорганізмів може мати також і іонізуюча радіація. У літературі зустрічаються доволі суперечливі дані щодо впливу радіоактивного забруднення (і, особливо, тривалого) на трансформацію рослинних решток та розвиток ґрунтових мікроорганізмів. У зв'язку з цим метою досліджень було вивчення особливостей розвитку та функціональної активності мікробіоти, відповідальної за деструкцію рослинних решток на забруднених радіонуклідами ґрунтах Українського Полісся.

Для досліджень було обрано два полігони, які мають значні градієнти за показником забруднення ґрунту радіонуклідами. Полігон № 1 розташований на межі з зоною відчуження Чорнобильської АЕС (Народицький район Житомирської області – зона обов'язкового (безумовного) відселення). У межах полігону визначено три точки, де показник потужності амбієнтного еквіваленту дози γ -випромінювання змінювався в межах від $0,127 \pm 0,01$ до $0,737 \pm 0,04$ мкЗв/год. Полігон № 2 розташований у зоні відчуження ЧАЕС, безпосередньо біля території т. з. «Рудого лісу». Різниця в потужності амбієнтного еквіваленту

доза γ -випромінювання між чотирма точками цього полігону знаходилась у межах від $1,7 \pm 0,04$ до $34,8 \pm 0,5$ мкЗв/год. Отже, для всього дослідження різниця за даним параметром складала більше 270 разів.

Швидкість розкладання органічної речовини ґрунтовою мікробіотою визначали за використання методу Tea Bag Index (TBI) [1]. Суть методу полягає у використанні чайних пакетиків ТМ Lipton двох видів – зеленого чаю (EAN8714100770542) та ройбушу (EAN8722700188438), як стандартизованого рослинного матеріалу. Завдяки цьому отримані результати можна порівнювати з аналогічними даними, отриманими для різноманітних екосистем у різних точках планети.

У динаміці за висіву розведень ґрунтових суспензій на відповідні живильні середовища досліджували чисельність у ґрунті мікроорганізмів окремих еколого-трофічних груп: представників сахаролітичного шляху деструкції рослинної мортмаси (мікроміцети, целюлозоруйнівні бактерії) та пептолітичного шляху (амоніфікувальні мікроорганізми) [2]. Визначали також біологічну активність ґрунту газохроматографічним методом за показником загальної мікробної біомаси (субстрат-індукований респіраторний метод (SIRM) [3].

У ході досліджень на Полігоні № 1 виявлено стимулювання розвитку ґрунтових мікроорганізмів та їх впливу на швидкість розкладання рослинних решток по мірі збільшення радіоактивного забруднення. У той же час, показники розкладання мортмаси, вмісту мікробної біомаси та чисельності досліджуваних мікроорганізмів були значно меншими у ґрунті Полігону № 2, причому у точці з найвищим рівнем радіоактивного забруднення вони зменшувалися на один-два порядки.

Слід зазначити, що у складі целюлозоруйнівних мікроорганізмів ґрунтів досліджуваних полігонів домінували мікроскопічні гриби. Целюлозоруйнівних бактерій в окремі строки проведення досліджень у ґрунті Полігону № 2 взагалі не було виявлено.

Отже, результати проведених досліджень свідчать про залежність розвитку і функціонування мікроорганізмів – представників сахаролітичного і

пептолітичного шляхів біодеструкції рослинної мортмаси від рівня іонізуючої радіації. Відносно невисокі потужності поглиненої дози у ґрунті Полігону № 1 (до 1,6 мкГр/год.) стимулювали розвиток мікроорганізмів, сприяли зростанню накопичення їх біомаси. Високі потужності поглинених доз у ґрунті Полігону № 2 (від 3,7 до 61,6 і, особливо за дози 84,0 мГр/год.) негативно впливали на досліджувані показники.

В угрупованні целюлозоруйнівних мікроорганізмів за всіх досліджених рівнів радіоактивного забруднення ґрунту домінували мікроскопічні гриби, що може свідчити про основну роль еукаріотних міцеліальних мікроорганізмів у деструкції рослинного матеріалу за цих умов.

Слід також підкреслити, що з часом (35 років після аварії на ЧАЕС) ґрунтові мікроорганізми не змогли адаптуватися до високих рівнів радіоактивного забруднення.

Перелік посилань

1. Keuskamp J. A., Dingemans B. J. J., Lehtinen T., Sarneel J. M., Hefting M. M. Tea Bag Index: a novel approach to collect uniform decomposition data across ecosystems / *Methods Ecol Evol.* 2013. № 4. P. 1070-1075. [doi: 10.1111/2041-210X.12097](https://doi.org/10.1111/2041-210X.12097)
2. Волкогон В. В. Експериментальна ґрунтова мікробіологія. К.: Аграрна наука, 2010. 464 с. ISBN 978-966-540-300-5.
3. Anderson J. P. E. and Domsch K. H. A physiological method for the quantitative measurement of microbial biomass in soils / *Soil Biol. Biochem.* 1978. №10. P. 215-221. [doi: 10.1016/0038-0717\(78\)90099-8](https://doi.org/10.1016/0038-0717(78)90099-8)

УДК 504.5:632.95

**ТОКСИКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ Д.Р.
ІЗОПРОПЛАМІННА СІЛЬ ГЛІФОСАТУ, 410 Г/ДМ³ НА *CERIODAPHNIA*
*AFFINIS LILLJEBORG***

Сикало О. О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент (sukalo_o@nubip.edu.ua), **Щербань Е. П.**, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, **Шпак Б. М.**, магістр

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Прогресивне зростання антропогенного впливу на біосферу зумовлене інтенсивним розвитком сучасних технологій у секторі сільського господарства і є головною причиною забруднення навколишнього середовища. Одним із найбільш розповсюджених видів техногенного впливу є забруднення водою хімічними засобами захисту рослин, що несприятливо впливає на структуру біотопів та стан окремих організмів. Можливість потрапляння їх у водойми разом зі стоковими водами з полів створює постійні ризики для гідрофауни в цілому. Забруднення пестицидами негативно впливає на біологічні показники живих організмів, зокрема, на їх репродуктивний потенціал. Оцінка впливу забруднювачів та оцінка змін у біосистемах є критичним питанням щодо їх впливу.

Гербицидні властивості гліфосату досить інтенсивно вивчалися, починаючи з 70-х рр. ХХ ст. Найбільша кількість публікацій була присвячена раундапу, ГДК якого у воді рибогосподарських водойм становила 0,001 мг/дм³, а у водоймах побутового використання – 0,1 мг/дм³. Препарати з високою гербицидною активністю спонукали до зростання виробництва препаратів на основі гліфосату. У світі було зареєстровано більш ніж 90 торгових назв гербицидів на основі гліфосату, які використовувалися у 119 країнах світу на більш ніж 100 сільськогосподарських культурах [1].

Важливим є факт, що в Україні з 2008 до 2019 рр. було зареєстровано 393 препарати з діючою речовиною гліфосат, а з 2020 до 2023 рр. ще близько 80 препаратів, з них більше 50 продуктів у препаративній формі розчинного

концентрату (РК) з концентрацією 480 г/л (у кислотному еквіваленті, 360 г/л) та більше 30 у концентраціях гліфосату калійна сіль, 441 г/л у кислотному еквіваленті – 360 г/л [2]. Здебільшого термін їх реєстрації складає до 2027-2030 рр., натомість у країнах ЄС припиняють застосування гліфосатних препаратів у сільському господарстві. Застосування гербіцидів на основі гліфосату в Україні складає біля 2 тисяч тонн.

Стан водних біосистем адекватно відображають тест-об'єкти. Одним із таких видів є нецільовий організм водної екосистеми планктонних гіллястовусих рачків-фільтраторів *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. Наші дослідження стосувалися впливу гербіциду Директор, діючою речовиною (д.р.) якого є ізопропіламінна сіль гліфосату, 410 г/дм³. Препаративна форма гербіциду – водний розчин (в.р.) з різким неприємним запахом [3]. Препарат Директор (виробництво Китаю) – системний гербіцид широкого спектру дії.

Наші дослідженнями були спрямовані на вивчення токсичного впливу гербіциду Директор, ВР на нецільовий об'єкт водної біоти *C. affinis*. За результатами спостережень встановлено, що цей гербіцид проявляє найбільшу токсичну дію у концентрації 50 мг/дм³. Пригнічуються всі основні біопараметри життєдіяльності рачків. Спостерігається висока смертність рачків першого покоління (78%), посаджених у розчини з препаратом, низька тривалість життя самок. Народжуване потомство від самок в ряду поколінь нежиттєздатне, відтворення потомства призупиняється в основному на рівні II покоління. Із потомства II покоління лише одна самка на 8-у добу дала 4 ювеніси III покоління 1-го вимету, яке померло через добу [4].

У концентрації 50 мг/дм³ відтворення потомства призупиняється на рівні другого покоління. У порівнянні з контролем продуктивність самок при концентрації 25 мг/дм³ знижується на 66,5%. Зниження продуктивності при нижчих концентраціях знаходилося в межах 30,4÷17,6%. Найменше зниження продуктивності самок (на 9,2%) спостерігалось при концентрації 0,001 мг/дм³.

При концентрації 25 мг/дм³ статевозрілість молоді *C. affinis* затримувалася і була довшою, ніж в контролі та при нижчих концентраціях на 1,42 доби. Самки

репродукували лише 5 поколінь, водночас, на контролі та в діапазоні концентрацій 0,001–10 мг/дм³ за цей же період було 6 поколінь. Сумарна кількість потомків в середньому для 5 поколінь становила 33,58% від контролю, при достовірності > 99,9%.

Повністю відмовитися від застосування засобів захисту рослин на даний час в Україні практично неможливо. Застосування пестицидів потребує, в першу чергу, підвищення культури, дотримання законів щодо охорони водних ресурсів і водних об'єктів у цілому. Також препарати на основі гліфосату повинні мати обмеження в санітарній зоні (2 км) рибогосподарських водойм та водойм у цілому, в яких би дозах вони не застосовувалися на ґрунтах.

Перелік посилань

1. Pechlaner R. Glyphosate in herbicides: An overlooked threat to microbial bottom-up processes in freshwater system // Vern. (Int. Ver. theor. und angew. Limnol). -2003. -28, т. 4. – P. 1831-1835.
<https://doi.org/10.1080/03680770.2001.11901944>
2. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, Київ, 2022. - Режим доступу: <https://data.gov.ua/dataset/389ddb5a-ac73-44bb-9252-f899e4a97588>
3. The pesticide manual: a world compendium. Режим доступу: <https://bit.ly/3yA51HC>
4. Щербань Е.П., Сикало О.О. Еколого-токсикологічна оцінка впливу гербіциду Директор, в.р. (д.р. ізопропіламінна сіль гліфосату, 410 г/дм³) на гіллястовусих ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. Біологічні системи, видання НУБіП України, 2022 р. С. 88-99.
[http://dx.doi.org/10.31548/biologiya13\(1-2\).2022.004](http://dx.doi.org/10.31548/biologiya13(1-2).2022.004).

УДК 316:303

**АЕРОДИНАМІЧНІ МОДЕЛІ – ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ТОЧНОГО
НАЛАШТУВАННЯ БЛОКУ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ**

Бугор А. М., провідний інженер (bugorand1415@gmail.com)

Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, м. Дніпро

Територія, в межах якої пролетіла війна, завжди перебуває у стані повного чи часткового руйнування життєво-важливої інфраструктури. Незважаючи на те, що відразу після закінчення війни наша країна напружить усі сили для подолання наслідків у найкоротші терміни, все одно потрібна надійна та достовірна система, що дозволить збирати дані про стан навколишнього середовища та давати на їх підставі прогноз та рекомендації. Закономірно, що такою системою має стати система екологічного моніторингу території.

Відповідно до покладених на систему моніторингу функцій, вона включає три основні напрямки діяльності (структурно це виглядає так – рисунок 1): спостереження за факторами впливу та станом середовища; оцінка фактичного стану середовища; прогноз поточного стану навколишнього природного середовища та оцінка прогнозованого стану [1].

У загальних рисах, система функціонує наступним чином. Результати спостережень надходять з блоку «спостережень» до блоку «Оцінки фактичного стану» і блоку «Прогноз стану», а потім, дані прогнозування передаються в блок «Оцінка прогнозованого стану». Остаточна оброблена інформація надходить у відповідні органи влади, які мають право здійснювати заходи щодо регулювання якості середовища.

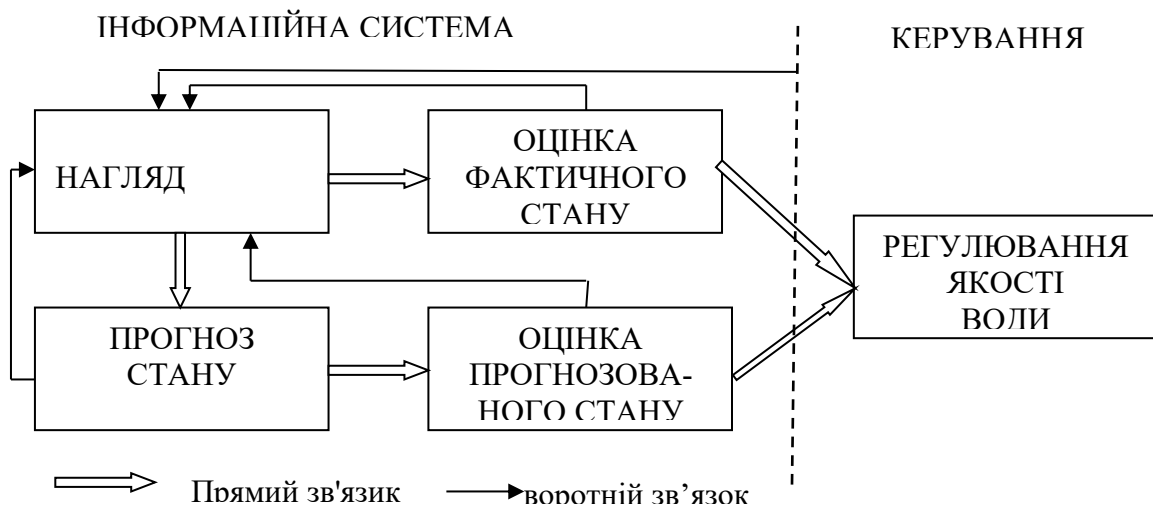


Рисунок - Блок-схема системи моніторингу

Після того, як проект екологічного моніторингу, який розроблений для конкретного об'єкта чи то підприємства, міста чи сільськогосподарського поля, приступають до його реалізації «в металі». На об'єкті монтуються необхідні датчики, прокладаються комунікації, які забезпечать передачу даних від датчиків до центру збору даних. Облаштовується відповідний обчислювальний центр, здатний керувати мережею моніторингу, завчасно реагувати на ситуацію, що змінюється і який є, як правило, центром прийняття рішень.

Спроектована та реалізована таким чином система екологічного моніторингу є універсальною для низки однотипних об'єктів. І ефективно виконуватиме свої функції. На думку автора, є можливість більш тонкої підстроювання системи моніторингу, зокрема блоку управління, під саме той об'єкт, у якому вона встановлюється.

У складі основного блоку керування є окремий блок керування якістю атмосферного повітря. У ньому зосереджено управлінські рішення для випадків, коли система екологічного моніторингу фіксує погіршення його якості. Але швидкість змін такого процесу може різнитися для двох однотипних об'єктів. Від швидкості настання події залежить те, наскільки точне управлінське рішення буде прийнято.

Розраховуючи рух повітряних мас над реальним рельєфом того місця, де

розташовується об'єкт спостереження, можна отримати відомості про динаміку розвитку явища. Пропонується використовувати систему рівнянь Нав'є-Стокса із джерельним членом [2].

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial r}(\rho \mathcal{G}) = \sum_{\tau} I_{\tau}^{ucm} \delta(r - r_{\tau})$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho c_i) + \frac{\partial}{\partial r}(\rho \mathcal{G} c_i) = \omega_i - \frac{\partial}{\partial r} J_i + \sum_{\tau} I_{\tau}^{ucm} c_{\tau i}^{ucm} \delta(r - r_{\tau})$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho \mathcal{G}) + \frac{\partial}{\partial r}(\rho \mathcal{G} \mathcal{G}) = -\frac{\partial}{\partial r} P + \sum_{\tau} I_{\tau}^{ucm} \mathcal{G}_{\tau}^{ucm} \delta(r - r_{\tau}) + \rho g$$

де: c_i - масова концентрація і-ї компоненти; $c_{i\tau}^{\partial ж}$ - масова концентрація і-ї компоненти в суміші, що надходить із τ -го джерела; $I_{i\tau}^{\partial ж}$ - масова швидкість появи і-ї компоненти в одиниці обсягу за рахунок витікання з τ -го джерела; $\overline{\mathcal{G}}_{i,\tau}^{\partial ж}$ - швидкість закінчення і-ї компоненти з τ -го джерела. Інші позначення збігаються з загальноприйнятими у аеродинаміці.

Застосування додаткових математичних моделей для налаштування блоку управління в системі екологічного моніторингу дозволить оптимізувати управлінські рішення, які приймаються по кожному конкретному об'єкті. Це допоможе економити час та ресурси, що витрачаються на усунення несприятливих екологічних ситуацій.

Перелік посилань

1. Экологический мониторинг: шаг за шагом / [Е.В. Веницианов и др.]; под ред. Е.А. Заика. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003. – 252 с.

2. Бугор А.М. Рівняння динаміки в'язкого багатокомпонентного реагуючого газу за наявності в області що описується точкових джерел./ Регіональний міжвузівський збірник наукових праць “Системні технології”. 2(25) 2003. Дніпропетровськ 2003.

УДК 630*434 (4777.41/42)

**ПІСЛЯВОЄННЕ ВІДНОВЛЕННЯ РОСЛИННИХ РЕСУРСІВ ТА
ПІДБІР КРАЩИХ СПОСОБІВ ЗБЕРІГАННЯ ЖОЛУДІВ ДУБА
ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBUR L.*)**

Яворовський П. П.¹, доктор сільськогосподарських наук, професор (p.p.iavorovskiy@nubip.edu.ua), **Гуржій Р. В.¹**, здобувач, **Левченко В. Б.²**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, **^{1*} Андрусyak Ю. І.**, аспірант.

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

²Малинський фаховий коледж, м. Малин

У наслідок ведення війни на території України, пошкоджується та знищуються значні площі лісових насаджень, зокрема і за участю дуба (*Quercus robur L.*). Зважаючи на це пріоритетним напрямом досліджень є удосконалення вирощування якісного садивного матеріалу, а також впровадження нових методів та способів вирощування дуба звичайного, що сприятиме кращій схожості насіння. [1-3].

Створення нових насаджень, як і спрямованість усіх заходів з лісовирощування на підтримання стійкості рослин в процесі росту мають стати фундаментальною засадою лісівництва. Саме такий підхід дасть змогу забезпечити головний принцип ведення лісового господарства – безперервність лісокористування [4, 5].

Досліджено вплив передпосівних способів зберігання жолудів дуба звичайного на рівень їхньої ґрунтової схожості. Було зібрано жолуді дуба, введено їх у стан вимушеного спокою і проведено так звану «флотацію». Жолуді відбирали з території лісосічного фонду державного підприємства «Герцаївське держспецлісництво Агропромислового Комплексу» та з плантації плюсових дерев сусіднього Валя Кузьмінського лісництва. Жолуді відбирали та калібрували, таким способом, щоб вони були однаковими за розмірними та якісними характеристиками. Замір розмірів проводили за допомогою штангенциркуля із допустимим відхиленням за діаметром $\pm 0,1$ мм та за

довжиною $\pm 0,5$ мм. Наступним етапом був розподіл жолудів на три групи (по 1500 жолудів): першу зберігали у погребі в піску з дотриманням рівня його вологості на рівні 60–65 % ПВ (повної вологості), другу – у траншеї традиційним способом та третю – в проточній воді.

Найвищі показники щодо кількості потенційно якісних жолудів, ґрунтової схожості та виходу стандартного садивного матеріалу рослин дуба звичайного було зафіксовано за умов передпосівного зберігання жолудів традиційним траншейним способом та у проточній воді відповідно 87–89 %, з насіння місцевого походження та 89–90 %, із жолудів з покращеними спадковими якостями. Найнижчий вихід стандартного садивного матеріалу рослин дуба звичайного (43–44 %) та найвища частка загиблих сіянців (26 %) була виявлена за умов передпосівного зберігання жолудів у погребі з піском. Встановлено, що найкращі біометричні показники та краща коренева система відзначена у сіянців, після зберігання жолудів у проточній воді, тому саме при цьому способі зберігання у майбутньому ми можемо отримати найвищі параметри сіянців дуба звичайного та сіянці вищої якості.

Перелік посилань

1. Wachter H. Uber die Beziehungen zwischen Witterung und Buchenmastjahren. Forst-archiv. 1964. Pp. 127-138.
2. Мауер В. М. Забезпеченість садивним матеріалом робіт з відтворення лісів: сучасний стан проблеми та першочергові завдання. Науковий вісник НУБіП України: серія «Лісівництво та декоративне садівництво». 2011. Вип. 164. Ч.1. С. 195–201.
3. Свириденко В.Є., Бабіч О.Г., Киричок Л.С. Лісівництво. Підручник. Київ. Арістей. 2008. 544 с.
4. Spathelf P. Sustainable Forest Management in a Changing World: a European Perspective. Berlin: Springer Verlag. Series: Managing Forest Ecosystems. 2009. Vol. 19. 258 p.
5. Трибун П.А. Вирощування стійких дібров. Ужгород: Карпати. 1982. 96 с.

УДК 579.64

БІОТЕХНОЛОГІЇ РИЗОСФЕРИ - ШЛЯХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ І БЕЗПЕКИ ПРОДУКЦІЇ АПК

Мельничук Т. М.¹ доктор сільськогосподарських наук (melnychuktm1962@gmail.com), **Патика В. П.**², академік НААН України, доктор біологічних наук, професор

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

² Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К.Заболотного НАН України, м. Київ

Україна має вагомий потенціал подальшого розвитку агропромислового комплексу, що дозволить подолати наслідки війни і орієнтуватись на підвищення рівня продовольчої безпеки. Зростання ролі України на міжнародному ринку агропромислової продукції залежить від цілої низки заходів, серед яких займає важливе місце впровадження екологічних агротехнологій, направлених на забезпечення якості продуктів.

Нинішній стан агроценозів характеризується негативними тенденціями суттєвого збіднення складу угруповань ґрунтових мікроорганізмів та зниження чисельності агрономічно корисних видів, що потребує застосування мікробних препаратів [1]. Одним із шляхів збагачення ґрунту корисною мікробіотою є мікробні технології ризосфери рослин.

Відомо, що кореневі виділення рослин становлять трофічну основу для різних видів мікроорганізмів. Це склало основу в питаннях формування мікробіому ризосфери різних видів овочевих культур таких як помідор, капуста і огірок. Початковим етапом рослинно-мікробної взаємодії є позитивний хемотаксис, який зумовлений екстракцією значної кількості органічних кислот, вуглеводів і амінокислот корневих ексудатів та відіграє головну роль при заселенні мікроорганізмами екологічної ніші – коренів рослин [2].

Дослідження хемотаксису у штамів бактерій *Azotobacter vinelandii* 10702, *Rhizobium radiobacter* 10, *Paenibacillus polymyxa* П, *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 при їх вирощуванні на чашках Петрі з агаризованим середовищем №19 дозволило виявити позитивний хемотаксис до ексудатів проростків помідора,

тоді як виділення капусти негативно впливали на інтенсивність росту біомаси мікроорганізмів. За поєднаного вирощування штамів на ексудатах капусти і огірка було відмічено ріст навіть у штаму *P. polymyxa* П, при моноштамовому вирощуванні якого було 100% інгібування його росту. Таке явище може бути свідченням того, що штами в асоціаціях підвищують адаптивний потенціал окремого штаму до умов його вирощування та знімають негативну дію певних лімітуючих чинників.

Встановлена здатність азотобактера зберігатись у ризосфері капусти і помідора. Проте слід відмітити, що порівняно з іншими штамми за чисельністю його було найменше. У філосфері рослин як капусти, так і помідора азотобактера не виявлено. Чисельність *E. nimipressuralis* 32-3 була на порядок вищою, ніж штаму *R. radiobacter* 10, але розподіл в ризосфері і філосфері був приблизно однаковим. Найбільша кількість бактерій штаму *P. polymyxa* П, на відміну від попередніх штамів, спостерігалась у філосфері, що в 1,3 рази більше, ніж у ризосфері капусти.

Доведено, що під впливом інтродукованих штамів ризобактерій у ґрунті ризосфери овочевих культур збільшується співвідношення числа бактерій і мікрومیцетів, зокрема за рахунок підвищення загальної чисельності бактерій у локальностях, де їх популяції набувають найбільшої чисельності. Це супроводжується відповідним підвищенням біологічної активності та антифунгального потенціалу мікробіома ґрунту ризосфери овочевих рослин, зниження фітотоксичності ґрунту.

Формування продуктивної системи мікроорганізм – рослина сприяло збільшенню урожайності ранньої продукції більш ніж на 10%, при цьому встановлено зниження собівартості овочів на 7,6%, зростання прибутку з розрахунку на 1 га на 12,6%, а також рівня рентабельності на 47,2% до контролю. Дослідження якості плодів, одержаних від інокульованих рослин показало збільшення масової частки загального цукру та зменшення масової частки кислот, що титруються.

Таким чином, корекція складу угруповань мікроорганізмів ризосфери,

шляхом інтродукції асоціативних штамів, є позитивною і важливою на всіх етапах онтогенезу овочевих рослин і залежить від їх здатності приживатись на поверхні насіння та вегетуючої рослини, продукувати ферменти, фізіологічно активні речовини і антифунгальні продукти метаболізму. Широке впровадження при вирощуванні сільськогосподарських культур екологічних біотехнологій, здатних забезпечити ефективну рослинно-мікробну взаємодію та задоволення екологічним шляхом трофічних потреб рослин в результаті взаємокорисної взаємодії між ними, стане важливим кроком в підвищенні стійкості агроecosystem і, як результат, якості та безпеки продукції агропромислового комплексу.

Перелік посилань

1. Волкогон В. В. Сільськогосподарська мікробіологія в Україні: здобутки, проблеми і перспективи. Вісник аграрної науки. 2018. №11. С. 20-26.
2. Lugtenberg B. J., Dekkers L. C., Bloemberg G. V. Molecular determinations of rhizosphere colonization by *Pseudomonas*. Annu. Rev. Phytopathol. 2001. Vol. 39. P. 461-490.

УДК 635.21:635.61

ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ВОДОРОЗЧИННОГО ДОБРИВА ГУМІЛІН НА БАШТАННИХ РОСЛИНАХ

Заверталюк В. Ф., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(Opytne@i.ua) **Богданов В. А.**, кандидат сільськогосподарських наук,
Заверталюк О. В., кандидат сільськогосподарських наук

*Дніпропетровська дослідна станція Інституту овочівництва і баштанництва
НААН, м. Дніпро*

Ефективне ведення баштанництва можливе лише за умови здешевлення продукції шляхом нарощування обсягів виробництва та скорочення витрат на вирощування насамперед, за рахунок раціонального застосування добрив.

При значному скороченні посівних площ внаслідок воєнних дій, до ефективного методу біологічної корекції продуктивності баштанних культур відносяться некореневі підживлення рослин макро- і мікроелементами. Використання комплексних водорозчинних добрив надає можливості штучно і цілеспрямовано регулювати систему рослина–середовище.

За даними розробника комплексного водорозчинного добрива Гумілін (ТОВ «Агроконтур») ефект застосування препарату спрямовано на додаткове забезпечення рослин поживними речовинами, що позитивно впливає на їх ріст, розвиток та урожайність. Водорозчинне комплексне добриво Гумілін з вмістом макро та мікроелементів на хелатній основі і не містить хлору та натрію, використовують його для позакореневого підживлення.

Дослідження по визначенню ефективності застосування некорневих підживлень добривом Гумілін на баштанних рослинах в умовах Північного Степу України, проводили у Дніпропетровській дослідній станції ІОБ НААН. Робота виконувалась шляхом проведення польових дослідів. Вивчали вплив комплексного добрива Гумілін на ріст, розвиток і формування врожаю кавуна – сорт Фаворит, дині – Чайка та гарбуза столового – Український багатоплідний. Агротехніка вирощування баштанних рослин була загальноприйнятою у зоні Північного Степу України.

Позакореневе підживлення рослин у період вегетації добривом Гумілін проводили штанговим оприскувачем з витратою робочого розчину 200-250 л/га. Норма внесення добрив по фазам розвитку рослин (шатрик, масове цвітіння) – 2,5 л/га. За біометричними дослідженнями встановлено, що довжина головного стебла при масовому утворенні плодів на ділянках без підживлення становила: у кавуна – 1,54 м, дині – 1,30 м, гарбуза – 1,58 м, а при підживленні Гуміліном вона збільшувалась відповідно на 10,5; 9,2 та 8,8 % по відношенню до контрольних варіантів.

Застосування двох позакорневих підживлень баштанних рослин Гуміліном у період вегетації підвищувало товарну врожайність кавуна з 15,8 до 17,6 т/га, дині з 10,7 до 12,0 т/га, гарбуза з 22,7 до 25,4 т/га. Приріст урожаю при цьому становив відповідно: 1,8 т/га (11,4 %); 1,3 т/га (12,1 %); 2,7 т/га (11,8 %) в порівнянні з варіантами без підживлень. Середня маса плодів на ділянках підживлених Гуміліном зростала у кавуна на 13,0%, дині – 10,9%; гарбуза – 13,7% по відношенню до контрольних варіантів яка становила у кавуна: 2,60кг; дині – 1,38 кг; гарбуза – 2,90 кг. Товарність врожаю кавуна, дині та гарбуза при застосуванні Гуміліна становила відповідно 88,5; 89,3 та 93,1%, що вище на 2,8-3,1% в порівнянні з контролем.

За даними розрахунку економічної ефективності вирощування баштанних рослин з підживленням їх водорозчинним добривом Гумілін, чистий прибуток і рівень рентабельності становили по кавуну 46,5 тис. грн/га і 278,4%; дині – 57,3 тис. грн/га і 389,8%; гарбуза – 47,3 тис. грн/га і 291,9%, що більше ніж у контрольних варіантах відповідно на 6,4; 6,9; 6,0 тис. грн/га та 23,9; 24,6; 25,5% при зменшенні собівартості продукції кавуна на 110 грн/т, дині – 50; гарбуза столового – 40 грн/т по відношенню до контролю.

Висновки. Позакореневе підживлення рослин кавуна, дині та гарбуза у період вегетації Гуміліном нормою 5 л/га позитивно вплинуло на їх врожайність та економічну ефективність. Приріст врожаю становив 11,4–12,1% при збільшенні чистого прибутку і рентабельності відповідно на 6,0–6,9 тис. грн/га та 23,9–25,5% в порівнянні з контролем.

УДК 578.8:577.864:632.38:633.11

СТІЙКІСТЬ ПШЕНИЦІ ДО ВІРУСНИХ ХВОРОБ ЗА УМОВ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ

Міщенко Л. Т., доктор біологічних наук, професор (lmishchenko@ukr.net)

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

Україна входить до п'ятірки найбільших експортерів зерна на світовому ринку. У реаліях воєнного часу сьогодні виникають такі проблеми: зменшення посівних площ через активні бойові дії, окуповані території та заміновані поля; Заміновані поля не підлягають обробці, тому вони є джерелом (резерватором) шкідливих організмів (комах – переносників вірусів) і рослин, уражених вірусними та грибними хворобами. Нами встановлено ураження пшениці вірусом смугастої мозаїки пшениці (ВСМП), вірусом жовтої карликовості ячменю (ВЖКЯ), вірусом карликовості пшениці (ВКП), які мають високий епідемічний потенціал, що призводить до зниження врожаю понад 60% та його якості. Вірусологічний моніторинг показав, що рослини пшениці сортів «Смуглянка» та «Донська напівкарликова», зазвичай, уражаються ВСМП у Полтавській обл. за помірного зволоження. Пізніше, коли посуха почастишала і гідротермічний коефіцієнт Г.Т. Селянінова став значно нижчим за одиницю ($ГТК < 1,0$), ці сорти були уражені ВЖКЯ [1]. У 2020 році ВКП з'явився, в основному, на нових сортах: «Патрас», «Продуцент», «Матрикс» та деяких лініях: Д-12, Д-32, Д-43 [2]. Пшениця озима також потерпає від значних перепадів температур (поява «багряних» листків у сортів Подолянка, Поліська 90) у фазах виходу в трубку та початку колосіння, що призводить до значних економічних збитків. Шкідливість фітовірусів може змінюватися залежно від мутацій у їхніх нуклеотидних послідовностях. Наприклад, унікальні амінокислотні заміни послідовностей українських ізолятів ВСМП та більша розбіжність деяких із них відрізняються порівняно з ізолятами цього ж вірусу з інших країн [3] та для ВКП [2]. Тому створення вірусостійких сортів пшениці є дієвим способом підвищення продовольчої безпеки за умов глобального потепління.

Перелік посилань

1. Mishchenko L.T., Dunich, AA, Mishchenko, I.A., Petrenkova, VP, & Mukha, T.I. 2018. Monitoring of economically important wheat viruses under weather conditions change in Ukraine and investigation of seed transmission of Wheat streak mosaic virus. // Bulgarian Journal of Agricultural Science, 24(4):660–669. <https://www.agrojournal.org/24/04-18.pdf>
2. Mishchenko L.T., Dunich A.A., Mishchenko I.A., Dashchenko A.V., Kozub N.O., Kyslykh T.M., Molodchenkova O.O. Wheat dwarf virus in Ukraine: occurrence, molecular characterization and impact on the yield // Journal of Plant Diseases and Protection. – 2022. – Vo.129. – P.107–116 <https://doi.org/10.1007/s41348-021-00552-w> (Scopus – Q2, Wos). SPRINGER HEIDELBERG
3. Mishchenko L.T., Dunich A.A., Skrypkinia I Ya., Kozub N.O. Phylogenetic analysis of two Ukrainian isolates of Wheat streak mosaic virus // Biopolymers and Cell, Institute of Molecular Biology and Genetics (NAS Ukraine), 2019 <http://dx.doi.org/10.7124/bc.000997>

УДК: 631.527:631.53.01:378.633

СПРОЩЕНІ УМОВИ РЕЄСТРАЦІЇ СОРТІВ РОСЛИН ТА ЇХ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ СОРТОВИХ РОСЛИННИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

Ткачик С. О., кандидат сільськогосподарських наук (*s-s-tk@ukr.net*),
Бобонич Є. Ф., кандидат юридичних наук, **Голіченко Н. Б.**

Український інститут експертизи сортів рослин, м. Київ

У зв'язку з наміром набуття Україною повноправного членства в Європейському Союзі, враховуючи, що Україна є кандидатом на членство у ЄС з 26 червня 2022 року, вносяться зміни до національного законодавства щодо імплементації Угоди про асоціацію України з ЄС, проте важливо не лише провести відповідну адаптацію законодавства, але й адаптувати систему експертизи сортів рослин України, для майбутнього функціонування в нових умовах, зберегти користь та важливість цієї системи для нашої держави та конкурентоздатність на рівні ЄС.

До останнього часу експертиза сортів рослин в Україні здійснювалась у кожній природно-кліматичній зоні. Це в свою чергу давало можливість формувати рекомендації та достовірну інформацію про сорти рослин і безпосередньо впливати на ринок та потенційних споживачів цих послуг. Адже національні сортові ресурси, як в Україні, так і країнах ЄС мають значення для національної продовольчої безпеки та формують систему обігу сортів. Кожна країна ЄС має свої особливості, тому і в Україні вони є і будуть.

Чіткі та прозорі умови реєстрації сортів рослин, аналіз єдиних критеріїв та мінімальних вимог — це доступ до кращих конкурентних селекційних досягнень. Для фермерських господарств — це, безумовно, запорука високих урожаїв та доступ до світових ринків, можливість комерційного вирощування посадкового матеріалу чи його використання для отримання врожаю за ліцензійними угодами, що стрімко набирає привабливості серед провідних світових гравців.

За останній рік, попри екстремальні умови війни, аграрний сектор продовжив роботи в контексті євроінтеграційних заходів. Наразі

Мінагрополітики працює над розробкою національного стратегічного плану в аграрній галузі з метою наближення до CAP (common agricultural policy) Європейського Союзу та проведення майбутніх переговорів в агросфері щодо вступу до ЄС, частка Мінагрополітики щодо плану заходів із виконання Угоди про асоціацію становить понад 30 % від загальної кількості завдань України.

Законом України від 16 листопада 2022 р. №2763-IX «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо приведення законодавства у сфері охорони прав на сорти рослин та насінництва і розсадництва у відповідність із положеннями законодавства Європейського Союзу» внесені зміни до Законів України «Про охорону прав на сорти рослин» та «Про насіння та садивний матеріал» [1].

Найбільш одіозною зміною нового Закону України є впровадження спрощеної системи реєстрації сортів, які зареєстровані в країнах ЄС та США, реєстрації їх в Україні без проведення офіційних випробувань в ґрунтово-кліматичних зонах України.

Відповідно Договору про заснування Європейського Співтовариства, зокрема статті 37, пунктів 4, 5 преамбули Директиви Ради 2002/53/ЄС про спільний каталог сортів видів сільськогосподарських культур укладається спільний каталог сортів рослин для країн-членів ЄС. Насіння, на яке поширюється вищезазначена директива, повинне бути вільно реалізованим у межах співтовариства одразу після його публікації в спільному каталозі. Проте наразі Україна не є членом ЄС. Набуття прав та реєстрація сортів в країнах, що не входять в єврозону, здійснюється незалежно від набуття прав чи реєстрації сортів в інших країнах ЄС, тим більше США [2].

Поширення сортів польових культур без перевірки в різних зонах України загрожує стабільності виробництва рослинницької продукції та підриває основи аграрного бізнесу та загрожує продовольчій безпеці держави. Сорти рослин мають бути пластичними та давати стабільні урожаї. Важливо в польових умовах перевірити наскільки сорт змінює свою урожайність залежно від зміни клімату по рокам і зробити це потрібно до реєстрації, щоб надати товаровиробнику

достовірну інформацію про сорт.

Відповідно директиви 2002/53/ЄС для проведення експертиз з метою сорту потрібно встановити велику кількість єдиних критеріїв та мінімальних вимог при цьому враховувати встановлені на міжнародному рівні правила щодо певних положень, які стосуються схвалення сортів на національному рівні. Зазвичай в країнах ЄС сорт після внесення до єдиного спільного каталогу комерціалізується в певній країні/регіоні лише за умови успішних результатів післяреєстрційних досліджень, які тривають в даній країні/регіоні щонайменше два роки. На жаль в Україні поки що не передбачене на законодавчому рівні проведення хоча б післяреєстраційного сортовивчення для сортів, які реєструватимуться за спрощеною системою. Це в свою чергу позбавить споживача перевіреної інформації щодо агробіологічних характеристик сорту чи гібриду, особливо їх адаптивних властивостей в умовах України.

Слід зауважити, що такий підхід негативно вплине і на українських селекціонерів сорти яких, на відміну від іноземних проходять в Україні кваліфікаційну експертизу 2-3 роки. І лише через цей період, у випадку позитивних рішень матимуть право на реалізацію посадкового матеріалу зареєстрованих сортів. Станом на початок 2023 року в Державному реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні нараховується 13673 сорти, з яких вітчизняні складають 6039 або (44%), причому продаж посадкового матеріалу вітчизняних сортів останні роки має динаміку щодо зниження.

Перелік посилань

1. Закон України від 16.11.2022 №2763-IX «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо приведення законодавства у сфері охорони прав на сорти рослин та насінництва і розсадництва у відповідність із положеннями законодавства Європейського Союзу» – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2763-20>.

2. Директива Ради 2002/53/ЄС від 13 червня 2002 року про спільний каталог сортів видів сільськогосподарських культур https://zakon.rada.gov.ua/go/984_010-02.

УДК 502: 581.5

**РОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ У БЛАГОУСТРОЇ
РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ**

«ПАРТИЗАНСЬКА СЛАВА»

Баклан К. О.¹, студентка, **Матвієнко М. Г.^{1,2}**, кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник (matvienko.imdlab@gmail.com)

*¹ Київський Палац дітей та юнацтва; ² Державна екологічна академія
післядипломної освіти та управління, Київ*

Передусім парки та місця масового відпочинку в гармонії з природою асоціюються з рослинністю, зеленими насадженнями, деревами та ландшафтними композиціями. Оскільки зелені насадження є важливим та корисним компонентом громадських просторів, вони виконують важливу роль в організації зеленої мережі міст. Їх основні функції полягають в очищенні повітря від пилу, підвищенні його вологості, запобіганні забрудненню повітря з боку трас з інтенсивним рухом транспорту, поглинанні частини опадів, що розвантажує системи відведення дощової води [1]. Окрім практичних функцій, зелені насадження сприяють емоційній насолоді громадян, надаючи простору зовсім іншого вигляду та сприяючи комфорту для перебування [2].

Дане дослідження стосувалося організації та благоустрою регіонального ландшафтного парку «Партизанська слава», що знаходиться в Дарницькому районі міста Києва [3]. Оцінювалася думка громадськості за допомогою опитування в гугл формі щодо благоустрою РЛП. Частина запитань стосувалася зелених насаджень парку. Загалом в опитуванні взяло участь 97 респондентів. Після отримання відповідей усі анкети аналізувалися. Дослідження було виконано в рамках програми Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління з благоустрою території регіонального ландшафтного парку «Партизанська слава» в Дарницькому районі міста Києва.

Перш за все важливим було оцінити думку відвідувачів парку щодо того, наскільки комфортним є проведення часу в парку. Загалом ця тема охоплювала і благоустрій парку за допомогою зелених насаджень. Враховуючи необхідність

благоустрою території парку, організація зелених насаджень є пріоритетним запитанням анкети. Частина з них представлена нижче.

Одним із запитань анкети було: «Чи достатньо зелених насаджень у парку?» Думки респондентів стосовно того, чи достатньо зелених насаджень у парку, розподілились. 42,6 % осіб вважають, що зелених насаджень наразі достатньо, інші 42,6 % вважають, що необхідно більше. 11,9 % осіб складно відповісти.

Також оцінювалася точка зору відвідувачів стосовно створення естетичних композицій на території парку. На думку переважної кількості респондентів – 62,8 % осіб, необхідно створювати більше естетичних ландшафтних композицій. 23,4 % осіб вважають, що цього робити не потрібно, 13,8 % складно відповісти.

На запитання, як краще організувати територію навколо озер, на думку переважної кількості респондентів – 63 осіб (67 %) – краще укріпити берег від подальшого руйнування. 51 особа (54,3 %) вважає, що краще відновити трав'яний покрив, 34 (36,2 %) – насадити більше дерев, 25 (26,6 %) – організувати пляж з лежачками, навісами, душем. 11 осіб (11,6 %) вважають, що варто залишити все, як є і 6 осіб (6,4 %) мають іншу думку щодо організації навколо озер.

І останнє запитання було відкритим, воно стосувалося конкретних побажань стосовно благоустрою парку. Серед них у даному дослідженні аналізувалися побажання, пов'язані з озелененням парку. В цілому, відвідувачі хочуть бачити більше дерев у парку. При цьому зауважується, що краще засаджувати парк тими видами рослин, які притаманні даній території, а не новими видами. Оскільки парк Партизанської слави відрізняється чистим цілющим повітрям переважно за рахунок хвойних дерев, відвідувачі хочуть бачити більше хвойних насаджень.

Таким чином, зелені насадження парків мають високе практичне й естетичне значення. В РЛП «Партизанська слава» спостерігаються різні типи зелених насаджень. Серед дерев переважають дуби й сосни. Окрім практичного значення зелених насаджень парку, відвідувачі очікують естетичного оформлення. Зокрема, були висловлені побажання щодо створення альпійських

гірок, клумб, японського саду. Також одним з варіантів оформлення є гармонійне поєднання культурних газонів з дикими рослинами. Оскільки парк є об'єктом природно-заповідного фонду, його зелені насадження охороняються, а будь-які пошкодження дерев караються законом.

Перелік посилань

1. Синько Б., Ороганенко Ю. Посібник «Реконструкція та благоустрій зелених зон: з чого почати та як успішно втілити проєкт» // Київ, 2021. – С. 9-10.

2. Баклан К.О., Матвієнко М.Г. Проблеми рослинних угруповань регіонального ландшафтного парку «Партизанська слава» та стратегії їх вирішення // Стан і майбутнє лісового господарства, деревообробки та землевпорядкування. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих вчених (ДБТУ, 15–16 листопада 2022 р.). — Харків, 2022. – С. 62-64.

3. Мовчан М.М., Іваненко І.Б., Матвієнко М.Г., Таран Є.О., Гандзюра В.П. Проблеми благоустрою регіонального ландшафтного парку «Партизанська слава» та шляхи їх розв'язання // Екологічні науки. – 2022. – № 6 (45). – С. 209-213.

УДК 651.53.04:633.15

ПЕРСПЕКТИВИ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ВИСІВУ КУКУРУДЗИ

Васьківський Б. С., аспірант (b.vaskivskiy@gmail.com), **Гарбар Л. А.,**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Важливою складовою зернового комплексу України є виробництво кукурудзи, народногосподарське значення якої не має на сьогодні альтернатив. Сьогодні у аграрному секторі України накопичився достатній досвід впровадження диференціювання висіву насіння за врахування різних умов вирощування культури.

Диференційований висів кукурудзи – це модель сталого рослинництва, яка може революціонізувати спосіб вирощування кукурудзи. Дана модель вирощування сільськогосподарських культур використовує інноваційні методи, спрямовані на максимальну реалізацію генетичного потенціалу гібридів кукурудзи за мінімальних витрат. Це робить зазначену технологію привабливою для фермерів, які прагнуть збільшити свої прибутки, при цьому зменшуючи негативний вплив на навколишнє середовище.

Завдяки змінам строків сівби та норм висіву, фермери можуть зменшити витрати на вхідні ресурси, зберігаючи при цьому високий урожай. Зазначений підхід здатен допомогти збереженню родючості ґрунту та водних ресурсів [1].

Впродовж останніх років українські фермери перейняли досвід застосування сучасних методів ведення сільського господарства, зокрема, як точне землеробство, що дозволяє їм підвищити показники продуктивності та залишатися конкурентоспроможними на все більш глобалізованому ринку, виробляючи високоякісну продукцію за конкурентними цінами [6].

Диференційований висів кукурудзи дозволяє пристосувати сівбу кукурудзи до конкретних умов полів та є корисним у багатьох аспектах. По-перше, диференційований висів кукурудзи допомагає аграріям оптимізувати врожайність культури, завдяки зміні норми висіву залежно від зон продуктивності поля. Використання традиційної технології сівби, спричиняє

обмеження потенціалу культури, так як при ній не приймають до уваги стан ґрунту, рельєф, агрохімічні показники та інші фактори [2, 3]. По-друге, технологія диференціації сівби передбачає зменшення прямих витрат при вирощуванні культури, що проявляється у вигляді економії на посівному матеріалі [5].

Однак у цієї технології є деякі недоліки. По-перше, для диференційованої сівби потрібна спеціальна техніка, що може значно збільшити собівартість продукції для аграріїв, які оберуть цю технологію [2, 3]. По-друге, така сівба потребує точного визначення ключових факторів і ретельного моніторингу, щоб забезпечити оптимальні умови. Це може бути складно для фермерів, які не мають необхідних навичок або ресурсів для належного керування процесом [6]. По-третє, диференційована сівба здатна зменшити біорізноманіття сільськогосподарських екосистем.

Диференційований висів має тенденцію надавати перевагу певним гібридам кукурудзи, що може призвести до зменшення генетичного різноманіття в місцевому середовищі, та мати негативні наслідки для фітосанітарного стану ґрунту і врожайності в довгостроковій перспективі. Застосування даного методу сівби не завжди може забезпечувати формування вищих врожаїв, ніж традиційні методи висіву кукурудзи [7].

Ефективне впровадження технології змінних норм висіву здатне забезпечити заощадження 5–8 % посівного матеріалу, сприяючи зростання врожайності до 10 %.

Перелік посилань

1. Kuchar, A., & Głowacki, J. (2012). Differential sowing of maize: Impact on grain yield and quality. *Plant, Soil and Environment*, 58(9), 441-446.
2. Pérez-López, U., & Otegui, M. E. (2010). Differential sowing in maize: Effects on yield and water use efficiency under semiarid Mediterranean conditions. *Agronomy for Sustainable Development*, 30(3), 619-626.
3. Sánchez-Gutiérrez, J., & Otegui, M. E. (2009). Differential sowing of maize in relation to nitrogen fertilization and plant density: Yield and water use

efficiency in a semiarid Mediterranean environment. *Field Crops Research*, 110 (2–3), 174-182.

4. López-Bellido, R., & López-Bellido, L. (1997). Differential sowing of maize: Effects on growth and yield components in a Mediterranean climate environment. *Field Crops Research*, 49(3), 255–267.

5. Stöckle C., Nelson R., Donatelli M., & Melchinger A. (2003) Simulation of differential sowing date effects on grain yields of corn in the Pacific Northwest USA. *Agricultural Systems*, 76(1), 1–20.

6. Wilson D., & Marley C. (2009) The effect of differential sowing date on corn production under different soil types and tillage systems in Indiana. *Agronomy Journal*, 101(6), 1453–1462.

7. Kalenska S, Kashtanova O., Kalenskyi V., Hovenko R., Antal T. (2022) Economic and Energy Efficiency of Technologies for Growing Corn Hybrids Depending on the Type and Methods of Applying Fertilizers. *Plant and soil science*. № 1. 1- 13

УДК 631.95

**ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО
СТАНУ**

Матусевич Г. Д., кандидат сільськогосподарських наук (matusevichgalina1971@gmail.com), **Городиська І. М.**, кандидат сільськогосподарських наук, **Мазур С. О.**, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ

Органічне сільськогосподарське господарство – цілісна багатофункціональна система управління сільськогосподарським виробництвом, яка сприяє поліпшенню стану агроекологічних систем, включаючи біорізноманіття, біологічні кругообіги і діяльність ґрунтових мікроорганізмів (ФАО). Основна ідея якого полягає у повній відмові від застосування генетично-модифікованих організмів (ГМО), антибіотиків, отрутохімікатів та мінеральних добрив. Адже відмова від останніх призведе до підвищення, стабілізації та збалансування природної біологічної активності у ґрунті, відновлення балансу поживних речовин, підсиленню відновлювальних властивостей та нормалізації життєдіяльності живих організмів, а отже і спостерігатиметься приріст гумусу, а як результат – збільшення урожайності сільськогосподарських культур.

Органічне сільське господарство в Україні з'явилося у 1990-х роках. З початку 2010-х років виробництво органічної продукції набирає обертів, завдяки зростанню уваги до питань екології, появі активного екологічного руху та збільшенню попиту на органічну сировину в Європейському Союзі. За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України, станом на 2020 рік, в країні функціонувало 549 сертифікованих органічних підприємств. З них 419 – виробники сільськогосподарської продукції, які обробляють методами органічного виробництва близько 460 тис. га землі (1,3% від загальної площі сільськогосподарських угідь). За результатами 2020 року, Україна посіла четверте місце у світі (із 123 країн), що імпортує органічну продукцію до ЄС з часткою у 7,8% і експортувала до ЄС 217 210 т органічної продукції, включаючи зернову та олійну продукцію (найбільший експорт до ЄС), сою, мед, овочі та

фрукти разом із продуктами їхньої переробки. Загалом експорт органічної продукції з України за результатами 2020 року склав 332 тисячі т на суму близько 204 млн доларів США [1, 2].

В 2022 році вперше планувалось запровадити державну підтримку для органічних виробників та збільшити регіональні програми підтримки, а також продовжити масштабну кампанію з просування органічних продуктів харчування на внутрішньому ринку України. Тим самим сподівались збільшити кількість органічних виробників в Україні та збільшити продажі органічної продукції на внутрішньому ринку.

Але від початку широкомасштабного російського вторгнення на територію України органічний сектор, як і вся аграрна промисловість, потерпає від агресії. Впродовж першого місяця війни була окупована значна частина територій України (під окупацію потрапили, зокрема, і органічні виробництва). Найбільші зайняті під органічне виробництво площі в Україні розташовані на південному сході (Херсонська, Запорізька області) – на територіях, які особливо постраждали від війни. Зазнали окупації та значних руйнувань підприємства у Київській, Сумській та Миколаївській областях. Третина органічних виробників зупинили діяльність через війну.

Багато виробників органічної продукції з початком війни зіткнулися з проблемами у забезпеченні продовження свого виробництва. Для збереження та відновлення України, як основного постачальника органічної продукції в країни Європейського Союзу та нарощення експорту Міністерство аграрної політики та продовольства України розробило програми підтримки виробників органічної продукції. Одна з них – грантова програма «Підтримка органічного сектору в Україні», ініційована об'єднанням «Органічна Ініціатива». Вже у травні 2022 р. було проведено перший етап програми та впродовж червня-липня надано фінансову та нефінансову підтримку більше ніж 100 операторам органічного ринку. Варто зауважити, що для багатьох виробників підтримка в рамках програми стала вирішальною в ухваленні рішення щодо продовження органічного виробництва [3].

На сьогодні сільське господарство залишається важливим сектором економіки України. Держава шукає нові канали експорту агропродукції, доступу до портів тощо. Важливим для експорту органічної продукції є ухвалене рішення ЄС щодо скасування імпортних квот та мит на українську продукцію, а статус кандидата в ЄС посилює позицію України. Також вперше за багато років Україну виключено із переліку країн-експортерів органічної продукції, щодо яких застосовуються додаткові заходи контролю. Навіть якщо таке рішення суто політичне, це суттєве спрощення для експорту органічної продукції, адже зменшує витрати на додаткові інспекції, відбори та аналізи, а також, відповідно, і час на здійснення експорту. Незважаючи на війну та складні логістичні умови сьогодні існує можливість експортувати органічну продукцію у тому ж обсязі, що і до війни. Зокрема, екпортується кормове та органічне зерно, органічний соняшник та соя. Так, за попередніми підрахунками «Органік Стандарт» за перше півріччя 2022 року в країни ЄС та Швейцарію експортовано органічної продукції більше, ніж за аналогічний період 2021 року.

Таким чином органічне сільське господарство відіграє важливу роль в економічному розвитку України як нині так і після завершення війни. Основними перевагами для розвитку органічного виробництва в країні залишається економічне зростання, захист навколишнього природного середовища, якість та безпека харчових продуктів, запобігання чинникам, що призводять до зміни клімату, зменшення застосування хімічних засобів захисту рослин, збереження біологічного різноманіття та ґрунтів.

Перелік посилань

1. Органічне виробництво в Україні. 2022. URL:: <https://minagro.gov.ua/napryamki/organichne-virobnictvo/organichne-virobnictvo-v-ukrayini/>

2. Horodyska I., Ternovyi Y., Chub A. Lishchuk A., Draga M. Technologies of Protection and Nutrition in Agrophytocenoses of Legumes for Organic Seed Production. *Environmental Research, Engineering and Management*, 2021. №1. Vol. 77.pp. 47–58. DOI: <https://doi.org/10.5755/j01.erem.77.1.23459>
3. Ліщук А.М., Парфенюк А.І., Городиська І.М., Бородай В.В., Драга М.В. Основні важелі управління екологічними ризиками в агроценозах. *Агроекологічний журнал*, 2022. № 2. С.74-85. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2022.263320>
4. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Режим доступу: <https://minagro.gov.ua/napryamki/organichne-virobnictvo/organichne-virobnictvo-v-ukrayini>
5. Органічна платформа знань. Режим доступу: https://organic-platform.org/top_news/

УДК 631.54/.55:633.85

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РИЦИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ШИРИНИ МІЖРЯДЬ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ

Гончар Л. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(honchar@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Альтернативні джерела рослинницької сировини – гостра необхідність сьогодення обумовлена потребою підвищення енергоефективності та диверсифікації джерел енергопостачання, виробництва мастильних матеріалів, збереження та збагачення біорізноманіття та довкілля [2, 4]. Через дефіцит виробництва біопалива на світовому рівні виникла необхідність у пошуку сільськогосподарських культур, які б могли стати альтернативними продовольчим культурам, які нині широко використовуються на енергетичні цілі [1]. Поряд з цим, виникає ряд питань, пов'язаних зі зміною клімату та необхідністю вивчення адаптивності культур такого спрямування за вирощування їх у нетипових для них ґрунтово-кліматичних умовах [3]. У зв'язку з цим в Україні спостерігається відродження зацікавленості у виробництві рицини (*Ricinus communis* L.), яка належить до непродовольчих технічних культур. Проте, постає низка запитань, які потребують вивчення та стосуються виявлення впливу елементів технології вирощування, зокрема, густоти стояння рослин та ширини міжряддя на реалізацію генетичного потенціалу культури в умовах, що є нетиповими для росту та розвитку зазначеної культури.

Підбір видів рослин, їх сортів чи гібридів, придатних для промислової переробки з метою отримання мастильних та паливних матеріалів, формування їх продуктивності є гострою необхідністю сьогодення. В умовах зміни клімату, асортимент культур, що були притаманними для окремих регіонів, змінюється, що викликає необхідність вивчення особливостей формування продуктивності цих культур за впливу технологічних прийомів за вирощування їх у нетипових ґрунтово-кліматичних умовах. Вивчення впливу та підбір технологічних процесів, що забезпечують підвищення продуктивності сортів рицини, надають

можливість вирощування культури в умовах Правобережного Лісостепу України.

Впродовж 2020-2021 рр. у польових умовах проводили дослідження з вивчення впливу густоти стояння рослин та ширини міжряддя на елементи структури врожаю рицини сортів Хортицька 3 та Олеся в навчально-науковій лабораторії «Демонстраційне поле сільськогосподарських культур» НУБіП України. Використовували методи: теоретичні (статистична обробка) та практичні (описові, порівняльні). Проводили оцінку наступних показників: маса 1000 насінин, кількість плодів на рослині, маса насіння з рослини.

Урожай насіння рицини сорту Хортицька 3 становив 1,27–1,46 т/га з максимумом при густоті стояння 50 тисяч рослин/га і ширині міжряддя 70 см. Урожайність насіння сорту Олеся становила 1,34–1,42 т/га з виділенням двох найпродуктивніших варіантів – опція з шириною міжрядь 45 і 37,7 тисяч рослин/га та альтернативна з шириною міжрядь 70 см і густотою 50 тисяч рослин/га. Насіннева продуктивність однієї рослини може зростати майже вдвічі при зниженні густоти стояння з 50 до 25 тисяч рослин/га, з одночасним формуванням крупнішого насіння. Маса 1000 насінин сорту Хортицька 3 становила від 268 до 283 грам, а сорту Олеся становила 294–316 г.

Встановлено, що кореляція між урожайністю насіння та показниками насінневої продуктивності є негативною, або взагалі відсутньою, а з густотою стояння позитивною. Висновки. Результати досліджень вказують на високу компенсаційну здатність рицини сортів Хортицька 3 та Олеся при формуванні елементів продуктивності за різної густоти стояння та ширини міжрядь в умовах Правобережного Лісостепу України. Це дозволяє проводити подальші дослідження з вивчення впливу параметрів сівби у більш широкому діапазоні та використовувати отримані результати за вирощування рицини у нетипових для неї ґрунтово-кліматичних умовах.

Перелік посилань

1. Anggraeni, T. D. A., Purwati, R. D. Characterization of plant architecture and yield trait of castor (*Ricinus communis* L.) germplasm suitable for mechanical

harvesting. In *AIP Conference Proceedings* 2022. Vol. 2462, No. 1. P. 020025. AIP Publishing LLC.

2. Cordeiro, C. F. D. S., Echer, F. R., Pires, L. H., Creste, J. E. Productivity of castor bean plants intercropped at different plant densities with *Urochloa ruziziensis*. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 2019. 23. 109–113. doi: 10.1590/1807-1929/agriambi.v23n2p109-113

3. Mallah, T. A, Sahito A. R. Optimization of castor and neem biodiesel blends and development of empirical models to predicts its characteristics. *Fuel*. 2020. 262. 116341. doi: 10.1016/j.fuel.2019.116341

4. Zanetti, F., Chieco, C., Alexopoulou, E., Vecchi, A., Bertazza, G., Monti, A. Comparison of new castor (*Ricinus communis* L.) genotypes in the mediterranean area and possible valorization of residual biomass for insect rearing. *Industrial Crops and Products*. 2017. 107. 581–587. doi: 10.1016/j.indcrop.2017.04.055

УДК 504.056:355.4

ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ЗМІН СТАНУ ЗЕМЕЛЬ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

Остапенко Н. С., кандидат хімічних наук, старший науковий співробітник (ianatali1978@gmail.com), **Бондаренко Л. В.**, провідний інженер, **Кириченко В. А.**, провідний інженер, **Крючкова С. В.**, провідний інженер

Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, м. Дніпро

Продовольча безпека будь-якої держави насамперед залежить від якості та кількості сільськогосподарської продукції. Ці параметри визначаються площею орних земель, станом шару орних земель і кліматичними параметрами. В умовах військових дій відбувається зменшення якості та площі сільськогосподарських земель, насамперед порушується ґрунтово-рослинний покрив, змінюється ландшафт і орографічні параметри територій [1].

Внаслідок тривалих обстрілів відбувається забруднення атмосфери продуктами вибухів боєприпасів з утворенням ряду небезпечних елементів [2], які стають джерелами забруднення поверхневого шару ґрунтів. Під час вибухів військових ракет, артилерійських снарядів і мін утворюється ряд хімічних сполук: чадний газ, вуглекислий газ, водяна пара, азот тощо. Додатково утворюється велика кількість токсичної органіки, окислюються навколишні ґрунти, спалюється деревина, конструкції. Крім цього, присутні токсичні сполуки оксиди сірки й азоту, які під час окислення призводять до утворення кислотних дощів, а також можуть змінювати кислотність ґрунту, викликати опіки рослин та слизових тканин дихальних органів людей, птахів і тварин.

Пилогазова хмара, що містить велику кількість шкідливих речовин, випадає на великій відстані від джерела її утворення. За деякими даними відбувається швидке її розсіювання, але, враховуючи інтенсивність військових дій, забруднення повітряного середовища постійно поповнюються, що, в свою чергу, призводить до погіршення агроекологічного стану ґрунтового покриву та стану поверхневих водойм.

Слід врахувати, що усі ракетні палива надзвичайно токсичні. Так, уламки,

знайдені на полі чи поблизу поцілених об'єктів, майже гарантовано міститимуть залишки токсичного авіаційного пального. В сучасних твердопаливних двигунах частіше всього застосовують суміш перхлорату амонію з алюмінієм, каучуком та іншими присадками. Спалювання або утилізація підривом баліститу – твердого ракетного палива на основі нітрату целюлози та нітроефірних розчинників, які часто застосовуються в ракетних двигунах військового призначення, супроводжується утворенням ряду токсичних компонентів (залежно від виду палива, що застосовується у конкретній ракеті): CO – до 416,2 г/кг; C – до 86,4 г/кг; Pb – до 6,7 г/кг; PbO до 1,8 г/кг; NO – до 161,6 г/кг; NO₂ – до 2,9 г/кг; CH₄ – до 55,0 мг/кг; NH₃ – до 0,3 г/кг; HNO – до 0,4 г/кг; HCN – до 5,2 г/кг. До цієї суміші додається суміш продуктів підриву речовин, що ініціюють вибух, та самої вибухової речовини бойової частини ракети.

В реальних умовах продукти вибуху ракети та її палива можуть взаємодіяти між собою, з ґрунтовими водами, з вологою повітря та киснем. Тому кінцевий хімічний склад продуктів спрацювання ракети буде завжди різним, в залежності від умов, у яких відбувся вибух.

Відомо, що типовими речовинами які використовуються для детонації, є різні сполуки свинцю. Як сам свинець, так і його сполуки (такі як PbO, PbO₂), є токсичними для організму людини та відносяться до високо небезпечних речовин. Оцінка поточних екологічних наслідків ускладняється специфікою військового стану, військовою таємницею щодо фактичного складу компонентів та браком інформації про сполуки та речовини, які утворюються під час вибуху та горіння ракети. Наслідки для довкілля від їх горіння та вибухів практично невизначені.

Для отримання безпечної сільськогосподарської продукції необхідно проведення еколого-геохімічних зйомок з оцінкою земель незалежно від відстані до лінії ведення активних військових дій. Так, у свій час, масовані бомбардування Югославії призвели до зміни клімату цього регіону – протягом майже трьох місяців повітря безперервно нагрівалося. В результаті атмосфера циркуляція над Європою порушилася: у східно-європейській частині

встановилася посуха, а в західно-європейській йшли безперервні дощі. То ж усі умови та найменші обставини необхідно враховувати при створенні геоінформаційної системи моніторингу земель сільськогосподарського, муніципального та іншого призначення.

Оцінку еколого-геохімічного стану в зонах ведення активних військових дій необхідно здійснювати методом ранжування забруднених земель відповідно ступеню пошкоджень. Необхідно також запропонувати основні заходи з повоєнного відновлення втрачених під час військових дій корисних ґрунтових властивостей. Мають бути розроблені науково-методичні засади здійснення моніторингу земель на основі дистанційного зондування Землі та геоінформаційних технологій з урахуванням регіональних ландшафтно-геохімічних особливостей і типів землекористування та принципів раціонального природокористування.

Перелік посилань

1. Алпенидзе М.Д. География неустойчивого развития: военные конфликты и их экологические последствия. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://konescveta.ucoz.ru/publ/7-1-0-12>

2. Nataliya Ostapenko, Victoriya Kirichenko, Larisa Bondarenko, Svitlana Kryuchkova. On the question of the environmental consequences of military actions in man-made loaded territories of Ukraine. *Проблеми раціонального використання соціально-економічного, еколого-енергетичного, потенціалу України та її регіонів в умовах воєнного стану*: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції, Луцьк, Україна. 2023. С.85-90.

УДК 631.816.3:631.53.027:633.35"324"

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ ОЗИМОГО

Коломайко М. О., магістрант, **Новицька Н. В.**, доктор сільськогосподарських наук, доцент (novietska@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Горох озимий можна висівати досить пізно, а це означає, що цю бобову культуру на півдні можна розміщувати після збирання кукурудзи (з невисоким і середнім ФАО) та соняшнику, а отже, ефективніше спланувати сівозміну. При цьому завдяки відносній невибагливості гороху озимого до озимих його насіння можна висівати просто в стерню після попереднього неглибокого лушення чи мульчування післязжнивних решток. І таким чином, заощадити кошти на підготовку поля до сівби. Завдяки раннім строкам збирання гороху озимого (в умовах півдня України 10-15 червня) є всі шанси отримати другий урожай на тому самому полі, висіявши, наприклад, ультраранні гібриди соняшнику або гречку. Додатковим фактором, що сприятиме формуванню врожайності наступної культури, стане наявність певної кількості накопиченого доступного азоту в ґрунті.

Продуктивність гороху озимого залежно від впливу інокуляції та азотного удобрення вивчали у підрозділі Національного університету біоресурсів і природокористування України на базі ННЛ «Демонстраційне колекційне поле сільськогосподарських культур» ВП «Агрономічна дослідна станція». Схема досліду: фактор А – інокуляція насіння: 1. Без інокуляції (контроль), 2. Інокуляція Оптімайз Пульс; фактор В – удобрення: 1. P₄₅K₄₅ (контроль), 2. N₁₅P₄₅K₄₅, 3. N₁₅P₄₅K₄₅ + N₁₅, 4. N₁₅P₄₅K₄₅ + N₃₀, 5. N₁₅P₄₅K₄₅ + N₄₅, 6. N₃₀P₄₅K₄₅, 7. N₃₀P₄₅K₄₅ + N₁₅, 8. N₃₀P₄₅K₄₅ + N₃₀, 9. N₄₅P₄₅K₄₅, 10. N₄₅P₄₅K₄₅ + N₁₅. Площа посівної ділянки – 25 м², облікової – 20 м². Повторність досліду – 3-кратна, розміщення варіантів – рендомізоване. Попередник – пшениця озима. Вирощували НС Мороз, перший озимий сорт білкового гороху сербської селекції, призначений для виробництва зерна. Рік реєстрації – 2016, рекомендовані зони вирощування

– Степ, Лісостеп, Полісся. Дуже ранній сорт, створений методом добору гібридної популяції. Висівали озимий горох в другій половині вересня з нормою висіву 1 млн схожих насінин на 1 га, ширина міжрядь 15 см, глибина сівби – 4–4,5 см. Для удобрення озимого гороху використовували фосфорно-калійні добрива з нормою внесення 45 кг/га восени та азотні добрива відповідно схеми дослідів. Весняне застосування азотних добрив згідно схеми дослідів проводили на початку відновлення вегетації аміачною селітрою у нормі 15–45 кг/га д.р.

Результати наших досліджень засвідчили, що поліпшення умов живлення рослин гороху озимого шляхом інокуляції насіння штамми азотфіксуючих мікроорганізмів на основі препарату Оптімайз Пульс підвищує показники індивідуальної продуктивності: середню висоту рослин на 7,8 см, кількість бобів на рослині на 1,1 шт. та масу 1000 насінин на 16,8 г. Вища врожайність (3,69-4,09 т/га) гороху озимого формується за внесення азотних добрив восени (15 кг/га) та в підживлення рослин після відновлення вегетації (30 кг/га). По мірі збільшення кількості азотних добрив в підживлення після відновлення весняної вегетації зростає вміст білку в насінні гороху озимого.

Перелік посилань

1. Новицька Н. В., Пономаренко О. В. Формування елементів структури врожаю гороху озимого залежно від азотного удобрення та інокуляції насіння. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*, Вип. 31. 2022. С.29–35. <http://bioenergy.gov.ua/>

2. Гамаюнова В.В., Туз М.С. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів гороху озимого в південному Степу. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2016. № 1. С. 46–57.

УДК 631.811.98-022.513.2

КОМПЕНСАТОРНА СХЕМА ВИКОРИСТАННЯ НАНОХЕЛАТНИХ МІКРОДОБРИВ В СИСТЕМІ УДОБРЕННЯ СОЇ

Сук А. Г., магістрант, **Бабенко В. М.**, магістрант, **Новицька Н. В.**, доктор сільськогосподарських наук, доцент (novietska@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Актуальним для світової аграрної галузі є створення та впровадження нових екологічно безпечних і технологічних препаратів, покликаних підвищити ефективність використання рослинами поживних елементів мінеральних добрив і ґрунту [1, 2]. Це сприяє підвищенню урожайності культур та якості продукції і, відповідно, зростає в цілому ефективність вирощування культур [3]. Для зниження дефіциту макро- та мікроелементів за рахунок підвищення ефективності використання поживних речовин та подолання хронічної проблеми евтрофікації найкращими альтернативами можуть бути нанодобрива. Нанодобрива, синтезовані спеціально для регульованого вивільнення поживних речовин залежно від потреб сільськогосподарських культур, мінімізуючи диференціальні втрати, мають величезний потенціал. Контрольовано вивільнені нанодобрива (наночастинки) покращують ріст та розвиток рослин, сприяють збільшенню урожайності та продуктивності. Застосування нанопрепаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур забезпечує отримання стабільно високих рівнів урожайності за зниження техногенного навантаження на довкілля [4, 5].

Дослідження 2021–2022 рр. були спрямовані на доведення можливості часткового заміщення основних макродобрив нанохелатними мікродобривами (*Nano Chelate Fertilizer*) та розробки компенсаторної схеми їх внесення. Польові дослідження проводили у навчально-науковій лабораторії «Демонстраційне колекційне поле сільськогосподарських культур» кафедри рослинництва Національного університету біоресурсів і природокористування України (м. Київ) на території Ботанічного саду НУБіП України. Лабораторні дослідження проводили в лабораторіях кафедри рослинництва НУБіП України «Якості

насіння та садивного матеріалу» та «Аналітичні дослідження в рослинництві». В дослідженнях використовували зареєстровані в Україні комплексні нанохелатні мікродобрива виробництва *Fananvar Sepehr Parmis* (NF) від «*Natural Fertilisers*» Limited (Ірландія). Варіанти досліджу: 1. $N_{30}P_{60}K_{60}$ (контроль); 2. $N_{30}P_{40}K_{40} + NF$; 3. $N_{20}P_{30}K_{40} + NF$; 4. $N_{20}P_{40}K_{30} + NF$; 5. $N_{20}P_{30}K_{30} + NF$; 6. $N_{15}P_{30}K_{30} + NF$. Реакцію рослин сої сорту Хорол на внесення мінеральних та нанохелатних мікродобрив визначали шляхом оцінки продуктивності культури. Норма висіву сої – 600 тисяч схожих насінин на гектар, ширина міжряддя 15 см. Фон $N_{30}P_{60}K_{60}$ – в передпосівну культивуацію, підживлення нанохелатними мікродобривами проводили згідно рекомендацій у фазі 4–6 листків (ВВСН 14-16), бутонізації (ВВСН 51-59) та формування бобів (ВВСН 71-79).

Дослідження показали, що компенсаторні схеми використання нанохелатних мікродобрив шляхом часткового (на 40 % в системі удобрення сої) заміщення основних макроелементів здатні підвищувати врожайність сої на 8,2 %. Урожайність сої в сприятливіших для формування урожаю, аніж попередній, 2021 рік проте специфічних на час дозрівання культури умовах 2022 року коливалася від 2,37 (контроль) до 2,53 т/га за 40 % компенсування мінеральних добрив нанохелатними. Збільшення частки заміщення мінеральних добрив нанохелатними призводило до зниження врожайності сої. Приріст до контролю варіював від 5,3 до 8,2 % за заміщення рекомендованих NPK добрив не більше 40 %. Найвища середня за два роки досліджень урожайність сої сорту Хорол досягала 2,21 та 2,24 т/га (*достовірної різниці між ними не виявлено згідно тесту HSD Тьюкі*) за заміщення в середньому не більше 40 % рекомендованої норми внесення NPK добрив – $N_{20}P_{40}K_{30} + NF$ (33:33:50) і $N_{20}P_{30}K_{40} + NF$ (33:50:33) відповідно. Встановлена позитивна дія заміщення нанохелатних мікродобрив на підвищення стійкості рослин до стресів і формування генеративних органів навіть за умов тривалого посушливого стрес 2021 року. За заміщення не більше 40 % рекомендованої норми мінеральних добрив нанодобривами отримали достовірно вищі за контроль показники кількості бобів та насінин на рослині і масу насіння з 1 рослини. Так, за удобрення сої $N_{20}P_{30}K_{40}+NF$ в середньому на

рослині було закладено 46 бобів, кількість насіння становила 78 шт., маса зерна з однієї рослини склала 5,98 грами, перевищуючи контрольний варіант на 30, 26 та 11 %. Компенсаторна схема заміщення половини рекомендованої норми внесення мінеральних добрив ($N_{20}P_{30}K_{30}+NF$ та $N_{15}P_{30}K_{30}+NF$) виявилася несприятливою для формування високих показників індивідуальної продуктивності сої.

Перелік посилань

1. Wang P., Lombi E., Zhao F. J. & Kopittke P. M. Nanotechnology: a new opportunity in plant sciences. *Trends Plant Sci.* 2016. 21. 699–712. <https://doi:10.1016/j.tplants.2016.04.005>
2. Kalenska S., Novytska N., Stolyarchuk T., ...Shutiy O. & Sonko R. Nanopreparations in technologies of plants growing. *Agronomy Research.* 2021. 19 (S1). 795–808. <https://doi.org/10.15159/AR.21.017>
3. Novytska N., Gadzovskiy G., Mazurenko B.,...Svistunova I. & Martynov O. Effect of seed inoculation and foliar fertilizing on structure of soybean yield and yield structure in western polissya of Ukraine. *Agronomy Research.* 2020. 18 (4). 2512–2519. <https://doi.org/10.15159/ar.20.203>
4. Shukla P., Chaurasia P., Younis K., Qadri O.S., Faridi S.A. & Srivastava G. Nanotechnology in sustainable agriculture: Studies from seed priming to post-harvest management. *Nanotechnol. Environ. Eng.* 2019. 4. 11. <https://doi:10.1007/s41204-019-0058-2>
5. Márquez-Prieto A. K., Palacio-Márquez A., Sánchez E., Macias-López B. C., Pérez-Álvarez S., Villalobos-Cano O. & Preciado-Rangel P. Impact of the foliar application of potassium nanofertilizer on biomass, yield, nitrogen assimilation and photosynthetic activity in green beans. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca.* 2022. 50(1). 12569. <https://doi.org/10.15835/nbha50112569>

UDC 631.41; 631.674.6

**DIRECT LEACHING INNOVATIVE PRACTICE OF SALTS FOR
REDUCING SECONDARY SALINIZATION IN IRRIGATED SOILS**

Usata L., Senior Researcher (usata.lg@gmail.com), **Usatyi S.**, PhD, Head of
Department

Institute of Water Problems and Land Reclamation of NAAS, Kyiv

Predictive assessments of future climate change and the use of soils in Ukraine damaged by military actions encourage the development of simple approaches to manage saline soils that, under irrigation conditions, will allow for their continued use in production with improved ecological and productive functions. The problem of secondary salinization in irrigated soils arises due to the use of mineralized water for irrigation and genetic (natural) salinization of soils, the area of which in Ukraine is about 350,000 hectares.

Drip irrigation, as one of the most widespread and promising methods of irrigation in the world, allows for increased productivity of such soils, but provides for a localized manifestation of salinization processes associated with the moistening of the same volume of soil over an extended period of time. These processes develop locally in zones of moistening, the contours of which coincide with the contours of plant root zones. Their speed, direction, and intensity change in seasonal and annual cycles.

Studies conducted [1, 2, 3, 4] have established that active salinization occurs in the irrigation zones during the summer period, while desalinization occurs during the autumn-winter-spring periods. This cyclic accumulation and leaching of salts have been proven on soils with different textures in Ukraine, which allows for the use of rainfall leaching to desalinate soils during periods of intense precipitation. To achieve the maximum positive result, the task is to use actual information on salt concentration obtained in-situ and prepare the soil for effective absorption and filtration of precipitation.

To address this issue, an innovative practice of direct leaching of salts in soils is proposed. It combines two approaches: 1) assessment of secondary salinization in soil

pore solutions using the vacuum extraction method and 2) development of a complex of measures for soil processing, fertilization, chemical amelioration, and irrigation, aimed at removing excess salts from the wetted zones (rooting layer) through natural precipitation.

This is one of the simplest and most effective methods for managing the salt content of irrigated soils, which has the potential for use in conditions of a shortage of quality water resources and climate change. Further integration with GIS technologies will provide the opportunity for this practice to meet the needs of monitoring and managing secondary salinization in the plant root zone for various usage conditions. Adaptation to different usage conditions will require consideration of soil characteristics (permeability, capacity, texture, parent material, etc.), natural-climatic conditions (amount of precipitation, their monthly and annual distributions, temperature, relative humidity, etc.) and the quality of water in irrigation sources.

The results of previous studies [5] indicate that soil solution salinity can be considered a better indicator of salinity expression, since it comes into direct contact with plant roots and participates in providing them with nutrients and other water-soluble substances. Unlike traditional methods of measuring the concentration of soil pore solution, the vacuum extraction method allows for the most accurate determination of the excess amount of salts that need to be removed from the wetting zone.

Based on the example of black soils in Ukraine, lower levels of soil solution mineralization were experimentally determined compared to mineralization determined by water extraction, which allows plants to perceive a higher degree of salinity than that established for them by the water extraction method. By using the proposed practice, it will be possible to irrigate saline soils using mineralized waters of different degrees.

The dependence on moisture and the absence of classification levels for assessment have so far limited the widespread use of soil solutions to evaluate salinity. However, previous studies have established that the method is practical and suitable for use in different soil and climatic conditions. It is cheaper, faster, and more

informative than traditional methods of measuring salinity based on soil sampling and laboratory analysis. Measuring salinity in soil solutions offers certain advantages over other methods, such as:

1) Diagnosing secondary salinization processes in the root zone of plants in an on-line and in-situ mode without disturbing the soil pore space.

2) Conducting monitoring of secondary salinization along the soil profile over large areas.

3) Assessing the adequacy and appropriateness of irrigation and drainage systems and their management regimes with respect to the occurrence or development of secondary soil salinization processes.

4) Determining areas with excessive salt accumulation or leaching.

5) Obtaining temporal and spatial information on soil salinization for rapid adjustment of irrigation regimes, fertilizer systems, and chemical amelioration components, especially in fields with patchy and hazardous salinization conditions.

6) Planning and controlling irrigation in saline conditions to mitigate salt accumulation in soil for better plant growth.

7) Defining individual soil salinity ranges for each culture under which plants do not experience excess salt levels under irrigation conditions.

8) Identification of critical growth and developmental stages of plants, during which management of water, nutrient, and salt regimes must be more carefully controlled.

To extract soil solutions, special vacuum extractors are used, which are installed in the soil at different depths, covering the entire zone of moisture (root zone). The concentration (mineralization) and composition of the extracted soil solution are determined in collected samples in laboratories or directly in the field, using in situ salinity sensors. The equipment necessary for the method is freely available and does not require additional creation or manufacturing.

After determining the range of fluctuations in the mineralization of soil solution during the irrigation period, the elements of processing technologies, chemical reclamation, and fertilization are developed against the background of drip irrigation,

which are aimed at enhancing leaching processes during the period of the greatest precipitation. For the territory of Ukraine, the most favorable period for leaching is the autumn-winter-spring period, and for the territories where this practice will be implemented, it is determined according to the characteristic climatic conditions.

Before the onset of intensive precipitation, the soil is prepared by tilling, fertilizing, chemically correcting, and saturating with moisture, the quantity of which is calculated by special formulas. A prepared and saturated soil becomes maximally susceptible to absorbing and filtering atmospheric precipitation. The calculated watering rate to saturate the soil may exceed the watering rate used for irrigation during plant growth by 1.5-2.0 times. It will be sufficient to displace more mineralized solutions from the moist zone (root zone) into deeper layers and decrease the mineralization of soil solutions to their original levels. After such leaching of salts, it becomes possible to use the soil for growing the next crop in crop rotation and obtaining the planned harvest from it.

The proposed innovative practice of direct extraction of salts will ensure the implementation of programs aimed at reducing secondary salinization in soils that threaten irrigation sustainability in many parts of the world. It has significant practical potential for monitoring, managing, and controlling soil and water salinity, necessary to support irrigated agriculture and meet global food needs in the coming decades.

References

1. Romaschenko M.I. The influence of drip irrigation on the salinity regime and soil properties. *Visnyk of Agrarian Science*. 1997. №. 9. P. 68-72 (In Ukrainian)
2. Riabkov S.V., Usata L.G. Salinity and secondary salinity of locally moistened soils. *Land reclamation and water management*. 2013. Issue 100. Volume I. 2013. P.33-44
3. Usatyi S., Usata L. Monitoring observations on changes in irrigation water quality. 16th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment (15-18 November 2022). 2022. p.1 - 5 <https://www.earthdoc.org/content/papers/10.3997/2214-4609.2022580228>
4. Usata L.G., Riabkov S.V. Effect of water quality on the formation of

spatial variability of soil under drip irrigation. 23rd International Congress on Irrigation and Drainage «Modernizing Irrigation and Drainage for a New Green Revolution» (8-14 October 2017, Mexico). Abstract Volume: Question 60 and 61. 2017. p. 303-304

5. Muromtsev N.N., Romashchenko M.I., Korzh A.M. Study of the chemical composition of pore solutions under drip irrigation. Land reclamation and water management. 1982. № 12. P. 23-28

УДК 630*26:355.01

ВІДНОВЛЕННЯ ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ЛІНІЙНОГО ТИПУ, ЩО ПОСТРАЖДАЛИ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ

Малюга В. М., доктор сільськогосподарських наук, доцент,
Соваков О. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент, **Дударець С. М.**,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент (dudarets@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

На теперішній час внаслідок воєнних дій пошкоджена значна частина захисних лісових насаджень лінійного типу, які виконували важливі меліоративні функції. Одним із пріоритетних напрямків діяльності у забезпеченні сталого розвитку сільського господарства є екологізація землекористування за рахунок оптимального планування агроландшафтів. Важлива роль у вирішенні цього питання відводиться захисним лісовим насадженням. Особливе значення захисне лісорозведення мало і залишається актуальним нині в умовах степової зони України, яка на сьогодні найбільше страждає від воєнних дій.

Наразі країна перебуває у стані війни. Під час маскувannya воєнних підрозділів важливе значення має використання маскувальних властивостей місцевості та місцевих матеріалів. Для укриття техніки, особового складу та озброєння від повітряної розвідки зазвичай використовуються лісові масиви, чагарники, узлісся, лінійні насадження тощо [2]. У південних регіонах країни (зона Степу), де відбуваються активні бойові дії, практично відсутні масивні лісові насадження. Проте, є в наявності системи лінійних захисних лісових насаджень до складу яких входять полезахисні, стокорегулювальні, придорожні, водоохоронні лісові смуги, що ефективно використовуються для маскувannya та захисту особового складу. Вони значною мірою страждають від обстрілів і у зв'язку з цим їх загальний стан можна характеризувати наступними категоріями: здорові, що не постраждали; пошкоджені (слабко, середньо і сильно) внаслідок обстрілів; ті, що повністю знищені та внаслідок цього повністю втратили свої захисні функції.

Неминучим наслідком наведених пошкоджень насаджень є погіршення їхнього санітарного стану і пониження рівня біологічної стійкості через пожежі, можливе враження шкідниками і збудниками хвороб (згідно затверджених «Санітарних правил в лісах України» [1]). При цьому найбільшого ураження через вибухові хвилі та осколкові рештки зазнають стовбурова деревина та гілки крон, а внаслідок влаштування захисних інженерних споруд – можуть бути ушкоджені і кореневі системи.

Після припинення бойових дій і розмінування територій захисні лісові насадження лінійного типу будуть потребувати обов'язкової інвентаризації з метою визначення ступеня їхнього пошкодження. Наступним етапом відновлення цих об'єктів має стати розробка конкретних лісогосподарських заходів: здорові – формування оптимальних конструкцій; пошкоджені – проведення рубок догляду різної інтенсивності з наступним відновленням (ремонт, реконструкцією) насаджень вегетативним чи штучним шляхом; повністю знищені – будуть потребувати розробки технологічних карт щодо створення на їх місці нових захисних насаджень.

Перелік посилань

1. Про затвердження Санітарних правил в лісах України : Постанова Кабінету Міністрів України від 27 лип. 1995 р. № 555. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-95-%D0%BF/print> (дата звернення 14.03.2023).

2. Трохименко П.Є., Сорокоумов Г.В., Демидко Л.С. Основи інженерної підготовки, тактичного маскування та радіаційного, хімічного, біологічного захисту в артилерійських підрозділах: підручник. Суми : Сумський державний університет, 2021. 266 с.

УДК 630*231

**СТАН ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ *PICEA ABIES* [L.] KARST.
У ПОКУТСЬКИХ КАРПАТАХ**

Ванджурак П. І., аспірант (pavlov.76@nltu.edu.ua)

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів

Поступовий перехід на ведення наближеного до природи лісівництва передбачає відмову від проведення суцільних рубок та поновлення ділянок природним шляхом. Особливо важливим це питання є для смерекових лісостанів, природне поновлення під наметом яких відбувається задовільно, але під час рубок більша частина підросту і самосіву знищується.

Досліджуючи кількість та видовий склад природного поновлення у лісовому фонді ДП «Осмолодське ЛГ» О.Б. Фрик та ін. (2018) встановили загалом достатню кількість самосіву та підросту на свіжих зрубках смерекових типів лісу, зокрема у вологій буково-ялицевій сушмеречині – 7-19 та у вологій ялицевій сушмеречині – 8-10 тис. шт./га складу 10См. Згідно до положень «Інструкції з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів» (2010), у цих типах лісу природне поновлення ялини можна охарактеризувати від задовільного (6-8 тис. шт./га, III клас якості) до доброго (12,1 тис. шт./га, I клас якості) стану. За рекомендаціями УкрНДГірліс (2020), густина природного поновлення в смерекових типах лісу повинна становити не менше 12 тис. шт./га.

С. J. [Lin](#), О. [Laiho](#), & Е. [Lähde](#) (2012) досліджували інтенсивність природного поновлення *Picea abies* після проведеного проріджування. За результатами досліджень, кількість природного поновлення деревного виду збільшилась приблизно з 400 до 5000 шт. на 1 га у випадку зниження запасу деревостану з 230 до 90 м³·га⁻¹. За запасу стовбурової деревини понад 300 м³·га⁻¹ сходи ялини були практично відсутні. У випадку встановлення запасу ялинового деревостану після проріджування в межах 150 м³·га⁻¹ за рівномірної просторової структури забезпечується сприятливе середовище для інтенсифікації природного поновлення ялини. Нами встановлено, що під

наметом смерекових насаджень у свіжих і вологих буково-ялицевих смеречинах і суслеречинах кількість самосіву та підросту ялини становить від 20-60 і навіть більше тис. шт. на 1 га у віці 1-10 років. При цьому помітно більшу густоту природного поновлення ялини спостережено на північних схилах (15-30 тис. шт./га), ніж на південних (9-18 тис. шт./га). Проте найкраще природне поновлення ялини відбувається на вузьких лісосіках завширшки 50-70 м. За збільшення ширини лісосіки підвищується амплітуда температурних коливань, зменшується вологість ґрунту і повітря, віддаляється стіна лісу, внаслідок чого природне поновлення ялини проходить незадовільно. Загалом, густота природного поновлення в смерекових типах лісу за вказаної ширини лісосіки характеризується добрим і задовільним станом. Дієвим способом інтенсифікації поновлення *Picea abies* є сприяння йому шляхом зрубівання підліску, малоцінного підросту, розпушування ґрунту. Основними заходами щодо сприяння природному поновленню ялини є розпушування підстилки у насінні роки під наметом деревостанів, які у найближчі роки поступають в рубку.

Поряд із сприянням природному поновленню, не менш важливим аспектом є максимально можливе збереження самосіву і підросту під час здійснення лісосічних робіт. Наявність значної кількості самосіву і підросту під наметом ялинового деревостану зовсім не гарантує успішності природного поновлення на ділянці після проведення рубки. Так, після суцільної рубки смерекових деревостанів залишається не більше 20-40 % підросту від його початкової кількості залежно від його густоти перед рубкою, розташування на ділянці та способу трелювання деревини. У процесі проведення лісозаготівельних операцій пошкоджується значна частина самосіву та підросту. Під час механізованого трелювання деревини за відсутності снігу відбувається знищення значної частини навіть дрібного самосіву, пошкодження верхнього шару ґрунту, перемішування його з порубковими рештками, що супроводжується зміною як фізичних, так і хімічних властивостей ґрунту. У місці прокладання волоків знищується весь самосів і підріст, ґрунт ущільнюється, знижується його водопроникність. Волоки природним шляхом майже не поновлюються, тут

потрібно створювати лісові культури. Здійснення лісозаготівельних операцій за наявності снігового покриву значно зменшує негативний вплив на ґрунт та на природне поновлення.

На свіжих зрубках після суцільних рубок в зоні буково-ялицево-смерекових лісів зберігається близько 20-30 % від початкової кількості підросту і самосіву. Здійснення суцільних рубок, незадовільне очищення ділянок від порубкових залишок є основними причинами низької збережуваності підросту. Поряд з цим, під час застосування групово-вибіркових рубок в ялинниках Карпат збереженість підросту перевищує 50 %.

Порівняно добре збереження природного поновлення після проведення рубки спостережено у нижній частині гірських схилів, де існує більша змога орієнтуватись на природне поновлення ялини. Для забезпечення його доброго росту і розвитку необхідно якісно очистити зруб від порубкових решток шляхом збирання його у купи чи вали, розміщаючи впоперек схилу або на трелювальних волоках, що, крім зазначеного вище, суттєво зменшить інтенсивність прояву ерозійних процесів.

Таким чином, сприяння, збереження та догляд за природним поновленням ялини європейської є вирішальними чинниками забезпечення успішності проходження цього процесу.

Перелік посилань

1. Фрик, О. Б., Кацуляк, Ю. Д., Бродович, Р. І., Яцик, Р. М., Гудима, В. М., Шпарик, Ю. С., ... Бойчук, І. М. (2018). Лісовідновлення на зрубках головних лісоутворюючих порід у державному підприємстві «Осмолодське лісове господарство». Івано-Франківськ: УкрНДІґірліс. 116 с.

2. Збірник рекомендацій УкрНДІґірліс: Наукові основи ведення лісового господарства в Українських Карпатах, вип. 6 (2020). Івано-Франківськ: Наір, 220.

3. [Lin](#), С. J., [Laiho](#), O. & [Lähde](#), E. (2012). Norway spruce (*Picea abies* L.) regeneration and growth of understory trees under single-tree selection silviculture in Finland. *European Journal of Forest Research*, 131 (3), 683-691.

УДК 631.816.11

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РІДКИХ КОМПЛЕКСНИХ
ДОБРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО
ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

Фурманець О. А., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(o.a.furmanets@nuwm.edu.ua)

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне*

За свідченнями як вітчизняних так і закордонних вчених [1, 2, 3, 4] кукурудза добре реагує на внесення мінеральних добрив, але ефективно їх застосування неможливе без урахування ґрунтово-кліматичних умов, прийнятої технології вирощування культури, без ретельного вивчення впливу добрив на продуктивність рослин та якість продукції, без аналізу динаміки ґрунтових процесів та зміни складу ґрунтових сполук у результаті використання штучно створених джерел поживних речовин [5]. Отже, умовою раціонального застосування мінеральних добрив є всебічне вивчення, контроль та регулювання їх впливу на культурні рослини, ґрунт, оточуюче середовище.

Мета дослідження полягала у вивченні ефективності припосівного застосування рідкого комплексного добрива в якості основного джерела фосфорного живлення, та як додаткового компонента у системі живлення кукурудзи. Завдання передбачали проведення порівняльного аналізу господарської ефективності різних доз внесення рідкого комплексного добрива складу 5-20-5 у порівнянні із окремим внесенням гранульованого комплексного добрива, а також вивчення сукупної ефективності внесення гранульованої та рідкої форм добрив. Виконання програми досліджень проводилося на території Рівненської області (Західне Полісся України) в межах виробничої філії кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства Національного університету водного господарства та природокористування впродовж 2020-2022 рр.

За результатами досліджень встановлено, що використання рідкої форми стартового фосфорного добрива має низку технологічних переваг (краща

рівномірність внесення, швидка доступність, зменшені ризики фітотоксичного впливу на культуру) та показує вищу господарську ефективність одиниці діючої речовини відносно гранульованої форми. Швидка дія рідкої форми добрива сприяє кращому розвитку молодих рослин, закладанню качана із більшою кількістю зерен, так використання рідкого добрива нормою еквівалентною 20 кг/га д.р. P_2O_5 сприяло формуванню краще озерненого качана у порівнянні із внесенням гранульованого добрива нормою 36 кг/га P_2O_5 . Разом із тим, застосування лише рідкої форми добрива, навіть у високих дозах (90-100 кг/га), не достатньо для забезпечення повноцінного живлення кукурудзи впродовж всього періоду вегетації, тому варіант із внесенням лише гранульованої форми добрива мав перевагу у врожайності.

Додаткове застосування мінімальної дози рідкого добрива (25 л/га) на фоні основного живлення гранульованим добривом забезпечує оптимальний розвиток посіву впродовж всього вегетаційного періоду та дозволяє отримувати додатково 1,3 т/га (12,9%) врожаю. Використання цинку як додаткового компоненту бакової суміші сприяє формуванню більшої кількості зерен в ряді та вищій масі зерна з одного качана.

Важливим компонентом стратегії фосфорного живлення може також стати застосування бактеріальних препаратів на основі штамів фосфоромобілізуєчих бактерій, зокрема - *Pseudomonas fluorescens*, що підвищує загальну забезпеченість рослин доступним фосфором, та дає істотне підвищення врожайності в умовах дефіциту фосфору.

Перелік посилань

1. Петриченко В.П. Рідкі азотні добрива на кукурудзі - основа стабільних врожаїв / В.П. Петриченко // ж. Агроном. – 2019. - № 7. – С. 31-34.
2. Циков В.С. Ефективність застосування макро- і мікродобрив при вирощуванні кукурудзи / В.С. Циков, М.І. Дудка, О.М. Шевченко, С.С. Носов // 2017. Т.1. № 1. С. 75-79.

3. Cromley, S. M., Wiebold, W. J., Scharf, P. C., and Conley, S. P. 2006. Hybrid and planting date effects on corn response to starter fertilizer. Online. Crop Management. 2006. Volume 5, pp1-7. doi:10.1094/CM-2006-0906-01-RS.
4. Jing Zhu, Min Li Phosphorus activators contribute to legacy phosphorus availability in agricultural soils: A review. Science of The Total Environmental, 2018, vol. 612, pp522-537. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.095>
5. Махматмурадов А. у. Рост, развитие и урожайность кукурузы в зависимости от форм и нормы фосфорных удобрений на эродированных сероземах. Наука и современность. Сельскохозяйственные науки. 2012. С164-168.
6. J. Rutan, K. Steinke. Pre-Plant and In-Season Nitrogen Combinations for the Northern Corn Belt. Agronomy journal. 2016. volume 110, issue 5. pp. 2059-2069. <https://doi.org/10.2134/agronj2018.03.0153>
7. Quanchao Zeng, Tangyingze Mei, Manuel Delgado-Baquerizo, Mingxia Wang, Wenfeng Tan, Suppressed phosphorus-mineralizing bacteria after three decades of fertilization, Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 323, 2022, 107679, ISSN 0167-8809, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107679>.
8. Bao-Gang Yu, Xiu-Xiu Chen, Cheng-Xiang Zhou, Tong-Bin Ding, Zhong-Hua Wang, Chun-Qin Zou, Nutritional composition of maize grain associated with phosphorus and zinc fertilization, Journal of Food Composition and Analysis, Volume 114, 2022, 104775, ISSN 0889-1575, <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2022.104775>.
9. Veremeenko S. I., Furmanets, O., Semenko, L., Bykina, N., Bobkov, V. Influence of Climate Changes on Hydrothermal Regime of Dark Gray Podzolized Soil of Western Forest Steppe. Scientific Horizons , 2021, 24(12), pp. 46–54

УДК 631.52:633/635

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ГЕНЕТИЧНОГО ПОКРАЩЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Омельчук С. В.^{1,2} студентка (svitlankaom@gmail.com), **Сидоров А. В.**²,
Ковалишина Г. М.¹, доктор сільськогосподарських наук, професор

¹*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

²*Всеукраїнський науковий інститут селекції*

Генетична інженерія сільськогосподарських культур стала одним із центральних інструментів у сучасному сільському господарстві. Вона дозволяє покращувати різноманітні ознаки, підвищувати урожайність, створювати нові сорти із високою харчовою цінністю та підвищеною стійкістю проти шкідників, хвороб та погодних стресів. Постійне зростання чисельності населення Землі, разом зі змінами клімату, кидають нові виклики сільськогосподарській галузі, тому постійно зростає потреба у стабільному та високоефективному вирощуванні сільськогосподарських культур. Генетична інженерія – це майже універсальне рішення для всіх цих викликів, яке має потенціал розпочати революцію у виробництві та споживанні продукції рослинництва і надати потужний поштовх економічному зростанню та розвитку.

З початку ХХ століття, коли було закладено основи генетики, які пояснювали принципи успадкування ознак, відбувалось свідоме і цілеспрямоване генетичне покращення сільськогосподарських культур. Загалом розвиток генетичної інженерії можна поділити на декілька логічних етапів. У 80-х роках минулого сторіччя було розроблено методикау агробактеріальної трансформації рослин і успішно отримано перші трансгенні рослини тютюну. У 90-х роках почалась комерціалізація перших сортів, отриманих із використанням рекомбінантних ДНК та агробактеріальної трансформації, так на ринку з'явилися сорти рослин стійкі до дії гербіцидів та проти шкідників. У 2000-х рр. із розвитком технологій секвенування геномів стало можливим створення технологій цільового редагування конкретних генів, вершиною яких до сьогодні залишається система CRISPR/CAS9. Тепер немає потреби вносити в рослинний

організм гени із бактерій, оскільки можна точково замінити декілька нуклеотидів ДНК в конкретному місці і це може дати набагато кращі результати. Редагування геномів спростило і прискорило впровадження нових ознак в існуючі сорти таких як: стійкість до посухи, хвороб, підвищення харчової цінності продукції, та інших ознак. Наступним етапом розвитку технології стало використання зміни рівня експресії життєвоважливих генів рослин, які контролюють роботу десятків, а то й сотень інших генів та ознак, таким чином вдалось збільшити урожайність та змінити хімічний склад насіння рослин.

У 2019 р. компанія «Піонер» опублікувала результати дослідження, яке стосувалось підвищення рівня експресії транскрипційних факторів кукурудзи. З поміж десятків варіантів було виявлено два найбільш продуктивних. Трансгенні рослини кукурудзи із підвищеним рівнем експресії транскрипційного фактора ZMM28 показали збільшення урожайності до 14%, крім того було виявлено підвищення ефективності фотосинтезу, а також підвищення ефективності споживання та засвоєння азоту. Дані трансгенні лінії кукурудзи уже зареєстровані і вирощуються в Сполучених Штатах Америки. Робота в даному напрямку продовжується командою науковців, аналогічні роботи ведуться із зерновим сорго, яке є дуже важливою культурою в світі та у портфелі компанії «Піонер».

Група науковців із Сінгапуру в серпні 2022 р. опублікувала результати дослідження з підвищення вмісту олії в насінні. Для цього було використано мутантний ген WRINKLED1, який регулює в рослинах процес синтезу жирних кислот. На модельному об'єкті *Arabidopsis thaliana* було отримано підвищення вмісту олії в насінні до 15%. Якщо успішно повторити дану роботу, наприклад, на ріпаку, який є близьким родичем модельної рослини, використаної в дослідженнях, це може змінити структуру ринку олійних культур, адже таке збільшення виходу олії з гектара, чисто за рахунок генетики, раніше не було можливим.

Окрім згаданих вище публікацій є подібні результати досліджень стосовно збільшення маси зерен рису, маси і розміру бульб картоплі. Більшість генів, які

досліджувались у цих роботах, характерні для всіх рослин як однодольних, так і дводольних, а це означає, що можна досягти аналогічного ефекту для будь-якої культури, для якої розроблено методики генетичної трансформації.

Генетика, селекція, біотехнологія, молекулярна біологія і агрономія стали частинами одного комплексного процесу зі створення нових та удосконалення існуючих сортів рослин. Підтвердження тому – нові віяння у Євросоюзі щодо законодавчого регулювання обігу сортів, створених із використанням новітніх біотехнологічних підходів таких як: редагування геному CRISPR/CAS9, цисгенезу та інтрагенезу і визнання таких сортів не ГМО.

Перелік посилань

1. Wu J. et al. Overexpression of zmm28 increases maize grain yield in the field //Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2019. – Т. 116. – №. 47. – С. 23850-23858.
2. Yeh S. Y. et al. Maize Golden2-like transcription factors boost rice chloroplast development, photosynthesis, and grain yield //Plant Physiology. – 2022. – Т. 188. – №. 1. – С. 442-459.
3. Wang S. et al. Advanced epigenomic engineering in crop quality improvement //Current Opinion in Food Science. – 2022. – Т. 46. – С. 100843.
4. Qiao Z. et al. Molecular basis of the key regulator WRINKLED1 in plant oil biosynthesis //Science Advances. – 2022. – Т. 8. – №. 34. – С. eabq1211.

УДК 631.5:633.78: 635.54:631.81

**МІНЛИВІСТЬ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЦИКОРІЮ
КОРЕНЕПЛІДНОГО (*CICHORIUM INTYBUS* L.) ЗАЛЕЖНО ВІД
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ**

Мазуренко Б. О., доктор філософії з агрономії
(mazurenko.bohdan@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Цикорій коренеплідний – загальновідома культура, з високим потенціалом урожайності та виходу інуліну [1], але недооцінена в Україні. На вміст інуліну в коренях впливають умови вирощування (переважно погодно-кліматичні) та забезпеченість посівів необхідними макроелементами в певному співвідношенні. Надлишок елементів живлення може змінювати фізіологічні властивості рослин, що впливає на проходження етапів органогенезу. Осмотичний стрес у цикорію є однією з причин виникнення явища «цвітушності» – розвитку генеративних органів в перший рік вегетації, що негативно впливає на урожай та якість коренів цикорію. Для уникнення загрози погіршення якості продукції норми мінеральних добрив повинні бути збалансованими за кількістю макроелементів та не спричиняти осмотичних стресів [2, 3].

Для виявлення оптимальних діапазонів норм мінеральних добрив для цикорію коренеплідного сорту Цезар на сірих лісових ґрунтах Лісостепової зони закладався польовий дослід в 2021–2022 рр. на території ННВ «Демонстраційне колекційне поле сільськогосподарських культур» кафедри рослинництва НУБіП (м. Київ). Закладався однофакторний польовий дослід з контролем без добрив та шістьма варіантами удобрення: K_{60} , $N_{20}K_{100}$, $N_{45}P_{25}K_{140}$, $N_{70}P_{50}K_{180}$, $N_{95}P_{75}K_{220}$, $N_{120}P_{100}K_{260}$. Норма висіву насіння – 150 тис. схожих насінин/га. Ширина міжряддя 40 см. Перед сівбою насіння протруювалося препаратом Максим XL 035 FS з розрахунку 3 л/т насіння (3 мл/кг). Попередником для цикорію була пшениця озима. Після збору попередника проводилося дискування. Фосфорні та калійні добрива на варіантах, де вони передбачалися вносилися в основний прийом. глибина обробітку ґрунту – 25-27 см.

Весною проводили закриття вологи. Азотні добрива вносилися в передпосівну культивуацію у вигляді аміачної селітри та зароблялися в шар ґрунту 0–10 см. Сівбу проводили при температурі ґрунту +6...+8 °С (26.04.2021; 03.05.2022) в шарі 0–10 см. Загальна площа ділянки – 4,8 м² (4 x 1,2 м), облікової ділянки – 3,6 м² (3,0 м x 1,2 м). Повторність досліду чотириразова. Засоби хімічного захисту рослини протягом вегетації не застосовувалися.

В середньому за два роки у варіантів з внесенням мінеральних добрив в кількості K₆₀, N₂₀K₁₀₀ і N₄₅P₂₅K₁₄₀ урожайність коренеплодів становила 24,0–25,5 т/га, тобто без суттєвої різниці, а у варіанту N₇₀P₅₀K₁₈₀ вона суттєво зростала і становила 31,9 т/га. подальше збільшення кількості добрив до N₉₅P₇₅K₂₂₀ знижувало урожайність до 26,3 т/га, а внесення максимальної дози N₁₂₀P₁₀₀K₂₆₀ до 10,6 т/га некондиційної продукції.

При аналізі рослинних зразків було встановлено, що фактор живлення впливав на процеси асиміляції сухої речовини та синтезу інуліну, та опосередковано на накопичення зольних елементів у корені. Якщо у більшості варіантів вміст сирової золи в перерахунку на суху речовину становив 3,4–3,6 % без суттєвої різниці за НІР₀₅, то у варіанту N₁₂₀P₁₀₀K₂₆₀ – спостерігалось різке збільшення цього показника до 4,3% при низькій урожайності, що вказує на істотне погіршення синтезу сухої органічної речовини. Вміст інуліну у коренях Цикорію у варіанту без внесення добрив та за норми K₆₀ становив 12,3–12,6 %, за максимальної норми добрив N₁₂₀P₁₀₀K₂₆₀ – 9,2–10,6 %, а в решти варіантів перебував в діапазоні 13,5–14,6 %.

Варіант з нормою внесення N₇₀P₅₀K₁₈₀ є найпродуктивнішим з досліджуваних за урожайністю коренеплодів цикорію (31,9 т/га), проте для подальших досліджень слід розглядати також і суміжні норми. Загальновідомо, що урожайність коренеплодів та вміст запасуючих вуглеводів не мають сильного прямого кореляційного зв'язку, особливо, коли посіви потрапляють у стресові умови [4]. Перспективним напрямом подальших досліджень буде глибинний аналіз хімічного складу золи коренеплодів та інших вегетативних частин рослини, що отримані при вирощуванні на різних фонах мінерального живлення

з різним співвідношенням основних макроелементів (N, P, K).

Встановлення трофічних особливостей цикорію та управління продуктивністю цієї культури дозволить підвищити біорізноманіття сільськогосподарських культур, диверсифікувати ризики та отримати нові ринки збуту, оскільки є запит на таку вузькоспеціалізовану продукцію, як очищений низько- та високомолекулярний інулін, який отримується з інулін-вмісних культур, зокрема цикорію [5].

Перелік посилань

1. Den Hond, E., Geypens, B., Ghoo, Y. Effect of high performance chicory inulin on constipation. *Nutrition Research*, 2000. № 20(5). P. 731–736.

2. Saeed, M., Abd El-Hack, M. E., Alagawany, M., Arain, M. A., Arif, M., Mirza, M. A., Naveed, M., Chao, S., Sarwar, M., Sayab, M., Dhama, K. Chicory (*Cichorium intybus*) herb: Chemical composition, pharmacology, nutritional and healthical applications. *International Journal of Pharmacology*. 2017. 13(4). 351-360. <https://dx.doi.org/10.3923/ijp.2017.351.360>

3. Redondo-Cuenca, A., Herrera-Vázquez, S. E., Condezo-Hoyos, L., Gómez-Ordóñez, E., Rupérez, P. Inulin extraction from common inulin-containing plant sources. *Industrial Crops and Products*. 2021. 170. 113726. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.113726>

4. Tkach, O., Ovcharuk, V., Ovcharuk, O., Mazurenko, B., & Niemiec, M. Chemical composition of chicory root ash (*Cichorium intybus* L.) depending on the yield level. *Plant and Soil Science*. 2022. №13(2). P. 35-44. [https://doi.org/10.31548/agr.13\(2\).2022.35-44](https://doi.org/10.31548/agr.13(2).2022.35-44)

5. Chikkerur, J., Samanta, A. K., Kolte, A. P., Dhali, A., Roy, S. Production of short chain fructo-oligosaccharides from inulin of chicory root using fungal endoinulinase. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. 2020. 191(2). 695-715.

УДК 632.4

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ РИЗОКТОНІОЗУ КАРТОПЛІ ТА ЗАХОДИ КОНТРОЛЮ ХВОРОБИ

Радковська Г. П., здобувачка (a.p.radkovskaya@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Картопля є однією із найважливіших сільськогосподарських культур. Обсяги її світового виробництва складають 380 млн тонн [4]. Водночас одним із лімітуючих факторів зниження урожайності культури та погіршення якості є ураження рослин збудниками різних хвороб [1, 2]. Втрати картоплі від хвороб значні, оскільки патогени уражують рослини з періоду появи сходів, протягом усєї вегетації та під час зберігання бульб. Однією з найбільш поширених хвороб картоплі є ризоктоніоз [3]. Дану патологію викликає гриб *Rhizoctonia solani* Kühn. Його телеоморфна стадія *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk). Гриб може зумовлювати ураження проростків, бульб і стебел рослин. Тому, актуальним є вивчення заходів обмеження шкідливості хвороби.

Метою дослідження було дослідити особливості розвитку ризоктоніозу картоплі, оцінити уражуваність сортів картоплі ризоктоніозом і встановити ефективність біопрепаратів в обмеженні хвороби. Дослідження проводили на природному інфекційному фоні в умовах Білоцерківського району, Київської області на чорноземі типовому легкосуглинковому під час вегетаційного періоду 2022 року.

Об'єктами дослідження були сорти картоплі різних груп стиглості: Рів'єра, Ред Скарлет, Каррера, Невська, Сіфра, Либідь, Фурор, Фламенко та Пікассо. Для обробки бульб картоплі використовували біопрепарати Триходермін, п. (норма витрати – 0,2 кг/т), ФітоХелп, в. с. (0,2 л/т) та ФітоЦид, в.с. (0,15 л/т).

При проведенні обліків, на уражених проростках картоплі спостерігалися некротичні плями у вигляді коричневих штрихів. Надалі вони відставали у розвитку. Спостерігалися випадки загибелі сходів. У середині вегетаційного періоду виявлено рослини з ознаками «білої ніжки». Фітопатологічна експертиза бульб під час збирання врожаю засвідчили утворення склероціїв на поверхні

інфікованих бульб.

За результатами досліджень було встановлено, що низький рівень розвитку хвороби (4,5-8,5 %) був на бульбах сортів Каррера, Фламенко, Фурор і Пікассо. На бульбах сорту Либідь симптомів ураження ризоктоніозом у період досліджень не виявлено. Обробка бульб картоплі біопрепаратами зумовлювала зниження розвитку хвороби на проростках у межах від 2,5 до 6,4 % порівняно з контролем.

Перспективи проведення досліджень полягають в оцінці стійкості сортів картоплі проти ризоктоніозу (чорної парші) та вивчення ефективності засобів захисту рослин від хвороби за різних умов вегетаційних періодів.

Перелік посилань

1. Бомок С. К., Тактаєв Б. А., Піковський М. Й., Мар'єва О. М. Біохімічні зміни в уражених бульбах картоплі. Захист і карантин рослин. 2020. № 1. С. 9–11.

2. Bomok S. K., Pikovskiy M. Y. Symptomatology of fusarium dry rot of potato tubers. Наукові доповіді НУБіП України. 2019. № 5 (81). <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2019.05.006>

3. Brierley J., Wale S., Woodland J. et al. Informing Management of Potato Diseases through Epidemiology and Diagnostics *Rhizoctonia solani* (Final report R 422). British Potato Council, 2013. 163 p.

4. Burgos G., Zum Felde T., Andre C., Kubow S. The Potato and Its Contribution to the Human Diet and Health. In: Campos, H., Ortiz, O. (eds) *The Potato Crop*. 2020. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-28683-5_2

УДК 635.64:631.527.5:664.844

ПРИДАТНІСТЬ ТОМАТІВ РІЗНИХ ГІБРИДІВ ДО В'ЯЛЕННЯ

Пархомук Я. Р., магістрант, **Завадська О. В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент (zavadaska@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Помідор – одна з найпоширеніших овочевих культур, плоди якої використовують для споживання у свіжому вигляді та різних видів переробки. Томати та продукти їх переробки є джерелом вітамінів, харчових волокон, мінеральних речовин, антиоксидантів, які регулюють метаболічні процеси в організмі, зміцнюють імунітет, запобігають передчасному старінню. На сьогодні, в'ялення (низькотемпературне сушіння) томатів у нашій країні – це досить новий та перспективний напрям їх переробки, який дозволяє отримати якісну, екологічно безпечну та корисну продукцію. В'ялені томати зберігають значну кількість поживних та біологічно цінних речовин, не містять шкідливих консервантів, зручні для транспортування та зберігання. Вирішальним фактором для отримання якісної сушеної продукції з помідора є якість сировини, яка значно залежить від сортових особливостей. Тому, *метою* наших досліджень був підбір гібридів помідора чері та сливоподібного типу, придатних для сушіння (в'ялення).

Дослідження проводили протягом 2018-2019 рр. у Тернопільській області та Національному університеті біоресурсів і природокористування України в умовах ННВЛ переробки плодів та овочів кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика НУБіП України (м. Київ). Помідори вирощували на полях та в теплицях СФГ «Марина» в с. Деренівка, Тербовлянського району Тернопільської області. Територія господарства знаходиться у західній частині Лісостепу України.

До схеми досліду включили нові гібриди іноземної селекції, які найкраще зарекомендували себе протягом останніх років вирощування, поширені у виробництві. Досліджували такі гібриди помідора чері: Нектар F₁, Стар Голд F₁, Кріспіна Плюм F₁, Ріанна F₁. Як контроль вибрали італійський гібрид Стар Голд

F₁, який внесено до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 2018-2019 рр. Серед сливоподібних помідорів вивчали два гібриди: французької та американської селекції: Петра Россо F₁ (оригіатор французька компанія «Клаузе») та Слоу Рівер F₁. Контролем був гібрид Петро Росса F₁, зареєстрований у 2015 р.

Для в'ялення томатів використовували інфрачервону сушарку. Плоди нарізали безпосередньо перед сушінням. Їх розкладали на піддони з сітчастим дном та посипали зверху морською сіллю. Після цього піддони з помідорами ставили на стелажі з інфрачервоною плівкою та завантажували в сушарку за один прийом. Сушили продукцію за температури 50 °С до повного висушування.

У результаті досліджень встановлено, що плоди помідорів чері накопичували більше сухої, сухої рослинної речовини та цукрів, а сливоподібні – більше кислот та вітаміну С, що пояснюється сортовими особливостями та умовами вирощування. За комплексом біохімічних показників, що визначають придатність помідорів до сушіння, виділилися плоди гібридів чері Стар Голд F₁ та Крістіна Плюм F₁. У них накопичувалося 10,8-11,3 % сухої речовини, 6,7-6,3 % цукрів, а цукрово-кислотний коефіцієнт становив 15,2-14,0 одиниць відповідно. Більша кількість вітаміну С накопичувалася у плодах сливоподібного гібриду Слоу Рівер – 27,0 мг%. У результаті проведеного кореляційного аналізу встановлено прямий суттєвий зв'язок між смаком та цукрово-кислотним коефіцієнтом ($r = 0,76 \pm 0,2$), що підтверджує дані інших дослідників.

Встановлено, що в процесі сушіння вміст цукрів (суми) у сировині помідорів значно концентрувався (у 7-8 разів) і змінювався залежно від гібриду. За цим показником переважала суха продукція гібриду Стар Голд F₁ (55,9 %). Найменша кількість цукрів серед помідорів чері, як свідчать отримані дані, була у готовій продукції гібриду Крістіна Плюм F₁ – 50,8 %. У в'ялених сливоподібних помідорах містилося 40,2-41,3 % цукрів.

Встановлено, що вміст цукрів у сухій продукції значно впливав на її дегустаційну оцінку. У результаті проведеного кореляційного аналізу

встановлено середній позитивний зв'язок між вмістом цукрів та дегустаційною оцінкою ($r=0,64\pm 0,21$). Загалом, у результаті оцінювання сухої продукції томатів за 5 основними органолептичними показниками, найвищу загальну оцінку отримала продукція гібридів Стар Голд F₁ та Ріанна F₁ – відповідно 9,0 та 8,7 бала за 9-бальною шкалою.

За виходом сухої продукції переважали плоди гібридів чері – 13,0-14,1 %. Загалом на цей показник, як свідчать результати досліджень, найбільше впливав вміст сухих речовин у свіжих плодах та кількість відходів. Однак, різниця була не настільки суттєвою, як по кількості відходів – 1,0-2,1 %. Очевидно, це спричинено структурою сливоподібних плодів, їх консистенцію, вологоутримуючою здатністю. Найвищий вихід сушеної продукції був у помідорів Стар Голд F₁ – 14,1 % F₁, найменший у Слоу Рівер F₁ – 12,0 %. Найменшу кількість свіжих томатів для виготовлення 1 кг в'яленої продукції, потрібно затратити використовуючи плоди гібриду Стар Голд F₁ – 7,2 кг, а найбільше – гібриду Слоу Рівер – 8,3 кг.

Таким чином, за комплексом технологічних та біохімічних показників, кращими для сушіння є гібриди помідорів чері, які характеризувалися мінімальною кількістю відходів у процесі підготовки їх до переробки (1,8- 3,2 %), виходом готової продукції на рівні 13,0-14,1 % та вмістом у ній цукрів у межах 51-56%. Найкращими органолептичними властивостями характеризувалася суха продукція, виготовлена з гібридів Стар Голд F₁ та Ріанна F₁, – дегустаційна оцінка її становила відповідно 9,0 та 8,7 бала за 9-бальною шкалою. Смакові властивості та дегустаційна оцінка в'ялених томатів залежать від вмісту в них цукрів ($r=0,64\pm 0,21$).

УДК 631.5:633.2/.3

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ПОЖИВНІСТЬ ОДНОРІЧНИХ
КОРМОВИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ**

Чубук Є. О., магістр, **Свистунова І. В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент (irinasv@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Відомо, що одним з основних методів зростання ефективності використання кормових площ є оптимізація змішаних кормових агрофітоценозів з насиченням їх видами злакових та бобових компонентів. Завдяки правильному підбору культур, сортів і їх співвідношень в кормових агрофітоценозах можна істотно підвищити їх продуктивність та кормову цінність [1-3]. Важливим показником, що характеризує поживність корму є забезпеченість кормових одиниць перетравним протеїном, яка згідно зоотехнічної норми для ВРХ становить 110-115 г. На сьогодні, забезпеченість кормової одиниці в кормах перетравним протеїном рідко перевищує 90 г, а тому проблема дефіциту рослинного білка є надзвичайно актуальною. З метою отримання кормів, збалансованих за вмістом білків та вуглеводів, а також покращення азотного живлення посівів і збереження родючості ґрунту багато вчених пропонують вирощувати змішані агрофітоценози з бобових та злакових культур, в тому числі, з різним співвідношенням компонентів.

Корми, що використовуються в годівлі сільськогосподарських тварин, істотно різняться як за хімічним складом, так і за їх поживністю. Причому неоднорідність за складом та поживністю одного і того ж виду корму відмічається навіть в умовах одного й того ж господарства та залежить від ґрунтово-кліматичних умов, строків та способу збирання, агротехніки, особливостей зберігання кормів, технології підготовки до згодовування тощо

Метою досліджень було встановити вплив технологічних прийомів вирощування на поживність однорічних кормових агрофітоценозів.

Полеві дослідження були закладені у 2021-2022 рр. на полях ПСП

«Шевченківське» Київської області на чорноземі типовому малогумусному.

Встановлено, що за сівби злакового та бобового компонентів з половинними нормами висіву забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном навіть на неудобреному варіанті відповідала зоотехнічній нормі та становила 127 г. За внесення азотних добрив у дозах N_{30} та N_{60} вона зростала до 155 та 158 г, відповідно. За внесення повного мінерального удобрення забезпеченість кормової одиниці становила 169 г. За сівби горошку посівного у нормі 30 % та внесення $N_{30}P_{45}K_{45}$ забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном становила 165 г. За вирощування на такому ж агрофоні, але висіваючи бобовий компонент у нормі 40 %, значення даного показнику були найвищими та становили 171 г. Крім того, було встановлено, що за сівби злакового та бобового компонентів з нормами, відповідно, 50 : 50 та 60 : 40 % внесення різних доз азотних добрив не мало значного впливу на забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном. Найкраща забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном – на рівні 171 г, відмічена на варіанті, де висівали тритикале та горошок з нормами висіву 60 : 40 % та вносили повне мінеральне добриво у нормі $N_{30}P_{45}K_{45}$.

Перелік посилань

1. Векленко Ю.А., Сеник І.І., Сидорук Г.П., Пиріг Г.І. Формування продуктивності однорічних кормових травосумішок залежно від технологічних заходів вирощування. Корми і кормовиробництво. 2022. Вип. 93. С. 76-83.

2. Гетман Н.Я., Кифорук В.В. Формування кормової продуктивності агрофітоценозів однорічних культур для виробництва високобілкових кормів у Лісостепу правобережному. Корми і кормовиробництво. 2010. Вип. 66. С. 73-77.

3. Гетман Н.Я., Кифорук В.В. Формування кормової продуктивності агрофітоценозів однорічних культур для виробництва високобілкових кормів у Лісостепу правобережному. Корми і кормовиробництво. Вінниця. 2010. Вип. 66. С. 73-77.

УДК 632.92:630*443.3

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ
В УМОВАХ ВІЙНИ НА ЛІСОПОКРИТИХ ПЛОЩАХ
ФІЛІЇ ОВРУЦЬКЕ СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО
ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»**

Левченко В. Б^{1.}, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Ганжалюк Т. С^{2.}, **Гуржій Р. В^{3.}** здобувач (hurhii@i.ua)

^{1,2}Малинський фаховий коледж, м. Малин

³Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Лісовідновлення на територіях, що постраждали в результаті ведення війни є пріоритетним напрямом у стратегії подальшої відбудови і розвитку лісгосподарської галузі України [1]. Особливо це актуально в умовах Філії Овруцьке спеціалізоване лісове господарство ДП «Ліси України». Причинами тому стали знищені авіаційними, ракетними, артилерійськими ударами, а також пересуванням ворожої техніки, облаштуванням різних укріплень, фортифікаційних споруд не лише лісові культури, а й пристигаючі та стиглі соснові, сосново-дубові та сосново-березові деревостани різних вікових груп [2]. В цілому за період воєнних дій окупантів на територіях лісокористувань Філії Овруцьке спеціалізоване лісове господарство ДП «Ліси України», лісових насаджень було пошкоджено до межі припинення росту та знищено на площі більше 843,2 га, при чому 123,3 га з яких це лісові культури. Тому актуальним питанням є лісовідновлення цих насаджень після проведення комплексу заходів щодо розмінування, де активації боєприпасів, прибирання залишків знищеної техніки тощо [3].

Після завершення військових дій в лісорослинних умовах А₁, В₂ С₂₋₃ Виступовицького та Журбеського лісництв Філії Овруцьке спеціалізоване лісове господарство, спостерігається значне збагачення торф'яних ґрунтів зольними елементами [4]. Причиною того стали локальні лісові пожежі внаслідок застосування різних видів боєприпасів, в тому числі і запалювальних [5]. Підтвердженням цього є якісна характеристика ґрунтових генетичних

горизонтів, наявність кропиви як індикатора зольних елементів в живому надґрунтовому покриві, а також досить слабе проективне покриття трав'яно-чагарниковою рослинністю. Загальна кількість сходів самосіву сосни звичайної з 2022 року на початковому етапі лісовідновлювальних процесів після закінчення воєнних дій в умовах раніше закладених для проведення лісопатологічного моніторингу пробних площах, нами було визначено в межах 9,3-10,5 тис. шт./га (таблиця 1). Особливо інтенсивно цей процес відбувався за рахунок хвойних деревних видів. На долю сосни звичайної в природному поновленні припадало 75%.

Таблиця - Природне поновлення на територіях після воєнних дій в умовах Виступовицького та Журбеського лісництв Філії Овруцьке спеціалізоване лісове господарство ДП «Ліси України»

№ п/п	Тип лісорослинних умови	Кількість природного поновлення в розрізі груп порід, тис. шт./га.		
		хвойних	широколистяних	всього:
1.	A ₁	10,5	7,4	17,9
2.	B ₂	8,4	9,2	17,6
3.	C ₂₋₃	6,3	10,4	16,7
4.	A ₁	9,3	6,8	16,1
5.	B ₁	7,2	8,1	15,3
НІР ₀₀₅		0,21	0,24	0,16

Поява сходів та розвиток самосіву сосни звичайної на територіях ведення воєнних дій ще не гарантує її досить повної участі в подальшому лісовідновленні. Перша генерація сосни звичайної віком 1-2 роки може випасти внаслідок затінення трав'яним покривом і листяними деревними видами, або через відмирання верхівкових бруньок під дією ранніх заморозків. Слід також відмітити, що на пробних площах де спостерігався масовий відпад сосни звичайної, ареал заповнювала береза повисла і тополя тремтяча. На заболочених ділянках проходило природне поновлення вільхою чорною.

За результатами моніторингових досліджень раніше закладених пробних площ нами було встановлено, що для проведення лісовідновлення в умовах A₁, B₂, C₂₋₃ Виступовицького та Журбеського лісництв Філії Овруцьке спеціалізоване лісове господарство ДП «Ліси України», найбільш оптимальним та безпечним

способом на площах де проводились воєнні дії є природне поновлення сосни звичайної. Визначено, що заліснення знищених воєнними діями деревостанів в умовах С₂₋₃ Виступовицького та Журбеського лісництв, найбільш оптимально проводити березою повислою, тополею тремтячою, вільхою клейкою які в подальшому будуть мати значну продуктивність.

Перелік посилань

1. Болотов О.В. Оцінка ефективності регіонального лісорозведення з врахуванням процесів лісовідновлення. Київ.1999. С. 20–25.
2. Соколов В. А. Структура та динаміка лісовідновлення в Україні. Харків. ВО Наука. 2020. 168 с.
3. Сладковський Г. П. Веремеєнко С. І. Раціональне використання та охорона лісових земель. Рівне. РДТУ. 2021. 116 с.
4. Ткачук В. І. Проблеми вирощування сосни звичайної на Правобережному Поліссі. Житомир. Волинь. 2014. 464 с.
5. Шмідт В. Е. Природне і штучне поновлення лісів Українського Лівобережжя, Луганської та Донецької областей після бойових дій. Праці по лісовій дослідній справі в Україні. Харків. УкрНДІЛГА. 2020. 236 с.

УДК 630*26(292.425)

АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ ВІДТВОРЕННЯ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Соломаха В. А., доктор біологічних наук, професор, **Чорнобров О. Ю.**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник (oleksandr.chornobrov@ukr.net)

Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ

Лісові меліорації в системі агроландшафтів сприяють покращенню екологічних, агролісомеліоративних та природоохоронних умов і забезпечують стійке функціонування аграрного виробництва [1–2]. Завдяки природорегулюючим та природозахисним властивостям полезахисні лісосмути мають важливе значення в охороні навколишнього природного середовища, збереженні біорізноманіття, сприянні функціонуванню сполучних територій екомережі та забезпеченні екосистемних послуг і екобезпеки [1; 3]. Нині в Україні загальна площа полезахисних лісосмуг становить 446 тис. га [4], а полезахисна лісистість – 1,5 %, зокрема, у Степу – 2,2%, Лісостепу – 1,0 % та у Поліссі – 0,4 %, що значно нижче за оптимальну (3,8%–6,2%; 4,4%–6,7%; 2,4%–4,5 % відповідно) [1]. Площа полезахисних смуг у Харківській області становить 26,5 тис. га, Сумській – 13,0 тис. га [4].

Військова агресія російської федерації та ведення бойових дій завдали значної шкоди лісовим насадженням України. Згідно з даними Кабінету Міністрів України станом на 02.11.2022 бойові дії відбувались в лісах на площі майже 3 млн. га, пожежами знищено понад 13 тис. га лісів [5]. Значними є пошкодження захисних лісових насаджень, зокрема і полезахисних лісових смуг у східних, північно-східних та південних областях України. Бойові дії завдають різноманітних пошкоджень лісовим насадженням. На територіях внаслідок влучання снарядів утворюються вирви, дерева вивертаються з корінням або відбувається зламвання стовбурів внаслідок дії вибухової хвилі, відбувається пошкодження насаджень внаслідок пожеж. Військова техніка завдає шкоди ґрунтовому покриву та лісовим насадженням, часто дерева вирубуються під час

будівництва фортифікаційних споруд, нових доріг, у місцях зосередження військової техніки. Внаслідок бойових дій відбувається механічне, фізичне та хімічне пошкодження ґрунту.

Післявоєнне відтворення полезахисних лісових смуг передбачає застосування нетрадиційного набору заходів, які включають інженерно-технічні та лісогосподарські заходи. До першої групи належать заходи з розмінування територій та вилучення вибухонебезпечних боєприпасів, демонтажу окопно-бліндажних та інших споруд військового призначення, прибирання залишків військової техніки та розірваних боєприпасів, ліквідації механічних трансформацій ґрунтового покриву лісосмуг.

До другої групи заходів належать реконструктивні рубки, створення часткових або суцільних культур. Відповідно до Правил збереження та утримання полезахисних лісових смуг, розташованих на землях сільськогосподарського призначення [6] реконструктивні рубки проводяться з метою заміни малоефективних, зріджених, відмираючих насаджень, які втратили свої захисні функції, а також насаджень, породний склад яких не відповідає умовам місцезростання. Реконструктивні рубки можуть бути суцільними і вибірковими.

Створення (відновлення) полезахисних лісових смуг здійснюється шляхом садіння сіянців, саджанців або висівання насіння деревних порід та чагарників, а також природного поновлення на місці загиблих насаджень після їх вирубування [6; 7]. Створення лісових культур може бути суцільним або частковим. Важливу роль у процесах відновлення знищених чи сильно пошкоджених полезахисних смуг слід надати в першу чергу природним властивостям деревно-чагарникової рослинності до порослевого відтворення залишків стовбурів та кущів. Природне поновлення відбуватиметься головним чином за рахунок неушкоджених або мало ушкоджених кореневих систем таких рослин. Важливу роль матиме також насіннєве природне поновлення деревних порід.

Таким чином, після завершення активної стадії бойових дій у північно-східному Лісостепу України будуть значні площі ушкоджених або знищених

деревно-чагарникових насаджень лінійного типу, які потребуватимуть застосування комплексу заходів їх відтворення. Залишення цих насаджень у розладнаному стані призведе до погіршення екологічного стану агроландшафтів, що проявлятиметься у посиленні ерозійних процесів на землях сільськогосподарського призначення, що, у свою чергу, негативно впливатиме на екологічний стан довкілля, зниження продуктивності земельних ресурсів.

Перелік посилань

1. Фурдичко О.І. Агроекологія: моногр. Київ: Аграрна наука, 2014. 400 с.
2. [Стадник А. П.](#) Оптимізація структури захисних лісових насаджень та їх систем в агроландшафтах України. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2018. Вип. 16. С. 70-80.
3. Лукіша В.В. Екологічні функції полезахисних лісових насаджень. *Екологічні науки*. 2013. № 1. С. 56–64.
4. Висоцька Н. Ю. та ін. Оцінка сучасного стану захисних лісових смуг різного цільового призначення та об'єктів лісової рекультивації. Харків, 2019. 21с.
5. Урядовий портал. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/v-ukrayini-porahuyut-zbitki-derzhavnomu-lisovomu-fondu-takozh-privatnim-lisokoristuvacham-ta-koristuvacham-mislivskih-ugid-vnaslidok-zbrojnoyi-agresiyi-rf>
6. Правил збереження та утримання полезахисних лісових смуг, розташованих на землях сільськогосподарського призначення / Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 22.07.2020 № 650. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/650-2020-%D0%BF#Text>
7. Довідник з агролісомеліорації / за ред. П.С. Пастернака. Київ: Урожай, 1988. 288 с.

УДК 504:631.4:355.422

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ АГРОЦЕНОЗІВ У ВОЄННИХ УМОВАХ

Наумовська О. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(naumovska@nubip.edu.ua), Голубцова В. В., аспірантка

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Україна відіграє суттєву роль на світовому ринку, як виробник і постачальник сільськогосподарської продукції. Активні бойові дії на території нашої держави створюють значні економічні і екологічні ризики для діяльності аграрного сектору, що безпосередньо впливає на експортний потенціал країни, який скоротився на 30 % [1, 5]. Агроценози зазнавали значного антропогенного навантаження при застосуванні інтенсивних технологій виробництва сільськогосподарської продукції і сировини. Джерелами їх забруднення є впровадження агротехнологій, які передбачають внесення мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин – джерела привнесення в ґрунт пестицидів, важких металів та радіонуклідів [2]. Під час застосування пестицидів лише незначна їх частка (0,1–1,0%) досягає цільового об'єкту, а решта надходить у ґрунт, воду, атмосферу і сільськогосподарські продукти [3]. Додатковий антропогенний тиск на агроценози привносять і воєнні дії.

В результаті активних воєнних дій (переміщення військової техніки, військові інженерні роботи, тимчасова чи довгострокова дислокація військових підрозділів, часткове або повне знищення військової техніки, оборонних споруд, складів військового і медичного призначення, об'єктів промисловості, господарювання і інфраструктури, вогневі враження різної інтенсивності, мінні поля і підриви боєприпасів, пожежі) відбувається зміна корінних властивостей ґрунтового покриву агроценозу, що безпосередньо впливає на рівень їх ефективного використання, а їх рекультивація в пост воєнний період матиме тривалий період [4]. Актуальним питанням залишається утворення відходів (військових, медичних, побутових, будівельних) внаслідок воєнних дій, які очевидно є загрозою додаткового привнесення в агроценози токсичних сполук і

елементів. Забруднення ґрунтового покриву агроценозів призводить до порушення основних фізико-хімічних, біологічних його властивостей. Ці процеси викликають потрапляння нітроароматичних вибухових сполук, а саме Тринітротолуолу (тротил), октогену (1,3,5,7-тетранітро-1,3,5,7-тетраазациклооктан, циклотетраметилен-тетранітрамін, НМХ) і 1,3,5-тринітропергідро-1,3,5-тріазину (RDX), для яких рекомендовано обмеження концентрації через їх токсичність для об'єктів довкілля та здоров'я людини. Окрім перерахованих складових вибухові речовини можуть містити нітросполуки (пікринова кислота), солі азотної (нітрат амонію), гримучої (гримуча ртуть), азотистоводневої (азид свинцю) кислот, органічні ефіри азотної кислоти (нітрогліцерин, піроксилін, нітрогліколь) [6]. У довкіллі ці сполуки стійкі до випаровування, гідролізу та біологічній деградації, поглинаються рослинами або вимиваються у ґрунтові води. Окрім того, продукти перетворення нітроароматичних сполук не тільки токсичні, але й мають вищу стійкість, ніж вихідні речовини. Тротил та продукти його перетворення істотно впливають на ґрунтову фауну, пригнічують мікробіологічну активність ґрунту при різних концентраціях, а також згубно впливають на едафон ґрунтової екосистеми (LC_{50} для *Lumbricina* становить 200-400 мг/кг) [7]. Відмічається пригнічення проростання, росту і розвитку рослин при наявності в ґрунті нітроароматичних сполук.

Отже, процеси трансформації ґрунтового покриву агроценозів мають суттєві зміни за фізичними, фізико-хімічними, екологічними і біологічними показниками. Моніторинг стану ґрунтів сільськогосподарського призначення в сучасних умовах ускладнено активними бойовими діями на Сході України. На деокупованих територіях сільськогосподарські угіддя, які зазнали розмінування потребують впровадження заходів із мінімалізації екологічних ризиків. Для цього варто визначити алгоритм дій, який має передбачати проведення комплексного екологічного моніторингу стану агроценозів, визначення потенційних джерел забруднення, ступеня фізичної, хімічної деградації ґрунтів, встановлення екотоксикологічного оцінювання локальних джерел забруднення і

провадження, за необхідності, усіх етапів рекультивації ґрунтового покриву агроценозів для ефективного їх використання.

Перелік посилань

1. Shubravska, O., & Prokopenko, K. (2022). The agricultural sector of Ukraine in the global food market: Pre-war state and post-war prospects. *Res. World Agric. Econ*, 3(1). <http://dx.doi.org/10.36956/rwae.v3i4.693>.

2. Ліщук А. М., Парфенюк А. І., Городиська І.М. Екологічні ризики хімічного забруднення агроценозів сільськогосподарських культур. Матеріали тез Міжнародної наукової Інтернет-конференції «Наукові здобутки селекціонерів ННЦ «Інститут Землеробства НААН» – на благо майбутнього, присвячена 120-річчю від дня народження вченого, аграрія, селекціонера Данила Лихваря» 8 вересня 2022 р., м. Вінниця. URL: <https://zemlerobstvo.com/wp-content/uploads/2022/11/naukovi-zdobutki-selektioneriv.pdf#page=93>.

3. Мельничук Ф.С., Гордієнко О.В., Алексєєва С.А., Острик І.М., Шатковська К.Б., Гуленко О.І. Фітосанітарні наслідки антропогенної трансформації агроєкосистем. *Аграрні інновації*. 2021. № 8. С. 67–74. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.8.10>.

4. Дмитрук Ю. М., Черлінка В. Р. Характеристика потенціалу забруднення ґрунтів в ареалах деокупованих територій України. Національний форум «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології». Дорожня карта реалізації Закону України «Про управління відходами», 24–25 листопада 2022 року, м. Київ. URL: https://grecolc.law/wp-content/uploads/2023/02/Tekst_Zbirky_Forum_Vidhody_-_2022_.pdf#page=207.

5. Організація об'єднаних націй в Україні. URL: <https://ukraine.un.org/uk>.

6. Енциклопедія сучасної України. Вибухові речовини. URL: <https://esu.com.ua/article-33919>.

7. Dodard, S. G., Sarrazin, M., Hawari, J., Paquet, L., Ampleman, G., Thiboutot, S., & Sunahara, G. I. (2013). Ecotoxicological assessment of a high energetic and insensitive munitions compound: 2, 4-dinitroanisole (DNAN). *Journal of hazardous materials*, 262, 143-150. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2013.08.043/>.

УДК 631.527:633.11 “324”:582.546.11

ДИКОРОСЛІ ВИДИ РОДУ *AEGILOPS* ЯК ДЖЕРЕЛА ЦІННИХ ОЗНАК ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Шпакович І. В., аспірант, **Ковалишина Г. М.**, доктор сільськогосподарських наук, професор (hkovalyshyna@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Пшениця є однією з найпоширеніших культур у світі, проте зростання населення та зміна клімату вимагають оновлення та збільшення сортового різноманіття, яке буде задовольняти нові потреби виробництва [1]. Дикими злаковими родичами роду *Triticum* є види роду *Aegilops*. Рід *Aegilops* представлений 10 диплоїдними і 12 поліплоїдними видами, які мають численні гени, що представляють науковий інтерес, тому можуть бути цінними джерелами стійкості проти збудників хвороб, шкідників і екстремальних факторів навколишнього середовища [2-3].

Види роду *Aegilops* легко схрещуються з м'якою пшеницею [3], тому вже досить велика кількість генів перенесена з видів *Aegilops* на культивовану пшеницю, в тому числі гени стійкості проти бурої іржі, стеблової іржі, жовтої іржі та борошнистої роси, а також проти різних шкідників (зернова цистоподібна нематода, нематода кореневих вузлів, гессенська муха, зелений червець) [1].

Дикоросла форма *Aegilops umbellulata* ($2n = 14$) походить із Вірменії, висота рослин сягає 25 см. Стійкість до вилягання 7-8 балів. Під час досліджень на рослинах не виявлено ураження збудниками борошнистої роси, септоріозу та бурої іржі. Після досягання на поверхні колоса спостерігали ураження збудниками сапрофітних грибкових хвороб (рис.1 (1)).

Aegilops tauschii ($2n = 14$) походить із Дагестану. Є потенційним донором стійкості проти хвороб і шкідників. Ураження збудниками борошнистої роси, септоріозу та бурої іржі на рослинах *Aegilops tauschii* не виявлено. Висота рослин становить 40 см. Стійкість до вилягання 7-8 балів. Зразок має дуже ламкий колос після повного досягання (рис.1 (2)).

Дикоросла форма *Aegilops tetratauschii* ($2n = 28$) походить із Вірменії.

Висота рослин сягає 55 см. Стійкість до вилягання на рівні 7-8 балів. На рослинах даної дикорослої форми не виявлено борошнистої роси, септоріозу та бурої іржі. Зразок має дуже ламкий колос після повного досягання (рис.1 (3)).

Aegilops cylindrica ($2n = 28$), походить із України (Луганська область). Висота рослин сягає 47 см. Стійкість до вилягання на рівні 7-8 балів. Ураження збудниками листових хвороб – борошнистої роси, септоріозу та бурої іржі не виявлено. Зразок має дуже ламкий колос після повного досягання (рис.1 (4)).

Aegilops biuncialis ($2n = 28$) походить із Вірменії. Висота рослин сягає 32 см. Стійкість до вилягання на рівні 7-8 балів. На рослинах не виявлено інфекції листових хвороб (рис. 1 (5)).

Амфідиплоїд (*T. durum/Aegilops comost*) ($2n = 42$). Висота рослин становить 38 см. Стійкість до вилягання – 7-8 балів. На рослинах не виявлено ураження борошнистою росю, септоріозом та бурю іржею (рис. 1 (6)).

Амфідиплоїд (*Тетра Авролата/Aegilops umbellulata*) ($2n = 42$). Висота рослин – 32 см. Стійкість до вилягання 7-8 балів. Ураження збудниками борошнистої роси, септоріозу та бурої іржі на рослинах не виявлено (рис. 1 (7)) .



Рисунок- Види роду *Aegilops*: 1 – *Aegilops umbellulata*, 2 – *Aegilops tauschii*, 3 – *Aegilops tetratauschii*, 4 – *Aegilops cylindrical*, 5 – *Aegilops biuncialis*, 6 – Амфідиплоїд (*T. durum/Aegilops comost*), 7 – Амфідиплоїд (*Тетра Авролата/Aegilops umbellulata*)

Пошкодження рослин досліджуваних зразків шкідниками не було виявлено.

Досліджувані зразки в 2022 р. проявили себе як стійкі форми проти листових хвороб таких як: борошниста роса, септоріоз та бура іржа. Тому досліджувані нами види роду *Aegilops* можуть бути донорами стійкості проти

основних листових хвороб та шкідників. Підбір відповідних за плоїдністю дикорослих видів егілопсів до видів пшениці дасть можливість проводити міжродові схрещування для отримання нових сортів пшениці з комплексною стійкістю проти шкідливих організмів.

Перелік посилань

1. Levchenko, O. S., Kostenko, O. I., Holyk, L. M., & Shpakovych, I. V. (2021). The results of using in the breeding process of collection samples of winter triticale in terms of grain quality. *Agriculture and plant sciences: theory and practice*, (2), 84-90.
<https://doi.org/10.54651/agri.2021.02.11>
2. Schneider, A., Molnár, I. & Molnár-Láng, M. Utilisation of *Aegilops* (goatgrass) species to widen the genetic diversity of cultivated wheat. *Euphytica* 163, 1–19 (2008).
<https://doi.org/10.1007/s10681-007-9624-y>
3. Zhang, P., Dundas, I. S., McIntosh, R. A., Xu, S. S., Park, R. F., Gill, B. S., & Friebe, B. (2015). Wheat–*Aegilops* Introgressions. *Alien Introgression in Wheat: Cytogenetics, Molecular Biology, and Genomics*, 221-243.

УДК 502.3/.7

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ ГРУНТІВ

Горносталя С. А., кандидат технічних наук, доцент (gornostalsa@gmail.com), **Головахіна А. О.**, здобувачка, **Роменська Ю. В.**, здобувачка

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Воєнні дії на території України несуть непоправну шкоду навколишньому середовищу. Внаслідок вибухів, обстрілів, відсутності електроенергії, неможливості дотримання регламентів роботи споруд та обладнання в різних сферах господарської діяльності забруднюючі речовини потрапляють в повітря, воду, ґрунт. Негативний вплив від цього відчувається вже зараз та буде довгі роки впливати на життя та здоров'я громадян.

Земля завжди вважалася українцями найціннішим скарбом. Завдяки родючим ґрунтам господарства збирають гарні врожаї, частина яких є ваговою складовою експорту країни. Але внаслідок окупації, ведення активних бойових дій в деяких областях просто немає можливості своєчасно обробляти землі. Проблеми не зникають після звільнення територій. Серед них можна виділити:

- високу небезпеку потрапити на вибуховий пристрій;
- забрудненість ґрунтів різноманітними хімічними речовинами;
- суттєву зміну рельєфу внаслідок вибухів.

Після розмінування, на яке за підрахунками спеціалістів необхідно декілька десятків років, прийде час відновлення місцевості, видалення воронок, ритвин, інших новоутворень. Треба буде обирати технологію рекультивациі, яка дозволить відродити природний стан ґрунту. Зараз вченими ведуться активні пошуки в цьому напрямку та розглядаються різні (фізичні, хімічні, біологічні, теплові) технології, будівництво бар'єрних чи покривних споруд [1].

Безпосередню небезпеку для екосистеми також становить фітоінвазія, тобто утворення нових рослинних угруповань, не притаманних даній території. Її вплив на навколишнє середовище буде відчуватися протягом тривалого часу.

Дослідження в цьому напрямку спрямовані на моніторинг та раннє виявлення нових видів, розробку заходів щодо запобігання негативних наслідків для екосистем [2].

Крім проблем, які додали воєнні дії, не варто забувати про ті, що існували до цього: деградація ґрунтів внаслідок інтенсифікації господарської діяльності, урбанізації, зміни кліматичних умов. Серед країн світу Україна знаходиться в десятці «лідерів», які мають найбільшу кількість орних земель. Внаслідок інтенсивного обробляння ґрунтів країна постійно втрачає унікальний ґрунтовий покрив, на відновлення якого потрібно багато часу. Поширеною проблемою залишається постійне зростання вартості добрив, засобів захисту рослин, палива.

На запобігання деградації ґрунтів, збереження їх родючості, попередження забруднення хімічними речовинами внаслідок надмірного внесення добрив та засобів захисту спрямовані альтернативні методи землеробства. Серед них найбільшого поширення знайшли ґрунтозахисне та ресурсозберігаюче, органічне, «точне» землеробство. Їх застосування спирається на принципово інший підхід до господарювання з максимальним використанням природних засобів, а перевагою є відносно незначні капіталовкладення.

Принципи альтернативного землеробства ґрунтуються на процесах, які відбуваються в природному середовищі. Саме необхідність відмови від звичних способів та засобів обробки ґрунту, зміни уявлень про господарювання є найскладнішим в їх застосуванні. До речі, жодна альтернативна технологія не є уніфікованою та стандартизованою. Передбачається їх комплексне використання, або створення власної технології, яка врахує особливості клімату, наявність водних ресурсів, будову та властивості ґрунту конкретної місцевості, фінансові можливості. Тільки адаптація технології до місцевих умов дозволить досягти бажаної інтенсивності господарства та збереження природних ресурсів.

Застосування альтернативних технологій землеробства має ряд переваг, які можна розділити за сферами:

- фінансово-економічні – не потребує великих капіталовкладень; зменшує потребу в паливі;

– виробничі – сприяє ефективності сільського господарства, що є актуальним для забезпечення потреб населення в продуктах та виробництва в сировині; дозволяє швидко відновлювати господарську діяльність;

– екологічні - допомагає зберегти та покращити властивості ґрунту; зменшує залежність врожайності від погодних умов; забезпечує ефективне використання водних ресурсів; сприяє зменшенню викидів вуглекислої кислоти; знижує негативний вплив на навколишнє середовище.

Невід’ємною умовою ефективного втілення наведених технологій є державна підтримка. Вона повинна бути спрямована на адаптацію законодавчої бази, створення сприятливих податкових умов, організацію збору та аналізу інформації, розвиток інформаційних технологій для забезпечення роботи єдиної системи спостереження.

Збереження, відновлення та захист навколишнього середовища від негативного впливу зовнішніх факторів – є пріоритетами екологічної політики України. Не дивлячись на воєнні дії, які вносять корективи в цю роботу, припиняти її неможна, бо від цього залежить існування майбутніх поколінь.

Перелік посилань

1. Бабакін В.М., Кобзев О.В., Дідовець Ю.Ю. Актуальні питання розробки та впровадження технології рекультивації земель місць знешкодження боєприпасів. «Проблеми техногенно-екологічної безпеки в сфері цивільного захисту»: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (8-9 грудня 2022 р, Харків). Харків: НУЦЗ України, 2022. С. 93-95.

2. Зав’ялова Л.В., Коломійчук В.П., Кучер О.О., Протопопова В.В., Шевера М.В. Оцінка загрози спалаху фітоінвазій внаслідок війни. «Подолання екологічних ризиків і загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій – 2022»: Збірник матеріалів I Міжн. Наук.-практ. конф. (26–27 травня 2022 р., Полтава – Львів). Полтава: НУПП, 2022. С. 258-260.

UDK 632

DO PLANT GROWTH REGULATORS EFFECT *MISCANTUS X GIGANTEUS* PRODUCTIVITY IN TRACE ELEMENTS' CONTAMINATED SOIL IN INDUSTRIAL AND IMPACTED BY MILITARY OPERATIONS AREAS?

Pidlisnyuk V.¹, Stefanovska T.³ PhD, Associate Professor, (tstefanovska@nubip.edu.ua), Mamirova A.^{1,2}, Newton R.A.¹, Zhukov O.⁴, Tsygankova V.⁵, Shapoval P.⁶

¹ *Jan Evangelista Purkyně University, Ústí nad Labem, Czech Republic*

² *Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

³ *The National University of Life and Environmental Sciences, Kyiv*

⁴ *Bogdan Khmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University, Melitopol*

⁵ *Institute of Bioorganic Chemistry and Petrochemistry, Kyiv*

⁶ *Lviv Polytechnic National University, Lviv*

One of the main factor that adversely affects plant development is soil contamination with toxic wastes from industrial, agricultural, active military operation's sources [1]. Although the cultivation of agricultural crops is severely restricted by soil contamination with trace elements (TEs), the non-food warm season perennial C4 grass (*WSG*) *Miscanthus x giganteus* (*M×g*) can be grown on such soil [2].

Plant Growth Regulators (PGRs) based on *Streptomyces avermitillis* secondary metabolites (i.e. Charkor, Stimplo, and Regoplant) were used to improve productivity of the (*M×g*) during phytomanagement in TEs contaminated soil in former military sites [3]. Out of PGRs that were used, Charkor demonstrated a most positive impact on plant bioparameters. Recently introduced PGR Kamethur based on pyrimidine derivatives was used in *M×g* model experiment of phytoremediation of naturally contaminated TEs soil. Two soils from Northern Czech were studied: Veboice soil (former mining) and Chomutov soil (aging former military activity site) [4].

Kamethur was beneficial in achieving higher leaves and stem biomass (57.1 and 126%, respectively) in the highly contaminated Veboice soil, while Charkor was

visible in increasing leaves biomass (49.5%). According to the comprehensive bioconcentration index (a predictive index used to assess phytoagents' ability to accumulate multiple TEs), Charkor increased the accumulation of elements essential for plant development (EEs) in leaves while decreasing in stems. Based on the comprehensive bioconcentration index, which evaluates a phytoagent's capacity to accumulate multiple TEs, Charkor increased the accumulation of elements necessary for plant development (EEs) in the leaves while decreasing it in the stems. The application of Charkor reduced the accumulation of PTEs in leaves, while Kamethur increased it. The application of both PGRs in more contaminated soil reduced the accumulation of PTEs in stems. While both PGR applications inhibited EE accumulation in leaves, their accumulation in stems was quite inconsistent. When *M×g* was grown in less contaminated Chomutov soil, PGR application increased PTE accumulation in leaves while having a different effect on PTE accumulation in stems: Charkor decreased PTE accumulation while Kamethur increased it.

Comparison of published data and recent findings has indicated that the most promising PGR for increasing *M×g* productivity in phytoremediation processes is Charkor. It can also be advised for lowering PTE uptake to *M×g* biomass when the crop is grown in variously contaminated be TEs soils.

Due to the ongoing war in Ukraine, a vast area of land throughout the country has deteriorated and been contaminated by a variety of organic and nonorganic substances. [5], For the country that once served as the world's food basket and must maintain healthy soil, the revitalization of these contaminated sites is an urgent task. In the poor post-military and post-mining soils, WSG *Miscanthus* spp. demonstrated good growth [6], and can be recommended for the phyto management of post-military lands in Ukraine. The revitalization of land can bring economic and environmental benefits via sustainable biomass production for further transformation to fuel and bioproducts [7],

For Ukraine, which climatic and soil conditions are favorable conditions for the cultivation of *M×g* and other WSGs in, phytomanagement is the reliable method for the recovering of the post-military soils, and it can assist *in returning contaminated*

with TEs soil to agricultural use. PGRs Charkor has a high priority for using in phytoremediation of post-military lands. The use of this PGRs in phytotechnologies in territories contaminated by TEs from military operations would decrease the risk of moving contaminants to the biomass, and enhance crops' productivity, decrease plant stress to abiotic factors, and prolong the vegetation period while acting as a method of carbon capture and storage, lowering carbon emissions.

References

1. FAO and UNEP. 2021. Global assessment of soil pollution - Summary for policy makers. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb4827en>
2. Nsanganwimana, F., Al Souki, K. S., Waterlot, C., Douay, F., Pelfrêne, A., Ridošková, A., ... & Pourrut, B. (2021). Potentials of *Miscanthus x giganteus* for phytostabilization of trace element-contaminated soils: Ex situ experiment. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 214, 112125
3. Pidlisnyuk V, Stefanovska T, Zhukov O, Medkow A, Shapoval P, Stadnik V, Sozanskyi M. Impact of Plant Growth Regulators to Development of the Second Generation Energy Crop *Miscanthus* × *giganteus* Produced Two Years in Marginal Post-Military Soil. *Applied Sciences*. 2022; 12(2):881. <https://doi.org/10.3390/app12020881>
4. Pidlisnyuk V, Mamirova A, Newton RA, Stefanovska T, Zhukov O, Tsygankova V, Shapoval P. The Role of Plant Growth Regulators in *Miscanthus* × *giganteus* Growth on Trace Elements-Contaminated Soils. *Agronomy*. 2022; 12(12):2999. <https://doi.org/10.3390/agronomy12122999>
5. Rawtani, D., Gupta, G., Khatri, N., Rao, P. K., & Hussain, C. M. (2022). Environmental damages due to war in Ukraine: A perspective. *Science of The Total Environment*, 850, 157932. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157932>
6. Pidlisnyuk V., Erickson L., Stefanovska T., Popelka J., Hettiarachchi G., Davis L., Trogl J. Potential phytomanagement of military polluted sites and biomass production using biofuel crop *Miscanthusxgiganteus*. *Environmental Pollution*, 2019, 249, pp. 330-337. DOI <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.03.018>.

7. Davis, L. C., Pidlisnyuk, V. V., Mamirova, A., Shapoval, P. Y., & Stefanovska, T. R. 2021. Establishing Miscanthus, Production of Biomass, and Application to Contaminated Sites. In L.E. Erickson & V.V. Pidlisnyuk (Eds.), *Phytotechnology with Biomass Production: Sustainable Management of Contaminated Sites* (pp. 77–114). CRC press Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.1201/9781003082613-5>.

UDK 632

**ARE SOIL NEMATODES HARMFUL FOR ENERGY CROP GIANT
MISCANTHUS *MISCANTHUS X GIGANTEUS*?**

Stefanovska T¹., PhD, Associate Professor (tstefanovska@nubip.edu.ua),

Andrzej Tomasz Skwiercz D². hab., Professor

¹*National University of Life and Environmental sciences of Ukraine, Kyiv*

²*Research Institute of Horticulture in Skierniewice, Poland*

Miscanthus × giganteus Greef et Deu, (*M×g*) is a rhizomatous, perennial C4 grass species, which originates from South-East Asia. The sterile clone of *M×g* is a high-yielding genotype, which is currently the standard cultivar in commercial utilization. It has a good environmental profile with the potential to increase soil carbon, soil fertility and biodiversity and to reduce nutrient run-off and leaching [1].

Recent laboratory and field experiments demonstrated that *M×g* can be used for phytoremediation/phytostabilisation of soils contaminated by trace elements of different anthropogenic origins [2], [3].

The growing interest in perennial, highly productive triploid hybrid *M×g* biomass production for further conversion to bio-based products, including biofuels, on agricultural and marginal land has prompted studies aimed at identifying plant pathogens and diseases affecting this crop. Introduction of *M×g* into commercial production requires extensive monocultures, which is expected very soon in Ukraine, permitting colonization of insect herbivores and plant parasitic nematodes into these novel introduced plant. The number of herbivorous insects were recorded at *M×g* multiyear plantations being grown in agricultural land [4]. Plant-parasitic nematodes (PPNs) may also effect *M×g* yields adversely [5], [6]. To confirm this hypothesis, in 2016-2017 we did the a soil survey to isolate and identify plant-parasitic soil nematodes associated with the cultivation of *M×g* in Ukraine and Poland [7]. The field research was carried out in the crop established stands of 1–10 years of age representing, consequently, 8 locations and 6 soil types in Ukraine and 9 localities and 8 soil types in Poland.

53 plant feeding nematodes of belonging to 22 genera and 10 families were

identified, including PPNs. The distribution of nematode species was evaluated by applying the non-metric multidimensional scaling approach indicated spatial heterogeneity of sampling points and community dynamics.

The findings suggested that time-sensitive clusters of nematode species could serve as indicators of the dynamics of nematode communities over various time scales. Conversely, species which were markers of spatial sensitive clusters may be interpreted as indicators of soil types. The obtained results provided a basis for improvement of different technologies of $M \times g$ biomass production to eliminate or to reduce the risk possessed by PPNs in temporal regions of the Eastern and Central Europe

The obtained results give a new insight to the fill up the existed gap in PPNs fauna Eastern and Central Europe. The population density of PPNs in several locations exceeded existed currently estimated damage threshold values. This is an important finding in the understanding that during upscaling cultivation, the crop might harbour PPNs that able to inflict crop damage. By using community matrix, we presented data about population densities of PPNs with their association depending on the locations of plantations and sampling times.

Profound laboratory and field study is underway to confirm the pathogenicity of identified potentially harmful species and to establish its economical thresholds for this region.

References

1. Fradj, N. B., Rozakis, S., Borzęcka, M., & Matyka, M. (2020). Miscanthus in the European bio-economy: A network analysis. *Industrial Crops and Products*, 148, 112281. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112281>
2. Pidlisnyuk V., Shapoval P., Zgorelec Z., Stefanovska T., Zhukov O., 2020. Multiyear phytoremediation and dynamic of foliar metal(loid)s concentration during application of *Miscanthus x giganteus* Greef et Deu to polluted soil from Bakar, Croatia. *Environmental Science and Pollution Research*, published on-line 02.06.2020. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09344-5>.
3. Kharytonov, M., Pidlisnyuk, V., Stefanovska, T., Babenko, M., Martynova, N., & Rula, I. 2019. The estimation of *Miscanthus x giganteus*' adaptive

potential for cultivation on the mining and post-mining lands in Ukraine. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(3), 2974-2986.

<https://doi.org/10.1007/s11356-018-3741-0>

4. Stefanovska, T., Lewis, E., Pidlisnyuk, V. and Gorbatenko, A.. 2017. Herbivorous insects' diversity at *Miscanthus × giganteus* in Ukraine. *Agriculture (Pol'nohospodárstvo)* 63:23–32. <https://doi.org/10.1515/agri-2017-0003>

5. Mekete, T, Gray, ME & Niblack, TL 2009, Distribution, morphological description, and molecular characterization of Xiphinema and Longidorous spp. associated with plants, *Miscanthus* spp. and *Panicum virgatum* used for biofuels *Global Change Biology Bioenergy*, 1, 257-266. <https://doi.org/10.1111/j.1757-1707.2009.01020.x>.

6. Mekete, T, Reynolds, K, Lopez-Nicora, HD, Gray, ME & Niblack, TL 2011, Plant-Parasitic Nematodes Are Potential Pathogens of *Miscanthus x giganteus* and *Panicum virgatum* Used for Biofuels. *Plant Disease*, 95, 413-418. <https://doi.org/10.1094/pdis-05-10-0335>.

7. Stefanovska, T.; Skwiercz, A.; Flis, Ł.; Pidlisnyuk, V.; Zouhar, M. First Record of the Ectoparasitic Nematode *Amplimerlinius macrurus* (Nematoda: *Tylenchida*) on the Perennial Grass *Miscanthus × giganteus* (Angiosperms: *Poaceae*) in Ukraine. *J. Nematol.* **2021** doi: [10.21307/jofnem-2021-024](https://doi.org/10.21307/jofnem-2021-024)

УДК: 633.35:595.7

**БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ
ЕНТОМОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ “ТРИХОГРАМА” ТА
ЗАСТОСУВАННЯ ЙОГО ДЛЯ БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН**

Прокопець М., магістрант, **Лісовий М. М.**, доктор сільськогосподарських наук, професор (lisova106@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

У регулюванні чисельності комах-фітофагів в агроценозах хімічний метод займає провідну роль. Водночас прогрес хімічного захисту породив ряд проблем, пов'язаних з використанням пестицидів, а саме залишки метаболізму шкідливих речовин, що є надто небезпечним в ланцюзі: рослина – тварина – людина [2]. Успішне вирішення цих питань можливе при застосуванні біологічного методу (використання мікробіологічних препаратів, лабораторне розведення і випуск ентомофагів, збереження та активізація природних ворогів комах та патогенів) [1, 2]. Переваги спеціалізованих ентомофагів добре відомі – цілеспрямованість на окремі шкідливі організми, нешкідливість для людини, тварин та корисної ентомофауни і, крім того, не змінюється фізіологія рослин. При системному застосуванні біологічних засобів в агроценозах стабілізується співвідношення фітофагів і ентомофагів [4].

В наші завдання входило постійне проведення моніторингу ентомофагів з метою виявлення нових перспективних видів корисних комах [4].

Біологічний захист рослин сприяє отриманню екологічно безпечної продукції та покращенню екологічної ситуації в довкіллі [2].

Для біологічного захисту рослин від лускокрилих шкідників сільськогосподарських культур ефективним є ентомологічний препарат “Трихограма” [1], так звана діюча речовина якого є яйцями зернової молі (*Sitotroga cerealella* Oliv.), що заражені видами роду *Trichogramma* (*T. pintoi* Voeg., *T. evanescens* West., *T. semlidis* Augiv., *T. dendrolimi* Mats. та ін.). Ентомофаг знаходиться в стадії передлялечки, лялечки або сформованого імаго в яйцях зернової молі і зберігається в контрольованих температурних умовах від

2 до 4 °C і відносній вологості від 75 до 85 % до внесення його на рослини, які потрібно захищати [5,4].

У видів, що належать до роду трихограма, як і інших паразитів-комах, паразитичний спосіб життя веде тільки личинка [1,3]. Біологічну активність біологічного препарату “Трихограма” визначали при польових випусках на ділянках 10x15 м за співвідношень паразит:хазяїн (П:Х) 1:5 і 1:10. Біологічну ефективність препарату “Трихограма” визначали за паразитованими яйцями брухуса та пошкодженням зернин гороху. Застосування препарату відбувалося шляхом закладання стрічки з приклеєними яйцями трихограми між основним і бічним стеблом у середньому ярусі рослин гороху [3].

Під час досліджень на дослідній ділянці проводили польові спостереження за фенологією гороху, заселенням масиву гороховим зерноїдом та дією біологічного препарату “Трихограма”. Результати спостережень були використані при визначенні строків застосування препарату в агроценозі та його біологічної ефективності. Оптимальним строком застосування біологічного препарату є шостий-сьомий день від початку масового цвітіння гороху. При співвідношенні П:Х 1:5 ефективність вища, ніж при співвідношенні П:Х 1:10 як за зараженими яйцями, так і за зменшенням пошкодження зернин гороху. Так, біологічна ефективність біологічного препарату “Трихограма” $42,4 \pm 8,9 \%$ при випуску 1:10 обумовила зменшення заражених горошин з $13,8 \pm 2,4 \%$ у контролі до $6,7 \pm 1,0 \%$, при збільшенні норми внесення вдвічі – ефективність досягла $57,2 \%$ паразитованих яєць, а кількість заражених насінин зменшилася до $3,1 \pm 0,7 \%$.

В результаті наших досліджень відмічено ряд переваг біологічного препарату “Трихограма” – зараження фітофага на нешкідливій стадії – яйця, що є важливим при вирощуванні рослинницької продукції для дитячого та дієтичного харчування.

Перелік посилань

1. Лісовий М.М. та ін. Технології біовиробництва: підручник / М.М. Лісовий, В.С. Таргоня, Ю.В. Коломієць, П.Ю. Дрозд – Київ, 2021. – 386 с.

2. Лісовий М. М. Паразит горохового зерноїда. Захист рослин. – 2002. – №8. – С. 7 – 8.
3. Погорлецкая А. Н. Биоэкологическая характеристика энтомофага *Uscana senex* Grese и возможность его применения против *Bruchus pisorum* L.: автореф. на соискание учёной степени д-ра биол. наук /А.Н. Погорлецкая. – Кишинёв, 2000. – 22 с.
4. Тронь Н. М. Мониторинг энтомофагов с целью определения стабильности комплекса вредителей зернобобовых культур / Н.М. Тронь, Т.В. Крыжановская, Н.М. Лесовой // Сб.науч.тр. МС ВПС МОББ. –1999. – С. 213 – 214.
5. Тряпицин В. А. Паразиты и хищники вредителей сельскохозяйственных культур / В.А. Тряпицин, В.А. Шапиро, В.А. Щепетильникова /. – Л.: Колос, 1982. – 253 с.

УДК 636.086:633.31/.37:631.559

ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЯНИХ ЛУЧНИХ ТРАВСТОЇВ ЗАЛЕЖНО ВІД РЕЖИМІВ ВИКОРИСТАННЯ

Дорогань О. П., магістрант, Бурко Л. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент (Lesya1900@i.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Режим використання багаторічних агрофітоценозів включає оптимальну частоту, черговість і строки відчуження травостою. Частота, строки та висота скошувань є головним і основним чинником, що впливає й визначає урожайність багаторічних трав. За відчуження надземної маси травостою відбувається негативний вплив на продуктивність і хімічний склад рослинної маси, а тому виникає зміна у фізіологічних процесах рослин [1, 3, 7].

Дослідженнями встановлено, що режим використання травостою впливає на водний і поживний режим ґрунту, динаміку наростання коренів, змінює нагромадження і витрати поживних речовин у рослинах. Відчуження надземних органів призводить до скорочення і навіть припинення розмноження за допомогою насіння [2, 4, 8].

Поживна цінність зеленої маси бобово-злакових травостоїв залежить не лише від видового складу, а й від правильного визначення строку відчуження травостою. Запізнення зі скошуванням трав значно погіршує кормову цінність зеленого корму [3, 5, 6].

Занадто раннє скошування травостою знижує поживність зеленої маси та продуктивність кормових агрофітоценозів в наступні роки, а занадто пізнє – до переростання трав та перетворення найбільш цінних поживних речовин у важко перетравлювані [2, 7, 8].

Дослідження багатьох вчених показали шкідливий вплив частого відчуження, що проявляється зменшенням накопичення надземної і підземної біомаси. При частому скошуванні багаторічних травостів зменшується кількість використання сонячної енергії, тому що у рослин відсутня оптимальна листкова поверхня для максимального фотосинтезу. Також це призводить до

виснаження коренів, що в подальшому призводить до швидшого випадання сіяних трав з агроценозу [1, 5, 7].

Збільшення інтенсивності скошування різко знижує довголіття травостоїв, оскільки відбувається випадання найбільш високоврожайних видів, також спостерігається скорочення кількості кореневищ і затухання життєвого циклу рослин [2, 3, 7].

Отже, способи та режими використання сіяних лучних травостоїв мають значний вплив на продуктивність кормових агрофітоценозів. Одержати високоякісний корм із найбільшим вмістом цінних поживних речовин можливо лише за своєчасного скошування трав. Для виявлення оптимальних строків використання травостоїв важливо знати періоди максимального накопичення поживних речовин у надземній масі. За збільшення частоти відчуження і ранніх строків скошування забезпечується рівномірне відростання трав протягом вегетаційного періоду. Скошування травостою не менше трьох разів, особливо за інтенсивного удобрення й оптимального водного режиму, значно збільшує валову продуктивність травостою та якість одержуваного корму.

Перелік посилань

1. Боговін А. В., Слюсар І. Т., Царенко М. К. Трав'янисті біоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. К., 2005. 358 с.
2. Боговін А. В., Дудник С. В. Концепція розвитку природно-ресурсного потенціалу лукопасовищних угідь в Україні. Корми і кормовиробництво. 2008. Вип. 47. С. 189–190.
3. Векленко Ю. А. Режими використання та урожайність різнотипних укісно-пасовищних травостоїв. Корми і кормовиробництво. 2013. Вип. 50. С. 44–49.
4. Демидась Г. І., Пророченко С. С., Бурко Л. М. Щільність і висота багаторічних агрофітоценозів залежно від видового складу та удобрення. Таврійський науковий вісник. 2019. № 105. С. 49–55.
5. Демидась Г. І., Пророченко С. С., Свистунова І. В. Поживна цінність та енергоємність корму люцерно-злакових травосумішок залежно від

технологічних факторів вирощування. Науковий журнал «Рослинництво та ґрунтознавство». 2019. № 1. С. 13–21.

6. Kvitko M., Getman N., Butenko A., Demydas G., Moisiienko V., Stotska S., Burko L., Onychko V. Factors of increasing alfalfa yield capacity under conditions of the Forest-Steppe. Estonian Academic Agricultural Society Agraarteadus: Journal of Agricultural Science. 2021, 32 (1), p. 59–66.

7. Кургак В. Г. Лучні агрофітоценози. К., 2010. 374 с.

8. Свистунова І.В., Бурко Л.М., Полторецький С.П., Пророченко Т.І. Продуктивність сіяних лучних травостоїв залежно від елементів технології вирощування. Наукові доповіді НУБіП України. 2021. №4 (92).

[http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/dopovidi2021.04.](http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/dopovidi2021.04)

009

УДК 630.1:631.472.51:546.36.027*137:(477.42)

ЗНАЧЕННЯ ЛІСОВОЇ ПІДСТИЛКИ В ПЕРЕРОЗПОДІЛІ ^{137}CS У ГРУНТАХ ЛІСІВ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Краснов В. П.¹, доктор сільськогосподарських наук, професор,
Жуковський О. В.², кандидат сільськогосподарських наук
(zh_oleh2183@ukr.net)

¹*Державний університет «Житомирська політехніка», м. Житомир*

²*Поліський філіал Українського науково-дослідного інституту лісового
господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, с. Довжик,
Житомирська обл.*

Потужність лісової підстилки у насадженнях, які зростають на територіях з подібними кліматичними умовами, визначаються головним чином, екологічними та ценотичними факторами. Відомо також, що потужність та запаси лісової підстилки будуть залежати від двох протилежних процесів – її накопичення за рахунок опадів та мінералізації. Закономірно, що надходження радіонуклідів до лісової підстилки та їхня подальша міграція до мінеральної частини ґрунту, а у наступному до рослин, буде залежати від відмічених вище процесів.

Наші дослідження проводились протягом 2020 р. у соснових (вологий субір) та сосново-дубових (вологий сугруд) лісах на території філії «Лугинське лісове господарство» ДП «Ліси України» з метою визначення частки сумарної активності ^{137}Cs у лісовій підстилці в загальній активності радіонукліду у ґрунті. На дослідних ділянках закладалися ґрунтові профілі на яких проводився опис ґрунтових горизонтів та відбір зразків лісової підстилки (нерозкладеної, напіврозкладеної та розкладеної частин) та 2-см шарів мінеральної частини ґрунту до глибини 40 см. Відбір зразків лісової підстилки здійснювали з площі 500 см², а ґрунту – спеціальним відбірником 25 × 20 см кожні 2 см. Визначення питомої активності ^{137}Cs у відібраних зразках проводилось на гамма-спектрометрах: СЕГ-001 «АКП-С»-63 та СЕГ-001 «АКП-С»-150 з похибкою вимірювання меншою 15 %.

Отримані матеріали свідчать, що нині у лісовій підстилці на обох дослідних ділянках міститься не велика частка сумарної активності ^{137}Cs – у вологих суборах 13,7 %, а у вологих сугрудах 3,1 %. Більша частка даного показника у вологих суборах пояснюється дещо більшою потужністю лісової підстилки по відношенню до вологих сугрудів. У першому едотопі маса лісової підстилки склала – $0,272 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-2}$, а у другому – $0,160 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-2}$, що у 1,7 разів менше. Більша маса лісової підстилки пояснюється більшим вмістом у ній опаду сосни звичайної, для мінералізації якого, як відомо, необхідно значно більше часу ніж для розпаду опаду листяних деревних порід, які переважають у складі насадження у вологих сугрудах. У вологих суборах відбувається накопичення лісової підстилки, уповільнення процесів мінералізації та, внаслідок цього, затримання в ній частини радіонуклідів.

Таблиця - Розподіл активності ^{137}Cs між лісовою підстилкою та мінеральною частиною ґрунту вологих суборах і сугрудів (2020 р.)

Шар ґрунту	Сумарна активність ^{137}Cs у шарах ґрунту вологих суборів		Сумарна активність ^{137}Cs у шарах ґрунту вологих сугрудів	
	Бк	%	Бк	%
Розкладений шар лісової підстилки	15	0,15	44	0,21
Напіврозкладений шар лісової підстилки	554	5,53	246	1,15
Розкладений шар лісової підстилки	801	8,00	374	1,75
Всього у лісовій підстилці	1370	13,68	664	3,11
Всього у мінеральних шарах ґрунту	8646	86,32	20714	96,89
Всього у ґрунті	10016	100,0	21378	100,0

Отримані, через 34 роки з часу аварії на ЧАЕС, дані свідчать, що у вологих суборах лісова підстилка продовжує відігравати важливу роль у перерозподілі ^{137}Cs у ґрунті. У вологих сугрудах частка активності радіонукліду у мінеральній частині ґрунту більша ніж у вологих суборах.

УДК 633.2: 631.95

ВИРОЩУВАННЯ ЗБАЛАНСОВАНИХ І ВИСОКОВОРОЖАЙНИЙ КОРМІВ У СМУГОВИХ ПОСІВАХ

Коваленко В. П., доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри рослинництва (kovalenko_v@nubip.edu.ua), **Павленко М. П.** аспірант *Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

Щоб зменшити дефіцит білка та зміцнити кормову базу велике значення мають бобово-злакові травосумішки багаторічних трав. Щодо врожайності та поживності вони мають перевагу перед чистими посівами. Тому вирощування таких травостоїв є напрямком економічно вигідним і надзвичайно перспективним. В умовах інтенсифікації зростає роль азоту як фактора підвищення продуктивності та кормової цінності багаторічних трав [3].

Виробництво азотних добрив - енергоємний процес але, головне що при їх внесенні у високих нормах спостерігається зростання вмісту небілкового азоту, в основному нітратного, який завдає шкоди тваринам, людині та довкіллю. Застосовуючи азотні, треба передбачувати і їх вкрай шкідливі негативні наслідки. Одним із шляхів застереження цієї загрози є максимальне використання симбіотичного потенціалу азотфіксації бобових культур. Роль біологічного азоту не обмежується тільки економією азотних добрив і одержанням дешевих повноцінних кормів [4, 5].

У зменшенні дефіциту білка, біологізації та інтенсифікації кормовиробництва велике значення мають бобово-злакові травосумішки. Сіяні бобово-злакові травостої, які вирощуються за існуючими до цього часу рекомендаціями збіднюються на бобові види і вже на другий рік внаслідок випадання бобових травостої формуються у чисто злакові посіви, які забезпечують низьку врожайність з недостатньою кількістю білка [2].

Для усунення шкідливого впливу злакових видів на бобові трави, збереження бобових видів, подовження їх продуктивного довголіття застосовують смуговий спосіб сівби, який полягає у сівбі бобових та злакових видів не в суміші, а окремо смугами – два ряди злакових видів, два або три ряди

бобових, враховуючи співвідношення компонентів [3, 5].

На основі досліджень встановлено, що врожайність бобово-злакових травосумішок, які висівали спільно, була набагато нижчою порівняно зі смуговим їх висівом. Залежно від складу травосумішки, смугові посіви забезпечували врожайність 35,3-45,7 т зеленої маси, тоді як бобово-злаковий травостій, під який вносили добрива, але висіяний в суміші, формував врожайність 24,4-35,1 т. Однією з причин, які призводять до зниження врожайності, поживності травосумішок.

Дослідженнями встановлено, що смугові посіви забезпечують: високу та стабільну врожайність впродовж чотирьох-п'яти років без застосування дорогих, шкідливих азотних добрив та найкращі умови для реалізації біологічної спроможності травостоїв; збереження бобових видів, подовження їх продуктивного довголіття та високу білковість трав'янистого корму при забезпеченні однієї кормової одиниці протеїном в кількості 130 – 150 г.; одержувати екологічно чистий корм, збалансований за протеїном та іншими цінними речовинами; збереження та підвищення родючості ґрунтів за рахунок значного накопичення корневих залишків та фіксації атмосферного азоту; ресурсозаощадження, біологізацію та екологізацію виробничих систем; скорочення витрат енергії, здешевлення вартості продукції тваринництва та підвищенню прибутковості господарств.

Нами рекомендовано, що для одержання з 1 га 7,5 – 8,5 т/га кормових одиниць і 1,5 – 2,0 т/га сирого протеїну за урожайності сухої маси 8,5 – 9,5 т/га доцільно застосовувати смуговий спосіб сівби бобово-злакових травосумішок в склад яких входять: люцерна посівна, еспарцет посівний, конюшина лучна, стоколос безостий, очеретянка звичайна, костриця лучна, костриця очеретяна, грястиця збірна, пажитниця багаторічна, тонконіг лучний. При смуговому способі сівби вказані бобові та злакові види забезпечують щорічну високу врожайність якісно – цінних, дешевих трав'янистих кормів впродовж чотирьох років і більше при забезпеченні однієї кормової одиниці протеїном в кількості 130-150 г.

Перелік посилань

1. Дзюбайло А. Г., Марцінко Т. І., Головчук М. І. Формування продуктивності бобово-злакових травосумішей залежно від удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 67 (I) С. 39-55.
2. Ковбасюк П. У., Демидась Г. І., Коваленко В. П. Продуктивність сіяних травостоїв залежно від насичення їх люцерною. *Наук. вісн. нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. 2015. Вип. 205. С. 182–188.
3. Коник Г. С., Рудавська Н. М. Вплив удобрення і біопрепаратів на якість і поживність корму лучних травостоїв. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2017. Вип. 61. С. 70–79.
4. Оліфірович В. О. Продуктивність багаторічних агрофітоценозів залежно від складу травосумішок і режиму їх використання. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 3. С. 13–17.
5. Оліфірович В. О. та ін. Вплив удобрення на продуктивність бобово-злакової травосумішки. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 48–53.

УДК 631.95

**ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ ДЛЯ ОБСТЕЖЕННЯ
ДЛЯНОК ДОВКІЛЛЯ ПОШКОДЖЕНИХ ВІЙНОЮ**

Шерстюк Д. М., аспірант **Ільєнко Т. В.,** кандидат сільськогосподарських наук

Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ

Враховуючи стан довкілля на окупованих територія та небезпеку проведення оцінки стану довкілля найдієвішим та безпечним інструментом в моніторингу такого розміру територій буде використання супутникових даних, (аерокосмічних знімків) що дозволить встановити і провести моніторинг територій через ретроспективні знімки з послідовною оцінкою протікаючих змін довкілля.

Методика проведення моніторингу. Використовуючи супутникові дані в спектрах NDVI ми оцінимо стан пошкодженості лісових масивів, полів, луків за показниками біомаси та з додаванням ретроспективних знімків відслідкувати причинно слідчий зв'язок що дозволить запобігти погіршенню стану. Окрім цього спектру ще додати інші такі як SWIR що оцінює кількість води в рослинах через, який можна буде визначити пошкоджені рослини та провести заходи для відновлення, збереження того що вціліло. Через радарні супутники провести оцінити пошкодження ландшафтів з визначенням місць ерозії, пошкодженого ландшафту покриву обстрілами, що в свою чергу призвело до ландшафтних змін і може вплинути на зміну стану довкілля та її характеристик, які в майбутньому знайдуть своє відображення в погіршенні всієї екологічної системи, через забруднення територій снарядами і деформацію ландшафтного покриву, яка буде являти собою небезпеку як для людей так і до тварин які є частиною екологічної системи на цих територіях. Через супутникові бази можна визначити місця обстрілів що дозволяє полегшити процес проведення розмінування та розмічення територій забруднених боєприпасами. А також використовуючи супутникові дані в ретроспективі використати для відновлення першочергового стану, або покращити стан на цих територіях. Такими заходами з використанням даних з аерокосмічних знімків ми можемо оцінити рівень завданих ушкоджень

довкілля та прослідкувати їх зміну використовуючи, які можемо ефективно оцінити та з прогнозувати наслідки від цих ушкоджень на навколишнє середовище з відбиттям в можливих майбутніх екологічних криз. Знаючи результати з проведеної оцінки можна розробити методику поступового відновлення, яка буде опиратись на ці дані включно з прогнозами що дозволить забезпечити відновлення постраждалих територій від військового вторгнення.

Використовуючи можливості супутникового моніторингу можна провести оцінку та визначити місця які були найбільш забруднені військовими діями та ушкодженні, що дозволить прискорити процес відновленню та врівноваженню екологічного стану цих територій на Україні з їх поверненням до початкових цілей використання до війни.

УДК 604.7:582.548.27

**КУЛЬТИВУВАННЯ IN VITRO КУЛЬТУРИ РОСЛИН ZINGIBER
OFFICINALE (WILLIAM ROSCOE)**

Даневич В. А., бакалавр (leradanevych678@gmail.com), **Кваско О. Ю.**,

кандидат біологічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Zingiber officinale, який зазвичай називають імбиром, належить до сімейства Zingiberaceae. Рослини родини Zingiberaceae мають бульбові або не бульбові кореневища, які мають свій особливий аромат і мають різні лікувальні властивості. Є тропічною рослиною, яка добре росте в жаркому і вологому кліматі. Відомо три види імбиру: гігантський або білий імбир (*Zingiber officinale* var. Roscoe), маленький білий імбир (*Zingiber officinale* var. Amarum) і червоний імбир (*Zingiber officinale* var. Rubrum). *Zingiber officinale* var Roscoe є однією з найбільш часто використовуваних трав в Азії, емпірично використовувалася для лікування різних розладів[12]. Ця рослина синтезує ряд хімічних речовин, відповідальних за його лікувальні властивості, такі як протизапальні, протидіабетичні, антибактеріальні, протигрибкові, протиракові тощо [2]. Існує ряд досліджень які довели ефективність використання *Z. officinale* як протиблювотного засобу [8] та при лікуванні морської хвороби [1],[9]. Дослідження проведені у Японії показали, що активні компоненти імбиру знижували артеріальний тиск і зменшували серцеве навантаження [13]. Відомо також, що імбир запобігає підвищенню рівню холестерину в сироватці крові[5],[7].

Zingiber officinale є важливою рослиною з кількома лікарськими, етно-лікарськими та харчовими цінностями, які використовуються в традиційній медицині. Імбир споживається у всьому світі як пряність й ароматизатор, і йому приписують багато лікувальних властивостей. Такий широкий спектр лікарських властивостей і здатність до синтезу біологічно активних вторинних метаболітів, робить цю рослину дуже цінною, а дослідження спрямовані на пошук методів виділення цих метаболітів є актуальними протягом останніх років. Як результат

виникли альтернативні біотехнологічні підходи для вирішення цієї проблеми, а саме, використання культури рослинних тканин [10].

В культурі рослинних тканин *in vitro* зберігається здатність синтезувати та накопичувати багато цінних з'єднань для медицини вторинних метаболітів, які властиві самій рослині [3],[4],[6],[11],[14].

Провівши аналіз проведених досліджень можна виділити ключові аспекти які слід враховувати для введення в культуру та ефективного мікроклонального розмноження імбиру в умовах *in vitro*. Одним з основних факторів, які впливають на ефективність отримання асептичної культури імбиру є відбір експланту. При відборі експланту потрібно звернути увагу на джерело, тип, стадію розвитку, розмір експлантів та підібрати оптимальні умови для стерилізації. Другим важливим аспектом є склад живильного середовища, наявність регуляторів росту, умови культивування. Успішна оптимізація вище зазначених факторів призводить до ефективного культивування *in vitro* цих рослин.

Перелік посилань:

1. Stewart, J., Wood, M.J., Wood, C.D. and Mims, M.E. Effects of ginger on motion sickness susceptibility and gastric function. *Pharmacology* 42: 111, 1991.
2. A.T. Mbaveng, V. Kuete, in *Medicinal Spices and Vegetables from Africa*, 2017.
3. Cafino, E. J. V., Lirazan, M. B., & Marfori, E. C. (2016). A simple HPLC method for the analysis of [6]-gingerol produced by multiple shoot culture of ginger (*Zingiber officinale*). *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 8(1), 38–42.
4. El-Nabarawy, M.A. et al., The effect of some factors on stimulating the growth and production of active substances in *Zingiber officinale* callus cultures. *Zingiber officinale* callus cultures . *Ann. Agric. Sci.* (2015).
5. Gujral, S., Bhumura, H. and Swaroop, M. Effect of gingeroleoresin on serum and hepatic cholesterol levels in cholesterol fed rats. *Nutr Rep Int* 17: 183, 1978.

6. Jalil, M., Annuar, M. S. M., Tan, B. C., et al. (2015). Effects of selected physicochemical parameters on zerumbone production of *Zingiber zerumbet* Smith cell suspension culture. *Evid Based Complement Altern Med*, 2015, 1–7.
7. Kikuzaki, H. and Nakatani, N. Antioxidant effect of some ginger constituents. *J Food Sci* 58: 1407, 1999.
8. Lumb AB. Mechanism of antiemetic effect of ginger. *Anaesthesia* 1993;48:1118.
9. Mowrey, D.B. and Clayson, D.E. Motion sickness, ginger and psychophysics. *Lancet* i: 6557, 1982.
10. Ramachandra, S. R., & Ravishankar, G. A. (2002). *Plant cell cultures: Chemical factories of secondary metabolites. Biotechnology Advances*, 20, 1001–1153.
11. Sakamura, F., Ogihara, K., Suga, T., et al. (1986). Volatile constituents of *Zingiber officinale* rhizomes produced by in vitro shoot tip culture. *Phytochemistry*, 25(6), 1333–1335.
12. Syafitri DM, Levita J, Mutakin M, Diantini A. A Review: Is Ginger (*Zingiber officinale* var. Roscoe) Future Phytomedicine? *Indones J Appl Sci* 2018;8(1):8- 13.
13. Tanabe, M., Chen, Y.D., Saits, K. and Kano, Y. Cholesterol biosynthesis inhibitory component from *Zingiber officinale* Roscoe. *Chem Pharm Bull* 41: 710, 1993.
14. Zarate, R., & Yeoman, M. M. (1996). Changes in the amounts of [6]-gingerol and deri.

УДК 338.054.23

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВОГО КОНФЛІКТУ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Бендасюк О. О., доктор економічних наук (obendasiuk@gmail.com)

Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ

Військова агресія РФ на територію України супроводжується масштабним знищенням і руйнуванням виробничо-соціальної інфраструктури. І як наслідок, на теперішній час соціально-економічна, радіаційна та екологічна ситуація в країні трактується як критична, що пов'язано з нанесенням непоправної шкоди екологічній системі, забрудненням ґрунтів, поверхневих та підземних вод, зменшення біорізноманіття та ін.

За сучасних умов, досить складно оцінити збитки завдані навколишньому природному середовищу через брак достовірної інформації. Тому, вже зараз потрібно фіксувати, аналізувати і групувати наявну інформацію про шкоду завдану, як довкіллю, так і життю і здоров'ю населення під час ведення бойових дій.

Внаслідок військової агресії постраждали 900 заповідних природних територій України, а приблизно 1,2 мільйона гектарів (близько 30%) усіх заповідних територій України, потерпають від наслідків війни [1]. Наразі окупованими є 10 національних парків, 8 - заповідників і 2 - біосферних заповідники.

Крім того, за 11,5 місяців бойових дій було завдано збитків навколишньому природному середовищу на суму понад 1 896 млрд. грн.: забруднення ґрунтів становить понад 280 тис. кв.м; 14 млн. кв. м земель засмічено залишками знищених об'єктів та боєприпасів; 687 тис. тон згорілих нафтопродуктів потрапило в атмосферу; понад 59 тис. га лісів та інших насаджень випалено ракетами та снарядами [2].

Разом з тим, у вітчизняному законодавстві відсутнє чітке визначення терміну «екологічна катастрофа», а також не встановлені критерії «масовості» знищення рослинного, тваринного світу та ступеню отруєння атмосфери, водних

ресурсів, за яким наступає кримінальна відповідальність.

Джерелами, що сприяють зростанню техногенної та екологічної обстановки і завдають значної шкоди є: накопичення значної кількості вибухо-небезпечних та мастильних матеріалів; складна епідеміологічна ситуація (поширення інфекційних хвороб); порушення роботи комунальних служб; пошкоджені чи зруйновані підприємства промислового комплексу, що і за мирний час були джерелом небезпеки і шкідливих викидів (хімічна, металургійна, нафтопереробна промисловість тощо).

Значної шкоди навколишньому природному середовищу завдає використання важкої військової техніки та зброї через значне хімічне забруднення, що супроводжується:

- значним і тривалим забрудненням атмосферного повітря. Речовини, що вивільняються під час обстрілів, внаслідок артилерійських та ракетних ударів потрапляють в атмосферу і спричиняють пожежі на промислових та інфраструктурних об'єктах її забруднення токсичними газами та твердими речовинами (вуглекислим газом, оксидами сірки та азоту тощо). В подальшому вони потрапляють в ґрунт та водойми у вигляді кислотних дощів;

- руйнуванням ґрунтового покриву. Що спричиняє деградацію рослинного покриву, вітрову та водну ерозію. Так, у ґрунтах забруднених паливно-мастильними матеріалами знижується водопроникність, витісняється кисень, підвищується кислотність, що негативно впливають біохімічні та мікробіологічні процеси тощо;

- забрудненням поверхневих та підземних вод нафтопродуктами та вибуховими речовинами, руйнуванням мереж водопостачання та інженерних споруд для очищення, знешкодження й знезараження стічних вод, що мають значний вплив на фізико-хімічні та гідрологічні умови, завдаючи непоправної шкоди викликають загибель гідро біоти;

- знищенням природно-заповідних та рекреаційно-оздоровчих територій, руйнування екосистем, загибель тварин та птахів, лісові пожежі.

Крім того, відсутність державного та громадського контролю й

можливостей ліквідації техногенних та екологічних наслідків в рази збільшують потенційні масштаби негативного впливу на довкілля.

Слід пам'ятати, що негативний вплив на довкілля у довгостроковій перспективі спричинить збільшення смертності та важких хвороб.

Масштабне забруднення навколишнього природного середовища внаслідок військових дій, потребує запровадження більш ефективної системи моніторингу, оцінювання, прогнозування та інформування щодо екологічного стану довкілля, його руйнування та екологічно небезпечних об'єктів. Це дозволить, з одного боку, виявити реальний масштаб завданої шкоди і виявити негативні зміни спричинені війною. З іншого, сприятиме вироблення рекомендацій, пошуку нових і вдосконалення вже існуючих техніко-технологічних способів і механізмів подолання негативних антропогенних наслідків і відновлення екологічної системи в цілому.

Також, стратегія відновлення України повинні містити програми збереження екосистем відповідно до принципів «зеленого будівництва» з відповідними програмами, планами, як короткостроковими (усунення і зменшення ризиків для здоров'я людей, навколишнього природного середовища) планами, так і довгостроковими (економічний розвиток на основі трансформації у «зелену економіку») планами будівництва і відбудови відбудови інфраструктурних об'єктів з низьким рівнем шкідливих викидів.

Беручи до уваги, всезростаючий масштаб екологічних і техногенних загроз необхідним вбачається: по-перше, включити до пріоритетів Стратегії національної безпеки і оборони України подолання екологічних наслідків військової агресії, з одночасним зверненням до міжнароджених організацій із запитом щодо виконання спільних екологічних обстежень та моніторингу територій постраждалих внаслідок військових дій. ВР України 20.09.2022 року ухвалила Звернення до міжнародної спільноти з проханням невідкладного утворення під егідою міжнародних організацій спеціального органу з екологічного моніторингу з наданням зазначеному органу відповідного мандату ООН на проведення таких дій;

по-друге, необхідно провести реформування будівельно-експлуатаційних правил і стандартів відповідно до передової практики Європейського Союзу та ОЕСР, що сприятиме посиленню матеріальної ефективності та зменшенню забруднення навколишнього середовища [3];

по-третє, необхідно провести реформування системи державного природоохоронного управління - екологічна безпека, ефективне управління відходами та посилення відповідальності за неналежне користування природними ресурсами.

Розуміючи, що процес відновлення економічного потенціалу України повинен ґрунтуватися і використовувати заходи щодо мінімізації еколого-економічних втрат. Саме через значне забруднення ґрунтів і водних ресурсів, необхідно вже зараз подбати про вироблення ефективної системи моніторингу стану навколишнього природного середовища і одночасно фіксувати масштаби заподіяних збитків з напрацюванням ефективних механізмів та інструментів їх подолання. Головна роль, при цьому, відводиться державним та місцевим органам влади в напрацюванні та в контролі за виконанням національних, регіональних та місцевих програм післявоєнного відновлення країни.

Перелік посилань

1. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів (2022), «Шкода природним заповідникам та заповідним екосистемам», <https://mepr.gov.ua/en/news/39144.htm>.

2. Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://eco.cg.gov.ua/index.php?id=469592&tp=0>

3. Європейська Комісія (2022 р.), Україна: Комісія представляє плани щодо негайних кроків Союзу для вирішення дефіциту фінансування України та довгострокової реконструкції:
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_3121.

УДК 502.51:504.5(477.41)(282)

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ЗАТОПЛЕННЯ ДОЛИНИ РІЧКИ ІРПІНЬ У ЗИМОВИЙ ПЕРІОД

Ладика М. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент (mm.ladyka@gmail.com), Стародубцев В. М., доктор біологічних наук, професор *Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

Героїчна оборона столиці України від агресії у лютому-березні 2022 року у передмісті Києва, а саме у долині річки Ірпінь біля Гостомеля й Бучі, зараз відома практично в усьому світі завдяки численним публікаціям журналістів та науковців [1-7]. Велику роль у цих подіях відіграло затоплення долини річки Ірпінь водами Київського водосховища через підірваний водоскид на Козаровицькій дамбі, а також водою місцевих невеликих ставків. Важка броньована техніка ворога не змогла подолати заболочену заплаву Ірпеня під вогнем захисників столиці [1].

Тривале затоплення величезної території в долині Ірпеня на відстані приблизно 15 км від Казаровицької дамби майже до селища Мошун обумовило негативні соціальні й екологічні наслідки. Підтоплено (й навіть затоплено) чимало садіб місцевих жителів, особливо у селищі Демидів та прилеглих до заплави сіл [4, 5]. Екологічні наслідки для довкілля і людей пов'язані переважно із забрудненням води через затоплення місць утримання худоби, полігонів накопичення різних відходів, поховань, скотомогильників, туалетів тощо. Помітне забруднення води відбулось й від зруйнованої військової техніки ворога.

Протягом усієї весни й літа 2022 року забруднена (певною мірою й токсична) вода випаровувалась, фільтрувалась у ґрунтові води, попадаючи навіть у підтоплені колодязі місцевого населення. Й лише у серпні була відновлена насосна станція на Казаровицькій дамбі й почалось відкачування води у Київське водосховище. Однак восени 2022 року стан справ тимчасово погіршився із-за перебоїв з постачанням електроенергії як насосній станції, так і місцевому населенню. Починаючи з цього періоду відмічено деяке підвищення рівня води

у цій новоутвореній водоймі, а також у домогосподарствах місцевих жителів.

З настанням зими виникли й нові проблеми. Хоч зима й не була холодною, короткочасні нічні морози уже в грудні скували льодом поверхню й обумовивши появу тимчасових заторів льоду у місці впадіння річки Ірпінь у цю «штучну» водойму. Саме таку ситуацію ми спостерігали біля села Червоне 3 січня вже 2023 року, коли вода вийшла з русла на заплаву (рисунок 1). А в населених пунктах лід перетворив городи й сади у пониженнях рельєфу у небезпечні ковзанки [1]. Склалася справді загрозлива ситуація, коли за умови сильних морозів і перебоїв з постачанням енергії у садиби населення Демидова могла зайти й наробити біди вже не вода, а крига (рисунок 2). На щастя, зима була не холодною, а постачання електрики надійним. Вода постійно відкачується, але водне плесо зменшується досить повільно, враховуючи ще й збільшення весною притоку річки Ірпінь. За всю зиму й весну його південний край відступив лише на 2 км (від села Червоне до Гути Межигірської), а затоплена площа у березні 2023 р. склала близько 1300 гектарів (рисунок 3).



Рисунок 1 – Вихід води на заплаву біля с. Червоне (фото Ладики М.М.), 2023-01-03

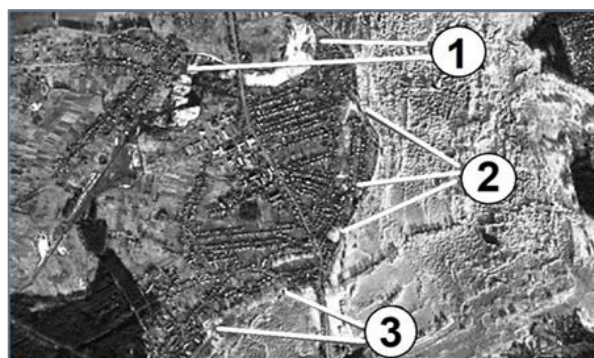


Рисунок 2 – Крига на окраїнах Демидова (1-північ селища, 2-східня частина, 3-південна частина). Знімок Сентініел-2, 2022-12-28)

Так що роботи по ліквідації наслідків руйнування водоскиду на Казаровицькій дамбі ще немало. Тим більше, що висловлюються погляди ще й на «стратегічну» роль новоствореної водойми у протистоянні можливному повторному наступу військ РФ на Київ.

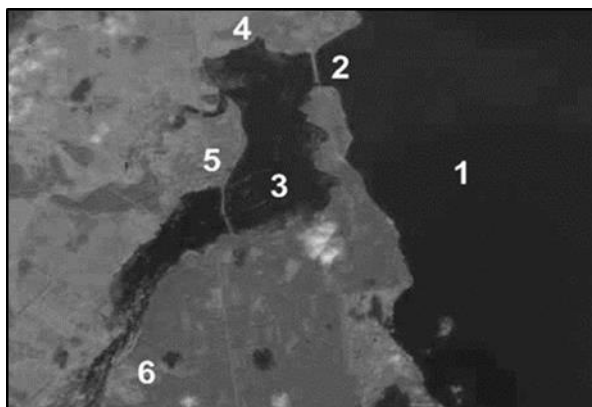


Рисунок 3 – Затоплена долина річки Ірпінь, 2023-03-27. Ландсат-8. (1 – Київське водосховище, 2 – Дамба, 3 – Затоплена територія, 4 – с. Козаровичі, 5 – Демидів, 6 – Гута Межигірська)

Перелік посилань

1. Смик Марія, Тимченко Микола. Крижане село: як живе Демидів через 10 місяців після затоплення. *РУБРИКА*. URL: <https://rubryka.com/article/demydiv-in-winter/>. Відвідано 05 січня 2023 року
2. Oleksii Vasyliuk, Eugene Simonov. Translated by Jennifer Castner. (2022). Hydroelectric dams as weapons: virtual and actual. *Ukraine War Environmental Consequences Work Group*. Posted on October 24, 2022. <https://uwecworkgroup.info/hydroelectric-dams-as-weapons-virtual-and-actual> Відвідано 03-02-2023.
3. Хільчевський В.К., Гребінь В.В. (2022). Деякі аспекти щодо стану території районів річкових басейнів та моніторингу вод під час вторгнення Росії в Україну (2022 р.). *Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology*. 3(65), 6-14. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2022.3.1>
4. Стародубцев В.М., Ладика М.М., У Жофань, Паламарчук С.П., Наумовська О.І. (2022). Героїчна оборона та екологічна драма в долині річки Ірпінь. *International scientific journal "Grail of Science"*. 23, 172-182. DOI: [10.36074/grail-of-science.23.12.2022.28](https://doi.org/10.36074/grail-of-science.23.12.2022.28)
5. Ladyka M.M., Starodubtsev V.M. (2022). Reservoirs and war in Ukraine: environmental problems. *EUREKA: Life Sciences*, 6, 36-43. <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2022.002664>

6. Shevchuk S., Vyshnevskiy V., Bilous O. (2022). The use of remote sensing data that is studying the environmental consequences of the Russian invasion of Ukraine. URL: <https://assets.researchsquare.com/files/rs-1770802/v1/cc0c5ac7-2738-4dc6-95a6-4527b9c9db9b.pdf?c=1656707482>. DOI:

<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1770802/v1>

7. Гарасим Андрій, Кельм Надя. (2022). Підрив греблі річки Ірпінь. Як росіян зупинила вода. URL: <https://texty.org.ua/articles/106945/pidryv-hreblirichky-irpin-yak-rosiyan-zupynyla-voda/>. Дата публікації 2022-06-15, дата перегляду 2022-11-15.

УДК 574: 581.5: 582.091

**МОНІТОРИНГ СТАНУ ВІКОВИХ ОСОБИН *PINUS SYLVESTRIS* L. У
РЕГІОНАЛЬНОМУ ЛАНДШАФТНОМУ ПАРКУ**

«ПАРТИЗАНСЬКА СЛАВА»

Рак О. О.¹, кандидат біологічних наук, **Пустовалов А. С.**², кандидат біологічних наук, доцент, **Матвієнко М. Г.**³, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник (Matvienko.imdlab@gmail.com)

¹ Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, м. Київ;

² Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології та медицини», м. Київ; ³ Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, м. Київ

Дерева виконують дуже важливу роль в організації зеленої мережі міст, яка створює сприятливе середовище для життя та відпочинку населення. Серед усіх зелених насаджень окрему цінність становлять старі дерева. В Україні близько 2800 вікових та меморіальних дерев підлягає охороні [1].

На території регіональний ландшафтного парку (РЛП) «Партизанська слава» в Дарницькому районі міста Києва зростає більше сотні вікових дерев сосни звичайної та дуба черешчатого [2]. Парк одночасно є і територією для відпочинку, і природоохоронним об'єктом, тому виникають складності з виконанням обох функцій, оскільки велике антропогенне навантаження становить загрозу для природних об'єктів, які потребують охорони, зокрема, вікових дерев. Наразі відсутні дані про вік й інші характерні особливості кожного вікового дерева, що важливо для контролю стану дерев.

На території парку було здійснено моніторинг вікових особин сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Вік дерева визначали за формулою:

$L=K \cdot C$, де L – вік дерева, K – емпіричний коефіцієнт, C – довжина кола (обхват) стовбура дерева (см). Для *Pinus sylvestris* $K=0,7$ [3].

Крім того, оцінювали стан дерев на предмет аварійності.

Результати моніторингу дерев на території парку представлено в таблиця.

Таблиця - Результати моніторингу вікових особин *Pinus sylvestris* L.

на території РЛП «Партизанська слава»

№	Координати розташування	Окружність стовбура, см	Вік, років	Особливості
1	50.408822 30.682089	180	126	Рівний стовбур, кора без пошкоджень.
2	50.409774 30.681689	178	124	На стовбурі наявний кап.
3	50.411097 30.680123	168	117	Рівний стовбур, кора без пошкоджень.
4	50.411188 30.680021	164	115	Роздвоєння стовбура, один з яких засох.
5	50.411345 30.679502	265	185	На стовбурі наявні рубані рани, обтесана кора, забитий кілок.
6	50.411389; 30.679580	233	162	Стовбур роздвоєний.
7	50.2421; 30.4056	255	179	Роздвоєння стовбура на висоті 7 м.
8	50.2430; 30.4057	186	130	Стовбур сильно викривлений вбік.
9	50.2429; 30.4026	197	138	Рівний стовбур, без пошкоджень.
10	50.2440; 30.4026	294	206	Стовбур має 5 осей.
11	50.2439; 30.4049	230	161	Дерево засихає, наявне роздвоєння на висоті 2 метри.
12	50.2437; 30.4042	176	123	Викривлення стовбура.
13	50.2442; 30.4047	195	137	Грибкове ураження кори.
14	50.2443; 30.4045	230	161	2 сосни зрослись.
15	50.2447; 30.4045	198	139	Рівний стовбур, без пошкоджень.
16	50.2447; 30.4045	192	134	Рівний стовбур, без пошкоджень.
17	50.2447; 30.4041	166	116	Роздвоєний стовбур.
18	50.2454; 30 40 43	237	166	Роздвоєний стовбур.

Загалом було описано 18 особин сосни звичайної. За допомогою вищезазначеної методики розрахунку віку дерева було встановлено вік сосон – від 115 до 206 років.

Загалом, на території РЛП «Партизанська слава» було досліджено 18 особин сосни звичайної віком від 115 до 206 років. При оцінці цілісності деревини дерев в аварійному стані виявлено не було. Як видно з таблиці 1. 44% досліджуваних вікових особин *Pinus sylvestris* в РЛП «Парк партизанської слави» мають аномалії росту у вигляді роздвоєння чи викривлення стовбура або зростання стовбурів двох особин. Такий високий відсоток досліджуваних

вікових особин *Pinus sylvestris* свідчить про значне антропогенне навантаження на досліджуваній території протягом щонайменше століття та про наявність негативної селекції – до віку сто років і більше мають вищу ймовірність дожити особини з аномаліями росту, ніж особини, що характеризуються прямим стовбуром та «товарною деревиною», які частіше стають жертвами лісорубів. Тому з метою покращення охорони вікових дерев на досліджуваній території пропонується проводити постійний моніторинг та заповідати всі вікові особини сосни звичайної в якості окремих пам'яток природи місцевого значення.

Перелік посилань

1. Шнайдер С.Л., Борейко В.Є. 50 видатних дерев Києва. – Київ: Київський еколого-культурний центр, 2014, іл. – 192 с.
2. Рак О.О., Матвієнко М.Г., Пустовалов А.С. Моніторинг стану вікових особин дуба черешчатого в регіональному ландшафтному парку «Партизанська слава» // «Лісівництво, деревообробка та озеленення: стан, досягнення»: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з проблем вищої освіти і науки в системі МОН України (22–23 листопада 2022 року). – Харків, 2022. – С. 75-77.
3. Борейко В. Є. Охорона вікових дерев. – Київ: Київський еколого-культурний центр, 1996. – 79 с.

УДК 632.4:633.822

МОНІТОРИНГ ХВОРОБ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН В УКРАЇНІ

Башта О. В., кандидат біологічних наук, доцент (elenabashta@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Різноманітні природно-кліматичні умови України сприятливі для вирощування ефіроолійних (переважно на півдні України) та лікарських (у Лісостепу) рослин. Значні площі їх у спеціалізованих господарствах дають можливість на промисловій основі переробляти одержану сировину. Значну кількість ефіроолійних і лікарських рослин введено в культуру з інших країн. Найпоширеніші з них такі культури, як коріандр, кмин, фенхель, аніс, шавлія мускатна і лікарська, лаванда, троянда ефіроолійна, м'ята перцева, полин лимонний, мак олійний, валеріана лікарська, беладона, подорожник великий, жовтушник сірий, горицвіт весняний, нагідки лікарські та ін.

Швидкозростаюча потреба вітчизняної парфумерна-косметичної, медичної та харчової промисловості в ефірних оліях та рослинній сировині в останні роки практично повністю задовольняються за рахунок поставок її з-за кордону, що свідчить про гостру потребу прискореного відновлення лікарського рослинництва та ефіроолійної галузі в нашій державі. Досягти цього можна, як за рахунок відновлення площ, зайнятих лікарськими рослинами, так і за інтенсифікації виробництва та вдосконалення технологій їх вирощування та захисту від шкідливих організмів. Одним із можливих засобів вирішення цієї проблеми є широке застосування біологічних заходів захисту та регуляторів росту рослин, які при вирощуванні лікарських культур практично не використовуються, удосконалювати елементи технологій вирощування та захисту їх від хвороб.

З 2017 року нами проводяться дослідження хвороб лікарських рослин родин *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Solanaceae*. Встановлено видовий склад збудників грибних хвороб листя м'яти перцевої, ехінацеї пурпурової, нагідок лікарських, беладонни звичайної, шавлії лікарської

Застосовуючи загальноприйняті мікологічні, фітопатологічні, візуальні, польові, лабораторні та статистичні методи виділено найбільш поширені хвороби, а саме борошнисту росу, плямистості листя, кореневі гнилі.

Дослідження впливу елементів технологій вирощування лікарських рослин на розвиток хвороб є актуальним питанням [1,2,5]. Тому головними питаннями при проведенні моніторингу шкідливих організмів на лікарських рослинах є проведення фенологічного спостереження за розвитком хвороб на культурах лікарських рослин, вивчення стійкості сортів м'яти перцевої та нагідок лікарських до хвороб; дослідження впливу хвороб на якість сировини, визначення ефективності застосування біопрепаратів у захисті лікарських рослин проти мікозів [3,4,5,6].

Перелік посилань

1. Біленко В.Г., Лушпа В.І, Якубенко Б.Є., Волох Д.С. Технологія вирощування лікарських рослин і використання їх у медичній та ветеринарній практиці. Київ: Арістей, 2007. 656 с.
2. Глущенко Л.А. Поширення та шкідливість хвороб лікарських рослин. Агроекологічний журнал. 2013. № 2. С. 91-94.
3. Порада О.А., Глущенко Л.А. Основні етапи вивчення колекційних зразків лікарських рослин. Таврійський науковий вісник. 2007. Вип. 52. С.133-138.
4. Шелудько Л.П. М'ята перцева(селекція і насінництво) / Л.П. Шелудько.- Полтава: ВАТ Видавництво "Полтава", 2004.- 200с.
5. Шелудько Л.П. Напрямки і основні методи селекції м'яти в умовах Лістотепу України / Шелудько Л.П. //Таврійський науковий вісник. – Вип. 52. – Херсон,2007. – С. 124-128
6. Шелудько Л.П., Куценко Н.І. Лікарські рослини (селекція і насінництво): монографія. Полтава: Друк ТОВ «Копі-центр», 2013. - 475 с.

УДК 626.8:631.6:626.8

НАСЛІДКИ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ВІЙСЬКОВОЇ АГРЕСІЇ НА ГРУНТИ УКРАЇНИ ТА ШЛЯХИ ЇХНЬОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Трофименко П. П.¹, доктор сільськогосподарських наук, професор (trofimenkopetr@ukr.net), **Забалуєв В. О.²**, доктор сільськогосподарських наук, професор, **Безгодкова Ю. В.¹**, студентка, **Трофименко Н. В.³**, кандидат економічних наук, **Степаненко Д. О.¹**, студентка, **Могилко М. Ю.¹**, студент

¹*Київський Національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ*

²*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

³*IT-Agroconsulting*

Як засвідчують події в Україні внаслідок військових дій (ВД), території можуть бути піддані значним руйнуванням, включаючи пошкодження ґрунтів та забруднення небезпечними речовинами.

До основних з найбільш істотних наслідків ВД для ґрунтів відносять:

Фізичне пошкодження ґрунту: це фізичне пошкодження ґрунту шляхом вибухів, прокладання траншей і транспортування важкого військового обладнання, а також вплив тривалого підтоплення територій унаслідок підриву дамб, зокрема на річці Ірпінь.

Крім того, спостерігається:

- руйнування системи іригації, дренажу та інфраструктури, що неминуче призведе до зниження ефективності сільськогосподарської діяльності та забруднення водних джерел;

- зміна властивостей ґрунту внаслідок високих температур та тиску від вибухів, що може призвести до зниження родючості ґрунту та його здатності до підтримки життя;

- зміни у ґрунтовому ландшафті, таких як втрата верхнього шару ґрунту, зміна структури ґрунту, зниження вмісту гумусу та інших органічних речовин у ґрунті.

Контамінація ґрунту: також є одним із наслідків військових дій, що призводить до забруднення ґрунту різними видами токсичних речовин, такими

як нафта, важкі метали, вогнепальні засоби і радіоактивні речовини. Це може зробити ґрунт непридатним для сільськогосподарського використання.

Фіксуються масове знищення деревної та чагарникової рослинності у складі лісозахисних насаджень, які відіграють важливу роль у збереженні ґрунту та запобіганні розвитку ерозійних та дефляційних процесів на ґрунтах.

Спостерігається механічне забруднення ґрунту: під час війни можуть використовуватися різні засоби знищення, включаючи бомби, міни та інші вибухові пристрої. Це призводить до забруднення ґрунту шматками металу, хімічними та іншими отруйними речовинами, що значно знижує якість ґрунту та його виробничі характеристики.

Знищення мікробіологічної різноманітності у ґрунті, в першу чергу груп мікроорганізмів, що відповідають за розклад органічної речовини та утворення гумусу, який є важливим джерелом поживних речовин для рослин.

Відомі випадки зниження рівня залягання підґрунтових вод що спричиняє негативний вплив на водний баланс окремих регіонів, а також на рівень залягання підґрунтових вод. В кінцевому результаті це призведе до погіршення режиму зволоження ґрунтів та зміни характеру ґрунтоутворення. В тривалій перспективі це може викликати знищення природних водних джерел, блокування потоків водних ресурсів.

Для виявлення масштабів впливу військової агресії на ґрунти необхідно провести інвентаризацію пошкоджених ґрунтів та змін у структурі ґрунтового покриву. Існують різні методи інвентаризації, які можуть допомогти в оцінці стану ґрунтів. До них відносять:

1. Візуальну інспекцію: це метод, який використовують для оцінки ступеня пошкодження ґрунту шляхом його візуальної інспекції. Для цього можна використовувати фотографії, відео та інші засоби візуальної документації, а також огляди можна проводити безпосередньо на місцевості з метою відбору зразків ґрунту для подальшого дослідження.

2. Лабораторний аналіз зразків ґрунту, що дозволить отримати детальну інформацію про стан ґрунту та зробити висновки про відновлювальні

роботи.

3. Геофізичні методи: ці методи використовуються для вивчення фізичних властивостей ґрунту, таких як щільність та склад. До геофізичних методів входять метод електрорезистивної томографії та метод електромагнітної індукції.

4. Використання супутникових даних: для оцінки пошкодження ґрунту можна використовувати дані ДЗЗ, які дають змогу виявити зміни в ландшафті та структурі ґрунтового покриву.

5. Геоінформаційні системи (ГІС): цей метод використовує комп'ютерні програми для збору та аналізу даних про ґрунти. ГІС дозволяє інтегрувати різні види інформації, такі як аерофотознімки та дані польових досліджень, для створення в тому числі ґрунтових карт.

Проте, існують різні методи відновлення ґрунтів після ВД. Нижче перераховані етапи та види робіт, які можуть бути проведені для повернення ґрунтів до їх попереднього стану:

1. Оцінка пошкоджень.
2. Усунення наслідків військових дій.
3. Відновлення структури ґрунту.
4. Відновлення біологічного розмаїття у ґрунтах.
5. Захист ґрунтів від ерозійних процесів та наслідків фізичних пошкоджень.

Розвиток військової агресії в Україні свідчить про значний негативний вплив на ґрунти та ґрунтовий покрив окремих регіонів, в першу чергу півдня та сходу нашої держави. Комплексний характер цього впливу на ґрунти потребує від наукової спільноти разом з представниками виробництва об'єднання зусиль та ресурсів, що допоможе мінімізувати негативний вплив ВД на ґрунти та забезпечить їхню реабілітацію у найкоротші терміни, а нашій державі – відновлення.

УДК 577.1:633.791:663.42

ВПЛИВ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ ХМЕЛЮ ТА ХМЕЛЕПРОДУКТІВ НА ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ПИВА

Бобер А. В.^{1.}, кандидат сільськогосподарських наук, доцент (bober@nubip.edu.ua), **Проценко Л. В.^{2.}**, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, **Подпрятюв Г. Г.^{1.}**, кандидат сільськогосподарських наук, професор

¹*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

²*Інститут сільського господарства Полісся НААН України, м. Житомир*

Хміль є одним із основних і незамінних видів сировини для пивоваріння. Його складові речовини надають пиву специфічного смаку та аромату, сприяють піноутворенню та стійкості напою до реалізації. Від якості хмелю та хмелепродуктів залежить не тільки якість пива, але й ефективність пивоварного виробництва в цілому. Якість хмелю безпосередньо пов'язана не тільки з сортовими особливостями та умовами вирощування, а й з умовами післязбиральної обробки, зберігання та переробки [1,3].

Високоякісне пиво з характерним гірким смаком і ароматом можна отримати лише за умови використання хмелю і отриманих з нього хмелепродуктів з певним біохімічним складом. При цьому дуже важлива ефективність екстракції, ізомеризації та трансформації окремих численних сполук хмелю в процесі охмеління сусла.

Для досліджень використовували шишки пресованого хмелю та гранули тип 90 типових представників ароматичної групи сортів (Слов'янка, Національний, Заграва) та гіркої (Альта, Геркулес), найбільш поширених у виробничих умовах України; гранули тип 45 сортів Традиціон та Шпальт Селект; етанольні та СО₂-екстракти сорту Геркулес закордонного виробництва.

Пиво із досліджуваних зразків хмелепродуктів виготовляли на міні-пивоварні відділу біохімії хмелю і пива та біотехнології Інституту сільського господарства Полісся НААН України з виходом продукції 100 літрів, що достатньо адекватно відображає умови реальних пивоварних підприємств.

Нормування хмелю та хмелепродуктів на міні-пивоварні проводили за вмістом α -кислот у них. Сусло готували з 100 % ячмінного солоду. Охмеління проводили з розрахунку 50 мг гірких речовин на 1 дм³ сусла. Тривалість кип'ятіння сусла з хмелепродуктами становила – 90 хв.

У дослідженнях використовували сучасні міжнародні фізико-хімічні методи визначення якісних показників хмелю та хмелепродуктів і продуктів їх перетворення в процесі пивоваріння: високоефективна рідинна хроматографія, спектрофотометрія, а також методи контролю якості охмеленого сусла та готового пива, гармонізовані з методиками Європейської Пивоварної Конвенції [2].

Проведені комплексні дослідження хмелю та хмелепродуктів різних селекційних сортів з використанням сучасних біохімічних методів дали можливість встановити, що хміль та хмелепродукти різних сортів мають різний біохімічний склад, а звідси і різну пивоварну цінність. Встановлено відмінності за абсолютним значенням таких показників, як масова частка \langle -кислот, \textcircled{R} -кислот та їх склад, ксантогумолу, загальних поліфенолів, ефірної олії, співвідношенням у них цінних компонентів хмелю: \textcircled{R} -кислот до \langle -кислот, а також за навантаженням загальних поліфенолів та ефірної олії на одиницю \langle -кислот. Гранули хмелю тип 90 вітчизняного виробництва вміщують весь комплекс необхідних для пивоваріння речовин і рівноцінні шишкам хмелю. Гранули хмелю тип 45 закордонного виробництва збагачені вмістом α -кислот у своєму складі містили меншу кількість ефірної олії порівняно з шишками та гранулами хмелю тип 90, що пов'язано з технологією отримання гранул такого типу. Етанольні та CO₂-екстракти мають концентрацію α -кислот до 50 % і більше, що забезпечує переваги цих продуктів під час зберігання, транспортування та використання у пивоварінні. Але ці екстракти не мають у своєму складі необхідної кількості поліфенольних сполук хмелю, необхідних для нормального здійснення процесу пивоваріння і одержання повноцінного пива.

Технологічна оцінка селекційних сортів пресованого шишкового хмелю та хмелепродуктів показала, що всі представлені тонкоароматичні і ароматичні

сорти хмелю Слов'янка, Національний, Заграва та гранули тип 90, виготовлені з них, а також гранули тип 45 сортів Традиціон та Шпальт Селект придатні як для самостійного використання в пивоварінні, так і для покращення смакових якостей пива в поєднанні з іншими продуктами переробки. Пиво, виготовлене з гранул хмелю, особливо сорту Заграва, мало надлишкову гіркоту, тому нормування гранул для охмеління суслу доцільно проводити з економією до 10 %. Самостійне використання пресованого шишкового хмелю та гранул гіркового сорту Альта і Геркулес не дозволяє отримати гіркоту пива відмінної якості. Етанольний та СО₂-екстракти для самостійного використання в пивоварінні не придатні. Можна рекомендувати їх використання в поєднанні з шишками та гранулами ароматичних сортів, дотримуючись при цьому певної технології.

Перелік посилань

1. Ляшенко Н. И. Биохимия хмеля и хмелепродуктов. Житомир: Полисся, 2002. 388 с.
2. Проценко Л. В., Ляшенко М.І., Свірчевська О.В., Гринюк Т.П. та ін. Методологія оцінювання хмелю і хмелепродуктів. Житомир: ПП «Рута», 2020. 272 с.
3. Pavlovič V., Pavlovič M., Čerenak A., Košir I.J., Čeh B., Rozman Č., Turk J., Pazek K., Krofta K., Gregorič G. Environment and weather influence on quality and market value of hops, Plant Soil Environ. 2012., 58, pp. 155-160.

УДК 581.144.4:631.847:633.34

ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ ТА УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ТА НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ

Фурман В. А., кандидат сільськогосподарських наук, **Фурман О. В.**,
кандидат сільськогосподарських наук, (furmanov918@ukr.net)

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, м. Київ

На сучасному етапі розвитку світового аграрного виробництва провідне місце серед найважливіших високобілкових та олійних культур займає соя. Завдяки високому вмісту в її насінні добре збалансованого за амінокислотним складом білка сою використовують як відмінний замітник продуктів тваринного походження в раціоні людини та джерело цінного кормового білка в годівлі сільськогосподарських тварин. Серед світових лідерів олійних культур соя, потіснивши ріпак, посідає друге місце після соняшнику [2].

Основою створення сухої маси врожаю насіння сої, як будь-якої сільськогосподарської культури, є фотосинтез, інтенсивність якого відображає реакцію рослин на умови росту та розвитку, в тому числі, на технологічну модель вирощування. Тому вивчення закономірностей, які визначають інтенсивність та продуктивність процесу фотосинтезу є важливим способом управління рівнем продуктивності культури [1].

За даними багатьох дослідників [1, 2, 3.] фотосинтетична продуктивність посівів сої в значній мірі залежить від інокуляції насіння та умов живлення, в тому числі, від рівня забезпечення рослин азотом.

Метою досліджень було вивчити вплив інокуляції насіння мікробним препаратом поліфункціональної дії Фосфонітрагін та норм і строків внесення мінеральних добрив на формування фотосинтетичної та насінневої продуктивності сої.

Польові дослідження проводили у 2013-2016 рр. на дослідному полі ДП «ДГ «Саливонківське» Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України на чорноземі типовому малогумусному.

Польовий дослід закладали за схемою: фактор А – сорт: Вільшанка

(скоростиглий), Сузір'я (середньостиглий); фактор В – передпосівна обробка насіння: без інокуляції, бактеріальний препарат Фосфонітрагін; фактор С – мінеральне удобрення: без добрив (контроль); $P_{60}K_{60}$; $N_{15}P_{60}K_{60}$; $N_{30}P_{60}K_{60}$; $N_{45}P_{60}K_{60}$; $P_{60}K_{60} + N_{15}$; $N_{15}P_{60}K_{60} + N_{15}$; $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{15}$. Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – у відповідність зі схемою досліду: під передпосівну культивуацію та у підживлення рослин сої у фазі бутонізації. Інокуляцію насіння проводили комплексним бактеріальним препаратом на основі фосформобілізуючих мікроорганізмів (*B. mucilaginosus*) та штамів бульбочкових бактерій (*Br. japonicum*).

Встановлено, що в умовах Лісостепу правобережного України проведення інокуляції насіння сої препаратом поліфункціональної дії Фосфонітрагін та внесення мінеральних добрив позитивно впливало на формування та продуктивність фотосинтетичного апарату рослин. Максимальну фотосинтетичну продуктивність та насіннєву урожайність посівів сої (на рівні 2,86-3,15 т/га) забезпечувала технологічна модель вирощування, що передбачала застосування бактеризації насіння комплексним препаратом Фосфонітрагін та внесення $N_{30}P_{60}K_{60}$ в основне удобрення + N_{15} у підживлення в фазі бутонізації. Вищу насіннєву продуктивність було сформовано посівами середньостиглого сорту сої Сузір'я.

Перелік посилань

1. Новохацький М. Л. Оптимізація умов фотосинтезу агроценозів сої та використання рослинами його продуктів. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*. Дослідницьке, 2017. Вип. 21. С. 258–267.

2. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В., Іванюк С. В. Соя : монографія. Вінниця : Діло, 2016. 400 с.

3. Темрієнко О.О. Фотосинтетична та насіннєва продуктивність посівів сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу Правобережного. *Таврійський науковий вісник*. Вип. 100. Т.2. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2018. С. 75-85.

УДК 631.95 :631.147

ОРГАНІЧНИЙ СЕКТОР УКРАЇНИ В УМОВАХ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ

Городиська І. М^{1.}, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник (anni0479@gmail.com), **Іванків М^{2.}**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, **Кравчук Ю. А^{1.}**, аспірант

¹Інститут агроєкології і природокористування НААН

²Львівський національний університет природокористування

Забезпечення сталого функціонування продовольчої системи та продовольчої безпеки всього світу значною мірою залежить від України, яка є світовим постачальником сільськогосподарської продукції. Зважаючи на високий природно-ресурсний потенціал (наявність родючих ґрунтів, різноманітність кліматичних зон агросфери), вигідне географічне розташування, наша країна поступово стала центром органічного виробництва у Європі, зайнявши почесне місце серед країн-лідерів з виробництва органічних продуктів. Так, згідно зі звітом Європейської Комісії за 2021 рік Україна увійшла до ТОП 5 постачальників органічної продукції до Європейського Союзу, посівши 5 місце загалом та 1 місце серед нетропічних країн за обсягом імпорту органічної продукції до ЄС [1].

Спільними зусиллями Інформаційного центру «Зелене досьє» (OrganicInfo.ua) та органом сертифікації «Органік Стандарт» за підтримки Швейцарії в рамках швейцарсько-українських програм «Розвиток торгівлі з вищою доданою вартістю в органічному та молочному секторах України» (QFTP) та «Органічна торгівля заради розвитку» (OT4D) розроблено органічну карту України (рис.1).



Рисунок - Органічна карта України [2].

Результати оперативного моніторингу показали, що у 2021 році спостерігалось незначне скорочення органічних сертифікованих земель та кількості сертифікованих операторів органічного ринку: 528 операторів органічного ринку проти 549 операторів у 2020 році; 422 299 га загальної площі сільськогосподарських земель (органічних і перехідного періоду) проти 462 225 га – у 2020 році.

Якщо говорити про внутрішній ринок органічної продукції, то в 2021 році за оціночними даними в Україні реалізовано 9780 тон органічної продукції власного виробництва на суму близько 900 млн грн. Обсяг експортованої органічної продукції у 2021 році склав 190 000 тон на загальну суму близько 160 млн дол. США. За даними ТОВ «Органік Стандарт», попри складні умови в 2022 році, не дивлячись на порушені ланцюги постачання та заблоковані порти, експорт органічної продукції тільки за першу половину 2022 року вже перевищив обсяги експорту за попередній рік. Так, органічний експорт з України в ЄС та Швейцарію за перше півріччя 2022 року склав 160 020 тонн. За аналогічний період 2021 року він становив 128 840 тонн.

Від початку повномасштабного вторгнення росії в Україну 24 лютого 2022 року український органічний сектор, як і вся аграрна галузь, зазнав значних втрат: на лінії військового зіткнення частина сільськогосподарських угідь стала

непридатною для подальшої експлуатації (за приблизними даними було втрачено близько 120 000 га сертифікованих органічних земель, особливо у Херсонській і Запорізькій областях); частина ферм, сільськогосподарських складів, інфраструктура вщент зруйновані окупантами; частина сертифікованих земель опинилася під окупацією; при звільненні окупованих територій сільськогосподарські землі потребують розмінування, що унеможливорює швидке відновлення виробництва; відбулося різке падіння попиту на органічну продукцію на внутрішньому ринку.

Відразу після деокупації північних областей і деяких районів південних областей України оператори органічного ринку почали відновлювати свою діяльність, деякі перенесли свої підприємства в інші регіони країни. В областях, де не відбувалося активних бойових дій, органічні виробники не припиняли своєї діяльності або зробили це на дуже короткий період, що дало змогу максимально повно провести посівну кампанію та здійснити всі технологічні операції задля отримання максимальних врожаїв сільськогосподарських культур [3].

Попри війну, яка триває в Україні, розвиток органічного сільського господарства залишився одним з пріоритетних напрямків в середньостроковій «зеленій» трансформації сільського господарства нашої країни. Загалом, органічне виробництво може відігравати важливу роль у післявоєнному відновленні сільськогосподарської галузі, адаптації та пом'якшенні змін клімату, про що зазначалося на Міжнародній конференції з питань відновлення України, яка відбулася 4-5 липня 2022 року в Лугано, Швейцарія [4].

Перелік посилань

1. https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2022-09/agri-market-brief-19-organic-imports_en.pdf
2. <https://organicinfo.ua/news/organic-results-of-2022/>
3. <https://organicinfo.ua/news/organic-appeal/>
4. <https://www.eda.admin.ch/eda/en/fdfa/fdfa/aktuell/dossiers/alle-dossiers/urc2022-lugano.html>

УДК 632.651

БУРЯКОВА ЦИСТОУТВОРЮЮЧА НЕМАТОДА *HETERODERA SCHACHTII* (SCHMIDT, 1871) НА РІПАКУ, ШЛЯХИ ТА ДЖЕРЕЛА ПОШИРЕННЯ

Онученко М. В., аспірант, **Бабич О. А.**, кандидат біологічних наук,
Бабич А. Г., доктор біологічних наук (BabichAG@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

В Україні вирощування ріпаку в останні роки значно збільшилося. Нині це високорентабельна експортно орієнтована культура. Проте отримати значні прибутки при вирощуванні ріпаку аграріям не завжди вдається. В сучасних умовах значний недобір урожаю ріпаку відмічається через втрати від комплексу шкідливих організмів, у тому числі і фітопаразитичних нематод. Відомо, що ріпак уражується великою кількістю видів, серед яких найнебезпечніша бурякова цистоутворююча нематода *Heterodera schachtii* (Schmidt, 1871). Зокрема, втрати врожаю ріпаку в сильно заселених осередках бурякової нематоди можуть сягати 65% і більше.

Шкідливість паразита завжди є наслідком високого насичення сучасних сівозмін буряками цукровими, ріпаком та іншими рослинами-живителями. В зв'язку з подальшою спеціалізацією сільськогосподарського виробництва, ймовірно збільшення потенційних втрат урожаю в основних районах бурякосіяння.

Тому, на сучасному етапі розвитку агровиробництва необхідно проводити нематологічне картування сільськогосподарських угідь для своєчасного виявлення бурякової нематоди і запровадження комплексу захисних заходів, направлених на зниження її чисельності до економічно невідчутного рівня та запобігання подальшому розселенню.

Основне джерело поширення *H. schachtii* – фільтропрісний бруд цукрових заводів, маточні коренеплоди буряків, які були зібрані з заражених полів, ґрунтооброблюючі знаряддя праці, забруднені ґрунтом, які потенційно можуть містити цисти фітопаразита. Поширюватись нематода може також з іншим

посадковим матеріалом, зокрема з бульбами картоплі в особистих селянських господарствах. Заселений буряковою нематодою ґрунт може розноситись також транспортними засобами, при переміщенні людини і тварин.

Нерідко поширенню *H. shachtii* сприяє вітер, особливо в районах, де дуже часті пильні бурі. З підвищених ділянок поля в понижені, цисти можуть зноситись дощовою водою, здебільшого за випадіння значних опадів. Всі перелічені фактори, можуть бути причиною утворення нових гетеродерозних осередків, які в подальшому призведуть до погіршення фітосанітарного стану агроценозів та втрат урожаю насінневих посівів ріпаку.

УДК 634.11: 632.4

ПОШИРЕННЯ БУРОЇ ПЛЯМИСТОСТІ ГОРІХА ГРЕЦЬКОГО В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Скорейко А. М., кандидат біологічних наук (askoreiko50@gmail.com),

Андрійчук Т. О., старший науковий співробітник

*Українська науково-дослідна станція карантину рослин ІЗР НААН,
с. Бояни, Чернівецька обл.*

Однією з небезпечних хвороб горіха грецького, яка уражує його у всіх зонах вирощування є бура плямистість (марсонія, сіра плямистість, антракноз). Хвороба викликається грибом *Ophiognomonia leptostyla* (Fr.) Sogonov, анаморфа *Marssonina juglandis* (Lib.) Magn. Збудник хвороби в конідіальній стадії *Marssonina juglandis* (Lib.) Magn. уражує листки, молоді пагони та плоди. На листках він викликає появу округлих червонувато-коричневих плям з сірувато-коричневою серединою діаметром до 20 мм. На плодах – темно-бурі округлі виразки, які, розростаючись, викликають передчасне їх обпадання. За сильного розвитку хвороби урожай може знизитися на 30-50% [1–3].

Дослідження проводили впродовж 2021–2022 рр. на території Української науково-дослідної станції карантину рослин Інституту захисту рослин (УкрНДСКР ІЗР) та в промисловому саду с. Звенячин ДП «ДГ ПДСС ІС» в насадженнях горіха грецького Виділення грибів з живих рослин проводили переносом міцелію або спор з їх поверхні на нове середовище. Штрихи на поверхню агару наносили зигзагоподібною лінією по діаметру чашки з агаром або двома-трьома короткими паралельними штрихами [4, 5]. Облік поширення і розвитку хвороби визначали за загальноприйнятими методиками [6].

При обстеженні рослин горіха грецького на території УкрНДСКР ІЗР виявлено, що ураження листків бурою плямистістю на день останнього обліку на сприйнятливих формах культури складало 84,3% при розвитку хвороби 41,7%. На стійких формах горіха ураження хворобою становило 15,2% при розвитку хвороби 6,9%. Ураження плодів марсоніозом на день останнього обліку на сприйнятливих та стійких формах горіха відповідно становило 62,5 і 7,6%,

розвиток хвороби – 25,1 і 3,2% (табл.1).

Таблиця - Поширення бурої плямистості горіха грецького в Чернівецькій області, 2021-2022 рр.

Форми, сорти	Листки, %		Плоди, %	
	ураження	розвиток хвороби	ураження	розвиток хвороби
с. Бояни, УкрНДСКР ІЗР				
Стійкі форми	15,2	6,9	7,6	3,2
Сприйнятливі форми	84,3	41,7	62,5	25,1
с. Звенячин ДП «ДГ ПДСС ІС»				
Сорт Буковинський 2	13,5	5,7	5,5	2,5

При обстеженні горіха грецького сорту Буковинський 2 в промисловому саду с. Звенячин ДП «ДГ ПДСС ІС» спостерігалось ураження листків 13,5% та плодів 5,5%, де розвиток хвороби відповідно складав 5,7% і 2,5% (табл. 1).

Перелік посилань

1. Константинова М. Небезпечні хвороби волоського горіха. *Пропозиція*. 2017. № 5. С. 126-129. URL : <https://propozitsiya.com/ua/hvoroby-voloskogo-goriha>
2. Канівець В.И. Вредители и болезни грецкого ореха. *Садоводство и виноградарство*. 1991. № 11. С. 39–41.
3. Циліорик А.В., Шевченко С.В. Лісова фітопатологія. Київ : КВІЦ, 2008. 464 с.
4. Методы фитопатологии / З. Кирай и др. Москва : Колос, 1974. 344 с.
5. Хохряков М.К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов. – ВИЗР : Ленинград. 1979. 71 с.
6. Шестопа́л З.А., Файфе́р Д.Г., Шестопа́л Г.С. Довідник з інтегрованого захисту плодово-ягідних культур від шкід-ників і хвороб. Львів, 1999. С. 114–119.

УДК 632.35

ПОШУК ДЖЕРЕЛ СТІЙКОСТІ ДО БУРОЇ БАКТЕРІАЛЬНОЇ ГНИЛІ КАРТОПЛІ У КОНТРОЛЬОВАНИХ ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ

Крим І. В. (felislynxcymmerica@gmail.com)

Українська науково-дослідна станція карантину рослин ІЗР, с. Бояни

В умовах воєнних дій не лише зазнають руйнувань агропідприємства та відбувається деградація сільськогосподарських угідь, під загрозою також опинилось сортове різноманіття вирощуваних культур, зокрема такої важливої для харчової та переробної промисловості, як картопля. Повоєнне відновлення галузі потребуватиме впровадження у виробництво нових сортів, в тому числі стійких як до грибних хвороб, так і до бактеріозів. Для швидкої перевірки стійкості або сприйнятливості сортів картоплі до ураження бурою бактеріальною гниллю (збудник – *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al.) була розроблена методика штучного зараження патогеном у контрольованих лабораторних умовах. Це захворювання поширене в багатьох країнах Європи і відзначається високою шкодочинністю за рахунок втрат урожаю, псування бульб під час зберігання та неможливості використання картоплі з уражених полів в якості посадкового матеріалу [1, 2].

З метою пошуку потенційних джерел стійкості для подальшого використання у селекційній роботі в лабораторії карантинних хвороб та шкідників УкрНДСКР було проведено дослідження сортів та гібридів селекції Інституту картоплярства, а також зразків, наданих Інститутом експертизи сортів.

Для закладання дослідів використовували рослини у фазі розгортання 5-6 листків, вирощені з відокремлених паростків, укорінених на штучному субстраті (перліт) з підживленням розчином Кнопа. Стебло дослідних рослин інокулювали бактеріальною суспензією за допомогою шприца з гіподермальною голкою, після чого спостерігали за розвитком симптомів захворювання. Такий спосіб імітує перенесення патогену комахами в умовах агроценозу. Облік проводили у відсотках ураження надземної частини.

Після зараження надземної частини бактеріальною суспензією відбувався

швидкий розвиток хвороби: листки хворих рослин зав'ядали, змінюючи колір на буруватий або бронзовий, скручувались і поступово відмирили, стебло вздовж судинних пучків набували коричневого кольору, що розповсюджується від місця інокуляції. Надалі відбувається зав'ядання рослин через порушення водного транспорту по уражених патогеном судинах. Серед досліджених зразків найменшого ураження надземної частини зазнали сорти Глазурна, Забава, Княжа, Кобза, Левада, Лугівська, Поліське джерело, Пролісок, Серпанок, Слаута, Струмок та Фавор.

На відміну від традиційних польових випробувань лабораторний метод визначення сприйнятливості рослин до ураження бактеріозами має ряд переваг. В першу чергу забезпечується дотримання стандартних умов при вирощуванні рослин, що дозволяє одержати однорідний за якістю піддослідний матеріал та дотримуватись відповідного температурного режиму і умов зволоження, що не завжди можливо у природних умовах. Використаний перліт можна знезаражувати шляхом автоклавування і використовувати повторно, що знижує ризик потрапляння патогену в навколишнє середовище та зменшує витрати порівняно з використанням ґрунтових сумішей. Також зменшується обсяг зразків, необхідних для випробування сорту або гібриду, оскільки з кожної бульби можна виростити декілька рослин [3].

Крім картоплі цей спосіб можна придатний і для вивчення стійкості чи сприйнятливості інших пасльонових культур, зокрема томатів та баклажанів. Завдяки перевірці селекційного матеріалу можна швидко і з мінімальними затратами виявити гібриди та форми, стійкі до ураження бактеріальними патогенами.

Перелік посилань

1. Jance J. Potato Brown rot in western Europe — history, present occurrence and some remarks on possible origin, epidemiology and control strategies. 1996. № 26. P. 679—695.
2. Quarantine pests of Europe. Data sheets on quarantine pests for the European Union and for the European and Mediterranean Plant Protection Organization // CAB

International. 1997. pp. 1071—1081.

3. Крим І. В., Зея А.Г. Методика визначення стійкості картоплі до збудника бурої бактеріальної гнилі картоплі *Ralstonia solanacearum* (Smith) в лабораторних умовах. Чернівці: «Місто», 2016. 16 с.

УДК 633.853.49:631.53.048: 581.44

**RAPE WITH HIGH CONTENT OF ERUCIC ACID (HEAR) AS A RAW
MATERIAL FOR THE PRODUCTION OF POLYMERS FROM
RENEWABLE PLANT RESOURCES**

Petro Vyshnivskiy, Doctor of Agricultural Sciences (p.s.vishnevskiy@gmail.com)

*Ukrainian Laboratory of Quality and Safety of Agricultural Products, National
University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv*

One of the most profitable crops, which help to improve the financial condition of agricultural enterprises, in particular, before harvesting grain crops is rape. This culture belongs to the leading oilseeds of world agriculture.

According to the analysts of Oil World Ista Mielke GmbH, in 2022/23 world rapeseed production will reach a record level of 78.9 million tons, which is 12 million tons more than in the previous year [1].

In 2022, Ukrainian farmers sowed 1,4 million hectares, but on almost 36 % of this area, it was either not possible to harvest crops in the areas where active hostilities took place, or a significant part of the crops was lost due to the impact of military operations. Despite this, almost 2,8 million tons of rapeseed were harvested in Ukraine in 2022, which indicates that Ukraine is one of the leading countries in terms of production of rapeseed [2].

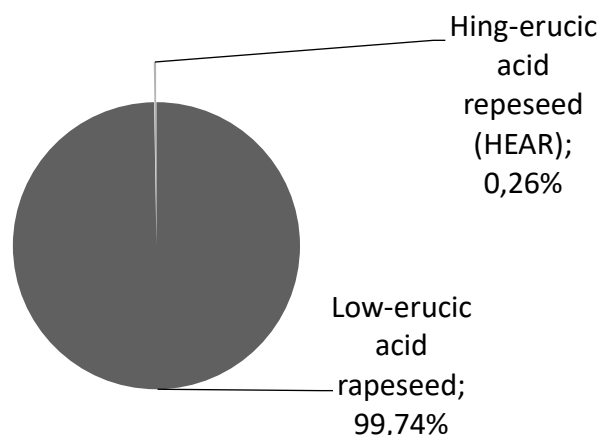
However, almost all the cultivated seeds are exported abroad, only a small amount of it is processed by oil refineries, creating products with greater added value.

Today, in the world, including in Ukraine, hybrids and rapeseed varieties "00" are grown for use or so-called rape crops that contain no more than 2% of erucic acid in the seed and from which produce edible oil.

However, certain clusters of industry for the manufacture of market-attractive products today require both high-erucic acid oil and direct erucic acid in the form of erykamids, and from the plant's renewable natural resources - rapeseed (HEAR or +0) [3].

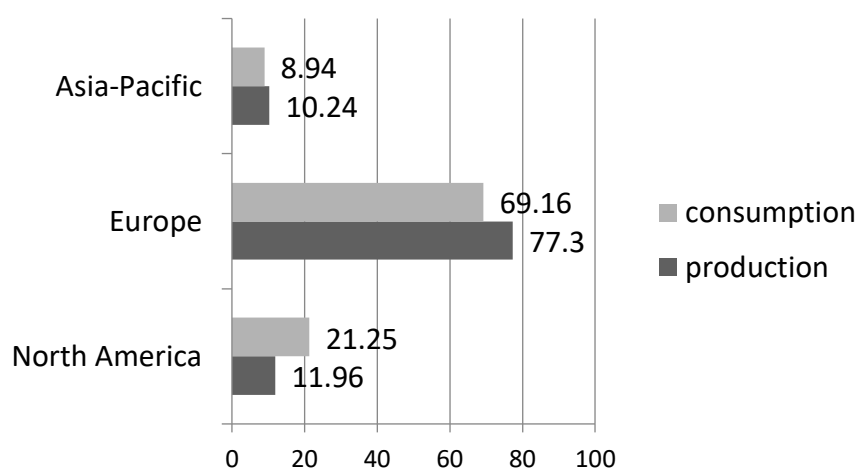
In the world the share of rape production with high content of erucic acid is quite negligible in comparison with non-virgin varieties and amounted to only 0,26 % in

2017. However, in the global market there is a tendency to increase the use of polymeric additives from "green raw materials" and prompts to increase the sown areas under HEAR rape. As foreign experts say, the demand for this rape and its products on the market grows by an average of 3,4 % per year.



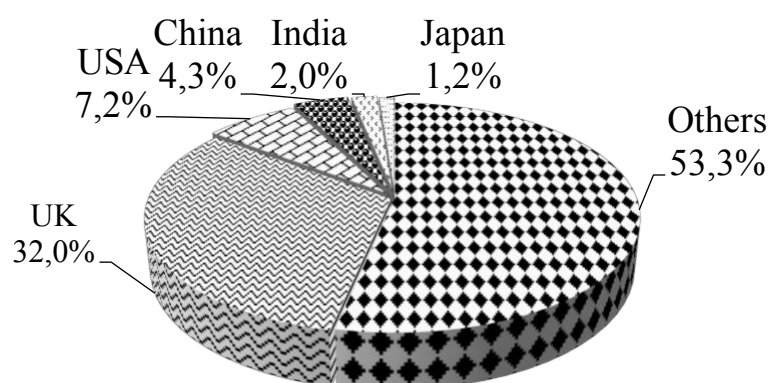
HEAR production in the world in 2017

Europe is the main producer (77,3 %) and consumer (69,16 %) of oil with high content of erucic acid, North America (11,96% and 21,25 %), and the Asia-Pacific region (10,24 % and 8,94 %). The Middle East, Africa and South America have a small proportion of production and consumption of HEAR rape (0,17-0,33 and 0,26-0,39 %).



Share of global production and consumption HEAR in 2017, %

The largest producer of rape with high content of erucic acid in the world is the United Kingdom, which a share of 32,0 %. The United States holds 7,2 %, China 4,3 %, India 2,0 %, and Japan 1,2 %.



Main countries HEAR rapeseed producers in 2017

Today there is no information about growing HEAR rape in Ukraine, despite the fact that the variety of domestic selection of the “Demerka” has been introduced into the State Register of Plant Varieties suitable for distribution in Ukraine. This variety contains up to 45% of oil in the seed, which contains up to 56% of erucic acid.

The HEAR cultivation technology of rapeseed varieties and hybrids does not have a significant difference in comparison with traditional ones, except for spatial isolation to prevent rewinds from the 00 varieties and hybrids, but requires the study of the influence of individual elements on the formation of their productivity.

References

1. The Independent Global Forecasting Service for Oilseeds, Oils & Fats and Oilmeals. Respective OIL WORLD WEEKLY [https://www.oilworld.biz/t/publications/weekly].
2. World rapeseed market [https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/topic/1528708].
3. P. Vyshnivskiy. [Specifics and growing use of high erucic acid rapeseed \(HEAR\)](#). 15th International Rapeseed Congress. 16.–19.06.2019 in Berlin, s. 493.

УДК 632.4

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦІЙ ГРИБА

BOTRYTIS CINEREA PERS

Піковський М. Й., доктор сільськогосподарських наук, доцент
(pikovskiy@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Гриб *Botrytis cinerea* Pers. викликає сіру гниль і завдає суттєвих економічних збитків під час вегетації рослин, а також після збирання врожаю [1]. В умовах України патоген уражує різноманітні види сільськогосподарських і квітково-декоративних рослин [3, 4]. Гриб характеризується мінливістю фенотипових, патологічних та інших властивостей [2]. Їх вивчення є корисним інструментом для структуризації популяцій.

Метою досліджень було встановити культуральні властивості, патогенність та міцеліальну сумісність ізолятів *B. cinerea*. Для цього ізоляти гриба вилучали з уражених (на природному інфекційному фоні) рослин нуту (популяція А, Одеська обл.), соняшнику (популяція В – Івано-Франківська обл., популяція С – Київська обл.), троянд (популяція D, м. Київ) і ріпаку озимого (популяція Е, Київська обл.). Вилучення ізолятів *in vitro* та проведення експериментів здійснювали в умовах проблемної науково-дослідної лабораторії «Мікології і фітопатології».

Результати вивчення ізолятів *B. cinerea* засвідчили про неоднорідність формування ними морфологічних структур. Серед популяції А домінували ізоляти, які утворювали повітряний міцелій, спороношення та склероції. Переважала конідіальна стадія розвитку та життєва *r*-стратегія. У популяціях В, С та Е, вилучених відповідно з рослин соняшнику та ріпаку озимого, домінували ізоляти, які утворювали міцелій, спороношення та склероції і відзначалися життєвою стратегією з проміжним становищем. Досить неоднорідними були ізоляти, представлені у популяції D (з рослин троян), які формували притаманні для гриба структури з різною їх інтенсивністю. Також серед популяції D були представлені усі виявлені нами життєві стратегії.

Встановлено, що 64 % ізолятів *B. cinerea* різного географічного походження та з різних рослин-живителів характеризувалися конідіальним морфологічним типом колоній, 32 % – проміжним та 4 % – склероціальним. В усіх випадках склероції продукували конідіальне спороношення. Їх карпогенне проростання не виявлено.

Усі досліджені ізоляти *B. cinerea* з різних популяцій були патогенними щодо ураження тест-об'єкта. Водночас спостерігалася відмінність у їх агресивності. Ізоляти з популяцій В (соняшник) та Е (ріпак озимий) характеризувалися дуже сильною патогенністю. Такі ж ізоляти гриба домінували в популяціях А та С, які вилучені відповідно з рослин нуту та соняшнику. Різною агресивністю характеризувалися ізоляти *B. cinerea* популяції Д, отримані з рослин троянд (м. Київ). Серед них переважали слабо та помірно патогенні.

Вивчення взаємовідносин між ізолятами гриба *B. cinerea* в межах популяцій засвідчили два типи реакції: вегетативну сумісність і несумісність. У популяції гриба А кількість сумісних пар ізолятів становила 79 %, тоді як несумісність проявляли 21 % пар. За попарного культивування ізолятів з популяції В сумісність проявляли 84 % пар ізолятів, а вегетативно несумісними були 16 %. Дані показники для популяції С становили відповідно 81 та 19 %. Найвищий рівень сумісності – 86 % виявлено серед ізолятів у популяції Д. У популяції Е вегетативна сумісність була притаманною для 85 % пар ізолятів за несумісності 15 %.

Проведено дослідження щодо різноманітності міцеліальної сумісності між ізолятами *B. cinerea* з різних популяцій. За їх результатами встановлено, що найвищим рівнем вегетативної сумісності – 75 % характеризувалися ізоляти з популяцій С та Е (вилучені з рослин соняшнику та ріпаку в умовах Київської області). Найнижчою (61 %) сумісність була серед парних комбінацій між ізолятами популяцій В (соняшник, Івано-Франківська обл.) та Д (троянда, м. Київ).

Отримані результати вказують на широку варіабельність культуральних і патогенних властивостей, а також реакцій вегетативної сумісності у популяціях

гриба *B. cinerea*. Дану інформацію доцільно приймати до уваги та враховувати під час створення штучних інфекційних фонів і розробки стратегії захисту рослин від сірої гнилі.

Перелік посилань

1. Benito E., Arranz M., Eslava A. Pathogenicity factors in *Botrytis cinerea*. Rev. Iberoam. Micol. 2000. Vol. 17, № 1. P. 43–46.
2. Gaber Mahmoud, Wagih Elsayed, Shehata Mohamed, Fahmy Magda, Abdel Wahab Hala. Detection and characterization of *Botrytis cinerea* isolates from vegetable crops in egypt. International Journal of Phytopathology. 2020. Vol. 8. P. 77–85.
3. Kyryk M.M., Pikovskyi M.Y., Azaiki S. Gray mold of plants, biological and ecological properties of its agents (*Botrytis cinerea* Pers.): monograph. Kiyv: Phoenix, 2013. 209 p.
4. Pikovskyi M.Y., Kolesnichenko O.V., Melnyk V.I., Serediuk O. O. Flower-ornamental plants – the host of *Botrytis cinerea* Pers. Біоресурси і природокористування. 2018. Т. 10. № 5–6. С. 5–10.

УДК 654.9:62.5:007

ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ

АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В УКРАЇНІ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ

Боголюбов В. М., доктор педагогічних наук, професор (bogoliubov@nubip.edu.ua), **Голуб Б. Л.**, кандидат технічних наук, доцент **Сагайдак Д. А.**, аспірант, **Марочкіна Т. В.**, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Рівень забрудненості атмосферного повітря в Україні й досі оцінюється шляхом порівняння з гранично допустимими концентраціями (ГДК). При цьому, з серпня 2019 року, згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №827 (далі Постанова), оцінювання стану атмосферного повітря потрібно здійснювати з врахуванням міжнародно визнаних порогів оцінювання. Особливо жорсткі вимоги до таких порогів оцінювання даною Постановою встановлені до твердих часток (розміром до 10 мкм - ТЧ₁₀ і до 2,5 мкм - ТЧ_{2,5}) і озону, які у США [1] і ЄС [2] вважаються найбільш небезпечними забруднюючими речовинами. Незважаючи на згадану вище Постанову державна система моніторингу України поки-що не має можливості вимірювати показники, вказані в додатку А, з необхідною періодичністю на більшості своїх стаціонарних постів спостережень. Тому вдосконалення засобів вимірювання і методів оцінювання стану атмосферного повітря в населених пунктах України є актуальною задачею.

Існуюча в Україні Державна система моніторингу атмосферного повітря забезпечує практично тільки спостереження і констатацію факту перевищення показника забруднення атмосферного повітря. Тому, на всіх рівнях державного управління, стала очевидною необхідність законодавчих змін в природоохоронній політиці України. Так, за словами Міністра Руслана Стрільця «необхідно оперативне не лише фіксувати, а й аналізувати реальні обсяги завданої шкоди довкіллю...» [3]. В ухваленому Верховною Радою України проекті Закону №7327 пропонується модернізація державної системи моніторингу довкілля шляхом змін і доповнень у 18-ти законодавчих актах України [4]. Зокрема, у Законі України "Про охорону навколишнього

природного середовища" [5] пункт є) статті 10 розширено таким чином, що екологічні права громадян мають забезпечуватися шляхом "створення ... **загальнодержавної екологічної автоматизованої інформаційно-аналітичної системи**", яка не тільки надає доступ до екологічної інформації, але й **забезпечує прийняття управлінських рішень**.

Особливого занепокоєння викликає стан системи оцінювання якості атмосферного повітря в техногенно навантажених урбанізованих регіонах [6]. Це обумовлено рядом чинників: відсутністю концептуального підходу до організації спостережень та розробки завдань системи моніторингу, техноцентричністю діючих керівних документів в сфері контролю за якістю атмосферного повітря, неузгодженістю дій між суб'єктами системи спостережень, недостатньою інституціональною підтримкою прийняття управлінських рішень за результатами роботи системи спостережень [7].

Таким чином, концепція екологічного моніторингу атмосферного повітря на території урбоекосистем має включати алгоритм оптимізації кількості та місць розташування стаціонарних постів. Це дозволить на основі отриманої інформації за результатами спостережень визначати внесок конкретних джерел у загальному рівні забруднення атмосферного повітря урбоекосистем. Алгоритм обробки інформації, отриманої з автоматичних станцій, повинен включати процедури отримання усереднених погодинних, добових і максимальних (одногодинних) разових концентрацій всіх основних поллютантів (PM_{2.5}; PM₁₀; O₃; CO; SO₂; NO₂ та ін.).

Для практичної реалізації і повноцінного функціонування регіональної системи моніторингу забруднення атмосферного повітря необхідно: оптимізувати регіональну мережу стаціонарних постів спостереження за станом атмосферного повітря; створити регіональну автоматизовану інформаційно-аналітичну систему, яка забезпечує постійну підтримку прийняття управлінських рішень і надає доступ до екологічної інформації; сформувати мобільні діагностичні лабораторії, які допоможуть отримувати додаткову інформацію, необхідну для обґрунтування ефективних управлінських рішень.

Перелік посилань

1. Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality – the Air Quality Index (AQI). Режим доступу <https://www.airnow.gov/sites/default/files/2020-05/aqi-technical-assistance-document-sept2018.pdf>.

2. Директива 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_950#Text

3. Парламент ухвалив законопроект про реформування системи моніторингу довкілля у другому читанні. Урядовий портал: <https://www.kmu.gov.ua/news/parlament-ukhvalyv-zakonoproekt-pro-reformuvannia-systemy-monitorynhu-dovkillia-u-druhomu-chytanni>.

4. Закон України "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо державної системи моніторингу довкілля, інформації про стан довкілля (екологічної інформації) та інформаційного забезпечення управління у сфері довкілля". <https://ips.ligazakon.net/document/T126400?an=113>.

5. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища (в редакції 20.06.2022)". <https://ips.ligazakon.net/document/T126400?an=113>.

6. Бендюг В.І. Система оцінки техногенної безпеки промислових підприємств: методологія та алгоритм розрахунку: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. техн. наук: спец. 21.06.01 / Нац. техн. уні-тет Укр. «Київський політехнічний інститут». Київ, 2005. 25 с.

7. Потапенко В.Г., Шевчук І.В. Проблеми державної системи екологічного моніторингу в Україні та шляхи їх подолання. Аналітична записка. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1038/> (дата звернення: 08.10.2016).

УДК 338.312:633(477)”364”

ШЛЯХИ РОЗВИТКУ РОСЛИННИЦТВА У НАВЧАЛЬНО- ДОСЛІДНИХ ГОСПОДАРСТВАХ НУБІП УКРАЇНИ В ПОВОЄННИЙ ЧАС

Кондратюк В. М., доктор сільськогосподарських наук, професор,
Грунтковський М. С., кандидат сільськогосподарських наук,
доцент, **Артемчук І. П.**, кандидат біологічних наук
(artemchukirin@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Починаючи з 2014 року навчально-дослідні господарства НУБіП України, завдяки підтримці та допомозі ректорату, отримали значні перспективи для розвитку. І хоча виробництво продукції не є пріоритетним завданням господарств, та все ж воно є беззаперечно важливим напрямком діяльності, адже господарства не отримують державних дотацій і знаходяться на самоокупності. Для проведення наукових досліджень та практичної підготовки студентів потрібні кошти і ресурси, надання яких і забезпечує виробництво продукції.

За останні роки рослинництво, зробило суттєвий крок вперед у збільшенні валового виробництва зернових та технічних культур, підвищенні урожайності. Це стало можливим завдяки впровадженню сучасних технологій, застосуванню новітньої техніки, більш критичному підбору керівних кадрів та виконавців робіт.

Таблиця - Динаміка урожайності основних комерційних культур в
навчально-дослідних господарствах НУБіП України, 2010 – 2022 рр.

Культура	Великоснітинське НДГ ім. О.В.Музиченка				Агрономічна дослідна станція			
	2010	2016	2021	2022	2010	2016	2021	2022
Озима пшениця	21,2	62,0	52,1	37,5	25,5	60,0	61,4	48,1
Кукурудза	36,1	106,7	91,3	58,5	35,4	78,0	90,1	68,1
Соняшник	21,0	29,2	31,0	16,4	18,8	24,3	31,9	21,1
Зернові	24,1	68,6	68,4	47,4	28,9	66,2	75,7	57,0

Воєнні дії в Україні і пов'язане з цим падіння економіки негативно вплинуло на показники в рослинництві. Однак, досвід попередніх років вказує

на можливості швидкого їх відновлення після стабілізації ситуації в країні. Разом з тим зауважимо, що повоєнний час, вступ України до Європейського Союзу та інших світових організацій, відкриває перед господарствами нові можливості, що можуть бути реалізовані саме в поєднанні виробництва та дослідницької діяльності.

Перспективним може бути використання наукового потенціалу навчально-дослідних господарств у спільних інвестиційних програмах адаптації сучасних європейських та світових технологій до умов України і подальше їх поширення. Зокрема, впровадження технології бінарних посівів, що використовується у США. Завдяки вирощуванню в одному полі 2-3 культур значно зменшуються витрати на добрива, засоби захисту рослин, покращується структура ґрунту та його властивості. Дохідність з 1 га поля таких посівів у 2,5-3 рази вища, ніж традиційних [1].

Також господарства мають можливості для передреєстраційного випробування нових іноземних сортів та гібридів рослин з високим потенціалом продуктивності, кількість яких щороку зростає. Маючи такі сорти у випробування, можна прийняти участь у ексклюзивному розмноженні їх з подальшим виходом на ринки насіння, що буде користуватися підвищеним попитом.

У навчально-дослідних господарств є реальні можливості участі у програмах по відновним джерелам енергетики, зокрема виробництво біодизелю, як найбільш реального проєкту, а в подальшому можлива участь і у програмах ЄС з виробництва зеленого водню, на який, до речі, країни ЄС планують виділити до 2050 року від 180 до 470 млрд євро і розраховують до 2030 року отримати з України до 10 ГВт енергії з реалізації водневих проєктів [2].

Важливим елементом розвитку господарств є впровадження переробки власної сировини, реалізація продукції заморозки. Найбільш реальні проєкти це виробництво борошна з різних зернових культур та отримання різних видів олій, в тому числі і ефірних. Продукцією для глибокої заморозки можуть бути овочі та продукти плодового саду. На перспективу можливий розвиток органічного

землеробства, хоча це досить складно в організації виробництва та все ж ця продукція користується нині великим попитом і має високу додану вартість.

Звичайно, на реалізацію всіх цих проєктів необхідно великі капіталовкладення, навіть, враховуючи те, що навчально-дослідні господарства мають деякі напрацювання і потенційні можливості. Щоб отримати необхідне фінансування необхідно більш тісно у співпраці з науковцями університету приймати участь у конкурсах проєктів, що фінансує держава та міжнародні організації. Не менш важлива і співпраця з бізнесом, який зацікавлений в інвестуванні коштів у спільні проєкти. Вважаємо, що у повоєнний час, перед навчально-дослідними господарствами відкриється нове вікно можливостей, варто не змарнувати цей шанс.

Перелік посилань

1. Самойленко І. Різноманітні посіви/І.самоєленко//Зерно.-2022. – №12(197). – С.74-79.

2.Зануда А. Зелений водень для України та світу [Електронний ресурс] //BBC NEWS,2021. – Режим доступу: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-58722468>. – Загл. з екрану. (3.10.2021).

UDC 332.3:528.066(477.41)

**MAPPING OF LAND COVER CHANGES IN KYIV OBLAST DURING
THE PERIOD OF 2005-2018 WITH APPLICATION OF THE CORINE LAND
COVER METHODOLOGY**

Zibtseva I¹., researcher, **Petrov O².**, PhD

¹Regional Eastern Europe Fire Monitoring Center (REEFMC)

²Agroresurssystems

The drastically changing climate requires implementation of new approaches to control the land use changes in order to be aware of the impact of development on the ecosystems. Such an approach could be a basement for the development of strategies to optimize land use according to targets and regional development plans. It is especially useful for modeling possible future disasters and defining to what kind of emergencies the area is prone to, i.e., severe fires, possible village damage and/or casualties, if the village is close to the forest, floods in the areas, where extreme loggings take place and where almost no trees are left to hold water in the soil, logging itself etc.

In 2019 Ukraine took part in the CORINE Land Cover (CLC) [1] ENI SEIS II East Project with the pilot area chosen around Kyiv. This activity was an important step to facilitate the access to, and use of, spatial data required for SEIS implementation at a national level. It also allowed direct links to related initiatives and programs at the European level as all EU countries regularly do mapping with the use of CLC since 90s.

Materials and methods. Mapping methodology was based on the CLC methodology and is in conformity with the technical guidelines provided by the ETC. The area in Kyiv oblast was chosen by the National Team, considering the fact that there were expected the most essential changes over the given period of 13 years. There were the following main milestones of the project implementation: preparing databases to support the mapping of CLC2018; producing seamless CLC2018 layer; pilot area quality control with feedback to interpreters; preparing databases to support the mapping of CLC2005; delineation of land cover changes between 2018 and 2005,

using satellite images and ancillary data in the pilot area; correction (revision) of CLC2018 in the pilot area; producing backdated seamless CLC2005 by means of semiautomatic generalization; final quality control of deliverables: CLC-Change, CLC2005, CLC2018.

To produce the 2018 status layer the imagery data from the Sentinel-2 satellite was used. The images were chosen for spring – autumn period to have the full understanding of the land types (e.g. coniferous vs deciduous, plowed lands vs burned lands) and be able to precisely classify them according to the national nomenclature [2]. The change layer 2005-2018, which demonstrated the changes in the land cover, was produced by gradually going through the status layer put over the satellite imagery from the spring – summer period 2005.

The initial stage was to find the cloud free images for 2018 and 2005 which would cover the selected scene. In order to achieve this, a series of Sentinel-2 images was selected and then a composite image for decryption was created, allowing the National Team to avoid the cloudy parts.

The decryption itself was done with the help of the photointerpretation software InterChange CLC Support Package (V 4.0.5.3). Based on visual observations of the photointerpreter, Google Earth data and knowledge of the site the image was decrypted and the area was classified. Following the CLC methodology, the minimum area for the polygon was 25 ha, if the area was less than that it was generalized with an adjacent polygon, similar by the type; the minimum width of the linear element was 100 m.

After producing the status layer CLC2018, the CLC-change layer was done by manually going through the change-prone classes to see if there were any changes to map. After the entire area was checked, the change database was created. The CLC2005 layer was produced in a semi-automated process using the formula $CLC2005 = CLC2018 (-) CLC\text{-}change2018\text{-}2005$. The automated component was implemented in an ArcGIS Add-on by ETC. All the layers were 100% quality controlled by the leading photo-interpreter. In case mistakes had been discovered, the interpretation with written comments on polygon level was sent back to the interpreter for correction.

Results. The maps of the 2005 and 2018, and CLC changes (2005 – 2018) were

acquired (Fig.). Total of 15.122 CLC change polygons representing 169 different change types were delineated. 18.82% of the area changed between 2005 and 2018.

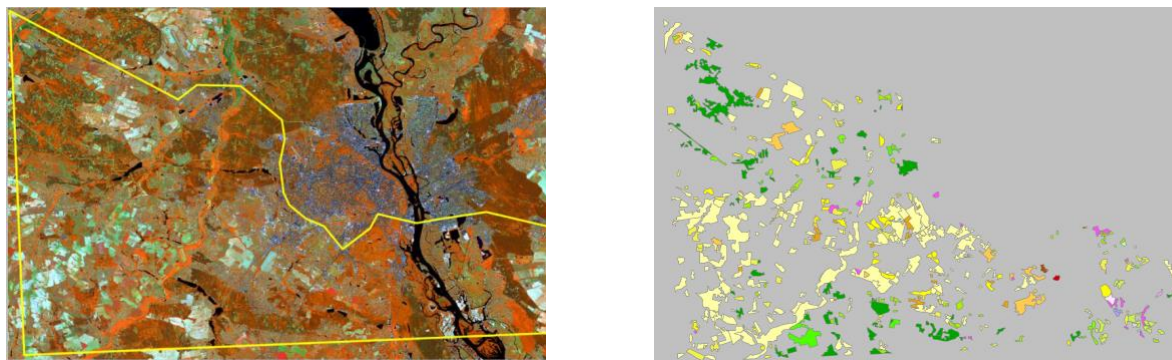


Figure - Sentinel-2 cloudless mosaic (June 2018) of pilot area in Kyiv oblast (left) and land cover changes layer 2015-2018 (right)

The main change types were:

- loss of agricultural land to artificial surfaces;
- conversion of semi-natural areas to agricultural land;
- conversion of wetlands to water;
- new wetlands on former agricultural land ;
- conversion of semi-natural areas to wetlands.

Hence, knowing the changes of the area of interest, it is easier to control all the processes occurring there and take measures either to prevent them or to create a strategy for further development taking into account the nature of observed changes.

References

1. Copernicus Land Monitoring Service: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>.
2. Corine Land Cover nomenclature: <https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/>.

УДК 63:630.1

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЛІСІВ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

Распоренко Т. Б., студентка (rasporenkot@gmail.com), **Трофименко П. І.**,

доктор сільськогосподарських наук, професор

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

За приблизними підрахунками близько 3 мільйонів гектарів лісових масивів в Україні стали жертвою військової агресії з боку росії. Близько 23,3 тисячі гектарів лісів було знищено вогнем, що спричинило незворотні втрати. Унаслідок лісових пожеж, горіння нафтопродуктів та пожежі на промислових об'єктах, кількість викидів в атмосферне повітря перевищила 67 млн тон [6].

Розмінування потребує близько 200 тисяч квадратних кілометрів території. За даними Мінекології, військові дії часто призводять до забруднення ґрунтів важкими металами, такими як свинець, стронцій, титан, кадмій, нікель. Це може призвести до того, що ґрунт стає непридатним для подальшого використання у сільському господарстві або потребує відновлення [3].

Ліси, які зазнали впливу російської агресії, є великою загрозою для життя та здоров'я людей. Виявлення, локалізація та позначення всіх потенційно небезпечних територій є досить складним завданням. Наразі відомо, що близько 2-3 мільйони гектарів лісів є постраждалими. Чернігівщина є найбільше постраждалою областю з приблизно 400 тисяч гектарів, за нею йдуть Сумщина з 290 тисяч, Луганщина з 200 тисяч, а також Київщина, Житомирщина та Харківщина з 120-160 тисяч гектарів. Проте ці цифри є орієнтовними та не відображають повної картини ситуації [1].

На рисунку зображено які природні території постраждали внаслідок російського повномасштабного вторгнення. За цими даними чітко спостерігається велика кількість постраждалих територій на півночі та сході України, де велися і досі ведуться бойові дії.



Рисунок - Візуалізація постраждалих природних територій, внаслідок військового вторгнення за даними ГО “Українська природоохоронна група” [2]

Якщо говорити про лісові екосистеми з екологічної точки зору, то процес природного відновлення може відбуватися досить швидко, а за певними критеріями, навпаки може займати більш тривалий період. На думку експертів, з економічної точки зору важливо підтримувати штучні лісові насадження в частині забезпечення регулярного господарського догляду, що мінімізує матеріально-технічні втрати [5].

Масштаби зміни клімату, які посилила російська військова агресія проти України, зумовлюють необхідність підвищення стійкості лісових насаджень. На думку науковців, основою реформування лісової галузі має стати нова концепція сталого управління лісами, яка не зменшить прибутків та дозволить отримувати додаткові кошти від реалізації недеревної продукції лісу, надання рекреаційних послуг. Впровадження кращих практик, зокрема, наближеного до природи лісівництва, може забезпечити сталість економічних та екологічних переваг від ведення лісового господарства, покращить взаємодію лісогосподарського виробництва, науковців та природоохоронців, створить нові робочі місця та допоможе відновити країну [4]. Проте, у зв'язку з військовим станом, можуть виникнути ризики, такі як зменшення прозорості лісової галузі, проблеми з кадровою політикою та доступом до інформації, а також невизначеність щодо моніторингу лісових насаджень, що може нести загрози для втілення кращих практик ведення лісового господарства [4].

Отже, зважаючи на вищезазначене, військова агресія росії проти України стає певним тригером різних концептуальних, технічних та технологічних трансформацій ведення екологічно зваженого лісового господарства у як найближчій так і в більш тривалих часових перспективах.

Перелік посилань

1. «Війна не закінчується на лінії фронту». Як бойові дії впливають на екосистеми, та чи зможе природа відновитися самостійно. ШоТам. URL: <https://shotam.info/viyna-ne-zakinchuietsia-na-linii-frontu-yak-boyovi-dii-vplyvaiut-na-ekosystemy-ta-chy-zmozhe-pryroda-vidnovytysia-samostiyno/> (дата звернення: 23.03.2023).
2. Природа та війна: як військово вторгнення Росії впливає на довкілля України. Екодія. URL: <https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html> (дата звернення: 23.03.2023).
3. Природа та війна: як російська агресія вплинула на довкілля. Слово і Діло. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2022/11/08/infografika/suspilstvo/pryroda-ta-vijna-yak-rosijska-ahresiya-vplynula-dovkillya> (дата звернення: 23.03.2023).
4. Чому стале управління лісами має бути основою реформування лісової галузі. WWF Portugal | WWF. URL: <https://www.natureza-portugal.org/?uNewsID=9414966> (дата звернення: 23.03.2023).
5. Як бойові дії впливають на екосистеми, та чи зможе природа відновитися самостійно. WWF-Україна | WWF ukraine. URL: <https://wwf.ua/?7828466/war-and-nature-wwf-shotam> (дата звернення: 23.03.2023).
6. Українська правда _Життя. Бомба сповільненої дії: чому світ не може ігнорувати екологічні наслідки війни в Україні. Українська правда _Життя. URL: <https://life.pravda.com.ua/columns/2022/06/22/249216/> (дата звернення: 23.03.2023).

УДК 631.527.5.048:631.811.98:633.17(477.7)

**ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА
ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОРГО ЗЕРНОВОГО В УМОВАХ СТЕПУ
УКРАЇНИ**

Сухіна Д. В., аспірант, **Каленська С. М.**, доктор сільськогосподарських наук, професор (svitlana.kalenska@gmail.com)

*Національний університет біоресурсів та природокористування України,
м. Київ*

Сорго зернове є альтернативною стратегічною зерною культурою для вирощування в Україні, оскільки має широкий спектр використання в харчовій промисловості (виробництво крохмалю, сиропів, круп, спирту тощо) та останнім часом в енергетичній галузі (виробництво біоетанолу, брикетів та пилетів) [1].

В умовах Степу України при вирощуванні сільськогосподарських культур обмежуючим фактором для отримання високих урожаїв є нестача вологи, що унеможливорює реалізацію генетичного потенціалу рослин. За рахунок правильно обраного комплексу агротехнічних прийомів та елементів технології вирощування можна забезпечити оптимальний рівень живлення рослин для підвищення біометричних показників та продуктивності.

Так, одним із критичних періодів у сорго зернового є фаза кущення, коли нестача вологи та поживних речовин призводять до закладання волоті меншого розміру і, відповідно, з меншою кількістю квіток, аніж передбачає потенціал гібриду[2]. Норма висіву та регулятори росту рослин є адаптивними елементами сучасних технологій вирощування, оскільки вони забезпечують збільшення поглинання та засвоєння поживних речовин рослинами, що і стало передумовою для дослідження нами їх впливу на врожайність гібридів сорго зернового в умовах Степу України. Відповідно до розробленої схеми, нами був проведений трифакторний дослід. Першим фактором виступають досліджувані середньоранні та ранньостиглі гібриди сорго зернового зарубіжної селекції: Калатур, ЕС Алізе, ЕС Фоен, Албанус та ЕС Муссон. Другим досліджуваним фактором є норма висіву – 150, 200 та 250 тис. шт/га. Третім досліджуваним

фактором є застосування регулятора росту рослин «Аппетайзер®» у фазу 4-5 листків з нормою використання 0,5 л/га.

Облікова площа ділянки – 100,8 м² (3,6*28 м), загальна – 133,4 м² (розмір дослідної ділянки – 4,6*29 м). Повторність досліду чотириразова. Розміщення варіантів – систематичне розміщення 30 варіантів у три яруси. Отримані результати дослідження представлені у таблиці.

Таблиця - Урожайність гібридів сорго зернового залежно від норми висіву та регуляторів росту рослин в умовах Степу України

Фактор А	Фактор Б	Фактор В	Урожайність, т/га			
			Повторність, n			
Гібрид	Густота стояння рослин, тис.шт./га	Контроль / Регулятор росту рослин	I	II	III	IV
Калатур	150	Контроль (вода)	2,94	2,80	2,86	2,90
		Аппетайзер – 0,5 л/га	3,00	2,87	2,91	3,02
	200	Контроль (вода)	4,11	4,07	4,15	4,09
		Аппетайзер – 0,5 л/га	4,19	4,16	4,26	4,18
	250	Контроль (вода)	3,59	3,50	3,49	3,54
		Аппетайзер – 0,5 л/га	3,62	3,51	3,53	3,56
ЕС Алізе	150	Контроль (вода)	3,04	3,01	3,08	3,02
		Аппетайзер – 0,5 л/га	3,11	3,09	3,13	3,10
	200	Контроль (вода)	4,10	4,14	4,15	4,12
		Аппетайзер – 0,5 л/га	4,18	4,21	4,24	4,21
	250	Контроль (вода)	3,68	3,63	3,59	3,62
		Аппетайзер – 0,5 л/га	3,74	3,68	3,64	3,64
ЕС Фоен	150	Контроль (вода)	2,57	2,60	2,62	2,60
		Аппетайзер – 0,5 л/га	2,64	2,68	2,69	2,69
	200	Контроль (вода)	3,72	3,70	3,69	3,72
		Аппетайзер – 0,5 л/га	3,80	3,78	3,76	3,78
	250	Контроль (вода)	3,34	3,35	3,32	3,30
		Аппетайзер – 0,5 л/га	3,40	3,40	3,38	3,34
Албанус	150	Контроль (вода)	3,23	3,20	3,19	3,24
		Аппетайзер – 0,5 л/га	3,29	3,25	3,22	3,30
	200	Контроль (вода)	4,04	4,11	4,10	4,08
		Аппетайзер – 0,5 л/га	4,12	4,21	4,20	4,17
	250	Контроль (вода)	3,83	3,78	3,80	3,79
		Аппетайзер – 0,5 л/га	3,88	3,82	3,84	3,83
ЕС Муссон	150	Контроль (вода)	3,23	3,20	3,25	3,23
		Аппетайзер – 0,5 л/га	3,29	3,25	3,30	3,28
	200	Контроль (вода)	3,90	3,92	3,94	3,93
		Аппетайзер – 0,5 л/га	3,98	4,00	4,02	4,01
	250	Контроль (вода)	3,77	3,74	3,75	3,74
		Аппетайзер – 0,5 л/га	3,82	3,80	3,81	3,79

За результатами досліджень, у варіантах гібридів сорго зернового Калатур

та ЕС Алізе за норми висіву 200 тис.шт./га зафіксовано найвищі показники врожайності – 4,26 та 4,24 т/га відповідно. Збільшення норми висіву до 250 тис.шт./га не призводить до підвищення продуктивності в умовах Степу України.

Результати дослідження також свідчать, що незалежно від гібриду та норми висіву рослин застосування досліджуваного регулятора росту рослин «Аппетайзер®» сприяє підвищенню продуктивності сорго зернового, оскільки на всіх варіантах є прибавка до урожайності, тому його можна вважати сучасним адаптивним елементом технології вирощування сорго зернового в умовах недостатнього зволоження.

Перелік посилань

1. Кернасюк Ю. В. Перспективний світовий ринок сорго [Електронний ресурс] / Ю. В. Кернасюк // Агробізнес Сьогодні. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7957-perspektyvnyi-svitovyi-rynok-sorho.html>.
2. Все про сорго. Кущення та інтенсивний ріст – відповідальний період формування врожаю.. // Agroexpert. – 2017. – №6. – С. 23–24.

УДК 502.1(477):355.018

ВПЛИВ ВІЙНИ НА ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ В УКРАЇНІ

Пилипович О. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент (olha.pylypovych@lnu.edu.ua), **Петровська М. А.**, кандидат географічних наук, доцент (myroslava.petrovska@lnu.edu.ua)

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів

Забезпечення сприятливих умов життєдіяльності людини пов'язане з використанням природних ресурсів, де суттєві зміни внесла повномасштабна війна, спричинена російською агресією. Частина їх зруйнована, частина окупована, а ще частина втрачена через забруднення токсичними речовинами. Якщо з 8 серпня 2021 р. згідно даних Global Footprint Network, GFN Україна жила в екологічному боргу, тобто використовувала більше ресурсів, ніж могло відновити довкілля за рік, то за 2022 р. даних про Україну не існує.

До повномасштабної війни в Україні, як в одній з найбагатших в Європі країн на природні ресурси, видобували 1,5 % світових запасів кам'яного вугілля, 4,5 % товарних залізних і 9,0 % марганцевих руд; на уран, титан, цирконій і каолін припадало 18,0 %. За даними The Washington Post під час війни РФ захопила 63 % вугільних покладів, 11 % покладів нафти, 20 % – газу, 42 % – металів і 33 % – рідкісноземельних та інших важливих мінералів, серед яких літій [3].

У 2020 році в Україні використано 39,2 млн т вугілля, з них 90 % – ТЕС і 10 % – металургійна промисловість та виробництво цементу. У 2022 р. використання вугілля майже припинилося через ракетні удари (255) по об'єктах електроенергетики, у зв'язку з чим Україна тимчасово втратила 75 % потужності ТЕС, 33 % блочних ТЕЦ, 90 % вітрової, 44 атомної і 30 % сонячної генерацій [5].

У 2020 р. в Україні спожили 31 млрд м³ природного газу, з них 8,2 млрд м³ (26,5 %) – населення, 9,8 (31,6 %) – підприємства ТКЕ, 9,1 (29,4 %) – промисловість та 3,9 млрд м³ (12,6 %) – інші. За даними Міністерства енергетики України у 2022 р. використано 18,5 млрд м³, що на 40 % менше у порівнянні з

2020 р. У червні 2022 р. без газу залишилися понад 180 тис. абонентів, а до грудня 2022 р. ця цифра зростає.

Серед зареєстрованих машин на 1 000 українців у 2020 р. припадало 245 автомобілів, у Києві – 700, більшість з яких з двигунами внутрішнього згорання. За даними «Консалтингової групи А–95» у 2020 р. спожили 10,86 млн т нафтопродуктів. У травні 2022 р. в Україні зареєстрували близько 38 тис. електромобілів, для порівняння, у Франції ця цифра становить 413 тис. Міграція населення і високі ціни на паливо (зросли приблизно на 22 % у порівнянні з 2020 р.) не спричинили зростання кількості електромобілів в Україні (0,25 % від усієї кількості автотранспорту).

У 2021 р. з природних джерел забрано 8 856,6 млн м³ води (це як три Київських водосховища) [2], 75 % з яких припадає на Херсонську, Донецьку, Запорізьку, Дніпропетровську області та м. Київ. Саме ці регіони зазнали найбільш масштабних руйнувань під час російської агресії. У 2022 р. на сході України без водопостачання залишилися 1,4 млн людей, а 4,6 млн осіб отримали обмежений доступ до безпечної води. Зруйновано очисні споруди, дамби і виведено з ладу обслуговуючі водопостачальні організації, через що у водойми потрапляють води без очищення, особливо там, де відбулись активні бойові дії.

За оцінками ФАО суттєвої деградації зазнали 33 % сільськогосподарських земель в Україні, що на 13 % більше у порівнянні з довоєнним періодом, а решта земель перебуває під її загрозою [1].

Масоване застосування артилерії та ударної авіації по військових та інфраструктурних об'єктах у лісах і поруч з ними провокує потужні пожежі. Зокрема, весною в Чорнобильській зоні відчуження та на її околицях згоріло понад 10 тис. га. Серйозно постраждали від пожеж ліси Херсонщини, особливо на Кінбурнському півострові, Луганщини (понад 17 тис. га), Харківщини та Донеччини на лівому березі Сіверського Дінця, де тривалий час відбуваються активні бойові дії. Загалом ракетами та снарядами спалено 60 269 га лісу, на відновлення якого, при умові повної деокупації, знадобиться, щонайменше, 10 років [4].

Також слід врахувати втрату можливостей розвитку через зруйновані науково-дослідні установи та зупинені наукові проекти, які сприяли б збереженню, відновленню і захисту ресурсів без урахування війни. Стратегічна ціль повоєнного відновлення – чисте та безпечне довкілля, подальший рух європейським «зеленим курсом» та відбудова економіки за принципами сталого розвитку.

Перелік посилань

1. Note on the impact of the war on food security in Ukraine 20 July 2022
URL: <https://www.fao.org/3/cc1025en/cc1025en.pdf>.
2. Національна доповідь про якість питної води та стан водопостачання в Україні у 2021 р. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2022/12/nacjonalna-dopovid-pro-yakist-pytnoyi-vody-ta-stan-pytnogo-vodopostachannya-v-ukrayini-u-2021-roczni.pdf>.
3. Офіційна сторінка The Washington Post URL: <https://www.washingtonpost.com/world/2022/08/10/ukraine-russia-energy-mineral-wealth/>.
4. Офіційний ресурс Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України <https://ecozagroza.gov.ua/>.
5. Слово і діло. Аналітичний портал. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2023/02/10/>.

УДК 631.526.3:633.13

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ВІВСА

Федів Р. В., аспірант (fediv.agronom@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Овес є надзвичайно важливим в житті людини і цінується не лише як культура, яка забезпечує кормову базу, але й як надзвичайно цінна для харчування людини. Овес традиційно вважається культурою північної та центральної Європи, Північної Америки з давнім історичним корінням. В цих регіонах найбільш сприятливі погодні умови для росту та розвитку вівса, які забезпечують реалізацію потенціалу сортів на високому рівні. Урожайність вівса в світі є найвищою в таких країнах: Ірландія-8,10 т/га; Нідерланди-5,85; Швейцарія -5,63; Нова Зеландія-5,51; Бельгія-5,23; Люксембург та Чілі-5,16 ; Данія-5,02; Англія-4,97; Швеція-4,66; Франція-4,60 Середня урожайність в Україні складає 2,32 т/га [1]. Водночас в деяких країнах Африки та Азії урожайність є низькою - 0,28-0,93 т/га, що пов'язано з нестачею вологи та високими температурами повітря і ґрунту в період активної вегетації рослин.

У світі щороку виробляється близько 23,1 млн тонн вівса [1]. Канада виробляє 4,24 млн тон зерна, посідаючи друге місце; Польща є третім за величиною виробником вівса - 1,21 млн тонн на рік. Сполучені Штати Америки вирощуючи 771,4 тис. тонн на рік займають 9 місце. В Україні щороку виробляється біля 422 тис. тонн зерна вівса – 14 місце в світі.

Важливим показником виробництва вівса в світі є виробництво зерна на душу населення. Найбільше зерна вівса на душу населення виробляється в Фінляндії-215,2 кг/людину; Латвії-123,5; Канаді-113,9; Естонія-73,8; Швеції-65,9; Литві-63,5; Австралії-45,3; Норвегії-43,9; Данії-42,7; Ірландія-39,7; ... Україні-9,99 кг/людину [1].

В останні десятиліття, в зв'язку з значним скороченням тваринництва в Україні, посівні площі під цією культурою в Україні суттєво скоротилися. Однак нині спостерігається відновлення інтересу до цієї культури переробною промисловістю. Овес в Україні переважно вирощується в зоні Полісся, в

північній частині Лісостепу.

Продуктивність вівса в значній мірі залежить від умов довкілля та технологічних чинників. Дослідження щодо можливого управління продуктивністю сортів вівса через удобрення, є надзвичайно актуальним з огляду на можливу багатогранність впливу препаратів на стійкість рослин до абіотичних чинників, урожайність, якість зерна [2].

Адаптивний потенціал сортів сільськогосподарських культур відіграє важливе значення в реалізації генетичного потенціалу [3]. Селекційні та технологічні досягнення можуть бути реалізовані у виробництві лише за високої адаптивної здатності сорту в умовах виробництва [4].

В Україні традиційно вирощувалися сорти вівса вітчизняної селекції , однак в останні десятиріччя сортимент сортів вівса розширюється за рахунок європейських, канадських сортів , що обумовлює актуальність наукових досліджень щодо їх адаптивної здатності. З метою встановлення адаптивності сортів вівса посівного (*Avena fatua*), в 2021-2022 роках нами були проведені польові дослідження в ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» на чорноземах типових опідзолених. Для дослідження були обрані наступні сорти: Нептун, Легінь, Світанок, Закат, Зубр, Парламент, Айворі, які вирощувалися на різних фонах мінерального живлення. Додатково був закладений дослід з метою встановлення ефективності йодовмісних препаратів в технології вирощування вівса.

Роки проведення досліджень різнилися за погодними умовами, що дало нам можливість ідентифікувати сорти щодо стійкості до стресових умов та чинників, які впливали на формування продуктивності . Дефіцит вологи в 2021 та 2022 роках обумовили формування зерна вівса з досить низькою масою 1000 насінин. Диференціація генеративних органів в 2022 році була нижче порівняно з 2021 роком, що пов'язано з високими температурами повітря та нестачею вологи в період цвітіння та формування зернівок. Диференційоване внесення добрив впродовж вегетації обумовило зниження редукції генеративних органів, збереження і формування більшої кількості зернівок в волоті

Обробка посівів по вегетації йодовмісними препаратами , особливо на пізніх мікростадіях дозволяє знизити рівень вторинного ураження хворобами і , що надзвичайно є важливим – це попередження інфікування насіння, яке формується на рослині.

Перелік посилань

1. World Oat Production by country. <https://www.atlasbig.com/en-us/countries-oat-production>
2. Devi U, Panghaal D, Kumar P, Sewhag M, Kumar P (2019). Effect of nitrogen fertilizers on yield and quality of oats: A Review. *International Journal of Chemical Studies* 7(2):1999-2005. <http://www.chemijournal.com/archives/2019/vol7issue2/PartAH/7-2-440-976.pdf>
3. Dumlupinar Z, Kara R, Dokuyucu T, Akkaya A (2012). Correlation and path analysis of grain yield and yield components of some Turkish oat genotypes. *Pakistan Journal of Botany* 44(1):321-325. <https://www.researchgate.net/publication/237826720>
4. Đekić V, Jelić M, Popović V, Terzić D, Đurić N, Grčak D, Grčak M (2018). Parameters of grain yield and quality of spring oats. *Proceedings of the Journal of PKB Agroekonomik Institute*. 24(1-2):81-86.

УДК 631.526.3:633.85.07:665.334.9

ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ТРИВАЛОСТІ ЗБЕРІГАННЯ НА ВМІСТ ОЛІЇ У НАСІННІ РІПАКУ

Терещенко О. В., магістрант, **Гуцько С. М.**, кандидат технічних наук,
доцент (cgunko@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Серед олійних культур по об'єму експорту ріпак входить в основну трійку лідерів разом із соєю та соняшником. Сьогодні насіння ріпаку має основне застосування в 4-ох напрямках: паливо (біодизель), мастила (машинне, гідравлічне масло), сировина для олеохімії та фармакології (фарби, лаки, мило, косметика, фармакологія, миючі засоби, дезінфекція, текстильна промисловість і т.д.) та за в харчовій промисловості [1, 2].

Ріпакова олія характеризується високим вмістом поліненасичених жирних кислот, які легко окислюються, що призводить до зміни смаку (гіркоти), аромату, кольору та запаху за короткий проміжок часу (1-3 місяці) та зменшується її кількість в результаті фізіологічних та біохімічних процесів. Тому, актуальним є визначення впливу сортового складу, тривалості та умов зберігання на кількість олії у насінні ріпаку.

В дослідженнях використовували насіння ріпаку озимого сортів: Алігатор, Атлант та Дангал. Визначення вмісту олії у насінні ріпаку проводили в лабораторії ТОВ "Катеринопільський елеватор". Оцінку якості товарного насіння проводили відразу після надходження на елеватор (контроль) та після зберігання протягом 1, 3, 6, 9 і 12 місяців (дослід).

Результати досліджень щодо визначення кількості олії у насінні ріпаку озимого сортів Алігатор, Атлант та Дангал представлено в таблиці. Як видно із отриманих результатів, під час зберігання вміст олії дещо збільшується в перший місяць, що пов'язано з проходженням процесів післязбирального дозрівання. В цей час у насіння якраз завершуються біохімічні процеси, які пов'язані із максимальним накопиченням олії та інших речовин.

Таблиця - Вміст олії у насінні ріпаку озимого під час зберігання, %
(урожай 2020 р.)

Сорт	Контроль (до зберігання)	Тривалість зберігання, міс.				
		1	3	6	9	12
Алігатор	44,18	44,80	44,80	44,70	44,68	44,36
Атлант	41,26	42,22	42,18	42,10	42,06	41,89
Дангал	38,68	39,47	39,21	39,12	39,06	38,86

Як видно із таблиці, найбільше зросла кількість олії у сорту Атлант – на 0,96%. В той же час, у сорту Дангал зростання становило було на 0,79%, а у сорту Алігатор – тільки лише на 0,62%. При подальшому зберіганні впродовж наступних 11 місяців вміст олії в усіх трьох сортах в тій чи іншій мірі знижувався. Це можна пояснити її витратою на протікання різноманітних біохімічних та окислювальних процесів. Однак, ці зміни в насінні усіх трьох досліджуваних сортів не були значними.

Таким чином, проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що в процесі тривалого зберігання насіння ріпаку озимого не відбувається значних кількісних втрат олії. Значної різниці у втратах олії в сортовому розрізі також не спостерігалось. Однак, як відомо тривале зберігання, особливо при порушенні умов зберігання, може суттєво впливати на її якість, і тому ми вважаємо, що у подальших дослідженнях слід паралельно із кількісним контролем олії у насінні ріпаку, одночасно визначати і її якість, яка впливає на напрям використання.

Перелік посилань

1. Жаленко, О. М., & Кравченко, М. О. (2008). Перспективи виробництва та застосування біопалива на основі ріпакової олії в Україні. Актуальні проблеми економіки та управління, 2.

2. Боярчук, В., Фтома, О., & Боярчук, О. (2012). Економічна та енергетична ефективність виробництва ріпаку озимого, пшениці озимої, кукурудзи, цукрового буряку та біопалива на їх основі. Аграрна економіка, (5, № 1-2), 102-110.

УДК 631.56:633.85.07

ОСОБЛИВОСТІ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ДОРОБКИ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО

Терещенко О. В., магістрант, **Гуцько С. М.**, кандидат технічних наук, доцент (cgunko@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Ріпак – цінна олійна та кормова культура. Його насіння містить від 42,0 до 50,0 олії та 16,6-28,6 білка, який добре збалансований за амінокислотним складом [1]. Насіння ріпаку широко використовують для отримання біодизелю, різноманітних мастил, фарб, лаків, мила, миючих засобів та ін. Для забезпечення переробної промисловості сировиною впродовж усього року значну кількість насіння ріпаку закладається на зберігання [2]. Тому, актуальною задачею сьогодення є фахова післязбиральна доробка, яка забезпечує збереження якості та кількості товарних партій ріпаку під час його тривалого зберігання.

Дослідження щодо відпрацювання режимів та параметрів післязбиральної доробки товарних партій ріпаку проводили на ТОВ "Катеринопільський елеватор". Технологія післязбиральної доробки включала в себе наступні операції: 1. приймання, оцінка якості та формування великих товарних партій; 2. проведення очищення; 3. сушіння та активне вентилявання.

Після приймання насіння ріпаку оцінювали за базовими показниками (вологість, вміст домішок), формували великі товарні партії та в залежності від їх початкової якості розробляли технологію післязбиральної доробки.

Очищення насіння ріпаку проводили на плоских решетах із використанням агрегатів ОВС-25 та ОВП-20А, які обладнані відповідними ситами (табл.). Розмір сит був орієнтовним. Його визначали перед початком роботи та корегували в процесі очищення. Особливу увагу звертали на роботу аспіраційної системи зернового сепаратора, так як насіння ріпаку дрібне та легке і тому потік повітря у всмоктувальному каналі обмежували до 4-5 м/с, щоб контролювати вихід основного зерна через канал.

Таблиця – Режими очищення-сортування насіння ріпаку

Культура	Розмір отворів сит, мм					Швидкість аспірації, м/сек
	приймальні, А	сортувальні		підсівні		
		А	Б	А	Б	
Ріпак	4-5	3-3,5	1,8-2	1-1,2	0,9-1	4-5

А - сита з круглими отворами; Б - сита з довгастими вічками

Сушіння насіння ріпаку на елеваторі проводили із використанням шахтної сушарка ДСП-32от, в якій застосовували двоступеневу технологію сушіння залежно від вологості (табл.). Рівень вологості насіння був визначальним чинником, який враховували при визначенні температури теплоносія: чим вища вологість, тим нижча температура.

Таблиця – Режими сушіння насіння ріпаку

№	Вологість насіння, %	Режим сушіння		
		температура теплоносія, °С		експозиція, хв.
		I сушіння	II сушіння	
1	10	50	80	120
2	12	90	100	120
3	16	100	100	180
4	20	70	90	120
5	20	90	100	120

Таким, чином можна зробити висновок, що для забезпечення якісного очищення необхідно здійснювати, як попередній підбір сит, базуючись на розмірі зерна, так і його корегування у процесі доробки. Особливу увагу слід звернути на швидкість потоку повітря в аспіраційному каналі, яка повинна забезпечувати якісне очищення та не призводити до видування основного насіння повітряним потоком. Режим сушіння слід розробляти базуючись на показниках вологості насіння, щоб не призвести до його підсмажування.

Перелік посилань

1. Поліщук, А. А., & Булавкіна, Т. П. (2014). Ріпак: за і проти. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (3), 67-70.
2. Станкевич, Г. М., Овсянникова, Л. К., & Соколовська, О. Г. (2016). Обробка та зберігання дрібнонасіньових олійних культур.

UDK 633.2:631.484:355.422

**CULTIVATION OF SYLPHIUM PERFOLIATUM (L.) AS A
PHYTOTECHNOLOGY FOR THE REVITALIZATION OF SOIL COVER
DISTURBED AS A RESULT OF WAR ACTIONS**

Lopushniak V¹., doctor of Agricultural Sciences, professor (lopushniak@i.ua)
Hrytsuliak G²., PhD of Agricultural Sciences, docent, **Jakubovski T³.**, doctor is
habilitated, professor

¹*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv,*

²*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk,*

³[*University of Agriculture in Krakow, Krakow,*](#)

As a result of the armed aggression of the Russian Federation, a significant part of the soil resources of Ukraine are undergoing various processes of degradation. Elimination of the negative impact of military actions on the soil cover requires the development of urgent measures aimed at suspending and eliminating crisis degradation phenomena. The key technological measure in this aspect is the revitalization of degraded soils through the cultivation of certain types of plants that are suitable for cultivation on such marginalized soils, are undemanding to the soil conditions of cultivation, lead to the restoration of key soil properties, contribute to the entry of carbonized biomass into the soil, ensure the development of powerful root systems, contribute to the restoration of ecological functions of the pedosphere.

Phytotechnologies of restoration and stabilization of the soil cover involve the cultivation of fast-growing crops, which are used to obtain biomass that can be put into the soil [4]. Among such crops is *Sylphium perfoliatum*, which is characterized by a high level of biomass productivity [2] and does not reduce yield when grown continuously for up to 20 years or more [1].

A significant reserve for increasing productivity for growing *Sylphium perfoliatum* and improving soil characteristics is the introduction of sewage sludge (SS). In research on the acidic soils of Lithuania, it was established that the introduction of 45 – 90 t/ha of SS ensures the yield of dry matter up to 45 t/ha, leads to the

improvement of water-physical properties, contributes to the increase of soil microbial biomass and carbon sequestration at a depth of up to 30 cm [5].

The study of the influence of the application of SS on the productivity of *Sylphium perfoliatum* and the change in the humus state of the sod-podzolic soil of Precarpathia was conducted during 2018 – 2020 in the conditions of a multi-year field experiment in the village of Maidan, Ivano-Frankivsk region. The total area of the experimental area is 63 m², the accounting area is 35 m². The scheme of the field experiment included 8 options in triplicate: 1. – control (without fertilization); 2. – N₆₀P₆₀K₆₀; 3. – N₉₀P₉₀K₉₀; 4. – SS 20 t/ha + N₅₀P₅₂K₇₄; 5. – SS 30 t/ha + N₃₀P₃₃K₆₆; 6. – SS 40 t/ha + N₁₀P₁₄K₅₈; 7. – compost (SS + straw in a ratio of 3:1) 20 t/ha + N₅₀P₁₆K₆₇; 8. – compost (SS + straw in a ratio of 3:1) 30 t/ha + N₃₀K₅₅. Options 3–8 are balanced by input of main power elements = N₉₀P₉₀K₉₀.

Determination of crop productivity was carried out by the method of selecting plants from a specified area, drying them to an air-dry state and weighing them with electronic scales with an accuracy of 1 g. The total content and fractional group composition of humus was determined according to the method of I.V. Tyurin, and for assessing the energy state of humus used the Orlov–Gryshina equation in Orlov's modification [3], which takes into account the qualitative composition of humus and the heat capacity of all groups of humus compounds. The calculation of gross energy output with biomass was carried out by multiplying the indicator of energy contained in a kilogram of dry matter by the amount of the crop of vegetative mass.

Research has established that the yield of dry biomass per unit area depends significantly not only on the amount of fertilizer but also on the form of its application. The introduction of mineral fertilizers led to an increase in the level of productivity to 16 – 18 t/ha, which was 4-6 t/ha higher than the indicators of the option without fertilizers. The highest productivity indicators of 21 – 25 t/ha during three years of cultivation were provided by the application of SS 40 t/ha + N₁₀P₁₄K₅₈ and the use of composts with an appropriate compensatory dose of mineral fertilizers (options 7 and 8). In these variants, the highest gross energy output of 350–380 GJ/ha with biomass was recorded, which exceeded the control indicators by 170 GJ/ha. In options 6 – 8,

the improvement of the humic condition of the soil was also recorded, in particular, the increase in the proportion of humic acids in the composition of humus and the increase in the ratio of humic : fulvic acids ($S_{\text{humic acids}}: S_{\text{fulvic acids}}$). This dependence can be considered close, since the multiple coefficient of determination is $R^2 = 0.8$.

Thus, the cultivation of *Silphium perfoliatum* with the introduction of SS determines the yield of dry biomass up to 25 t/ha, contributes to the improvement of the humus status and energy state of the soil, which can be a rational solution to the problem of revitalization of soil cover marginalized as a result of military actions.

References

1. Emmerling C. Soil quality through the cultivation of perennial bioenergy crops by example of *Silphium perfoliatum* — an innovative agroecosystem in future. *J. für Kulturpflanzen*. 2016. Vol. 68 (12). P. 399– 406.
2. Lopushniak V., Hrytsuliak G., Jus G. Bioenergetic evaluation of the introduction of sewage sludge under *Silphium perfoliatum l.* on sod-podzolic soils of Precarpathia. *Agroecological journal*. 2021. (1). P.126 – 134. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2021.227249>.
3. Orlov O. Energy capacity of humus as a criterion of the humus condition of soils. *Visnyk Lviv. national in-there Ser. biological*, 2002. Vol. 31. P. 111–115.
4. *Phytotechnology with biomass production : sustainable management of contaminated sites / edited by Larry E. Erickson and Valentina Pidlisnyuk*. Description: First edition. Boca Raton : CRC Press, 2021. P. 226.
5. Šiaudinis G., Karčauskienė D., Aleinikovienė J. 2019. Assessment of a single application of sewage sludge on the biomass yield of *Silphium perfoliatum* and changes in naturally acid soil properties. *Zemdirbyste-Agriculture*, 106 (3): 213–218. DOI 10.13080/z-a.2019.106.027.

УДК:632.4:633.88

**ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНОГО ФУНГІЦИДУ МІКОХЕЛП У
ЗАХИСТІ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ ВІД ЦЕРКОСПОРОЗУ**

Швидченко К. Р., аспірантка (kira.lubimova28@gmail.com), **Гентош Д. Т.**,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Ехінацея пурпурова – багаторічна трав'яниста рослина родини Айстрові, її батьківщиною вважається Північна Америка [1].

На сьогоднішній день рослина використовується для виробництва більше 30 % всіх лікарських препаратів. Проведено безліч дослідів з оцінки впливу біологічної та імунологічної активності ехінацеї пурпурової на організм тварин та людей [3].

Лікарські властивості ехінацеї пурпурової обумовлені вмістом у надземних і підземних органах цілого ряду біологічно активних речовин – ефірних олій, полісахаридів, глюкози, ксилози, рамнози, фруктози, маннози, флаваноїдів, сахарози, інуліну, пектину, крохмалю, похідних кавової кислоти, органічних кислот, алкалоїдів, дубильних речовин, сапонінів, полінів, мікроелементів тощо [4].

Проте на сучасному етапі вирощування культури глобальною проблемою є хвороби ехінацеї пурпурової, які призводять до погіршення якості лікарської рослинної сировини та зниження вмісту в ній біологічно активних речовин, що унеможлиблює її подальшу реалізацію.

Найпоширенішими хворобами ехінацеї пурпурової є плямистості. Моніторинговими дослідженнями виявлено, що масові захворювання плямистостями відбуваються у роки з підвищеною вологістю у червні-серпні і кількість уражених рослин зростає до 80-100 % [2].

Серед збудників плямистостей ехінацеї пурпурової цікавість викликає церкоспороз, який може спричинити зниження врожайності та якості сировини на 15-30%, а за епіфітотій ці цифри зростають в рази [7].

Церкоспороз на рослинах ехінацеї пурпурової є однією з

найнебезпечніших хвороб. Виявлена залежність розвитку рослин (кількості суцвіть, висоти рослин, маси надземної частини) від ступеня ураженості хворобою. Крім того, спостерігається зменшення вмісту суми оксикоричних кислот у сировині підземних органів ехінацеї пурпурової залежно від ступеня ураженості рослин [6].

Саме тому захист ехінацеї пурпурової від хвороб є одним з важливих заходів, спрямованих на збільшення виробництва якісної сировини цієї культури. А зважаючи на цілковиту безпечність для людини і довкілля, саме біологічний метод захисту є одним із найбільш сприйнятливих для лікарського рослинництва [5].

Проведені нами дослідження показали, що поширення церкоспорозу у 2020 р. відмічалось на рівні 42,6 %, у 2021 р. – 55,4 %, у 2022 р. – 66,7 %, а розвиток хвороби у 2020 р. становив 33,5 %, у 2021 р. – 43,2 %, у 2022 р. – 55,3 %. Застосування біологічного фунгіциду МікоХелп дало змогу знизити ці показники. Так, у 2020 р. після застосування препарату поширення церкоспорозу становило 19,3 %, у 2021 р. – 22,9 %, у 2022 р. – 26,7 %. Розвиток хвороби після обробки рослин ехінацеї пурпурової біопрепаратом також знизився: у 2020 р. – 12,2 %, у 2021 р. – 15,8%, у 2022 р. – 21,3 %.

Перелік посилань

1. Порада А. А., Рабинович А. М. Биология цветения эхинацеи пурпурной в условиях Полтавской области. Бюллетень ГБС. 1991. Вып. 160. С. 7-10.
2. Поспелова Г. Д. Моніторинг хвороб ехінацеї пурпурової (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) у Лісостепу України. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. №4 (53). С. 1-10.
3. Самородов В. Н., Поспелов С. В. Виды рода эхинацея (*Echinacea* Moench) в агрофитоценозах лесостепи Украины: десятилетние итоги интродукции, изучения биологии и возделывания. Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. 2001. №4. С. 48-58.
4. Самородов В. Н., Поспелов С. В., Моисеев Г. Ф., Серода А. В. Фитохимический состав представителей рода эхинацея и его фармакологические

свойства (обзор). Химико-фармацевтический журнал. 1996. Т. 30. №4. С. 32-37.

5. Сірік О. М. Біологічний захист ехінацеї пурпурової від церкоспорозу. Збалансоване природокористування. 2017. № 3. С. 151-154.

6. Сірік О. М., Глущенко Л. А. Шкодочинність церкоспорозу на рослинах ехінацеї пурпурової (*Echinacea purpurea* (L.) Moench). Агроекологічний журнал. 2017. №4. С. 71-75.

7. Сірік О. М., Приведенюк Н. В. Церкоспороз ехінацеї пурпурової за краплинного зрошення. Карантин і захист рослин. 2018. №1-2. С. 21-23.

УДК: 606:631.526.3

ОТРИМАННЯ СОКУ З ВАЛЕРІАНИ ЛІКАРСЬКОЇ (*VALERIANA OFFICINALIS* L.) ДЛЯ ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ

Куца Ю., студентка, Лісовий М. М., доктор сільськогосподарських наук, професор (lisova106@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Валеріана (*Valeriana* L.) – рід багаторічних трав'янистих рослин родини Валеріанових (*Valerianaceae* Batsch.). Відомо понад 200 видів роду, які поширені в помірному поясі Євразії, Північної Америки, в Андах Південної Америки. В Україні дикорослими є близько 30 видів. У медицині використовують збірний вид – *Valeriana officinalis* L. Росте майже по всій території України в заболочених низинах, на суходільних луках, по берегах [1].

Основною сировиною валеріани лікарської є кореневища з коренями – *Rhizomata cum radicibus Valerianae*. Заготовляють восени після дозрівання плодів або рано навесні. Спочатку сировину підв'ялюють протягом 1–2 діб, а потім сушать при температурі 35 °С або у затінку.

У медицині застосовують відвар кореневищ з коренями валеріани лікарської, сухий екстракт, настойку та комплексні препарати: валокормід, кардіовален, кардіофіт, краплі Зеленіна, конвалієво-валеріанові краплі, краплі шлункові, зубні краплі. Сировина входить до заспокійливого і шлункового зборів.

На сьогоднішній день в більшості країн світу зберігається тенденція розширення виробництва препаратів зі свіжої лікарської рослинної сировини, особливістю яких є вміст комплексу біологічно активних речовин (БАР) в незмінному стані [2,3].

Соки (лат. *succus* – сік) – одна з найбільш повноцінних і ефективних профілактичних та лікувальних рідких пероральних лікарських форм, до складу якої входять натуральні соки з додаванням або без додавання лікарських речовин. Порівняно з водою рослинні соки у 2 і більше разів в'язкіші, їх реакція переважно слабокисла. В рослинних клітинах соки утворюються із вживаних,

синтезованих, перероблених цитоплазмою мінеральних та органічних сполук, розчинених у живій органічній воді, що збігається зі структурою атомів і молекул. Їх розрізняють за кількома показниками: біологічною активністю, властивостями та призначенням; складом; технологією виробництва; агрегативним станом та консистенцією: рідкі, згущені, тверді [4].

Соки займають значну частину асортименту лікарської групи препаратів і, залежно від технології виробництва, підрозділяються залежно від використовуваної сировини – лікарських рослин. Соки є найбільш фізіологічно повноцінною формою, в якій зберігається максимальна кількість нестійких, але необхідних організму фізіологічно активних речовин в їх натуральному або малозміненому вигляді. Соки входять до складу лікувально-профілактичних препаратів [3,4,5].

Технологія отримання соків з лікарської рослинної сировини полягає в наступному. Свіжу рослинну сировину двічі пропускають через машини-вовчки або через вальці. Подрібнену мезгу загортають у полотняні серветки, які поміщають у циліндр преса по 5–6 штук, накладаючи одну на одну й прокладаючи між ними перфоровані сітчасті пластинки з нержавіючої сталі, і потім пресують для одержання соку. До кожних 85 частин вичавленого соку додають по масі 15 частин 95 % спирту етилового, у якому розчинений хлоретон (0,3 % від загальної маси рідини). Для швидкого нагрівання суміш поміщають у воду, попередньо нагріту до температури 80–85 °С, на 30 хвилин, а потім швидко охолоджують у проточній воді. Така зміна температур сприяє інактивації ферментів і коагуляції білкових речовин. Осадки, що випали, відокремлюють центрифугуванням. Одержують чистий, прозорий сік. Як консервант застосовують хлорбутанолгідрат або спирт етиловий. Для повнішого виділення соку також можна використати вальцьовий електроплазмолізатор, що збільшує вихід соку на 10–25 %.

Нами проведений розрахунок кількості отриманого соку типу “Суккудіфер” з Валеріани лікарської загальним об’ємом готового продукту 5,0 л. і при виробничих втратах, вихід продукції склав 96,5 %.

Таким чином, виділенням БАР з рослинних тканин для найрізноманітніших потреб, або, іншими словами – екстракція – це конкретний технологічний ланцюг котрий передбачає холодне або гаряче пресування; водно-паровий, водно-спиртовий або олійний різновиди екстракції, а також витягання БАР за допомогою різних органічних розчинників.

Перелік посилань

1. Акопов І. Е. «Найважливіші вітчизняні лікарські рослини і їх застосування», 1990 рік.
2. Арзамасцев А. П., Печенников В. М., Родионова Г. М. и др. Анализ лекарственных смесей. – М.: Спутник, 2000. – 275с.
3. Васильева И. С., Пасешниченко В. А. Стероидные гликозиды растений и культуры клеток, их метаболизм и биологическая активность // Успехи биологической химии. – 2000. – Т. 40. – С. 153–204
4. Гарник Т. П. Сучасні технології виробництва фітозасобів та перспективи фітотерапії // Фітотерапія. Український медичний часопис. – 2008. – № 1; Турищев С. Н. Современная фитотерапия. – М., 2007;
5. Гацура У. У., Кудрон А. М, Сердечные гликозиды в комплексной фармакотерапии недостаточности сердца, – М., 1983.

УДК: 606:631.526.3

РОЛЬ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ У БІОТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СИРІВ

Шмальова М., студентка, **Лісовий М. М.**, доктор сільськогосподарських наук, професор (lisova106@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Сир – високоживильний, біологічно повноцінний, легкозасвоюваний продукт. Він є незамінним і обов'язковим компонентом харчового раціону [1,2].

Серед великої різноманітності вироблюваних в світі сирів особливе місце займають м'які сири. Їх виробництво широко поширене у Франції, Італії, Німеччині та інших країнах, займаючи там до 25–35% від загального обсягу виробництва сирів. У нашій країні вироблення подібних сирів займає не більше 5% [1].

Актуальність даного питання в тому, що в останні роки в більшості країн з розвиненою молочною промисловістю спостерігається активний розвиток сироваріння. Постійно зростає попит на сири, збільшуються обсяги їх виробництва, розширюється і вдосконалюється асортимент продукції.

Мета роботи: дослідити біотехнологічні аспекти при виробництві сирів в виробничих умовах.

Величезну роль у формуванні специфічних органолептичних показників сирів грають мікроорганізми. У виробництві всіх сирів до складу необхідної мікрофлори входять мезофільні і / або термофільні молочнокислі бактерії. Утворені молочнокислими бактеріями ензими грають головну роль в трансформації компонентів молока в сполуки, що обумовлюють загальні для всіх сирів органолептичні показники. Молочнокислі бактерії зброджують молочний цукор, підвищують кислотність і знижують окисно-відновний потенціал в сирі до певного рівня. Тим самим створюються умови, в яких протікають біохімічні і мікробіологічні процеси. У той же час продукти метаболізму мезофільних і термофільних молочнокислих бактерій, зокрема продукти протеолізу, сильно розрізняються, що робить істотний вплив на органолептичні показники сирів, що

виробляються з їх участю. Тому тип молочнокислих бактерій, що використовуються у виробництві сиру, може служити ознакою для класифікації сирів. Крім молочнокислих бактерій у виробництві різних груп сирів беруть участь інші мікроорганізми, які надають специфічні властивості цим сирам. Використання для вироблення сирів цвілевих грибів [2,3] не тільки докорінно змінює органолептичні показники сирів, а й вимагає радикальної перебудови всієї технології. Залежно від складу необхідної мікрофлори сири можна розділити на вироблювані за участю:

- тільки мезофільних молочнокислих бактерій;
- мезофільних і термофільних молочнокислих і пропіоновокислих бактерій;
- цвілевих грибів;
- мікрофлори поверхневої слизу;
- біфідобактерій і / або ацидофільної палички – дієтичні (функціональні) сири.

При виробленні твердих сичужних сирів бактеріальну закваску вносили у кількості 0,2–0,5%, при виготовленні м'яких сирів – 3–5%. До складу бактеріальних заквасок входили кислотоутворювачі (*Str. lactis* і *Str. cremoris*), а також мікроби, що утворюють кислоту і ароматичні речовини (*Str. diacetylactis*, *Str. paracitrovorum*).

Проведено порівняння напівтвердих сортів сиру Чеддар, Гауда та ін. на вітчизняних штаммах молочнокислих бактерій та показано швидкість зброжуваної маси для приготування сирів.

Вивчено фізико-хімічні та мікробіологічні основи виробництва сирів, регулювання інтенсивності і спрямованості кисло-сичужного згортання молока, створені нові види м'яких кисло-сичужних сирів. Показано, що вітчизняні штами молочнокислих бактерій не поступаються за ефективністю іноземним, а в деяких випадках перевершують їх.

Перелік посилань

1. Дідух, Н.А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних проектів функціонального призначення [Текст] Н.А. Дідух., О.П. Чагаровський, Т.А. Лисогор. – Одеса: Видавництво «Поліграф». 2008. – 236 с.
2. Користь сиру. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bel-ukraine.com/ua/cheeseuseful>
3. Технологія молочних продуктів: підручник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. – К. : НУХТ, 2013. – 502 с.

УДК 630*5/61 (477-25)

**SPECIES COMPOSITION AND STAND VOLUME MAPPING OF
KYIV CITY SUBURBAN FORESTS USING SENTINEL-2 IMAGERY AND
RANDOM FOREST CLASSIFIER**

Mykola Kutia¹, Ph.D (m.kutia@bangor.ac.uk), **Arbi J. Sarkissian²**, Ph.D.,
Tim Pagella³, Ph.D.

¹Bangor College China, Bangor University

²Lancaster University

³Bangor University

Urban and suburban forests refer to the complete assemblage of forested parks, trees, and plants present within and around urban areas. These forests form a crucial component of the urban landscape and offer numerous social, environmental, and economic advantages to urban inhabitants. To ensure that these benefits are sustained, it is vital to have a thorough understanding of the current state and trends relating to the distribution, composition, regeneration, health, growth, and development of the species within the urban forests. Such knowledge will help to manage these forests sustainably for the benefit of all [1].

This research aims to explore the potentials of multispectral imagery provided by the Sentinel-2 satellite system in combination with Random Forest classifier. The study area was located in the Western part of Kyiv city (50°27'00"N 30°31'24"E), and covers a total area of 12510 hectares. These suburban forests are managed Sviatoshynske state forest-park enterprise CO "Kyivzelenbud" within the green zone of Kyiv city.

The systematic sampling design was developed for the field survey. Circular plots of radius 12.6 m (area of 500 square meters) were used as a primary sampling units (PSU). The distance between the centres of adjacent PSU in any direction was 900 meters [2]. Field data collection was done in June-August 2014. In total, 140 plots were established and measured for the future use as a training data.

Compilation of the remote sensing data was performed using Google Earth Engine (GEE) [3]. For our study, we collated Sentinel-2 image data for the period

January 1st – December 31st in 2015. In the GEE, images were selected with no cloud cover and was calculated median reflectance for each pixel of study area. For the further classification, we used 5 spectral bands (Near infrared 1 and 2, Red, Green, Blue) and 7 band ratios including NDVI, given that, a composed image with 10 m resolution was produced [4].

The random forest classifier, i.e. a non-parametric ‘ensemble learning’ algorithm, was used in our study [5]. The classification of image was performed in GEE. For an accuracy estimation, information from randomly selected 100 forest stands were used and checked the characteristics in field. To evaluate the results of Random Forest classification using our validation sample (100 plots) we produced confusion matrices and calculated the producer’s and user’s accuracies for each class, the overall accuracy, and Cohen’s Kappa coefficient. Also, after creation of growing stock volume raster, the average volume per hectare was calculated and compared with the national inventory data.

Therefore, we created two thematic raster maps, i.e. tree species distribution and growing stock volume per 1 ha maps. In our study, the result shows that an overall combined mean accuracy and Kappa value were 85% and 0,67 respectively. However, there was a large unevenness in tree species distribution, for example, the user’s accuracy for Scots Pine was the highest (94%) and it was between 60% to 67%, for alder, birch and oak. Due to inventory data, almost 75 % of total forest cover was occupied by pine. The result indicated that the using Sentinel-2 satellite system, in combination with Random Forest classifier for classifying coniferous and deciduous tree species was satisfactory. However, the method had a limitation in distinguishing the three separate deciduous species, i.e. alder, birch and oak., which could be due to their similarity in reflectance features; suggesting that the ten meter spatial resolution of image was not enough.

Our second classification product was growing stock volume raster map. Modelled stand volume ranged from 249 m³ha⁻¹ to 520 m³ ha⁻¹. The mean stand volume was 379 m³ ha⁻¹ (standard deviation=53.9). The accuracy of predicted data was estimated through bias % and root mean standard error in % (RMSE%). The results of

mean stand volume prediction can be defined as highly satisfied (bias is -0,7% and $RMSE_{\%} = 20,6\%$), however, in some cases the deviation can be reached up to $\pm 60\%$. Particularly it is happening in young or mature forests which have big difference of stand volume compared to its mean value.

In general, described approach could be considered as satisfied and has a great potential for future development and application.

Conclusions. With an overall accuracy of 85%, we can underline a high potential of Sentinel-2 data for mapping of dominant tree species composition and stand volume at the regional scale. However, this imagery has a limitation for distinguishing deciduous species, such as European Oak, Silver birch, and European alder at the local scale.

In general, the above-described approach could be a potential for future development and application in forest inventory system in order to manage Kyiv suburban forests on a sustainable manner.

References

1. Salbitano, F., Borelli, S., Conigliaro, M., & Chen, Y. (2016). Guidelines on urban and peri-urban forestry. FAO Forestry Paper No. 178. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
2. Kutia, M. M. (2011). Scientific and methodical aspects of sampling inventory of the recreational forests. Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 164(3), 38-43.
3. Shelestov, A., Lavreniuk, M., Kussul, N., Novikov, A., & Skakun, S. (2017). Exploring Google Earth Engine Platform for Big Data Processing: Classification of Multi-Temporal Satellite Imagery for Crop Mapping. *Frontiers in Earth Science*, 5, 17.
4. Kutia, M., Myroniuk, V. and Sarkissian, A. (2018). Evaluation of Sentinel-2 Compositing Mosaics and Random Forest Method for Tree Species Distribution Mapping in Suburban Areas of Kyiv City, Ukraine. Proceedings of the International Workshop on Environmental Management, Science and Engineering - IWEMSE, 597-604.
5. Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine Learning*, 45, 5-32.

УДК 504.5:628.4.047:662.63

ПРОБЛЕМИ ВТОРИННОГО ЗАБРУДНЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ РАДІОНУКЛІДАМИ

Ілленко В. В., кандидат біологічних наук, **Халонен Д. В.**, аспірант, **Лазарєв М.М.**, кандидат біологічних наук, доцент, **Косарчук О. В.**, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, **Клепко А. В.**, доктор біологічних наук, (klepko@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Покращення радіоекологічної ситуації на забруднених радіонуклідами територіях України за час, який минув після аварії на Чорнобильській АЕС, знизили рівень уваги держави і суспільства до радіологічних параметрів обстановки навіть у регіонах, що розташовані на критичних, з радіологічної точки зору, ландшафтах і районах, які межують з зоною відчуження ЧАЕС. Сюди ми відносимо значну частину Житомирської області, північ Київської та Чернігівської областей. У даний час на цих територіях не проводиться регулярного комплексного радіологічного моніторингу, тому і відсутня достатньо повна інформація щодо динаміки змін окремих показників радіаційної обстановки у населених пунктах та на господарських землях навколо них.

Зокрема варто виділити в цьому аспекті оцінку рівнів вторинного забруднення сільськогосподарських угідь за рахунок використання жителями попелу та перегною місцевого походження та визначення можливого ризику збільшення рівня радіонуклідного забруднення продукції, отриманої на присадибних ділянках внаслідок внесення таких меліорантів.

Через ускладнення економічної ситуації в Україні та збільшенням вартості природного газу та електроенергії, їхньою відсутністю через бойові дії, населення все частіше переходить до використання паливної деревини місцевого походження для обігріву будівель та задоволення інших господарських потреб. Попіл, який при цьому накопичується вносять на присадибних ділянках як добриво.

З літературних джерел [1] відомо, що частка лісів з щільністю забруднення

грунту ^{137}Cs вище 37 кБк/м^2 в яких вводилися обмеження на лісокористування в Житомирській, Рівненській, Київській областях становила відповідно 60 %, 56 %, 52 %, а у Волинській та Чернігівській областях таких насаджень близько 20 % від загальної площі лісового фонду. Оскільки процес заготівлі паливної деревини часто є повністю стихійним, тобто населення здійснює заготівлю деревини у будь-яких доступних місцях, ігноруючи можливі негативні наслідки то вірогідність використання паливної деревини з високою активністю радіонуклідів значно зростає.

В Україні нормативи вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у деревині та продукції з деревини (Гігієнічний норматив питомої активності радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у деревині та продукції з деревини (ГНПАР-2005)) існують лише для особистих підсобних господарств, а для паливних енергетичних установок вони відсутні [2]. За результатами вимірювань встановлено, що при спалюванні деревини з питомою активністю за ^{137}Cs близько 700 Бк/кг з високою імовірністю можна отримати деревну золу з питомою активністю більше $10\,000 \text{ Бк/кг}$, який накопичується в печах та грубках [3]. Далі вся ця радіоактивність вноситься на присадибні ділянки та починає включатися у міграційні процеси вже на сільськогосподарських угіддях. Щоб перевірити інтенсивність цих процесів було здійснено закладку дослідних ділянок у польових умовах з вивчення впливу внесення додаткової радіоактивності за рахунок використання радіоактивної золи на параметри радіоактивного забруднення рослинницької продукції на території с. Христинівка, Народицького району Житомирської області. В якості модельних рослин в польових дослідях використано картоплю сорту «Слов'янка». Проведено визначення питомої активності радіонуклідів у золі, ґрунті, сільськогосподарській продукції. На основі отриманих результатів польового дослідження встановлено, що застосування протягом чотирьох років забрудненої ^{137}Cs та ^{90}Sr деревної золи у всьому діапазоні апробованих активностей ($1390\text{-}13700 \text{ Бк/кг}$) в якості добрива під картоплю не призводить до перевищення встановленого ДР-2006 допустимого рівня вмісту ^{137}Cs та ^{90}Sr в бульбах картоплі (60 Бк/кг та 20 Бк/кг відповідно). Оцінка зміни показників

щільності забруднення території присадибних ділянок внаслідок внесення золи, утвореної із забрудненої радіонуклідами паливної деревини показала, що при одноразовому внесенні забрудненої ^{137}Cs деревної золи, щільність забруднення ґрунту збільшиться у випадку застосування золи з питомою активністю ^{137}Cs 1390 Бк/кг на 0,236 %, а при 13700 Бк/кг – 2,326 % відповідно.

Оцінено було також рівні можливої додаткової середньорічної дози зовнішнього та внутрішнього опромінення людини отриманої внаслідок використання радіоактивно забрудненої після аварії на ЧАЕС паливної деревини за рахунок споживання бульб картоплі з найвищими середніми значеннями активності, отриманими в досліді. Встановлено, що додаткова доза середньорічна доза зовнішнього опромінення людини не перевищуватиме 0,035 мЗв/рік, а внутрішнього – 0,01 мЗв/рік. При цьому допустимою додатковою дозою згідно вимог Норм радіаційної безпеки України встановлено 1 мЗв/рік.

Таким чином, використання забрудненої деревної золи як меліорант під картоплю з таким низьким вмістом радіонуклідів не призводить до суттєвого збільшення внутрішньої та зовнішньої дози опромінення.

Перелік посилань

1. Report Chernobyl: 30 Years of Radioactive Contamination Legacy / Valery A. Kashparov. Commissioned by Greenpeace, Belgium. Kyiv. 2016 59 p.
2. Гігієнічний норматив питомої активності радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у деревині та продукції з деревини (ГНПАР-2005). Затверджено Наказом МОЗ України від 31.10.2005. № 573. 3 с.
3. Отрешко Л.М., Йощенко Л.В., Голяка Д.М., Поліщук С.В., Косарчук О.В., Лазарєв М.М., Грисюк С.М. Аналіз проблем і оцінка перспектив використання паливної деревини, отриманої на територіях забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС. Біоресурси і природокористування. 2019. 11, №5–6. С.39–47.

УДК 619:615.12:006.44

ПЕРСПЕКТИВИ КОМПОСТУВАННЯ ЛІСОВИХ ВІДХОДІВ

Юхновський В. Ю.,¹ доктор сільськогосподарських наук, професор,
Центило Л. В.,² доктор сільськогосподарських наук, професор, **Колісніченко С. Ю.**³,
Урлюк Ю. С.³, кандидат сільськогосподарських наук

¹ *Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.*

Київ

² *ТОВ «Агрофірма «Колос»*

³ *Філія «Вищедубечанське лісове господарство» ДП «Ліси України»*

Компостування органічних відходів – це природний аеробний процес отримання збагаченого гумусом органічного добрива за участю біологічних організмів. Основна перевага компосту – відсутність патогенних мікроорганізмів та фітотоксичних складових, відсутність насіння бур'янів, що дає змогу одразу використовувати його у якості органічного добрива [1]. Останнім часом одержання високоефективного органічного добрива з високим умістом поживних речовин широко використовується компостуванням відходів сільського господарства. Що ж стосується лісової галузі, то лісові відходи, які залишаються після лісосічних робіт зачищають зазвичай комбінованим способом, що включає: складання у купи для перегнивання, розкидання порубкових решток рівномірно по площі лісосіки, подрібнення рубальними машинами у крупну тріску. У крайніх випадках для проведення підготовки ґрунту під проведення лісовідновлювальних заходів відходи спалюються або залишають у купах для перегнивання.

Лісові відходи, які отримуються під час лісогосподарських робіт і переробці деревини класифікуються на первинні і вторинні. До перших відносять лісосічні відходи у вигляді порубкових решток, а до вторинних – відходи переробки деревини. Хворост і тонкомірні дерева вибираються під час перших доглядів за лісом і, відповідно до нинішньої лісогосподарської практики, залишаються для перегнивання, тоді як компоненти крони, гілки та інша біомаса, що з'являються після проведення рубок головного користування, зачищаються у

перераховані вище способи або спалюються [2].

Це, звичайно, не екологічний підхід ведення лісового господарства, оскільки Україна одна із перших в Європі розробила Стратегію низьковуглецевого розвитку України до 2050 року відповідно до положень Паризької кліматичної угоди. Орієнтація на використання вторинних лісових відходів як біопалива має певні перешкоди, пов'язані з відсутністю великих деревообробних підприємств, де могли б накопичуватися значні обсяги відходів деревообробки, тоді як витрати на логістику при співпраці з численними середніми і малими підприємствами занадто високі і зменшують потенційну рентабельність виробництва деревного твердого біопалива [2, 3]. Водночас виробництво біопалива з деревини – не співзвучно зі зазначеною Стратегією низьковуглецевого розвитку України. Тому екологічно і економічно обґрунтованим є компостування лісових відходів.

Аналіз лісогосподарської діяльності передового підприємства лісової галузі філії «Вищедубечанське лісове господарство» ДП «Ліси України» засвідчив, що обсяг неліквідної деревини з крони у 2021 році становив 24308 м³ (табл. 1). Навіть у рік військового стану лісові відходи підприємства становили 14348 м³, включаючи 7505 м³ (52%) порубкових решток від рубок догляду.

Таблиця - Заготівля неліквідної деревини з крони у філії
«Вищедубечанське лісове господарство» ДП «Ліси України»

Види рубок	За 2021 рік			За 2022 рік		
	Обсяг, м ³	Площа, га	Вибірка, м ³ /га	Обсяг, м ³	Площа, га	Вибірка, м ³ /га
<i>Рубки догляду</i>						
Освітлення	1209	59	20,5	309	15	20,6
Прочищення	8418	229	36,8	1486	44	33,8
Проріджування	2436	84	29,0	1264	52	24,3
Прохідні	4020	700	5,7	4446	716	6,2
Всього	<i>16083</i>	<i>1072</i>	<i>15,0</i>	<i>7505</i>	<i>827</i>	<i>9,1</i>
<i>Інші види рубок</i>						
Вибіркові санітарні	4852	1313	3,7	3997	2189	1,8
Суцільні санітарні	1334	62	21,5	1061	56	18,9
Інші заходи	1117	529	2,1	496	125	3,9
Всього	<i>7303</i>	<i>1904</i>	<i>3,8</i>	<i>5554</i>	<i>2370</i>	<i>2,3</i>
<i>Рубки головного користування</i>	922	32	28,8	1289	61	21,1
Разом	24308	3008	8,1	14348	3258	4,4

За результатами лабораторного аналізу стану неліквідної продукції із залученням фахівців компостування відходів сільськогосподарського виробництва і комунального сектору обґрунтовано доцільність першочергового компостування подрібнених первинних лісових відходів (рис. а). Для компостування вторинних лісових відходів (рис. б) зазначено необхідність попередньої підготовки матеріалу для процесу компостування.



Рисунок - Матеріал для компостування:

подрібнені первинні лісові відходи (а) і вторинні лісові відходи (б)

Зважаючи на обсяги первинної сировини, вибрано місце для компостування, а для ефективного використання площі визначено розміри буртів, розрахункові параметри яких – довжина, ширина і висота становлять 100, 2,5 і 1,8 м відповідно. Для забезпечення діяльності мікроорганізмів складений компостний бурт періодично зволожують, відстежують температуру у середині компостної суміші з періодичною аерацією. При компостуванні в органічній масі підвищується вміст доступних для рослин елементів живлення (азоту, фосфору, калію тощо), зменшується кількість целюлози, геміцелюлози та пектину, які викликають перехід розчинних форм N, P, K в органічні форми, які менше засвоюються рослинами. Процес триває 6-8 тижнів, а готовий компост має запах та колір ґрунту.

Запланована переробка лісових відходів в органічне добриво забезпечить підвищення родючості лісових ґрунтів, знайде застосування на розсадниках, теплицях, плантаціях, сприятиме секвестрації вуглецю, стане ще однією екологічною складовою пом'якшення змін клімату.

Перелік посилань

1. Центи́ло Л. В. (2017). Органічні добрива для сучасних систем землеробства. Івано-Франківськ: *Симфонія форте*. 260 с.
2. Biomass Energy Europe (2010). Harmonization of biomass resource assessments. Volume I: Best practices and methods handbook. Enschede, The Netherlands, *BTG Biomass Technology Group*.
3. Лакида П. І., Васи́лишин Р. Д., Зі́бцев С. В., Лакида І. П., Гелету́ха Г. Г., Желе́зна Т. А., Бьотчер Х. (2011). Енергетичний потенціал біомаси в Україні. К.: *Видавничий центр НУБіП України*. 28 с.

УДК 631.563.9:633.85:665.347.8

ЗМІНА ВМІСТУ ОЛІЇ В НАСІННІ СОНЯШНИКУ ПРИ ЗБЕРІГАННІ

Насіковський В. А., кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Ящук Н. О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент, **Тимофєєва Д. А.**,
магістр, (nasicovskyi_v@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

На якісний і кількісний склад жирів великий вплив мають температура зберігання і вологість насіння. Якщо не дотримуватися правильного режиму зберігання насіння соняшнику, в хімічному і біохімічному складі відбудуться значні перетворення, в результаті яких змінюються фізичні властивості, кількісний і якісний склад олії, а також інших компонентів, що містяться в цьому насінні.

Особлива цінність соняшникової олії як харчового продукту пов'язана з високим вмістом в ньому ненасичених жирних кислот (до 90%), в основному лінолевої (55-60%) і олеїнової (30-35%). Найбільш біологічно корисна лінолева кислота (у нових сортах її вміст досягає 75-80%), нормалізує обмін холестерину, що позитивно позначається на здоров'я людини. До складу масла входять фосфатиди, вітаміни А, D, Е, К та інші дуже цінні харчові компоненти для людини [3].

Соняшникова олія низької якості використовується в миловарній та інших галузях промисловості, для виробництва стеарину, лінолеуму, водонепроникних тканин, електроізоляційних матеріалів тощо [2].

Зі зростанням попиту на корисні олії зростає попит на високоолеїнову соняшкову олію. На сьогоднішній день попит формується переважно країнами ЄС і найближчим часом очікується зростання за рахунок введення обов'язкового маркування продукції із зазначенням джерела олії. Для виробників соняшнику в Україні це унікальна можливість отримати додатковий дохід з кожного гектара без додаткових витрат, а також застрахуватися від коливань цін на продукцію. Це соняшник з вмістом олеїнової кислоти Омега 9 понад 82% і низьким вмістом

Омега 6 лінолевої кислоти [1].

Для дослідження зміни вмісту олії в процесі зберігання було закладено насіння п'яти гібридів сояшнику в регульованих та нерегульованих умовах.

У перші 100 днів сояшник пройшов процес післяжнивного дозрівання, в результаті чого покращилися його технологічні властивості. Під час дозрівання вміст жиру в сояшнику збільшувався. Максимального значення жирність досягала через 180 днів зберігання, подальше зберігання насіння призводило до знижуватися. Це свідчить про те, що процеси гідролізу жирів у насінні починають переважати над процесами синтезу жирів у насінні.

Таблиця - Характеристика змін вмісту олії в насінні сояшнику при зберіганні, %.

Гібрид	Режим зберігання	Термін зберігання; місяців				
		До зберігання	1	3	6	9
НК Роккі	Регульовані умови	50,4	51,1	52,3	52,4	52,2
	Нерегульовані умови		51,1	52,2	51,4	50,7
СИ Честер	Регульовані умови	52,7	53,2	53,3	53,5	52,8
	Нерегульовані умови		53,3	52,4	51,5	50,3
ЛГ 5633	Регульовані умови	49,3	49,6	49,8	49,9	49,8
	Нерегульовані умови		50,4	51,6	50,7	49,6
ЛГ 5478	Регульовані умови	49,5	49,6	49,8	49,9	49,7
	Нерегульовані умови		50,6	51,7	50,9	49,7
H4LM408	Регульовані умови	50,6	51,2	51,4	51,5	51,4
	Нерегульовані умови		51,1	51,8	51,3	50,7

В результаті проведених досліджень встановлено, що після першого місяця зберігання контрольного гібриду НК Роккі жирність зросла на 0,7 % як за контрольованих, так і за нерегульованих умов зберігання. При зберіганні насіння в результаті гідролітичних процесів та різноманітних біохімічних

взаємоперетворень з усіх отриманих результатів відмічено незначне зниження вмісту олії. Після шести місяців зберігання вміст жиру в контрольному гібриді НК Роккі за контрольованих умов зберігання залишився майже незмінним, а за нерегульованих умов зберігання почав знижуватися.

Наше дослідження показало, що найвищий вихід олії спостерігався у гібриду СИ Честер, а найменший – у гібриду ЛГ 5478.

При зберіганні насіння в нерегульованих умовах після трьох місяців спостерігається зниження показника. Таку поведінку можна пояснити тим, що зі збільшенням вологості повітря у соняшнику збільшується частота дихання, а отже, і фізіологічні процеси синтезу жиру. Одночасно з цими процесами відбуваються конкуруючі процеси посилення руйнівної дії мікрофлори.

Розмноження мікроорганізмів у соняшнику призводить до збільшення їх споживання жирного комплексу насіння. В результаті зменшується вміст соняшnikової олії.

Таким чином, отримані результати спостережень дають змогу встановити конкретні періоди тривалого зберігання соняшнику залежно від його вихідних якісних характеристик та вимог до насіння до переробки на олію.

Перелік посилань

1. Загальні експортні показники України за 2020/2021 роки – Режим доступу: <https://agropolit.com/spetsproekty/871-memorandum-na-zernovi-ta-oliyu-analiz-vplivu-obmejen-na-eksportnu-politiku-ta-vnutrishniy-rinok-ukrayini>.
2. Український ринок олійних культур - Режим доступу: <https://dzi.gov.ua/press-centre/news/ukrayinskyj-rynok-olijnyh-kultur/>.
3. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Каплін С.О. Ефективність вирощування соняшнику олеїнового типу в Україні// Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. Херсон: Айлант, 2006. Вип 45. С. 6–11.

УДК 575:631.522.2:633.31

ЦИТОГЕНЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ПЛОДОУТВОРЕННЯ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ

Башкірова Н. В., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник (nataliabashkirova20@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

На протязі тривалого часу внаслідок проведення важливих, з точки зору господарів землі, заходів (розорювання величезних масивів, вирубка лісів, будівництво гребель та виникнення великих водосховищ), генетична база рослинництва значно звужується через зникнення багатьох диких видів культурних рослин, а зникнення диких видів комах – запилювачів створило ряд проблем в насінництві важливих культур. Це відноситься і до люцерни посівної, ефективними запилювачами якої є дикі види бджолиних. Рядом учених було доведено, що для забезпечення сільськогосподарських підприємств достатньою кількістю насіння люцерни, необхідно створювати високопродуктивні сорти, які схильні до самозапилення [1, 2].

Вивчення деяких цитогенетичних проблем плодоутворення у люцерни посівної проводили на 24 зразках різного еколого-географічного походження з різним рівнем самофертильності, які були одержані при виконанні державної тематики №110/532-пр. Зразки вирощували в сівозміні кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М.О. Зеленського на полях ВП «Агрономічна дослідна станція».

Відомо, що рівень життєздатності пилкових зерен може впливати на урожайність насіння. Тому спочатку вивчили цей показник у рослин всіх 24 зразків. За три роки досліджень ми не знайшли жодної рослини зі стерильним пилком, незважаючи на екстремально високі температури повітря в липні 2019-2021 рр. В середньому рівень фертильності пилку коливався від 50% до 96%. Деякі результати наведені в таблиці.

Таблиця – Характеристика ознак насінневої продуктивності люцерни посівної (середнє 2019-2021 рр.)

Селекційний номер зразка	Фертильність пилку, %	Кількість насінневих зачатків,шт	Кількість запліднених насінневих зачатків, шт.	Кількість насінин в бобі, шт
Середній стандарт	74,5	9,1	3,1	1,6
19/7	70,4	10,7	2,5	1,9
24/10	50,0	8,0	3,3	2,4
23/8	79,8	10,8	4,6	2,3
30/7	88,7	11,3	3,4	2,7
41/9	90,1	10,4	4,5	2,6
45/9	96,2	10,8	5,2	3,4
57/8	93,1	11,2	4,0	2,8
НІР 05		1,3	0,7	0,8

Урожайність насіння тісно корелює з кількістю насінин, які зав'язуються в бобах, а, отже й з кількістю насінневих зачатків в зав'язях маточок. Цей показник був достатньо стабільним за 3 роки дослідження і коливався від 8,0 до 11,3 шт.(табл.).

Вивчали заплідненість насінневих зачатків при самозапиленні. Для цього після штучного самозапилення через 96 годин фіксували матеріал та досліджували його з використанням мікроскопів. Як видно з наведених результатів, рівень заплідненості є дуже низьким і не перевищує 48%. Але необхідно приймати до уваги той факт, що всі зразки характеризуються високим рівнем самофертильності від 43,5% до 61,0% і в умовах недостатньої кількості комах-запилювачів, що спостерігається і в умовах ВП АДС НУБІП України, саме у цих зразків загибель запліднених насінневих зачатків на подальших етапах органогенезу є достатньо низькою. Це свідчить про те, що дія алелей гену самонесумісності, які й пригнічують швидкість проростання пилкових трубочок в стовпчиках маточок, блокується наявними мутантними алелями Sf в генотипах зразків, що вивчали. Коефіцієнти кореляції між рівнем самофертильності та кількістю запліднених насінневих зачатків є позитивними – від 0,7 до 0,83, а між кількістю запліднених насінневих зачатків та кількістю насінин в бобі – 0,61-0,78. Таким чином, одержані результати свідчать про те,

що в умовах недостатньої чисельності комах- запилювачів самофертильні зразки люцерни можуть бути цінним вихідним матеріалом для створення сортів з високою насінневою продуктивністю.

Перелік посилань

1.Бобер А. Ф. Генетико – селекційні дослідження по створенню конкурентноздатних сортів автогамної люцерни. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: у 4 т. / гол. ред. В. В. Моргун. Київ: Логос, 2001. Т. 3. С.236-243.

2. Russelle M. P. Alfalfa. 2001, *American Scientist*. v.89. P. 252-261.

УДК 631.417.2:631.5

РУХОМА ОРГАНІЧНА РЕЧОВИНА ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗА РІЗНОЇ АГРОТЕХНІКИ

Балаєв А. Д., доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН, **Піковська О. В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент (pikovska@nubir.edu.ua), **Подкур А. В.**, магістр

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

У формуванні ефективної родючості ґрунту важливе значення мають рухомі органічні речовини, які беруть участь в утворенні структури та інших властивостей ґрунту, значною мірою визначають динаміку сучасних ґрунтових процесів і є матеріалом для створення стійких гумусових речовин. Органічна речовина ґрунту є високодинамічним гетерогенним комплексом органічних сполук, що перебувають на різних стадіях гуміфікації. Наймолодші з них ще не зазнали глибокої трансформації і представлені різноманітними сахарами, полісахаридами, амінокислотами, ферментами тощо – тобто тими сполуками, що містяться у складі органічної речовини ґрунту, але власне "гумусом" їх назвати не можна. Сукупність цих сполук утворює лабільний пул органічної речовини ґрунту і виступає його енергопластичним буфером [1], який відіграє провідну роль в циклах біофільних елементів, насамперед, вуглецю та азоту. На основі кореляційного аналізу виявлено тісний зв'язок між вмістом карбону лабільних органічних речовин та урожайністю сільськогосподарських культур, а також доведена можливість встановлення напрямів процесів ґрунтоутворення у системі «гуміфікація-мінералізація» органічної речовини на основі дослідження вмісту рухомих органічних речовин [2].

Дослідження виконували у тривалому польовому стаціонарному досліді на Панфільській дослідній станції ННЦ «Інститут землеробства НААН», закладеному у 2001 р., на якому вивчали три системи обробітку ґрунту і різні варіанти удобрення. У дослідженнях встановлено вплив різних варіантів удобрення та обробітку ґрунту на співвідношення вуглецю рухомих органічних речовин до загального вуглецю.

За оранки вміст вуглецю рухомих органічних речовин зростав із збільшенням кількості внесених добрив і складав 0,140 на контролі, 0,161 – на варіанті $N_{16}P_{16}K_{16}$ та 0,165 % на варіанті інтенсивного удобрення. Протилежну дію добрив відмічено на варіантах із дискуванням, де значення вмісту вуглецю рухомих органічних речовин склали 0,151; 0,148 і 0,124 % відповідно. За нульового обробітку на контролі створюються найкращі умови для утворення рухомих органічних речовин, вміст яких склав 0,290%, тоді як на варіанті $N_{16}P_{16}K_{16}$ – 0,151, а за інтенсивного удобрення – 0,162%.

На чорноземах типових Панфільської дослідної станції встановлено найвище значення відношення вмісту вуглецю рухомих органічних речовин до вмісту загального карбону на контролі за нульового обробітку – 16,76 %, тоді як за інтенсивного удобрення – 8,9%. За оранки даний показник зростав із внесенням добрив і складав 8,38 % на контролі та 9,48 за інтенсивного удобрення. За дискування встановлено зменшення даного показника на варіанті інтенсивного удобрення.

Таким чином, встановлено вплив обробітків ґрунту та удобрення на вміст вуглецю рухомих органічних речовин у 0-30 см шарі чорнозему типового.

Перелік посилань

1. Гамкало З.Г. Роль активної фази органічної речовини ґрунту як енергопластичного буфера у регулюванні едафічного комфорту. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Сер.: Ґрунтознавство*. Харків : Вид-во ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. 2006. № 7. С. 65-71.

2. Балаєв А.Д., Тонха О.Л., Піковська О.В., Демиденко О.В. Лабільні органічні речовини як основа родючості чорноземів і продуктивності агроценозів. К.: НУБіП України, 2019. 152 с.

УДК 355.01:630*431(477)

IMPACT ASSESSMENT OF MILITARY AGGRESSION OF RUSSIAN FEDERATION AGAINST UKRAINE ON FIRE REGIMES AND CARBON EMISSIONS

^{1,2}**Zibtsev S.**, Doctor of Agricultural Sciences, Prof., ^{1,2}**Myroniuk V.**, Doctor of Agricultural Sciences, Prof., ^{1,2}**Vasylyshyn R.**, Doctor of Agricultural Sciences, Prof., ^{1,2}**Soshenskyi O.**, Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Assoc. Prof. (soshenskyi@nubip.edu.ua), ¹**Budzinskyi I.**, Ph.D. student, ¹**Vorotynskyi O.**, Ph.D. student, ¹**Kalchuk Ye.**, Research Assistant, ³**Goldammer J.G.**, Doctor of Science, Prof., ⁴**Sydorenko S.**, Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Senior Research Officer, ⁵**Borsuk O.**, Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Head of Laboratory, ²**Zibtseva I.**, Researcher.

¹*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv*

²*Regional Eastern Europe Fire Monitoring Center, Kyiv*

³*Global Fire Monitoring Center, Freiburg, Germany*

⁴*Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration, Kharkiv*

⁵*Chornobyl Radiation and Ecological Biosphere Reserve, Chornobyl*

The military aggression of the Russian Federation against Ukraine resulted in unprecedented and long-term damage to environment. Fires related with war occurred from direct impact (shelling, movement of military vehicles) and indirect (occupation of territories, impossibility to respond to fires on areas contaminated by unexploded ordnance and land mines etc.) [1]. Assessment of impact of war on ecosystems, including landscape fires, is one of the key points of the Ukrainian Recovery Plan.

The study utilized two different sources of remote sensing data to detect fires and map burned areas. The ORORA wildfire monitoring technology was used to identify ignitions. It combines different fire detection approaches provided by more than 20 satellites for a daily identification of fire locations. Surface reflectance time series of Sentinel 2 imagery (Level 2A) were used to map fire perimeters based on ignition locations and dates of fires. Clouds, cloud shadows, and snow were masked

using the Scene Classification (SCL) band classes. Fire perimeters were delineated manually from median image mosaics composed within 14-day time window.

Distribution of burned land cover types within fire perimeters were mapped using the Copernicus Dynamic Land Cover map at 100 m resolution for 2019. Additionally, burn severity was mapped using the delta NBR (dNBR, Normalized Burn Ratio) approach. Pre-fire image mosaics were created by selecting those pixels that had the highest NBR values in 40-day window before fires. Values of dNBR were calculated iteratively. First, median composite mosaics from cloudless images were created. Second, the dNBR values were calculated within 5, 10, 15, ..., 40 days intervals after fires. Final composite images were obtained by selecting pixels that had the highest dNBR values within 40 day's time window after fires. Such iterative approach allowed us to eliminate the effect of vegetation regrowth that could occur during post-fire periods and obtain enough cloudless satellite data covering fire perimeters. We reclassified dNBR values into three discrete burn severity classes using the following thresholds: low (0.090-0.179), medium (0.180-0.549), and high (0.550 and higher). Finally, we calculated for all regions of Ukraine average values of burn severity classes by land cover types (coniferous forests, deciduous forests, croplands, other natural vegetation, and urban territories) that were used in carbon loss calculations.

Carbon emissions were estimated using averaged data on the structure of forest biomass [2]. The yields of agricultural land within such crops as wheat, barley, sunflower, and corn were used. Other natural vegetation was divided into hayfields, pastures and abandoned lands to estimate biomass load.

The total area of landscape fires in Ukraine during 2022 reached 755 600 ha. We revealed the following types of landscapes that were mostly affected by fires: croplands (419 300 ha), forests (56 700 ha), and abandoned lands (273 900 ha). In total, about 20 thousand fires were detected in 2022. They were mostly (50.3 %) burned within 60-km buffer zone built along a daily front line, while 42.3 % of all fires occurred in occupied territories.

Largest areas affected by fires were in Donetska (145 900 ha), Khersonska

(84 100 ha), Kyivska (70 800 ha), Zaporizhska (65 400 ha), Luhanska (65 300 ha), Mykolaiivska (47 800), and Kharkivska oblasts (42 500 ha).

The war directly affected about 25 % of the protected areas of Ukraine. The impact of the war was revealed by the occurrence of large uncontrolled fires, destruction of biological and landscape diversity, chemical contamination of the soil, contamination of the territory with unexploded ordnance and mines. The area of fires burned on the territory of the Emerald Network reached 88 427 ha with an average area of fire around 110 hectares. In some protected areas recorded wildfires with an area more than 1 000 hectares (for example on the territory of the Chernobyl Radiation and Ecological Biosphere Reserve occurred 9 large wildfires with an area of 1 200 to 7 800 hectares).

Over entire Ukraine, landscape fires in 2022 resulted in more than 1.3 million tons of carbon emissions (about 4 tons per hectare). The largest carbon emissions were associated with fires in croplands (62.8 %), abandoned lands (25.5 %), and forests 11.7 %. Almost 48 % of carbon emissions were caused by fires within occupied territories of Ukraine.

Development of the nationwide comprehensive system of environmental monitoring, including landscape fires monitoring and land cover monitoring based both on remote sensing data and in situ observation needed in Ukraine similar to Copernicus system of the EU for permanent assessment of impact of war and climate change and improve natural resources use during postwar recovery.

References

1. Forest management on territories contaminated with unexploded ordnance / Zibtsev S.V. et al. WWF-Ukraine, 2022. 148 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.30563.84007>. (in Ukrainian).
2. Carbon, climate and land-use in Ukraine: forest sector / Shvidenko A. et al. Korsun-Shevchenkivsky : Gavryshenko, 2014. 283 p. (in Ukrainian).

УДК 581.1:53.047:633.5.511:58.035

**РЕГУЛЯЦІЯ СТРЕСОСТІЙКОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ
РОСЛИН ЗА ВИКОРИСТАННЯ ВУГЛЕЦЕВИХ НАНОМАТЕРІАЛІВ**

Прилуцька С. В., доктор біологічних наук професор, **Ткаченко Т. А.**,
кандидат біологічних наук, доцент (ttkachenko@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ.

Глобальні кліматичні зміни та забруднення атмосферного повітря і ґрунтів все суттєвіше впливають на біоту та, зокрема, рослини, що призводить до сповільнення їх росту, зниження активності кореневого живлення, гальмування процесів фотосинтезу й трансляції.

Під впливом різноманітних стрес-факторів, зокрема абіотичних, значно знижується врожайність сільськогосподарських культур, втрати якої можуть сягати 80 % потенційної продуктивності, що є загрозою національній та світовій продовольчій безпеці.

Зважаючи на зростання чисельності населення у світі, та, відповідно, і потреб у продуктах харчування, надзвичайно актуальним є пошук максимально екологічних і безпечних засобів, які дозволили б отримувати високі врожаї за несприятливих кліматичних умов.

Одними із перспективних і відносно безпечних для довкілля та здоров'я тварин і людей є вуглецеві наночастинки (фулерени, графен, нанотрубки). За даними різних авторів, вони можуть регулювати фізіологічний стан, ріст і продуктивність сільськогосподарських рослин, а також використовуватись у ролі нанолатформ при цільовій доставці добрив, пестицидів тощо (Burlaka et al, 2015; Tripathi, 2016; Zhang X, 2022).

Вуглецеві наноматеріали мають стимулюючий вплив на інтенсивність росту і розвитку рослин, а саме томатів. Припускається, що такий ефект реалізується через зміни в процесах поглинання вологи насінням, за рахунок утворення пор в шкірці насінини при проникненні крізь неї вуглецевих наноматеріалів, а також регуляції активності водних каналів (Khodakovskaya et al, 2009).

Аддукти фулерену C_{60} з амінокислотами, особливо C_{60} -треонін, здатні підвищувати толерантність рослин ячменю до дії окисного стресу, що на думку авторів, обумовлено регуляторною дією цих речовин на процес утворення фотосинтетичних пігментів, а також безпосереднім антиоксидантним впливом.

Дослідження, проведені Shafiq et al, 2019, показали, що рослини пшениці, вирощені з насіння, обробленого наночастинками полігідроксифулерену, є більш стійкими до засолення та характеризуються підвищеною активністю ферментів каталази, пероксидази та аскорбатпероксидази. Окрім того, удобрення ґрунту або обробка насіння/розсади наночастинками, в тому числі вуглецевими, змінюють метаболізм культури та сприяють адаптації до стресу завдяки ефективному видаленню АФК та детоксикації ксенобіотиків і важких металів (Zulfiqar and Ashraf, 2021).

Встановлено, що обробка фуллеролом *V. parvus* знижує також інгібуючий вплив посухи на накопичення вторинних метаболітів, таких як фенольні сполуки та флавоноїди (наприклад, лютеолін і транс-3-кумарова кислота), але не впливає на накопичення речовин, що регулюють осмотичність задля підвищення посухостійкості, таких як моносахариди і специфічні амінокислоти (Xiong J.-L et al, 2022).

Зважаючи на ряд позитивних результатів, отриманих різними авторами при вивченні дії вуглецевих наночастинок на стресостійкість рослин, цей напрямок є надзвичайно перспективним та потребує подальших досліджень як щодо механізмів впливу, так і оптимальних доз та методів обробки рослин чи насіння.

Перелік посилань

1. Burlaka OM, Pirko YaV, Yemets AI et al (2015) Application of carbon nanotubes for plant genetic transformation. In: Nanocomposites, Nanophotonics, Nanobiotechnology, and Applications (Eds. Fesenko O., Yatsenko L.), Springer-Verlag: Springer Proceedings in Physics, V. 156, Chapter 20, p. 233-255. https://doi.org/10.1007/978-3-319-06611-0_20

2. Panova GG, Kanash EV, Semenov KN et al (2018) Fullerene derivatives influence production process, growth and resistance to oxidative stress in barley and wheat plants. *Agricultural biology* 53(1):38-49. doi: 10.15389/agrobiology.2018.1.38rus

3. Shafiq F, Iqbal M, Ali M (2019) Seed Pre-treatment with Polyhydroxy Fullerene Nanoparticles Confer Salt Tolerance in Wheat Through Upregulation of H₂O₂ Neutralizing Enzymes and Phosphorus Uptake. *J Soil Sci Plant Nutr* 19: 734–742.

4. Tripathi DK, Gaur S, Singh S et al (2016) An overview on manufactured nanoparticles in plants: Uptake, translocation, accumulation and phytotoxicity, *Plant Physiology et Biochemistry*, doi: 10.1016/j.plaphy.2016.07.030.

5. Xiong J.-L, Ma N (2022) Transcriptomic and Metabolomic Analyses Reveal That Fullerol Improves Drought Tolerance in *Brassica napus* L. *Int. J. Mol. Sci.* 23: 15304. <https://doi.org/10.3390/ijms232315304>

6. Zhang X, Cao H, Wang H et al (2022) The Effects of Graphene-Family Nanomaterials on Plant Growth: A Review. *Nanomaterials (Basel)* 12(6): 936. doi: 10.3390/nano12060936. PMID: 35335748; PMCID: PMC8949508.

7. Zulfiqar F, Ashraf M (2021) Nanoparticles potentially mediate salt stress tolerance in plants. *Plant Physiology and Biochemistry* 160: 257-268

UDK 631.95

**MINIMIZING CASES OF INJURIES IN FORESTRY INDUSTRY
WORKERS IN POST-WAR CONDITIONS**

Zubok T. O., Candidate of Agricultural Sciences, associate professor
(tanyzubok@gmail.com)

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

Today, the extent of contamination of the territory of Ukraine with explosive objects is more than thirty percent, which is one of the largest in the world. Unfortunately, the forestry industry also suffers from such pollution, forest areas can remain dangerous for a long time. The current anti-mine legislation in Ukraine does not define special actions in forests, there is a lack of normative legal documents and procedures for demining, which specialize specifically in working with forests.

When planning work, it is necessary to take into account the risks of accidents occurring during work in the conditions of military operations and after them in Ukraine at forestry entities, that is, it is necessary to follow the rules that minimize dangerous situations.

In the regions located directly in the combat zones and at a small distance, work should be abandoned. If it is necessary to carry out work, the employer, together with representatives of the relevant structural subdivisions of the Ministry of Internal Affairs and the State Emergency Service of Ukraine, organize an inspection of forestry and adjacent areas for the presence of shells, explosive devices and other objects and materials that pose or may pose a threat to forestry workers (especially in areas adjacent to the conduct of military operations).

Before carrying out the works, organize unscheduled briefings on labor protection issues for employees regarding the actions of officials and production personnel of business entities in the event of hostilities (artillery shelling, bombing, etc.). Ensure proper monitoring of the technical condition of machines that will be used during operation.

It is necessary to develop personnel evacuation plans before the start and during hostilities and plans to eliminate emergency situations with a minimum level of threat

to the life and health of workers.

Work should be organized in conditions of sufficient visibility, exclusively during the day. Direct execution of work should be carried out in accordance with the developed safe routes, which are familiar to all workers who will perform the work. Provide workers involved in work with appropriate overalls, special footwear and other means of individual and collective protection.

It is also worth providing workers with first aid kits for emergency medical care in the field.

To organize operational communication between workers in the field and to inform them immediately in the event of a dangerous situation for their life and health, provide workers with means of communication.

References

1. Voinalovich O.V., Marchyshina E.I., Zubok T.O.. Labor protection in forestry Training manual - K: Center for educational literature, 2017. - 6871p.

2. URL: <https://dsp.gov.ua/faq/rekomendatsii-dlia-robotodavtsiv-shchodo-bezpeky-ta-zdorov-ia-na-roboti-pratsivnykiv-silskoho-hospodarstva-v-umovakh-voienykh-boiovykh-dii/>

3. URL: <https://wwf.ua/?7610441/forest-restoration-war-time>

УДК 631.527.3:631.8:633.85

РЕГРЕСІЙНІ МОДЕЛІ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЖИВЛЕННЯ

Гарбар Л. А., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(garbarl@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Органічна речовина у рослинах синтезується, як правило, за рахунок сонячної енергії, яка засвоюється під час фотосинтезу. Урожайність сільськогосподарських культур визначають два фізіологічні процеси: вегетація рослин (листова поверхня) та фотосинтез. Фотосинтетична діяльність визначається певними екзогенними чинниками, які не відіграють помітної ролі через їх відносну постійність (освітленість, температура, вміст вуглекислого газу в атмосфері, ін.). Винятком є вміст мінеральних і органічних речовин в ґрунті, на які можна безпосередньо впливати та контролювати [1, 2, 3].

Мета досліджень полягала у виявленні взаємозв'язку між асимілюючою поверхнею та урожайністю гібридів соняшнику.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили у відокремленому підрозділі Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція» на чорноземах типових малогумусних з вмістом гумусу 4,32 %. Ґрунт характеризується низькою забезпеченістю азотом, середньою калієм та фосфором. Дослід – двофакторний, має чотири повторення. Фактор А – гібриди соняшнику РЖТ Марллен, РЖТ Волльф, Альзан, ЕС Моноліза; фактор В – удобрення (розрахунок на планові урожайності балансовим методом);

Попередник – пшениця озима. Густина рослин соняшнику – 55 тис. рослин на га. Внесення добрив проводили відповідно до схеми досліду: азотні – під передпосівну культивуацію, фосфорні та калійні – під основний обробіток: 1. N₄₀P₂₀K₅₀; 2. N₅₅P₅₀K₇₀; 3. N₇₀P₈₀K₉₀; 4. N₈₅P₁₁₀K₁₁₀.

Результати досліджень показали пряму залежність у формування площі листової поверхні соняшника від умов живлення. Розвиток асимілюючої

поверхні рослин визначався активністю меристем. По мірі росту та розвитку рослин гібридів соняшнику площа листової поверхні збільшувалася. Чіткої динаміки чи залежностей між показниками нами встановлено не було. Максимальних показників вона сягала на період проходження 64–68 мікростадій розвитку за шкалою ВВСН з показниками, що змінювалися від 41,2 тис. м²/га до 47,4 тис. м²/га.

Максимальне значення площі листків отримали за вирощування гібриду РЖТ Вольф на варіанті із внесенням N₈₅P₁₁₀K₁₁₀ за проходження мікростадій 64–68 – 47,4 тис. м²/га.

Проведені розрахунки фотосинтетичного потенціалу посівів гібридів соняшнику, показали аналогічні залежності між показниками норм внесення добрив та значеннями ФПП. За вирощування гібриду Вольф біло отримано максимальне значення фотосинтетичного потенціалу за внесення N₈₅P₁₁₀K₁₁₀ за проходження мікростадій 14–58 з показником 1,298 млн. м²/га*діб.

Проведення регресійного аналізу між показниками, що характеризували площу асимілюючої поверхні та урожайність, вказало на наявність поліноміальної залежності з максимальним показником за норми внесення N₈₅P₁₁₀K₁₁₀. Таким чином, залежність площі листової поверхні посівів (y) від норм внесення добрив (x) можна описати для гібриду РЖТ Вольф наступним рівнянням: $y = -2,0814x^2 + 15,063x + 20,256$, $R^2 = 0,9805$.

Для інших гібридів, які ми вивчали, рівняння залежностей мали вигляд: для гібриду ЕС Моналіза $y = -6,7737x^2 + 39,116x - 10,771$, $R^2 = 0,9995$; РЖТ Марллен – $y = -3,888x^2 + 23,281x + 9,1651$, $R^2 = 0,998$; для Альзан $y = -1,9371x^2 + 12,082x + 26,438$, $R^2 = 0,9987$.

За результатами проведених досліджень нами був встановлений тісний кореляційний зв'язок між зазначеними показниками.

Перелік посилань

1. Риженко А. С., Каленська С. М., Присяжнюк О. І., Мокрієнко В. А. Пластичність урожайності гібридів соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Plant Varieties Studying and Protection*, 2020, Vol. 16. № 4.

402–406. doi.org/10.21498/2518-1017.16.4.2020.224058.

2. Kalenska, S., Ryzhenko, A., Novytska, N., Garbar, L., Stolyarchuk, T., Kalenskyi, V. & Shytiy, O. (2020). Morphological Features of Plants and Yield of Sunflower Hybrids Cultivated in the Northern Part of the Forest-Steppe of Ukraine. *American Journal of Plant Sciences*, 11, 1331–1344. doi:10.4236/ajps.2020.118095

3. Каленська С. М., Гарбар Л. А., Горбатюк Е. М. Роль регламентів сівби у формуванні фітометричних показників соняшнику. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 113. С. 49–55. doi: [10.32851/2226-0099.2020.113.7](https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.7).

УДК 622.271:502.53.004.67

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ КАР'ЄРІВ КРИВБАСУ НА ЕТАПІ ГІРНИЧОТЕХНІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ

Малєєв Є. В.

*Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, Україна,
Дніпро*

У сучасних умовах Кривбасу настала проблема рекультивації кар'єрів. Це обумовлене тим, що більшість кар'єрів досягли економічно граничних глибин. Виникла проблема використання їх просторів та рекультивації. Одним із напрямків гірничотехнічної рекультивації відпрацьованих кар'єрів є засипка їх розкривними породами, які виймають на кар'єрах, що діють. Пошарова рекультивація їх поверхні з відновленням пористості дозволять ці землі використовувати для вирощування сільськогосподарської продукції.

Прикладом може бути кар'єр № 1 ПАТ «АрселорМіттал». Близьке розташування відпрацьованого кар'єру № 1 до кар'єру 2-біс, на якому проводяться гірничі роботи по вийманню порід розкриву та руди, дозволяє використовувати вироблений простір кар'єру № 1 для складування розкривних порід і одночасно здійснювати його гірничотехнічну рекультивацію. На даному етапі засипку кар'єру № 1 здійснюють драглайнами з доставкою розкривних порід автомобільним транспортом.

Однак ведення гірничих робіт з внутрішнім одноярусним відвалоутворенням у затопленому кар'єрі № 1 ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» небезпечно через виникнення зсувних явищ у свіжевідсипаних відвальних західках, осідання поверхні відвального масиву і тріщини, що поширюються на робочих розвантажувальних майданчиках і досягають 30 м, що значно обмежує використання технічного обладнання в тому числі і крокуючих екскаваторів.

Проблема безпечного ведення гірничих робіт при відвалоутворенні в затоплений простір кар'єру в умовах зсувоутворення і осідання відвальної маси повинна бути пов'язана з вирішенням наукових і практичних завдань в напрямку стійкості бортів кар'єрів і внутрішніх відвалів, а також розробці технологічних

схем гірничотехнічної рекультивації залишкових гірничих виробок.

Використання порушених гірничими роботами земель є актуальною проблемою, та, на жаль, досвід використання залишкових гірничих виробок на глибоких кар'єрах незначний (ПРАТ «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат» кар'єр № 2, ПАТ «Балаклавське РУ» Західно-Балаклавський кар'єр) [1]. При цьому відсутній досвід засипки затоплених глибоких кар'єрів з підтопленням більше 0,3 висоти бортів. Діючі норми, правила і вимоги котрі відносяться до внутрішнього відвалоутворення не дають рекомендацій для умов затопленого кар'єру [2]. Аналіз способів складування розкривних порід у вироблений простір кар'єру показав, що ефективна технологія засипки відпрацьованих кар'єрів дозволяє суттєво покращити техніко-економічні показники відвалоутворення, зменшити площі земель, що відчужуються під зовнішні відвали.

При цьому, для спрощення організації виробництва відвальних робіт та забезпечення мінімальних витрат на транспортування покриваючих порід, засипку переважно здійснювати одним ярусом з денної поверхні. Якщо стійка висота відвального ярусу менша за глибину кар'єру, то формування внутрішнього відвалу повинне здійснюється ярусами з максимальною висотою за умовою стійкості та безпеки відсипання.

Так у процесі ведення гірничих робіт поклад кар'єрного поля кар'єру № 1, представлений невеликою синклінальною складкою, що була відпрацьована. Тому частково здійснили його засипку з подальшою рекультивацією. Нижні горизонти кар'єру заповнені водою. Тому прийнято рішення про подальшу засипку кар'єру розкривними породами з подальшою його рекультивацією. Однак складування порід у відпрацьований кар'єр за умов, що склалися, можливе тільки з верхніх горизонтів. В якості обладнання для засипки кар'єру використовується драглайн ЕШ-10/70 з обмеженням довжини розвантаження 66,5 м. Тому в роботі запропоновано спосіб засипки кар'єру № 1 ПАТ «АрселорМіттал» із застосуванням відвалоутворювача-метальника ММД-1 [3], який характеризується невеликими параметрами і малою вагою, встановлюється

у цій небезпечній зоні на відстані 15-20 м від верхньої брівки борту кар'єру. Підвезення необхідних для засипки відпрацьованого кар'єру № 1 ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» порід здійснюється автотранспортом, складається в бурти та екскаватором завантажується в бункер-живильник металника. Перед початком засипки кар'єру необхідно вирішити питання ліквідації водоутворюючих стоків. Вирішення цієї проблеми є відкачати або витіснення води в р. Інгулець. Спочатку метална установка засипає нижні частини першого та наступних вертикальних шарів.

Таким чином, запропонований спосіб засипки кар'єру № 1 ПАТ «АрселорМіттал» із застосуванням відвалоутворювача-металника ММД-1 порівняно з ЕШ-10/70 є доцільно та технологічно ефективно. Оскільки відвалоутворювач-металник ММД-1 має ряд переваг перед ЕШ-10/70: металомісткість металника нижча в 2-5 разів; продуктивність праці зростає вдвічі; суттєво знижуються обсяги планувальних робіт під час підготовки відвальної поверхні до її рекультивації.

Перелік посилань

1. Могилевский А.Л. Рекультивация нагорного карьера в сложных горнотехнических условия / А.Л. Могилевский, Ю.М. Николашин, Д.С. Палий, А.Е. Биленко // Вісник КТУ. Збірник наукових праць. Кривий Ріг: Криворізький технічний університет, 2010. – № 25. – С. 58-62.

2. СОУ-Н МПП 73.020-078 1:2007 Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин. Ч.І.: нормативний документ, чинний 2007-04-01 / Бальчев С.А., Біленко А.Е. та ін. К.: МППУ, 2007. – С.82-90.

3. Патент на корисну модель № 122641 Україна, МПК В65G 31/00 (2006.01). Метална установка з регулюванням дальності метання / О.А. Бубнова, О.О. Ікол, Є.В. Малєєв, заявник і патентовласник ІГТМ ім. М.С. Полякова НАН України. – а 2019 08247; заявл. 15.07.2019; опубл. 10.12.2020, Бюл. № 23. – 4 с.

УДК 57.043:63:37.022

РОЛЬ СПОНТАННОЇ ФІТОДЕЗАКТИВАЦІЇ В ОЧИЩЕННІ ГРУНТУ ВІД РАДІОНУКЛІДІВ

Гудков І. М., доктор біологічних наук, професор, Ілленко В. В., кандидат біологічних наук, старший викладач, Триліс Д. В., бакалавр, Пилипчук О. М., магістр (ingudkov@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

За роки, що пройшли після аварії на Чорнобильській АЕС, радіаційна обстановка в Україні значно покращилася у першу чергу за рахунок автореабілітаційних процесів. Серед них головну роль відіграє природній розпад радіонуклідів. На другому місці стоять процеси вертикальної і горизонтальної міграції радіонуклідів в ґрунті. За рахунок першої радіонукліди, розчиняючись у воді, проникають у ґрунт на різну глибину в залежності від його гранулометричного складу. Що стосується ролі горизонтальної міграції радіонуклідів, то вона в основному визначається рельєфом місцевості і у якійсь мірі рослинністю. При цьому абсолютно ігнорується вплив на очищення сільськогосподарських угідь від радіонуклідів їх винос культурними рослинами [1, 2]. Мова йде не про фітодезактивацію ґрунту, коли за допомогою цілеспрямованого вирощування спеціальних видів рослин, що мають високі коефіцієнти накопичення радіонуклідів і формують велику біомасу, очищують ґрунт від радіоактивних речовин, а про винос радіонуклідів з урожаєм традиційних продовольчих і кормових культур з забруднених сільськогосподарських угідь на територіях, де дозволене проживання людей і ведення сільського господарства (території колишньої зони 4 – посиленого радіоекологічного контролю і частково зони 3 – добровільного гарантованого відселення).

Роботами Ю.О. Кутлахмедова та ін. [3, 4] було показано, що за допомогою рослин протягом одного вегетаційного періоду з орного шару ґрунту може бути винесено у середньому до 1% ^{137}Cs і ^{90}Sr . Хоча, якщо спеціально вирощувати рослини-калієфіли чи рослини кальцефіли, наприклад, у першому випадку

кукурудзу чи соняшник, а у другому – люпин чи інші бобові культури, за технологією як на зелену масу чи силос, тобто формуючи максимальну фітомасу, ця цифра може зрости до 5%. Але не дивлячись на таку можливість очищення ґрунту від радіонуклідів, ця агротехнологія, яка з усіма підставами може бути названа і біотехнологією, не впроваджується у зв'язку із труднощами утилізації величезної кількості утворювальної рослинної біомаси, яка за вмістом радіонуклідів часом може бути віднесена до категорії радіоактивних відходів.

Що стосується звичайного, так званого «спонтанного» виносу радіонуклідів сільськогосподарськими культурами, то цифра 1% не справляє враження і можливість суттєвого впливу вирощування рослин на вміст радіонуклідів у ґрунті просто ігнорується. Проте, простий розрахунок свідчить, що за майже 37 років, які пройшли після аварії, навіть з урахуванням суттєвого зменшення коефіцієнтів накопичення ^{137}Cs рослинами з ґрунту може бути винесено до третини всієї радіоактивності. Саме тому визначення ролі виносу радіонуклідів з ґрунту сільськогосподарськими культурами має не тільки суґубо практичне значення, а й теоретичне з точки зору вивчення міграційних шляхів радіоактивних речовин у довкіллі.

В умовах Навчально-дослідного господарства «Ворзель» (с.м.т. Ворзель) і Боярської лісової дослідної станції (м. Боярка) НУБіП України (обидва – Київська область), які за законом України «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» від 27.02.1991 р. були віднесені до зони 4, було показано, що за роки, що пройшли після аварії на Чорнобильській АЕС, процеси очищення ґрунту від ^{137}Cs найбільш швидко відбуваються на ораних угіддях, на котрих вирощуються сільськогосподарські культури, і більш повільно на селітебних територіях та під лісом. Вміст ^{137}Cs на різних ділянках, хоча і не значно, достовірно різнився (при цьому допускається, що агрохімічні і фізико-хімічні властивості ґрунту на ділянках господарства були близькими). Він був мінімальним на орних землях сільськогосподарських угідь обох господарств, складаючи, відповідно, для ЛДС і НДГ «Ворзель» $59,7 \pm 10,7$ та $72,3 \pm 14,5$ Бк/кг і максимальним – на селітебних

територіях – $107,7 \pm 16,9$ Бк/кг і $89,4 \pm 20,8$ Бк/кг. Рівень забруднення під лісом на території ЛДС склав $98,9 \pm 18,3$ Бк/кг.

Всі ці значення знаходяться нижче рівня 1 Кі/км^2 (37 кБк/м^2 або $130\text{--}150$ Бк/кг (залежно від питомої маси ґрунту), який за первинною класифікацією був межовим для забруднених за ^{137}Cs і умовно чистих ґрунтів. Період напівочищення дерново-підзолистого ґрунту від цього радіонукліду на ораних угіддях складає не менше 30 років, а під лісом значно більший. Останнє пояснюється тим, що процеси вертикальної та горизонтальної міграції радіонуклідів під лісом уповільнені і у цих біоценозах практично відсутній винос радіонуклідів з рослинністю. Цей процес практично відсутній і на селітебних ділянках. Вводиться поняття «спонтанна фітодезактивація ґрунту», під котрою розуміється винос радіонуклідів з врожаєм, на відміну від спрямованої фітодезактивації – спеціального вирощування певних видів рослин саме для очищення ґрунту від радіонуклідів.

Перелік посилань

1. Гудков І. М. Радіобіологія. Херсон: Олді-Плюс, 2016. 504 с.
2. Гуральчук Ж.З., Гудков І.М. Фіторемедіація та її роль в очищенні ґрунту від важких металів та радіонуклідів // Физиология и биохимия культурных растений. 2005. Т. 37, вып. 5. С. 371–383.
3. Кутлахмедов Ю. А. Обзор опыта и перспектив использования ряда контрмер по дезактивации различных типов экосистем после Чернобыльских выпадений / Радиационная биология. Радиоэкология. 2016. Т. 56, № 3. С. 300–312.
4. Кутлахмедов Ю. А., Зезина В. В., Михеев А. Н. Фитодезактивационная деcontаминация радионуклидных загрязнений на почвах / Медико-биологические последствия Чернобыльской катастрофы. К.: МЕДЭКОЛ МИНЦ БИО-ЭКОС, 2000. С. 60–101.

УДК 631.45; 641.47

**ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ІНДИКАТОРІВ БЕЗПЕКИ
ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ТА ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ҐРУНТІВ**

Носенко В. Г., кандидат сільськогосподарських наук, доцент (nosenko416@ukr.net), **Богданець В. А.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.Київ

Конвенцією по боротьбі з опустелюванням при Організації Об'єднаних Націй (UNCCD — United Nations Convention to Combat Desertification) запропоновано систему індикаторів, які дозволяють у глобальному масштабі оцінити стан сільськогосподарських земель та ризики розвитку деградаційних процесів унаслідок їх використання. Це дозволяє провести аналіз змін показників використання земель, стану ґрунтового покриву, наприклад, змін вмісту органічного вуглецю, продуктивності ґрунту, змін у типі використання земель як на глобальному так і на національному чи регіональному рівні.

Сталий розвиток у сфері продуктів харчування та розвинене сільське господарство мають великий вплив на ефективне і збалансоване функціонування сільського ландшафту, забезпечення інклюзивного зростання та сприяння позитивним змінам, передбачених в Цілях ООН в Порядку денному до 2030 року. Подолання складних викликів, з якими стикається світ, потребує трансформаційних дій, прийняття принципів сталого розвитку та усунення основних причин бідності та голоду. Так як Україна приєдналася до Цільової програми із запобігання деградації земель ООН (Land Degradation Neutrality Target Setting Programme), то проведення такого аналізу на національному та локальних рівнях є бажаним і необхідним.

Ґрунт, як природне тіло, що містить чверть біологічного різноманіття планети, забезпечує кругообіг поживних речовин для життя рослин і тварин, виступаючи основою для кормів, палива, клітковини та медичних продуктів, а також багатьох інших екосистемних послуг Управління ґрунтом є сталим, якщо підтримувальні та регулюючі функції, які надає ґрунт, зберігаються або

покращуються без значного погіршення властивостей ґрунту. Особливе занепокоєння викликає баланс між допоміжними послугами та тими послугами, що забезпечують виробництво продукції рослинництва, і послугами, які регулюють якість і доступність водних ресурсів, а також склад парникових газів в атмосфері. Слід уникати змін у землекористуванні, таких як вирубка лісів або неправильне перетворення пасовищ на орні угіддя, які призводять до видалення поверхневого шару ґрунту та втрат вуглецю в ґрунті (ФАО, 2017). Так, у Національній програмі досягнення цілей сталого розвитку сформульовано ціль 15, завдання 15.3: “Відновити деградовані землі та ґрунти з використанням інноваційних технологій”. Індикатор 15.3.1 Цілей сталого розвитку відображає відношення площі деградованих земель до загальної площі земель оцінюваної території, а деградація за таких умов розглядається як інтегральний показник таких параметрів, як продуктивність земель, вміст органічної речовини ґрунту та тип використання земель. Ступінь деградації земель для подання звітності за Індикатором 15.3.1 обчислюється як бінарне (погіршене / не погіршене) кількісне визначення з використанням його трьох субпоказників, а саме: тенденції зміни типу земельного покриву; тенденції зміни продуктивності земель, тенденції зміни запасів органічного вуглецю в ґрунті.

Встановлено, що при застосуванні даних дистанційного зондування, отриманих із відкритих джерел, які служать основою для розрахунку індексів деградації земель для досліджуваної території, можливо виявити та якісно і кількісно встановити такі зміни на рівні адміністративної одиниці і провести просторово-часовий аналіз змін засобами геоінформаційного картографування.

Використання індикаторних показників стану земель, моніторингу розвитку деградаційних процесів ґрунту за оперативними даними дистанційного зондування та можливість їх порівняння для різних часових проміжків відіграє вагомий роль у контексті впливу глобальних змін клімату на ефективність сільськогосподарського виробництва.

Перелік посилань

1. Балюк С., Хареба В. Кучер А. Стале управління ґрунтами як основа продовольчої безпеки: глобальні тренди й національні виклики. *Вісник аграрної науки* 100.10 (2022): 68-77. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202210-08>
2. Богданець В., Носенко В. Індикатори сталого розвитку безпеки використання земель та оцінка розвитку деградаційних процесів ґрунтового покриву з використанням геоінформаційних моделей. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*, 2022, Вип. 3, С. 83-92. <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2022.03.08>
3. Мар'янович М.Е. Національні індикатори досягнення цілей сталого розвитку та їх роль у порядку денному ООН до 2030 року. *Інноваційна економіка*, 2019. № 5-6, 133-138. <https://doi.org/10.37332/2309-1533.2019.5-6.18>
4. Піддубний В. А. Трансформаційні процеси в умовах війни та післявоєнного періоду Збірник матеріалів Всеукраїнської міждисциплінарної науково-практичної конференції “Трансформаційні процеси в умовах війни та післявоєнного періоду”. (м. Чернігів, 10 червня 2022 року) С.85-87 DOI: <https://doi.org/10.54929/confmult-06-2022>
5. The official site of Sustainable Development Goals Knowledge Platform (2015), "2030 Agenda for Sustainable Development" <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/>
6. Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management. FAO 2017. <https://www.fao.org/3/bl813e/bl813e.pdf>

УДК 630.9

**ВИКЛИКИ ПЕРЕД МИСЛИВСЬКИМ ГОСПОДАРСТВОМ
УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА БОЙОВИХ ДІЙ**

Лашко А. В., аспірант (avlashko@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Масштабне військове вторгнення на територію України сил Російської Федерації у лютому 2022 р. спричинило безпрецедентний вплив на усі галузі економіки України за період незалежності, а також викликало суттєві наслідки для розвитку більшості країн світу.

Мисливське господарство України вимушено опинилося у критичному стані через комплекс причин і наслідків впливу воєнного стану та бойових дій, але, в першу чергу, за ключового впливу заборони полювання на усій території України. Останнє практично зводить нанівець надходження від послуг полювання для мисливських господарств, що визначає стагнацію галузі на національному і регіональному рівнях та загрозу існуванню організацій і товариств у місцевому вимірі. Також, до ключових викликів перед мисливським господарством України слід віднести: складність проведення таксації дичини в угіддях північних, східних і південних областей; небезпека замінованих ділянок та забруднених мисливських угідь боєприпасами та їхніми частинами для проведення господарських заходів і організація майбутніх полювань; стрімке збільшення популяції чисельності хижих та шкідливих тварин для мисливського господарства; обмежені можливості розвитку мисливського собаківництва; потенційне збільшення рівня браконьєрства за поширення великої кількості; нелегальної зброї та застосування тепловізійних приладів; трансформація мисливських угідь у пошкоджених або знищених лісових насадженнях за впливу активних бойових дій та виникнення великих ландшафтних пожеж.

УДК 614 31:546.3./8:553.7

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПРИРОДНИХ І БУТИЛЬОВАНИХ ВОД

Копілевич В. А.¹, доктор хімічних наук, професор, **Максін В. І.¹**, доктор хімічних наук, професор, **Галімова В. М.¹**, кандидат хімічних наук, доцент, **Лаврик Р. В.¹**, кандидат хімічних наук, доцент (ruslan_lav@ukr.net), **Суровцев І. В.²**, доктор технічних наук

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

²МННЦ інформаційних технологій та систем НАН та МОН України, м. Київ

Метрологічне забезпечення науково-дослідних, дослідно-конструкторських, дослідно-технологічних робіт, які виконуються сертифікованими вимірювальними лабораторіями, є обов'язковою умовою для їх виконання з одержанням достовірних результатів. Такі задачі виконує «Вимірювальна лабораторія якості води питної, природної, стічної», що функціонує на кафедрі аналітичної і біонеорганічної хімії НУБіП України (Сертифікат № ПТ-426/21 від 22.10.2021р., видано ДП «УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ»).

У сучасних умовах, що характеризуються глобальним забрудненням і порушенням екологічного балансу біосфери, проблема мікроелементів разом з макроелементами не тільки не втрачає, а й навпаки, набуває життєво важливого значення. Біологічна роль мікроелементів є найважливішим компонентом фундаментальної проблеми єдності живого організму і навколишнього середовища, початок якому було покладено ще академіком Вернадським В. І. Тому контроль вмісту мікроелементів, наряду з вмістом макроелементів у різних об'єктах навколишнього середовища, розробка нових способів їх визначення залишаються актуальними. Особливо це стосується водних об'єктів. Відомо, що точні методи аналізу важливі при будь-якому дослідженні.

У статті Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» вказано, що вимірювальні лабораторії (прирівняні до наукових лабораторій) виконують вимірювання у сфері поширення державного метрологічного нагляду за умови їх атестації на проведення певних досліджень. Донедавна (до 2015 р.)

вітчизняні лабораторії могли підтвердити свою компетентність лише шляхом акредитації на відповідність ДСТУ ISO/IEC 17025. Нині обов'язковою ця процедура є тільки для лабораторій, які виконують випробування продукції з метою оцінки відповідності технічним регламентам.

В країнах Європи усі лабораторії теж періодично підтверджують свою технічну компетентність у спеціалізованих органах за різними формами (або процедурами). Цей процес вважається добровільним, але без нього, годі й сподіватися, що заклад хтось сприйматиме всерйоз. Будь-який клієнт хоче мати гарантію точності та об'єктивності досліджень, за які він заплатив гроші; хоче опиратися на офіційно завірені протоколи випробувань під час судових засідань, укладанні угод тощо. Обираючи компетентну лабораторію, виробник або постачальник мінімізує ризик випуску чи постачання браку. Тож підтвердити свою технічну компетентність у незалежному органі – справа честі кожної лабораторії у розвиненій країні світу.

Згідно Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність п.2 ст. 7., діючи в рамках забезпечення роботи вимірювальної лабораторії, наприклад «Якості води ...»):

- 1) вимірюванням вважається процес експериментального визначення одного або декількох значень величини, які можуть бути обґрунтовано приписані величині;
- 2) результати вимірювань можуть бути використані у сфері законодавчо регульованої метрології за умови, що для таких результатів відомі відповідні характеристики похибок або невизначеність вимірювань;
- 3) методики вимірювань у сфері законодавчо регульованої метрології, що є обов'язковими до застосування, визначаються в нормативно-правових актах або в нормативних документах, на які є відповідні посилання в нормативно-правових актах;
- 4) результати вимірювань повинні бути доступні юридичним і фізичним особам, які мають щодо них обґрунтований інтерес;
- 5) основним вагомим обмеженням виконання наукових досліджень є

дотримання у вимірюваннях державних стандартів (ДСТУ, ДСТУ, ISO тощо), дотепер діючих ГОСТ, зареєстрованих методик виконання вимірювань (МВВ), методичних рекомендацій (МР), методичних вказівок (МВ), керівних документів (КД), керівних нормативних документів (КНД).

Із досвіду роботи вимірювальної лабораторії визначились лімітуючі показники ефективності її дієвості, серед яких основними є або відсутність/застарілість нормативних документів виконання вимірювань, або відсутність/застарілість обладнання для досліджень. Тому вагомим науковим доробком лабораторії була розробка і державна атестація методик виконання вимірювань вмісту Pb, Cu, Zn, Cd, Hg, As, Ni, Co, Mn, Se, Fe, Cr, Sn, I, K, Na, Ca, F, NO₃⁻, NH₄⁺ у водних розчинах та ґрунті методом хронопотенціометрії. Розроблено нормативні документи: МВВ 081/36-0935-14. Методика виконання вимірювання масової концентрації токсичних елементів (Se, Mn, Cr, I, Fe) у воді методом інверсійної хронопотенціометрії (08.12.2014); МВВ 081/36-0790-11. Методика виконання вимірювання масової концентрації свинцю, міді, цинку та кадмію у воді методом інверсійної хронопотенціометрії (27.12.2011) ; МВВ 081/36-0762-11. Методика виконання вимірювання масової концентрації ртуті, миш'яку, нікелю та кобальту у воді методом інверсійної хронопотенціометрії (17.10.2011); МВВ 081/36-1012-2015. Методика виконання вимірювання масової концентрації калію, натрію та кальцію у воді методом хронопотенціометричної іонометрії (24.12.2015); Методика вимірювання масової концентрації фтору, амонію та нітратів у воді методом хроно-потенціометричної іонометрії. Метрологічний висновок про придатність МВ № 081/12-1023-16 (23.12.2016) МВВ 081/36-0833-12. Методика виконання вимірювання масової концентрації рухомих форм важких металів та токсичних елементів (Pb, Cu, Zn, Cd, Hg, As, Ni, Co) у ґрунтах методом інверсійної хронопотенціометрії (26.12.2012).

Лабораторія обладнана сучасними приладами, пристосуваннями та реактивами для виконання фізико-хімічних і хімічних аналізів складу води і водних розчинів, має Сертифікат визнання вимірювальних можливостей. Додаткові можливості виконання досліджень та надання послуг пов'язані з

наявністю програмованого аналізатора інверсійної хронопотенціометрії власної розробки з метрологічними МВВ на 20 хімічних інгредієнтів.

У 2019-2023 рр. (згідно відповідних договорів) проведено цикл періодичних контрольних вимірювань концентрацій Селену, Хрому, Йоду та Цинку на приладі МХА-1000 у напоях виробника – Приватне акціонерне товариство „Моршинський завод мінеральних вод «Оскар», Товариство з обмеженою відповідальністю «Наноматеріали і нанотехнології», Товариство з обмеженою відповідальністю «НПК Йодіс», міжнародний концерн «Ярк-Київ». При цьому використовували методи випробувань - МВВ 081/36-0935-14 та МВВ 081/36-0790-11. Похибка вимірювання вказаних концентрацій Селену, Хрому, Йоду та Цинку в бутильованих водах «Моршинська» та «Йодіс» становила $\delta = \pm 10$ %. Отримані результати добре корелюють з нормативними документами та регламентами, відповідають усім вимогам.

Для Спільного Українсько-Великобританського товариства з обмеженою відповідальністю «Нива Переяславщини» було виконано протягом двох років дослідження якості природних підземних вод у відповідності з діючими стандартами.

УДК:631.527.82:633.15

СТВОРЕННЯ ТА ОЦІНКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ В СЕЛЕКЦІЇ КУКУРУДЗИ

Макарчук О. С., кандидат сільськогосподарських наук,
доцент(macarbreeeder2015@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Прогрес у гетерозисній селекції кукурудзи в значній мірі обумовлюється використанням різноманітного за генетичним потенціалом вихідного матеріалу. Сучасна технологія виробництва, зміна кліматичних умов, нові підходи до створення сучасних видів різноманітної продукції потребують удосконалення методів селекції та пошуку і залученню нового вихідного матеріалу з комплексом морфологічних, біологічних, генетичних ознак, яким раніше не надавалось великого значення або вони були не притаманні даній культурі. На даний час поглиблюються системні дослідження, які охоплюють такі питання, як здатність рослин адаптуватись до зміни погодних умов, генетична та фізіологічна різноманітність формування високої та стабільної врожайності, високого рівня загального та специфічного імунітету, різного за якісним та кількісним біохімічним складом. В світовому масштабі важливе значення надається генетичним ресурсам рослин, їх збереженню в життєздатному стані, генетичної автентичності, всебічного вивчення за господарськими та біологічними ознаками, проведенню інвентаризації та моніторингу, цілеспрямована інтродукція.

Цими питаннями займаються міжнародні генетичні банки, в яких зібрані найбільш об'ємні колекції рослин. За даними ФАО у світі функціонує 1750 генбанків, у яких зберігається понад 7 млн. зразків рослин. По кукурудзі найбільший обсяг колекцій зібрано в ряді університетів США, International maize and wheat Improvement Center (CIMMYT) Мексика, Australian tropical Field Crops Genetic Resource Center (AUSTRC), в Австралії, а також генбанках Росії, Австрії, Болгарії, Франції, Польщі, Іспанії, Португалії та ін.

В Україні збереження та мобілізація генетичних ресурсів культурних

рослин здійснюється з 1992 р. за державною науково-технічною програмою «Генетичні ресурси рослин» Системою генетичних ресурсів рослин України (ГРРУ) у складі 34 селекційних та науково-дослідних установ Національної академії аграрних наук України та Міністерства аграрної політики України. Координує виконання програми Національний центр генетичних ресурсів рослин України (НЦГГРУ), створений на базі Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (ІР НААН).

Однією з головних проблем у селекції кукурудзи є збагачення генофонду самозапилених ліній, які використовується при створенні нових гібридів із заданими ознаками. В селекційній практиці для селекції нових та покращення елітних ліній, надання їм нових ознак досить широко використовувались спеціально створені синтетичні популяції із збагаченою генетичною основою за рахунок включення в них різноманітного за ознаками вихідного матеріалу.

Тому, метою нашої роботи є створення нового вихідного матеріалу адаптованого до умов півночі України різних груп стиглості. Для реалізації цієї мети було створено вихідний матеріал (синтетичні популяції), який використовується для створення самозапилених ліній з комплексом вирізняльних та господарсько цінних ознак. При створенні та оцінці інбредних ліній орієнтувались на такі групи ознак: - тривалість вегетаційного періоду; - продуктивність рослин, як система компонентних ознак; - особливості формування вегетативних органів рослин.

Ефективність селекції гетерозисних гібридів кукурудзи залежить від наявності самозапилених ліній різного походження та знання особливостей формування показників комбінаційної здатності як ліній, так і їхніх тестерів. Точність визначення комбінаційної здатності в значній мірі залежить від правильного вибору тестера, зумовленого особливостями генетичної детермінації їхньої урожайності і сукупності ліній.

UDK 574.52+ 574.51

**KYIV RESERVOIR: CONSEQUENCES OF MILITARY ACTIONS FOR
WATER SAFETY**

Kurovska A. V., Ph.D. student in Ecology (an.vs.kovpak@gmail.com)

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

Water is an indispensable resource for such industries as irrigation, fish farming, agriculture, urbanization, etc. [2, 5]. The Russian-Ukrainian war which began at the end of February 2022, has far-reaching environmental consequences, especially regarding water resources [4]. As noted by scientists Deepak Rawtani, Gunjan Gupta and others [1], the Russian-Ukrainian war is the most visible conflict in Europe since the Second World War [1], as it has both geopolitical and economic consequences, as well as significant environmental consequences [3, 5]. Unfortunately, with the beginning of military aggression in Ukraine, we obtained dangerous and destructive forms of human activity, such as “ecocide”, which involves the deliberate destruction of watercourses, coastal waterways, water infrastructure (dams, bridges, canals), etc. According to scientists [4], the impact of military actions on water resources in Ukraine has the following consequences: eight cases of water supply interruption, six cases of surface water pollution as a result of hostilities, five cases of damage to dams (four on reservoirs, including Kyiv and Kakhovskyy, and one along the North Crimean Canal), six cases of flooding of mines, one case of bacteriological pollution due to the mass death of birds, and one case of disruption of the operation of a hydroelectric power station (HPP) (Kakhovskaya HPP). The Kyiv Reservoir, which is part of a cascade of six reservoirs in the Dnipro Basin, suffered significant damage from the military invasion. It is worth noting that the Kyiv Reservoir occupies the highest position in the cascade, while the Kakhov Reservoir is the lowest. Therefore, the quality of water in the Kyiv Reservoir, which is a source of water supply for urban areas and agrarian businesses, attracts considerable attention.

One of the main consequences of military actions on the water environment is water pollution with oil products and other harmful substances. After the de-occupation of a large part of the villages and cities of the Kyiv region, submerged military

equipment containing lubricants and various iron elements was found in the reservoirs of the Pripyat and Irpin rivers. Accordingly, this caused the death of fish, some species of birds, and water microorganisms, causing the deterioration of water quality.

Physical destruction caused an equally significant negative impact on the water environment of the Kyiv Reservoir. Among them Destruction of sewage lines, treatment facilities, and dams (destruction of the Irpin dam; destruction of the pumping station in the city of Vasylkiv (Kyiv region) [5]. As a result of the destruction of the Irpin dam, which separated the Irpin River from the Kyiv Reservoir, water flooded the floodplains of almost 20 km upstream. As a result, households in the villages of Demidov and Kazarovychi were flooded and chaotic garbage dumps appeared, which created a significant threat to the spread of infectious diseases. Also, part of the flooded and at that time already ruined territories contained organic and mineral fertilizers that entered the water environment [6]. Due to such destruction, a large amount of returned water was dumped into the water environment of the reservoir without any treatment, which affected the sharp deterioration of the bacteriological and physicochemical state of the reservoir [7].

Another serious factor in the destruction of aquatic ecosystems is explosions. Underwater explosions, which we can observe from time to time in the rivers flowing into the Kyiv Reservoir (Irpin River, Desna River), cause serious damage to the landscape and disrupt the stability of the water ecosystem. These violations have long-term consequences for aquatic biodiversity and ecological balance as a whole.

References

1. Rawtani, D., Gupta, G., Khatri, N., Rao, P. K., & Hussain, C. M. (2022). Environmental damages due to war in Ukraine: A perspective. *Science of The Total Environment*, 850, 157932. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969722050318?via%3DiHub> (in English)
2. Kammer, A., Azour, J., Selassie, A. A., Goldfajn, I., & Rhee, C. (2022). How war in Ukraine is reverberating across world's regions. *Washington: IMF, March, 15, 2022.* <https://joserobertoafonso.com.br/wp-content/uploads/2022/03/How-War-in->

[Ukraine-Is-Reverberating-Across-Worlds-Regions-%E2%80%93-IMF-Blog.pdf](#) (in English)

3. Kardas, P., Babicki, M., Krawczyk, J., & Mastalerz-Migas, A. (2022). War in Ukraine and the challenges it brings to the Polish healthcare system. *The Lancet Regional Health–Europe*, 15. [https://www.thelancet.com/journals/lanep/article/PIIS2666-7762\(22\)00058-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanep/article/PIIS2666-7762(22)00058-8/fulltext) (in English)

4. Shumilova, O., Tockner, K., Sukhodolov, A., Khilchevskiy, V., De Meester, L., Stepanenko, S., & Gleick, P. (2023). Impact of the Russia–Ukraine armed conflict on water resources and water infrastructure. *Nature Sustainability*, 1-9. <https://www.nature.com/articles/s41893-023-01068-x> (in English)

5. Stokal, V., & Kovpak, A. (2022). Military conflicts and water: consequences and risks. *Scientific Journal of “Ecological Sciences”*, 5(44). DOI: <http://www.ecoj.dea.kiev.ua/archives/2022/5/14.pdf> (in Ukrainian)

6. The destruction of the Irpin dam caused enormous damage to the environment. *Ecopolitic.com.ua* (27.05.2022). <https://ecopolitic.com.ua/en/news/rujnuvannya-irpinski-dambi-zavdalo-kolosalnoi-shkodi-dovkillju-strilec-3/> (in Ukrainian)

7. Harasym A., Kel'm N. Undermining the Irpin River dam. How the Russians were stopped by water. *Texty.org.ua* (15.06.2022). <https://texty.org.ua/articles/106945/pidryv-hrepli-richky-irpin-yak-rosiyan-zupynyla-voda/> (in Ukrainian)

УДК 630*4

ІНДЕКС САНІТАРНОГО СТАНУ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ, ПОШКОДЖЕНИХ ВОГНЕМ

Андреева О. Ю., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(andreieva.olena11@gmail.com)

Поліський національний університет, м. Житомир

Санітарний стан дерев погіршується внаслідок прямого пошкодження вогнем і наступного заселення стовбуровими комахами [1]. Водночас імовірність відпаду дерев після пожежі залежить від багатьох чинників [2].

Метою досліджень було оцінювання санітарного стану соснових насаджень після низової пожежі залежно від типу лісорослинних умов і віку.

Дослідження проведено на пробних площах, закладених у Житомирському Поліссі. Індекс санітарного стану насаджень на пробних площах обчислено з урахуванням усіх дерев (I_c) та з урахуванням лише життєздатних дерев, тобто дерев 1–4 категорії санітарного стану (I_{c1-4}) [3].

Середній індекс санітарного стану соснових насаджень на всіх пробних площах, визначений з урахуванням усіх дерев, становив між 2,55 до 4,40 бала, тобто насадження були від сильно ослаблених до всихаючих. Цей показник, визначений із урахуванням лише життєздатних дерев, становив від 2,49 до 3,77 бала, тобто за відсутності подальшого відпаду насадження можна вважати від ослаблених до всихаючих. В усіх типах лісорослинних умов і вікових групах індекс санітарного стану з урахуванням усіх дерев мав більші значення, ніж обчислений із урахуванням лише життєздатних дерев (рис.).

Водночас різниця між значеннями цих індексів не є високою. Вона є найбільшою в молодняках свіжого субору (0,6 бала) та стиглих насадженнях вологого субору (0,6 бала) і дещо меншою (0,3 бала) у середньовікових насадженнях свіжого субору. У свіжому бору середньовікові насадження мали дещо кращий санітарний стан, ніж стиглі. У свіжому субору санітарний стан молодняків є найгіршим, а стиглих деревостанів – найкращим, хоча й вони є сильно ослабленими.

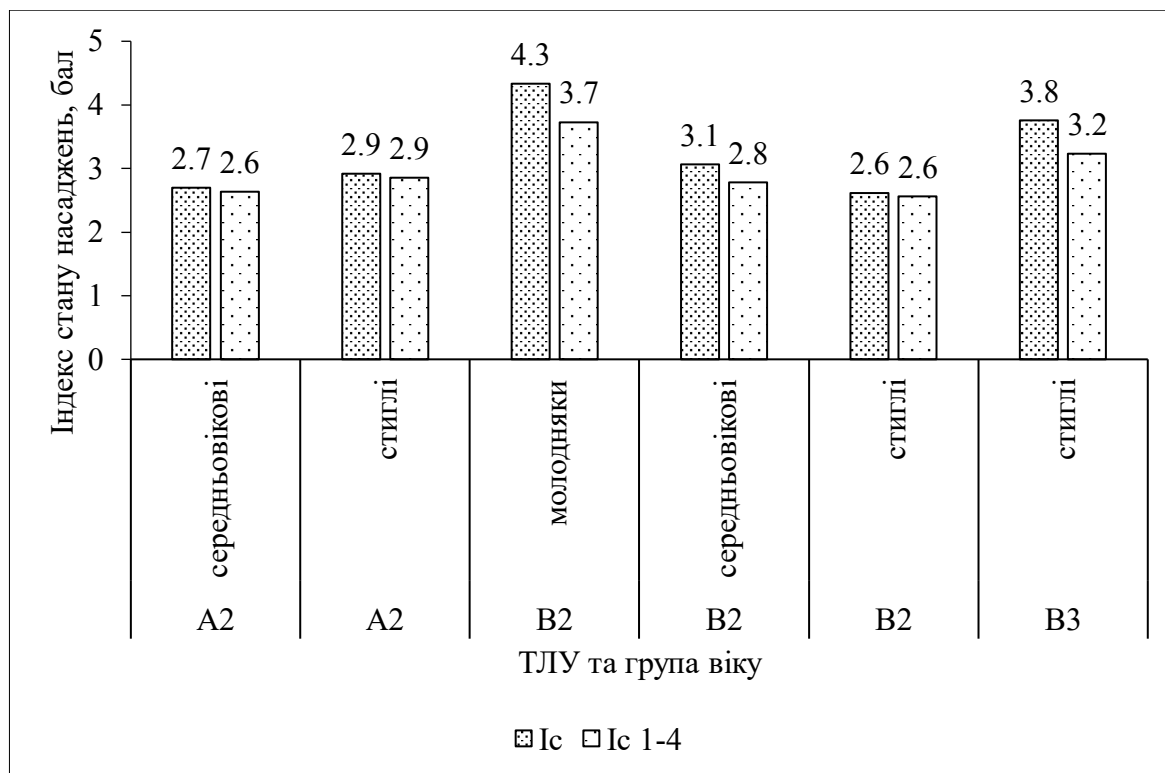


Рисунок - Індекси санітарного стану насаджень сосни звичайної залежно від типу лісорослинних умов і групи віку

(Іс – з урахуванням усіх живих і загиблих дерев; Іс₁₋₄ – з урахуванням лише життєздатних дерев 1–4 категорій санітарного стану)

Стиглі насадження свіжого бору мають гірший санітарний стан, аніж стиглі насадження свіжого субору, але найгірший стан мають стиглі насадження вологого субору.

Перелік посилань

1. Andreieva O. Y., Zhytova O. P., Martynchuk I. V. Health condition and colonization of stem insects in Scots pine after ground fire in Central Polissya. *Folia Forestalia Polonica*. 2018. Vol. 60 (3). P. 143–153.
2. Andreieva O., Skydan O., Wójcik R., Kędzióra W., Alpatova O. Influence of Weather Conditions on the Spread of Fires in the Forest Fund of Zhytomyr Polesia. *Scientific Horizons*. 2022. Vol. 25 (3). P. 68–75.
3. Борисенко О. І., Мешкова В. Л. Прогнозування поширення пожеж та осередків шкідливих комах у соснових лісах засобами ГІС: Монографія. Х.: Планета-Прінт, 2021. 148 с. ISBN 978-617-7897-67-4.

УДК 630*8.634

ПІСЛЯВОЄННЕ ВИКОРИСТАННЯ НЕДЕРЕВИННИХ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ В УКРАЇНІ

Токарєва О. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент (o.v.tokareva@nubip.edu.ua), **Левченко В. В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Недеревинні лісові ресурси є потужним промисловим та харчовим потенціалом нашої країни, розвиток якого матиме у післявоєнний період важливе значення при відновленні України.

У лісівничій літературі лісові ресурси умовно поділені на деревинні та недеревинні. Під деревинними ресурсам розуміють деревину, яку заготовляють в процесі головного та проміжного користування лісом, а також під час проведення інших рубок [1]. На відміну від продукції з деревини всі інші види називають недеревинною продукцією. Її отримують шляхом заготівлі другорядних лісових матеріалів (заготівля живиці, лубу, пнів, кори, деревної зелені, деревних соків) та здійснення побічних лісових користувань (заготівля сіна, випасання худоби, розміщення пасік, заготівля дикорослих плодів, грибів, лікарських рослин, збирання лісової підстилки, заготівля очерету) [3].

До лісових ресурсів також належать корисні властивості лісів, що використовуються для культурно-оздоровчих, спортивних, рекреаційних, туристичних, освітньо-виховних цілей та проведення науково-дослідних робіт з урахуванням вимог щодо збереження лісового середовища і природних ландшафтів з додержанням правил архітектурного планування приміських зон і санітарних вимог [2, 4].

У процесі рекреації відпочиваючі використовують ліс для прогулянок, походів, пікніків, розкладання вогнищ, тимчасового проживання з установкою наметів і будиночків на колесах, театралізованих дійств, спортивних змагань тощо.

Найбільш перспективним цей напрямок є насамперед для лісових

господарств з високим туристичним та рекреаційним потенціалом регіону їх розташування. Це буде сприяти не лише одержанню прямого економічного ефекту, а й покращенню добробуту місцевих громад.

З метою цільового, комплексного та безпечного ведення лісового господарства пропонуємо виділити такі території:

- лісові ділянки з відсутністю вибухонебезпечних предметів;
- лісові ділянки, на яких можуть бути вибухонебезпечні предмети.

Так, на лісових ділянках з відсутністю вибухонебезпечних предметів, розвиток комплексної лісогосподарської діяльності можливий без обмежень. Завдання та цілі у таких господарствах мають бути спрямовані на оптимізацію комплексного лісогосподарського виробництва, покращення маркетингової діяльності, збільшення обсягів та асортименту недеревинної лісової продукції.

Лісогосподарські підприємства, на лісових ділянках яких можуть бути вибухонебезпечні предмети, є обмежено придатні для лісогосподарської діяльності, зокрема для здійснення побічних лісових користувань. У такому випадку варто встановити території з відсутністю вибухонебезпечних предметів. На таких ділянках доцільно розташовувати пасіки та закладати плантації плодкових і лікарських рослин.

Важливими умовами заготівлі недеревинної продукції в післявоєнний період є безпечність, економічна доцільність та забезпечення відновлювання лісових ресурсів.

Перелік посилань

1. Генсірук, С. А. Українська енциклопедія лісівництва. Львів: Українські технології, 2007. 422 с.

2. Лісовий Кодекс України : Закон України від 21.01.1994 № 3852-ХІІ. Дата оновлення: 01.01.2022. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text> (дата звернення: 08.03.2023).

3. Про врегулювання питань щодо спеціального використання лісових ресурсів : постанова КМУ від 23 травня 2007 р. № 761.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2007-%D0%BF#Text> (дата звернення: 08.03.2023).

4. Про затвердження Правил використання корисних властивостей лісів : наказ Мінагрополітики України від 14 серпня 2012 р. № 502.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1536-12#Text> (дата звернення: [08.03.2023](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1536-12#Text)).

УДК 504.453

**МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ РАЦІОНАЛЬНОГО
КОМПЛЕКСНОГО ВОДОКОРИСТУВАННЯ У ТЕХНОГЕННО
НАВАНТАЖЕНИХ РЕГІОНАХ ЯК ЗАПОРУКА ЕКОЛОГІЧНОЇ
БЕЗПЕКИ КРАЇНИ**

Мінко О. Ю. (elenaminko2305@gmail.com)

Інститут геотехнічної механіки ім.М.С.Полякова НАН України, м. Дніпро

Незважаючи на воєнні дії, наша держава завжди буде країною з високими технологіями та високорозвиненим промисловим комплексом, невід'ємною та основною частиною якого є підприємства гірничо-металургійної галузі. Їх діяльність створює значний комплексний вплив на екологічну та економічну обстановку в країні, а також призводить до значного використання стратегічних ресурсів, до яких належать водні. Особливо це стосується техногенно навантажених регіонів, де споживання зазначених ресурсів найбільше. Ось чому дотримання методологічних принципів раціонального комплексного водокористування є запорукою екологічної безпеки країни в будь-який час.

Методологічні засади раціонального комплексного водокористування ґрунтуються на системі організаційних, економічних, екологічних, правових, технічних, технологічних, виховних заходів з урахуванням принципів гармонізованих з довкіллям технологій природокористування.

Ці принципи включають такі напрямки, як: істотне зменшення втрат води внаслідок підвищення ефективності її використання та збереження; збереження якісних та кількісних показників водних ресурсів; впровадження системи управління водними ресурсами, яка сприяє зменшенню надлишкового споживання води.

Основні цілі, що досягаються раціоналізацією водокористування, такі: поновлюваність, що забезпечує доступність водних ресурсів для майбутніх поколінь (водозабір свіжої води не повинен перевищувати природний коефіцієнт заміщення води); збереження енергії внаслідок застосування заходів, пов'язаних з управлінням водними ресурсами, наприклад: відкачування води, її доставка,

обробка стічних вод (на вказані заходи припадає 15% загального споживання енергії); збереження природного довкілля внаслідок зменшення споживання води людиною. Це дозволить зберегти природне водне середовище, вкрай важливе для місцевої флори та фауни; збільшити загальний водотік та зменшити необхідність будівництва нових гребель та інших споруд для водозабору, що забезпечить збереження та відновлення водно-ресурсного потенціалу регіону; створити реальні можливості та зацікавленість у водокористувачів у більш економному та ефективному використанні водних ресурсів; збалансувати інтереси держави як власника водних ресурсів та водокористувачів з урахуванням ступеня стійкості природних водних екосистем.

Зазначені принципи і заходи найбільш актуальні для гірничодобувної промисловості, особливо в районах із нестачею води. Основним напрямком є ефективні технології очищення води, які спрямовані на зменшення залежності від прісної води та розширення використання неякісних вод (наприклад, міських стічних вод, солоних ґрунтових та морської води) у гірничодобувних процесах.

Оскільки конкуренція за воду як в умовах війни, так післявоєнної перебудови продовжує зростати, гірничодобувна промисловість, як одна з найбільш залежних від водних ресурсів, завжди перебуватиме під пильною увагою, що обумовлює необхідність постійного контролю та прозорості в процесах водокористування [1, 2].

Перелік посилань

1. Сталинский Д.В. Анализ водопотребления и водоотведения на предприятиях горно-металлургического комплекса Украины / Сталинский Д.В., Мантула В.Д., Эпштейн С.И., Музыка З.С. // Общие вопросы промышленной экологии. -2007.- Вып.4.-С.15-212.

2. Вишневський В.І. Водогосподарський комплекс у басейні Дніпра/ Вишневський В.І., Сташук В.А., Сакевич А.М. – К.: «Інтерпрес ЛТД» - 2011- С.26-36,183-184.

УДК 620.3:633/635:355.01

ПІСЛЯВОЄННЕ ВІДНОВЛЕННЯ РОСЛИННИХ РЕСУРСІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ВУГЛЕЦЕВИХ НАНОМАТЕРІАЛІВ

Крупський В. А., аспірант (medlab.krupskiy@gmail.com),
Прилуцька С. В., доктор біологічних наук, професор
(prylutska_svitlana@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Внаслідок воєнних дій кількість природних ресурсів значно зменшується і виникає потреба в їх відновленні. Наразі перед науковцями стоять виклики, які б дозволили розробити нові методологічні підходи щодо відновлення рослинних ресурсів. Одним з перспективних способів є використання вуглецевих наноматеріалів (ВНМ) для підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

Застосування ВНМ для підвищення ефективності відновлення рослинних ресурсів базується на їх фотокаталітичній активності, а саме здатності продукувати активні форми кисню, які взаємодіють з органічними речовинами та сприяють їх розкладанню [1]. Отже, використання ВНМ дозволить відновити рослинні ресурси та забезпечить ефективніше використання земельних ресурсів.

ВНМ характеризуються унікальними фізико-хімічними властивостями, зокрема, C_{60} фулерен здатен як вловлювати вільні радикали (антиоксидантні властивості), так і продукувати активні форми кисню після опромінення в УФ-Вид діапазоні (прооксидантні властивості) [4]. Графен після опромінення світлом здатен продукувати активні форми кисню, які сприяють їх взаємодії з органічними речовинами, такими як гумус, внаслідок чого підвищується родючість ґрунту [3]. Одно- та багатостінні нанотрубки завдяки гідрофобним властивостям можуть використовуватись як абсорбенти пестицидів та транспортери поживних речовин для збільшення ефективності розподілу добрив та зменшення негативного впливу добрив на навколишнє середовище [2].

Одним зі способів відновлення рослинних ресурсів є використання ВНМ як каталізаторів при вирощуванні рослин для підвищення продуктивності

сільськогосподарських рослин та родючість ґрунту [2].

В іншому випадку, для відновлення рослинних ресурсів за використання оксиду графену як фертилізатора доведено підвищення продуктивності сільськогосподарських рослин та зменшення витрат на внесення мінеральних добрив. Оксид графену взаємодіє з водою та утворює колоїдну систему, що забезпечує рівномірне розподілення фертилізатора у ґрунті та підвищує його ефективність [2].

Необхідною умовою перед використанням ВНМ у сільському господарстві є вивчення їх фітотоксичних ефектів та екологічних наслідків.

Отже, використання ВНМ для відновлення рослинних ресурсів має значний потенціал, однак потребує подальших наукових досліджень та контролю за їх використанням в агротехнологіях. Наноагрономія може стати одним з ключових напрямків розвитку землеробства та рослинництва в майбутньому.

Перелік посилань

1. Kamil A. M., Mohammed H. T., Balakit A. A., Hussein F. H., Bahnemann D. W., El-Hiti G. A. Synthesis, Characterization and Photocatalytic Activity of Carbon Nanotube/Titanium Dioxide Nanocomposites. *Arabian Journal for Science and Engineering*. 2017. V. 42, N. 7. P. 2755-2764. DOI: 10.1007/s13369-017-2861-z.

2. Gogos A., Knauer K., Bucheli T.D. Nanomaterials in Plant Protection and Fertilization: Current State, Foreseen Applications, and Research Priorities. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2012. V. 60. P. 9781-9792. DOI: 10.1021/jf302154y.

3. Li X., Mu L., Hu X. Integrating Proteomics, Metabolomics and Typical Analysis to Investigate the Uptake and Oxidative Stress of Graphene Oxide and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. *Environ Science: Nano*. 2018. V. 5(1). P. 115-129. DOI: 10.1039/c7en00803a.

4. Moor, K. J.; Snow, S. D.; Kim, J.-H. Differential Photoactivity of Aqueous [C60] and [C70] Fullerene Aggregates. *Environmental Science & Technology*. 2015. V. 49. P. 5990-5998. DOI: 10.1021/acs.est.5b00100

УДК 502+519.876.5

**МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ МОДЕЛЕЙ
ВЗАЄМОДІЇ СИСТЕМ ПРОМИСЛОВОГО ВОДОКОРИСТУВАННЯ ТА
ГІДРОСФЕРИ**

Рябко А. І. (raimailer@gmail.com)

Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, м. Дніпро

Промислові системи водокористування є найбільш значною складовою у процесах взаємозв'язків між гідросферною компонентою довкілля та техногенними структурами промисловості. Різновиди виробництва та технологічних процесів, що використовуються у економічній діяльності зумовлюють широкий спектр екобезпечних впливів на системи водокористування у процесах поточного функціонування, закриття промислових підприємств та надзвичайних обставин воєнного та післявоєнного часу.

Усе різноманіття методологічних принципів створення системи заходів зі зниження впливу промислових підприємств на гідросферу можна розділити на два основних типи: експериментальний та теоретичний. У зв'язку тим, що системи промислового водокористування є великими багатокомпонентними системами, натурні експерименти з ними ускладнені. Тому основними принципами побудови заходів зниження впливу є теоретичні. Серед теоретичних методів дослідження основним є імітаційне математичне моделювання засноване на підходах системного аналізу та оптимального управління [1-2]. Системне моделювання поєднує міждисциплінарні методи опису складних систем, формальні та неформальні процедури дослідження. Основними етапами системного моделювання є: 1) формулювання проблеми; 2) створення бази даних, що статистично описує систему; 3) декомпозиція системи на структурно-функціональні блоки (підсистеми, об'єкти); 4) встановлення основних параметрів системи; 5) побудова концептуальної моделі системи; 6) формалізація взаємозв'язків за допомогою вибраних математичних методів; 7) встановлення та формалізація оптимізаційно-управлінських критеріїв; 8) побудова алгоритму вирішення; 9) створення комп'ютерного програмного

забезпечення; 10) формування варіантів вхідних даних та проведення чисельних експериментів.

Узагальнено формалізовану модельну систему можна представити як сукупність блоків (підсистем): гідросфери, системи промислового водокористування та системи гідросфероохоронних засобів.

Враховуючи, що кожна зі складових також є складна система, узагальнено можна записати

$$GWP = GS \times IWU \times GPM, \quad (1)$$

де GWP – загальна модельна система; GS – підсистема гідросфери; IWU - система промислового водокористування; GPM – система гідросфероохоронних технологій.

Гідросферна система узагальнено має вигляд

$$GS = GUW \times GSW, \quad (2)$$

де GUW – підсистема підземних вод; GSW – підсистема поверхневих вод.

Система промислового водокористування першого наближення узагальнено може мати вигляд

$$IWU = WUE \times WUG \times WUR \times WUC \times WUM, \quad (3)$$

де WUE – система водокористування енергетики; WUG - система водокористування гірничодобувної промисловості; WUR - система водокористування металургії; WUC - система водокористування хімічної промисловості; WUM - система водокористування машинобудівництва.

Для оцінки ефективності системи користування введемо критерій значення якого необхідно оптимізувати

$$Kiwu = (1/ni) \sum_{i=1}^{ni} Kwu_i, \quad (4)$$

$$Kiwu \rightarrow \max, \quad (5)$$

де ni - кількість промислових систем водокористування, що розглядається;
 Kwu - вектор часткових критеріїв ефективності систем водокористування окремих промислових систем, згідно декомпозиції.

Часткові критерії ефективності можуть мати вигляд

$$Kwu = (1/2)(Kwc + Kwp), \quad (6)$$

де Kwc – нормований критерій досягнення нормативного водоспоживання;
 Kwp - нормований критерій сукупного забруднення, визначений по всім репрезентативним забруднюючим речовинам.

Таким чином, задаючись, наприклад, векторами «зелених» та «синіх» технологій можна встановити оптимальне значення критерію та встановити найбільш екологічно орієнтований сценарій розвитку систем водокористування на різних режимах функціонування та закриття промислових об'єктів. Кінцевою метою є створення моделі оптимального управління системою водокористування у техногенно навантаженому регіоні, як в звичайних умовах так і в умовах мілітарного та постмілітарного впливу.

Перелік посилань

1. Лаврик В. І. Методи математичного моделювання в екології. – К.: ВД КМ Академія, 2002. – 203 с.
2. Кошляков О.Є. Гідрогеологічне моделювання.- К.: ВПЦ “Київський університет”, 2003. – 113 с.

УДК 632.939: 579.64

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ БТ

Соломійчук М. П., кандидат сільськогосподарських наук
(ukrndskr.zam@gmail.com)

Українська науково-дослідна станція карантину рослин ІЗР, с. Бояни

На сьогоднішній день у світі приділяється велика увага розробці біологічних препаратів на основі грибів з родів *Trichoderma*, *Gliocladium*, та бактерій з родів *Pseudomonas* і *Bacillus* які використовують проти цілого комплексу хвороб. Аналіз джерел літератури свідчить про те, що питання біологічного захисту від шкідливих організмів в Україні вивчено недостатньо, особливо що стосується препаратів створених у нашій державі. Однією з таких організацій є ІТІ Біотехніка Національної академії аграрних наук, в доробку якого є ряд біологічних препаратів та препаратів стимулюючої природи. Тому, подальше розширення й поглиблення досліджень з даного питання дасть можливість адаптувати елементи біологічного захисту від шкідливих організмів з урахуванням препаратів їх виробництва.

Під час вегетаційного періоду проводились фенологічні спостереження за розвитком колорадського жука. За результатами досліджень встановлено, що перші особини дорослих зимуючих жуків з'являлися на посівах картоплі незалежно від сорту в кінці травня і на початку червня. Масова поява личинок на картоплі припадала приблизно на фазу бутонізації і початок цвітіння, в цей час рослини особливо чутливі до пошкоджень. Поява перших яйцекладок була відмічена 29.05., поява личинок – 12.06. Середня кількість яєць в одній яйцекладці становила 29 шт, середня кількість личинок/кущ – 32 шт. Найкращий результат отримано за використання препаратів Боверин БТ та Бітоксисабацилін БТ де чисельність личинок становила 5,7 та 7,7 екземплярів/рослину відповідно. Хімічний контроль забезпечив чисельність личинок 1,7 екземплярів/рослину. Слід відмітити що застосування препаратів забезпечувало кращий результат по впливу на личинки 1-2 віків. Вплив біологічних препаратів на личинки 3-4 віків знижений. За результатами досліджень ефективність препаратів проти

колорадського жука для препарату Бітоксимацилін БТ становила 71,5 %, для Актофіт БТ — 49,5 %, Боверин БТ — 80,4 %, Метаризин БТ — 65,2 %. Застосування інсектицидів біологічного та хімічного походження сприяло збільшенню вегетаційних показників, а також зростанню урожайності картоплі порівняно з контролем. Застосування Бітоксимациліну БТ забезпечило збільшення урожаю 1,24 рази відносно чистого контролю, Актофіту БТ — 1,1 рази, Боверину БТ — 1,3 рази, Метаризину БТ — 1,2 рази.

Застосування препаратів фунгіцидної та стимулюючої природи сприяло зростанню урожайності та вищій товарності картоплі. Найвища урожайність сформувалась у сорту Подолянка при хімічному обробітку – 24,9 т/га, а також при обробці препаратом БіоГібервіт БТ 21,3 т/га. Застосування Вітастиму БТ та Трихопсину БТ забезпечило врожайність на рівні 18,4 т/га та 18,3 т/га відповідно, що на 24 % вище за контроль який не оброблявся. Кількість бульб товарної та насінневої фракцій є властивістю сорту щодо бульбоутворення та формування хорошого врожаю. Середня кількість бульб товарної фракції картоплі сорту Подолянка коливалася від 1,1 шт/рослину (Вітастим БТ) до 2,1 шт/рослину (Біоспектр БТ) Кількість бульб насінневої фракції коливалася від 2,8 шт/роsl. (БіоГібервіт БТ) до 5,6 шт/роsl. (Трихопсин БТ). Застосування біологічних препаратів забезпечило підвищення насінневої та дрібної фракції. Вага бульб у варіанті дослідів із використанням біопрепаратів на сорті Подолянка дало прибавку від 30 г до 133 г з одного куща. У дослідженнях, найвища урожайність сформувалась при обробці стимулюючим біопрепаратом БіоГібервіт БТ та становила 21,3 т/га, а також при обробці фунгіцидними препаратами Біоспектр БТ та Бактофіт БТ – 21,16 т/га та 20,6 т/га, що на 30,8 % перевищувало чистий контроль. Ефективність досліджуваних препаратів проти альтернаріозу була дещо меншою ніж проти фітофторозу. Застосування Гліокладіну БТ забезпечило ефективність проти альтернаріозу в межах 56,2 %, проти фітофторозу — 80,5 %; Трихопсину БТ проти альтернаріозу — 57,1 %, проти фітофторозу — 83,9 %; Флуоресцину БТ, проти альтернаріозу — 57,6 %, проти фітофторозу — 77,3 %; Біоспектру БТ, проти альтернаріозу — 59,9 %, проти фітофторозу — 86,7 %.

Препарати стимулюючої дії забезпечили імунопротекторний ефект в рамках 65-70 % проти фітофторозу, та 40-47 % проти альтернаріозу.

Перелік посилань

1. Pikovskyi, M., Solomiichuk, M. Identification of mycobiota and diagnosis of soybean seed diseases. *Plant and Soil Science*. 2022. 13(1), 44-50. DOI: 10.31548/agr.13(1).2022.44-50

2. Кулешов А.В., Білик М.О., Довгань С.В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: Навчальний посібник. Харків: Еспада, 2011. 608 с

3. Петриченко В.Ф., Тихонович С.Я., Коць М.В. Сільськогосподарська мікробіологія і збалансований розвиток агроєкосистем. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 8. С. 5—11.

4. Соломійчук М. П., Піковський М. Й. Вплив бактерій *Pseudomonas fluorescens* і речовин стимулюючої природи на продуктивність рослини сої та ураження зерна патогенами. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2021. Т. 12, № 4. С. 28-36. doi: <https://doi.org/10.31548/agr2021.04.028>

5. Nur A. ZinNoor A. Badaluddin. Biological functions of *Trichoderma* spp. for agriculture applications. *Annals of Agricultural Sciences*. 2020. 65 (2). 168-178. doi: 10.1016/j.aoas.2020.09.003.

6. Методики випробування і застосування пестицидів ; за ред. С.О. Трибеля. Київ: 2001. 448 с.

УДК 504.054:574.4

**ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НЕБЕЗПЕЧНОСТІ
МЕРКУРІЮ, ХРОМУ ТА ЦИНКУ ДЛЯ ДОВКІЛЛЯ**

Жаврида Д. Є., аспірант (ekozem_obuh_rda@ukr.net)

ДЗ «Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління»,

м. Київ

Збройна московська агресія поставила під загрозу сталий розвиток України, завдала значних збитків довкіллю. Екологічна безпека завжди стоїть на одному щаблі з політичною, економічною та соціальною безпекою. Посилення хімічного впливу на біосферу призвело до інтенсивної деградації як природних, так і штучно створених урбо- та агроєкосистем. Вагомим чинником у цьому процесі виступає надмірне надходження в біосферу хімічних елементів техногенного походження, які не утилізуються і не включаються в біогеохімічні цикли, а накопичуються в екосистемах, спричиняючи їх забруднення. До таких елементів, насамперед, відносять токсичні метали (ТМ), які є надзвичайно небезпечними забруднювачами довкілля, а також високотоксичними речовинами канцерогенної та мутагенної дії [1, 2, 3].

І до сьогодні, використання сполук ТМ в промисловості, сільському, лісовому господарстві, медицині призвело до їх широкого розповсюдження в навколишньому середовищі. Воєнні дії сприяли інтенсивності забруднення ТМ всіх об'єктів довкілля. Токсичність сполук цих поллютантів залежить від низки факторів: доза, маршрут впливу, хімічні види, а також фізіологічні особливості біоти, яка піддається впливу забрудників [4].

Cr, Hg та Zn належать до числа найбільш небезпечних для природного середовища хімічних забрудників (екотоксикантів). Це зумовлено, з однієї сторони, технократичним напрямком розвитку суспільства, а з іншої, – фізіолого-біохімічними властивостями самих токсичних металів. Дія ТМ часто прихована, але вони передаються по трофічному ланцюгу з вираженим кумулятивним ефектом, тому проявлення токсичності можуть виникати несподівано на окремих рівнях трофічних ланцюгів. Відомо, що сполуки металів

мають тривалий період напіввиведення із збереженням токсичних властивостей, маючи здатність до кумуляції, яка призводить до значного накопичення в біотичній компоненті природних та штучних екосистем та міграції еколого-трофічними ланцюгами [5].

Для металів в природному середовищі, в принципі, не існує механізмів самоочищення - вони лише переміщуються з одного природного резервуара в інший, взаємодіючи з різними категоріями живих організмів і залишаючи негативні наслідки цієї взаємодії [6, 7].

Перевищені концентрації металів у ґрунті призводять до різних порушень функціонування природних та агрофітоценозів, а іноді – і до повної деградації ландшафтів, а отже – і до деградації рослинних спільнот. Здатність рослин до біоаккумуляції металів у різних фракціях фітомаси, яку використовують як рослинницьку продукцію, обмежує використання забруднених територій для вирощування, наприклад, сільськогосподарських культур.

Отже, в умовах підвищеного екологічного стресу на екосистеми для підтримки екобезпечного довкілля необхідно володіти достовірною інформацією про токсичну дію ТМ і закономірності їх надходження і накопичення в складових навколишнього природного середовища. Сукупність таких досліджень сприятиме ефективному відновленню екосистем в післявоєнний час.

Перелік посилань

1. Briffa J., Sinagra E., Blundell R. Heavy metal pollution in the environment and their toxicological effects on humans. *Heliyon*. 2020. № 6. P. 1-26.
2. Гриньова, Я. і Криштоп, Є. Проблеми забруднення навколишнього середовища важкими металами та шляхи їх подолання. *Науковий журнал «Інженерія природокористування»*. 2021. (1(19)). с. 111-119.
3. Ted Munn Global Environmental Monitoring Systems (GEMS): Action Plan for Phase I. Chichester: ICSU-SCOPE, 1973. book 3, 130 p [URL:https://therisk.global/environmental-risks](https://therisk.global/environmental-risks) (дата звернення 28.03.2023).
4. Impact of heavy metals on the environment and human health: Novel

therapeutic insights to counter the toxicity Saikat Mitra, Arka Jyoti Chakraborty, Abu Montakim Tareq, Talha Bin Emran, Firzan Nainu, Ameer Khusro, Abubakr M. Idris, Mayeen Uddin Khandaker, Hamid Osman, Fahad A. Alhumaydhi j, Jesus Simal-Gandara, *Journal of King Saud University – Science*.2022.№ 34. 101865. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2022.101865>. (дата звернення 10.01.2023)

5. Ryzhenko N., Kavetsky S., Kavetsky V. Cd, Zn, Cu, Pb, Co, Ni Phytotoxicity Assessment. *Polish Journal of Soil Science*. 2017. Vol. L/2. P. 197–215.

6. Mitra, S., Chakraborty, A.J., Tareq A.M., Emran T.B., Nainu, F., Khusro, A., Idris A.M., Khandaker M.U., Osman H., Alhumaydhi F.A. et al. Impact of heavy metals on the environment and human health: Novel therapeutic insights to counter the toxicity. *J. King Saud Univ. Sci.* 2022. 34.101865.

7. Chernykh N., Baeva Y. I. Chemistry of the biosphere and ecological safety. Part 2. Toxicants in the biosphere: general characteristics and patterns of distribution.2020.176 p.

УДК 635.67:631.5:631.674.6

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ

Семенко Л. О., кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник (*semenkolarisa14@gmail.com*)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

В зв'язку із глобальними змінами клімату та подорожчання добрив, підвищенням цін на енергоносії й поступовим зниженням запасів агроруд, постає питання зі збільшення виробництва сільськогосподарської продукції. Для підвищення потенціалу картоплі важливе значення набуває значення щодо удосконалення технології вирощування картоплі з використанням зрошення.

Варіанти вирішення проблеми ми бачимо у гармонійному поєднанні ефективних практик зрошення та удобрення, наприклад фертигації чи поливу. Внесенням у ґрунт розчинних у воді мінеральних добрив із поливною водою. [1].

Управляючи водними режимом кореневого шару ґрунту, в поєднанні з оптимальними нормами внесення добрив та мікроелементів в застосуванні своєчасного захисту рослин та урахування потенційної родючості ґрунту збільшуємо ефективне використання водних ресурсів, що сприяє отриманню високих врожаїв та зменшенню економічних витрат.

Знаючи критичні фази росту і розвитку сільськогосподарських культур та застосування елементів живлення з поливною водою дає змогу варіювати дози та співвідношення елементів живлення, забезпечити постійне постачання поживних речовин у низьких дозах, які коренева система здатна поглинути майже повністю [2].

Для забезпечення оптимального водного режиму кореневого шару ґрунту можна застосовувати різні способи зрошення: поверхневе, дощування, краплинне та внутрішньогрунтове. [3].

В проведених дослідженнях на картоплі було проаналізовано вплив на фізіологічні процеси які відбувалися в рослині. Застосовуючи дощування та проводячи агротехнічні заходи які були спрямовані на нагромадження запасів вологи в ґрунті за умови внесення добрив з поливною водою, що вирішило

проблему забезпеченості елементами живлення. Було встановлено вплив на структуру елементів врожаю картоплі сорту Каррера, що привело до збільшення фракція з діаметром бульб 40-55 мм, що добре було видно у 4 схемі удобрення (КАС32 (N₁₅) + MgSO₄ + H₂O) та було економічно вигідним.

Перелік посилань

1. Писаренко, В. А. Водопотребление и режим орошения: справочник по орошаемому земледелию. Киев: Урожай. 2014

2. Фертигація. Режим доступу:

<https://www.agronom.com.ua/fertygatsiya-innovatsijnyj-pidhid-do-udobrennya-kultur/>

3. Foliar Fertilization. [Електронний ресурс]. Режим доступу:

<http://www.potatogrower.com/2010/12/foliar-fertilization>

УДК 662.767.2:662.636+633.174.1

ДИГЕСТАТ - ПЕРСПЕКТИВНЕ ОРГАНІЧНЕ ДОБРИВО

Кулічкова Г. І.¹, аспірант (newmilk@ukr.net), Іванова Т. С¹., кандидат біологічних наук, Циганков С. П¹., доктор технічних наук, Савицька Н. А²., студентка

¹Державна установа «Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України», м. Київ

²ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, м. Київ

Дигестат - це рідкий залишок, що залишається у біогазовому реакторі після анаеробної ферментації субстрату (-тів), після отримання основного продукту метаногенезу - біогазу (суміші метану, вуглекислого газу та інших летких речовин у незначних кількостях) [1, 2]. Він має багато поживних речовин та не засмічує навколишнє середовище, оскільки звільнений від продуктів бродіння. Містить органічний вуглець, оптимальне для ґрунту співвідношення C:N = 20...30 та рН 6,8...7,5. Містить активні популяції бактерій, що сприяють розпаду органіки в ґрунті, сприяє зниженню щільності та підвищенню вологоутримуючої здатності ґрунтів. Потенціал скорочення викидів парникових газів дигестату - до 6 кг CO₂eq на 1 кг заміщених азотних добрив [3].

В нашій роботі досліджувався дигестат, що був отриманий в процесі дослідів з метанової ферментації, а також дигестат, отриманий на діючих біогазових заводах України.

Отриманий при лабораторному дослідженні метанової ферментації дигестат (табл.) має нейтральну або слабокислу реакцію. Окислювально-відновлюваний потенціал був здебільшого відновлюваний, проте в зразках, де метанова ферментація пройшла більш глибоко (дослід 3 - 2 колба та дослід 2) потенціал був окислювальний або перехідний окислювально-відновлюваний відповідно.

Таблиця - Параметри дигестату, отриманого в результаті лабораторних дослідів з метанової ферментації

Параметри	Установа 1	Установа 2	Установа 3
pH дигестату	7,57	4,95	7,36; 4,73; 7,00
Eh дигестату, mV	-55	181	-64; 56; -38

У дигестаті з біогазового заводу Integro-SD (субстрат – курячий послід) було визначено вміст вологи, зольність та pH (Табл.):

Таблиця - Хімічний склад дигестату Integro-SD

Вид дигестату	Сухі речовини, %	Зольність, % с.р.	pH
Integro-SD	3,01±0,001	0,043±0,003	8,74±0,03

У двох видах дигестату з агрохолдингу I&U Group (субстрат - жом цукрового буряку і силосовані стебла кукурудзи) було визначено вміст вологи, зольність та pH. Отримані результати наведені у табл.

Таблиця - Фізико-хімічні показники дигестатів з I&U Group

Назва зразку	Вологість, %	Вміст сухих речовин, %	Зольність, %	Вміст сухих органічних речовин, %	pH
Рідинний дигестат	96,22±0,04	3,78±0,04	0,028±0,008	3,75	8,74±0,03
Твердий дигестат	80,63±0,92*	19,37±0,92	1,42±0,03*	17,95	-

* – $p < 0,05$ (порівняно з рідинним дигестатом)

Якщо порівняти рідинні фракції дигестатів з обох заводів, можна помітити, що вміст сухих речовин був на 20 % нижче у дигестаті Integro-SD. Цьому пояснюється тим, що рідку фракцію дигестату Integro-SD додатково відфільтровують, щоб при використанні для крапельного зрошування рослин дигестат не засмічував отвори устаткування.

Дигестат містить комплекс необхідних для рослин макро-та мікронутрієнтів (N, P, K, Mg, S). Має високу частку доступного для рослин азоту (до +10...70% у порівнянні з незбродженими матеріалами). Підвищує урожайність с/г культур. Як порівняти з добривом, яке одержують із посліду звичайним компостуванням, урожайність зростає на 10-15%, а якщо з мінеральними добривами – на 7-10% [4].

Проте, в Україні на сьогодні, на жаль, жодним законом не визначено

термінів «дигестат» чи «продукти з дигестату». Необхідно ввести у нормативну базу норми та вимоги щодо виробництва і використання дигестату як органічного добрива.

Перелік посилань

1. Nabel M, Temperton VM, Poorter H, Lücke A, Jablonowski ND. Energizing marginal soils – the establishment of the energy crop *Sida hermaphrodita* as dependent on digestate fertilization, NPK, and legume intercropping. *Biomass Bioenerg* 2016; 87: 9-16.
2. Seadi T, Rutz D, Prassl H, Köttner M, Finsterwalder T, Volk S, Janssen RT. *Biogas handbook* / Al Seadi ed. – Esbjerg, Denmark: University of Southern Denmark Esbjerg, 2008. – 125 p.
3. Біоенергетична асоціація України UABIO (2021). *Біоенергетичні об'єкти: інфографіка*. [online] Available at: <https://uabio.org/materials/11862/> [Accessed 16 Dec. 2021].
4. Бублик О. Дигестат добре впливає на врожайність рослин. *Agrotimes*. Тваринництво, 2021. <https://agrotimes.ua/tvarinnitstvo/dygestat-dobre-vplyvaye-na-vrozhajnist-roslyn/>

УДК 532.12

СТРАТЕГІЧНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА УКРАЇНИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА НАПРЯМИ РОЗВИТКУ

Паламарчук С. П., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(spal@i.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

У зв'язку з підписанням Угоди про Асоціацію з ЄС та у відповідності з Директивою 2001/42/ЄС, Протоколом про стратегічну екологічну оцінку до Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті (№562-VIII від 01.07.2015), був прийнятий та набув чинності Закон України від 202.03.2018 №2354 VIII «Про стратегічну екологічну оцінку». Стратегічна екологічна оцінка процедура визначення, опису та оцінювання наслідків виконання документів державного планування для довкілля, в тому числі здоров'я населення, виправданих альтернатив та розроблення заходів із запобігання, зменшення та відшкодування можливих негативних наслідків [1].

Особливості проведення СЕО: максимальна визначеність та прозорість, процедура інтегрована у чинну процедуру розроблення містобудівної документації, це інструмент наскрізності екологічної складової у всіх сферах соціального життя з метою гарантування екологічної безпеки.

Приклад ситуації, коли застосовується стратегічна екологічна оцінка – це коли уряд формує майбутнє країни чи регіонів шляхом розробки та затвердження державних документів планування, зокрема, планів та стратегій розвитку, програм та законодавства, які стають основою для прийняття у майбутньому рішень у таких сферах, як сільське господарство, енергетика, промисловість, транспорт, регіональний розвиток, земельне використання, управління відходами, управління водними ресурсами [2].

Врахування результатів СЕО: у звіті про СЕО мають бути подані рекомендації щодо запобігання, зменшення або пом'якшення потенційних негативних наслідків для довкілля та здоров'я населення, які можуть бути результатом реалізації плану чи програми. Група з СЕО забезпечує врахування у

звіті про СЕО рекомендацій заінтересованих органів влади та громадськості (громадських організацій). Невраховані рекомендації також мають бути відображені в документації з СЕО з поясненням причин неврахування.

Процедура стратегічної екологічної оцінки дозволяє не тільки проводити заходи щодо подолання існуючих конфліктів природокористування, а й упередити можливі потенційні конфлікти, пов'язані з реалізацією планувальних рішень містобудівної документації. Це дозволяє оптимізувати використання потенціалу розвитку громади, забезпечити виважене, узгоджене та комплексне використання окремих складових природно-ресурсного потенціалу та запобігти погіршенню якості ґрунтів, поверхневих і підземних вод, забрудненню атмосферного повітря тощо, забезпечити належний рівень охорони об'єктів, що складають історико-культурний потенціал її території, зберегти привабливість ландшафтів.

Завдяки стратегічній екологічній оцінці можна досягати цілей зеленої економіки, дбати про довкілля. Наприклад, запровадження ефективних енергетичних технологій – це досягнення заходів із попередження та недопущення зміни клімату. Стратегічна екологічна оцінка сприяє сталому розвитку через просування питань довкілля в економічній та соціальній розвитку, а також інтеграцію цілей зеленої економіки, сталого споживання і виробництва у процес прийняття стратегічних рішень.

Переліки посилань

1. Стратегічна екологічна оцінка. Практичний посібник // С. Кубаха, Є. Маруняк, С. Лісовський, О. Голубцова, Ю. Фаріон, В. Чехній, К. Резникової, Т. Криштоп. К. – 2022 р., 108 с.

2. Стратегічна екологічна оцінка: можливості для громадськості. // С. Шутяк (за заг. ред. О. Кравченко), Посібник, Л. – 2018 р., 30 с.

УДК 633.863.2:631(292.485)(1-15)

САФЛОР КРАСИЛЬНИЙ – ПЕРСПЕКТИВНА ОЛІЙНА КУЛЬТУРА УНІВЕРСАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ

Гордина Н. Ю., аспірант (g8natag3@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Олійні культури займають важливе місце в сільському господарстві країн по всьому світу. До них відносять рослини із високим вмістом олії (від 20 до 60%). В Україні, серед низки традиційно вирощуваних олійних культур: соняшнику, сої, ріпаку, однією з перспективних вважається сафлор красильний. Дана культура здатна витримувати значні температурні коливання і посухи, які в умовах поступової зміни клімату і підвищення середньорічних температур, все частіше характерні для території України.

Сафлор – давня олійна і фарбувальна культура, що походить з Ефіопії та Афганістану. В Європі спочатку вирощувалася в Іспанії, потім в Італії і Франції. В Україні сафлор почали вирощувати в другій половині XVIII ст. Сафлор красильний (*Carthamus tinctorius* L.) належить до роду *Carthamus*, родини айстрових (*Asteraceae*) [1]. Рід *Carthamus* об'єднує в собі 19 видів, поширених в Азії та Середземномор'ї. Назва *Carthamus* пов'язана з вмістом в квітках жовтого пігменту – кармаміну, що обумовлює активне використання квіток в якості природного барвника.

На сьогодні сфера використання сафлору надзвичайно різноманітна: від виробництва олії в харчовій промисловості і ліків у фармацевтичній, до виробництва біодизелю у паливній.

В насінні сафлору міститься 38-48% (в ядрі 50-55%) напіввисихаючої олії (йодне число 115-155), 15-22 % білка, 11-12% клітковини, вуглеводи, фосфор, залізо, кальцій, тіамін, рибофлавін та ін. речовини. Олія, що добувається з ядер насіння, наближена за смаком до соняшникової і високо цінується в кулінарії. Вона містить велику кількість вітаміну Е, який є незамінним компонентом для формування здорової імунної системи людини. Олію, добуту з цілого насіння, використовують для одержання фарб, олифи, емалей [2].

При переробці насіння одержується сафлорова макуха, багата на жири і протеїни, і шрот, що в невеликих кількостях придатні для харчування тварин.

Завдяки тому, що олія сафлору збагачена ненасиченими жирними кислотами, вона гарно поглинається шкірою, має зволожуючу та пом'якшувальну дії. Ці властивості сприяють широкому її застосуванню в косметичній та парфумерній галузях.

Сафлор красильний є цінною лікарською рослиною, яку використовують для лікування багатьох захворювань: гіпертонії, ішемічної хвороби серця, ревматизму. Сафлор є натуральним заспокійливим засобом, використовується як сечогінний і жовчогінний засіб, знижує рівень холестерину і цукру в крові. Суцвіття і пелюстки рослини у традиційній і народній медицині застосовуються для приготування лікувального чаю, настоянок або відварів.

У паливно-енергетичному комплексі найперспективнішим напрямом енергозбереження є використання пального для дизельних двигунів з біодобавками з рослинної біомаси сафлору. Біопаливо на основі сафлорової олії має низьку в'язкість, що позитивно впливає на показники роботи паливної апаратури тракторних агрегатів.

Не зважаючи на те, що в Україні сафлор відносять до нішевих культур і його посіви за площею значно поступаються посівам інших олійних культур, завдяки своїм властивостям (стійкості до високих температур і розмаїтті сфер застосування), сафлор олійний має велику перспективу стати альтернативою для вирощування традиційних олійних культур.

Перелік посилань:

1. Weiss, E.A. (2000). Oilseed Crop. Second Edition, Blackwell Science, Oxford, Chapter 4: 93-129.
2. Яковенко Т. М. (2005) Олійні культури України. К.: Урожай, 408 с.

УДК 632.913:635.64(477.7)

ОСОБЛИВОСТІ РЕГУЛЯЦІЇ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ ТОМАТІВ У СТЕПУ УКРАЇНИ

Білоусова Т. В., здобувачка (tatinka_m@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

У 2018-2022рр. досліджені особливості формування та регуляції фітосанітарного стану томатів за інтенсивних і ресурсощадних технологій вирощування на крапельному зрошенні та суходолі. Динаміку чисельності комплексу шкідливих видів членистоногих і зокрема південноамериканської томатної молі *Tuta absoluta* Meur, вивчали за стадіями розвитку фітофагів на усіх фазах органогенезу томатів з використанням польових виробничих дослідів у Миколаївській, Херсонській та інших областях України.

В роки досліджень порівняно висока ефективність спеціальних заходів захисту томатів від карантинного виду – південноамериканської томатної молі та інших фітофагів відмічена на варіантах із застосуванням інсектицидів: ЕНЖІО 247SC, к.с. (д.р. тіаметоксам, 141 г/л + лямбда-цигалотрин, 106 г/л), а також КОРАГЕН 20, к.с. (д.р. хлорантраніліпрол, 200 г/л) за зниженням чисельності виявленого карантинного шкідника на 96,3 та 98,9 % відповідно.

За сучасних технологій вирощування томатів удосконалено систему застосування бакових сумішей інсектицидів через систему краплинного зрошення в захисті томатів від комплексу фітофагів на перших етапах органогенезу рослин. При цьому сформульовано критерії сумісності засобів захисту і живлення томатів за агроекологічних аспектів застосування речовин в умовах зрошення. Встановлено, що карантинні заходи із поетапним внесенням бакової суміші інсектицидів зниженню на початку появи личинок південноамериканської томатної молі сприяють продовженню тривалості токсичної дії препаратів зниженню щільності популяції фітофага від 88,3 до 90,9 % у порівнянні з контролем. Для захисту томатів від комплексу шкідників доцільно застосовувати препарати з поливною водою та обприскувати томати на початку появи личинок лускокрилих комах-фітофагів з коригуванням строків

обробок залежно від фітосанітарної ситуації, що забезпечує прибавку урожаю на 11-14 % та покращення якості томатів порівняно з іншими системами карантинних заходів.

Зокрема із застосуванням діючих речовин неонікотиноїдних інсектицидів (тіаметоксам) та піретроїдів (лямбда-цигалотрин), які справляли різновекторний високоефективний вплив на гусениць південноамериканської томатної молі та інших видів шкідників. Відмічена порівняно висока ефективність додаткових профілактичних обробок томатів до і після цвітіння методом обприскування, що сприяло контролю чисельності комах-фітофагів 2 і 3 поколінь із знищенням заселеності досліджуваних сортів у середньому на 91,3 % у порівнянні з контролем.

Таким чином, застосування інсектицидів через систему крапельного зрошення і обприскування до та після цвітіння томатів є перспективним напрямом в карантинних спеціальних заходах контролю південноамериканської томатної молі в Україні. Це доцільно застосувати у господарствах усіх форм власності незалежно від погодних умов і систем землекористування.

Перелік посилань

1. Epanchin-Niell R. S. Economics of invasive species policy and management. *Biological Invasions*. 2017. 19. P. 3333–3354.
2. First report of the South American tomato leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick), in China / Zhang Gui-fen et al. *Journal of Integrative Agriculture*. 2020. 19 (7). P. 1912–1917.
3. Impacts of biological invasions: what's what and the way forward / Simberloff D. et al. *Trends in Ecology and Evolution*. 2013. 28. P. 58–66.
4. Occurrence, biology, natural enemies and management of *Tuta absoluta* in Africa / Ramzi Mansour et al. *Entomologia Generalis*. 2018. Vol. 38, Issue 2. P. 83–112.

УДК 502.573: 631.4

ВПЛИВ ВІЙСЬКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ҐРУНТОВІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ

Бережняк Є. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(genyberreg1980@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Аналізуючи актуальні події сьогодення варто відзначити, що великої шкоди ґрунтовим ресурсам України завдає військова діяльність, яка особливого розповсюдження набула після 24 лютого 2022 р. У дослідженнях О.О. Антонюк [1] зазначається, що створення укріплених бойових позицій (системи оборонних валів, ровів, різноманітних захисних споруд) призводить до суттєвого пошкодження поверхні ґрунту та руйнування його структури, різючих змін територіальних ділянок мешканців ґрунтового середовища, цілісності покриття дернини, а викопування ровів великої довжини порушують шляхи міграції деяких видів тварин. Натомість великі ритвини від вибухів скинутих бомб впливають на рівень ґрунтових вод. На окремих ділянках відбувається затвердіння підґрунтових горизонтів, утворюється залізовмісна кірка, яка перешкоджає активному росту сільськогосподарських культур [2]. У зв'язку із цим ґрунти, які зазнали пошкодження від вибухів снарядів і бомб, потребують значного меліоративного втручання, матеріальних ресурсів і часу на відновлення.

Істотним чином на ґрунтову екосистему впливають також і вибухи, риття окопів, бліндажів, влаштування бойових позицій та інших об'єктів полігону [3]. Рух важкої техніки, будівництво фортифікаційних споруд і окопів різних типів, постійні бойові дії суттєво руйнують рослинний і ґрунтовий покрив, що призводить до деградації, а також посиленню процесів вітрової і водної ерозії.

Для існування всього живого несуть пряму загрозу і мінні поля, коли внаслідок розривів мін ґрунти забруднюються важкими металами - свинцем, стронцієм, титаном, кадмієм, марганцем, нікелем. Також існує небезпека для тварин (козуль, кабанів, бабаків, вовків), які можуть на них підірватися. Біотична

інвазія – ще один негативний чинник, що пов'язаний з мінами, оскільки при встановленні пристрою у верхній шар ґрунту потрапляють морфологічні частини й насіння чужорідних для ділянок рослин. Вони мають високу здатність до розповсюдження і становлять загрозу для корінних видів флори й фауни.

Отже, війна призвела до значного пошкодження ґрунтового покриву на великих площах сільськогосподарських земель. Груба рекультивація таких ґрунтів для повернення їх у сільськогосподарське виробництво після обстеження й розмінування здійснюється шляхом механічного загортання скребками бульдозерів і грейдерів без урахування внутрішньої будови ґрунту та їх генетичних горизонтів. Тому необхідно здійснювати на порушених і деградованих внаслідок військової діяльності ґрунтах фітомеліоративні та ремедіаційні заходи, які були б ефективними, мали оздоровчу здатність і забезпечували відтворення родючості ґрунтів.

Перелік посилань

1. Антонюк О. О. Структура белігеративних ландшафтів Поділля // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія. – 2015. – Вип. 27, №1-2. – С. 72 - 81. Режим доступу: https://library.vspu.edu.ua/polki/akredit/kaf_3/antonuk3.pdf

2. Кардаш Д.М., Лазебна О.М. Наслідки впливу військових дій на навколишнє середовище // Матеріали науково-практичної конференції, 17-18 квітня 2018 року. – Київ: Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, 2018. - С. 79-81. Режим доступу: <https://cutt.ly/SKOcfk4>

3. Одосій Л.І., Стаднічук О.М., Свідерок С.М., Надала О.С., Гичко О.С. Вплив техногенного навантаження військової діяльності на стан ґрунтового середовища // Військово-технічний збірник. – №12. – 2015. – С. 91-96. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vtzb_2015_12_19

UDK 574.52+ 574.51 + 55.556

**THE IMPACT OF MILITARY INVASION ON FLOOD-PROTECTION
AREAS ALONG THE RIVER NETWORK OF THE DNIPRO CASCADE**

Strokal V. P., associate professor (vita.strokal@gmail.com)

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

River networks combine different water-protection elements such as floodplains, tributaries, reservoirs, dams, and others [4, 9]. Reservoirs and dams are the main protection infrastructures from flooding surrounding areas. The Dnipro River is the main river that supplies water for 80% of people [9]. The Dnipro River covers a drainage basin of 509,000 km² [3, 9] and includes 59 water-resource regions and 5 sub-basins [3] (fig.1-a). The quality water of in the Dnipro River depends on diffuse (76%) and point (24%) sources. The highest diffuse pollution comes from agriculture, and the highest point source – from wastewater treatment plants and pipes [9].

The Dnipro Cascade has many protective infrastructures and includes the largest reservoirs which contain a lot of flood-protection dams (fig.1-b). Many of them were damaged due to the Russian-Ukrainian war [4]. According to this, military conflicts led to the destruction of water infrastructures [4-6], and also led to damage to flood-protection reservoirs [4]. Nowadays we have up to approximately 30% of damaged dams and 10% of destroyed dams. The most dangerous situation in the first days of the Russian-Ukrainian war was at the top of the Dnipro cascade of reservoirs [2, 6].

The Russian-Ukrainian war has attacked many water infrastructures such as reservoirs and dams that launched consequences [1-2]. On figure 1-b we showed the main risks of the impacts of damaged reservoirs/dams: flooding flood-protection areas, increasing hydrological issues, and pollution. Nowadays, damaged reservoirs in Ukraine influenced the floodplains [4, 6], caused flooding territories [4], and destroyed flood-protection areas along the river network [7]. According to flooding of the territories near damaged reservoirs, pollutants (especially nitrogen and phosphorous) reached the Dnipro River [2, 4, 7]. And the consequences of the destruction of the following reservoirs of the Dnipro Cascade are difficult to imagine [2, 4].

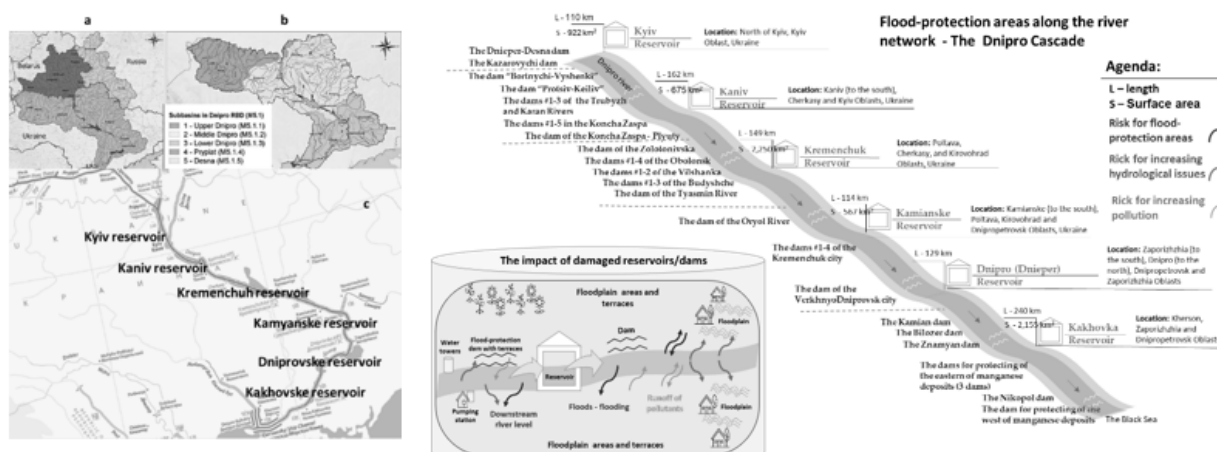


Figure 1-a. The Dnipro Basin (a – the Dnipro basin; b – Subbasin in the Dnipro basin; c – the Dnipro Cascade (includes 6 of the largest reservoirs). Information based on kinds of literature [3, 4, 5]

Figure 1-b. Flood-protection areas along the River Network of the Dnipro Cascade. Based on kinds of literature: [2, 4, 6-9]

According to our research, the significance of reservoirs for protecting surrounding areas is so important for preventing Ukraine's territories from flooding, streaming, and water pollution. The impact of the Russian-Ukrainian war led to the entry of pollutants into the Dnipro River. Damaged dams and reservoirs (Irpin, Kakhovka) have had negative consequences for surrounding areas (flooding areas, destruction of waterways, increase downstream level), and quality water (lack of water supply systems, water sewage systems, water security).

Acknowledgments. We acknowledge the support of the CLIMAAGRI4Ukraine project between Wageningen University & Research and NUBiP of Ukraine.

References

1. Rawtani, D., Gupta, G., Khatri, N., Rao, P. K., & Hussain, C. M. (2022). Environmental damages due to war in Ukraine: A perspective. *Science of The Total Environment*, 850, 157932. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969722050318?via%3Dihub>
2. Strokal, V., & Kovpak, A. (2022). Military conflicts and water: consequences and risks. *Scientific Journal of "Ecological Sciences"*, 5(44). DOI: <http://www.ecoj.dea.kiev.ua/archives/2022/5/14.pdf>

3. Iaroshevyh, O., et al. (2021). DRAFT DNIPRO RIVER BASIN MANAGEMENT PLAN FOR UKRAINE. PART 1 (2025-2030). Results 2 and 3. EUWI+.P.444.https://euwipluseast.eu/images/2021/04/PDF/EUWI_UA_Dnipro_RB_MP_1_202102_ENG.pdf

4. Ladyka, M., & Starodubtsev, V. (2022). Water reservoirs and the war in Ukraine: environmental problems. EUREKA: Life Sciences, (6), 36-43. <http://journal.eu-jr.eu/life/article/view/2664>

5. AGN_map, Map of the European Inland Waterway Network. UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE EUROPE - COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'EUROPE DES NATIONS UNIES, 2018.

6. Averin, D., et al., Ukraine conflict environmental briefing: Water. Conflict and Environment Observatory. Research and content by CEOBS and Zoï Environment Network. Internet resource, available at <https://ceobs.org/ukraine-conflict-environmental-briefing-water/>. Access on 13 Decemebr 2022.

7. Makarenko, N. A., Stokal, V. P., Berezhniak, Y. M., Bondar, V. I., Pavliuk, S. D., Vagaliuk, L. V., ... & Kovpak, A. V. (2022). The war consequences on natural resources of Ukraine: analyses and methodologies. Scientific reports of NULES of Ukraine,2022(4(98)):<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/16137>

8. Ministry of Ukraine, Briefing on the environmental damage caused by the Russia's war of aggression against Ukraine (December 1-7, 2022). Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine, 2022.

9. Stokal, V. (2021). Transboundary rivers of Ukraine: perspectives for sustainable development and clean water. Journal of Integrative Environmental Sciences, 18(1), 67-87. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1943815X.2021.1930058>

УДК: 630*24:582.946.1(477.46)

**САНІТАРНИЙ СТАН НАСАДЖЕНЬ ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО У
ФІЛІЇ «КОРСУНЬ-ШЕВЧЕНКІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»
ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»**

Носенко Ю. В.¹, (julia.nosenko28@gmail.com), Пузріна Н. В.², кандидат
сільськогосподарських наук, доцент

¹Філія «Корсунь-Шевченківське лісове господарство» ДП «Ліси України»,
м. Корсунь-Шевченківський

²Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Ясен звичайний *Fraxinus excelsior* L. є деревним видом із значним екологічним та господарським значенням. У зв'язку із глобальними змінами клімату виникла проблема всихання насаджень ясена, яка широко обговорюється у наукових та виробничих колах лісівників не тільки України, а й Європи. Основними причинами всихання і відмирання ясена є кліматичні чинники, халаровий некроз, спричинений інвазійним збудником *Hymenoscyphus fraxineus* L., і смарагдова златка *Agrilus planipennis* Fairmaire L., які в майбутньому можуть призвести до повного зникнення деревного виду із лісових екосистем [1, 3].

Природні ліси з перевагою в складі ясена звичайного зосереджені переважно на багатих суглинистих та глеюватих ґрунтах у заплавах річок та характеризуються різноманітним видовим складом дерев, кущів та трав. Похідні деревостани найчастіше трапляються на лісових суглинистих ґрунтах та опідзолених чорноземах у зоні дубових та мішаних лісів. Такі насадження переважно одновікові, спрощеної структури, їх, зазвичай, створено штучно на місці вирубаних складних дібров [2].

Серед перспективних напрямків вирішення проблеми масового всихання ясена науковці виділяють такі як пошук нових методів і засобів захисту насаджень *Fraxinus excelsior* L.; визначення критеріїв стійкості і відбір рослин, які є стійкими до збудників хвороб; розробка технологій і виробництва генетично модифікованих рослин ясена з підвищеною стійкістю [3].

Мета дослідження - аналіз санітарного стану насаджень ясена звичайного у філії «Корсунь-Шевченківське лісове господарство» ДП «Ліси України».

Вихідними даними для проведення аналізу слугували переліки санітарно-оздоровчих заходів підприємства за 2014-2023 рр. Нами було проаналізовано динаміку проведення вибірково-санітарних рубок у насадженнях ясена звичайного за 10 років (рис. 1).

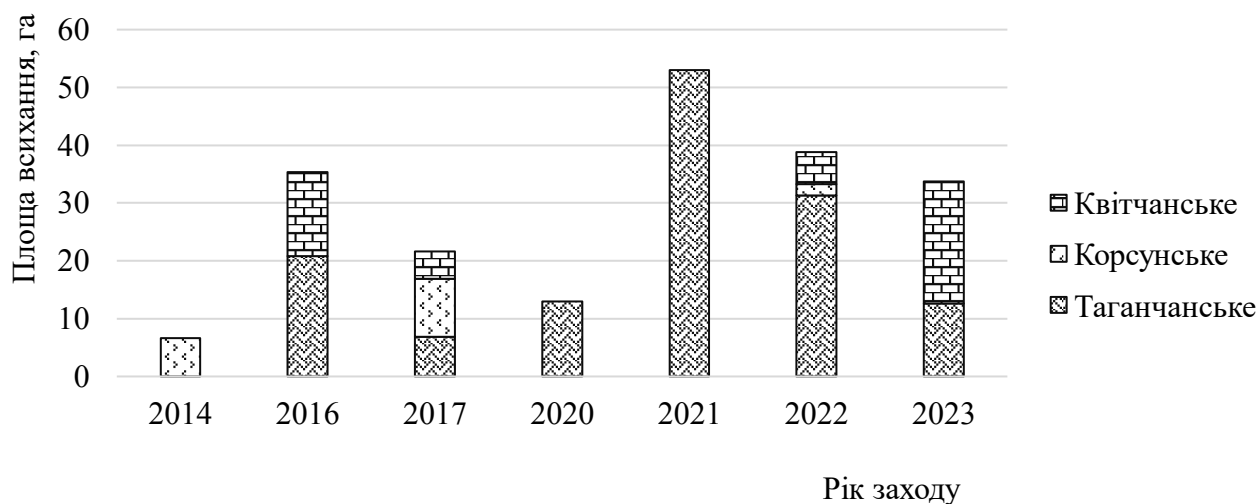


Рис. 1. Динаміка площ всихання *Fraxinus excelsior* L. впродовж 2014-2023 рр.

Проаналізувавши отримані дані відмічаємо, що найбільша площа всихання ясеневих насаджень у Таганчанському лісництві. Загалом щороку інтенсивність всихання ясена зростає, свого максимуму цей показник досяг у 2021 році, однак після проведених заходів площа всихання дещо зменшилася, про що свідчить значно менша кількість вибірково-санітарних рубок у наступні роки.

Під час проведених польових досліджень виявлено ознаки поширення комах-ксилофагів (рис. 2). Частка участі в складі спільнот ксилофагів визначається складом насадження, а також наявністю придатного для життя личинок субстрату протягом всієї личинкової стадії, тривалість якої змінюється від одного до декількох років.

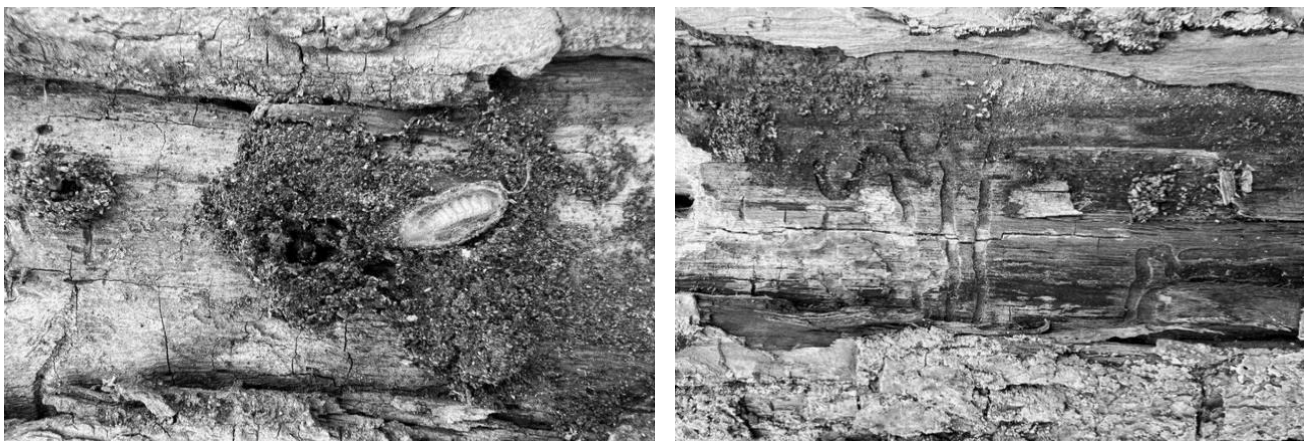


Рис. 2. Личинки та ходи комах-ксилофагів

Ксилomicетофаги розвиваються в деревині, значно пошкодженій ксилотрофними грибами, яка втратила значну частину специфічності хімічного складу, їх різноманітність визначається головним чином вологістю біотопу. Жуки-вусачі разом з короїдами і златками складають основу комплексу ксилофагів, володіючи високою видовою та екологічною різноманітністю вони відіграють важливу роль в процесах деструкції деревини на всіх етапах її розкладання [4].

Наразі актуальним є визначення причин всихання ясена у районі діяльності підприємства та пошук ефективних заходів щодо уповільнення цього процесу задля уникнення порушення стабільного функціонування лісових екосистем.

Перелік посилань

1. Давиденко К. В., Мешкова В. Л., Кузнєцова Т. Л. Поширення *Hutenoscyphus pseudoalbidus* – збудника всихання ясена у лівобережній Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць*. Харків : Вид-во УкрНДІЛГА, 2013. Вип. 123. С. 143-150.
2. Мацях І. П., Крамарець В. О. Всихання ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) на заході України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.7. С. 67-74.
3. Jankovsky L. *Chalara fraxinea* – Ash Dieback in the Czech Republic. *Plant Protection Science*, 2009. Vol. 45, No. 2. Pp. 74-78.
4. Puzrina N., Tokarieva O., Vasylyshyn R., Karpuk A., Melnyk O. Monitoring studies of habitats of rare species and tree-dwelling insects in the Emerald

Network sites. *Scientific Horizons*, 2022. 12(25). Pp. 41-50.
[https://doi.org/10.48077/scihor.25\(12\).2022.41-50](https://doi.org/10.48077/scihor.25(12).2022.41-50).

УДК 632.7:595.753-045.56

**РОЗШИРЕННЯ АРЕАЛУ ІНВАЗІЙНОГО ВИДУ
METCALFA PRUINOSA SAY (НОМОПТЕРА: FLATIDAE) В УКРАЇНІ**

Тітова Л. Г.¹, кандидат біологічних наук (titova.l.g.48@gmail.com),

Бондарева Л. М.², кандидат сільськогосподарських наук, доцент,

Клечковський Ю. Е.¹, доктор сільськогосподарських наук, **Ступенко Р. В.²**,

студент

¹Дослідна станція карантину винограду і плодових культур ІЗР НААН, м. Одеса

²Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

В даний час цитрусова (біла) цикадка (*Metcalfa pruinosa* Say, 1830) зафіксована в кількох областях України, зокрема, в Одесі та Овідіопольському районі Одеської області [6, 8], м. Києві [4], Виноградівському та Ужгородському районі Закарпатської області, Харківській, Дніпропетровській областях [9], в м. Донецьк [5] і м. Сімферополь [7]. Факт появи інвазійного виду цитрусової цикадки в Україні та її висока потенційна шкідливість викликають необхідність виявлення територій України, які підходять для подальшого її розселення та визначення потенційного ареалу в рамках процедури аналізу фітосанітарного ризику (АФР) на основі біокліматичного моделювання з використанням сучасних комп'ютерних програм і кліматичних предикторів. З цією метою використовували сучасні комп'ютерні програми AgroAtlas, MapInfo Pro15.0 (ESTIMap®) та IDRISI SELVA (Clarklabs®), які дозволяють в автоматизованому режимі створювати прогностичні карти розповсюдження адвентивних організмів [1, 2, 3].

Відомо, що причиною поширення інвазійних видів та зміни їхнього ареалу є навмисна або ненавмисна діяльність людини, а також глобальні кліматичні зміни. Однією з основних умов оселення виду на нові території є відповідність умов клімату умовам існуючого ареалу. З цією метою було проведено порівняльний аналіз типів клімату європейської частини ареалу *M. pruinosa* та України. Клімат європейської частини ареалу цитрусової цикадки відрізняється різноманітністю та включає декілька зон: помірного, континентального, помірно

континентального, субтропічного середземноморського типу. На світових кліматичних картах було визначено середні багаторічні значення кліматичних показників у різних частинах європейського ареалу шкідника (середньорічна температура, сума активних температур, температури найтеплішого і найхолоднішого місяців, середньорічна кількість опадів) і виявлено максимальні та мінімальні значення в кількісних амплітудах кожного з лімітуючих факторів. Дані проведеного ГІС-аналізу застосовувалися для визначення прийнятних кліматичних умов в Україні для існування *M. pruinosa* та побудови векторних карт екологічно придатних територій щодо кожного з лімітуючих факторів. Використовувалися максимальні та мінімальні значення екологічних амплітуд в європейській частині ареалу.

Віддаль України від океанів, континентальної Євразії та переважно рівнинний характер території визначають клімат країни як помірно континентальний, із континентальністю, що поступово змінюється із заходу на схід.

Побудова електронної векторної карти потенційного ареалу, проведена з використанням комп'ютерного забезпечення, дає змогу графічно відобразити прийнятність клімату на території України для *M. pruinosa*. При цьому повністю виключається суб'єктивний чинник, оскільки межі ареалу визначає програма виходячи з біологічних особливостей об'єкту.

Побудовані векторні карти свідчать про те, що кліматичні умови по всій території України задовольняють умовам проживання інвазійного виду *M. pruinosa* за низкою показників: сумою активних температур, багаторічною середньорічною температурою, багаторічною середньорічною температурою найхолоднішого (січень) та найтеплішого (липень) місяців, середньорічною кількістю опадів. У результаті, при об'єднанні в єдину карту кліматично придатних за кожним з даних лімітуючих факторів показників було визначено потенційний ареал *M. pruinosa*, який займає всю територію України.

Отже, вперше в Україні виявлено загрозу поширення цикадки цитрусової за межі виявлених місць проживання шкідника, що обумовлено наявністю

великого кола рослин-господарів [4] і відповідністю кліматичних умов вимогам виду. Існуючі фітосанітарні заходи наразі не можуть надійно запобігти ризику поширення *M. pruinosa* в Україні. Тому необхідна розробка ефективної системи контролю чисельності для запобігання подальшому поширенню і зниженню шкідливості комахи. Одним з ефективних заходів управління ризиком може бути включення цикадки цитрусової в список регульованих некарантинних шкідливих організмів України. Рекомендується проводити моніторинг насаджень на території України на наявність цитрусової цикадки, а також підвищувати обізнаність населення щодо цього небезпечного шкідника.

Перелік посилань

1. Афонин А. Н., Ли Ю. С. Эколого-географический подход на базе географических информационных технологий в изучении экологии и распространения биологических объектов. *BioGIS Journal*. 2011. № 1. URL: <http://www.agroatlas.ru/ru/biogis/>.
2. Клечковский Ю. Є., Титова Л. Г. ГИС-технологии в практике карантина растений. *Защита и карантин растений*. 2014. № 3. С. 36–38.
3. Клечковський Ю. Е., Борзих О. І., Тітова Л. Г., Палагіна О. В. Використання сучасних комп'ютерних технологій для визначення можливості акліматизації адвентивних фітофагів в Україні при проведенні аналізу фітосанітарного ризику (АФР). *Захист і карантин рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2018. № 64. С. 3–10.
4. Kushnir N. V., Bondareva L. M. Propagation, trophic connection, and phenology of *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Auchenorrhyncha: Hemiptera) in the Gryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine. *Russian Journal of Biological Invasions*. 2022. №13 (1). С. 74–80. <https://doi.org/10.1134/S207511172201009X>
5. Martynov V. V., Nikulina T. V. The first record of the invasive species *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Flatidae) in the fauna of Donbassa. *Industrial Botany*. 2018. №18. С. 54–62.

6. Popova L. V., Bondareva L. M., Polozhenets V. M., Nemeritskaya L. V. Formation of persistent population of invasive species *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Auchenorrhyncha: Flatidae) in the south of Ukraine. Russian Journal of Biological Invasions. 2019. № 10 (1). C. 48–51. <https://doi.org/10.1134/S2075111719010132>
7. Stryukova N. M., Stryukov A. A. New data on invasive insects in the republic of Crimea. Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2020. №4 (157). C. 56–66. <https://doi.org/10.36305/2712-7788-2020-4-157-56-66>
8. Uzhevskaya S. F., Popova E. N., Ryzhko V. E. The citrus flatid planthopper (*Metcalfa pruinosa* Say, 1830) in Odessa. Visn. Kharkiv. Nats. Agrarn. Univ., Ser. Fitopatol. Entomol. 2012. №11. C. 123–133.
9. UkrBIN: Ukrainian Biodiversity Information Network [public project & web application]. Retrieved from: <http://www.ukrbin.com> (Accessed:14.03.2023).

УДК 556.1: 504.4: 543.3

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ ЗРОШЕННЯ НА ПРИКЛАДІ р. УМАНКИ

Заленська Є. А., аспірантка (elzalenska@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Україна має значні земельні ресурси та потужний аграрний сектор, який не лише забезпечує продовольство для власного населення, а й значну частину експорту. Саме тому, зрошення є важливою складовою процесу агровиробництва, а вода, яка використовується, має значний вплив на врожайність та якість продукції. Проте, вода може бути не достатньо якісною у результаті надходження забруднюючих речовин з промислових або комунальних підприємств, а також сільськогосподарських угідь. Тому оцінка якості води для зрошення є важливим завданням, яке дозволить встановити наявність політантів та їх концентрацію.

Для вирішення даного завдання було використано інтегральну оцінку якості води, яка має декілька переваг, в порівнянні з традиційними методами оцінювання якості водних ресурсів для конкретного виду водокористування: доступність, уніфікованість процедури розрахунку, інтуїтивно зрозумілий математичний апарат, за допомогою якого можна миттєво розрахувати індекс якості води (ІЯВ) [1]; доцільність та обґрунтованість вибору показників якості, які в цілому дійсно визначають умови функціонування водних екосистем; більшість показників якості води, включених до переліку, можна з достатньою для інтегральної оцінки точністю визначити у польових умовах; зрозуміла для неспеціаліста 100-бальна рейтингова шкала; можливість модифікації з врахуванням як статистичних підходів, так й кількісного та якісного складу параметрів.

Об'єктом для дослідження стала річка Уманка (Черкаської обл.), яка використовується як джерело водопостачання для зрошення. Аналіз відібраних зразків проводили впродовж 2021-2022 рр. у тринадцяти точках відбору проб вздовж русла річки Уманки. Для розрахунку ІЯВ було застосовано функцію

бажаності Харінгтона з урахуванням всіх можливих вимог до якості зрошуваної води - агрономічних, екологічних, технічних [2].

Результати оцінки якості води річки Уманки за допомогою ІЯВ показали, що досліджувані зразки, переважно, відповідають стандартам якості води для зрошення. Однак, в деяких ділянках було виявлено перевищення вмісту іонів натрію, важких металів (свинець, кадмій) та загальної лужності, що безпосередньо вплинуло на загальний результат при обрахунках ІЯВ.

Отримані величини ІЯВ у досліджуваних пунктах за 2021 рік характеризуються як «Добрі» та «Задовільні». У ділянці досліджень після міста Умань ІЯВ становить 0% і описується як «Дуже погана». Такі результати можуть свідчити про надходження забруднюючих компонентів у води річки в межах міста. У 2022 році спостерігаються покращення якості досліджуваної води: ІЯВ коливається від 64% до 74% із словесною характеристикою «Добре». Наявні найгірші показники лише у двох точках відбору, які описуються як «Дуже погані», це може означати, що водойма у даних ділянках має досить високий рівень забруднень, і не відповідає вимогам якості води для зрошення. Рекомендується уникати використання такої води без попередньої обробки та очищення.

Перелік посилань

1. Abbasi T., Abbasi S.A. Water quality indices. Amsterdam: Elsevier Science Ltd. 2012. 384 pp.
2. Войтенко Л.В., Строкаль В.П., Миронюк О.О., Кочин К.О., Войтенко А.Г. Методика комплексного оцінювання якості води для зрошення. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених. Київ: Інститут водних проблем і меліорації НААН. 2017. С. 62–78.

УДК 633.35:631.526.3

ОЦІНКА ВРОЖАЙНИХ ТА АДАПТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОРТІВ ВИКИ ЯРОЇ

Шліхта І. В., магістрант, Дмитренко Ю. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент (dmitrenko.yuliia@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Вика яра (*Vicia sativa* L.) одна з найбільш поширених кормових культур. Серед однорічних бобових трав вика яра займає найбільші площі. Її вирощують у чистому вигляді та в сумішках на зелений корм, сіно, зерно та силос. Широкий спектр використання, короткий вегетаційний період та мала вибагливість до родючості ґрунту пояснює її значне поширення у порівнянні з іншими кормовими травами. Також вона має дуже добре розвинену кореневу систему, що робить її гарною сидеральною культурою [1].

Сьогодні в Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні зареєстровано 26 сортів вики ярої [2], з яких 85% – сорти вітчизняної селекції та 15% – іноземної, більшість сортів є середньостиглими. В Україні селекція даної культури з успіхом проводиться у таких установах як Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (БЦДСС) [3] та Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН (ІКСГП) [4]. Основним напрямком селекції вики ярої є створення сортів фуражного та укісного напрямків використання, з підвищеним вмістом протеїну в зерні та вегетативній масі.

Незважаючи на всі досягнення, наразі, селекція вики ярої переживає певні складнощі, сучасні проблеми тваринництва потребують створення сортів вики ярої саме зернофуражного типу. Однак в виробництві переважають однотипні сорти, які формують високий врожай зеленої маси рослин, але не забезпечують стабільну урожайність насіння.

Сорти є стійкими до посухи протягом вегетації і перезволоження в другій половині вегетаційного періоду, також відзначаються високою стійкістю до хвороб: аскохітозу, пероноспорозу, кореневої гнилі та іржі (табл.).

Таблиця - Оцінка врожайних та адаптивних властивостей сортів вики ярої

Показник	Назва сорту (оригіатор)					
	Євгена (БЦДС С)	Ліла (БЦД СС)	Весня нка (БЦД СС)	Волод имир (ІКСГ П)	Вінне р (ІКСГ П)	Буршт ин (ІКСГ П)
Урожайність сухої речовини, т/га	7,4	6,7	6,6	6,3	6,9	5,2
Урожайність насіння, т/га	2,3	2,6	2,1	2,1	3,4	2,3
Вміст білка (сирого протеїну), %	19,7	25,6	22,7	21,1	22	21,8
Стійкість до вилягання, бал	7	7	7	6	5	5
Стійкість до посухи, бал	8	8	8	8	8	6
Стійкість проти аскохітозу, бал	8	9	8	8	8	8
Стійкість проти бурої іржі, бал	8	9	9	8	9	8
Стійкість проти пероноспорозу, бал	8	8	8	-	9	8

Аналізуючи представлені сорти за основними елементами продуктивності, варто виділити, що найбільш продуктивними та пристосованими до умов і потреб сучасного виробництва є сорти Ліла (БЦДСС) та Віннер (ІКСГП), саме вони дають найбільшу урожайність насіння, а отже, рекомендовано використовувати їх у селекції вики ярої на підвищення насінневої продуктивності. Проте, варто зазначити, що сорти Білоцерківської дослідно-селекційної станції показують кращі результати по урожайності і вмісту протеїну в зоні Полісся, а сорти Інституту кормів та сільського господарства Поділля – у зоні Лісостепу, це, обов'язково, необхідно враховувати при виборі сорту зважаючи на регіон, де ви плануєте вирощувати дану культуру.

Перелік посилань

1. Шліхта І. В. Досягнення селекції вики ярої в Україні / І. В. Шліхта, Ю. М. Дмитренко // V Міжнародна науково-практична конференція "Селекція - надбання, сучасність і майбутнє (освіта, наука, виробництво)". – м. Київ, 2022. – С. 51–52.

2. Реєстри у сфері охорони прав на сорти рослин [Електронний ресурс] // Міністерство аграрної політики та продовольства України – Режим доступу до ресурсу: <https://minagro.gov.ua/napryamki/roslinnictvo/reyestr-sortiv-roslin-ukrayini/reyestr-sortiv-roslin-ukrayini>.

3. Білоцерківська дослідно-селекційна станція [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://bc-selecstation.com.ua/>.
4. Інститут кормів та сільського господарства Поділля [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://fri.vin.ua/>.

УДК 632.08: 631.86, 631.14: 004.8

БІОІНЖЕНЕРНІ КОМПЛЕКСИ У ВИРОБНИЦТВІ БІОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН

Чернова І. С., кандидат технічних наук (bioischernova@ukr.net), **Ходорчук В. Я.**, **Гармашов В. В.**, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН України, Одеська обл.

У даний час та в найближчому майбутньому актуально збільшення забезпеченості населення екологічно чистими продуктами харчування. Біологічний метод захисту рослин є екологічно-безпечним методом виробництва сільгоспкультур, рівень розвитку якого визначає ступінь продовольчої безпеки держави, якість харчування населення, що зрештою багато в чому визначає здоров'я населення.

Завдяки природному походженню, високій специфічності та адаптивності до шкідників біологічні засоби захисту рослин мають чималий ступінь екологічної безпеки, позитивно впливають на ґрунтову біоту, сприяють скороченню викидів парникових газів порівняно з традиційними технологіями, в яких використовуються хімічні пестициди [1].

В Інженерно-технологічному інституті «Біотехніка» Національної академії аграрних наук України проводяться фундаментальні та прикладні дослідження щодо інженерного забезпечення виробництва біологічних засобів захисту рослин, які включають науково-методологічні основи розробки біоінженерних комплексів для екологізації та біологізації сільськогосподарського виробництва. Особливістю розробки таких комплексів є синергетичний підхід, наявність біологічного об'єкта та поєднання знань фахівців різного профілю (біологів, інженерів, технологів, агрономів).

При цьому зазначені дослідження пов'язані з:

- розробкою біологічних препаратів для застосування в органічному землеробстві [2];
- оптимізацією виробництва біологічних препаратів у напрямку

підвищення його енергоефективності [3];

- використанням інтелектуальних інформаційних технологій у виробництві ентомофагів [4];

- удосконаленням методів системного підходу до розроблення біоінженерних комплексів і обладнання для їх функціонування в адаптивних технологіях вирощування ентомокультур [5];

- удосконаленням обладнання для промислового виробництва ентомокультур [6].

Технічною складовою біоінженерних комплексів у виробництві біологічних засобів захисту рослин є:

- ферментаційні установки для виробництва мікробіологічних препаратів;
- інтелектуальні системи управління виробництвом ентомофагів на основі нечіткої логіки, нейронних мереж, когнітивного аналізу;

- багатофункціональна енергозберігаюча система програмного забезпечення мікроклімату при вирощуванні ентомокультур за адаптивною технологією;

- технологічне обладнання для промислового виробництва ентомокультур.

Використання біоінженерних комплексів у промисловому виробництві біологічних засобів захисту рослин дозволяє:

- розробити стратегії керування виробництвом в умовах невизначеності;
- підвищити якість сільськогосподарської продукції;
- збільшити рівень формалізації та адаптивності біоінженерних комплексів;
- підвищити енергоефективність виробництва, зменшити трудові витрати.

Перелік посилань

1. Mostoviak, I. I. (2020). Biological method as a constituent of integrated plant protection in modern conditions. *Agrology*, 3(1), 46–51. <https://doi.org/10.32819/020007>

2. Гармашов В.В., Ходорчук В.Я. Хелафіт®-органік: склад, властивості та особливості застосування. *Біологічний метод захисту рослин: досягнення і перспективи*: матеріали міжнар. наук. конф. (Одеса, 4-5 жовтня 2022 р.). Інформ.

бюл. ІТІ «Біотехніка» НААН. 2022. № 1. С. 125-128.

3. Yaroshevsky, V. (2019). Energy efficiency research of fermentation medium agitation in manufacturing of microbiological plant protection products. *Agricultural Science and Practice*, 6(2), 76-83. <https://doi.org/10.15407/agrisp6.02.076>

4. Лисенко В.П., Чернова І.С. Інтелектуальне управління виробництвом ентомофагів: монографія. Одеса: Фенікс, 2021. 156 с.

5. Піщанська Н.О., Булгаков В.М., Бельченко В.М. Біоінженерні комплекси для реалізації адаптивних технологій вирощування ентомокультур. *Біологічний метод захисту рослин: досягнення і перспективи*: матеріали міжнар. наук. конф. (Одеса, 4-5 жовтня 2022 р.). Інформ. бюл. ІТІ «Біотехніка» НААН. 2022. № 1. С. 16-19.

6. Ходорчук В.Я., Беспалов І.М., Івановс С. Технологічний комплекс для промислового виробництва золотоочки звичайної – агента біологічного захисту рослин. *Біологічний метод захисту рослин: досягнення і перспективи*: матеріали міжнар. наук. конф. (Одеса, 4-5 жовтня 2022 р.). Інформ. бюл. ІТІ «Біотехніка» НААН. 2022. № 1. С. 20-22.

УДК 631.52:633:114:631.67 (477.7)

**ДОСЯГНЕННЯ СЕЛЕКЦІЇ АГРОКУЛЬТУР ІНСТИТУТУ
КЛІМАТИЧНО ОРІЄНТОВАНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
НААН В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ**

Вожегова Р. А., академік НААН, **Марченко Т. Ю.**, доктор сільськогосподарських наук (tmarchenko74@ukr.net), **Ситнік Я. Д.**

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса

В умовах змін клімату основним завданням селекціонера є створення нових сортів та гібридів агрокультур адаптованих до різних агроекологічних умов. В Інституті кліматично орієнтованого сільського господарства НААН ведеться селекція по таким культурам : пшениця м'яка озима, соя, люцерна, томати, гарбуз, картопля, диня, також в колекційних розсадниках вивчаються цікаві нішеві культури.

Впродовж багаторічної роботи розроблено та вдосконалено методи селекції пшениці з новими інноваційними компонентами, удосконалена модель сортів озимої пшениці для зрошуваного землеробства Півдня України. В результаті плідної селекційної роботи було створено понад 50 та впроваджено у виробництво понад 20 сортів озимих пшениць.

Селекція сої в Інституті направлена на створення нових конкурентоздатних сортів з підвищеним адаптаційним потенціалом для вирощування на поливних землях півдня України, оптимізованими морфологічними ознаками і властивостями (багатоквітковість, стійкість до вилягання та ураження хворобами, з високим рівнем фотосинтетичної активності листового апарату, адаптивної здатності, підвищеної фіксації атмосферного азоту), що дозволить підвищити досягнутий рівень урожайності насіння, поліпшити його якісні показники та збільшити загальне виробництво білка та олії.

Гібриди кукурудзи Інституту володіють комплексом господарсько-цінних ознак, здатні формувати високі врожаї при зрошенні (11-18 т/га зерна), при цьому економно використовувати зрошувану воду, мінеральні макро- і мікродобрива,

мають високу стійкість проти основних хвороб і шкідників, що закладено в їх генетичному потенціалі.

Сьогодні, як ніколи, зростає роль сорту люцерни з потужною кореневою системою, підвищеною азотфіксуючою здатністю, адаптовані о абіотичних і біотичних чинників з урахуванням солестійкості та посухостійкості. Створені сорти люцерни з комплексом ознак: підвищеною симбіотичною азотфіксацією, з потужною кореневою системою складної архітекtonіки, з фітомеліоративними здібностями, високою адаптивністю та сталою продуктивністю кормової маси і насіння.

Селекційна робота по створенню нових високоврожайних сортів багаторічних злакових трав, максимально адаптованих до місцевих умов, має велике значення для зміцнення кормової бази. Внаслідок проведеної селекційної роботи створені конкурентноспроможні сорти злакових багаторічних трав.

У 2018 році внесено до Державного реєстру сортів рослин сорт буркуну білого однорічного Південний. Сорт поєднує високу кормову та насінневу продуктивність. Має високі фітомелоративні властивості, стійкий проти пошкодження фітофагами і хворобами. Забезпечує максимальний вихід меду з одного гектару.

Завдяки дослідженням закономірностей формування ознак адаптивності та удосконалення методологічних підходів до ефективного використання генетичної різноманітності в селекції помідора створено ряд нових сортів, з яких вісім: Наддніпрянський 1, Кіммерієць, Інгулецький, Сармат, Тайм, Легінь, Кумач, Ювілейний занесені до Державного Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні. Нові сорти за продуктивністю не поступаються зарубіжним аналогам, а за якісними показниками плодів перевищують їх, розроблено технологію вирощування новостворених сортів.

Науковцями Інституту також доведена принципова можливість та економічна доцільність виробництва насінневого матеріалу картоплі високих категорій безпосередньо на півдні України за двоурожайної культури.

Каву́н звичайний. В Україні традиційним центром виробництва баштанних культур є [Херсонська область](#), де щорічно збирається понад 50 % урожаю кавунів у країні. Сорти кавуна: Альянс, Чарівник, Орфей, Красень, Княжич, Спаський, Херсонський, Світлячок, Новорічний, Голопристанський.

Огірок. Найкращі сорти: Голопристанський, Сфінкс, Анубіс. Всі сорти засухостійкі, ранньостиглі. М'якуш щільний, ніжний, хрусткий, насінне гніздо середнє. Плоди не схильні до швидкого пожовтіння. Кабачок. Сорти: Акробат, Аскольд, Гайдамака, Золотинка, призначені для вирощування на суходолі і при зрошенні, придатні для використання в консервній промисловості і в кулінарії.

Вирощуємо три види гарбуза — [звичайний](#), [великоплідний](#) (або волоський) та [мускатний](#). За продуктивністю серед сортів гарбуза звичайний рекомендуємо сорти: Альтаір, Диво, Новинка, Південний, Польовичка, Херсонський. Грабуз мускатний: Олешківський, Родзинка, Яніна, Доля, Бальзам, Гілея та інші.

Диня. На одній рослині залежно від сорту і місця вирощування може сформуватися від двох до восьми плодів, масою від 1,5 до 5 кг. За продуктивністю серед сортів виділяються: Дідона, Фортуна, Фантазія, Престиж, Ольвія. Плоди містять 13,0-14,0% сухої речовини, 10,5% цукрів. Транспортабельність добра.

Також у колекційних розсадниках вивчаються нові нетрадиційні овочеві культури: артишок, гуар, соя овочева, бабовник, крукнек, момордика, лагенарія, люфа, кавбудек.

УДК 631.527.5:633.15

**ОЦІНКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗА
ПОКАЗНИКАМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПЛАСТИЧНОСТІ ТА
СТАБІЛЬНОСТІ**

Спряжка Р. О., (roman.spriazhka@nubir.edu.ua), **Жемойда В. Л.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Забезпечення сталого розвитку агропромислового комплексу є одним із стратегічних завдань в Україні та світі. Одним із ключових компонентів для вирішення даного завдання є використання гібридів кукурудзи із комплексом цінних господарських показників, яка за площами вирощування, займає друге місце в Україні та третє місце в світі. Однак різні гібриди кукурудзи будуть по різному реагувати на умови вирощування, що зумовлює вивчення адаптивних властивостей експериментальних гібридів, зокрема визначенню коефіцієнтів екологічної пластичності та стабільності.

Основою екологічного сортовипробування нових сортів та гібридів сільськогосподарських культур є визначення екологічної пластичності та стабільності. Завдяки екологічному сортовипробування визначають адаптивний потенціал та пристосовуваність до умов вирощування нових гібридів кукурудзи. Визначення індексу умов середовища, коефіцієнтів екологічної пластичності та стабільності забезпечують підґрунтя для рекомендації гібридів кукурудзи при вирощуванні в певних еколого-географічних та ґрунтово-кліматичних умовах [1].

Полеві дослідження проводили згідно методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин придатних до поширення в Україні. Вісім експериментальних гібридів було досліджено в трьох локаціях: відокремленому підрозділі Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція» (Білоцерківський район Київської обл.); товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрофірма «Колос» (Сквирський район Київської обл.);

Національному Центрі генетичних ресурсів рослин України (Харківський район Харківської обл.). Визначення індексу умов середовища, розрахунки коефіцієнтів екологічної пластичності та стабільності виконували за методикою Еберхарта-Рассела [2].

Материнськими формами досліджуваних експериментальних гібридів слугували інбредні лінії ВК13, ВК69, АЕ801 – носії мутантних генів структури ендосперму *wx* та *ae* відповідно. Серед локацій проведення досліджень кращими умовами, із індексом умов середовища 0,38, характеризувались дослідні поля Національного центру генетичних ресурсів рослин України, які розташовані в Харківській області. Найбільш позитивну реакцією на покращення умов вирощування, серед досліджуваних експериментальних гібридів, встановлено у зразків ВК13×АК159 та АЕ801×ВК13 із коефіцієнтами екологічної пластичності на рівні 5,9 та 3,6 відповідно. Повністю розкрити свій потенціал вищезгадані гібриди можуть лише за інтенсивної технології вирощування.

Згідно показника екологічної стабільності лише гібрид ВК69×УХК667 із значенням середнього квадратичного відхилення 1,85 має сильну залежність від умов навколишнього середовища. Решта досліджуваних гібридів характеризувались високим рівнем екологічної стабільності. Найвищі показники екологічної стабільності зафіксовано у гібридів ВК13×NP2143, АЕ801×ВК69 та ВК13×FV243 із значенням середнього квадратичного відхилення від 0,01 до 0,21.

За результатами досліджень селекційної практики можна рекомендувати використовувати інбредні лінії ВК13, ВК69, АЕ801, АК159, NP2143 та FV243 – батьківські компоненти досліджуваних гібридів для створення пластичних гібридів кукурудзи, які забезпечать отримання сталих врожаїв зерна.

Перелік посилань

1. Spriazhka R.O., Zhemoida V.L. Екологічна пластичність та стабільність гібридів кукурудзи при селекції на якість зерна. Наукові доповіді НУБіП України. № 5(99), 2022. DOI: [10.31548/dopovidi2022.05.007](https://doi.org/10.31548/dopovidi2022.05.007)
2. Eberhart, S. A., & Russell, W. A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, 36-40.

УДК 632.7:634.723(477.46)

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕНТОМОПАТОГЕННИХ НЕМАТОД ПРОТИ СМОРОДИНОВОЇ СКЛІВКИ В УКРАЇНІ

Кравець О. М., аспірантка, **Стефановська Т. Р.**, кандидат біологічних наук, доцент (tstefanovska@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

У галузі ягідництва широке застосування мають хімічні препарати з метою захисту насаджень від шкідників. Проте, з кожним роком все більше зростає попит на органічну продукцію, адже пестициди мають негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людини. Крім того, не завжди хімічними препаратами можна досягти ефективного контролю чисельності шкідників. Саме тому, необхідно віддавати перевагу біологічному методу захисту рослин від шкідливих організмів.

Основою для біологічного методу захисту смородини чорної від шкідників є використання хижих і паразитичних комах (ентомофагів), хижих кліщів (акарифагів), ентомопатогенних нематод, птахів, ссавців тощо, які здатні контролювати чисельність шкідливих організмів.

Особливої уваги у біологічному захисті смородини чорної заслуговують ентомопатогенні нематоди (ЕПН), що являють собою групу паразитів на комах, які ведуть прихований спосіб життя. Саме до таких фітофагів належить небезпечний внутрішньостебловий шкідник смородини чорної — смородинова склівка (*Synanthedon tipuliformis* Cl.) (Lepidoptera: Sesiidae)

Варто зазначити, що жоден хімічний препарат не здатен боротися з даним шкідником, адже його личинка знаходиться та шкодить всередині стебла. Біологічний контроль із використанням ЕПН є екологічно безпечною альтернативою хімічному методу захисту смородини чорної від фітофагів, адже цей метод не має шкоди для нецільових комах, таких як бджоли, паразитоїди та хижаки комах-шкідників. Bedding та Miller (1981) в польових умовах встановили, що види ЕПН *Steinernema bibionis* (Bovien), *Steinernema*

carpocapsae (Weiser) та *Heterorhabditis heliothidis* (Kahn et al.) є перспективними біоагентами у контролі чисельності смородинової склівки [1]. Ефективність застосування *Steinernema bibionis* (Bovien) проти смородинової склівки у польових умовах досягала 90%. Водночас фітотоксичність була відсутня, а вартість обприскування суспензією нематод була не більша за хімічний препарат [2].

На сьогодні вже більше 100 лабораторій світу (США, Канади, Туреччини, Нідерландів, Словаччини, Колумбії, Німеччини та ін.) розробляють та впроваджують у виробництво препарати на основі ЕПН проти шкідників сільськогосподарських культур. Вивчення фауни ЕПН України має важливе прикладне значення [3].

Нині відомо, що нематоду виду *Heterorhabditis bacteriophora* виділили з ґрунту у зоні Центрального Лісостепу України [4]. Також у зоні Лісостепу України було виділено ЕПН *S. carpocapsae*, *S. feltiae* та *S. glaseri*.

Отже, в ґрунтах ягідників, де вирощують смородину можуть бути присутні ЕПН із родів *Steinernema* та *Heterorhabditis*, що здатні уражувати смородинову склівку в природних умовах. Виділення та ідентифікація таких локальних видів ЕПН дозволить розробляти ефективні способи їх масового розмноження для застосування у біологічному захисті смородини чорної від склівки.

Перелік посилань

1. Bedding, R.A.; Miller, L.A. Disinfesting blackcurrant cuttings of *Synanthedon tipuliformis*, using the insect parasitic nematode, *Neoaplectana bibionis*. *Environmental Entomology*. 1981; 10(5):449-453.
2. Яковлев Є. Б. Методи вивчення ентомопатогенних нематод / Є. Б. Яковлев, В. А. Харченко // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Біологія. – Т. 3, № 68. – 2014. – С. 51–54.
3. Stefanovska, T.R., Pidlisnyuk V.V., Kaya, H.K. 2008. Host range and infectivity of *Heterorhabditis bacteriophora* (*Heterorhabditidae*) from Ukraine.

Communication in agriculture and applied biological science, Ghent University Vol 73(4) 667 – 974.

4. Люіс Е.Е., Стефановська Т.Р., Підліснюк В.В., Кайа Х.К. Сучасний стан та перспективи використання ентопатогенних нематод // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського. – 2009. – № 4 (57), част. 2. – С. 130-148.

УДК 613.648; 614.876

ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З НАДХОДЖЕННЯ ТА ВИВЕДЕННЯ ^{137}CS І ^{90}SR У *CARASSIUS GIBELIO*(*BLOCH, 1782*)

Павленко П. М., аспірантка (polina.pavlenko97@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Динаміку надходження радіонуклідів в рибу вивчали в польових дослідках у природних умовах Чорнобильської зони відчуження. Ми виявили, що поглинання ^{137}Cs рибою залежить від пори року. Також були отримані швидкості надходження ^{137}Cs і ^{90}Sr з води і корму[1,2]. Швидкість надходження радіонуклідів в рибу з кормом можна отримати тільки в природних умовах і тільки разом з надходженням з води. Для підтримки польових досліджень було проведено серію контрольованих модельних акваріумних експериментів для визначення швидкості надходження ^{137}Cs в рибу окремо з води та корму та швидкості виділення з *Carassius gibelio* за температури води від 5 до 26 °С. Спостерігалася значна різниця між швидкостями надходження ^{137}Cs в м'язову тканину з води та корму: 8,0-22 день⁻¹ влітку та 0,2-1,0 день⁻¹ восени/взимку, тоді як швидкість надходження ^{137}Cs м'язами з води було всього 0,05-0,09 день⁻¹. Основне надходження ^{90}Sr у природних умовах відбувається з води. Швидкість надходження ^{90}Sr з води в кісткову тканину зростає зі збільшенням кількості вжитого рибою корму при температурі води 5-27°С від 0,06-0,2 доби⁻¹ (при 0-0,15% корму) до 0,2-1,5 день⁻¹. 1 (при 0,3-1,5% корму). Чисте годування призводить до збільшення надходження ^{90}Sr з води за рахунок збільшення маси риби і, як наслідок, збільшення маси кісткової тканини. Зниження питомої активності ^{90}Sr в кістковій тканині в чистій воді відбувається за рахунок біорозведення (наростання нової чистої кісткової тканини)[3].

Перелік посилань

1. Teien H.-C., Kashparova O., Salbu B., Levchuk S., Protsak V., Eide D.M., Jensen K.A., Kashparov V. Seasonal changes in uptake and depuration of ^{137}Cs and ^{90}Sr in silver Prussian carp (*Carassius gibelio*) and common rudd (*Scardinius*

erythropthalmus). Science of the Total Environment. 2021. Vol. 786. 147280. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147280>

2. O. V. Kashparova, S. E. Levchuk, Yu. V. Khomutinin, P. M. Pavlenko, M. O. Hrechaniuk, V. O. Kashparov The uptake and excretion rate of ^{137}Cs from the silver Prussian carp (*Carassius gibelio*) at different feeding routine // Ядерна фізика та енергетика 2022 <https://doi.org/10.15407/jnpae2022.01.057>

3. Павленко П., Кашпарова О., Левчук С., Гречанюк М., Гудков І., Кашпаров В. Вплив додаткового “чистого годування на вміст ^{90}Sr і ^{137}Cs в карасях сріблястих(*Carassius gibelio*) в Чорнобильській зоні відчуження// Ядерна фізика та енергетика 2021 <https://doi.org/10.15407/jnpae2021.03.272>

УДК 364-57:005.412

**РЕАБІЛІТАЦІЙНИЙ ЦЕНТР “ЗЕЛЕНИЙ ГАЙ” ТА
ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО РОЗВИТКУ**

Марченко О., магістрантка (lekantemym@gmail.com), **Кушнір А.**,
кандидат біологічних наук

*Національний університет біоресурсів та природокористування України,
м. Київ*

Краєвидам заміського простору на території Дніпровського району Дніпропетровської області характерний степовий пейзаж. Тут спостерігаємо наявність великої кількості рельєфних утворень, таких як балки та яри, що часто межують з річками регіону. Весною такі природні локації сповнені весняних первоцвітів, що рясно вкривають схили даної місцевості. Біоценотичні утворення степу на даній території представлені різноманітними представниками флори та фауни.

Треба відзначити, що степ вздовж правого берега річки Дніпро несе історично-краєзнавче навантаження, яке сягає в глибочінь віків. Навіть в сучасному контексті посеред автострад в цьому регіоні височіють, так звані ‘могили’, назва яким кургани. Так в селі Башмачка Солонянського району знайдено стоянку доби черняхівської культури. Про розташування тут городища свідчать залишки фундаменту фортечного укріплення IV століття нашої ери, знайдені динарії пізнього візантійського періоду та в найближчому полі височіє курган, де похований цар готів Германаріх. Тобто це місце перебування готів на теренах майбутньої України, яке неопосередковано дає прив’язку до ніші світової історії.

Ще трохи далі, рухаючись в бік Запоріжжя, розтягнувся ландшафтно-регіональний парк «Дніпрові Пороги», де в балці Канцирка збереглися артефакти стоянки аланів-гончарів VII століття нашої ери. В межах району також знаходиться Аполлонівський вулкан з виходами метабазальтів, геологічна пам’ятка всесвітнього значення. Також треба відзначити, що в даній місцевості добувають граніти і подекуди залишаються покинуті видобувні кар’єри, які

затоплені водою. Такі локації стають зонами екстремального відпочинку і навіть музеями під водою.

Функціонал даного регіону дає можливість розвиватися всебічно туристичному потенціалу саме в цьому місці, яке особливо привабливим стає в період з квітня по листопад. В радіусі околиць описаної місцевості розташовано наш об'єкт дослідження - реабілітаційний центр «Зелений Гай». Центр отримав офіційний статус в 2022 році на базі створеної та відкритої для відвідування ферми. Вирішуючи проблеми сьогодення, цей центр став важливим осередком для української молоді, де можна отримати досвід роботи за фахом ветеринара чи краєзнавця, вивчати лікарське різнотрав'я і передавати знання іншим.

При цьому постає питання, як власне можна покращити та урізноманітнити місцевість, створити зручний простір з всебічним функціональним навантаженням? Зважаючи на складні умови регіону, а це і відсутність якісних доріг в радіусі 20 км, і відсутність питної води, і спекотливий клімат, і нерозвинена інфраструктура на фоні безініціативи місцевої громадськості, вектор розвитку потребує часу та наполегливості. Власне питання розвитку буде розкриватись в єдиному контексті з інституціями сім'ї, туризму та відпочинку, а також освітньому напрямку.

Значним внеском післявоєнної розбудови буде наявність готових програм та локацій для відновлення психічного та фізичного стану здоров'я. Треба зазначити, що дана тема набуває розвитку і вже перші групи відчули на собі терапевтичний ефект спілкування з природою. Так для відвідування складено програму, яка розрахована на різні вікові групи та спрямована на безпосередній контакт з тваринами. Надалі заплановано створення території для проведення занять з садової реабілітації.

Проект «Садотерапія» передбачає насичений функціонал, а саме посадку пряно-ароматичного саду, створення кімнат відпочинку з урахуванням колористики, тактильних доріжок, фітобару, зон усамітнення та комфорту, ігрового лабіринту та безпечного релаксування. При плануванні відведеної ділянки площею 0,4 га буде враховано сучасний стан сусідніх насаджень з робінії

псевдоакації *Robinia pseudoacacia* L. та маслинки вузьколистої *Elaeagnus angustifolia* L.. Зважаючи на степовий клімат, рослини підбиратимуться для даного саду за ознакою посухостійкості, а також ті, які найбільш вдало підкреслюватимуть природу регіону, наприклад, як шавлія дібровна *Salvia nemorosa* L., солонечник *Galatella* Cass., деревій *Achillea* L., ковила *Stipa* L. та інші. Заплановано використити в даному проєкті рослини, які використовуються для створення ремізних насаджень, як ірга *Amelanchier* Medik., яблуна *Malus* Mill. чи глід *Crataegus* L.

Сучасне урбаністичне суспільство тяжіє до повернення в природу, бо вона є джерелом сил для відновлення життєвої рівноваги. Майже кожна людина зокрема потребує рекреаційного простору для отримання енергії та здоров'я. Втілення соціально направлених проєктів на території реабілітаційного центру 'Зелений Гай' це не тільки потреба сьогодення, а й майбутня перспектива розвитку Січеславського регіону в післявоєнний період.

УДК 630*228.0

LARIX DECIDUA MILL. ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ДЕРЕВНИЙ ВИД У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Дебрюнок Ю. М., доктор сільськогосподарських наук, професор
(debrynuj@ukr.net)

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів

Розвиток промислових потужностей в Україні щораз більше потребуватиме значної кількості деревинних ресурсів, обсяги яких можна задовольнити, насамперед, шляхом запровадження насаджень із швидкорослих і цінних порід. Одним із таких деревних видів є *Larix decidua* Mill.

Аналіз історичних даних щодо інтродукції модрини європейської з XVII до середини XX ст. здійснили S. [Jansen](#), & T. [Geburek](#) (2016). За межі Європи розповсюджено переважно альпійський репродуктивний матеріал, а генетичні ресурси з Судетів переміщено переважно у північно-східну Німеччину і північно-західну Польщу. Генетичні ресурси *Larix decidua* var. *polonica* поширювалися переважно в межах Польщі.

Вже понад 200 років *Larix decidua* успішно культивують у західній, центральній і північній частинах України. Площа насаджень як з перевагою у їх складі, так і з незначною участю модрини, становить тепер в Україні 27512,6 га.

На основі вивчення морфологічних особливостей *Larix decidua* в західному регіоні України В.С. Пешко (1965) припускав її тірольське походження. За даними З.Н. Живицького (1968) основну площу серед модринових лісів Українських Карпат займають насадження модрини судетського, альпійського і татранського походження. Сучасніші дослідження природних і штучних популяцій *Larix decidua*, здійснені генетичними методами, свідчать про можливе змішування впродовж останніх століть її генетичних ресурсів, що зберігалися в окремих рефугіумах (Wagner et al., 2015). Зрозуміло, що найбільш ймовірно це могло відбуватися під час штучної реколонізації виду. Тому цей чинник необхідно враховувати під час порівняльного аналізу росту і продуктивності модрини європейської у штучних насадженнях.

За результатами наших досліджень, більшість штучних насаджень *Larix decidua* зосереджено у західному регіоні країни. Зокрема, на території Західного Лісостепу станом на початок 2000 р., налічувалось 5579 га насаджень з перевагою в їх складі модрини. Лісостеп України загалом потрібно розглядати як перспективну зону для плантаційного вирощування модрини європейської. Про це свідчать оптимістичні результати досліджень географічних культур різних видів модрини в Сумській області (Григор'єва, Самодай, 2016) та штучної популяції модрини європейської у Харківській області (Los at al., 2018).

Нами встановлено, що насадження *Larix decidua* у Західному Лісостепу у віці 150 років мали середню зміну запасу в межах $7,7-8,7 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ у рік, тобто вони відносяться до категорії швидкорослих. Дослідження 200-річного насадження модрини європейської показало, що воно росло за I^c класом бонітету, мало запас $1200 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ і середню зміну запасу $6,0 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ у рік.

Шляхом математичного опрацювання показників росту і продуктивності модринових насаджень встановлено, що у віковому періоді 61-70 років в умовах C_2 Західного Лісостепу *Larix decidua* досягає середніх висоти, діаметра та запасу стовбурової деревини, відповідно, 25,8-28,1 м, 32,7-34,4 см та $628-750 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ залежно від підтипу лісорослинних умов та густоти насадження. Для умов D_2 у віці 51-60 років ці показники є помітно вищими – 26,5-29,1 м, 33,8-36,5 см, $650-810 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. При цьому у віці 20-30 років поточний приріст модринових деревостанів може сягнути $15-18 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$.

Хоча найбільші площі штучних насаджень *Larix decidua* створено у Львівській і Тернопільській обл., потенційною зоною ефективного культивування виду є не лише Західний, але й Правобережний і Лівобережний Лісостеп.

Larix decidua за відповідної технології вирощування відзначається інтенсивним ростом, високою стійкістю, нагромаджує значні запаси деревини за відносно короткі терміни. В умовах C_2 , D_2 і D_3 спостережено тенденцію до зростання запасу стовбурової деревини у насадженні із збільшенням участі в

ньому модрини. Найпомітніший вплив модрини на запас насадження виявлено у віці 20-40 років, коли хвойна порода володіє найвищою інтенсивністю росту.

Із збільшенням віку деревостану вплив модрини на підвищення запасу стовбурової деревини у насадженні слабшає. Починаючи з 61-70 років, абсолютний показник середньої зміни запасу модринової деревини помітно знижується. Водночас, середня зміна запасу дубової деревини у цей віковий проміжок за обсягом хоча менша, ніж у модрини, але за вартісною оцінкою – суттєво більша. У зв'язку з цим, у середньовікових насадженнях участь модрини за запасом у складі мішаних насаджень не повинна перевищувати 20-30%.

Дослідженнями встановлено неоднакові продуктивність і характер росту модринових насаджень у різних типах лісорослинних умов. Стійкі та високопродуктивні насадження *Larix decidua* може формувати не лише у свіжих, але й у вологих типах лісорослинних умов, відзначаючись найвищою інтенсивністю росту на родючих, добре аерованих ґрунтах.

В умовах свіжого сугруду Західного Лісостепу найвищими таксаційними показниками впродовж практично всього періоду лісовирощування модрина європейська характеризується за участі в складі в межах 20-30...60-70%. В умовах свіжого груду найвищі показники середньої висоти, притаманні модрині з високою участю в складі насаджень (6-10 од.), а середнього діаметра стовбура – з середньою часткою породи у 3-5 одиниць.

Перелік посилань

1. Григор'єва, В. Г., Самодай, В. П. (2016). Динаміка росту модрин різного географічного походження в Лівобережному Лісостепу України. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 129, 48-58.
2. Живицкий З. Н. Лиственница в Украинских Карпатах: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 562. Москва: Москов. с.-х. акад. им. Тимирязева, 1968. 17 с.
3. Лось С. А., Григор'єва В. Г., Самодай В. П., Нейко І. С. (2018). Комплексне оцінювання перспективності видів і гібридів модрини для умов Лісостепу України. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 16, 62-69.
4. Пешко В. С. Лиственница в культурах западных областей Украинской

ССР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Харьков: Харьков. с.-х. ин-т, 1965. 24 с.

5. Jansen, S., & Geburek, T. (2016). Historic translocations of European larch (*Larix decidua* Mill.) genetic resources across Europe – a review from the 17th until the mid-20th century. *Forest Ecology and Management*, 379(1), 114-123. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.08.007>

6. Wagner, S., Litt, T., Sánchez-Goñi, M.-F., & Petit, R. J. (2015). History of *Larix decidua* Mill. (European larch) since 130 ka. *Quaternary Science Reviews*, 124, 224-247. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.07.002>.

УДК 631.526.3:633.11”324”:581.165

СПЕКТРАЛЬНА ОЦІНКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ З ВИКОРИСТАННЯМ NDVI ІНДЕКСУ

Топко Р. І.¹, аспірант, **Ковалишина Г. М.²**, доктор сільськогосподарських наук, професор (hkovalyshyna@gmail.com)

¹*Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла, м. Миронівка*

²*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

Пшениця озима одна з найважливіших зернових культур в Україні. За останні три роки посівні площі цієї культури сягали приблизно 6,8-7 млн га. Згідно огляду світового ринку пшениці, врожайність пшениці в Україні зростала вибуховими темпами – за 20 (1996–2016) років середня величина показника зросла на 44 % [1]. Значною мірою на це вплинула селекція сучасних сортів пшениці озимої.

Розробка методів дистанційного зондування озимих культур, які враховують особливості їх фенологічного розвитку, дозволила наразі створити досить ефективні алгоритми їх автоматизованого розпізнавання та оцінки стану на основі супутникового моніторингу сезонної динаміки спектрально-відбивних характеристик посівів [2]. Необхідні дослідження, що дозволять розробити нові та удосконалити існуючі способи моніторингу стану рослин сільськогосподарських культур і оцінки їх продуктивності з використанням найбільш відомого вегетаційного індексу NDVI, пов'язуються з урожайністю посівів. Величина NDVI корелює з площею асиміляційної поверхні рослин і вмістом у ній хлорофілу, а отже, тісно залежить від продуктивності сільськогосподарських культур, котра є функцією потенційної ефективності їх фотосинтетичного апарату [3]. Одержані на основі вегетаційних індексів відносні характеристики властивостей рослинності інтерпретують з урахуванням наземних даних, одержаних в умовах конкретних польових досліджень [4].

Розробка та впровадження польового спектрального аналізу, як одного із методів фенотипування рослин, дозволяє збільшити обсяг досліджуваних

селекційних зразків. Дані спектральної оцінки (показники NDVI-індексу) рослин пшениці озимої в комплексі з результатами біометричного аналізу дають можливість визначити реакцію генотипу на стресові чинники навколишнього середовища, рівень якої залежить від таких адаптивних властивостей як морозостійкість, посухостійкість, стійкість проти збудників хвороб тощо. Застосування на ранніх етапах селекції пшениці озимої комплексного методу дистанційної польової оцінки дозволить покращити якість підбору вихідних форм. Дослідження проведені упродовж 2018/19-2020/21 вегетаційних років у селекційній сівозміні лабораторії селекції озимої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України.

Стан посівів пшениці озимої в осінній період є визначальним у формуванні достатнього рівня зимостійкості, а відтак впливає на подальшу продуктивність культури. За результатами аналізу даних морфо-біологічного та спектрального аналізу (2018-2021 рр.) встановлено, що перед перезимівлею кращим станом за першого строку сівби вирізнялися рослини сортів пшениці озимої: МІП Лада (NDVI=0,48), лінії Еритроспермум 55023 (NDVI=0,46), Лютесенс 60049 (NDVI=0,46), сорти МІП Відзнака (NDVI=0,46) МІП Ювілейна (NDVI=0,46), МІП Дніпрянка (NDVI=0,46) та лінія Лютесенс 55198 (МІП Дарунок) (NDVI=0,47). У стандартного сорту Подолянка значення індексу знаходилося на рівні 0,45. За другого строку сівби виокремили сорти: МІП Ассоль (NDVI=0,32), Балада миронівська (NDVI=0,32), Еритроспермум 55023 (NDVI=0,33), МІП Лада (NDVI=0,33), МІП Ювілейна (NDVI=0,32) та лінії Лютесенс 55198 (МІП Дарунок) (NDVI=0,32) і Лютесенс 60107 (NDVI=0,32). NDVI індекс сорту Подолянка перебував на рівні 0,32.

Час відновлення весняної вегетації (ЧВВВ) є одним із найважливіших етапів вегетаційного періоду пшениці озимої. На час відновлення весняної вегетації за біометричними та спектральними показниками кращими за сорт стандарт Подолянку (NDVI=0,52) виявилися: сорти МІП Дніпрянка (NDVI=0,58), МІП Лада (NDVI=0,56), Балада миронівська (NDVI=0,56) та лінії Лютесенс 37519 (NDVI=0,55) Еритроспермум 55023 (NDVI=0,58). За другого

строку сівби виділили сорт МІП Дніпрянка (NDVI=0,45) та селекційні лінії Лютесценс 37519 (NDVI=0,44) і Еритроспермум 55023 (NDVI=0,43). Сорт стандарт Подолянка мав значення індексу NDVI на рівні 0,43.

За результатами досліджень, незалежно від умов року, показник NDVI у фазу цвітіння-дозрівання пшениці мав більші значення для першого строку сівби (середнє значення за три роки для першого строку становить 0,69, для другого – 0,62). Кращими сортами та перспективними лініями серед досліджуваних, незалежно від строків сівби, виявились МІП Лада, Лютесценс 55198 та Лютесценс 60049, а також МІП Ассоль та Грація Миронівська, які були менш чутливими до строків сівби та мали значення індексу та врожайності вище контролю за пізніх строків сівби.

Перелік посилань

1. Andrew S., Bryn S. Wheat Outlook: Economic Research Service, USDA. October 14, 2021. WHS-21j. P. 2–9. URL: <https://www.ers.usda.gov/webdocs/outlooks/102370/whs-21j.pdf?v=941.5>
2. Заключний звіт про науково-дослідну роботу «Методи дистанційного оцінювання біофізичних параметрів лісових рослинних угруповань та агрофітоценозів в межах різних ландшафтно-кліматичних зон території України» Науковий керівник НДР директор ЦАКДЗ ІГН НАН України академік НАН України В. І. Лялько. Київ, 2016. 137 с.
3. Сахацький О. І. Методологія використання матеріалів багатоспектральної космічної зйомки для вирішення гідрогеологічних задач: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра геол. наук, спец. 05.07.12 – Дистанційні аерокосмічні дослідження. К., 2010. 39 с.
4. Кохан С. С. Застосування вегетаційних індексів на основі серії космічних знімків IRS-1D LISS-III для визначення стану посівів сільськогосподарських культур. *Космічна наука і технологія*. 2011. Т. 17. № 5. С. 58–63.

УДК 632.78

МОНІТОРИНГ ЧИСЕЛЬНОСТІ ОЛЕНКИ ВОЛОХАТОЇ В ДУБЕНЬСЬКОМУ РАЙОНІ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Черномордик Д. М., магістрант, Солodka Т. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент (t.m.solodka@nuwm.edu.ua)

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне*

Наразі у підприємствах Дубенського району 25% угідь заняті під ріпаком. Рентабельність культури становить 35-30% за умови, що отримують не менше 3 т/га [1]. В останні роки спостерігається незвична активність такого шкідника, як оленка волохата. Оленка — найбільш чисельний і шкідливий вид у насадженнях плодovих, ягідних культур і винограду в східних і центральних областях України, особливо за останні п'ять років. Раніше вважалося, що цей вид завдає найбільшої шкоди садам[2,3]. Поряд з цим, було зазначено, що жуки харчуються квітами ріпаку. Проблема особливо загострюється на полях, які прилягають до лісосмуг і лугів. Подекуди в таких місцях спостерігається масовий вихід шкідника.

Метою дослідження було встановлення особливостей біології шкідника в умовах Дубенського району Рівненської області. Дослідження та збір матеріалу проводили протягом вегетаційного періоду 2022 р в Дубенському районі (околиці с. Повча).

Моніторингові дослідження осередків оленки волохатої здійснювали загальноприйнятими методами протягом вегетаційного періоду — фіксували кількість рослин із шкідником, окомірно оцінювали ступінь заселення, підраховували загальну площу осередку, виявляли кормові рослини. Вихід жуків із ґрунту після зимівлі спостерігався в третій декаді квітня. Зазвичай оптимальними термінами для виходу із зимівлі є перша половина квітня за середньодобової температури повітря +14,2°C і вище та середньої вологості повітря 62,7–84,6%, Однак, середня вологість повітря в досліджуваній рік була менша оптимальних показників, що спричинило затримку початку льоту. Після

виходу відмічалось масове заселення жуками кульбаби лікарської. Жуки оленки волохатої харчуються квітами кульбаби лікарської, а потім перелітають на квітучі дерева абрикоса, персика, черешні, вишні, сливи, груші, яблуні, полуницю та ін. культури. Заселення насаджень плодкових культур розпочинається з фази рожевого пуп'янка і триває впродовж цвітіння дерев. Жуки перелітають на квітучі плодкові дерева в теплі сонячні дні за температури повітря вище 15,6°C і відносної вологості повітря 72,6–81,9%.

Зниження відносної вологості призвело до розтягнення в часі періоду насичення. Оленка перелітає на сільськогосподарські рослини, що ростуть поряд. Харчування відмічалось і на пирію повзучому. Літ поодиноких жуків спостерігається до половини серпня, а масовий триває до середини червня. Протягом червня жуки відкладають яйця в навозні кучі, під перегнивші рештки в лісосмугах. Кожна самка відкладає 15-20 яєць. Основна частина яєць, які відкладає оленка волохата, концентруються на відстані 0–200 м від садів (у разі, коли поблизу насаджень були неорані ділянки, де впродовж останніх років не обробляли ґрунт) або по периметру доріг біля насаджень, а то й у садах, де не проводяться агротехнічні обробки. Із яєць виходять білі шестиногі личинки, які харчуються гумусом та гниючими рослинними рештками в ґрунті. Личинки оленки коріння не пошкоджують. Обстеження лісосмуги показало, що переважна більшість личинок оленки волохатої знаходяться під укриттям з тканинного сміття, під товстими гілками.

Як бачимо, оленка волохата має високий коефіцієнт розмноження, окрім цього у Дубенському районі залишається економічно значущим шкідником, тому що не зосереджений лише на дикорослих та плодкових рослинах. Як свідчить досвід інших країн, в яких поширився цей вид, за ним потрібно вести систематичне спостереження і за необхідності локалізувати. У 2022 році початок виходу жуків I покоління відмічено у третій декаді квітня, через два тижні від початку виходу самки почали відкладання яєць. Ембріональний розвиток тривав до 10 днів. Помірна температур та відсутність опадів сприяли збільшенню тривалості фаз комахи. Личинка жука велика, білого кольору. Вона приносить

користь, переробляючи детриту. Термін життя - трохи більше 2 місяців, линяє 3 рази. Лялечки розвивалися більше двох тижнів. Генерація однорічна.

Отже, одним із вагомих факторів збільшення чисельності шкідника є безпосередній вплив діяльності людини, а саме: збільшення площ неорних земель, засмічених бур'янами, особливо біля багаторічних насаджень та зменшення інтенсивності обробітку ґрунту, оскільки всі фази розвитку фітофага тісно пов'язані з ґрунтом. Це сприяє розширенню харчової бази для жуків та личинок оленки волохатої в другій половині вегетації. Особливість жуків харчуватися генеративними органами рослин в період цвітіння та здатність до перельотів утруднює проведення захисту рослин.

Перелік посилань

1. <http://www.old.rv.gov.ua/sitenew/dubensk/ua>
 2. Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология / Г. Я. Бей-Биенко. – СПб. : Проспект Науки, 2008. – 486 с. 2.
- Дудник А. В. Сільськогосподарська ентомологія : навчальний посібник / А. В. Дудник. – Миколаїв : МДАУ, 2011. – 389 с

УДК 632.937.1:632.7

**ОСОБЛИВОСТІ ЛЬОТНОЇ ВЛАСТИВОСТІ ЕКТОПАРАЗИТА
ГАБРОБРАКОНА (*HABROBRACON HEBETOR* SAY.) В ПЕРІОД
ВЕСНЯНОЇ РЕАКТИВАЦІЇ**

Статкевич О. І., доктор філософії, **Дрозда В. Ф.**, доктор сільськогосподарських наук, професор (statkevych@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Добре відомо, що складовою частиною органічних та інтегрованих технологій захисту агроценозів є прийоми біологічно контролю популяцій фітофагів [1]. Зокрема, використання промислових культур ентомофагів. Відомо, що в Україні та ще більш ніж 100 країнах світу масово застосовують як один з ефективних засобів захисту рослин видів роду *Trichogramma* spp. паразита яєць переважно лускокрилих фітофагів. Україна серед інших держав займає провідне місце як за масштабами вирощування паразита, так і обсягом використання цього ентомофага.

У контексті викладеного цілком очевидно, що актуальними є інтелектуальні та технологічні зусилля, спрямовані на виявлення перспективних та ефективних видів комах, з метою розширення спектру біологічних засобів захисту рослин. Водночас, заслуговує на увагу ектопаразит габробракон (*Habrobracon hebetor* Say.), що характеризується рядом унікальних властивостей, сприйнятливих як для масового розведення, так і для розселення в агроценози. В Україні фактично жодна із більш ніж 60 біолабораторій не освоїла технології розведення ектопаразита, не дивлячись на його високу ефективність. Очевидно, що для освоєння технології як масового розведення цього паразита, так і його розселення в агроценози необхідні детальні та поглиблені дослідження, що стосуються уточнення біології, екології та фізіології [2].

Аналітичний аналіз літературних джерел свідчить, що виліт імаго ектопаразита відбувається ранньою весною, з підвищенням температури до 14 – 16 °С [3]. Спостереження показали, що місця їх скупчення відбувається на суцвіттях різноманітних квітучих рослин. В результаті чого, природні популяції

габробракона споживають нектар квітів та солодкі виділення попелиць. У цей період відбувається їх копуляція. Вплив цих біотичних чинників провокує вираженою рухову активністю та пошукову здатністю імаго ектопаразита.

За нашими спостереженнями (Київська та Вінницька обл., 2022 р.) виліт дорослих особин *H. hebetor* Say. відбувався наприкінці березня – на початку квітня, при середньодобової температури повітря 16 – 18 °С. Моніторингові дослідження показали, що в основному відроджувались самиці ектопаразита і тільки спорадично зустрічались самці.

У період весняної реактивації імаго їздця виявляли по периметру лісопаркових насаджень та агроценозу томатів на таких нектароносних рослинах: горішник звичайний (*Corylus avellana* L.), медунка лікарська (*Pulmonaria officinalis* L.), верба козяча (*Salix caprea* L.), піщанка чебрецелиста (*Arenaria serpyllifolia* L.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Wigg.).

Встановлено, що навесні популяція *H. hebetor* Say. не відчувала недостатність вуглеводневої їжі, проте, спостерігалась проблема дефіциту білку. Тому, самиці у цей період досить інтенсивно споживають рослинний білок – пилок квітів кульбаби лікарської, компенсуючи живлення гемолімфою гусениць лускокрилих фітофагів.

Зафіксовано, що перші особини габробракона з'являються о 7³⁰ годин по 2 – 4 екз./5 суцвіть з тенденцією наростання їх чисельності. Зокрема, нами спостерігався пік льоту ектопаразита у першій половині дня з 9 до 12 годин. При цьому, найбільше імаго зосереджувалось у садово-паркових насадженнях на горішнику звичайному – 9 – 11 екз. та кульбабі лікарській – 12 – 18 екз.

По периметру агроценозів динаміка льоту дещо відрізняється. Зокрема, нами зафіксовано початок льоту з 9 годин ранку. Імаго скупчувалось не більше 6 екз., без наростання надалі. Таке явище пов'язане з малою кількістю нектароносних рослин поблизу полів, котрі б масово приваблювали та утримували природні популяції ектопаразита.

Також нами проводились дослідження зв'язків *H. hebetor* Say. з нектароносними рослинами упродовж всього сезону (весна – літо). Встановлено,

що переважна більшість браконід, зокрема, ектопаразит габробракон, концентрувались на рослинах з родин зонтичних, молочайних та капустяних. На бобові рослини їздці приваблювались виключно солодкими виділеннями попелиць [4].

У підсумку наших спостережень встановлено, що тільки фізіологічно мотивовані самиці максимально реалізують свій потенціал. Визначальні умови для цього: збалансована вуглеводнево-білкова дієта, спаровування та оптимальні гідротермічні умови. Встановлено також не менш важливий параметр природних популяцій ектопаразита такий, як добова ритміка льоту імаго. Результати візуального та інструментального моніторингу свідчать, що на початку світлового дня активність імаго починалась з 8 годин і тривала до 13 годин.

Перелік посилань

1. Бондаренко І. В., Дрозда В. Ф., Статкевич О. І., Швердеева І. С. Методичні рекомендації по застосуванню технології біозахисту зерна і зерно продуктів від домінуючих видів лускокрилих-фітофагів в системі органічного виробництва. К., 2019. 215 с.
2. Статкевич О.І. Оптимізація технологічних параметрів масового розведення ектопаразита габробракона (*Habrobracon hebetor* Say.) та застосування його для захисту рослин: дис. доктора філософії: 202 /. – Київ, 2021. – 207 с.
3. Мірзалієва Х. Р. Методичні рекомендації по розведенню і польовому застосуванню габробракона. Ташкент.: РІНО,1985. 25 с.
4. Statkevych, O. & Drozda, V. (2020). Eco-Geographical Components of Natural Population Variability of Ectoparasites *Habrobracon hebetor* (Say, 1836) (Hymenoptera, Braconidae). *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi* , 7 (3) , 280-286.

УДК 502.131:60

**СУЧАСНІ БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ПІДГОТОВЦІ
ФАХІВЦІВ В РАМКАХ ІНТЕГРАЦІЇ В ЄВРОПЕЙСЬКИЙ СОЮЗ**

Коломієць Ю. В., доктор сільськогосподарських наук, професор,
Дрозд П. Ю., кандидат історичних наук, доцент (drozd_p@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

У сучасному світі біологічні технології (біотехнології) складають фундаментальну основу науково-технічного прогресу, що дозволяє постійно підвищувати якість життя людини. Біотехнології забезпечують цілеспрямоване кероване отримання корисних продуктів для різних сфер людської діяльності, спираючись на використання каталітичного потенціалу систем та біологічних агентів різного ступеня складності й організації, а саме:

мікроорганізмів, рослинних і тваринних клітин та тканин, вірусів, позаклітинних речовин і компонентів клітин. Біотехнологія продовжує вносити значний внесок у подовження тривалості життя людини та покращення якості життя, включаючи надання продуктів і засобів для боротьби з хворобами, підвищення врожайності сільськогосподарських культур та використання біопалива для зменшення викидів парникових газів. Саме біотехнологічні виробництва для країн, що розвиваються, виступають потужним двигуном у боротьбі за виживання країни, розвитку її економіки та підвищення рівня життя громадян [1].

Сучасні біотехнології розглядаються як один із пріоритетних напрямків національної економіки всіх розвинених країн світу, і Україна в цьому питанні не виняток. При цьому, для нашої країни на даний час характерним є певний занепад національної економіки, стагнація ключових галузей національної економіки – сільське господарство і агропромисловий комплекс, недостатній рівень життя громадян, низька якість життя, прояв різних хвороб, що в сукупності впливає на тривалість життя людей [2], а в останні роки пандемія Covid-19 та військова агресія РФ.

Історичний розвиток практичної сфери біотехнології було обумовлено

різноманітними соціально-економічними потребами суспільства. Такі актуальні проблеми людства, що виникли на порозі XX-XXI ст., як дефіцит харчових речовин (особливо білкових) і чистої води, значне забруднення навколишнього середовища, дефіцит ресурсів (сировинних і енергетичних), а також розвиток нових засобів діагностики і лікування, не могли бути вирішені традиційними методами [3]. Саме тому для забезпечення життя людини, підвищення її якості та тривалості стало необхідно освоєння принципово нових методів та технологій через організацію специфічних біотехнологічних виробництв та підготовки фахівців за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Слід відзначити той факт, що сьогодні близько 90% всіх біотехнологічних продуктів в світі відноситься до медицини і охорони здоров'я, відповідні підприємства даної галузі здійснюють молекулярну діагностику, редагування людського генома, розробляють клітинні технології, вирощують тканини і навіть цілі органи людини, впроваджують біополімери, сумісні з клітинами організму, а також розробляють нові лікарські препарати та вакцини, що особливо актуально в пандемію.

В світовій практиці відсутній єдиний підхід щодо визначення поняття «біотехнологія». Міжнародна асоціація біотехнологів International Association of Plant Biotechnology (IAPB) розглядають біотехнологію, як галузь виробництва, що базується на використанні живих організмів та молекулярної біології для виробництва продуктів, насамперед, пов'язаних із охороною здоров'я [4].

Серед основних системних проблем становлення та розвитку біотехнологічної галузі України можна виділити такі [2]:

1. Відсутність системної законодавчої бази, яка регулює біотехнології, що стримує розвиток вітчизняної біотехнологічної галузі. Такими стримуючими факторами є відсутність у діючому законодавстві необхідної специфіки біотехнологій, недосконалість патентного законодавства та ін. З огляду на багатогалузеву спеціалізацію біотехнологій, недоліки нормативної бази окремих галузей слугують бар'єром повноцінного впровадження сучасних методів біотехнологій у виробництво (зокрема, відсутність на законодавчому рівні

стратегічного завдання розвитку корисного використання біомаси як поновлюваного джерела енергії, стимулювання в галузі розвитку біоенергетики, норм щодо акцизного оподаткування диференціації між харчовим і технічним видами етилового спирту). На сьогодні, єдиним нормативним актом, що регулює сферу біотехнології в Україні, є - Закон України від 31 травня 2007 року №1103-V «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів» [5], що є недостатньо для врегулювання всіх питань біотехнологій в державі.

2. Часткова технологічна модернізація у незначній кількості секторів, що мають відношення до біотехнологій, спирається переважно на імпорт технологій з розвинених країн і країн, що розвиваються (Індія, Китай). Відсутність конкурентоспроможних вітчизняних розробок і брак фінансування для розвитку власних технологій є основними причинами використання переважно імпортованих технологій. Звичайно, завезені й адаптовані технологічні розробки на початкових етапах можуть створювати основу для розвитку вітчизняних біотехнологічних виробництв, але в довгостроковій перспективі Україна повинна покладатися на вітчизняні технології, орієнтовані на довгостроковий стратегічний характер розвитку галузі.

3. Поступова втрата науково-технологічного потенціалу, створених у попередні роки досліджень і розробок, старіння кадрів. Недостатнє державне фінансування й низька затребуваність результатів наукових досліджень з боку держави й бізнесу привели до того, що в Україні істотно скоротився приплив молодих фахівців у науку; скоротився кількісний та погіршився якісний склад наукових працівників через неадекватну систему оплати праці й відсутність економічних стимулів.

4. Відсутність комплексної державної підтримки сектора генерації знань (фундаментальної й прикладної науки), що приводить до недофінансування досліджень і розробок у сфері біотехнологій. Існуюча система фінансування наукової діяльності не здатна забезпечувати ефективну державну підтримку в секторі фундаментальної й прикладної науки. Це приводить до того, що

дослідження, які здійснюються в галузі біотехнологій, носять запізнілий характер, просуваються вкрай повільно, або зупинені.

Аналізуючи вищеперераховані чинники, важливим питання стає підготовка майбутніх фахівців в галузі біотехнології ЗВО України. Станом на січень 2023 року в Україні підготовка за освітнім ступенем «Бакалавр» та «Магістр» проводиться у 19 закладах вищої освіти. Серед них провідне місце займає Національний університет біоресурсів і природокористування України, де підготовка біотехнологів проводиться на факультеті захисту рослин, біотехнологій та екології.

В університеті спеціальність була акредитована в 2009 році, саме тоді і відбувся перший набір на навчання на програму підготовки бакалаврів «Екологічна біотехнологія». З того часу в НУБІП України ця програма постійно вдосконалювалась. 29 квітня 2015 була ухвалена постанова Кабінету Міністрів України № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» [6] і спеціальність отримала назву «Біотехнології та біоінженерія». У жовтні 2018 року були затверджені стандарти вищої освіти Міністерства освіти і науки за спеціальністю [7], де чітко були прописані загальні, фахові компетентності та програмні результати навчання. Важливою складовою в підготовці фахівців, є аналіз та запозичення кращих практик підготовки біотехнологів у провідних світових університетах та інтеграція методів біотехнологічних досліджень.

Флагманами світової освіти і науки у галузі біотехнології є ЗВО Великобританії, Канади, США [8], зокрема, Stanford University – приватний дослідний університет в Стенфорді, який вважається одним з найпрестижніших закладів вищої освіти в світі. У рейтингу 500 найкращих університетів за версією U.S. News and World Report Stanford University займає 4 місце. На базі Stanford University працює 18 незалежних лабораторій, дослідних центрів та інститутів. В Stanford University студенти вивчають біоінженерію на однойменній бакалаврській програмі.

University of Guelph – державний дослідний університет в місті Гуелф,

провінція Онтаріо, Канада. Щорічно в University of Guelph приїжджають здобувати вищу освіту понад 24 тисяч студентів. Вони спільно з викладачами працюють над 1800 науково-дослідними проєктами. University of Guelph займає перше місце серед інших університетів дослідних університетів Канади за обсягами фінансування проєктів. Гроші йдуть на фінансування проєктів, над якими в University of Guelph працюють спільно з міністерством сільського господарства і харчової промисловості провінції. Особливу увагу в дослідній роботі University of Guelph приділяють ветеринарії, дієтотерапії, виробництву харчових продуктів, питанням екології, розвитку сільського господарства. Крім того, University of Guelph співпрацює в сфері біотехнологій з іншими місцевими університетами і науковими центрами. Також University of Guelph входить в список 500 кращих університетів світу за версією U.S. News and World Report, займаючи 390 місце.

University of Kent (Великобританія) – громадський дослідний університет в Кенті, Великобританія, на базі якого проводяться дослідження в 24 спеціалізованих школах і 40 дослідних центрах в сфері науки, технологій, медицини, соціальних і гуманітарних наук, а також мистецтва. В University of Kent студенти вивчають біотехнологію і біоінженерію на однойменній магістерській програмі. Студенти спеціальності «Біотехнологія і біоінженерія» беруть участь в дослідних проєктах, які проводяться на базі Школи біологічних наук University of Kent. Школа біологічних наук University of Kent регулярно займає високі позиції в світових дослідних рейтингах. Так, наприклад, вона зайняла 7 місце в рейтингу «Інтенсивність досліджень» та увійшла в ТОП-20 успішних дослідних шкіл, чия робота має велике значення для суспільства.

University of Illinois at Chicago – це громадський дослідний університет в Чикаго. Цей університет славиться результатами своєї дослідної роботи, на яку щорічно виділяється в середньому 300-400 млн доларів. Завдяки співпраці University of Illinois з місцевим та міжнародним бізнесом, університету вдається залучати щорічно нові інвестиції для науково-дослідної діяльності в сфері медицини та інженерії. Студенти University of Illinois at Chicago вивчають

біоінженерію на бакалаврських, магістерських та PhD програмах. Також на магістратурі доступна спеціальність «Медична біотехнологія».

У 2022 році Університет зайняв 8 позицію серед кращих університетів країни за підсумками рейтингу «Топ-200 Україна», а серед вишів міста Києва – 6-те місце. З 2022 року університет вперше починає позиціонуватися у всесвітньому рейтингу QS World University Ranking (1200-1400 місце), де раніше був представлений протягом семи років лише на регіональному рівні для країн Східної Європи та Азії. Серед українських університетів НУБіП України займає 11 місце [9].

Аналізуючи зміни, що відбулися у підготовці фахівців біотехнологів в Національному університеті біоресурсів і природокористування України з 2009 по 2022 роки можна відмітити: професійний ріст науково-педагогічних кадрів; доступність всіх форм освіти (інституційна (очна (денна, вечірня), заочна, дистанційна, мережева); дуальна; інклюзивна); постійне покращення матеріально технічної бази та придбання спеціального обладнання; тісна співпраця з роботодавцями, що дозволило покращити програму підготовки та оперативно реагувати на потреби ринку; працевлаштування випускників у провідних компаніях України та збалансована ціна контракту для фізичних осіб.

Університет в умовах непростого сьогодення високо тримає марку кращого ЗВО України з підготовки фахівців спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія».

Перелік посилань

1. Абрамчук М. Ю., Антонюк Н. А. Місце і роль біотехнологій в еколого-економічному розвитку суспільства. Механізм регулювання економіки. 2011. №4. С. 44-49.

2. Федулова Л.І., Федулов К.І. Формування інноваційної системи біотехнологій: досвід зарубіжних країн, проблеми України. Наука та інновації. 2012. Т. 8. № 4. С. 51-66

3. <https://uia.org/s/or/en/1100061306>

4. Кваша Т. К., Паладченко О. Ф. Розвиток біотехнології як пріоритетного

напряму української економіки. Науково-технічна інформація. 2010. №3. С. 14-17.

5. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1103-16#Text>

6. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF#Text>

7. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishchaosvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/162-Biotekhn.ta.bioinzh.bakalavr-10.12.pdf>

8. [https://mudra.ua/ua/articles/top-10-unversitetv-dlya-vivchennya-bonzhene - ta-botehnologj-za-kordonom/](https://mudra.ua/ua/articles/top-10-unversitetv-dlya-vivchennya-bonzhene-ta-botehnologj-za-kordonom/)

9. https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u101/zvit_2022.pdf

УДК 631.4:355.01

ПОРУШЕННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ

Чайка Т. О.¹, кандидат економічних наук (chayka_ta@ukr.net),

Короткова І. В.², кандидат хімічних наук, доцент

¹*Полтавське відділення академії наук технологічної кібернетики України*

²*Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава*

Запеклі бої на території України супроводжуються пошкодженням цілісності ґрунтів внаслідок розривів від бомбардування, обстрілів ракетами, мінами й артилерійськими снарядами, що призводить до утворення урвищ, глибоких вирв з порушенням природної цілісності генетичних горизонтів, що викликає значну трансформацію рельєфу, на значних площах у північній, східній та південній частинах країни (табл.).

Таблиця - Фізичний вплив на ґрунти внаслідок війни

Події	Результат	Наслідки
Будівництво окопів і ровів	Утворення ям і ровів	Зміна фізичних характеристик рельєфу та гідрологічної поведінки системи поверхневих і підземних вод
Обстріли та бомбардування	Утворення кратерів і зміщення ґрунтових горизонтів	Зміна ландшафтів і рельєфу
Застосування протитанкових і протипіхотних мін	Утворення кратерів	Порушення структури ґрунту, залишок на полях металевих фрагментів і вибухових речовин
Маневри військової техніки на полі	Ущільнення ґрунту	Зміна гідравлічних властивостей ґрунту, що робить поля більш вразливими до ерозії
Пожежі у посівах і лісах	Вигорання родючого шару	Знищення корисної мікрофлори ґрунту, порушення його водного балансу та схильність до ерозії

Закопані протитанкові та протипіхотні міни також викликають порушення ґрунту, якщо вони вибухають. Фактично, сама установка міни може спричинити значне порушення ґрунту. Після її активації ґрунт навколо міни швидко забруднюється пластиковими та металевими осколками, а також залишками вибухових речовин [1].

Військова техніка (танки, БТР тощо) вже залишали та продовжують залишати свої сліди на багатьох українських полях. Існують дослідження

вимірювання впливу військової техніки на ґрунт, які проводилися у США. Здійснювалося порівняння вплив військової техніки на пілуватих суглинках і пілувато-важкосуглинкових ґрунтах на прикладі гусеничного танку М1А1, вагою 57,2 т, швидкістю руху 8 км/год і шириною гусениці 63,5 см. В результаті визначено, що пілуваті суглинки зазнавали більше негативного впливу від руху техніки на 1,4–7,3 % порівняно з важкосуглинковими ґрунтами. При цьому, ущільненість ґрунту залежить від кількості проходів техніки та може коливатися у межах 5,6–14,4 % на пілуватих суглинках і 1,7–16,5 % на важкосуглинкових ґрунтах [2].

Доцільно відзначити, що такий тип ґрунтів в Україні характерний для територій, де велися бойові події. Так, пілуваті суглинки зустрічаються здебільшого в північних регіонах на Київщині, Сумщині та Чернігівщині, а важкосуглинкові ґрунти превалюють на Миколаївщині, Запоріжжі та Харківщині. Однак, такий поділ ґрунтів є умовним, оскільки декілька ґрунтових відмін може бути навіть у межах одного поля.

Вітчизняними фахівцями було розроблено план дій для відновлення ґрунтів після фізичного впливу воєнних дій (табл.).

Таблиця - План дій для відновлення ділянок після воєнних дій

Після важкої військової техніки	Внаслідок риття окопів, бліндажів тощо
1. Розмінування території	
2. Оцифрування ділянок за допомогою супутникового/БПЛА/наземного моніторингу з прив'язкою до системи координат	
3. Вимірювання пенетрометром ступеня та глибини ущільнення	3. Видалення об'єктів «неґрунтової» природи: дерев'яних, металевих та інших
4. Прийняття рішення щодо обробітку ґрунту для боротьби з ущільненням (необхідність глибокого розпушування)	4. Закопування з урахуванням, що порядок шарів ґрунту має бути близьким до непошкоджених ділянок, а верхній шар (20–30 см) – найбільш родючим

Відомо, що у результаті вибуху снарядів на полях також утворюються вибухові хвилі, які здійснюють їх хімічне забруднення, та супроводжуються утворенням вирв, ущільненням ґрунтів, знищенням рослинності (в тому числі внаслідок пожежі відбувається утворення гідрофобного шару на невеликих глибинах, який запобігає/обмежує інфільтрацію води) та загибеллю ґрунтової фауни. В результаті відбувається зміна гідролітичного режиму та руйнується

структура ґрунту, можливі невеликі зсуви і селеві потоки що врешті-решт провокує ерозію ґрунту й опустелювання [3].

Ущільнений – це деградований за своєю структурою ґрунт, оскільки в ньому змінена інтенсивність процесів, які панували на довоєнному ґрунтовому ландшафті (гуміфікація, вилуговування, вивітрювання та колообіг вологи). Відмінні процеси ґрунтоутворення неодмінно призведуть до зміни складу ґрунту, як, наприклад, у Центральній Європі, де до сьогодні стикаються з цим після Першої світової війни. Швидкість відновлення ґрунту – процес дуже тривалий, тому що глобальна середня швидкість його утворення становить приблизно 0,06 мм/рік [4].

Наслідки воєнних дій для навколишнього середовища часто недооцінюються, оскільки воєнні дії (особливо довгострокові) призводять до деградації ґрунтової екосистеми. Погіршення важливих фізичних властивостей ґрунту може бути достатньо тривалим і настільки значним, що для їх відновлення знадобиться багато сотень років.

Перелік посилань

1. Чайка Т. О., Короткова І. В. Відновлення родючості ґрунту в Україні після воєнних дій. Захист і відновлення екологічної рівноваги та забезпечення самовідновлення екосистем : колективна монографія ; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава : Астроя, 2023. С. 232–281.

2. Althoff P. S., Thien S. J. Impact of M1A1 main battle tank disturbance on soil quality, invertebrates, and vegetation characteristics. *Journal of Terramechanics*. 2005. Vol. 42. P. 159–176.

3. Certini G., Scalenghe R., Woods W. I. The impact of warfare on the soil environment. *Earth-Science Reviews*. 2013. Vol. 127. P. 1–15. doi: 10.1016/j.earscirev.2013.08.009

4. France's Zone Rouge is a lingering reminder of World War I's Battle of Verdun. URL: <https://education.nationalgeographic.org/resource/red-zone>.

УДК [577.34:597](285.2/3)

ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ В УМОВАХ ТРИВАЛОГО РАДІОНУКЛІДНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Гудков Д. І., доктор біологічних наук, професор (digudkov@gmail.com),
Каглян О. Є., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник,
Шевцова Н. Л., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник,
Поморцева Н. Л., кандидат біологічних наук, молодший науковий співробітник,
Беляєв В. В., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник,
Ганжа Х. Д., кандидат біологічних наук, науковий співробітник, **Пришляк С. П.**, кандидат біологічних наук, молодший науковий співробітник, **Юрчук Л. П.**, молодший науковий співробітник

Інститут гідробіології Національної академії наук України, м. Київ

Невід'ємним процесом, який супроводжує застосування ядерних технологій, є утворення і накопичення штучних радіонуклідів, певна частина яких неминуче надходять до навколишнього середовища в умовах роботи підприємств атомної енергетики в нормальному режимі, а у разі виникнення аварійних ситуацій – існує ризик забруднення довкілля в регіональному і глобальному масштабі. До найбільш актуальних проблем використання ядерних технологій відносяться аналіз і прогнозування радіоекологічних наслідків радіаційних аварій, поводження з забрудненими територіями, а також аналіз ризиків для людини і навколишнього середовища в умовах хронічного впливу іонізуючого випромінювання.

Незважаючи на 37 років, що минули після аварії на ЧАЕС, водні екосистеми Чорнобильської зони відчуження (ЧЗВ) продовжують характеризуватися високими рівнями радіонуклідного забруднення всіх компонентів. Не останню роль тут відіграє певна специфіка континентальних водойм, які, внаслідок своєї геохімічної підпорядкованості в ланцюзі, пов'язаних міграційними потоками речовин, елементарних ландшафтів, є своєрідними «накопичувачами» більшості штучних радіонуклідів. Таким чином, водойми, розташовані на радіаційно-забруднених територіях, можна віднести до зон

аккумуляції тривалоіснуючих, техногенних радіонуклідів, зон підвищених хронічних дозових навантажень, а також зон високої ймовірності реалізації радіаційних ефектів у водної біоти.

Основні напрями радіоекологічних досліджень водних екосистем на території України охоплюють: особливості накопичення, міграції та перерозподілу головних дозоутворювальних радіонуклідів та їх фізико-хімічних форм в абіотичних і біотичних компонентах водних екосистем за різних гідрохімічних, гідрологічних і гідробіологічних умов водного середовища; формування доз опромінення основних груп водних організмів за рахунок зовнішніх і внутрішніх джерел іонізуючого випромінювання; радіаційно-індуковані цитогенетичні та соматичні порушення у гідробіонтів в умовах хронічного впливу малих доз у природних і напівприродних водоймах.

У гідробіонтів ЧЗВ зареєстровані численні радіаційно-індуковані ураження біосистем на різних рівнях організації, які, на тлі зовнішнього благополуччя домінуючих представників рослин і тварин у водоймах та на прилеглих територіях, можуть представляти реальну загрозу проявів негативних наслідків тривалого радіаційного впливу в майбутньому. В той же час існує суттєвий брак комплексних радіобіологічних досліджень водних екосистем, які зазнають хронічного впливу об'єктів ядерної спадщини та підприємств атомної енергетики, у першу чергу щодо виявлення залежності «потужність поглиненої дози – ефект», особливо це стосується досліджень водних організмів на популяційному та екосистемному рівнях.

Розробка науково-методичних і регулюючих документів в галузі радіаційної безпеки навколишнього середовища є досить складним завданням, оскільки природні флора і фауна складаються з мільйонів видів з параметрами радіочутливості та біологічними характеристиками, які відрізняються в межах величин у декілька порядків. Тому подальший розвиток підприємств ядерної енергетики, значна кількість об'єктів ядерної спадщини, які утворились на території України та суміжних країн внаслідок Чорнобильської катастрофи, а також відсутність національних регулюючих нормативів в галузі радіаційної

безпеки навколишнього природного середовища щодо визначення безпечних і небезпечних рівнів опромінення біоти, актуалізують дослідження, пов'язані з комплексним вивченням дозозалежних змін найбільш важливих показників біологічних систем на різних рівнях організації у природних водоймах, а також розробку рекомендацій щодо науково-методичної документації в галузі радіаційної безпеки навколишнього середовища у відповідності до вимог законодавства України, Міжнародних основних норм безпеки, рекомендацій Міжнародної комісії з радіологічного захисту, а також результатів досліджень міжнародних проєктів Євросоюзу.

Перспективними напрямками подальших радіоекологічних досліджень континентальних водойм вважаються: аналіз біогеохімічних і просторово-часових особливостей розподілу радіонуклідів та їх фізико-хімічних форм в компонентах водних екосистем; інтегральна і ретроспективна оцінка потужності поглиненої дози іонізуючого випромінювання з урахуванням динаміки питомої активності радіонуклідів в абіотичних компонентах і водних організмах, а також екологічної зональності водойм; пошук і вибір найбільш радіочутливих показників ушкоджуючої дії іонізуючого випромінювання на біосистеми різного рівня організації; визначення найбільш критичних ланок у функціонуванні водних екосистем в умовах хронічного радіонуклідного забруднення; оцінка динаміки радіаційно-індукованих порушень у гідробіонтів на популяційному та екосистемному рівнях; узагальнення процесів ураження і відновлення водних екосистем, що зазнають радіонуклідного забруднення, і їх використання як наукового базису для розробки основних принципів радіаційного захисту навколишнього середовища.

УДК: 634.11:581.1

ВИЗНАЧЕННЯ ФОТОСИНТЕЗУЮЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЯБЛУНІ КОЛОНОПОДІБНОГО ТИПУ

Гаврилюк О. С., доктор філософії з садівництва та виноградарства (o.havryliuk@nubip.edu.ua), Володін С. І., магістрант, Харченко В. С., магістрант, Смалюх А. В., магістрант, Муравська Ю. О., магістрант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Абсолютно нові перспективи в еволюції яблуневого саду відкрились у зв'язку з появою спонтанного мутанта «Важак» (Mcintosh Wijcik), який став основою в селекції колоноподібних сортів у всьому світі. Мутація характеризується незвичним типом крони та габітусом рослини, а також посиленням закладанням генеративних органів. Ідентифікація гену колоноподібності (*Co*) у «Важака» відкрила принципово нові можливості в селекції яблуні за будовою рослин з колоноподібним габітусом росту та потенційною врожайністю понад 400 т/га. біологічною особливістю колон є майже повна відсутність бічного гілкування, формування врожаю на простих і складних кільчатках, карликовий тип росту, скороплідність і висока врожайність. Українськими селекціонерами створено понад 20 колоноподібних сортів яблуні [1]. Деякі з них успішно витримали первинне і державне сортовипробування, у теперішній час проходять технологічне оцінювання у невеликих промислових насадженнях різного типу. Ці дослідження свідчать про спроможність «колон» формувати високу врожайність плодів одномірних за формою і розміром на різних за віком плодкових утвореннях. Цю незвичність у деяких властивостях колоноподібних сортів яблуні ми досліджували, оцінюючи функціональний стан їхнього фотосинтетичного апарату за допомогою методу індукції флуоресценції.

На даний час існує велика кількість методів діагностики функціонального стану та потенційної продуктивності рослин. Сучасні біофізичні методи діагностування стану фотосинтетичних систем дають можливість оцінювати не лише кінцевий результат реакцій рослин на стрес, але й отримувати дані щодо

проходження у ній процесів під час безпосередньої дії певного чинника [5].

Метод індукції флуоресценції хлорофілу (ІФХ) все частіше використовують для аналізу фотосинтетичних процесів у листках, оскільки існує безпосередній зв'язок між інтенсивністю флуоресценції нативного хлорофілу та фотосинтетичними реакціями [4]. Тому цей метод застосовують у діагностиці функціонального стану рослин та цілих екосистем [6].

За допомогою ІФХ відзначають також чуттєвість процесу фотосинтезу до дії різних стресових чинників [3], таких як температура, важкі метали, інтенсивність світла, забруднення атмосферного повітря, дія токсинів та зміна вертикальної зональності. Дослідження ефективності функціонування фотосинтетичного апарату колоноподібних сортів яблуні, на наш погляд, дадуть змогу встановити потенціал продуктивності рослин та причини довговічності складних плодових утворень і в подальшому обґрунтувати перспективи використання виду в певних моделях інтенсивного саду. Тому мета дослідження полягала у визначенні функціонального стану і фотосинтетичного потенціалу рослин колоноподібних сортів яблуні методом аналізу флуоресцентних показників фотосинтетичної активності листя [2].

За отриманими нами даними, коефіцієнт індукції листків колоноподібних сортів коливався у межах 0.720–0.740, що вказує на високий рівень ефективності фотофізичних процесів поблизу реакційних центрів ФС2. Враховуючи те, що коефіцієнт індукції флуоресценції хлорофілу характеризує функціональну активність листків, і що з його допомогою можливо діагностувати потенційну продуктивність плодових утворень рослин, відзначили, що вона в усіх сортів знаходилась на високому рівні. При цьому найвищий рівень потенційної продуктивності за величиною K_i спостерігався в рослин сорту 'Білосніжка'. За допомогою детального аналізу результатів даного дослідження встановлено, що окремо взяті вікові ділянки стовбура дерев формують різний потенціал продуктивності. Так, за показником індукції флуоресценції хлорофілу (K_i), вища інтенсивність фотосинтезу спостерігалась в листках сортів, 'Фаворит' та 'Білосніжка' на семи–дев'ятирічній ділянці стовбура, у 'Танцівниці' — на 19–

річних, тобто на найстаріших плодкових утвореннях. Загалом у сортів традиційної яблуні інтенсивність фотосинтезу за показником K_i зменшувалась із віком плодкових утворень, у колоноподібних сортів такого спаду не відмічали. Слід відзначити, що у листках 19-річних плодкових утворень сортів 'Болеро', 'Танцівниця' та 'Спарта' зберігається високий рівень інтенсивності фотосинтезу.

Перелік посилань

1. Гаврилюк О., Кондратенко Т. Структурно-функціональний стан листків колоноподібних сортів яблуні в умовах Київщини. Наукові доповіді НУБіП України. 2020. №2(84). <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.013>
2. Гаврилюк О., Кондратенко Т., Китаєв О. Діагностика функціонального стану рослин колоноподібних сортів яблуні. *Plant and Soil Science*. 2019. №10(2). P. 70–80. <http://dx.doi.org/10.31548/agr2019.02.070>
3. Kautsky G. Chlorophyll a fluorescence. *Aust. J. Plant Physiol.* 1995. №22. P. 131–160.
4. Kryvoshapka V., Kytaev O. Fluorescence-spectral investigations of functional state of plants in relation to their resistance to drought and high temperature. In: *Stiinta Agricola*. 2019. № 2. P. 31–34. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3590255>
5. Shikhov V., Velichko V., Nesterenko, T., Tikhomirov A. Ontogenetic approach to assessment of chufa response to culture conditions by the method of chlorophyll fluorescence induction. *Russ J Plant Physiol*. 2011. Vol. 58. P. 359–363. <https://doi.org/10.1134/S1021443711020191>
6. Vasylenko O., Kondratenko, T., Havryliuk O., Andrusyk Y., Kutovenko V., Dmytrenko Y., Grevtseva N., Marchyshyna Y. The study of the productivity potential of grape varieties according to the indicators of functional activity of leaves. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2021 Vol. 15. P. 639–647. <https://doi.org/10.5219/1638>

УДК 631.453:355.01

ПІДХОДИ ДО ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ГРУНТІВ, ЩО ПОСТРАЖДАЛИ ВІД ВОЄННИХ ДІЙ

Бондарь В. І., кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, **Сальнікова А. В.**, кандидат сільськогосподарських наук (salnikova_a@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Повномасштабне вторгнення РФ в Україну призвело до значних втрат земель як сільськогосподарського так й іншого призначення в результаті активних бойових дій внаслідок забруднення, пожеж, тощо. У численних дослідженнях було вивчено види забруднюючих речовин, їх хімічний склад, біодоступність, такі як нафтопродукти, отруйні речовинами від зброї різного виду, воєнної техніки, тощо [1].

За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України (Офіційні дані ЗСУ за період 24.02.2022-27.03.2023) утворилося внаслідок зниження бойової техніки 432 933 т відходів на 159 га, розлилося 14 589 т нафтопродуктів, відбулося 1677 пожеж. Можливим є довготермінові наслідки воєнних дій, особливо через ґрунту, так проведені дослідження у Бельгії підтвердили, що через корозію уламків снарядів від Першої світової війни відбулося підвищення концентрацій у ґрунті Cu, As, Cd, Cr, Co, Hg, Ni, Pb і Zn [2]. Аналіз ґрунту у зоні активних бойових дій показують значне забруднення ґрунту важкими металами (кадмієм Cd та свинцем Pb), яке залежить від калібру зброї, що спричинило техногенне забруднення земель від допустимого до надзвичайно небезпечного рівня [3]. Після закінчення воєнних дій особливу увагу потрібно приділити екологічній оцінці ґрунтів, оскільки воно допоможе визначити шляхи ліквідації негативних наслідків та окреслити потрібні для цього першочергові заходи.

Воєнні дії впливають на ґрунти змінюючи його морфологію, склад і біологію ґрунту, по-перше відбувається хімічне забруднення нафтою, важкими металами, нітроароматичними вибуховими речовинами, фосфорорганічними

нервово-паралітичними речовинами, тощо. По-друге, відбувається зміна фізичних властивостей ґрунтів за будівництва оборонної інфраструктури, риття траншей або тунелів, ущільнення через рух техніки та військ або утворення кратерів в результаті вибухів [4]. Іншим шляхом надходження токсичних речовин у ґрунт, крім безпосередніх бойових дій є знешкодження вибухових пристроїв, бомб та снарядів, які не зірвалися при запуску та розмінуванні. Наукові досліджень спрямовані саме на екологічні дослідження розмінувань та знешкодження боєприпасів у Іраку [5] свідчать про значний вплив на ґрунт.

Для розробки підходів до екологічної оцінки ґрунтів, що постраждали від воєнних дій необхідно враховувати також тип ґрунту де відбулося забруднення, оскільки саме це буде впливати на процеси акумуляції або міграції забруднюючих речовин із ґрунту у системах «ґрунт-ґрунтові води-водні об'єкти», «ґрунт-рослина-тварина». Для цього необхідно визначити тип призначення земель, тому що найжорсткіші вимоги до якості ґрунтів мають саме ґрунти сільськогосподарських угідь не лише вмісту хімічних речовин, а й фізичних показників якості ґрунту, таких як гранулометричний склад, щільність, пористість, тепло- та вологопровідність, тощо. Та агрохімічних показників: гідролітична кислотність, обмінна кислотність (рН сольове), сума ввібраних основ, вміст гумусу, вміст азоту, фосфору та калію, вміст рухомих форм мікроелементів, тощо.

Для покращення роботи державних структур щодо моніторингу ґрунтів забруднених у результаті воєнних дій потрібно скласти перелік усіх можливих забруднювачів, які могли прямо чи опосередковано опинитись у ґрунті. У ґрунтах сільськогосподарських земель вміст забруднюючих речовин порівнюються вміст забруднюючих речовин із ГДК цих речовин. Необхідно врахувати існуючі нормативні документи та методичні рекомендації щодо оцінювання забруднення земель Європейського союзу, США та Організації об'єднаних націй [6, 7], тощо.

Важливим є збір інформації для картографування місць ведення безпосередніх активних бойових дій, територій суміжних із ними, що дозволить

скласти необхідні маршрути моніторингових експедицій для дослідження рівня забруднення та техногенної еродованості.

Отже, для ефективної ліквідації наслідків бойових дій на ґрунти необхідно створити та науково обґрунтувати методики їх оцінювання із врахуванням існуючих світових підходів та практик.

Перелік посилань

1. Parya Broomandi, Mert Guney, Jong Ryeol Kim, Ferhat Karaca Soil Contamination in Areas Impacted by Military Activities: A Critical Review *Sustainability* 2020, 12(21), 9002 <https://doi.org/10.3390/su12219002>

2. Meerschman E, Cockx L, Islam MM, Meeuws F, Van Meirvenne M. Geostatistical assessment of the impact of World War I on the spatial occurrence of soil heavy metals. *Ambio*. 2011 Jun;40(4): P. 417-24.

3. Солоха М.О. Варіабельність геохімічного та гранулометричного складу ґрунтів Лісостепу України під впливом бойових дій / М.О. Солоха, К.Б. Смірнова, Н.В. Винокурова, К.О. Семенцова // Аграрні інновації, № 14 (2022), 2022. – С. 109 – 116. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.14.16>

4. Giacomo Certini The impact of warfare on the soil environment / Giacomo Certini, Riccardo Scalenghe, William I. Woods // *Earth-Science Reviews* Volume 127, 2013, Pages 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2013.08.009>

5. Rahel Hamad Assessment of heavy metal release into the soil after mine clearing in Halgurd-Sakran National Park, Kurdistan, Iraq / Rahel Hamad, Heiko Balzter, Kamal Kolo // *Environmental Science and Pollution Research* volume 26, pages1517–1536 (2019), 2019 <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-018-3597-3>

6. Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines General EHS Guidelines: Environmental Contaminated Land <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/63bee22a-3eda-43f3-82de-a959c6ceaf49/1-8%2BContaminated%2BLand.pdf?MOD=AJPE RES&CVID=nPtgxed>

7. Guidance On The Management Of Contaminated Sites UNEP/MC/COP.3/8/Rev.1 https://mercuryconvention.org/sites/default/files/2021-06/Guidance_Contaminated_Sites_EN.pdf

UDC 630*5

**IMPACT OF WAR ON FORMATION OF WOODY BIOMASS ENERGY
RESOURCE IN FORESTS OF UKRAINIAN POLISSIA**

Vasylyshyn R. D., doctor of agricultural sciences, professor (R.Vasylyshyn@nubip.edu.ua), **Lakyda I. P.**, candidate of agricultural sciences, associate professor, **Yurchuk Yu. M.**, doctoral student, **Bondarchuk R. P.**, doctoral student, **Lakyda M. O.**, candidate of agricultural sciences, associate professor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

Military aggression against Ukraine has caused numerous manifestations of disturbances in forest ecosystems. According to the Regional Eastern European Fire Monitoring Center (<https://nubip.edu.ua/node/9087/2>), more than 56 thousand hectares of forest fires were recorded in 2022. These data served as an information basis for assessing the peculiarities of the formation of woody biomass energy resource in forests affected by forest fires in Ukrainian Polissia. The methodological basis of the research is represented by a model toolkit that reflects silvicultural patterns of wood biomass formation in forests of Ukraine [1].

The research has found that the total volume of wood biomass in mid-aged, maturing, mature, and overmature stands of the research region, which were affected by forest fires in 2022, amounted to more than 3.8 million tons. Taking into account the peculiarities of stem wood damage and loss of its technical characteristics caused by fire damage, about 1.5 million tons of energy wood biomass has been formed within the research region.

The involvement of this resource in the regional energy balance will contribute to the development of low-carbon production and energy security of the country.

References

1. Carbon, climate and land-use in Ukraine: forest sector / Shvidenko A. et al. Korsun-Shevchenkivsky : Gavryshenko, 2014. 283 p. (in Ukrainian).

УДК 633.31/.37:631.5

НАУКОВІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ СІЯНИХ БОБОВО- ЗЛАКОВИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ

Бурко О. М., магістрант, **Бурко Л. М.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент (Lesya1900@i.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Для підвищення продуктивності сіяних багаторічних агрофітоценозів насамперед необхідно поліпшити азотне живлення, адже їхня потреба в азоті найбільша. Цю потребу можна дещо перекривати за рахунок ефективного використання потенціалу багаторічних бобових трав шляхом збагачення лучних травостоїв бобовими компонентами. У зв'язку з недостатньою забезпеченістю кормових культур мінеральним азотом, який у більшості типів ґрунтів перебуває у першому мінімумі, значна увага має приділятися створенню бобово-злакових травостоїв зі збільшеною часткою в них бобових компонентів [1,3, 4].

Бобово-злакові травосумішки найкраще відповідають принципам органічного виробництва, виступають одним із найперспективніших напрямів ведення органічного луківництва. В умовах Лісостепу найкращі результати за продуктивністю та якістю корму забезпечує використання в якості бобового компонента люцерни посівної, оскільки уведення її до складу травосумішки без внесення мінерального азоту підвищує продуктивність лучних угідь у 1,5–2,5, а за збором протеїну – у 2-3 рази порівняно із злаковими ценозами [2, 6].

Однією з основних умов створення високопродуктивних сіяних ценозів слугує правильний добір злакових компонентів з урахуванням їх ценотичних особливостей, а також екологічних та агротехнічних факторів. У травосумішках доцільно використовувати ті види та сорти трав, які в даних ґрунтово-кліматичних умовах більш продуктивніші та найстійкіші за сівби їх у чистому вигляді [5, 7].

Тривалість використання сіяних лучних агрофітоценозів залежить від біологічних особливостей видів, зокрема травостій з грястицею збірною та кострицею східною можна використовувати до 8 років, тоді як із кострицею

лучною – 5–6 років [5].

Найкращими злаковими компонентами на чорноземах типових є грястиця збірна, стоколос безостий, тимофіївка лучна, костриця лучна, тонконіг лучний, а серед бобових – люцерна посівна [2, 3].

Важливим принципом добору багаторічних трав для різностиглих травосумішок є строки настання у них збиральної стиглості. Ранньостиглих травосумішок має бути 15–20 %, середньостиглих – 60–65 і пізньостиглих – 20 %. Це забезпечить рівномірне надходження рослинної маси протягом вегетаційного періоду, сприятиме поліпшенню якості кормів, зниженню втрат поживних речовин [1, 5].

У травосумішки доцільно включати види з різним продуктивним довголіттям, оскільки зміна рослинного угруповання відбувається у напрямі зменшення видів, які швидко розвиваються, та заміна їх рослинами, що повільно розвиваються. Тому за 2–3 річного використання при складанні травосумішей найдоречніші малолітні види. За чотирирічного використання – обов'язкова наявність трав середнього довголіття (нешільнокущові види), за довговічнішого – довговічні трави, якими є кореневищні злаки [3, 7].

Створення високопродуктивних сіяних бобово-злакових агрофітоценозів на деградованих орних землях і вироджених угіддях вирішує не тільки важливу проблему збільшення виробництва дешевих трав'яних кормів, а й поліпшує екологічний стан довкілля. Оскільки багаторічні травостої виступають у ролі своєрідних екотонів, які перебуваючи в ерозійно-небезпечній зоні виконують природоохоронну роль в агроландшафті [1, 6].

Отже, підбір компонентів для травосумішей проводять залежно від типу ґрунту, його родючості, інтенсивності, а також термінів і способу використання травостою. Слід відмітити, що переваги сумісних посівів злакових та бобових трав полягають в тому, що вони довговічніші й продуктивніші ніж у чистих посівах. Сумішки більш повніше використовують сонячну енергію, поживні речовини і воду, ніж окремий вид.

Перелік посилань

1. Боговін А. В., Слюсар І. Т., Царенко М. К. Трав'янисті біоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. К., 2005. 358 с.
2. Демидась Г. І., Пророченко С. С., Бурко Л. М. Щільність і висота багаторічних агрофітоценозів залежно від видового складу та удобрення. Таврійський науковий вісник. 2019. № 105. С. 49–55.
3. Kvitko M., Getman N., Butenko A., Demydas G., Moisiienko V., Stotska S., Burko L., Onychko V. Factors of increasing alfalfa yield capacity under conditions of the Forest-Steppe. Estonian Academic Agricultural Society Agraarteadus: Journal of Agricultural Science. 2021, 32 (1), p. 59–66.
4. Коць С. Я., Маліченко С. М., Кругова О. Д. та ін. Фізіологічно-біохімічні особливості живлення рослин біологічним азотом. К., 2001. 271 с.
5. Кургак В. Г. Лучні агрофітоценози. К., 2010. 374 с.
6. Кургак В. Г., Гетман Н. Я., Векленко Ю. А., Ковтун К. П. Технології вирощування кормових культур і луківництва. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні. К., 2016. С. 258–294.
7. Свистунова І.В., Бурко Л.М., Полторецький С.П., Пророченко Т.І. Продуктивність сіяних лучних травостоїв залежно від елементів технології вирощування. Наукові доповіді НУБіП України. 2021. №4 (92).

[http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/dopovidi2021.04.](http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/dopovidi2021.04)

УДК 635:31. (477.72)

ВИРОЩУВАННЯ СПАРЖІ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Косенко Н. П., кандидат сільськогосподарських наук
(ndz.kosenko@gmail.com)

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Київ

Аспарагус, холодок лікарський або спаржа (*Asparagus officinalis L.*) – одна з найбільш стародавніх багаторічних трав'янистих культур. Існує більше двохсот її видів, найбільш поширений і відомий з яких – Холодок лікарський. На даний час цей овоч, а точніше молоді пагони дуже цінуються гурманами усього світу, і є однією з найсмачніших овочевих культур [3]. Площі, що займає ця культура в світі збільшуються з кожним роком. За даними FAO – всесвітньої організації продовольства та сільського господарства при ООН у 2000 р. площа вирощування аспарагусу в світі складала 1,06 млн га, у 2010 р. – 1,426 млн га, у 2021 р. – 1,594 млн га. Валовий збір молодих пагонів спаржі за цей період збільшився з 4,64 млн т (2000 р.) до 8,501 млн т (2021 р.) [1]. Кліматичні умови України є сприятливими для вирощування цієї овочевої культури, і на даний час в Україні площі під спаржею стрімко збільшуються. Культура споживання зростає з кожним роком. Популярність білих (або етіольованих, вирощених без доступу світла) та зелених молодих товарних пагонів спаржі зумовлена тим, що позиціонуються як органічна та екологічно безпечна продукція, що з'являється першою навесні. Перший урожай збирають з трьохрічних рослин впродовж двох-трьох тижнів, наступного року – збільшують до чотирьох тижнів, далі – до дев'яти тижнів. Сезон збирання врожаю спаржі дуже короткий і триває з квітня до середини червня [2].

Мета досліджень. Метою проведених було встановити адаптивний потенціал нових гібридів спаржі за краплинного зрошення на півдні України.

Дослідження проводили у 2018–2022 рр. на дослідному полі Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України. У досліді вивчали гібриди 'Grolim', 'Gijnlim', 'Baklim' селекції компанії LimGroup

(Нідерланди). Площа облікової ділянки 10 м². Саджанці були висаджені у глибокі траншеї 20 листопада 2018 р. Схема висаджування 2,2x0,2 м. Дослідження проводили за умов краплинного зрошення. Проливи призначалися за рівня передполивної вологості ґрунту 70–75% НВ. Мульчування гряд проводили у першій декаді березня. Товарні пагони мали довжину 20–25 см та щільну верхівку.

Результати досліджень. За результатами фенологічних спостережень впродовж 2018–2022 рр. встановлено, що відростання пагонів у гібридів ‘Grolim’ і ‘Gijnlim’ відбувалось на 2–4 доби раніше, ніж у ‘Baklim’. На відростання пагонів значний вплив має температура повітря навесні.

У 2021 році врожайність молодих пагонів гібриду ‘Grolim’ складала 1,33–1,57 т/га, ‘Gijnlim’ – 1,09–1,39 т/га, ‘Baklim’ – 1,42–1,73 т/га. У середньому продуктивність рослин гібриду ‘Baklim’ становила 1,57 т/га, що на 0,14 т/га (9,8%) більше, ніж у ‘Grolim’ та на 0,34 т/га (27,6%) більше, ніж у ‘Gijnlim’. Урожайність гібриду ‘Grolim’ була на 0,2 т/га (16,3%) більшою порівняно з ‘Gijnlim’. Внесення біодобрива Біопроферм сприяє збільшенню продуктивності рослин на 0,2 т/га (15,3%). Мульчування гряд аспарагусу чорною плівкою підвищує врожайність молодих пагонів на 0,08 т/га (5,8%).

Погодні умови весни 2022 року були нетиповими для півдня України. У березні спостерігалось значне похолодання: мінімальна температура повітря вночі знижувалась до 5°C морозу. Опадів випало 32,7 мм (норма 26,0 мм). Перехід середньодобової температури повітря через 5 °C у бік підвищення відзначено 22 березня, що на п’ять діб пізніше норми. Перехід середньодобової температури повітря через 10 °C був 23 квітня (норма 13 квітня). Внаслідок чого відростання товарних пагонів затрималось. За результатами фенологічних спостережень масове відростання пагонів відзначено 12–15 квітня. У 2022 році врожайність коливалась у межах 1,99–3,17 т/га. Урожайність товарних пагонів гібриду ‘Baklim’ становила 2,86 т/га, що на 14,4%, а у гібриду ‘Grolim’ – на 10,1% більше, ніж у гібриду ‘Gijnlim’. Найбільшу врожайність (3,17 т/га) отримано за внесення біодобрива і мульчування гряд чорною поліетиленовою

плівкою гібриду 'Ваклім'. Внесення біодобрива Біопроферм сприяє збільшенню продуктивності рослин на 13,8%. Мульчування гряд спаржі чорною поліетиленою плівкою дозволяє розпочати збір урожаю на 6–7 діб раніше, ніж без мульчування та підвищує врожайність спаржі на 8,6%. У варіантах за мульчування гряд було проведено три збори врожаю на час початку відростання пагонів на варіантах без мульчування гряд. Вихід ранньої продукції гібриду 'Ваклім' за внесення біодобрива і мульчування гряд становить 0,82 т/га (25,9%). Надходження ранньої продукції у гібрида 'Grolim' було 22,7%.

Висновки. Найбільшою продуктивністю характеризувався гібрид 'Ваклім'. Внесення сучасного органічного біоферментованого добрива Біопроферм сприяє збільшенню продуктивності всіх гібридів спаржі на 13,8–15,3%. За мульчування гряд чорною поліетиленою плівкою надходження ранньої продукції збільшувалось на 22,7–25,9% та врожайність – на 7,5–8,6% порівняно з ділянками без укриття гряд.

Перелік посилань

1. Agricultural statistics. Asparagus. Електронний інформаційний бюлетень. <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL/visualize>
2. Косенко Н. П., Бондаренко К. О. Урожайність і якість пагонів спаржі за краплинного зрошення на півдні України. Зрошуване землеробство. Херсон : «ОЛДІ ПЛЮС». 2022. Вип. 77. С. 94–98. DOI: 10.32848/0135-2369.2022.77.19
3. Улянич О. І., Вдовенко С. А., Ковтунюк З. І., Кецкало В. В., Слободяник Г. Я., Воробйова Н. В., Сорока Л. В. Кравченко В. С. Біологічні особливості і вирощування малопоширених овочів. /За ред. О. І. Улянич. Умань : «Візаві», 2018. 278 с.

УДК 502.31:712.4

ОЗЕЛЕНЕННЯ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ В ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД

Тимошенко Л. М^{1.}, кандидат сільськогосподарських наук
(pion060917@gmail.com), Федько Р. М^{2.}, кандидат біологічних наук

¹*Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ*

²*Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, Полтавська обл., с.
Березоточа*

Від початку вторгнення російської федерації в Україну задокументовано численні випадки руйнувань соціальної інфраструктури, вбивства мирних жителів і мародерства. Знищено 90% житлової та соціальної інфраструктури у Маріуполі, а для відбудови міста Чернігів, яке зруйновано агресором на 70%, знадобиться щонайменше 4 роки. Нажаль, кожного дня фіксуються нові і нові руйнування та безповоротні втрати [3].

За даними Державної екологічної інспекції Столичного округу ракетна атака 10 жовтня в парку ім. Тараса Шевченка в Києві спричинила шкоди системам озеленення орієнтовно на 2 млн. 250 тис. грн. [1]. Наразі неможливо в повному обсязі оцінити збитки нанесені зеленим насадженням населених пунктів. Для їх реконструкції, відновлення, а в багатьох випадках створення нових знадобляться десятки років тяжкої праці та багатомільйонні вкладення.

Сучасна розбудова великих міст і їх приміських територій, до вторгнення російської федерації, відбувалася швидкими темпами. При цьому часто не передбачалося відведення площ для створення зелених насаджень і рекреаційних зон або ж їх площі були мінімальними і не задовольняли запиту громад на ці послуги. Така ситуація, ще до повномасштабного вторгнення, обумовила зниження рівня комфортного проживання містян, а також мала відчутний вплив на їх здоров'я та в першу чергу на психо-емоційний стан [4, 5].

Відповідно з Правилами утримання зелених насаджень у населених пунктах України рівень озеленення міських вулиць має бути не меншим 25%, а пришкільних територій близько 50% [2]. Містобудівні практики довоєнного

періоду доволі часто ігнорували будь-які норми озеленення, що призвело до ущільнення забудови, зменшення розмірів рекреаційних зон, погіршення якості повітря, формування теплових островів та в цілому, погіршення умов проживання населення великих міст. З огляду на вищенаведені факти, програми комплексного озеленення населених пунктів повинні розроблятися паралельно з планами відбудови територій, що постраждали у наслідок військових дій.

Перелік посилань

1. Державна екологічна інспекція Столичного округу. URL: <https://www.facebook.com/SEI.CD/posts/pfbid02UQumQsKeYqDLVyRYGWfN1o2ybVGMeJdRuL6ikK6kTaAnTp9EXPrq1rWCde5x387wl>
2. Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06#Text>
3. Саханчук В. В., Хойнацька Л. М. Соціальні наслідки агресії Росії проти України та шляхи їх подолання. *Післявоєнний світ: люди, проблеми, цінності*: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Київ, 15 квіт. 2022 р.). Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2022. С. 22–24. URL: <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/38236/Pisliavoiennyi%20svit.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Тимошенко Л.М. Еколого-біологічні основи зеленого будівництва м. Лубни. *Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень*: матеріали V Міжнар. наук. конф. (с. Березоточа, 2 квіт. 2021 р.). Лубни, 2021. С. 342–344.
5. Тимошенко Л.М., Глущенко Л.А. Особливості формування міських зелених насаджень. *Збалансоване природокористування: традиції, перспективи та інновації*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 3–4 листоп. 2022 р.). Київ: ДІА, 2022. С. 187-189.

УДК 632.4:633.822

**ПЛЯМИСТОСТІ М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО –
НАУКОВОЇ ЛАБОРАТОРІЇ «ДЕМОНСТРАЦІЙНЕ КОЛЕКЦІЙНЕ ПОЛЕ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР» НУБІП УКРАЇНИ**

Побережський О. Р., аспірант (alexeyaua@gmail.com), **Башта О. В.**,
кандидат біологічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Плямистості є одними з найпоширенішими хворобами рослин, і саме, лікарських культур [1,2,3]. Ці хвороби уражують листову пластину рослини, чим порушують фізіологічні процеси, і призводять до погіршення якості та зменшення кількості сировини. При проведенні дослідів, в умовах навчально – наукової лабораторії «Демонстраційне колекційне поле сільськогосподарських культур» НУБіП України, нами було виявлено некротичні хвороби листя: антракноз (збудник – *Sphalocema menthae*) та альтернаріоз (збудник – *Alternaria menthae*) м'яти

Дослід проводився на сортах м'яти: Посульська і Чернолиста. При проведенні дослідів ми використовували загальноприйнятні методи фітопатологічних досліджень. Зразки відбиралися методом конверту в чотирьохкратній повторності. З врахування особливостей вирощування м'яти перцевої, обліки проводилися двічі на рік за тиждень до скошування культури [4,5,6].

При визначення показників поширення та розвитку хвороб була використана уніфікована шкала визначення хвороб лікарських рослин [2].

Перші ознаки альтернаріозу на сорті Чернолиста проявилися вже у фазу сходів, III декада квітня 2022 року. Сорт Посульська в цей період не уражувався хворобами.

На сорті м'яти перцевої Чернолиста поширення хвороби становило 14,2 % - 22,4%, за розвитку хвороби 3,4 % - 8,8 %. На обох досліджуваних сортах антракноз проявився пізніше і мав такі показники: на сорті Посульська, поширення хвороби 5,3-9,8 % за розвитку хвороби 5,8-7,8 %, на сорті Чернолиста

поширення хвороби становило 14,6-28,6 % та розвиток 5,7-12,5 %. Поширення альтернarioзу становив від 10,4 % до 17,7 %, розвиток становив 4,3-7,6% на сорті м. Посульська (таблиця).

Таблиця - Розвиток (R) і поширення (P) хвороб м'яти перцевої в умовах навчально – наукової лабораторії «Демонстраційне колекційне поле сільськогосподарських культур» НУБіП України, 2022 р.

Етапи розвитку рослин	Сорт Чернолиста				Сорт Посульська			
	Альтернarioз		Антракноз		Альтернarioз		Антракноз	
	P,%	R,%	P,%	R,%	P,%	R,%	P,%	R,%
Поява сходів III декада квітня	14,2	3,4	0	0	0	0	0	0
Повні сходи I декада травня	15,4	4,8	14,6	5,7	10,4	4,3	0	0
Повне галуження, II декада червня	18,4	6,4	22,3	8,3	16,5	6,5	8,2	5,8
Бутонізація, III декада червня – I декада липня	19,7	7,6	25,4	9,8	17,3	7,4	8,9	6,6
Початок цвітіння, II декада липня	22,4	8,8	28,6	12,5	17,7	7,6	9,8	7,1

При дослідженні розвитку та поширення плямистостей м'яти перцевої в умовах навчально – наукової лабораторії «Демонстраційне колекційне поле сільськогосподарських культур» НУБіП України, можемо стверджувати, що на сорті Посульська хвороби мають менший розвиток та поширення плямистостей та проявляються вони на більш пізніших етапах, ніж у сорту м'яти Чернолистої. Це пов'язано з імунною модифікацією м'яти Посульської у вигляді опушеності листків, що виконує захисну функцію, котра ускладнює ураження рослини хворобами та проникнення збудників в рослину..

Перелік посилань

1. Біленко В.Г., Лушпа В.І, Якубенко Б.Є., Волох Д.С. Технологія вирощування лікарських рослин і використання їх у медичній та ветеринарній практиці. Київ: Арістей, 2007. 656 с.
2. Глущенко Л.А. Поширення та шкідливість хвороб лікарських рослин. Агроекологічний журнал. 2013. № 2. С. 91-94.

3. Порада О.А., Глущенко Л.А. Основні етапи вивчення колекційних зразків лікарських рослин. Таврійський науковий вісник. 2007. Вип. 52. С.133-138.
4. Шелудько Л.П. М'ята перцева(селекція і насінництво) / Л.П. Шелудько.- Полтава: ВАТ Видавництво "Полтава", 2004.- 200с.
5. Шелудько Л.П. Напрямкі і основні методи селекції м'яти в умовах Лістотепу України / Шелудько Л.П. //Таврійський науковий вісник. – Вип. 52. – Херсон,2007. – С. 124-128
6. Шелудько Л.П., Куценко Н.І. Лікарські рослини (селекція і насінництво): монографія. Полтава: Друк ТОВ «Копі-центр», 2013. - 475 с.

УДК 633.34:631.582

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Лемешик А. В., аспірант (anett.lemeshik@i.ua) Новицька Н. В., доктор сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

На сьогодні спостерігається підвищений попит на сою і соєві продукти, що зумовлює бурхливий розвиток соєсіяння. Зростання світової та внутрішньої потреби в сої зумовило нагальну необхідність збільшення виробництва культури в Україні, де є чи не найбільші в Європі можливості для її культивування [1]. У зв'язку з поширенням нових сортів сої постає питання з'ясування елементів технології вирощування, які б забезпечили високу її продуктивність. Соя – одна з культур, для якої ширина міжряддя та густина посіву мають досить важливе значення [2]. Розроблені певні шаблони густоти на момент збирання залежно від груп стиглості сорту сої, на які можна орієнтуватись: ультраранні – 700-750 тис./га, ранні – 600-650 тис./га, середньоранні – 500-550 тис./га, середньостиглі – 400-450 тис./га. В середньому ультраранні й ранні сорти генетично мають меншу стійкість до гілкування. Середні вже більше гілкуються, але в будь-якій групі з них можуть бути винятки. Тобто в пізній групі може бути слабке гілкування, а в ранній – більше гілкування. Тож слід проводити поглиблений аналіз кожного сорту [3, 4].

Мета досліджень – визначити ріст і розвиток рослин та продуктивність ранньостиглого сорту сої Вишиванка (ННЦ «Інститут землеробства НААН») залежно від способу сівби (звичайний рядковий, стрічковий та широкодяний) та густоти стояння рослин (450, 600 та 750 тис. нас./га). Польові дослідження проводили на полях стаціонарної сівозміни кафедри рослинництва у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий малогумусний. Агротехніка в досліді загальноприйнята для північного Лісостепу за виключенням досліджуваних факторів.

Дослідження показали, що при широкорядному і стрічковому способі сівби площа листкової поверхні рослин сої була більшою, ніж при звичайному рядковому. Висота рослин сортів сої залежала як від ширини міжрядь, так і від густоти стояння рослин. Встановлено, що при вузькорядному способі сівби рослини були вищі і мали меншу площі листкової поверхні, а при широкорядному рослини менше витягувались і мали більшу площу листкової поверхні. За зміни площі живлення спостерігалася різна тенденція стосовно виживання рослин, найбільші втрати (11 %) рослин на період збирання відмічено у варіантах висіяним широкорядним способом (45 см) з густотою 750 тис. рослин/га. Найменші при даному способі сівби – 4 % з густотою 450 тис. рослин/га. Посіви з міжряддям 15 см та різною нормою висіву не вирізнялись особливими зрідженнями на період дозрівання, за даними наших досліджень відсоток загибелі був межах 5 %. Враховуючи вищенаведені дані можна стверджувати, що кращій розвиток рослини відбувається при оптимальній площі живлення з рівномірним розподілом рослин на масиві поля. При аналізі лінійного росту рослин у фази вегетації залежно від норми висіву та ширини міжрядь також спостерігались зміни. Рослини які були з найменшою відстанню одна від одної становили найбільшу висоту центрального стебла, та найбільшу висоту прикріплення нижнього бобу.

Формування високої урожайності є наслідком оптимальної площі листкового апарату, як збільшення так і зменшення призводить до значного недобору врожаю. Відмічено, що найбільшу площу листків формували варіанти з шириною міжрядь 15 см як індивідуальну так і загальну. Найвищу урожайність формували посіви сої сорту Вишиванка, в яких найбільша площа листкового апарату за вегетацію в середньому за роки дослідження становила 42 м²/га. Однією з похідних основ процесу фотосинтезу в онтогенезі рослин є накопичення сухої речовини. Нами виявлено різницю у накопиченні сухої речовини залежно від густоти рослин та ширини міжрядь. Найбільшу кількість сухої речовини формували посіви сої сорту Вишиванка з міжряддям 45 см та густотою стояння 750 тис. рослин/га. Найменшу – з міжряддям 15 см та густотою

450 тис. рослин/га. Високі показники врожайності показали варіанти з шириною міжрядь 15 см та густотою стояння 600 та 750 тис. рос/га відповідно 2,69 та 2,29 т/га. З шириною міжрядь 45 см найбільша урожайність (2,26 т/га) зафіксована з густотою 450 тис. рослин/га.

Перелік посилань

1. Kalenska S., Novytska N., Kalenskii V., Garbar L., Stolyarchuk T., Doktor N., Kormosh S. and Martunov A. The efficiency of combined application of mineral fertilizers, inoculants in soybean growing technology, and functioning of nitrogen-fixing symbiosis under increasing nitrogen rates. *Agronomy Research*. 2022. <https://doi.org/10.15159/AR.22.075>
2. Бабич А. Сорти сої і перспективи виробництва її в Україні. *Пропозиція*. 2017. № 4. С.46-49.
3. Гусарова А. Ширина міжряддя і густина висіву для сої – критерії вибору. *SuperAgronom*. 26 травня 2022. URL: <https://superagronom.com/articles/605-shirina-mijryaddya-i-gustota-visivu-dlya-soyi-kriteriyi-viboru>
4. Деркач М. Зменшення ширини міжрядь кукурудзи і сої може значно підвищити врожайність – дослідження. *SuperAgronom*. 9 лютого 2022. URL: <https://superagronom.com/news/14926-zmenschennya-shirini-mijryad-kukurudzi-i-soyi-moje-znachno-pidvischiti-vrojajnist--doslidjennya>

УДК 504.06

РОЗРОБЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Шевченко Д. В., аспірант (dimashevchenko10021999@gmail.com),

Голуб Б. Л., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Мета - полягає в розробці інформаційно-аналітичної системи оцінювання стану атмосферного повітря в населених пунктах за результатами вимірювання концентрацій забруднюючих речовин автоматичними станціями моніторингу

Об'єктом дослідження є процеси отримання, обробки і зберігання інформації щодо забруднення атмосферного повітря в системі екологічного моніторингу атмосферного повітря в Україні

Предметом дослідження є застосування новітніх інформаційних технологій в системах екологічного моніторингу атмосферного повітря

У сучасному світі екологічні проблеми займають одну із найважливіших місць у житті людей. Через збільшення розтрати природних ресурсів, забруднення навколишнього середовища, настає екологічна криза. Необхідно визначити фактори, які погіршують стан навколишнього середовища, щоб дати оцінку виникаючих процесів та надати рекомендації для попередження можливих екологічних проблем.

Забруднення атмосферного повітря становлять небезпеку не тільки на екологічний стан, але й становлять небезпеку на здоров'я людини. Так, викиди оксидів азоту та неметанових летких органічних сполук є основними причинами утворення приземного озону, що особливо небезпечно для здоров'я людини. Тому показник (індекс) якості атмосферного повітря повинен визначати тиск з боку енергетики, транспорту, промислових процесів, сільського господарства та поводження з відходами.

Основою для розробки будь-яких систем оцінок та прогнозування стану довкілля є поточний всебічний аналіз стану навколишнього середовища, впливів різних галузей народного господарства на довкілля.

Для адекватної оцінки навколишнього середовища не обійтися без станцій збору даних навколишнього середовища. Оскільки система моніторингу екологічних параметрів складається з декількох модулів, наприклад, серверу збору даних, підсистеми адміністрування і великої кількості датчиків виникла потреба у підсистемі візуалізації і аналізу яка б була зручною у використанні для вченого або дослідника.

Основна мета розробки такої технології полягає у забезпеченні швидкої та точної інформації про якість повітря в різних місцях, що дозволить уникнути негативних наслідків для здоров'я людей та довкілля в цілому. Для цього, необхідно зібрати достовірну інформацію про показники якості повітря, використовуючи спеціально розроблені алгоритми та методи аналізу даних.

Збір даних є важливим етапом в розробці інформаційно-аналітичної системи оцінювання стану атмосферного повітря. Для збору даних були використані три джерела: бот SaveEcoBot[5], сайт КМДА (Київська міська державна адміністрація)[4] та MQTT сервер.

Для зберігання та обробки отриманих даних було використано базу даних PostgreSQL[2]. PostgreSQL є потужною та надійною системою керування базами даних, що дозволяє зберігати великі обсяги даних та швидко виконувати запити до бази даних.

Сервер, на якому працює система та механізм збору, було побудовано з використанням мови програмування Python та фреймворку Django[4]. Django є потужним та гнучким інструментом для розробки веб-додатків та дозволяє швидко створювати додатки з різними функціональними можливостями, включаючи веб-сервер, збір даних, зберігання та обробку даних.

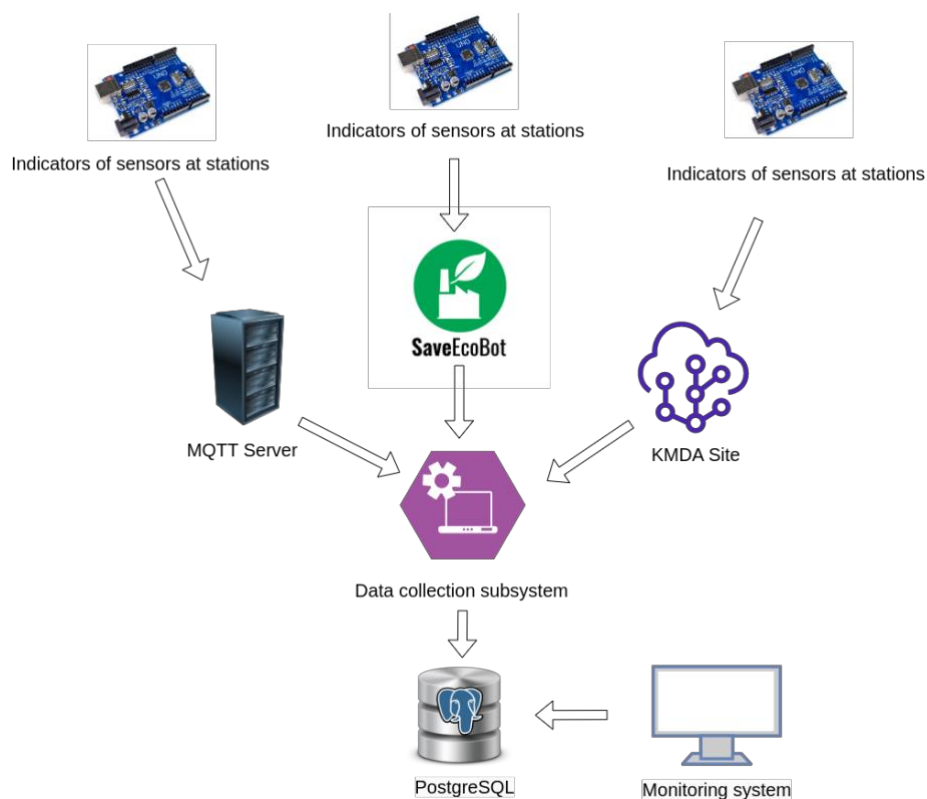


Рисунок - Архітектура системи моніторингу

Інформаційно-аналітична частина системи моніторингу стану атмосферного повітря забезпечує користувачам спрощений доступ до інформації щодо змін якості атмосферного повітря практично в режимі реального часу.

На основі цих показників державні органи повинні коригувати національну екологічну політику, наприклад, переглядати стандарти викидів та граничні значення викидів, посилювати вимоги до потенційно небезпечної діяльності, вдосконалювати економічні та мотиваційно-обмежувальні інструменти.

У подальшому така система може бути розширена шляхом розробки окремої підсистеми аналізу даних на основі технологій OLAP (оперативний аналіз даних) та Data Mining (інтелектуальний аналіз даних). Це надасть можливість виявляти невідомі раніше залежності між різними факторами, що впливають на стан атмосферного повітря, прогнозувати значення та виявляти тренди ключових показників атмосферного повітря.

Перелік посилань

1. IoT Solution for Smart Cities: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/1424-8220/19/15/3401>
2. Документація PostgreSQL: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.postgresql.org/docs/>
3. Документація Django: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.djangoproject.com/>
4. Перегляд стану якості повітря КМДА: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://asm.kyivcity.gov.ua/>
5. Документація SaveEcoBot API: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.saveecobot.com/static/api>

УДК 631.95:615.849:30.341

**ЩОДО ПОВЕРНЕННЯ В СІЛЬГОСПВИКОРИСТАННЯ
ВИВЕДЕНИХ З ОБІГУ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ЗЕМЕЛЬ
ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

Райчук Л. А., кандидат сільськогосподарських наук (edelvice@ukr.net),
Швиденко І. К., кандидат сільськогосподарських наук, **Чоботько Г. М.**, доктор
біологічних наук, професор

Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ

Повернення радіоактивно забруднених земель Українського Полісся у сільгоспвиробництво з дотриманням принципів зеленої економіки з метою часткової компенсації тимчасової втрати сільськогосподарських земель півдня України потребує досконалого комплексного вивчення теперішнього стану екологічної, економічної та соціальної сфер регіону. Дослідженню окремих аспектів відродження і збалансованого розвитку цих територій, а також управління ними, займалися науковці різних спрямувань – від екологів та радіоекологів до економістів і соціологів [1–4]. Нині Українське Полісся опинилося перед низкою соціальних, економічних та екологічних викликів, які посилились із початком повномасштабної російської агресії. Ця проблема вимагає комплексного багатовекторного вирішення з урахуванням природно-ресурсного та соціального потенціалу регіону.

Радіаційний стан територій, забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи, нині формується переважно під впливом радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr , питома активність яких внаслідок їх фізичного розпаду знизилася на понад 50% від початкової зі співвідношенням у ґрунтах Українського Полісся приблизно 10:1. За післяаварійний період площа сільгоспугідь, де рівні забруднення ^{137}Cs перевищують чинні допустимі рівні, значно скоротилася (рис.). Згідно з результатами розрахунків, площа лісовкритих земель зі щільністю забруднення ^{137}Cs понад 37 кБк/м² у порівнянні з 1992 р. зменшилась на 374,6 тис. га (рис.).

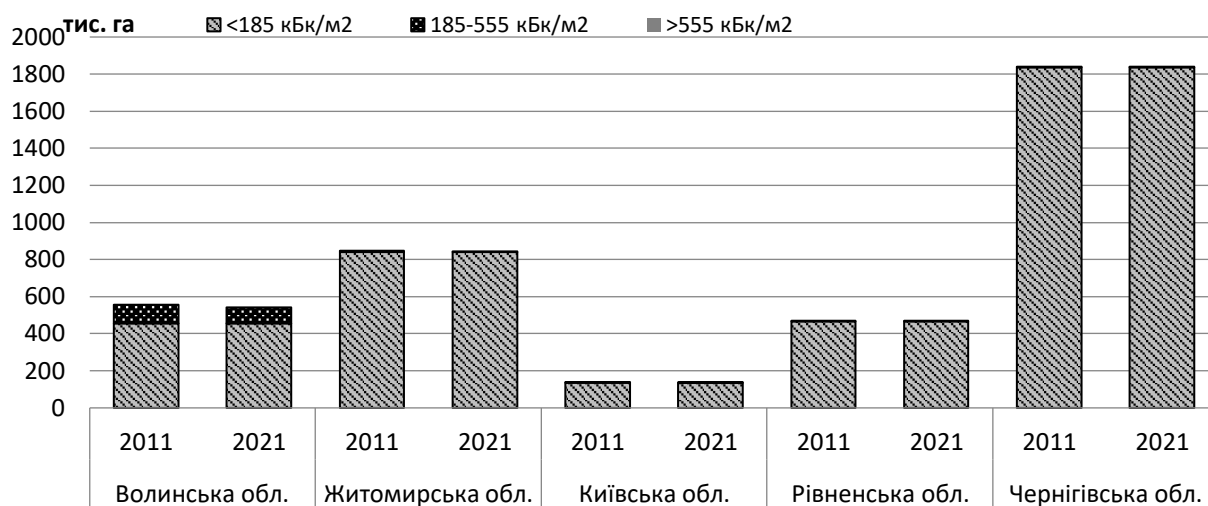


Рисунок - Динаміка площ сільгоспугідь Українського Полісся, забруднених ^{137}Cs , тис. га

Примітка: 2011 р. – за даними ДУ «Держгунтохорона»; 2021 р. – за розрахунковими даними

Площа лісів, яка не належить до територій радіоактивно забруднених, зросла на 24,7%.

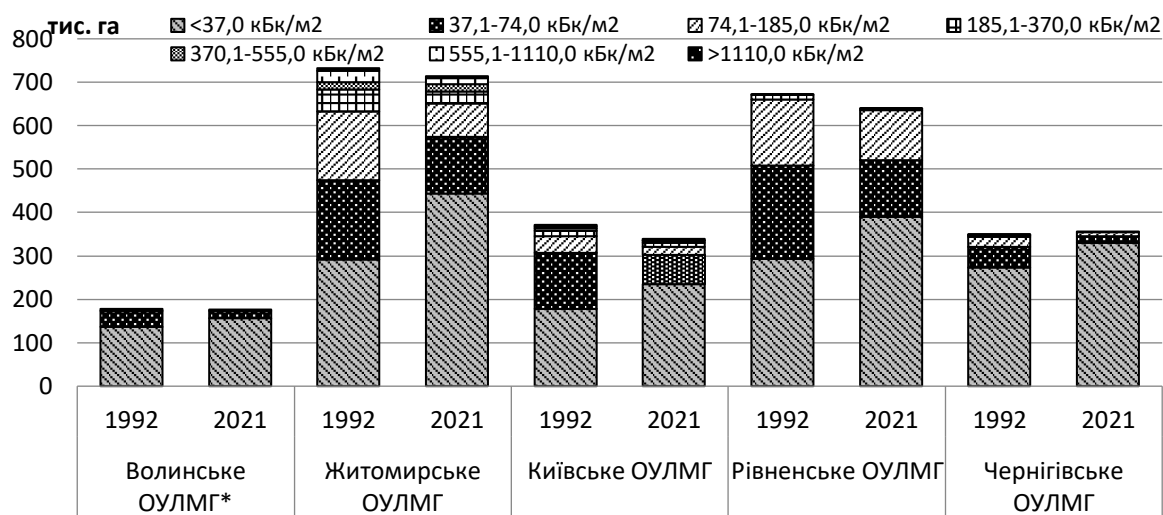


Рисунок - Динаміка лісовкритих площ Українського Полісся, забруднених ^{137}Cs , тис. га

Примітка: 1992 р. – за даними ДУ «Держгунтохорона»; 2021 р. – за розрахунковими даними; ОУЛМГ – обласні управління лісового та мисливського господарства

Відповідно відбувся перерозподіл площ, що належать до тієї чи іншої зони забруднення. Загалом нині щонайменше 180 тис. га землі II-ї зони

радіоактивного забруднення потребують певної реабілітації та повернення у господарське використання. Це зумовило необхідність удосконалення правових механізмів розвитку радіоактивно забруднених територій, у т. ч. порядку та умов перегляду меж зон радіоактивного забруднення.

Повномасштабна російська агресія загострила низку проблем, таких як реалізація кліматичних програм, в т. ч. Європейського зеленого курсу, дефіцит сільськогосподарської та лісової сировини, перерозподіл внутрішнього і зовнішнього ринків, що тим чи іншим чином пов'язані із експлуатацією агроландшафтів. Все це вимагає розроблення негайних рішень і комплексних підходів з метою компенсації існуючих і віддалених втрат, спричинених війною. Реабілітація радіаційно забруднених агроландшафтів повинна базуватись на оптимізації сценаріїв агровиробничої діяльності з урахуванням як актуальних особливостей регіону, так і світових екологічних тенденцій і міжнародних зобов'язань нашої держави. Це своєю чергою передбачає розроблення єдиної Концепції управління радіоактивно забрудненими агроландшафтами як документу стратегічного планування та організації, що визначає державну політику у сфері управління вказаними територіями.

Перелік посилань

1. Булигін С.Ю., Прістер Б.С., Фурдичко О.І., Дутов О.І. Щодо програми безпечного ведення сільськогосподарського виробництва на територіях, забруднених радіонуклідами внаслідок Чорнобильської катастрофи. Вісник аграрної науки. 2012. №5 С. 53–57.

2. Європейський зелений курс: можливості та загрози для України. Аналітичний документ. Ресурсно-аналітичний центр «Суспільство і довкілля» (2020). 74 с. URL: <https://www.rac.org.ua/vydannya/analitchni-dokumenty/evropeyskyy-zelenyy-kurs-mozhlyvosti-ta-zagrozy-dlya-ukrayiny-analitchnyy-dokument-2020>.

3. Квач Я.П., Фірсова К.В., Борісов О.Г. «Зелена економіка»: можливості для України. Глобальні та національні проблеми економіки. 2015. Вип. 6. С.52–56.

4. Лібанова Е.М. Людський розвиток в Україні. Модернізація соціальної політики: регіональний аспект: кол. монографія / за заг. ред. Е.М. Лібанової. Київ: Інститут демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України, 2015. 356 с.

УДК 630*181:630*2

ТИПОЛОГІЧНА РІЗНОМАНІТНІСТЬ ЯЛИНОВИХ ЛІСІВ НА ПІВНІЧНО-СХІДНОМУ МАКРОСХИЛІ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Матусевич О. Б., аспірант, Лавний В. В., доктор сільськогосподарських наук, професор (lavnyu@gmail.com)

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів

Сучасне поширення та особливості росту ялинових насаджень північно-східного макросхилу Українських Карпат на типологічній основі є маловивченим питанням. Інформацію про типологічну різноманітність ялинових лісів Українських Карпат може бути використано для опрацювання лісівничих програм з відтворення корінних деревостанів у найпоширеніших типах лісу в регіоні досліджень.

Для аналізу типологічної різноманітності ялинових лісів нами було використано повидільну таксаційну базу даних усіх лісокористувачів в гірській частині Івано-Франківської, Львівської та Чернівецької областей станом на 01.01. 2018 р. Назви типів лісів наведено за професором З. Ю. Герушинським [1]. Для проведення аналізу зібраних матеріалів використано лісівничо-таксаційні та математико-статистичні методи дослідження.

Результати досліджень показали, що ялина європейська як переважаючий вид у складі деревостанів займає на північно-східному макросхилі Українських Карпат площу 389613 га. З них 258011 га (66,2 %) розташовано на території Івано-Франківської області. Серед виділених професором З.Ю. Герушинським 15 типів лісу ялини європейської у повидільній базі даних не представлено два – сира кедрова сушмеречина (С₄-кСм) та сира буково-ялицева сушмеречина (С₄-бкяцСм). Натомість присутніми виявилися чотири нових типи лісу: волога букова сушмеречина (С₃-бкСм), сира ялицева сушмеречина (С₄-яцСм), волога букова смеречина (D₃-бкСм) та сира ялицева смеречина (D₄-яцСм) (табл.).

Таблиця - Назва та індекси типів лісу ялини європейської на північно-східному макросхилі Українських Карпат

№ з/п	Назва типу лісу за проф. З.Ю. Герушинським	Індекс типу лісу	Назва типу лісу за лісовпорядною базою	Індекс типу лісу
1	Вологий кедрово-смерековий бір	A ₃ -кСм	Вологий кедрово-смерековий бір	A ₃ -кСм
2	Вологий ялицево-смерековий суббір	B ₃ -яцСм	Вологий ялицево-смерековий суббір	B ₃ -яцСм
3	Вологий кедрово-смерековий суббір	B ₃ -кСм	Вологий кедрово-смерековий суббір	B ₃ -кСм
4	Вологий модриново-кедрово-смерековий суббір	B ₃ -мдкСм	Вологий модриново-кедрово-смерековий суббір	B ₃ -мдкСм
5	Вологий чистосмерековий суббір	B ₃ -См	Вологий чистосмерековий суббір	B ₃ -См
6	Сирий чистосмерековий суббір	B ₄ -См	Сирий чистосмерековий суббір	B ₄ -См
7	Сирий кедрово-смерековий суббір	B ₄ -кСм	Сирий кедрово-смерековий суббір	B ₄ -кСм
8	Свіжа буково-ялицева суслеречина	C ₂ -бкяцСм	Свіжа буково-ялицева суслеречина	C ₂ -бкяцСм
9	Волога буково-ялицева суслеречина	C ₃ -бкяцСм	Волога буково-ялицева суслеречина	C ₃ -бкяцСм
10	Волога ялицева суслеречина	C ₃ -яцСм	Волога ялицева суслеречина	C ₃ -яцСм
11	Волога високогірна суслеречина	C ₃ -См	Волога високогірна суслеречина	C ₃ -См
12	Волога кедрова суслеречина	C ₃ -кСм	Волога кедрова суслеречина	C ₃ -кСм
13	Сира кедрова суслеречина	C ₄ -кСм	Сира кедрова суслеречина	C ₄ -кСм
14	Сира буково-ялицева суслеречина	C ₄ -бкяцСм	Сира буково-ялицева суслеречина	C ₄ -бкяцСм
15	Волога буково-ялицева смеречина	D ₃ -бкяцСм	Волога буково-ялицева смеречина	D ₃ -бкяцСм
16			Волога букова суслеречина	C ₃ -бкСм
17			Сира ялицева суслеречина	C ₄ -яцСм
18			Волога букова смеречина	D ₃ -бкСм
19			Сира ялицева смеречина	D ₄ -яцСм

Тому на майбутнє потрібно провести науково-практичний семінар з лісової типології за участю науковців та представників лісовпорядних експедицій України і затвердити єдиний кадастр типів лісу для ялини європейської та інших деревних видів.

Перелік посилань

1. Герушинський З. Ю. Типологія лісів Українських Карпат. Львів: видавництво «Піраміда». 1996. 208 с.

УДК 377:630*3

АСПЕКТИ ВИБОРУ ЛІСІВНИЧОЇ ПРОФЕСІЇ

Зібцева О. В., доктор сільськогосподарських наук, доцент
(olga_zibtseva@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Традиційні вимоги суспільства до лісового сектору зазнають суттєвих змін [1]. Вважають, що майбутнє лісового господарства – за новими меценатами: екологічними неурядовими організаціями, житловими інвесторами та зеленою інфраструктурою, обслуговування яких вимагатиме від галузі розробки нових інструментів і тактик [2]. Тому значна увага має приділятися екологічним знанням, натомість традиційні знання стають менш важливими для вироблення сучасних політичних рішень [3].

Наразі лісівнича професія високо цінується суспільством і викликає повну довіру щодо управління лісами. За важливістю вона постає одразу після лікаря й вчителя та перед ветеринаром і юристом [4]. Втім, криза лісового господарства, яка поступово розвивалася протягом останніх п'ятнадцяти років, призвела до викликів у вищій лісовій освіті, серйозною проблемою наразі є менша зацікавленість молоді в навчанні [5]. Метою дослідження було відстеження факторів, які впливають на вибір українськими студентами лісівничої професії з метою подальшого підвищення зацікавленості потенційних абітурієнтів.

На підставі аналізу літературних джерел вибрано фактори, які впливають на вибір лісівничої професії. Ці фактори були включені в анкету, запропоновану студентам-першокурсникам спеціальності «лісове господарство» НУБіП України [6]. Аналіз результатів анкетування показав, що абсолютна більшість обрали спеціальність у старших класах або по закінченню школи. Більшість родин студентів приймали участь у споживчій діяльності в лісі та у заходах на свіжому повітрі; третина студентів регулярно займалися рибальством та полюванням. На жаль, жоден із анкетованих студентів-першокурсників не приймав участь у діяльності шкільних лісництв. Переважаючими мотиваційними факторами вибору професії були насолода від природи (81,8 %), від відпочинку

на природі, перебування на свіжому повітрі, турбота про навколишнє середовище, особистий інтерес. Інтерес до лісу становив лише 36,4 %, задоволення від роботи і престиж – по 22,7 %. Для жінок взагалі не мали значення вплив ЗМІ, запрошених доповідачів і родини. Найсильнішим фактором вагань виявилася оплата праці (45,5 % для чоловіків і 81,8% для жінок). Наявність стипендії була важлива для 27,2 % студентів.

У тренді світових тенденцій, лісове господарство в Україні перебуває на рубежі реформування. Підвищення зацікавленістю професією можливе лише за умови усвідомлення необхідності відповідного трансформування системи лісівничої освіти з відповідним переглядом і удосконаленням навчальних програм, дисциплін і навичок.

Перелік посилань

1. de Jong, W., Huang, K., Zhuo, Y. et al. (2021). A Comparison of Forestry Continuing Education Academic Degree Programs. *Forests*, 12(7), 824. <https://doi.org/10.3390/f12070824>
2. Hull, R. B. (2011). Forestry's conundrum: High value, low relevance. *Journal of Forestry*, 109(1), 50 – 56.
3. Jegatheswaran, R., Florin, I., Hazirah, A. et al. (2018). Transforming forest education to meet the changing demands for professionals. *Journal of Tropical Forest Science*, 30(5), 431–438. <https://doi.org/10.26525/jtfs2018.30.5.431438>
4. Horvat, G. (2009). Improvement of forestry office business operation by developing basic managing functions. *Šumarski List*, 133(1–2), 39–51.
5. Anić, I. (2019). Važnost šumarske nastave i znanosti na Sveučilištu u Zagrebu za razvoj hrvatskog šumarstva. *Šumarski List*, 143(1–2), 59–71. <https://doi.org/10.31298/sl.143.1-2.7>
6. Zibtseva, O. (2023). What affects the choice of forestry profession by Ukrainian students? *Folia Forestalia Polonica*, 65(2) [in print].

УДК 2788:57.03:57.033

РОЛЬ КОМПОСТУВАННЯ У БІОЛОГІЧНІЙ ОБРОБЦІ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ЯК ДЖЕРЕЛО СО

Джафарова В. Р., аспірант (jafarovav62@gmail.com), Васькіна І. В., доктор філософії, доцент

Сумський державний університет, м. Суми

Вуглекислий газ, який визнаний забруднювачем повітря у процесі компостування є важливим при застосуванні його в таких галузях як металургія, в якості компоненту синтез-газу та у виробництві хімічних речовин, таких як етанол, метанол, вуглеводні та ароматичні сполуки.

Виробництво СО біологічним шляхом в якості побічного продукту біологічної обробки відходів. Біологічні процеси розкладання органічної речовини як в аеробних, так і в анаеробних умовах можуть генерувати виділення СО. На даний момент анаеробне утворення СО відносно добре вивчено, в той час як про аеробне виділення СО відомо мало[1].

Відомо, що при компостуванні 1 т біовідходів у біореакторі, концентрація СО на виході становить 1145 мг/м³, і це достатня кількість для того щоб можна було б додатково вивчити даний процес як шлях до виробництва СО в промислових масштабах. Це питання є дуже актуальним, оскільки біологічне виробництво СО в основному пов'язане з наявністю мікроорганізмів, які виробляють фермент СО-дегідрогеназу (CODH), який відповідає за виробництво і за метаболізм СО в анаеробних умовах[2].

При розгляді перспективі виробництва СО з біовідходів в промислових масштабах треба мати на увазі, що в компостній купі є як аеробні, так і анаеробні зони, населені мікроорганізмами, здатними функціонувати в обох умовах. Враховуючи це, постають наступні питання[3]:

1. Чи виробництво СО в аеробних умовах є рівнозначним до мікроорганізмів і виробленого ними ферменту CODH при анаеробних умовах?
2. Чи можна існуючі знання, отримані під час аналізу утворення СО в анаеробних умовах, застосувати для компостування в аеробних умовах?

3. Чи може компостування стати провідним процесом для виробництва СО в біологічному аспекті?

Отже, перспектива виробництва СО при процесі компостування може бути перспективною для використання в промислових масштабах. Зважаючи на те, що утворення СО в аеробних умовах достеменно не вивчено, треба приділити більше уваги цьому аспекту. Також треба звернути увагу на те, наскільки різною буде активність продукування ферменту CODH при анаеробних та аеробних умовах. Рекомендовано також провести комплексні фундаментальні дослідження оптимальних параметрів утворення СО під час компостування біовідходів для отримання точних та конкретних значень.

Перелік посилань

1. Andreides, D., Fliegerova, K. O., Pokorna, D., and Zabranska, J. (2022). Biological conversion of carbon monoxide and hydrogen by anaerobic culture: Prospect of anaerobic digestion and thermochemical processes combination. *Biotechnol. Adv.* 58, 107886. doi:10.1016/j.biotechadv.2021.107886
2. Aryal, N., Odde, M., Bøgeholdt Petersen, C., Ditlev Mørck Ottosen, L., and Vedel Wegener Kofoed, M. (2021). Methane production from syngas using a trickle-bed reactor setup. *Bioresour. Technol.* 333, 125183. doi:10.1016/j.biortech.2021.125183
3. Cao, Y., Wang, X., Bai, Z., Chadwick, D., Misselbrook, T., Sommer, G. S., et al. (2019). Mitigation of ammonia, nitrous oxide and methane emissions during solid waste composting with different additives: A meta-analysis. *J. Clean. Prod.* 235, 626–635. doi:10.1016/j.jclepro.2019.06.288

УДК 630*23"354"

ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ У ВОЄННИЙ ПЕРІОД. ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ

Кондратюк В. В., аспірант, **Кушнір А. І.**, кандидат біологічних наук
(a-kushnir@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ.

Військові дії на території України, які розпочалися ще у 2014 році, продовжуються. За останній рік розвиток зелених насаджень в багатьох регіонах відбувається під постійними обстрілами. Подальший їх розвиток повинен початися із моніторингу та оцінки завданих збитків екології, щоб в майбутньому на їх ліквідацію акумулювати необхідні ресурси, а відповідальну за це – росію можна було притягнути до відповідальності.

Об'єктами дослідження представлені стародавні парки: Сокиринський парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва, Срібнянський парк, парк Стара Софіївка. *Методика дослідження* передбачає вивчення стану насаджень та зміни в них та оточуючому ландшафті внаслідок ведення бойових дій у безпосередній близькості до об'єктів дослідження

Результати дослідження. Після нападу 24 лютого 2022 року на територію України та хаотичному бомбардуванні, включаючи в себе не тільки інфраструктурні об'єкти, житлові будівлі, але й прилеглі території навколо населених пунктів та лісові масиви.

Зосередимо увагу саме на лісових масивах та зелених насадженнях в межах населених пунктів.

За оцінками KSE Institute (Київська школа економіки) та партнерів на постраждалих від війни територіях знищено понад 14,3 тис.га багаторічних насаджень, вартістю майже \$349 млн.

Об'єкти мого дисертаційного дослідження знаходяться від регіональних державних доріг на деякій відстані (Сокиринський парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва – декілька кілометрів від автотраси Київ-Суми, Срібнянський парк (Графський парк) – 1 кілометр від автотраси Київ-Суми,

Софійський старовинний парк за 24 кілометри від автотраси Київ-Суми), що дозволило залишитися об'єктам дослідження практично неушкодженими

Ми повинні усвідомити важливість екосистем у пом'якшенні наслідків та адаптації до змін клімату, підтриманні здоров'я українського народу, у підтриманні продовольчої безпеки та біорізноманіття. Тому основним завданням сьогодення - збереження обсягів екосистем у стані не гіршому, ніж до повномасштабного вторгнення, за винятком територій, які вже постраждали внаслідок військових дій чи продовжують зазнавати впливу військової агресії.

1. Відновлення природних територій, які постраждали внаслідок військових дій, має бути включено до плану відбудови і мати високий пріоритет. За попередніми підрахунками Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів, агресор вів бойові дії на території 900 об'єктів природно-заповідного фонду площею 12406,6 км², що становить близько третини площі природно-заповідного фонду України. Під загрозою знищення перебувають близько 200 територій Смарагдової мережі площею 2,9 млн га. Мережа Емеральд (Смараглова мережа, Emerald Network) – це мережа, що включає Території Особливого Природоохоронного Інтересу (Areas of Special Conservation Interest, ASCI, далі - «території (об'єкти) мережі Емеральд»). Мережа Емеральд проектується в державах, які є сторонами Бернської конвенції (всього 26 держав), у країнах Європейського Союзу на виконання Бернської конвенції створюється мережа «NATURA 2000», яка проектується за аналогічними принципами, що і мережа Емеральд, але використовує юридичні і фінансові інструменти ЄС, та 14 Рамсарських об'єктів площею 397,7 тис. га. Рамсарська конвенція є першою глобальною угодою з охорони та збереження природних ресурсів. Її назва відображає початкову мету угоди – зберегти водно-болотні угіддя, як середовище для водоплавних птахів. Поступово мету Конвенції було розширено і зараз вона охоплює всі аспекти збереження та збалансованого використання водно-болотних екосистем, цінних для збереження біологічного різноманіття та забезпечення існування людини. Стан цих екосистем після

бойових дій має бути негайно обстеженим, та для кожної території має бути розроблений план з подолання наслідків

2. Збереження екосистеми у зв'язку з інтенсифікацією видобутку ресурсів для відбудови. Етап відбудови країни несе великі загрози природним екосистемах через потенційне зростання видобутку ресурсів для потреб будівництва – піску, щебеню, деревини та ін. Саме тому є важливим збереження процедури оцінки впливу для цих категорій робіт та відповідного контролю за їх виконанням. Важливо законодавчо закріпити статус цінних територій Смарагдової мережі, через прийняття закону 4461 (Законопроект про території Смарагдової мережі). Також повинно буде забезпечене виконання Лісової стратегії управління лісами до 2035 року, оскільки там передбачено перехід на стале та ощадливе лісівництво, що дозволить зберегти ліси від надмірного видобутку.

3. Забезпечення реалізації Стратегії з екологічної безпеки та адаптації до змін клімату. В плані реалізації Стратегії з екологічної безпеки та адаптації до змін клімату, прийнятої 20.10.2021 (Кабмін розпорядженням від 20.10.2021 N 1363-р схвалив Стратегію екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року. Ця Стратегія розроблена з метою підвищення рівня екологічної безпеки, зменшення впливів та наслідків зміни клімату в Україні.) було передбачено проведення оцінки впливу зміни клімату на сільське, лісове та водне господарства і розробити плани адаптації у цих галузях. Дослідження експертів показують, що ці галузі є одні з найбільш вразливих до зміни клімату і якщо не вжити заходів якомога швидше, то ми матимемо велику загрозу в продовольчій та економічній безпеці та забезпеченню прісною водою.

Висновки. Тільки раціональне використання природних ресурсів і швидке поновлення знищених та пошкоджених насаджень та ландшафтів в короткий термін дозволить мінімізувати вплив на екосистеми регіону та кліматичні зміни в цілому.

УДК:631.442:631.83:635.21

**ВПЛИВ СПОСОБІВ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ НА МІГРАЦІЮ КАЛІЮ
В ТЕМНО-СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ҐРУНТІ ЗА ВИРОЩУВАННЯ
КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ**

Панчук Т. В., (timur_panchuk@ukr.net), **Нагорна О. В.,** кандидат сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Міграція сполук калію в ґрунті може відбуватись за допомогою різних процесів, таких як дифузія та взаємодія з іонами ґрунту [1].

Дифузія - це процес переміщення іонів калію з висококонцентрованих областей ґрунту до низькоконцентрованих. Швидкість дифузії залежить від концентрації іонів калію в ґрунті, температури, вологості та властивостей ґрунту [1].

Взаємодія з іонами ґрунту - це процеси, такі як іонний обмін, що можуть зменшити концентрацію іонів калію у розчині ґрунту та сприяти їх фіксації на поверхні частинок ґрунту [2, 3].

Крім того, на рух іонів калію в ґрунті можуть впливати різні фактори, такі як тип ґрунту та його хімічні властивості, кислотність, наявність органічних та неорганічних домішок, структура ґрунту, водний режим, температура, ступінь зв'язування калію з ґрунтом, тощо [2, 3].

Мета досліджень. Встановити вплив різних способів внесення добрив на міграцію калію в ґрунті.

Матеріали і методи досліджень. Наукові дослідження проводились в польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О. І. Душечкіна НУБіП України на території землекористування ТОВ «Біотех ЛТД» (Бориспільський район, Київська область) протягом 2019 – 2021 рр. згідно розробленої схеми досліду (табл.) [4].

Таблиця - Схема польового дослідження по вивченню ефективності різних способів внесення добрив, 2022 р.

Варіант дослідження	Спосіб та норма внесення добрив	
	розкидний	локальний
1	N ₁₅₀ P ₈₀ K ₁₈₀	-
2	N ₁₅₀	P ₈₀ K ₁₈₀

Для проведення досліджень було обрано ранньостиглий сорт Тирас. Площа посівної ділянки становила 495 м² облікової ділянки становила 312 м², повторність дослідження 4-кратна. В дослідженнях використовували наступні добрива: КАС – 25: N – 25 %, S - 2,4 % (ТУ У 24.1-00203826.024-2002); РКД 8:24: N – 8 % P₂O₅ – 24 % (ТУ 2186-627-00209438-01), калій хлористий: K₂O – 60 % (ТУ 2184-042-00209527-97) [4].

Азотні добрива, як фон в усіх варіантах вносили у передпосівний обробіток ґрунту.

РКД 8-24 вносили, як передпосівне удобрення у варіанті з розкидним способом за допомогою самохідного обприскувача Теснома Lazer 3000, а калій хлористий за допомогою агрегату John Deere 6195M та розкидача МВД 1000 з подальшим їх заробленням дискатором Vanderstad Carrier CR 400 на глибину 10-12 см. Локальне внесення проводили агрегатом у складі John Deere 8300 та культиватора Peliper RV 3000: фосфорні добрива (РКД 8-24) стрічкою (глибина 15 см), а калійні – смугою (ширина 10-12 см, глибина 18-20 см) [4].

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідженнями встановлено, що у фазу сходів у варіанті з розкидним внесенням N₁₅₀P₈₀K₁₈₀ розподіл калію в підґребеневій зоні був нерівномірний, що добре видно на (рис.). Вміст коливався від 400 до 500 мг/кг. Нерівномірність розподілу цього елемента обумовлена насамперед способом внесення добрив. Розкидне внесення не забезпечує рівномірного розміщення гранул добрив по площині поля, а подальше їх зароблення не дозволяє повноцінно перемішати та рівномірно розмістити їх у ґрунті, що обумовлює зони з різною концентрацією цього елемента. Варто зазначити, що перемішування гранул добрив з великим об'ємом ґрунту негативно впливає на доступність калію через швидке закріплення цього

елементу в ґрунті, а також обумовлює його більш інтенсивне засвоєння мікрофлорою, що може зумовлювати загострення конкурентних відносин за елементи живлення між рослинами та мікроорганізмами в ґрунті.

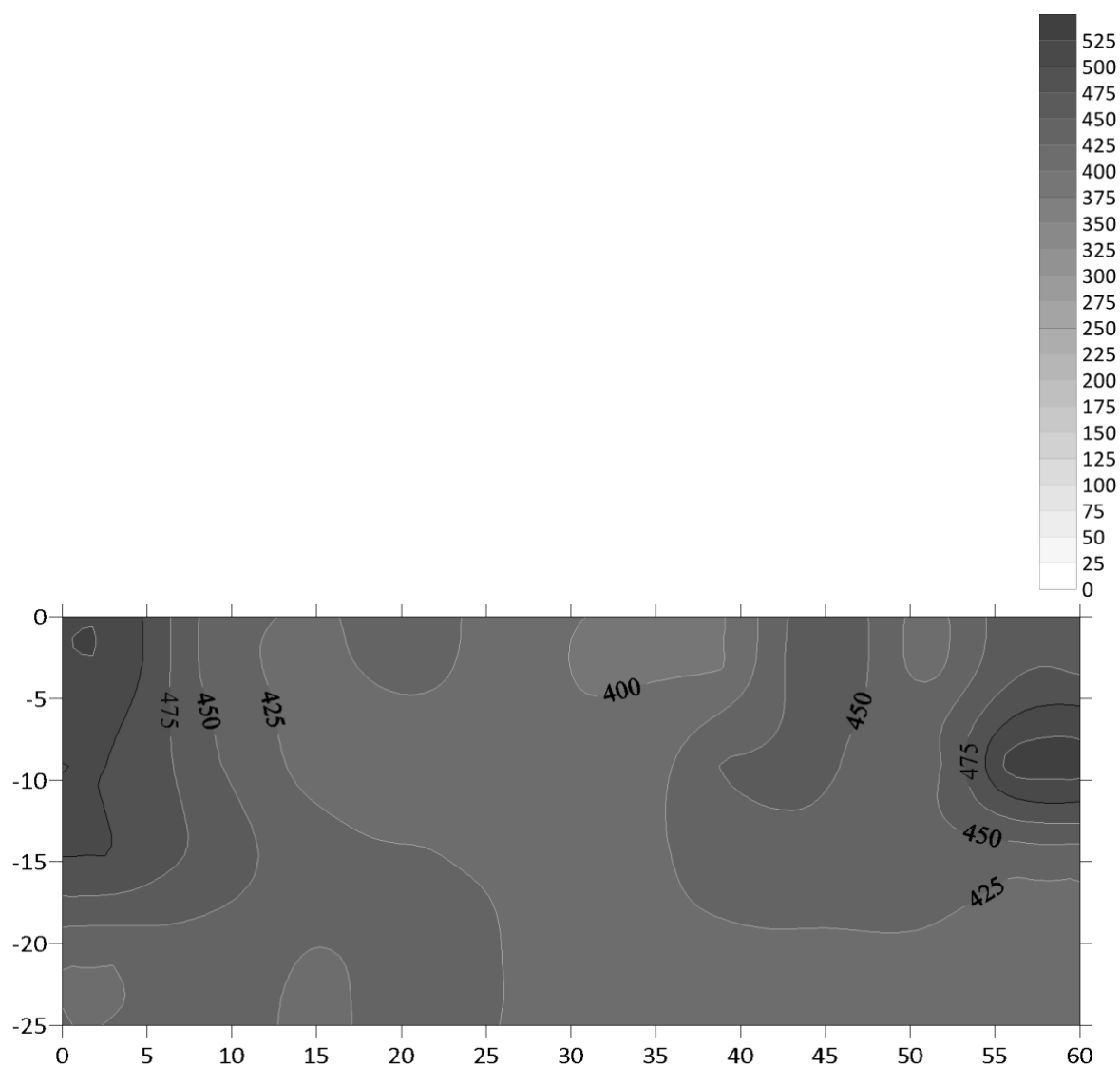


Рисунок - Розподіл калію у фазу сходів за розкидного внесення

$N_{150}P_{80}K_{180}$

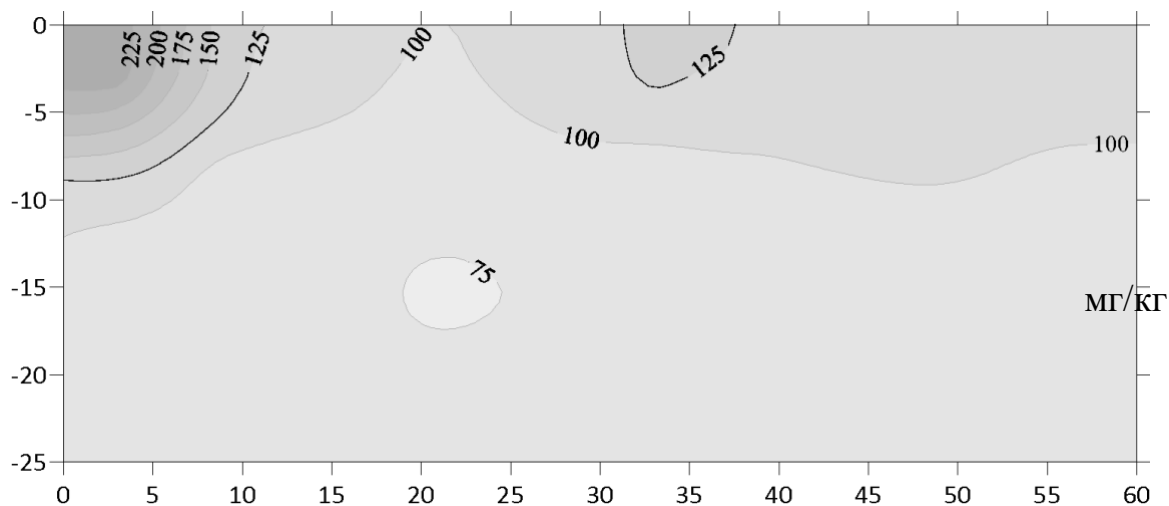


Рисунок - Розподіл калію у фазу «зеленої ягоди» за розкидного внесення
 $N_{150}P_{80}K_{180}$

На (рис.) видно, що вміст калію до фази «зеленої ягоди» істотно знизився. Це може бути обумовлено споживанням значної частини калію рослинами картоплі, а також зменшенням його доступності внаслідок переходу в слабодоступні форми та закріплення ґрунтовими колоїдами. Слід відмітити, що зниження доступності калію у фазу «зеленої ягоди» негативно впливає на розвиток рослин картоплі та обумовлює зниження рівня врожаю.

У варіанті з локальним внесенням аналогічної норми добрив $P_{80}K_{180}$ на фоні N_{150} у фазу сходів відмічалась локалізація калію на глибині 20 см (рис.), з різними зонами концентрації, максимальний вміст досягав 740 мг/кг.

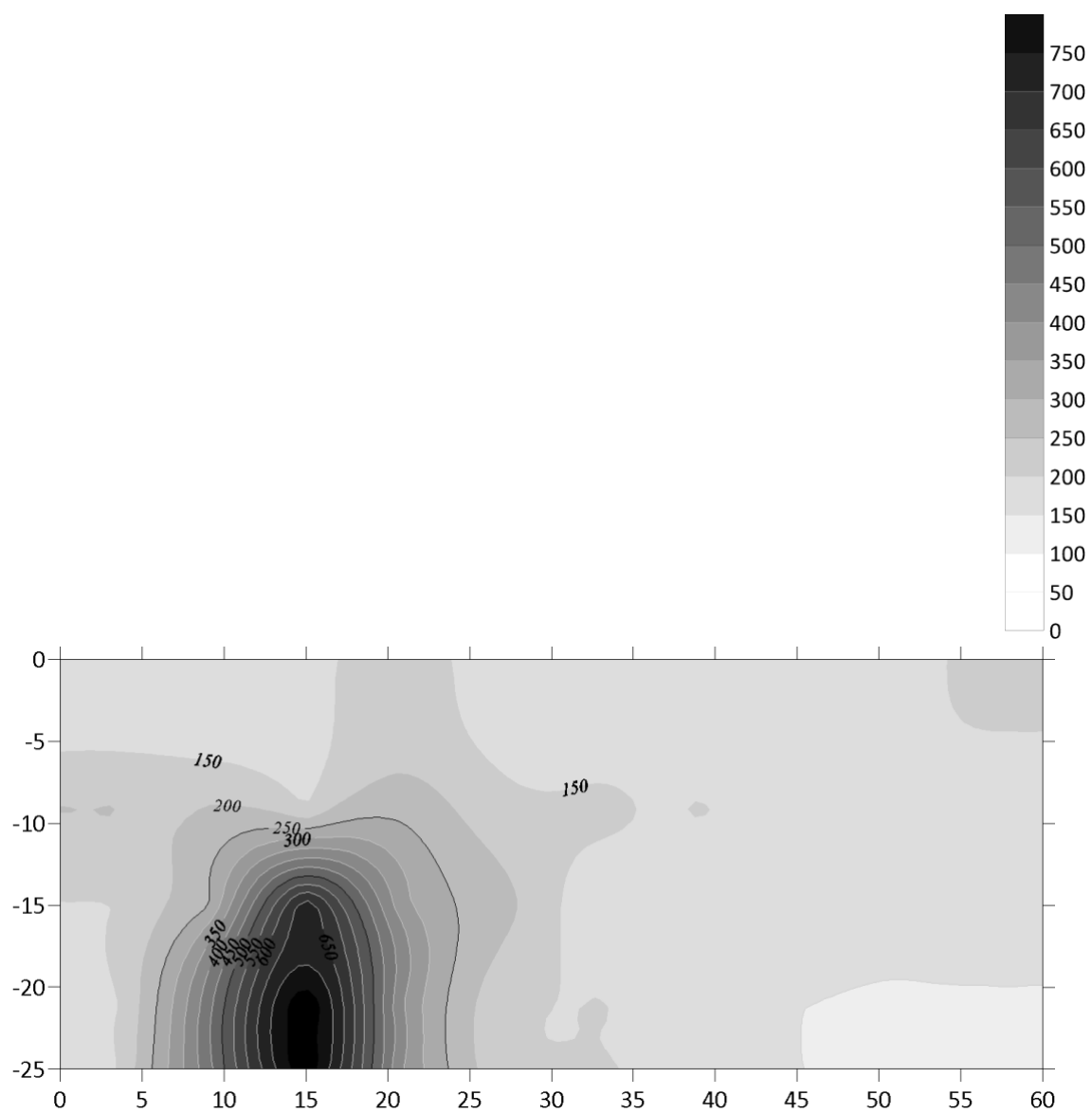


Рисунок - Розподіл калію у фазу сходів за локального внесення $P_{80} K_{180}$ на фоні N_{150}

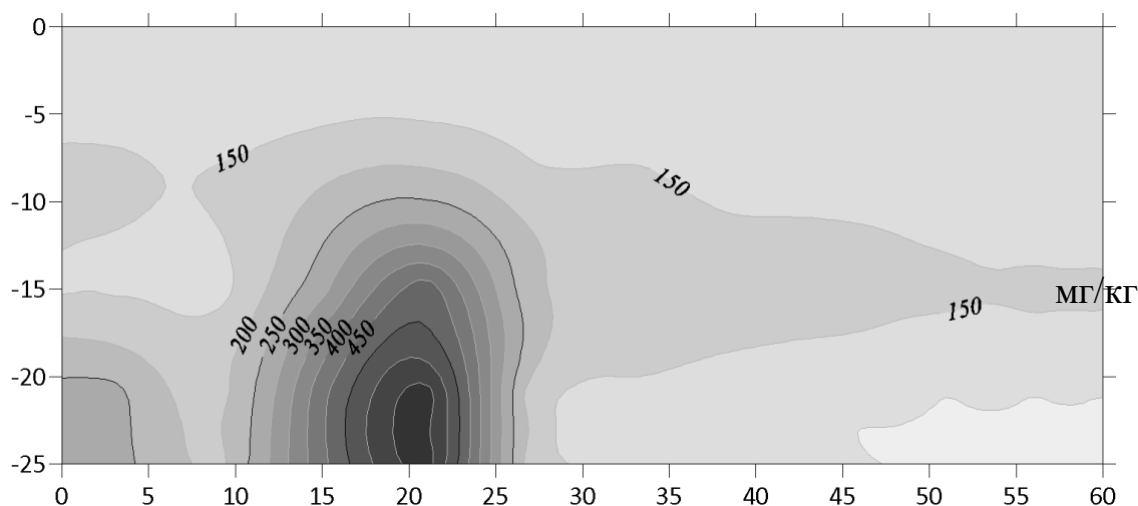


Рисунок - Розподіл калію у фазу «зеленої ягоди» за локального внесення $P_{80} K_{180}$ на фоні N_{150}

До фази «зеленої ягоди» вміст калію в зоні локалізації знизився, максимальний показник досягав 645 мг/кг. Відмічалось зменшення зон з вмістом 200 та 250 мг/кг в порівнянні з фазою сходів. Зниження вмісту калію обумовлено споживанням його рослинами картоплі, а також проходженням хімічних процесів у ґрунті. Водночас, впродовж вегетації відмічалось збереження зони локалізації калію в ґрунті, який був в доступному для рослин стані, що забезпечувало більш істотний приріст врожаю в порівнянні з варіантом, де добрива вносились розкидним способом. Локальне внесення калію дає змогу створити сприятливі умови мінерального живлення рослин та повніше використовувати калій із внесених добрив.

Висновки. Проаналізувавши вищевказані дані, можна зробити висновок, що локальне внесення добрив забезпечує довший період доступності та більшу концентрацію обмінного калію у ґрунті порівняно з розкидним способом. Також слід зазначити, що при локалізації добрив у нижніх шарах ґрунту калій піддається меншому впливу в посушливий період, що обумовлює його кращу доступність протягом вегетації картоплі в порівнянні з розкидним способом, де добрива розміщуються у верхніх шарах ґрунту, які піддаються частому пересиханню, що обумовлює недоступність калію для рослин.

Перелік посилань

1. Munson, R. D., & Nelson, W. L. (1963). Movement of applied potassium in soils. *Journal of agricultural and food chemistry*, 11(3), 193-201. <https://doi.org/10.1021/jf60127a015>
2. Peterburgsky, A. V., & Yanishevsky, F. V. (1961). Transformation of forms of potassium in soil during long-term potassium fertilization. *Plant and Soil*, 15, 199-210. <https://doi.org/10.1007/BF01400454>
3. Barber, S. A. (1968). Mechanism of potassium absorption by plants. The role of potassium in agriculture, 293-310. <https://doi.org/10.2134/1968.roleofpotassium.c14>
4. Bykin A. V., Panchuk T. V. Productivity of seed potatoes with local application of phosphorus and potassium fertilizers. *PLANT AND SOIL SCIENCE*. 2021. Vol. 12, no. 2. P. 37–46. URL: <https://doi.org/10.31548/agr2021.02.037>

УДК 630*232

ПРИЖИВЛЮВАНІСТЬ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР НА ЗГАРИЩАХ ЗА ВПЛИВУ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ

Пінчук А. П., кандидат сільськогосподарських наук, доцент (a_pinchuk@nubip.edu.ua), **Іванюк І. В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент (i_ivanyuk@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Підготовка лісового садивного матеріалу до садіння є одним із найважливіших лісокультурних заходів, від якого значною мірою залежить приживлюваність сіянців, тривалість адаптування саджанців та початок їх активного росту в культурах. Водночас підготовку сіянців до садіння можна розглядати як антропогенний чинник, що суттєво впливає і на біологічну стійкість майбутніх насаджень. Вплив антропогенних чинників (позитивний або негативний) на біологічну стійкість штучних насаджень виявляється як прямо, так і опосередковано через зміну абіотичних і біотичних факторів. Такий підхід дозволяє припустити, що до причин загального ослаблення рослин, котрі посилюють негативний тренд погіршення стану лісів України належать й допущені в минулому помилки та прорахунки в штучному лісовідновленні й лісорозведенні, зокрема у процесі підготовки лісового садивного матеріалу до висаджування на лісокультурну площу.

Здійснено оцінювання використання стимуляторів росту та укорінення під час підготовки сіянців перед садінням на постійне місце. До розчину бовтанки додавали різні препарати: діоксид наноцерію (NaCeO_2) концентрацією $1,0 \text{ мл} \cdot \text{л}^{-1}$, «Radifarm» – $25 \text{ г} \cdot 10 \text{ л}^{-1}$, бурштинову кислоту $2 \text{ г} \cdot 2 \text{ л}^{-1}$, «Екостим» $2 \text{ мл} \cdot 10 \text{ л}^{-1}$, «Гілея» – $5 \text{ мл} \cdot \text{л}^{-1}$. Після додавання препаратів до розчину бовтанки та ретельного перемішування кореневу систему сіянців занурювали в розчин. Потім здійснювали садіння сіянців на лісокультурну площу.

Дослідні культури були створені у ДП «Сєверодонецьке ЛМГ» та ДП «Новоайдарське ЛМГ». Результати створення дослідних культур у ДП «Сєверодонецьке ЛМГ», Борівське лісництво, кв. 62, вид. 7 – 0,5 га наведені

в табл. Садіння сіяньців здійснювалося 06.04.2021 р.

Таблиця - Приживлюваність сіяньців на лісокультурній площі за різної обробки кореневих систем та підготовки ґрунту, % (09.06.2021 р.)

№ з/п	Назва препарату	Обробіток ґрунту борознами з ґрунтопоглибленням РН-60	Обробіток ґрунту борознами
1.	Діоксид наноцерію (NaCeO_2)	92±0,4	85±0,4
2.	Radifarm	93±0,5	84±0,7
3.	Бурштинова кислота	90±0,4	74±0,5
4.	Екостим 1	88±0,7	73±0,6
5.	Гілея	87±0,6	73±0,4
6.	Контроль	82±0,8	70±0,9

Створені дослідні культури у ДП «Севєродонецьке ЛМГ», Бобрівське лісництво, кв. 8, вид. 15 – 0,5 га. Садіння сіяньців відбулося 07.04.2021 р., а також у ДП «Новоайдарське ЛМГ», Піщане лісництво, кв. 32, вид. 9 – 0,8 га. Садіння сіяньців з здійснено 08.04.2021 р. Результати приживлюваності наведені в табл.

Таблиця - Приживлюваність сіяньців на лісокультурній площі за різної обробки кореневих систем та підготовки ґрунту, % (09.06.2021 р.)

№ з/п	Назва препарату	Обробіток ґрунту борознами з ґрунтопоглибленням РН-60	Без обробітку ґрунту
Бобрівське лісництво л-во, ДП «Севєродонецьке ЛМГ»			
1	Діоксид нано церію (NaCeO_2)	91±0,4	38±0,8
2	Radifarm	92±0,3	37±0,6
3	Бурштинова кислота	88±0,5	35±0,8
4	Екостим 1	86±0,5	35±0,7
5	Гілея	85±0,6	34±0,7
6	Контроль	81±0,7	32±0,8
Піщане л-во, ДП «Новоайдарське ЛМГ»			
7	Діоксид нано церію (NaCeO_2)	91±0,3	37±0,7
8	Бурштинова кислота	89±0,4	37±0,6
9	Екостим 1	86±0,6	35±0,7
10	Гілея	85±0,5	33±0,8
11	Контроль	81±0,7	30±0,8

Як видно із даних таблиць, при створенні експериментальних культур встановлено позитивний вплив обробітку кореневих систем сіяньців перед садінням нано- та біопрепаратами, які мають антистресові, росто- та імуностимулюючі властивості. Також слід зауважити, що при обробітку ґрунту з ґрунтопоглибленням РН-60 спостерігається суттєве перевищення приживлюваності сіяньців (в 2,5-3,0 рази більше) порівняно із площею без обробітку ґрунту.



Рисунок - Сіянци сосни звичайної оброблені стимуляторами росту
(7.06.2021р.)

Наведені світлини (рис.) свідчать про доцільність використання стимуляторів росту. Забарвлення хвої темніше, більш насичене, що підтверджує інтенсивніше поглинання поживних речовин і кращу приживлюваність порівняно з контролем, де стимулятори росту не використовували.

Світлина праворуч, дослід лісного Трьохізбенського лісництва, кореневі системи сіянців перед садінням замочувались у легкому розчині корневину на 12 годин, потім розчин додавали до бовтанки. Стан сіянців на цій ділянці візуально кращий (рис. d), ніж на сусідніх, що вказує на необхідність використання стимуляторів росту під час садіння.

Зважаючи на вище наведені результати, можемо рекомендувати:

- підготовку ґрунту проводити з ґрунтопоглибленням;
- під час підготовки садивного матеріалу до садіння у бовтанку окрім вологонакопичувачів та засобів захисту рослин потрібно додавати стимулятори росту та коренеутворення, для кращої приживлюваності та збереженості сіянців;
- на ділянках де неможливо провести ґрунтопоглиблення, обробіток ґрунту проводити в осінній період, для максимального накопичення вологи в ґрунті за осінньо-зимовий період до початку лісокультурної кампанії.

УДК 631.527:632.111:633.11”324”

ПРОБЛЕМИ ЗИМО- І МОРОЗОСТІЙКОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Ковалишина Г. М^{1.}, доктор сільськогосподарських наук, професор,
Пірич А. В^{2.}, кандидат сільськогосподарських наук (hkovalyshyna@gmail.com)

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

²Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла, м. Миронівка

Пшениця озима в Україні є однією з головних сільськогосподарських культур, яка забезпечує майже половину валового збору зерна для збільшення якого надзвичайно важливим елементом у технології її вирощування є правильний підбір сортового складу, де основну увагу потрібно приділити не лише врожайному, а й адаптивному потенціалу. В.В. Моргун вказує на те, що існує зв'язок між еколого-географічними умовами регіону поширення рослин та генетично обумовленим рівнем їх стійкості до екстремальних факторів довкілля [1]. Встановлено, що вплив погодних умов на формування продуктивності зернових становить 20-40%, залежно від технології вирощування. У роки з екстремальними погодними умовами вплив природного чинника на продуктивність культур зростає до 60-70% [2]. Оскільки процеси зміни клімату не керовані, рослини знаходяться під впливом стресів майже упродовж всього онтогенезу. Стреси, які обумовлені дією несприятливих погодно-кліматичних умов, особливо морозами, різкими коливаннями температури, посухою потребують створення високоврожайних сортів з високим рівнем адаптивності до несприятливих чинників навколишнього середовища. Однією із найважливіших складових адаптивності озимих культур є зимостійкість. Створення сортів пшениці озимої з високим рівнем морозостійкості було і залишається одним із основних завдань селекційних установ України і всього світу. Для більшості регіонів України важливим адаптаційним чинником рослин пшениці озимої є морозостійкість і стійкість до коливань температур у зимово-весняний період [3,4,5].

Селекція пшениці м'якої озимої на морозостійкість ведеться в таких установах НААН України, як Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла, ННЦ «Інститут землеробства», Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, СГІ-НЦНС, Білоцерківська науково-дослідна станція Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків, Інститут зрошувального землеробства, Інститут фізіології рослин і генетики НАН України.

В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва при створенні нових сортів озимої м'якої пшениці велика увага приділяється таким властивостям як морозо- та зимостійкість. Роботу у цьому напрямі започаткував видатний учений-селекціонер В.Я. Юр'єв. Селекціонерами інституту за даною ознакою створено сорти: Досконала, Альянс, Дорідна, Розкішна, Фермерка та ін.

У СГІ-НЦНС селекціонерами створено низку сортів пшениці озимої м'якої серед них варто відмітити: Одеська 267, Ніконія, Селянка, Гарантія одеська, Соната Одеська.

У Миронівському інституті пшениці селекційну роботу зі створення морозостійких форм пшениці озимої започаткував В.М. Ремесло. Одним із високоморозостійких сортів пшениці озимої є Миронівська 808, створена у 1960 р. ще на Миронівській дослідній станції. Серед створених високоморозостійких сортів миронівської селекції значного поширення набули: Миронівська 65, Крижинка, Хуртовина, Калинова, Господиня миронівська, МІП Вишиванка, Трудівниця миронівська, МІП Валенсія, МІП Княжна, Берегиня миронівська та ін.

Серед сортів ННЦ «Інститут землеробства НААН» варто виділити сорти: Поліська 90, Столична, Бенефіс, Артеміда, Краєвид, Миролубна, Пам'яті Гірка, Співанкам полісся, Водограй, Пірятинка, Ефектна.

На Білоцерківській науково-дослідній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків селекціонерами створено низку морозостійких сортів, які заслуговують на велику увагу: Либідь, Легенда білоцерківська, Зорепад білоцерківський та ін.

Інститут зрошувального землеробства є єдиною науковою установою в

Україні, в якій інтенсивні сорти і гібриди сільськогосподарських культур створюються в умовах зрошення. Серед сортів озимої пшениці, які поєднують в собі достатню морозостійкість та високу посухостійкість слід відмітити: Херсонська безоста, Херсонська 99, Конка, Анатолія, Бургунка, Леда, Перлина Степу, Аквілегія, Херсонська Фортеця.

У Інституті Фізіології рослин і генетики НАН України під керівництвом В.В. Моргуна створено сорти: Гілея, Малинівка, Каланча, Чорнява, Трипільська та ін.

За нетривалий проміжок часу, якихось 100 років, наукова селекція збільшила врожайність злаків з 7 т/га (на початку 20-го століття) до 10 т/га. Нині ж у вітчизняних селекційних інститутах 12 т/га пшениці – це вже не мрія, а дійсність.

Перелік посилань

1. Моргун В.В., Логвиненко В.Ф, Селекція сортів озимої пшениці на високу зимо- та морозостійкість. Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть. К., 2001. С204-2011.

2. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство. *Агроном*. 2006.№3. С.9-15.

3. Рябчун Н.І. Методологічні основи визначення зимостійкості, моніторингу посівів та формування урожайності озимих зернових культур: автореф. дис... доктора с.-г. наук: спец. – 06.01.09 «Рослинництво». Харків, 2015. 47 с.

4. Пірич А.В. Вихідний матеріал пшениці м'якої озимої в селекції на морозостійкість у правобережному Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: спец. – 06.01.05 «Селекція і насінництво». Миронівка, 2019. 21 с.

5. Бурденюк-Тарасевич Л.А. Результати та перспективи селекції озимої м'якої пшениці на підвищену адаптивність для умов Лісостепу і Полісся України. Науково-технічний бюлетень Миронівського інститут пшениці імені В.М. Ремесла. Київ: Аграрна наука, 2007. Вип. 6-7. С.48-56.

УДК 630*23(477.82)

ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ У МОЩАНИЦЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ
«КІВЕРЦІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

Пилипчук В. В., магістрант (vikapylpchuk777@gmail.com),

Кичилюк О. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк

Статті 79 Лісового Кодексу України та Указ Президента України від 7 червня 2021 року «Про деякі заходи щодо збереження та відтворення лісів» передбачають суттєве збільшення площі лісів України. Забезпечити виконання цього завдання можна лише за допомогою розширеного лісорозведення. Щоб забезпечити якість нових лісів, потрібно не лише знати теорію лісових культур але й місцевий досвід їх створення, оскільки кожен регіон має свої особливості лісовирощування, зумовлені його територіальними властивостями.

Обсяги відтворення лісу по Мощаницькому лісництві Філії «Ківерцівське лісове господарство» за останні 9 років становлять 242,5 га. Розподіл лісокультурного фонду у розрізі типів лісорослинних умов демонструє чітку перевагу свіжих та вологих сугрудків (С₂-С₃) над іншими типами ТЛҮ: на їх долю припадає 77,6 % 9-річного лісокультурного фонду лісництва. Ще 21,1 % припадає на долю свіжих та вологих суборів (В₂-В₃) і лише 1,3 % припадає на долю сирих гігротопів.

Таким чином, лісорослинні умови лісокультурного фонду Мощаницького лісництва можна загалом охарактеризувати як відносно родючі та забезпечені вологою. В таких умовах можлива успішна культивуація багатьох лісотвірних порід, а головними можуть бути як *Quercus robur* L. так і *Pinus sylvestris* L.

Аналіз застосовуваних схем змішування (рис.) демонструє чітку перевагу соснових культур над дубовими: 78,8 % припадає на лісові культури з переважанням саме сосни; 7,9 % – на лісові культури з однаковою долею сосни і дуба та лише 13,4 % – на лісові культури з перевагою у складі саме дуба звичайного.

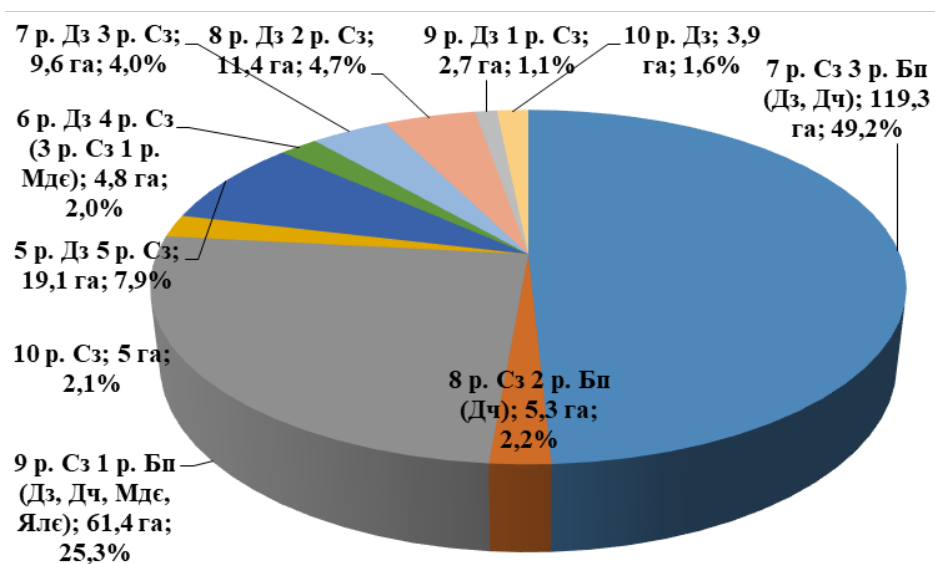


Рисунок - Розподіл лісокультурного фонду Мощаницького лісництва за схемами змішування

Що стосується досвіду застосування різних супутніх порід при створенні лісових культур, то тут були виявлені наступні закономірності:

Лісові культури дуба звичайного у Мощаницькому лісництві створюють завжди із сосною звичайною у якості супутньої породи; варіює лише доля її участі від 1 до 5 одиниць у складі майбутнього насадження.

Лісові культури сосни звичайної у Мощаницькому лісництві створювали із дубом звичайним, березою повислою, дубом червоним, модриною європейською та ялиною звичайною (рис.). При цьому найбільша доля участі припадає приблизно порівну на дуб звичайний та березу повислу (38 % та 37 %, відповідно). Модрина та ялина були введені у культури сосни в поодиноких випадках. На долю дуба червоного припадає близько п'ятої частини лісокультурного фонду сосни звичайної.

З приводу останнього «супутника» сосни – дуба червоного, слід зауважити, що його застосування має неоднозначні оцінки у джерелах інформації. Зокрема, частина джерел вказує на те, що у більшості європейських країн дуб червоний віднесено однозначно до інвазійних видів через хорошу здатність до природного поновлення та, відповідно, високу конкурентоздатність і, як наслідок, витіснення поновлення місцевих аборигенних видів [1, 2].

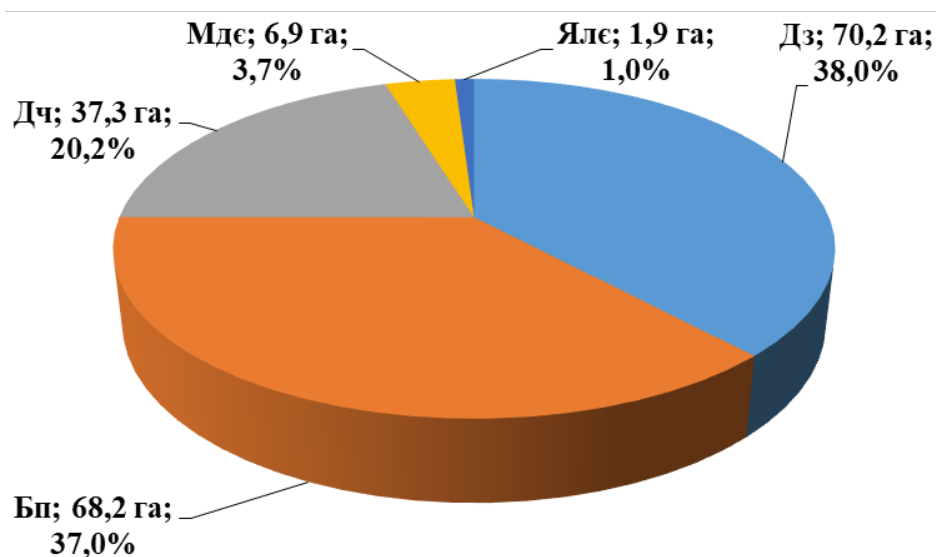


Рисунок - Розподіл лісокультурного фонду сосни звичайної
Мощаницького лісництва за супутніми породами

На думку екологів дуб червоний – це інвазійний вид-трансформер, який збіднює наші лісові екосистеми, руйнуючи існуючі трофічні взаємозв'язки між аборигенними організмами таким чином суттєво змінюючи природне середовище [2]. Враховуючи наявність відомостей, що дуб червоний пригнічує сосну звичайну, а за механічними властивостями значно поступається деревині дуба звичайного [1], вважаємо подальше його застосування у якості супутньої породи в умовах Мощаницького лісництва недоцільним.

Перелік посилань

1. Що не так з червоним дубом? Опубл. 08.11.2019 р. [Електронний ресурс]. Джерело : офіц. сторінка Ківерцівського національного природного парку «Цуманська пуца» у Facebook. URL: <https://www.facebook.com/npptsuman/posts/3036024496621969/>
2. Protsenko, I. A., Lobchenko, G. O., & Yukhnovskyi, V. Y. (2019). Особливості росту та фітомеліоративні властивості насаджень дуба червоного на рекультивованих землях Черкащини. *Науковий вісник НЛТУ України*, 29(5), 60-65. <https://doi.org/10.15421/40290512>

УДК 581.1.001.82:633.11”324”

ПРОВЕДЕННЯ МОНІТОРИНГОВОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ ПОСІВІВ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ УРОЖАЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Патика М. В., доктор сільськогосподарських наук професор, член-кореспондент НААН, **Артемчук І. П.**, кандидат біологічних наук (artemchukirin@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Повномасштабні військові дії на території України та пов'язані з цим економічні проблеми в аграрному секторі України вимагають пошуку нових підходів до моніторингового контролю технологічного забезпечення виробничих процесів при вирощуванні основних стратегічних культур, серед яких провідне місце займає пшениця озима. Пріоритетним завданням наукового супроводу є отримання сталих високих врожаїв цієї культури з урахуванням економічних витрат на її вирощування.

Нами накопичений багаторічний досвід оцінки стану посівів пшениці озимої на початку вегетації, у тому числі за несприятливих або стресових періодах росту і розвитку культури [1-4]. За допомогою методу індукції флуоресценції хлорофілу (ІФХ) з використанням приладу «Флоратест» [5, 6] вдається вчасно та оперативно на постійній основі проводити моніторинговий контроль стану посівів. Відпрацьовані методичні підходи дозволяють об'єктивно та швидко оцінювати проходження рослинами основних фаз онтогенезу, в тому числі критичних, а також давати оцінку фізіологічного стану рослин під впливом екзогенних (агротехнології) та ендогенних (стан рослин, інфікування фітопатогенами) чинників. Отже, є можливість прогнозування продуктивності та регуляції ефективності конкретних агрозаходів, здатних покращувати стан рослин. Одним з важливих стресових чинників для пшениці озимої є її перезимівля. Оцінка стану входу в зиму рослин пшениці за допомогою програмного забезпечення побудови кривої флуоресценції хлорофілу (крива Каутського) дозволяє зробити попередній прогноз продуктивності та спланувати забезпечення рослин протягом вегетаційного періоду необхідними елементами

живлення, засобами захисту рослин, стимуляторами росту для оптимального використання наявних ресурсів.

Для проведення досліджень з оцінки фотосинтетичного апарату рослин використано наступні показники: F_0 – початкове значення індукції флуоресценції, F_p – значення індукції флуоресценції «плато», F_{max} – максимальне значення індукції флуоресценції, F_{st} – стаціонарне значення індукції флуоресценції після світлової адаптації листа рослини, а також за індексами: K_1 – індикаторний показник впливу екзогенних факторів, K_2 – коефіцієнт індукції флуоресценції, а також індекс життєздатності, що розраховувався за формулою $RF_d = F_d/F_s = (F_{max} - F_{st})/F_{st}$, та «фотохімічне гасіння», QP , $QP = (F_{max} - F_{st}) / (F_{max} - F_0)$ [5].

На основі постійного моніторингу з отриманих даних протягом 2016-2022 рр. на посівах озимої пшениці у ВП НУБіП України «Великоснітинське НДГ ім. О.В.Музиченка» та ВП «Агрономічна дослідна станція» проводилось визначення кореляційних зв'язків між вищезазначеними параметрами та урожайністю озимої пшениці. Встановлено, що найбільш тісна кореляція 0,82 спостерігалась між урожайністю та K_1 індикаторним показником впливу екзогенних чинників, тобто урожайність культури суттєво залежала від умов вирощування, стану ґрунту, живлення та інших зовнішніх факторів середовища. Також на рівні 0,6 показник продуктивності корелював з показником початкового значення індукції флуоресценції F_0 . Є припущення, що це пов'язано з сортовими особливостями та передпосівним внесенням мінеральних добрив, що індукуює стимуляцію на ранніх стадіях онтогенезу рослин. Отже, є можливість використовувати більш пізні строки посіву для отримання повноцінних сходів перед входом в зиму. Як тестовий показник для ранньої діагностики рекомендується використовувати коефіцієнт PQ , що характеризує наявність вірусного або іншого зараження (інфекції) у досліджених рослинах. Значення $PQ > 0,4$ вказує на наявність інфекції та суттєво збільшує вірогідність виявлення уражень та інших фітопатогенів порівняно з візуальним спостереженням або довготривалим лабораторним дослідженням.

Однак слід зазначити, що визначення ІФХ у озимих культур в період входу в зиму є лише попереднім орієнтовним тестом на кінцеву продуктивність посіву. У весняний період після відновлення вегетації озимих культур значна частина листкового фотосинтетичного апарату рослин втрачається. Відмирання, може становити від 10,0–15,0% до повної загибелі рослин в залежності від морозостійкості сорту та умов перезимівлі. Тому орієнтуючись на дані аналізів, важливо застосувати комплекс агротехнічних заходів для відновлення фотосинтетичного потенціалу рослин та стимулювати активну вегетацію в агроценозі. В період максимального розвитку листового апарату і накопичення біомаси оптимальна площа поверхні на гектар посівів для зернових культур становить – від 40,0 до 60,0 тис м²/га, або від 4,0 до 6,0 м² на 1 м².

Таким чином, важливе значення має не лише досягнення оптимальної площі листової поверхні, а й створення умов для активного функціонування всієї рослини та підтримки в оптимальному стані впродовж періоду онтогенезу. Для цього з перших днів весняних робіт слід проводити моніторинг стану посівів та розробляти стратегію агрозаходів. Метод ІФХ дозволяє в експрес-режимі здійснювати моніторинг перебігу основних фаз росту і розвитку рослин і коригувати агротехнічні заходи, виходячи з об'єктивної ситуації протягом всього вегетаційного періоду.

Перелік посилань

1. Патика М.В., Груша В.В., Гордієнко Т.І. Моніторинг ростових процесів рослин в агрофітоценозах експрес-методом індукції флуоресценції хлорофілу// Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». – 2014. – Вип.3. – С. 49 – 55.
2. Стариченко В.М., Голик Л.М., Патика М.В. Флуоресценція хлорофілу в листках пшениці озимої м'якої на різних етапах органогенезу// Вісник аграрної науки. – 2016. – № 9. – С.25-29.
3. Гадзало Я.М., Патика М.В., Заришняк А.С. Агроекологічна інженерія в біоконтролі ризосфери рослин та формування здоров'я ґрунту: науково-методичні рекомендації. – Київ: Аграрна наука.– 2017. – 44 с.

4. Патика В.П., Гуляєва Г.Б., Богдан М.М. та ін. Фітогормональний статус і фотосинтетична активність рослин м'якої пшениці за дії біологічно активних речовин// Fiziol.rast.genet. – 2019. – 51(2). – С.133-146.

5. Романов В.О., Артеменко Д.М., Брайко Ю.О. та ін. Сімейство портативних приладів «Флоратест»: підготовка до серійного виробництва//Комп'ютерні засоби, мережі та системи. – 2011. – Вип.10. – С.85–93.

6. Портативний флуорометр «Флоратест» (на станова з експлуатації)//Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України. – 2011. – 27 с.

УДК 632.651

ШКІДЛИВІСТЬ ВІВСЯНОЇ НЕМАТОДИ НА ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУРАХ

Приходько Д. В., аспірант, **Бабич А. Г.**, доктор біологічних наук
(BabichAG@nubir.edu.ua), **Бабич О. А.**, кандидат біологічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Потенційні втрати зернових колосових культур в осередках поширення вівсяної нематоди першочергово залежали від рівня вихідної заселеності ґрунту, вирощуваних рослин-живителів та ґрунтово-кліматичних умов і знаходилися в межах 10-20%. Проте, за несприятливих абіотичних чинників та недотриманні рекомендованих заходів захисту, локально досягали 30-50 %.

Паразитування личинок уже на початкових фазах розвитку рослин зумовлювало затримку їх росту та значні розлади фізіологічних процесів. Зокрема, інвазовані рослини зернових колосових відрізнялися від неуражених слабким коефіцієнтом куштиння, хлорозом листків, що пізніше призводило до формування меншої частки продуктивних стебел і колосків.

Дія *Heterodera avenae* на рослини досить подібна до симптомів нестачі води і проявляється впродовж майже всього органогенезу зернових культур. Характерно, що заселення *H. avenae* стійких ліній пшениці вже на 8-11 день після проростання насіння сильно інгібує ріст коренів, в той час, як у сприйнятливих сортів стимулює утворення багаточисельних дрібних корінців в місцях проникнення личинок.

Серед зернових колосових – високою вимогливістю до доступних елементів живлення, а також режиму зволоження вирізняються пшениця озима та яра. Тоді, як ячмінь є менш вибагливою культурою до умов зволоження. Тому, в осередках поширення вівсяної нематоди, зниження продуктивності ячменю відбувалося в менших межах порівняно з пшеницею ярою та вівсом.

Вища толерантність жита озимого обумовлена швидким відростанням сходів навесні, що дає змогу в середньому на два тижні раніше інших зернових досягнути фази виходу в трубку. Завдяки цьому, масове з'явлення самиць на

коренях не співпадає з найбільш критичним періодом росту і розвитку, коли рослини найбільше потерпають від порушення водного балансу.

Тритикале поєднує ряд цінних, генетично успадкованих ознак пшениці і жита. Разом тим, невимогливість до умов вирощування, висока регенераційна здатність і добра витривалість цієї культури до вівсяної нематоди, дозволяють за необхідності отримання фуражного зерна, віддавати перевагу саме посівам тритикале.

Овес, завдяки утворенню потужної кореневої системи, рекомендовано розміщувати, навіть на угіддях з низькою природною родючістю. Однак, ця колосова культура досить вибаглива до гідротермічного режиму. Високі температури і тривалі посухи сильно пригнічували уражені нематодами рослини. Здебільшого найбільш критичні фази органогенезу – вихід рослин в трубку і утворення волоті співпадають з масовим з'явленням самиць на коренях у період їх високої шкідливості. Тому, овес порівняно з іншими колосовими, найбільше знижував продуктивність на заселених вівсяною нематодою угіддях, що слід враховувати при плануванні посівів різних колосових культур в осередках гетеродерозу.

УДК 632.4:633.34

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ СОЇ

Єфанова Д. Т¹., аспірантка (efanova.dasha1998@gmail.com),

Гуменюк Л. В².

*Національний університет біоресурсів і природокористування України м. Київ
Українська лабораторія якості і безпеки продукції агропромислового комплексу*

У період розвитку євроінтеграції та глобалізації вітчизняної економіки, виробництво зернобобових культур та сої потребує гнучкого підходу до міжнародної конкурентної боротьби, забезпечивши вирішення проблем продовольчої та екологічної безпеки [1].

Зернобобові культури та соя відіграють важливе значення в зерновому та кормовому балансі агроформувань України. З усіх сільськогосподарських культур зернобобові містять найбільше білка. Зерно та зелена маса їх за вмістом протеїну переважає зернові культури більше ніж удвічі, за амінокислотним складом їх білки значно краще засвоюються, дають найдешевший білок, включають у біологічний кругообіг азот повітря, що недоступний для інших культур. Сьогодні рослинний білок високо цінується в харчовій та комбикормовій промисловості.

Соєве насіння містить 35–52 % повноцінного за амінокислотним складом білка, 17–27 % високоякісної за жирнокислотним складом рослинної олії, 18–25 % різноманітних вуглеводів, основні вітаміни, 5 % мінеральних солей, а також специфічні біологічно активні компоненти (фосфатиди, ізофлавіони, сапоніни, фітати, олі-госахариди), які використовуються з лікувальною метою[2].

Для посіву дуже важливо мати насіння з високими посівними якість та врожайними властивостями. Під посівними якість розуміють сукупність властивостей і ознак насіння, що характеризують ступінь їх придатності до посіву. Висівати потрібно тільки кондиційне насіння, посівні якість якого відповідають вимогам, зазначеним державними стандартами (ДСТУ).

Посівні якість насіння визначаються шляхом проведення аналізу середніх зразків. До основних показників, що регламентуються державними стандартами

належать маса 1000 штук, енергія проростання та схожість насінини.

У 2021-2022 роках нами було проведено аналіз основних посівних якостей семи сортів сої – Торонто, Устя, Ковальська, Ультра, У-1, У-2, К-1, Американка. Визначення енергії проростання і схожості проводилось в фільтрувальному папері; пророщували за температури +25°C, обліки здійснювали у наступні строки: енергія проростання на 5-й день, схожість – на 8-й день.

Результати досліджень висвітлені у табл.

Назва гібриду досліджуваного зразка	Енергія проростання, %	Схожість, %	Маса 1000 насінин, г
Устя	88	92	175.4
К-1	95	96	220.8
У-1	88	89	177
Торонто	88	91	182.05
Ковальська	97	98	121.02
У-2	84	85	168.6
Американка	96	98	160

За результатами наших досліджень було проведена оцінка посівних якостей насіння та встановлено, що зразки сортів К-1, Ковальська та Американка демонструють найкращі посівні показники якості насіння, при цьому маса 1000 насінин сорту К-1 є найвищою серед усіх досліджуваних зразків.

Перелік посилань

1. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.

2. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) / В. В. Кириченко, С. С. Рябуха, Л. Н. Кобизева, О. О. Посилаєва, П. В. Чернишенко : монографія / НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва . – Х., 2016. – 400 с.

УДК 632.1:635.21

ВІДБІР СОРТІВ КАРТОПЛІ СТІЙКИХ ПРОТИ РАКУ *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.

Зеля А. Г., кандидат біологічних наук (avrelia.zelia@gmail.com), **Зеля Г. В.**, науковий співробітник, **Макар Т. Й.**, молодший науковий співробітник

Українська науково-дослідна станція карантину рослин ІЗР НААН, 60321, с. Бояни, Чернівецька область

Рак, збудник якого є внутрішньоклітинний облигатний патоген *Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Percival є найбільш небезпечною хворобою картоплі [1].

Характер і ступінь шкідливості хвороби залежать від природньо-кліматичних умов зони [2], застосовуваної агротехніки, рівня впровадження прогресивних технологій, стійкості сорту, родючості ґрунту, рівня ведення насінництва, системи захисних прийомів та інших факторів [3].

За даними Європейської та Середземноморської організації карантину і захисту рослин (ЄОКЗР), рак картоплі включено до переліку карантинних захворювань 38 країн світу. На теперішній час в світі вже зареєстровано 40 патотипів збудника [3]. В Україні хвороба розповсюджена у 5 областях загальною площею 2337,96.

Найбільш ефективним та екологічно-безпечним методом боротьби зі збудником раку є впровадження стійких проти раку сортів картоплі, у тому числі з комплексною стійкістю до агресивних патотипів збудника хвороби [4],

Для досліджень використовували 22 сорта картоплі української селекції. Для оцінки та відбору сортів картоплі з комплексною стійкістю до патотипів збудника раку *Synchytrium endobioticum* Schilbersky Percival використовували «Методику оцінки та відбору селекційного матеріалу картоплі стійкого до раку *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., гармонізована з вимогами ЄС» [5].

У результаті проведених досліджень з оцінки та відбору сортів картоплі стійких до звичайного патотипу збудника раку у 2020-2022 рр. з 22 сортів відібрано 100% стійких; проти 11 (Міжгірського) агресивного патотипу збудника

раку - 17 (77,3%) стійких; проти 13 (Рахівського) агресивного патотипу - 15 (68,2%); проти 18 (Ясінівського) патотипу – 12 (54,5%); проти 22 (Бистрецького) - 13 (59,1%). Стійкі проти сорти картоплі пропонуються для впровадження у вогнищах хвороби і тим самим покращити їх фітосанітарний стан.

Таблиця - Результати оцінювання та відбір сортів картоплі української селекції стійких проти збудника раку (2020-2022р.)

№ п/п	Назва сорту	Селекційна. установа	Стійкість до патотипів раку				
			Звичайн. (Д1)	Міжгір'я (П)	Рахів (13)	Ясіня (18)	Бистрець (22)
1.	Ажур	ПАТ НВО «Чернігівеліткартопля»	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)	+ (S1)
2.	Базис	Інститут картоплярства	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)
3.	Глазурна	Інститут картоплярства	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)
4.	Диво	Інститут с/г Карпатського регіону	- (R1)	- (R1)	- (R1)	+ (S1)	+ (S1)
5.	Житниця	Інститут картоплярства	- (R1)	- (R1)	- (R1)	+ (S1)	- (R1)
6.	Княгиня	Інститут картоплярства	- (R1)	- (R1)	+ (S1)	+ (S1)	+ (S1)
7.	Княжа	Львівський НАУ	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)
8.	Легенда	Інститут с/г Карпатського регіону	- (R1)	+ (S1)	+ (S1)	+ (S1)	+ (S1)
9.	Медея	Інститут картоплярства	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)
10.	Містерія	Інститут картоплярства	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)
11.	Опілля	Інститут картоплярства	- (R1)	+(S2)	- (R1)	+(S2)	- (R1)
12.	Пікуровська	Інститут с/г Карпатського регіону	- (R1)	+(S2)	+(S2)	+(S2)	+(S2)
13.	Родинна	Інститут картоплярства	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)
14.	Сантарка	Поліське ДВ ІК	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)
15.	Світана	Поліське ДВ ІК	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)
16.	Сенатор	ПАТ НВО «Чернігівеліткартопля»	- (R1)	+ (S1)	- (R1)	- (R1)	+ (S1)
17.	Слаута	Інститут картоплярства	- (R1)	- (R1)	+ (S1)	+ (S1)	+ (S1)
18.	Сонцедар	Інститут картоплярства	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)
19.	Спас	Інститут с/г Карпатського регіону	- (R1)	+ (S1)	+ (S1)	+ (S1)	+ (S1)

20.	Фантазія	Інститут картоплярства	- (R1)	- (R1)	+ (S1)	+ (S1)	- (R1)
21	Червона рута	Інститут картоплярства	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)	+ (S1)
22.	Щедрик	Інститут картоплярства	- (R1)	- (R1)	- (R1)	+ (S1)	- (R1)
	Поліська рожева (поз.контр.)	Поліське ДВ ІК	+ (S2)	+(S2)	+(S2)	+(S2)	+(S2)
	Божедар (нег.контр.)	Поліське ДВ ІК	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)	- (R1)
	Всього стійких		22 (100 %)	17 (77,3 %)	15 (68,2%)	12 (54,5 %)	13 (59,1 %)

Перелік посилань

1. Мельник П. О. Етіологія раку картоплі, біоекологічне обґрунтування заходів його профілактики та обмеження розвитку. Чернівці : Прут, 2003. 284 с. (Google scholar).

2. Boberg J., Björklund N. *Synchytrium endobioticum* – pathotypes, resistance of *Solanum tuberosum* and management. Report by Unit for Risk Assessment of Plant Pests at the Swedish University of Agricultural Sciences. 2018. 38 p. URL: https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/riskv/pub/rapport-synchytrium-endobioticum_21sept2018.pdf (дата звернення: 20.03.2023)

3. Van de Vossen B. T. L. H., Prodhomme C., Vossen J. H, Van der Lee T. A. *Synchytrium endobioticum*, the potato wart disease pathogen. *Molecular Plant Pathology*. 2022. 23 (4). P. 461-474. DOI: [10.1111/mpp.13183](https://doi.org/10.1111/mpp.13183)

4. Zelya A. G., Gunchak V. M., Zelya G. V. et al. Screening of potato varieties for multiple resistance to *Synchytrium endobioticum* in Western region of Ukraine / A. G. Zelya et al. *Agricultural Science and Practice*. 2018. No 3. P. 3–11. DOI: [10.15407/agrisp5.03.003](https://doi.org/10.15407/agrisp5.03.003) .

5. Зеля Г. В., Гунчак В. М., Зеля А. Г. та ін. Методика оцінки та відбору селекційного матеріалу картоплі стійкого до раку *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., гармонізована з вимогами ЄС. 2015; Чернівці : Прут, 24 с.

УДК 602.4:579.822

**ОТРИМАННЯ ШТАМІВ БАКТЕРІЙ РОДУ *CYTOPHAGA* З
ВИСОКОЮ МЕТАБОЛІЧНОЮ ТА ТРОФІЧНОЮ АКТИВНІСТЮ
ТРАНСФОРМАЦІЇ ВУГЛЕЦЕВМІСНИХ СПОЛУК**

Парфенюк О. С., магістрант (lenenazaruk1998@gmail.com), **Патика М. В.**,

доктор сільськогосподарських наук, професор (npatyka@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Актуальність. Ґрунт являє собою біоорганомінеральну систему, яка впливає на ріст культурних рослин і таким способом створює необхідні умови для існування всього живого [4, Патика М.В., 2009]. Важливим основним чинником процесу ґрунтоутворення є функціонування ґрунтової мікробіоти. За останніми науковими дослідженнями встановлено, що її вміст в 1 г досягає до декількох мільярдів клітин [3, Патика М.В., 2015]. Дана мікробіота дуже різноманітна за видовим складом. Р. Тейт [6, Tate R.L., 1997] вважає, що в 1 г ґрунту може знаходитися до сотні тисяч видів мікроорганізмів [4, Патика М.В., 2009]. Ґрунтові мікроорганізми здійснюють перетворення вуглецевмісних сполук, таких як кореневих ексудатів, целюлози та ін. – і саме це перетворення є наймасштабнішим природним процесом [3, Патика М.В., 2015]. Виділення нових штамів мікроорганізмів з ґрунту, яким буде характерна висока метаболічна і трофічна активність трансформації вуглецевих сполук дозволить удосконалити продукцію біопрепаратів, а також урізноманітнити уявлення про культурально-морфологічні особливості виділених штамів, що значно спростить біотехнологічний процес виробництва.

Мета роботи. Охарактеризувати штами бактерій роду *Cytophaga* та дослідити їх вплив на розкладання вуглецевмісних сполук.

Виклад основного матеріалу. У наземних екосистемах переважну частину первинної продукції здійснюють зелені рослини. У ґрунт надходять не тільки органічні залишки відмерлих рослин (первинна органічна речовина), але і продукти їхньої мікробіологічної трансформації, а також залишки тварин (повторна органічна речовина). Практично всю органічну речовину ґрунту

перетворюють мікроорганізми і представники ґрунтової фауни. Кінцевими продуктами цього перетворення є мінеральні сполуки [2, Патика М.В., Москалевська Ю.П., 2014].

Накопичення гумусу в ґрунті сприяє створенню сприятливих умов для розвитку і діяльності мікроорганізмів. Мікроорганізми активізують багато біохімічних процесів в ґрунті, беруть участь в процесі мінералізації органічної речовини, збільшують доступність поживних речовин ґрунту і добрив для рослин. Тому ґрунти, багаті мікроорганізмами є більш родючими та забезпечують отримання більш високих врожаїв сільськогосподарських культур [4, Патика М.В., 2009].

Одним з найперших завдань біотехнологій, які займаються розробкою біодеструкторів є скринінг ґрунтової мікрофлори, яка володіє високою трофічною та целюлозолітичною активностями, здатністю активно функціонувати та розвиватися у великому діапазоні умов середовища. Важливе значення має правильно підібране поживне середовище, а також оптимальні умови для культивування отриманих штамів [3, Патика М.В., 2015].

Представники роду *Cytophaga* є перспективним об'єктом дослідження, оскільки вони володіють целюлозолітичною активністю, а також їхні механізми трансформації кристалічної целюлози до кінця не відомо.

Найбільш відомим представником роду *Cytophaga*, який виділений з ґрунту і має високу целюлозолітичну активність є *Cytophaga hutchinsonii*. Механізм трансформації кристалічної целюлози до кінця не відомий, але виявлено групи ферментів, які *C. hutchinsonii* використовує для цього процесу [5, Курдиш І.К., 2010].

Бактерії роду *Cytophaga* – це грамнегативні палички (0,3-0,8 · 1,515,0 мкм) із заокругленими або дещо звуженими кінцями, які здатні до ковзного руху. Клітинна маса зафарбована в жовтий, оранжевий або червоний колір за рахунок клітинних каротиноїдів або флексирубіноподібних пігментів. Облігатні аероби або факультативні анаероби. Хемоорганотрофи з дихальним або бродильним типом метаболізму. Усі представники здатні розкласти целюлозу, агар, хітин,

пектин і крохмаль. Оптимальна температура росту 20-35 °С. Оптимальне значення рН близько 7,0. Виявляються у ґрунтах, прісних та морських середовищах [1, Сергійчук М.Г., 2008].

За допомогою гетеротрофних і целюлозоруйнівних мікроорганізмів відбувається доволі складний, багатокомпонентний та різноспрямований біологічний процес – трансформація (перетворення) органічних решток. Визначити активність даних ґрунтоутворюючих мікроорганізмів можна за допомогою досліджень умов їх життєдіяльності, які створюються під впливом агротехнічних заходів в орному шарі, а також дослідженням якісного і кількісного складу органічної целюлозовмісної маси [1, Патика М.В., Москалевська Ю.П., 2014]. Саме тому важливо проводити скринінг мікроорганізмів, виділяти нові штами з високою метаболічною і трофічною активністю розкладання вуглецевмісних сполук, що забезпечити актуальність виробництва біологічних препаратів, зокрема деструкторів, які допоможуть аграріям отримати бажаний урожай не зашкодивши природі і покращити характеристики ґрунту.

Перелік посилань:

1. Сергійчук М.Г. Мікробіологія. 2008. Режим доступу до ресурсу: https://lifelib.info/microbiology/microbiology_2/53.html.
2. Патика М.В., Москалевська Ю.П. Біологічна активність та мікробна трансформація органічної речовини чорнозему типового за різних систем землеробства. *Збалансоване природокористування*. 2014. № 2. С. 68-72.
3. Патика М.В. Ефективне формування здорової біологічної системи «ґрунт-рослина». *Агроіндустрія*. 2015. Вересень. С. 51-54.
4. Патика М.В. Мікробіологічні основи підвищення родючості підзолистих і дерново-підзолистих ґрунтів: автореф. дис. ... д. с.-г. наук: 03.00.07. Умань, 2009. 36 с.
5. Курдиш І.К. Роль мікроорганізмів у відтворенні родючості ґрунтів. Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ. *Загальна і ґрунтова мікробіологія*. 2010. С. 1-3.
6. Tate R.L. Soil microbial diversity research whither to now. *Soil Sci*. 1997. Vol. 162, № 9. P. 605-606.

УДК 630.53

ДЕСТРУКЦІЯ ГРУБИХ ГІЛОК СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ**Гриценко О. М.**, аспірант (omhrytsenko@nubip.edu.ua)*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

Ріст і розвиток дерев у насадженнях сосни звичайної після II класу віку супроводжується активним підняттям крони, відмирання гілок у нижній частині стовбура та їх опадання на поверхню ґрунту після відламування [1-2]. Повна деструкція детриту опадів грубих гілок діаметром від 1 до 10 см до повного розкладання (рис.) може тривати 10-15 років в умовах Полісся України.

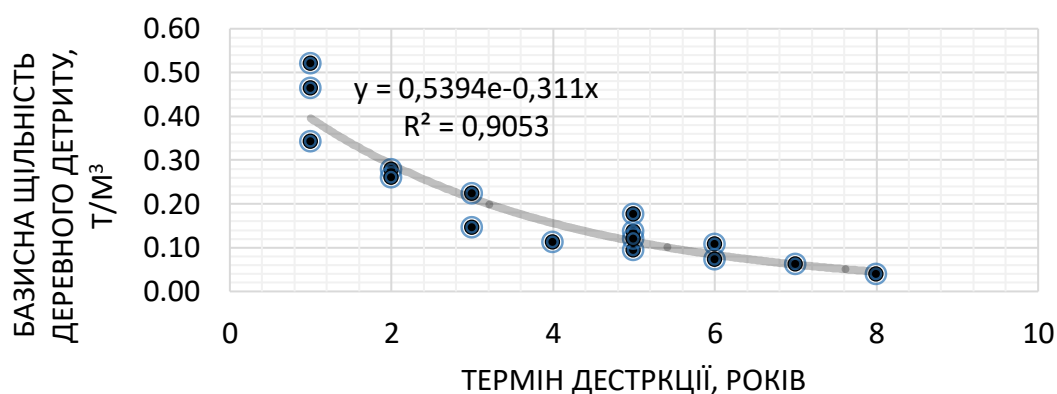


Рисунок - Деструкція грубих гілок сосни звичайної

Встановлення терміну деструкції деревного детриту дозволяє оцінити динаміку органічної речовини в лісових насадженнях для визначення спроможності екосистем депонувати вуглець .

Перелік посилань

1. Білоус А. М. Деревний детрит лісів Українського Полісся: монографія / А. М. Білоус – К. : НУБіП України, 2018. – 170 с.
2. Білоус А. М., Аврамчук О.О., Голяка Д.М. Оцінювання мортмаси грубих гілок у соснових насадженнях Київського Полісся; Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». 2015. Вип. 219. С. 11–18.

УДК 338.429.6/89

МЕХАНІЗМИ СЕЛЕКТИВНОГО ІМПОРТОЗАМІЩЕННЯ АГРОТОВАРНИХ РИНКІВ УКРАЇНИ

Крамський С. О., кандидат технічних наук, доцент (morsubs@i.ua)

Інститут ринку економіко-економічних досліджень НАН України, м. Одеса

В умовах воєнного стану та майбутнього повоєнного відновлення, національну економіку доцільно розглядати у формі чотирьох рівневої системи ринків: 1. В якій послідовно визначені етапи такого впровадження і визначення цільових функцій (завдань) які покладає держава на економічну систему (товарні ринки), причому ці завдання можуть бути визначені у вигляді цільових функцій які визначає уряд країни. 2 етапом визначаються об'єкти регулювання ринки реального сектору економіки, які держава визнає, як такі що мають підлягати першочерговому – селективному регулюванню (ринки агропродовольчих товарів, енергетичний та системи ПЕК, та інші). Однією з найважливіших особливостей розвитку сучасного підходу до селективного регулювання є посилення глобалізаційних процесів в економіці повоєнного часу. Ринкова відкритість зумовлює поглиблення та урізноманітнення економічних форм, розширення обсягів його взаємодії із зовнішнім світом у тому числі у воєнний та повоєнний час. Глобальна проблема імпортозалежності країн також розглядається у теорії двох факторних економік структурних зрушень у структурі виробництва на приклад агропродовольчих ринків. Розкриття такого феномену, як імпортозаміщення потребує злиття його із понятійним апаратом імпортозалежності країни [1]. Це обумовлюється низкою причин, зокрема, деструктивним впливом регіональної фінансово-економічної криз за умови відтворення в економіках відкритого типу та ускладненням інституціональних форм глобальної виробничо-збутової кооперації. Оптимальне (збалансоване) поєднання зазначених елементів економічного механізму обумовлюють його основну мету: здатність агропродовольчих суб'єктів протистояти дії негативних інституційних факторів, турбулентності, гівко й оперативно вносити зміни та реагувати на відхилення ринкового середовища у агропродовольчому ринку.

Концепція інтеграції механізмів вітчизняних агропродовольчих ринків у глобальні ланцюги доданої вартості, має сенс, вона необхідна для оцінки впливу економічної політики на діяльність агропідприємств в умовах невизначеностей внутрішніх ринків пов'язаних з продовольчою безпекою України. По-перше, слід звернути увагу, якщо в довоєнний час у регуляторній системі міжнародного товарного обміну, особливо на національному рівні, спостерігалось певне згортання практики митно-тарифного протекціонізму, зумовлене скороченням числа автономних локальних ринків [2]. По-друге, різке збільшення агротоварної пропозиції на регіональних та міжнародних ринках масової стандартизованої продукції в нижньому ціновому сегменті, то в умовах кризи та посткризовий період навіть країни із незаперечними традиціями свободи у сфері зовнішньої торгівлі не нехтували інструментами обмеження доступу на власні ринки нерезидентів та підтримки національного виробника, нехай і менш прозорими заходами у сфері нетарифного регулювання [3]. По-третє, конкурентність України на світових ринках товарів та послуг у час війни визначається не стільки обсягами експорту готової продукції, скільки перевагами по певних видах діяльності, які відображають участь України у глобальних ланцюгах створення доданої вартості продукції товарів [4]. Більшість країн, що розвиваються, для подолання імпортозалежності при переході до індустріального розвитку впроваджувала політику імпортозаміщення. Інституціоналізоване впорядкування та конструкційна товарна сегментація агропродовольчого ринку, як інституційної системи відносин економічних агентів глобальних ланцюгів доданої вартості, дали змогу виявити, що як ринок агропродовольства, так й інші товарні ринки глобальних ланцюгів доданої вартості за спрямуванням, потребують регулювання і природно в самому інституційно-економічному механізмі - інституційних складових саморегулювання ринкового процесу [5]. На сьогодні її активно застосовують країни із трансформаційною економікою. Отже, політика імпортозаміщення є основним інструментом у подоланні імпортозалежності [6]. Політика заміщення імпорту селективних товарних ринків обов'язково орієнтована на внутрішній ринок держави, має негативний

вплив на економічне зростання. Основним результатом дослідження є механізми та інституційні структури управління змістом програм розвитку агропродовольчих ринків із їх імпортозаміщення. До теоретичного обґрунтування можливостей розвитку імпортозаміщення потрібно обов'язково застосовувати синергетичний підхід.

Перелік посилань

1. Колодинський С. Б., Дубницький В. І. Інфраструктурна підтримка регіональних інноваційних процесів. Монографія. Одеса: ОДАБА. «Екологія», 2021. 256 с.
2. Крамской С. А. Метод оценки компетенций ролевого состава специалистов для комплектации IT-компании с использованием нечёткой логики. *Управління розвитком складних систем*. Київ: КНУБА. 2016. Вип. 28. С.81-89.
3. Буркинський Б. В., Нікішина О. В., Тараканов М. Л. Інституціональні механізми регулювання розвитку логістики товарних ринків. Монографія. Одеса: ДУ «ІРЕЕД» НАНУ. 2022. 275с.
4. Kramskyi S. O. Current trends and problems of the Ukrainian market of eggs & egg products in the conditions of uncertainty. *Innovations economics*. Odesa: IMPEER of NASU, 2022. Vol.24. №2(83). P.100-109.
5. Danchuk V. D., Alkema V. G., Sevostianova A. V., Bakulich O. O. Wheel working system in a team: relationship between different personnel in a marine project. *Financial and credit activities: problems of theory and practice*. Lviv: 2020. 4 (35), P.277-286.
6. Tarakanov M. L. Analysis of trends in the relevant market on the applied market of eggs and egg products on the basis of simulation. *Innovations economics*. Odesa: IMPEER of NASU, 2022. Vol.24. №4(85). P.78-92.

УДК 630*18:630*5

**РОЛЬ АФІЛОФОРОЇДНИХ МАКРОМІЦЕТІВ ЯК ІНДИКАТОРІВ
ПОРУШЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ТА РЕДУЦЕНТІВ
НАКОПИЧЕННЯ БІОМАСИ**

Кульбанська¹ І. М., кандидат біологічних наук, доцент, **Бойко¹ Г. О.**, кандидат сільськогосподарських наук, **Швець² М. В.**, кандидат біологічних наук, **Вишневський² А. В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, **Савченко³ Ю. М.**, кандидат сільськогосподарських наук

¹*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

²*Поліський національний університет, м. Житомир*

³*Державне агентство лісових ресурсів України, м. Київ*

Фракція афілофороїдних макроміцетів, зокрема ксилотрофних видів, за якісним та кількісним представництвом є найбільш чисельною у складі мікобіоти лісових ценозів [4]. При цьому, значення грибів-ксилотрофів абсолютно неоднозначне, оскільки, з однієї сторони, вони є збудниками гнилей деревини кореневого і стовбурового типу, що негативно впливає на загальний фітосанітарний стан лісу [3]. На противагу, сапротрофні види грибів-ксилотрофів мають здатність до деструкції лісового відпаду (тобто, мертвої органічної речовини) [1]; базидіоми і грибниця афілофороїдних грибів є провідним елементом у ланцюгах живлення багатьох видів стовбурових шкідників, також деякі види цих макроміцетів можна застосовувати як біологічні індикатори нетрансформованих антропоїчним впливом лісових ценозів [2, 4, 5].

Отже, інвентаризація та аналіз видового складу мікофлори афілофороїдних макроміцетів є актуальним напрямком дослідження і становить цінність для практиків та науковців лісової галузі. Дослідження і використання знань про афілофороїдні макроміцети як біологічні індикатори антропоїчного порушення лісів є наразі новим та малодослідженим напрямком.

Видовий склад досліджуваної формації лісових насаджень Житомирського Полісся є типовим для європейської помірної зони. Систематична складова дослідженого угруповання представлена наступними порядками: Поліпоральні

(*Polyporales*) (11 видів, 40,7 % від їх загальної кількості), Гіменохетальні (*Hymenochaetales*) (5 видів, 18,5 %), Агарикальні (*Agaricales*) (4 видів, 14,8 %), Руссуальні (*Russulales*) (3 види, 11,2 %), Кантарелальні (*Cantharellales*) (1 вид, 3,7 %) та Телефоральні (*Thelephorales*) (1 вид, 3,7 %), Аурикулальні (*Auriculariales*) (1 вид, 3,7 %), Гомфальні (*Gomphales*) (1 вид, 3,7 %).

Аналіз харчової структури афілофороїдних макроміцетів засвідчує, що більша частина мікофлори представлена комплексом сапроксилотрофних видів, у меншій ступені відмічені гриби-паразити та гумусові сапротрофи.

Характерною особливістю афілофороїдних макроміцетів лісових насаджень є спеціалізація за рослинами-едифікаторами консорції. Найбільша чисельність видів макроміцетів зареєстрована на органах сосни звичайної (10 видів, 37,0 % від загальної кількості знахідок), дубі звичайному (8 видів, 29,6 %), клені гостролистому (2 види, 7,4 %), березі повислій (5 видів, 18,6 %), тополі тремтячій (1 вид, 3,7 %) та вільсі чорній (1 вид, 3,7 %). Встановлено, що мікофлори афілофороїдних макроміцетів лісових угруповань обстежуваного регіону формують групи в залежності від мікрокліматичних і трофічних видових уподобань, що входять безпосередньо до їхнього складу.

Видова різноманітність афілофороїдних макроміцетів у лісових насадженнях Житомирського Полісся складає 27 видів та 273 знахідки. Загалом, 76,2 % усіх знахідок макроміцетів було виявлено у надґрунтовому мікорогизонті. Найменшою чисельністю знахідок і видів макроміцетів від загальної кількості характеризується кореневий мікогоризонт. У кронівому мікогоризонті знахідки відсутні. Порівняно незначну кількість афілофороїдних макроміцетів виявлено у стовбуровому та комлевому мікогоризонтах.

Таким чином, особливістю афілофороїдних макроміцетів обумовлена різноманітністю морфологічних форм і здатністю до колонізації різних типів субстратів (живу та мертву деревину, рослинні залишки, пні, надґрунтовий покрив), що визначає їх важливе екологічне та господарське значення. Так, з однієї сторони, афілофороїдні макроміцети завдають шкоди лісогосподарській діяльності, а з іншої – можуть бути використані у формі біологічних індикаторів

змінених анторічним навантаженням лісових біоценозів і тому, безумовно, потребують детального вивчення і збереження.

Структура біоти афілофороїдних макроміцетів є кодованим відображенням структури лісового деревостану і в будь-яких конкретних умовах із високою точністю відтворює його показники.

Перелік посилань

1. Baldrian, P. (2008). Wood-inhabiting ligninolytic basidiomycetes in soils: ecology and constraints for applicability in bioremediation. *Fungal Ecology*, 1(1), 4-12.

2. Blinkova, O., & Ivanenko O. (2016). Communities of tree vegetation and wooddestroying fungi in parks of the Kyiv city, Ukraine. *Forestry Journal*, 62 (2), 110–122, ISSN (Online) 0323-1046, DOI: <https://doi.org/10.1515/forj2016-0012>

3. Goychuk A., Kulbanska I., Vyshnevskyi A., Shvets M., & Andreieva O. (2022). Spread and Harmfulness of Infectious Diseases of the Main Forest-Forming Species in Zhytomyr Polissia of Ukraine. *Scientific Horizons*, 25(9). [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(9\).2022.64-74](https://doi.org/10.48077/scihor.25(9).2022.64-74)

4. Küffer, N., & Senn-Irlet, B. (2005). Influence of Forest Management on the Species Richness and Composition of Wood-inhabiting Basidiomycetes in Swiss Forests. *Biodiversity & Conservation*, 14(10), 2419–2435. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-0151-z>

5. Lavrov, V. V., Blinkova, O. I., Ivanenko, O. M., & Polishchuk, Z. V. (2019). Methodological aspects of diagnostics of recreation transformation of oak forests by the diversity of groups of xylotrophic fungi and phytobiota. *Bulletin of Kharkiv National Agrarian University*. Biology series, 1(46), P. 81–98.

УДК 632.952:633.35

МОНІТОРИНГ ШКІДЛИВОСТІ БОРОШНИСТОЇ РОСИ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Гентош Д. Т., кандидат сільськогосподарських наук, доцент (Dgentosh@ukr.net), Глим'язний В. А., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

В Україні борошниста роса ячменю ярого була розповсюджена, головним чином, у західних та південних областях України. Однак в останні роки ареал захворювання значно розширився. Щорічно хвороба проявляється у Київській, Харківській, Львівській, Вінницькій, Чернігівській, Закарпатській, Одеській, Херсонській та інших областях вирощування ячменю [1].

Шкідливість захворювання залежить від часу інфікування посівів. При сильному ураженні сходи слабшають, можуть загинути, знижується густина стояння рослин. Ураження у фазі кушіння викликає затримку розвитку кореневої системи, знижується число продуктивних стебел і число колосків та зерен у колосі. При розвитку борошнистої роси в наступних фазах погіршується налив зерна, падає загальний врожай. Математичний аналіз впливу борошнистої роси на урожайність ячменю показав, що шкідливість хвороби на півдні України складала $27,2 \pm 3,7\%$ [3].

В 2018 – 2020 рр. для з'ясування поширення та розвитку борошнистої роси ячменю ярого нами були проведені обстеження посівів цієї культури на полях ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» Васильківського району, Київської області, за загальноприйнятою методикою [2].

Досліди проводилися в три етапи – в період фази кушення, в фазу виходу в трубку та у фазу молочно-воскової стиглості, на сорті ячменю ярого Сонцедар. Ознаки прояву хвороби в фазу кушення нами не були виявлені в жоден із досліджуваних років.

Перші ознаки хвороби ми виявляли у фазу виходу в трубку. У 2018 році поширення борошнистої роси становило 25%., інтенсивність розвитку хвороби

склала 6,5 % відповідно. У 2019 році – поширення становило 10%, розвиток 2,5 %. Щодо 2020 року – поширення хвороби зросло до 40 %, розвиток – до 15 %.

У фазу молочно-воскової стиглості ячменю ярого показники поширення та розвитку борошнистої роси зросли. Так поширення хвороби становило 45 %, а її розвиток 26% у 2018 р., 30 % і 11,25 % відповідно у 2019 р., та 50 % і 22,5 % у 2020 р. Отже, можна зробити висновок, що варто і надалі проводити більш детальні дослідження по вивченню цієї хвороби.

Ураження рослин борошнистою россою впливало на елементи структури врожаю. За сильного ураження (4 бали) маса насіння з однієї рослини була 1,31 г, а маса 1000 насінин – 23,6 г. У рослин, що не уражувалися хворобою показники становили 1,92 та 30,7 г.

Залежність між цими показниками знаходиться у тісних зворотних кореляційних зв'язках ($r = -0,976$, $r = -0,982$) і виражена у рівняннях регресії $Y = -0,171X + 1,91$; та $Y = -1,81X + 31,62$.

Розвиток хвороби на 25–50% сприяв зниженню довжини колоса відповідно на 0,31 – 0,56 см., а при 75-100% – на 1,17–1,48 см. порівняно із здоровими рослинами (5,52 см.). Коефіцієнт кореляції рівний ($r = -0,986$). Зниження довжини колоса ячменю ярого залежно від балу ураження борошнистою россою виражено у рівнянні регресії $Y = -0,380X + 5,64$.

Найбільш чутливим елементом структури врожаю, що реагує на збудника хвороби, є кількість насіння з однієї рослини. Так, при розвитку хвороби 25 і 50% цей показник знижувався на 0,53 – 2,14 шт. відповідно, а при 75 і 100% – на 4,92 і 6,43 шт. Між ними встановлено тісний зворотний кореляційний зв'язок ($r = -0,979$), а залежність виражена у рівнянні регресії $Y = -1,76X + 33,84$.

Отже, нами встановлено, що борошниста роса ячменю ярого проявляється у фазу виходу в трубку і набуває масового розвитку у фазу молочно-воскової стиглості.

Перелік посилань

1. Арешніков Б.А. Захист зернових культур від шкідників, хвороб та бур'янів при інтенсивних технологіях / Б.А. Арешніков, М.П. Гончаренко, М.Г. Костюковський. – К. „Урожай”, 1992. – 224 с.

2. D. T. Gentosh, V. A. Hlymiazny, O. V. Bashta, N. M. Voloshchuk, T.S . Shmyhel, et. al. (2021). Prognosis of the harmfulness of barley rust. Ukrainian Journal of Ecology, 11(3), P. 65-69.

3. Дубініна Л.А. Стійкість ячменю до хвороб в причорноморському степу України / Л.А. Дубініна, В.Е. Сечняк // Зб. наук. Пр. ВСПІ. – Одеса. – 1982. – С. 104–110.

УДК 57.017:661.8...745:613.292

МІКРОЕЛЕМЕНТИ: ПРОФІЛАКТИКА ВІРУСНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Співак М. Я., доктор біологічних наук професор, **Каплуненко В. Г.**, доктор технічних наук, старший науковий співробітник. **Косінов М. В.**, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, **Максін В. І.**, доктор хімічних наук, професор (vimaksin@nubip.edu.ua)

*Національний університет біоресурсів та природокористування України,
м. Київ*

Інститут мікробіології НАН України, м. Київ

ТОВ Наноматеріали та нанотехнології, м. Київ

Роль мікроелементів в організмі людини не обмежується каталізом біохімічних процесів та активацією ферментів, вона набагато ширша за традиційні уявлення про їх участь у реакціях обміну, синтезі білка, кровотворенні, кісткоутворенні, розмноженні, реакціях імунітету. Зокрема, дедалі більше досліджень підтверджують унікальну роль мікроелементів у захисті організму від патогенних мікроорганізмів. Мікроелементи, що мають антимікробний ефект, здатні стати основою антисептиків та дезінфікуючих засобів нового покоління. Унікальність мікроелементів у тому, що вони, виконуючи функції антисептиків, є чужорідними для організму речовинами і, залишаючись незамінними речовинами для каталізу біохімічних процесів, додатково виконують функцію захисту організму від патогенної мікрофлори. Мікроелементи не можуть інактивувати віруси, але вони обмежують можливості вірусів реалізовувати функцію адсорбції на рецепторах клітинної стінки і тим самим зменшують ймовірність зараження.

У медичній практиці широко відома антимікробна дія таких мікроелементів, як Ag, Au, Pt, Pd, Сі та Zn. Мікроелементи, що мають антимікробний ефект, застосовуються у складі препаратів для захисту організму від інфекції, викликані вірусами, у тому числі коронавірусом людини та коронавірусом атипової пневмонії.

Інактивація небажаних мікроорганізмів, наприклад, за допомогою антибіотиків та дезінфектантів, має побічну дію. Антибіотики та дезінфектанти, як правило, є речовинами, небезпечними для людини. Тому дедалі більшого значення набувають профілактичні заходи, тобто. створення умов, несприятливих життя і розмноження мікроорганізмів. Найбільші перспективи у цьому напрямі має підхід, заснований на застосуванні мікроелементів, що мають антимікробний ефект, до яких зазвичай відносять срібло, мідь, олово, залізо, свинець, вісмут, золото, осмій, молібден, вольфрам, цинк, індій, кобальт, марганець, хром. Перелічені мікроелементи широко застосовують інактивації вірусів на поверхнях. До таких мікроелементів не розвивається стійкість мікроорганізмів, вони не токсичні та не викликають побічних ефектів.

Аналіз патентної та науково-технічної інформації виявив велику кількість технічних рішень і досліджень, в яких мікроелементи, що мають антимікробний ефект, активно використовуються для захисту від вірусів. Широка географія і велика глибина досліджень підтверджують перспективність такого підходу, а також те, що роль мікроелементів у біології не вичерпується їх участю в біохімічних реакціях.

Є підстави стверджувати, що роль мікроелементів у біологічних системах науковою спільнотою усвідомлена ще не повністю. Можливість управління ступенем окиснення мікроелементів, а саме зменшення ступеня окиснення істотно розширює діапазон біологічної дії мікроелементів. Мікроелементи при переході в низькі ступені окислення набувають додаткових невідомих раніше властивостей. До їх загальновідомої функції каталізу біохімічних процесів додаються нові функції – висока електроннодонорна (антиоксидантна) активність і противірусна активність. Унікальність мікроелементів в низькому ступені окислення полягає в тому, що вони одночасно можуть бути і антиоксидантами, і противірусними речовинами, і каталізаторами біохімічних процесів. Таке унікальне поєднання трьох функцій робить їх незамінними компонентами субстанцій виробництва лікарських засобів медичного чи ветеринарного застосування.

Здатність мікроелементів в низькому ступені окислення створювати електронно-донорне середовище та їх функція, що інактивує, є визначальними для розробки мікроелементних антисептиків нового покоління, ефективних проти вірусів і безпечних для людини. Вони застосовують як для інактивації вірусів на поверхнях і на слизових оболонках організму, так і для інактивації вірусів усередині клітини. Мікроелементи у складі антисептика спочатку виконують функцію блокування найважливішої властивості вірусів – адсорбції на рецепторах клітинної стінки. Механізм противірусної дії мікроелементів низькою мірою окислення заснований на протидії електростатичній кулонівській взаємодії вірусу з клітиною. Дія мікроелементів не спрямована на знищення вірусу, але вони своїми електричними зарядами і не дають змоги вірусам реалізовувати їхню найважливішу природну функцію адсорбції. Це відбувається за рахунок того, що катіони мікроелементів низькою мірою окислення втручаються в процес електричної взаємодії вірусу з клітиною і екранують електричні заряди пепломерів і рецепторів клітини. При цьому вірус втрачає можливість проникати у клітину та здійснювати реплікацію. Це можливо до тих пір, поки мікроелементи знаходяться в надзвичайно низькому ступені окислення. Після збільшення ступеня окислення до звичайної мікроелементи здійснюють допомогу імунній системі в боротьбі з вірусами, виконуючи традиційну функцію каталізу біохімічних процесів.

Для переходу катіонів мікроелементів в низький ступінь окислення розроблена спеціальна безреагентна технологія із застосуванням гідратованих електронів. У воді, що містить гідратовані електрони, мікроелементи набувають нижчого ступеня окислення. Насичена гідратованими електронами вода є основним компонентом у технології виготовлення антисептиків нового покоління з противірусною активністю. Гідратовані електрони за рахунок високого відновного потенціалу (2870 мВ) переводять іони полівалентних металів в нижчий ступінь окиснення (наприклад, Co^+ , Zn^+ , Cr^+ , Ni^+). Мікроелементи потенційно можуть досягати таких низьких ступенів окислення, як: Re^{3-} , Se^{2-} , Ge^{2-} , Cr^+ , Co^+ , Mo^{2-} , Ag^+ , Au^- , La^{2+} , Ne^{2+} , Ce^{2+} , Fe^+ , Mg^+ , Cu^+ , Mn^+ ,

Zn^+ , Si^{+2} . Мікроелементи в низькому ступені окислення стають донорами електронів, їм відводиться дуже важлива роль в інтенсифікації протікаючих процесів в хімії та біології.

Комплекси мікроелементів, а саме на основі цитратної та інших харчових кислот, пройшли глибокі та багатогранні дослідження у провідних наукових і медичних центрах України та мають усі необхідні дозволи МОЗ України на використання.

Таким чином, у складі антивірусного засобу виконують кілька функцій, вони здатні: 1) інактивувати віруси на поверхнях до попадання їх в організм; 2) інактивувати значну частину вірусів і максимально знизити кількість активного патогену на слизових оболонках дихальних шляхів і ШКТ; 3) інактивувати віруси, що проникли в клітини і стимулювати імунну систему організму. Антисептики нового покоління на основі мікроелементів в низькому ступені окислення можуть виступати як профілактичні засоби захисту організму від інфекції COVID-19. Їхні водні розчини придатні для інгаляційного та інтраназального застосування і можуть бути застосовані у вигляді спрею для носа і горла і крапель для очей при перших симптомах захворювання, а також при високих ризиках зараження.

УДК 001: 631.52:635.64:631.67(477.72)

**КУМАЧ І ЮВІЛЕЙНИЙ – ПЕРСПЕКТИВНІ СОРТИ ТОМАТА
ПРОМИСЛОВОГО ТИПУ ДЛЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

Косенко Н. П., кандидат сільськогосподарських наук
(ndz.kosenko@gmail.com)

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Київ

Метою нашої селекційної роботи є створення нових сортів томата, що відповідають моделі сорту: потенційна врожайність 80–100 т/га, сорт промислового типу, адаптований до умов півдня України, з високою дружністю досягання (наявність на момент збирання 75% стиглих плодів); товарність плодів – 85–95%, зберігання товарних якостей на рослині впродовж 20–25 днів після масового досягання, плоди з відповідними фізико-механічними властивостями: питомий опір на роздавлювання – не менше 70 г на 1 г маси, зусилля на відрив плода – 1,2– 2,2 кг; умістом у плодах сухої речовини 5,6–6,0%, цукру – 3,5–4,0%, вітаміну С – понад 22 мг/100 г, відходів (шкірка, насіння, целюлоза) – 4,5–5,5%, рН соку – 4,2–4,4, кислотний індекс (відношення цукор: кислота) – не менше 7 [2]. В якості вихідного матеріалу для селекційної роботи використовувалися зразки нашої колекції ІКОСГ НААН (до 2023 р. – Інститут зрошуваного землеробства, м. Херсон), Інституту овочівництва і баштанництва НААН, Південної дослідної станції баштанництва (Херсонська обл., Придністровського НДІ сільського господарства, фірм Nunhems, Syngenta Seeds, ICI Сементі (Італія), Clause VS (Франція), United Genetics, Lark Seeds (США), Superior (Сербія), Semo (Чехія), Agro-TIP (Німеччина).

За останні роки вченими інституту створено ряд сортів, адаптованих до умов півдня України, вісім з яких занесені до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні та захищені патентами України: ‘Наддніпрянський 1’, ‘Кіммерієць’, ‘Сармат’, ‘Тайм’, ‘Інгулецький’, ‘Легінь’, ‘Кумач’, ‘Ювілейний’. Новостворені сорт ‘Презент херсонський’ і гібрид ‘Арабат’ були передані на державне випробування у 2020 році.

Сорт ‘Кумач’ за строком дозрівання середньостиглий, вегетаційний період

від масових сходів до початку дозрівання плодів складає 112–114 діб. Рослина за типом розвитку – детермінантна, висота куща 60–65 см, прямостояча. Листок – середній за розміром, двічіперистий, помірного зеленого забарвлення, з помірною глясுவатістю та пухирчатістю. Суцвіття – просте (в основному 1 гілка). Фасціація першої квітки суцвіття – відсутня. Квітковіжка – без відокремлюючого шару. Плоди мають овальну форму (індекс плода 1,2), кількість камер – 2–3, розташування камер – правильне; плоди за досягання – червоного кольору, без зеленого плеча, масою 68–72 г. Лежкість і транспортабельність плодів добрі. Вміст в плодах розчинної сухої речовини становить 5,6–6,0%, цукру – 3,4–3,7%, аскорбінової кислоти – 21,6–22,8 мг/100г, кислотність – 0,43–0,47%. Сорт характеризується зусиллям на відрив плоду від плодоніжки $1,8 \pm 0,09$ кг ($V=9,8\%$) та міцністю шкірки плодів на проколювання $23 \pm 5,0$ г/мм² ($V=10,6\%$), і відповідає вимогам, що пред'являються до сортів, придатних для механізованого (комбайнового) збирання плодів. Загальна врожайність плодів – 70–95 т/га, дружність досягання – 80–85% і товарності плодів – 86–90%. Сорт інтенсивного типу, чутливий до високого рівня агротехніки, зрошення. Сорт відносно стійкий до основних хвороб. Сорт для універсального використання: споживання у свіжому вигляді, цільноплідного консервування та переробки на томатопродукти (сік, кетчуп, соус, томат-паста), заморожування, в'ялення, сушіння. Сорт занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2014 році (Свідоцтво № 140525 від 27.03.2014)[1].

Сорт 'Ювілейний' – середньоранній, вегетаційний період 106-108 діб. Рослина за типом розвитку – детермінантна, висотою 65-70 см, прямостояча, середньорозгалужена. Лист – середній за розміром, двічі перистий, помірного зеленого забарвлення з помірною глясுவатістю та пухирчатістю. Суцвіття – просте (в основному одна гілка). Фасціація першої квітки суцвіття – відсутня. Квітковіжка – без відокремлюючого шару. Плоди оберненояйцеподібної форми, (індекс плода – 1,2), за досягання червоні, камер – 2-3, масою 100-120 г, щільні, без зеленої плями біля плодоніжки, плодоніжка без колінця.

Транспортабельність добра. Вміст у плодах сухої розчинної речовини становить 5,90-6,00%, цукру – 3,30-3,60%, аскорбінової кислоти – 22,30-22,80 мг/100 г. Урожайність плодів за умов зрошення становить 80–100 т/га, товарність плодів – 90-96%. Сорт відносно стійкий до основних хвороб. Плоди характеризується зусиллям на відрив від плодоніжки $1,81 \pm 0,09$ кг та міцністю шкірки на проколювання $231 \pm 5,0$ г/мм², і відповідає вимогам, що пред'явлені для сортів, придатних для механізованого збирання плодів. Сорт занесений до Реєстру сортів рослин України з 2020 р. (Свідоцтво № 200375 від 24.02.2020).

За результатами проведеної кропіткої науково-дослідної роботи створено нові сорти томата промислового типу 'Кумач' і 'Ювілейний', які перевищують сорт-стандарт 'Лагідний' за врожайністю, товарністю та якістю плодів. Сорти мають високій рівень стабільності та пластичності основних господарських цінних ознак, адаптовані для вирощування у стресових умовах півдня України. Дані сорти рекомендуються для вирощування у відкритому ґрунті у зонах Степу і Лісостепу України. У повоєнний час перед співробітниками інституту стоїть завдання по відновленню насінництва перспективних сортів томата власної селекції.

Перелік посилань

1. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Базалій Г. Г., Люта Ю. О. Каталог сортів і гібридів сільськогосподарських культур селекції Інституту зрошуваного землеробства НААН. Херсон: «Грінь Д.С.», 2019. 80 с.

2. Косенко Н. П., Погорелова В. О., Бондаренко К. О. Характеристика перспективних ліній томата (*Solanum Lycopersicum* L.) та нових сортів селекції Інституту зрошуваного землеробства Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць. Херсон: Видавничий Дім «Гельветика». 2019. Вип. 72. С. 82–86. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.109-1.11>

УДК 631.558.3:631.51

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Літвінов Д. В., доктор сільськогосподарських наук, професор,
Олефіренко О.В., магістрант (litvinovdv@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Збільшення виробництва високоякісної продукції та підвищення рівня родючості ґрунтів є одним із пріоритетних завдань сучасного сільськогосподарського виробництва. Соя – унікальна білково-олійна культура, яка користується великим попитом. Сучасні технології повною мірою не забезпечують реалізацію її урожайного потенціалу у зв'язку із паритетом цін на паливо, засоби захисту, добрива, що збільшує технологічні витрати, та спонукає до пошуку нових технологій вирощування сої. Крім того, кліматичні умови, насамперед температура та кількість опадів, є факторами, які обмежують продуктивність сої [1, 2]. Адаптація технологій вирощування сільськогосподарських культур до зміни клімату має особливе значення для бобових культур, які характеризуються низькою стабільністю продуктивності [3, 4]. За недостатнього рівня зволоження, важливим заходом є підготовка ґрунту таким чином, щоб забезпечити збереження максимально можливої кількості атмосферних опадів. Зокрема дослідження Pittelkow [5], доводять, що нульовий обробіток ґрунту (No-till) найкраще працює за посушливих умов, а врожайність часто дорівнює або перевищує врожайність, отриману за традиційного обробітку ґрунту (оранка). Іншим аспектом також є те, що (No-till) може зменшити витрати на виробництво та підвищити прибутковість завдяки меншому споживанню енергії та праці порівняно зі звичайною системою [6].

Полеві дослідження виконано у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» у стаціонарному досліді кафедри землеробства та гербології. Метою досліджень було встановлення продуктивності рослин сої залежно від систем землеробства. Схема досліду включала вивчення впливу систем землеробства за вирощування сої: 1. No-till; 2. Традиційна (дискування на 8-10

см після збирання попередника; оранка на 23–25 см; ранньовесняне закриття вологи, передпосівна культивування на 6–8 см). Сівозміна: соя – ячмінь ярий – кукурудза на зерно.

За результатами проведених у 2020-2022 рр. досліджень встановлено, що у середньому за роки досліджень, на період сівби сої запаси доступної вологи у 0-100 см шарі ґрунту за системи No-till становили 160,4 мм, тоді як за традиційної – 134,3 мм. Упродовж вегетації ґрунтова волога більшою мірою витрачалася на формування врожаю рослин сої та частково на фізичне випаровування з поверхні ґрунту. На період збирання сої запаси доступної вологи в ґрунті за системи землеробства No-till становили 66,1 мм, а за традиційної – 53,8 мм.

Інтегральним показником ефективності систем землеробства є рівень продуктивності сільськогосподарської культур. За результатами досліджень у середньому за 2020-2022 рр., вищу урожайність (2,81 т/га) рослини сої формували за системи землеробства No-till, тоді як за традиційної системи землеробства вона становила 2,29 т/га.

На підставі урожайних даних проведені розрахунки витрат вологи на формування одиниці сухої речовини врожаю. Встановлено, що залежно від досліджуваних факторів найбільші витрати вологи на створення одиниці сухої речовини врожаю основної і побічної продукції, отримано у варіанті за традиційної системи землеробства – 679 м³/т, на формування однієї тони зерна вони становили 1393 м³/т. За системи землеробства No-till витрати були меншими на 108 м³/т і 209 м³/т відповідно.

Таким чином, проведені дослідження показали, що за системи землеробства No-till ефективність використання вологи рослинами сої впродовж вегетації була на 15,9 % вищою порівняно з традиційною системою землеробства. Застосування системи No-till забезпечило зростання урожайності сої на 22,7 %, що у абсолютному значенні становило 0,52 т/га.

Перелік посилань

1. Ohnishi, S., Miyoshi, T., & Shirai, S. (2010). Low temperature stress at different flower developmental stages affects pollen development, pollination, and pod

set in soybean. *Environmental and Experimental Botany*, 69(1), 56-62. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2010.02.007>.

2. Vollmann, J., Winkler, J., Fritz, C. N., Grausgruber, H., & Ruckebauer, P. (2000). Spatial field variations in soybean (*Glycine max* [L.] Merr.) performance trials affect agronomic characters and seed composition. *European journal of agronomy*, 12(1), 13-22. [https://doi.org/10.1016/S1161-0301\(99\)00042-8](https://doi.org/10.1016/S1161-0301(99)00042-8).

3. Vadez, V., Berger, J. D., Warkentin, T., Asseng, S., Ratnakumar, P., Rao, K. P. C., ... & Zaman, M. A. (2012). Adaptation of grain legumes to climate change: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 32, 31-44. <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0020-6>.

4. Reckling, M., Döring, T. F., Bergkvist, G., Stoddard, F. L., Watson, C. A., Seddig, S., ... & Bachinger, J. (2018). Grain legume yields are as stable as other spring crops in long-term experiments across northern Europe. *Agronomy for sustainable development*, 38, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0541-3>.

5. Pittelkow, C. M., Linquist, B. A., Lundy, M. E., Liang, X., Van Groenigen, K. J., Lee, J., ... & Van Kessel, C. (2015). When does no-till yield more? A global meta-analysis. *Field crops research*, 183, 156-168. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2015.07.020>.

6 Bulygin, S., Vitvitskyu, S., Bulygina, M., & Vitvitska, O. (2021). Режим зволоження чорнозему звичайного за технології «No-Till». *Науковий журнал «Рослинництво та ґрунтознавство»*, 12(4), 91-101. doi:<http://dx.doi.org/10.31548/agr2021.04.091>

УДК 631.46:633.15

**АЛЕЛОПАТИЧА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ
У КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Карпенко О. Ю^{1.}, кандидат сільськогосподарських наук, доцент (elena.karpenko.69.ms@gmail.co), **Рожко В. М^{1.}**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, **Самкова О. П^{2.}**, старший науковий співробітник

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ
Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК*

Однією з причин ґрунтовтоми вважається накопичення алелопатичних активних речовин, які виділяються корінням та листям рослин, а також утворюються під час розкладання рослинної маси мікроорганізмами [4]. Ці речовини накопичуються у ґрунті і обумовлюють гальмівну активність [2]. Для оцінки алелопатичної напруженості в екосистемах, контролю і регулювання ґрунтовтоми необхідно визначити фітотоксичність ґрунту за допомогою прямого біотестування на крес-салаті, а також наявність фенольних сполук у ґрунті [1].

Метою наших досліджень було встановити вплив різних попередників та технологій вирощування кукурудзи на зерно на фітотоксичність ґрунту та наявність фенольних речовин [3, 5]. Схемою досліду передбачалось вивчення цих показників на фоні трьох попередників і двох технологій вирощування. Дослідження проводились в умовах АДС НУБіП України на дослідному полі кафедри землеробства та гербології. Ґрунт поля – чорнозем типовий середньо-суглинковий. Розмір посівної ділянки 93,6 м², облікової 59,2 м², повторність досліду 3-разова.

Дослідженнями встановлено, що на фітотоксичність ґрунту істотно впливали як елементи різних технологій вирощування, так і попередники. Зокрема, у посівах в кукурудзи на зерно у фазу 4-5 листків за традиційної технології відбувається пригнічення коренів крес-салату (особливо за

використання у сівозміні гречки як попередника для культури) і становить 77,7-98,0%. Про те за використання No-till відмічається стимуляція росту коренів крес салату і цей показник становить 104,7%. Використання таких попередників, як пшениця яра та озима призводить до стимуляції приросту коренів крес салату упродовж усієї вегетації кукурудзи, ці показники на час збирання урожаю досягають 110,0-130,0 % за традиційної технології вирощування та 127,0 % за технології No-till.

Отже, перед збиранням кукурудзи на зерно відбувається стимуляція майже на всіх варіантах дослідів. Виключенням є варіант, де гречка була попередником кукурудзи. Таке явище може відбуватись за рахунок того, що кореневі виділення гречки здатні підкислювати ґрунт і це у свою чергу спричиняє пригнічення коренів крес –салату [4].

Уміст фенольних сполук є важливим показником хімічної взаємодії рослин [6]. На основі використання спиртових та водно-ацетонових екстрактів нами було визначено суму фенольних сполук, що здатні накопичуватись у ґрунті. Результати досліджень показали, що найбільша кількість фенольних сполук відмічається у фазу 4-5 листків, а перед збиранням їх кількість зменшилась у 3-4 рази. У цей час відбувається завершення розкладу рослинних решток в результаті мікробіологічних і біохімічних процесів. Порівнюючи технології вирощування, слід підкреслити, що за використання No-till у фазу кукурудзи 4-5 листків збільшується вміст як спиртових (7,35 мг/кг), так і водно-ацетонових (120 мг/кг) фенольних сполук. Така кількість у ґрунті негативно не вплинула на крес-салат, а навпаки його стимулювала. Тут може мати вплив велика кількість негуміфікованої органічної речовин, а саме соломи пшениці ярої та озимої, яка до вересня добре розклалась, про що свідчить малий вміст фенолів - 27 мг/кг.

Урожайність кукурудзи на зерно суттєво змінювалась залежно від використаних у досліді технологій вирощування та попередників кукурудзи на зерно. У середньому за три роки на фоні традиційної технології після пшениці озимої було отримано 6,8 т/га зерна, після пшениці ярої – 6,6 т/га, після гречки - 6,0 т/га. Використання технології No-till забезпечило одержання у середньому

за дослідний період 6,3 т/га зерна кукурудзи.

Отже, залежно від попередника та технології вирощування, у посівах кукурудзи на зерно алелопатична активність ризосфери суттєво відрізняється. Використання попередників пшениці озимої та ярої сприяє зменшенню токсичності ґрунту як за використання традиційної технології вирощування, так і технології No-till. Використання гречки як попередника кукурудзи показало дещо зворотні результати на фоні обох технологій вирощування, що у свою чергу вплинуло на формування нижчої урожайності у цих варіантах досліду.

Перелік посилань:

1. Гродзинський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин.- К.: Наукова думка, 1973.- 2005.
2. Іутинська Г.О. Ґрунтова мікробіологія: Навчальний посібник.- К.: Арістей, 2006.- 284 с.
3. Косолап М. П., Кротінов О. П. Система землеробства no-till. К.: Логос, 2011, 352 с.
4. Танчик С.П., Примак І.Д., Літвінов Д. В., Центило Л.В. Сівозміни. Підручник. Київ. ЦП Компрінт. 2019. 365 с.
5. Танчик С. П. No-till і не тільки. Сучасні системи землеробства. Навчальний посібник. К. : Юнівєст Медіа, 2009, 159 с.
6. О.У. Karpenko, А.О. Butenko, V.M. Rozhko et al. Assimilation apparatus indices of maize plants under conditions of the right bank forest steppe of Ukraine. Modern Phytomorphology 15: 1–5, 2020.

УДК 634.11:536.485

МОРОЗОСТІЙКІСТЬ ЯБЛУНІ КОЛОНОПОДІБНОГО ТИПУ

Гаврилюк О. С., доктор філософії з садівництва та виноградарства (o.havryliuk@nubip.edu.ua), Кушнірук Д. І., бакалавр, Чайка В. С., бакалавр
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Стрес від підмерзання тканин яблуні є одним із найважливіших лімітуючих факторів, що визначають екологічне поширення та вирощування яблуні. Отже, оцінка ризику заморозків є критичною для виробництва плодів та садівництва в цілому [1]. Серед різних погодних небезпек заморозки завдають найбільших економічних втрат у сільському господарстві. Разовий приморозок може призвести до збитків у сотнях тисяч гривень у виробництві. У селекційній роботі головними цілями були висока врожайність і стійкість до патогенів, а не морозостійкість. Хоча мороз різко обмежує форми життя і створює величезні економічні втрати, він не був настільки ретельно вивчений, як інші біотичні або абіотичні фактори.

Під час річного циклу росту та спокою найбільш ризикованими є перехідні періоди восени та навесні. Саме тоді рослини найбільш вразливі та існує помірна ймовірність вимерзання [2].

Фенологічні стадії контролюють вплив морозу на вразливі органи (наприклад, розпускання бруньок, розпускання квітів і листя). Отже, індукція спокою та вивільнення відбувається одночасно з акліматизацією до морозу та деакліматизацією.

Наслідки заморозків для надземних вегетативних частин рослин досліджені менш ретельно, ніж для економічно важливих частин, таких як квіти та плоди [2]. У всіх частинах рослини верхівкова меристема пагона відіграє ключову роль. Коли верхівкові бруньки пошкоджені, втрата верхівкового домінування призводить до зміни моделей росту особливо у яблуні колоноподібного типу. Таким чином, наступні зміни в архітектурі дерева будуть змінювати місцеві умови навколишнього середовища (наприклад, світло, температуру та вологість), що, у свою чергу, може вплинути на накопичення

вуглецю та розвиток шкідників [3].

Низькі температури впливають на живі клітини рослин і неживі здерев'янілі структури. Залежно від того, чи опускається температура нижче точки замерзання соку, виникає пошкодження від охолодження або замерзання.

У глибоку зиму основний ризик заморозків виникає через зимову посуху, а не від морозу. Коли ґрунт замерз, зневоднення надземних частин не компенсується поглинанням води корінням, що може бути згубним для рослин. У холодних районах рослини можуть бути повністю укриті льодом і пошкоджені від аноксії [4]. Легкі заморозки, які викликають деакліматацію, можуть завдати шкоди, коли повторюються морози.

У природних умовах можна спостерігати два види заморозків: адвективні заморозки і радіаційні заморозки. Заморозки, які пошкоджують рослини, частіше бувають радіаційними, ніж адвективними.

Вивчення морозостійко базується на аналізі різних фізіологічно-біохімічних показників або на використанні методу прямого лабораторного проморожування. Цей метод дозволяє визначати морозостійкість рослин за об'єктивними ознаками пошкодження при дії на них низьких температур з використанням морозильних камер.

З самого початку вивчення технологічних властивостей плодкових культур виникає проблема визначення їх морозо- та зимостійкості, тобто придатності до вирощування в зонах з несприятливими умовами зимівлі або до інтродукції з регіонів з більш помірним кліматом.

Під морозостійкістю рослин прийнято розуміти їх здатність переносити без ушкоджень низькі негативні зимові температури. Зимостійкість - це спроможність рослинного організму витримувати весь комплекс несприятливих умов перезимівлі, особливо тривалі відлиги та різкі коливання температури.

Мета наших досліджень полягала у виділенні морозостійких сортів та гібридів яблуні колоноподібного типу у Лісостепу України. У дослідних насадженнях при проморожуванні дослідних зразків за температури мінус 25 та 30 °С під час глибокого спокою виявлено різну стійкість сортів та частин пагона

до низьких температур. У всіх сортів та гібридів яблуні колоноподібного типу найбільш вразливою виявились верхівкова брунька та генеративні бруньки, найбільш стійкими проти морозу виявились тканини середньої та верхньої частини пагона. Індекс пошкодження при загальному підмерзанні був найменшим у сортів 'Спарта', 'Фаворит', 'Білосніжка', а також у гібридів '9/110 Михайлівське', '11/15(2)' та '9/78 Вікторія', найбільшим він був у 'Болеро'. При проморожуванні дослідних зразків за температури мінус 25 та 30 °С не спостерігалось критичне для рослин підмерзання [5]. Усі досліджувані сорти та гібриди яблуні колоноподібного типу рекомендуються для подальших досліджень та для виробництва.

Перелік посилань

1. Charrier G., Cochard H., Améglio T. Evaluation of the impact of frost resistances on potential altitudinal limit of trees. *Tree Physiology*. 2013. Vol. 33. №9. P. 891–902. DOI: <https://doi.org/10.1093/treephys/tpt062>
2. Kollas C., Koerner C., Randin C. Spring frost and growing season length co-control the cold range limits of broad-leaved trees. *Journal of Biogeography*. 2014. Vol. 41. №4. P. 773–783. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbi.12238>
3. Гаврилюк О., Кондратенко Т., Китаєв І. Діагностика функціонального стану рослин колоноподібних сортів яблуні. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2019. Т. 10. №2. С. 70–80. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/agr2019.02.070>
4. Гаврилюк О., Кондратенко Т. Структурно-функціональний стан листків колоноподібних сортів яблуні в умовах Київщини. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. №2(84). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.013>
5. Гаврилюк О., Кондратенко Т., Мазур Б. Морозостійкість яблуні колоноподібного типу методом прямого проморожування. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2022. №6(100)). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2022.06.004>

УДК 631.147:634.7

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ У ЯГІДНИЦТВІ

Жмур О. В., аспірантка (zhmur@bio-norma.com), **Чабанюк Я. В.**, доктор сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

В Україні ягідництво є важливою галуззю сільського господарства, з широким розмаїттям ягід, що вирощуються по всій країні. Україна є одним з найбільших виробників чорної смородини у світі, а також вирощує значні обсяги полуниці, малини та лохини. Кліматичні та ґрунтові умови в Україні є сприятливими для вирощування ягід, і є потенціал для подальшого розширення галузі.

В останні роки спостерігається зростаюча тенденція до сталого та органічного вирощування ягід, коли виробники впроваджують інтегровану боротьбу зі шкідниками, зменшують використання синтетичних пестицидів та добрив, а також інвестують у відновлювані джерела енергії.

Однак, як і будь-яка сільськогосподарська діяльність, ягідництво стикається з різними проблемами, які впливають на його продуктивність та прибутковість. Ось деякі з основних проблем ягідництва в Україні: шкідники та хвороби; відсутність сучасних технологій; обмежений доступ до ринків збуту; нестача робочої сили; брак фінансових ресурсів.

Незважаючи на ці виклики, є оптимізм щодо майбутнього ягідництва в Україні. Географічне розташування країни та сприятливий клімат роблять її привабливою для виробництва ягід, і за умови правильних інвестицій та підтримки українські виробники можуть скористатися зростаючим світовим попитом на ягоди.

Завдяки дослідженню особливостей формування та функціонування рослинно-мікробних систем можна максимально реалізувати природній потенціал вирощуваних рослин.

Важливою екологічною нішею, в якій відбуваються взаємодії між грибами

та іншими мікроорганізмами, є зона мікоризованого коріння рослин. Крім безпосередніх партнерів мікоризи – рослини та мікоризного гриба, у ній функціонують і інші гриби (міцеліальні й одноклітинні), бактерії, найпростіші та інші ґрунтові організми, які перебувають під впливом кореня рослини-едифікатора. Екологічні взаємини, які формуються в цій зоні, мають важливе значення і у житті рослини, і у функціонуванні безпосередньо та опосередковано пов'язаної з нею мікробіоти ґрунту. Як відомо, в симбіотичних асоціаціях із грибами росте більшість рослин з наземних екосистем. Є різні види мікоризного симбіозу із яких найпоширенішою є ендомікориза (арбускулярна мікориза), що формується облігатно з симбіотичними грибами відділу *Glomeromycota* [1].

Арбускулярна мікориза (АМ) є одним з найбільш розповсюджених симбіозів в природі. Значення мікоризоутворюючих грибів для рослини полягає в покращенні водно-мінерального живлення і захисті кореневої системи від фітопатогенних організмів. За наявності мікоризи рослини більш успішно розвиваються, підвищується їх фітоценотичний статус, знижується внутрішньота міжвидова конкуренція та зростає видове різноманіття рослинних угруповань. Що в свою чергу дозволяє зменшити хімічне навантаження на агроценоз та отримати більш безпечну продукцію.

Застосування АМ грибів має особливо важливе значення в органічних системах землеробства, які для контролю патогенів рослин базуються на біологічних процесах, а не на використанні агрохімікатів. Показано, що колонізація коренів АМ грибами надає рослинам біологічний захист від багатьох ґрунтових патогенів, таких як представники родів *Aphanomyces*, *Cylindrocladium*, *Fusarium*, *Macrophomina*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*, *Verticillium* і *Thielaviopsis* [2]. Однак механізми, за допомогою яких арбускулярно-мікоризні гриби дають захисний ефект, повністю не з'ясовані. Як відомо, АМ гриби збільшують інтенсивність поглинання елементів мінерального живлення, і, відповідно, сприяють посиленню росту і розвитку рослини. Підвищення життєздатності призводить до уникнення хвороби або більшої толерантності рослини до ґрунтових патогенів. Переваги, які рослини

отримують унаслідок симбіозу з АМ грибами в отриманні елементів живлення, є, як вважають, одним із механізмів зниження рівня розвитку хвороб кореневої системи та зменшення ураження фітопатогенними грибами. Крім того, мікоризні гриби зменшують шкідливий вплив на рослину важких металів – забруднювачів навколишнього середовища [1].

Отже, стійке та збалансоване природокористування можливе лише через максимальну реалізацію природного потенціалу культур в тому числі завдяки активації та регуляції рослинно-мікробних взаємодій.

Перелік посилань

1. Екологія грибів: монографія / Г. Л. Антоняк, З. І. Калинець-Мамчур, І. О. Дудка та ін.; М-во освіти і науки України, Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. — Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2013. — 628 с.: іл.
2. Harrier L., Watson Ch. The potential role of arbuscular mycorrhizal (AM) fungi in the bioprotection of plants against soil-borne pathogens in organic and/or other sustainable farming systems // Pest Manag Sci. – 2004. – №60(2).

УДК 632.4:635.21

ГРИБНІ ІНФЕКЦІЇ КАРТОПЛІ У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Андрійчук Т. О., старший науковий співробітник (tatyjana58@gmail.com),
Скорейко А. М., кандидат біологічних наук, Гаврилюк А. Т., кандидат
біологічних наук

*Українська науково-дослідна станція карантину рослин ІЗР,
с. Бояни, Чернівецька область*

Глобальна зміна клімату, яка супроводжується в Україні зменшенням кількості опадів та підвищенням температури повітря у порівнянні з кліматичними нормами, - один з головних факторів, які впливають на біорозмаїття. Кліматичні зміни викликають порушення екологічної рівноваги і водного балансу території, зміну видового складу флори і фауни [1, 2]. Поширення набувають толерантні до високих температур збудники грибних хвороб картоплі: фузаріозу, антракнозу, вертицильозу тощо, ураження якими спричиняє псування бульб за рахунок розвитку гнилей різної етіології та зниження урожаїв. З іншого боку, інтенсивна хімізація сільськогосподарського виробництва призводить до виникнення нових агресивних форм збудників і вимагає систематичного контролю за комплексом патогенних організмів. Це спонукало до досліджень, спрямованих на встановлення видового складу збудників грибних хвороб картоплі у західному регіоні Лісостепової зони (Чернівецька обл., УкрНДСКР), що сприятиме оптимізації захисних заходів культури.

Дослідження проводили впродовж 2021-2022 рр. на базі Української науково-дослідної станції карантину рослин Інституту захисту рослин з використанням лабораторних (ідентифікація патогенів) [3-5] і польових (обстеження насаджень картоплі та аналіз бульбового матеріалу) [6] методів. Згідно отриманих результатів досліджень, найбільш поширеними грибними хворобами на вегетуючих рослинах картоплі були: антракноз (*Colletotrichum coccodes* (Wallr.) S. Hughes) – уражених рослин відмічено більше 35%,

альтернаріоз (*Alternaria solani* (Ellis & G. Martin) L.R. Jones & Grout, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.) – 75 та 70-відсоткове ураження рослин відповідно, фузаріозне в'янення (*Fusarium oxysporum* Schl.) - уражено близько 17% рослин (в середньому за два роки) та фітофтороз (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) - ураження рослин становило 100% у 2021 р. у зв'язку зі значними опадами у другій половині вегетації, і складало 0,5% у 2022 р. за, практично, повної відсутності опадів.

В результаті досліджень зі встановлення видового складу патогенів в ураженому бульбовому матеріалі були ідентифіковані збудники: фузаріозу – *Fusarium oxysporum* Schl., *F. sambucinum* Fuck., *F. solani* Vart.; фомозу – *Phoma exigua* Desm. var. *exigua*; ризоктоніозу – *Rhizoctonia solani* (J. G. Kühn) [teleomorph *Thanatephorus cucumeris* (A. B. Frank) Donk]; альтернаріозу – *Alternaria solani* (Ellis & G. Martin) L.R. Jones & Grout; *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.; антракнозу – *Colletotrichum coccodes* (Wallr.) S. Hughes, фітофторозу – *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary (таблиця).

Таблиця - Основні збудники грибних хвороб, виділені з уражених бульб,
(УкрНДСКР ІЗР, 2021–2022 рр.)

Рід	Вид	Частка видів мікроміцетів у бульбах (в середньому), %
Fusarium (секція Elegans (Wr.) Snid et Hans. emend Bilai)	<i>Fusarium oxysporum</i> Schl.	19,5
(секція Discolor (Wr.) emend Bilai)	<i>F. sambucinum</i> Fuck.	7,6
(секція Martiella (Wr.) emend Bilai)	<i>F. solani</i> Vart.	15,0
Phoma	<i>Phoma exigua</i> Desm. var. <i>exigua</i>	6,5
Phytophthora	<i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary	12,5
Colletotrichum	<i>Colletotrichum coccodes</i> (Wallr.) S. Hughes	17,5
Інші	-	21,4

Частка збудників фузаріозу, в цілому, становила 42,1%, з яких на збудника фузаріозного в'янення припадає 19,5%; фомозу – 6,5%, фітофторозу 12,5%, антракнозу – 17,5%. Таким чином, фузаріозне в'янення та антракноз, як хвороби

регіонів з посушливим кліматом, стали поширеними у зоні досліджень і вимагають подальших досліджень з метою оптимізації захисних заходів проти цих хвороб.

Перелік посилань

1. Як змінюється клімат в Україні *Підготовлено за матеріалами Українського Гідроцентру та АПД (Німецько-український агрополітичний діалог)* 06.05.2020. URL: <https://ecolog-ua.com/news/yak-zminuyetsya-klimat-v-ukrayini>
2. Федоренко А. В., Бахмут О. О., Неверовська Т. М. Прогноз фіто санітарного стану зернових колосових культур. *Захист і карантин рослин*. 2016. Вип. 62. С. 260-268. [URL:file:///C:/Users/tata/AppData/Local/Temp/113-Article%20Text-226-1-10-20200908.pdf](file:///C:/Users/tata/AppData/Local/Temp/113-Article%20Text-226-1-10-20200908.pdf)
3. Билай В. И. Фузариин. Киев : Наукова думка, 1977. 435 с.
4. Болезни сельскохозяйственных культур / под общ. ред. член-кор. ВАСХНИЛ В.Ф. Пересыпкина. Киев : Урожай,1990. Т. 2. С. 185 – 229.
5. Langerfeld E. Identification of *Phoma exigua* var. *foveata* in rotted potato tubers. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes*. 1974. № 26, P. 163—164.
6. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / Омелюта В. П. та ін. ; за ред. В. П. Омелюти. Київ : Урожай, 1986. С. 199–214.

УДК 579.64+

**ДЕЯКІ РІСТ-СТИМУЛЮВАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БАКТЕРІЙ,
АСОЦІЙОВАНИХ З РИЗОСФЕРОЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

Котляр М. М., магістрант (nikolajkotlar43@gmail.com), **Юнгін О. С.**,

кандидат біологічних наук

Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ

Розробка біопрепаратів для покращення росту та розвитку аграрних культур є важливим завданням сучасної біотехнології. Основою таких препаратів найчастіше є угруповання ріст-стимульованих мікроорганізмів, асоційованих з рослинами, які не лише покращують ріст та розвиток рослин, але й безпосередньо впливають на оздоровлення ґрунту та сталість сільського господарства. Метою нашої роботи було дослідження деяких ріст-стимульованих характеристик бактеріальних ізолятів, асоційованих з ризосферою пшениці озимої.

Матеріали та методи: В роботі використовували 3 бактеріальні ізоляти, асоційованих з ризосферою пшениці озимої - *Pseudomonas putida* LKM13, *Achromobacter xylosoxydans* LKM 14, *Ensifer adhaerens* LKM16. Дослідження здатності використовувати молекулярний азот, як єдине джерело N було досліджено з використанням агаризованого та рідкого NF середовища. Здатність солубілізувати нерозчинні фосфати досліджували на агаризованих середовищах P_i та P_o. Утворення гало навкруги колоній на середовищі P_i було ознакою солубілізації фосфатів за рахунок органічних кислот, а на P_o - за рахунок ензимів. Рухливість ізолятів перевіряли на середовищі Кларка. Температура культивування - 28°C, для рідких культур використовували, крім того, режим струшування 160 об/хв.

Результати. Ознаки здатності використовувати молекулярний азот як єдине джерело Нітрогену показали ізоляти *P.putida* LKM13 та *E.adhaerens* LKM16. Приріст біомаси на рідкому середовищі NF спостерігали на 2 добу культивування. Крім того, *E.adhaerens* LKM16 продемонстрував здатність слубілізувати фосфати на обох середовищах. Найбільші гало спостерігали на

середовищі P_i - 2.5 мм, тоді як на середовищі P_o - 1 мм. Всі досліджувані культури були визначені як рухливі.

Висновки. Таким чином, для двох бактеріальних ізоляти були показані деякі ріст-стимулювальні властивості. *P.putida* та *E.adhaerens* був визначені як перспективні як складова для розробки біопрепарату для покращення росту та розвитку сільськогосподарських культур.

UDK 504.06

WATER QUALITY ASSESSMENT FOR AGRICULTURE: MULTI-CRITERIAL APPROACH

Ye. Zalenska, PhD student, **A. Hats**, PhD student, **V. Kopilevich**, Doctor of Chemical Sci, Professor, **L. Voitenko**, Candidate of Chemical Sci, docent (voitenko@nubip.edu.ua)

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

Sustainable development of agricultural production in agricultural territories in the post-war period is impossible without the provision of high-quality sources of water supply to meet drinking, household, and industrial needs. Currently, crop production and livestock/poultry husbandry are limiting both the quantity and quality of water resources. The natural surface and underground water quality monitoring, organized according to the current criteria, by the comparison of examined water parameters with MPC values, don't provide an ground answer to the main question: are water sources generally suitable for water using; how, based on long-term data, to give an adequate long-term forecast of quality changes, to determine critical parameters. Since 1965, when the concept of the water quality index (WQI) for comprehensive assessment was proposed by Horton [1], this research direction has developed very rapidly. However, the existing WQI methods use different sets of indicators chosen by various experts, who came with the goal of mainly ecological assessment of aquabiocenoses. Therefore, our task is to develop the concept of complex assessment of water quality, taking into account requirements for its use in agricultural production and sustainable development of rural territories.

We proposed using Harrington's generalized desirability function as an integral indicator of water quality, which allows us to unite the requirements having various natures (hygienic, agronomic, ecological, technological, etc.) [2-5]. We developed the Python application of the multiparametric WQI for human and animal/poultry consumption, irrigation (including drip irrigation, fertigation, greenhouse soils, and low-volume substrates), fish, and aquaculture. Fig. shows the sequence of the generalized water quality assessment calculation for different types of consumption.

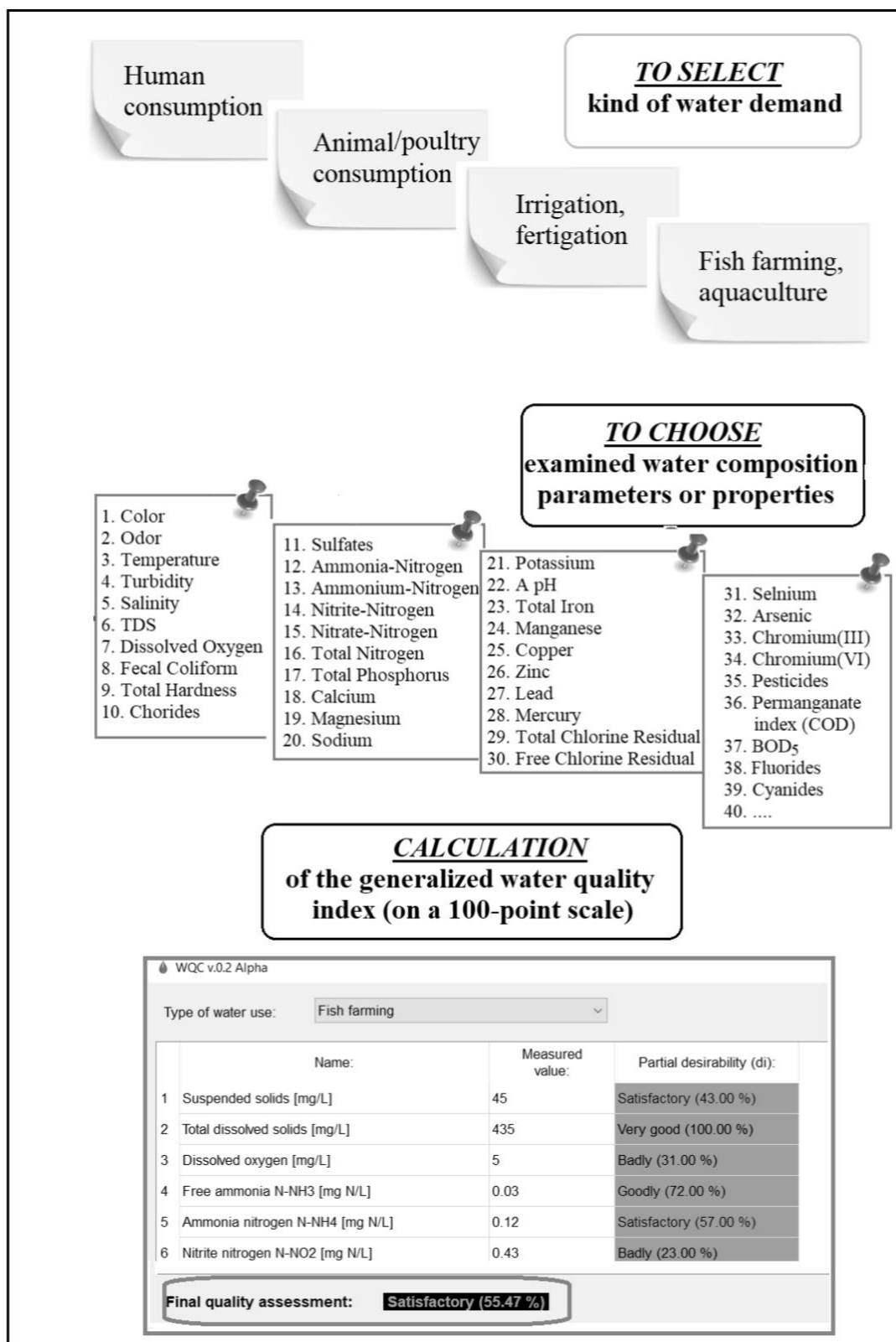


Figure - The logic structure of water quality assessment based on Harrington's generalized desirability function

The possibility to summarize an unlimited number of water parameters as a single intuitive understanding assessment has the main advantage of the proposed methodology. For comparison, Table presents the number of examined parameters

used for the most popular methods of irrigation water assessment.

Table - The most useful united methods of irrigation water quality assessment

Criteria naming	Number of water parameters	The example of water quality assessment scale for irrigation
The Stebler's coefficient	3	$1,2 < K < 6$ – water quality is unsatisfactorily for irrigation
SAR (Sodium absorption ratio)	3	$SAR > 10$ – water is dangerous for the viewpoint of possible soil salinization
The Budanov's criteria	5	$K > 10$ – high risk of soil salinization
The Mozheiko's/Vorotnik's criteria	5	$K > 66\%$ - dangerous for irrigation
The Kader's criteria	4	$K < 1$ – water isn't suitable for irrigation
Our approach using Harrington's desirability function	No limit	$D = 68\%$ - satisfactory for light soils; bad quality for fertigation

Перелік посилань

1. Horton R. K. An index number system for rating water quality // J. Water Pollution Control Federation. 1965. Vol. 37, Issue 3. P. 300-306.

2. Voitenko L., Zalenska E., Hats A. Development of agricultural water quality indices for Ukraine / [et al.]. Book of Proceedings of XIII International Scientific Agriculture Symposium "AGROSYM 2022" (Jahorina, October 06-09, 2022). P. 889-897.

3. Voitenko L., Zalenska Ye., Gebre V., Kopilevich V. Water Quality Assessment For Agriculture Application: Which Method Is Preferable? / Conference Proceedings: Challenges of Nowadays in the Light of Sustainability 8th VUA Youth Scientific Session (26 November 2021. Gödöllő, Hungary. Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Gödöllő, 2021. P. 184-191.

4. Voitenko L., Voitenko A. Integrated assessment of irrigation water quality based on Harrington's desirability function. International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences. 2017. Vol. 1, Issue 1. P. 55-58.

5. Заленська Є.А., Войтенко Л.В. Індекси якості води: адаптація та використання для України. Екологічні науки. 2022. Т. 43. С. 58-64.

УДК 630*23(477.82)

ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ В ДП «ЛЮБЕШІВСЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО»

Кичилюк О. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент (kychulyuk.oleksandr@vnu.edu.ua), **Домальчук О. І.**, магістрант, **Гетьманчук А. І.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк

Як відомо, відтворення лісу можливе двома шляхами: природним і штучним, за участі людини [1, 2]. Виходячи із цієї передумови аналіз лісовідновлення ДП «Любешівське лісомисливське господарство» будемо здійснювати також у розрізі природного і штучного способів.

Фонд відтворення лісу ДП «Любешівське ЛГ» за останні 3 роки становить 739,4 га [3]. Як видно з рисунка в усі роки спостерігається перевага природного поновлення над штучним лісовідновленням. Співвідношення штучного і природного відтворення лісу становить 40:60.

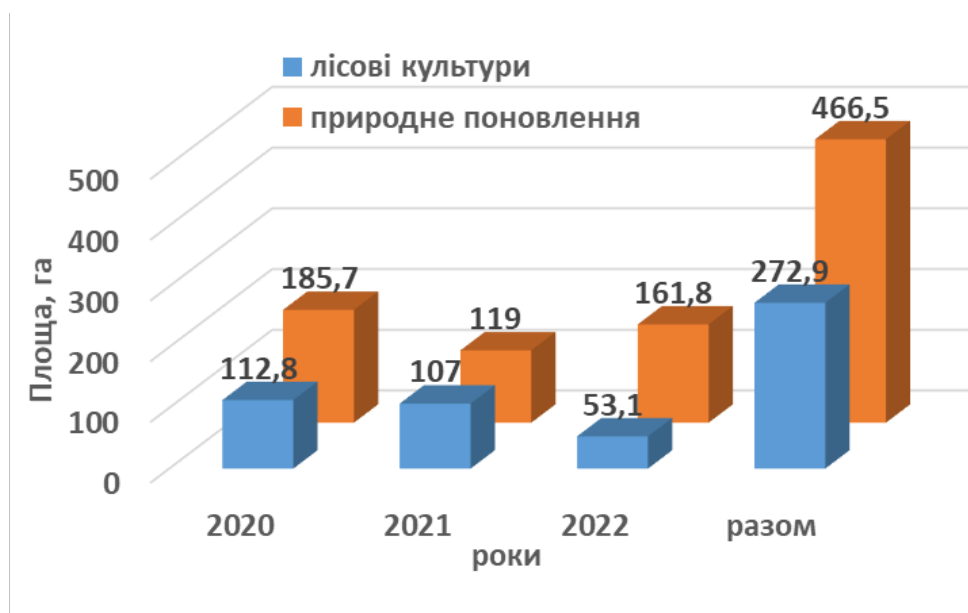


Рисунок - Розподіл площі фонду відтворення лісів за способами відновлення

Це свідчить про якісне дотримання діючих Правил відтворення лісів [4], згідно яких скрізь, де дозволяють умови перевагу слід надавати природному поновленню лісу.

Лісокультурний фонд ДП «Любешівське ЛГ» за останні 3 роки становить 272,9 га сумарно по всіх лісництвах [3]. Переважаючими типами лісорослинних умов є вологі субори (38 %), свіжі бори (30 %) та свіжі субори (17 %), що загалом дозволяє охарактеризувати ґрунтові умови району діяльності підприємства як відносно бідні, але достатньо забезпечені вологою.

Таким чином, головними лісотвірними породами можуть бути сосна звичайна, береза повисла та вільха чорна. Серед них, виходячи із типів лісорослинних умов, перевагу повинна мати саме сосна звичайна. Дійсність відповідає цій умові: основною застосовуваною схемою змішування є 7 р. сосни звичайної 3 р. берези повислої або дуба звичайного, на долю яких припадає 80 % площі лісокультурного фонду (рис.).

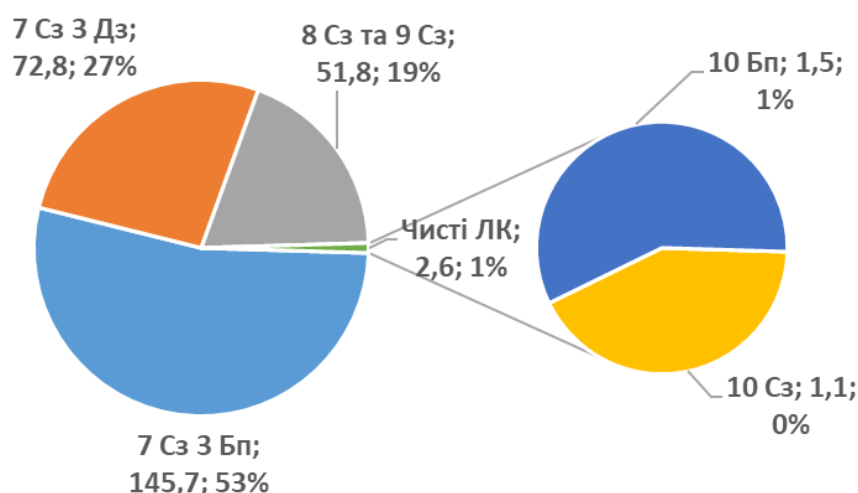


Рисунок - Розподіл площі створених лісових культур за схемами змішування

Співвідношення супутніх порід у цій схемі 2:1 на користь берези. Тобто 2/3 припадає на схему змішування 7 р. Сз 3 р. Бп та 1/3 на схему 7 р. Сз 3 р. Дз. Перевага у якості супутньої породи саме берези пояснюється відносно низькою родючістю (бідністю) лісорослинних умов. Ще 19 % лісокультурного фонду припадає на різні схеми змішування з долею сосни 80-90 %, які для спрощення сприйняття діаграми були зведені в одну категорію «8 р. Сз та 9 р. Сз».

На долю чистих лісових культур припадає лише 1 % лісокультурного фонду підприємства. Факти створення чистих культур були проаналізовані у

кожному випадку окремо. В результаті аналізу відомостей [3] було встановлено, що чисті культури сосни було створено на чотирьох ділянках, кожна площею 0,1-0,3 га. Враховуючи такі дрібні розміри лісокультурних площ можна стверджувати, що створення на них чистих лісових культур не матиме жодних негативних екологічних наслідків, які зазвичай притаманні чистим насадженням [1, 2]. Таким чином, аналіз демонструє дотримання чинних Правил відтворення лісів [4], що дозволяє позитивно оцінити проектну складову лісокультурної діяльності підприємства.

Фонд природного поновлення ДП «Любешівське ЛГ» за останні 3 роки становить 466,5 га [3]. Розподіл за типами лісорослинних умов демонструє чітке переважання сирих сугрудів (60 %) над усіма іншими типами разом взятими. Сирі сугруди є сприятливими для вирощування на них у першу чергу вільхи чорної. І дійсно, відсоток сирих та мокрих типів лісорослинних умов (69 %) чітко корелює з відсотком природного поновлення вільхи (66 % за рис.).

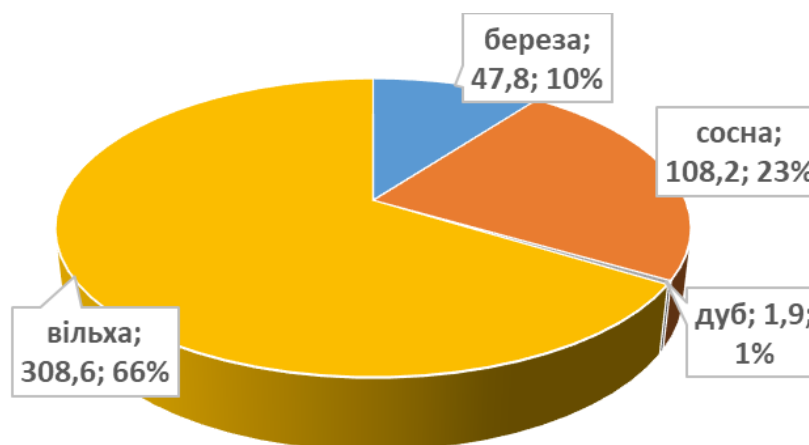


Рисунок - Розподіл фонду природного поновлення за головними породами

Таким чином, можемо стверджувати, що використання природного поновлення здійснюється на типологічній основі, що також дозволяє високо оцінити діяльність ДП «Любешівське ЛГ» з відтворення лісів.

Перелік посилань

1. Вакулюк П. Г., Самоплавський В. І. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні : монографія. Харків : Прапор, 2006. 384 с.

2. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури : підручник. Львів : Камула, 2005. 608 с.
3. Зведені відомості лісових культур та природного поновлення ДП «Любешівське лісомисливське господарство» за 2020-2022 роки [форма 05 річного звіту підприємства]
4. Правила відтворення лісів, затверджено Постановою КМУ від 1 березня 2007 р. № 303 / Кабінет Міністрів України. К. : Держкомлісгосп України, 2007. 5 с.

УДК 582.746.56:581.45

**ВПЛИВ СТРЕСОВИХ ЧИННИКІВ СЕРЕДОВИЩА НА ЗМІНУ
АНАТОМІЧНОЇ СТРУКТУРИ ЛИСТКІВ**

AESCULUS HIPPOCASTANUM L.

Яворівський Р. Л., асистент (forik-botan@i.ua), **Поровчук Н. В.**,
магістрантка (nkononuk494@gmail.com)

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира

Гнатюка, м. Тернопіль

Зміна умов зростання деревних рослин внаслідок інтродукції з первинного у вторинні ареали призводить до підвищення їх вразливості щодо впливу несприятливих чинників навколишнього середовища та уразливості шкідниками й хворобами. Як реакція на зміну умов середовища, у рослин-інтродуцентів розвиваються відповідні адаптації, що проявляються у модифікаціях анатомічних структур і протікання фізіологічних процесів [1]. Одним із найбільш чутливих органів рослин до зміни навколишнього середовища є листок, анатомічна структура якого може модифікуватися залежно від впливу зовнішніх факторів. Тому зміна анатомічної будови листків є індикатором їхніх реакцій на стресові впливи і часто визначає здатність інтродуцентів пристосовуватися до розвитку в умовах вторинного ареалу.

Гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.) – одна із найпоширеніших деревних інтродукованих рослин в Україні. Як відомо, гіркокаштан сильно страждає від шкідників, особливо від гусеней каштанової мінуючої молі, що пов'язано з ослабленням рослин в умовах міської забудови, а перш за все, з розвитком водного дефіциту у них [2]. Ослаблені рослини не здатні синтезувати необхідної кількості біологічно активних речовин для боротьби з шкідниками, тому першочерговим етапом розвитку стійкості гіркокаштанів до пошкоджень гусенями каштанової мінуючої молі є пристосування до перенесення ксерофітніших, порівняно з первинним ареалом, умов нових місцезростань.

Дослідниками виявлено, що у міських насадженнях рослин гіркокаштана звичайного присутні дві його форми – абсолютно переважаюча типова, що піддається сильному ураженню гусенями мінуючої молі (рівень пошкодження асиміляційних тканин у листках у неї сягає показника 60 %), а також стійка, котра не пошкоджується міллю взагалі, або ж рівень пошкодження асиміляційної тканини у її листках не перевищує 10 % [3].

Рослини стійкої форми трапляються набагато рідше, ніж типової, і складають лише поодинокі екземпляри в насадженнях об'єктів міського озеленення.

Вивчення анатомічної структури листків стійкої і типової форм рослин гіркокаштана звичайного показали, що саме адаптація до дії водного дефіциту призводить до утворення морфоструктур, котрі не пошкоджуються гусенями каштанової мінуючої молі.

На основі аналізу анатомічної структури листових пластинок рослин роду *Aesculus* показано, що у типової форми рослин виду *A. hippocastanum* анатомічна структура листових пластинок є аналогічною, як у інших видів цього роду, проте, губчастий мезофіл є пухкішим, з потужніше розвинутими міжклітинниками. У флоемі рослин гіркокаштана звичайного, на відміну від листків інших видів, провідні елементи (ситовидні трубки і клітини-супутники) відділені від паренхіми склеренхімною обкладкою із 4–6 рядів дрібних, щільно розташованих клітин, окрім того, частина склеренхіми оточена шаром ендодерми. У типових форм гіркокаштана звичайного судинний пучок складається із чітко вираженої ксилеми та флоєми й групи склеренхімних клітин.

На відміну від листків інших видів роду *Aesculus*, у листках *A. hippocastanum* розташований лише 1 ряд ендодермальних клітин. Проте, по кілька клітин ендодерми із кожної сторони провідного пучка доходять до епідермісу абаксіальної сторони, унаслідок чого між жилкою і епідермісом розташований 1 ряд паренхімних клітин та кілька рядів коленхіми, на відміну від дворядних паренхімних обкладок у інших видів.

У листках рослин стійкої форми виявлено цікаву анатомічну адаптацію, що пов'язана, перш за все, із ксероморфітизацією рослин гіркокаштана звичайного. Клітини палисадного мезофілу листків таких рослин дрібніші, розташовані щільніше. У губчастому мезофілі міжклітинники розвинені слабше, клітини розміщені щільніше, ніж у аналогічній структурі типової форми гіркокаштана звичайного. Така зміна анатомічної структури у листку призводить до зниження інтенсивності транспірації через зменшення площі контакту оболонок клітин губчастого мезофілу з повітрям, що, у свою чергу, зменшує площу дифузійної поверхні та знижує швидкість випаровування води з клітин.

Отже, ксерофітні адаптації, що виникають у листках внаслідок розвитку посухостійкості у стійкої форми гіркокаштана звичайного призводять до розвитку здатності цих рослин переносити водний дефіцит в умовах міських насаджень і одночасно розвивають резистентність цих рослин до пошкодження їхнього мезофілу гусенями каштанової мінуючої молі.

Перелік посилань

1. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. К.: Вища школа, 1995. 503 с.
2. Григорюк І. П., Машковська С. П., Яворовський П. П., Колесніченко О. В. Біологія каштанів. К.: Логос, 2004. 380 с.
3. Нестерова Н. Г., Григорюк І. П., Левон Ф. М., Ільєнко О. О. Біологічні основи формування стійкості деревних видів рослин в урбогенному середовищі: монографія. К.: ФОП Ямчинський О. В., 2019. 232 с.

УДК 632.651

СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕНОСТІ НЕМАТОДОЗІВ СОНЯШНИКУ

Кадук В. Ю., аспірант, Бабич А. Г., доктор біологічних наук
(BabichAG@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

У більшості регіонах зі значними площами посіву соняшнику, за консервативними підрахунками, втрати врожаю від нематод сягають десятків мільйонів доларів щороку. На жаль, багато агровиробників цього не враховують. Ці мікроскопічні шкідливі організми можуть завдати значної шкоди на критичних ранніх стадіях росту соняшнику, проте їх не завжди діагностують, оскільки відсутні візуальні симптоми ураження рослин. Нематоди завдають значної шкоди сприйнятливим культурам, паразитуючи в коренях рослин, передаючи віруси та сприяючи бактеріальним та грибковим інфекціям. Крім, безпосередньої шкоди, негативна дія проявляється також у зниженні захисних функцій рослинного організму до інших фітопатогенів, а також до впливу стресових абіотичних чинників. Проте, фітопаразитичних нематод соняшнику важко виявляти через їх дрібні розміри, а ознаки ураження, які вони викликають часто нагадують симптоми загальних стресових факторів, таких як посуха або дефіцит поживних речовин. Нині відомо, що потенційно соняшником здатні житися понад 50 видів нематод, а деякі з них можуть завдати значних втрат урожаю. Фактично жодне поле не захищене від потенційного пошкодження рослин нематодами.

Нематоди зазвичай не знищують рослини, але паразитуючи в рослинах-господарях, зумовлюють зниження їх продуктивності. Найчастіше ці мікроскопічні організми за невисокої щільності популяцій, впродовж тривалого часу, залишаються не виявленими. Ця риса принесла їм репутацію «мовчазних паразитів урожаю» соняшнику.

Здатність нематод пошкоджувати соняшник відома ще з 50-х років минулого століття, проте останні тенденції у сучасному агровиробництві, зокрема високе насичення сівозмін олійними культурами, сприяють масовому

накопиченню чисельності нематод. Разом з тим, згідно окремих публікацій, відмова від основного обробітку ґрунту позитивно впливає на чисельність деяких видів нематод. Також ймовірно, що різке скорочення обсягів використання карбаматних та фосфорорганічних інсектицидів для захисту від ґрунтових шкідників на соняшнику та інших культурах, призвело до збільшення щільності популяцій нематод.

Зважаючи, на високі щорічні втрати сільськогосподарської продукції від фітопаразитичних нематод, які сягають 77 млрд доларів США, що у відсотковому співвідношенні становить 12,3%, проблема вивчення нематодозів як у світі, так і в Україні залишається дуже актуальною.

УДК 632.651

ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕМАТОДОЗІВ РОСЛИН

Кадук В. Ю., аспірант, Бабич А. Г., доктор біологічних наук
(BabichAG@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

За обсягами виробництва кукурудза на зерно залишається лідером вітчизняного рослинництва. Аграрії віддають перевагу цій культурі незалежно від розмірів підприємств. Кукурудзу вирощують як великі компанії, так і дрібні фермерські господарства. Її частка у загальному виробництві зерна становить близько 45%, тоді як пшениці — 38%, ячменю — 14%. Зараз обсяги її виробництва мають тенденцію до постійного зростання, що обумовлено використанням продукції, окрім продовольчих та фуражних цілей, також на технічні, зокрема, виробництво біоетанолу.

Від умов, які формуються на початкових етапах розвитку, в значній мірі залежить урожайність кукурудзи. Надійний захист від шкідників, в тому числі й нематод, є одним із важливих заходів в технології вирощування культури. Нематоди на кукурудзі призводять не лише до відставання рослин у рості та розвитку, а й «відкривають ворота» для бактеріальних і грибних інфекцій.

Близько 60 видів нематод у різних частинах світу було виділено з кореневої системи або ризосферного ґрунту кукурудзи. Вони належать до 22 родин і 45 різних родів, основну частку (70%) із яких становили представники родів *Pratylenchus*, *Helicotylenchus* (фітопаразитичні) та *Rhabditis*, *Acrobeloides*, які здебільшого живляться бактеріями.

В ряді літературних джерел повідомляють, що на кукурудзі виявлено види *Pratylenchus sp.*, *Tylenchorhynchus sp.*, *Helicotylenchus sp.*, *Ditylenchus sp.* Крім того є також припущення, що в агроценозах зустрічається видоспецифічна до кукурудзи раса *Heterodera avenae*, однак ці дані потребують уточнення.

Фітопаразитичні нематоди здатні призводити до «ґрунтовтоми», яка зумовлює пригнічення росту й розвитку кукурудзи, а за високого рівня інвазії — навіть випадіння рослин. У більшості випадків поширення нематодозів по полю

проявляється осередками з різним ступенем ураженості рослин, але трапляються випадки наближені до більш рівномірного розподілу нематодної інвазії, а отже, і симптомів захворювання. Однією із проблем є також те, що при інвазуванні рослин комплексом нематод досить складно виокремити симптоми ураження та потенційну шкідливість для певного конкретного виду.

Враховуючи, що кукурудза є одним із попередників соняшнику доцільно проведення глибоких досліджень з метою виявлення спільних видів нематод, здатних уражувати ці дуже важливі сільськогосподарські культури.

UDK 630*43(477)

**RISKS REDUCTION OF FOREST FIRES FOR SETTLEMENTS
IN UKRAINE**

^{1,2}**Soshenskyi O.**, Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Assoc. Prof.
(soshenskyi@nubip.edu.ua), ^{1,2}**Zibtsev S.**, Doctor of Agricultural Sciences, Prof.,
¹**Kalchuk Ye.**, Research Assistant

¹*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv*

²*Regional Eastern Europe Fire Monitoring Center, Kyiv*

Increasing of frequency and intensity of landscape fires in Ukraine during last decades resulted in changing fire regimes, that often directly threaten to settlements and assets located near pine forests. This require addressing the problem on policy, science and management level. From 2007 to 2020, the frequency of large fires had increased and reached a level that had not occurred previously. The fire season of 2020 was the worst in Ukrainian history with large fires in the Chernobyl Exclusion Zone (67 000 ha), Zhytomyr oblast (43 000 ha), Kharkiv oblast (8 000 ha) and Lugansk oblast (39 500 ha). In Luhansk oblast, the July 2020 fire burned more than 730 houses with 17 fatalities and 861 injured [1]. Forest fires in 2020 affected 7 villages and damaged 82 houses in Zhytomyr oblast, destroyed 22 private houses in Kharkiv oblast, and caused an estimated UAH 8.5 billion damage to natural ecosystems in the Chernobyl Exclusion Zone (according to the State Emergency Service of Ukraine). The problem of such large-scale wildfires that pose risks for human settlements is new to Ukraine, as the country had not experienced such an impact in the past. Therefore, there are currently no approaches to forest and fire management that takes into account needs for protection of settlements.

Climate change is increasing weather variability, reducing resistance of forests to pests and diseases impact, and increasing the risk of large and uncontrollable fires. In addition to climate change, the problem of risks for the population and settlements from fires is exacerbated by military operations because of russia's invasion of Ukraine in 2014 and a full-scale military aggression in 2022. Latter related to contamination of the territory with unexploded ordnance. According to the official data russia's invasion

of Ukraine on February 24, 2022 resulted in 17.4 million ha (30 % of the total area of the country) being potentially dangerous due to contamination with unexploded ordnance (UXO) and land mines (according to the Ministry of Internal Affairs as of January 2023).

Current approaches to wildfire management in Ukraine focus on fire suppression, rather than managing forest fuels to mitigate fire impacts. The risks of wildfires for settlements require the study of wildfire risks in the Wildland Urban Interface (WUI) zone. Armenteras et al. (2013) demonstrated that a vast majority of wildfires (98%) occurred within 1000 m of the edge, while only two percent of fires occurred at greater distances. The problem of forest fires in the WUI zones has become crucial all over the world, including Ukraine. Currently, there are no systematic studies of Forest Management focused on the WUI zone and related fire risks. The WUI should be considered in a fire management to plan mitigating negative consequences of wildfires and to adapt the communities to increasing occurrences of large fires.

We have begun to implement and testing two main worldwide approaches to reduce risks of forest fire for settlements in the pine forest in the WUI zone to Ukraine: 1) increasing the share of deciduous species in pure pine stands and forming complex multi-component forest edges during forest management; 2) fuel load reduction in the WUI zone through thinning of pine stands and controlled burning.

The special silviculture treatments in fire-prone coniferous forests bordering with settlements are currently not required by regulatory guidelines and there is proper practice and experience in Ukraine. Considering that the formation of complex fire-resilient forests take a long time, it is important to begin activities to transform pure pine forests in the most fire-prone areas now. Prescribe burning to reduce fuel load requires special trainings, planning and financial support.

References

1. Soshenskyi, O. M., Zibtsev, S. V., Terentiev, A. Yu., Vorotynskyi, O. G. Social and environmental consequences of catastrophic forest fires in Ukraine. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*. 2021. Vol. 12(3). P. 21-34. URL: <https://doi.org/10.31548/forest2021.03.002> (in Ukrainian).

УДК 57.085.2 : 582.926.3

**СКРИНІНГ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОБАВОК У ЖИВИЛЬНОМУ
СЕРЕДОВИЩІ ДЛЯ МІЖВИДОВОГО ГІБРИДУ *BETULA IN VITRO***

Чорнобров О. Ю., кандидат сільськогосподарських наук
(oksana_chornobrov@ukr.net)

*Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і
природокористування України «Боярська лісова дослідна станція», м. Боярка*

Нині для дослідження регенераційної здатності тканин цінних деревних рослин, зокрема триплоїдного міжвидового гібриду *Betula in vitro*, використовують методики інноваційного спрямування. Створюють нові живильні середовища або модифікують уже наявні біологічно-активними речовинами, добавки використовують значно рідше [1]. У світовій практиці біотехнологічні дослідження з культурою тканин *Betula in vitro* направлено на дослідження ювенільності рослинного матеріалу та експресію цільових генів, внутрішньовидову реакцію рослин на світлодіодне освітлення, розроблення протоколу мікроклонального розмноження, вивчення регенераційної здатності тканин та адаптації рослин *ex vitro* (Ricki Rathwell et al., 2016; Krivmane Baiba et al., 2022; Mārtiņš Zeps et al., 2022). Мета досліджень – дія добавок у живильному середовищі на регенераційну здатність мікропагонів рослин триплоїдного міжвидового гібриду *Betula in vitro*.

Для досліджень використовували фрагменти мікропагонів завдовжки 1,5–2,0 см із попередньо отриманих рослин регенерантів триплоїдного міжвидового гібриду *Betula*. Гібрид отриманий у Науково-дослідному Інституті лісового господарства «Silava» (Латвія) шляхом штучного запилення берези повислої пилком берези пухнастої, має високу швидкість росту та стійкість до несприятливих чинників довкілля. Рослини-регенеранти гібриду одержали на живильному середовищі MS (Murashige & Skoog, 1962) [2] з додаванням 0,25 мг·л⁻¹ кінетину за загальноприйнятою методикою [1; 3]. Регенераційну здатність досліджували за використання аскорбінової кислоти (0,5–2,0 мг·л⁻¹), активованого вугілля (0,5–2,0 г·л⁻¹), дріжджового екстракту (0,5–2,0 г·л⁻¹),

гідролізату казеїну ($0,5\text{--}2,0 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$). Ефективність застосування останніх визначали на 30-добу культивування за такими показниками, як: частка регенераційно здатних експлантатів (%), довжина мікропагона (см), основний тон забарвлення. Для аналізу дії добавок на регенерацію мікропагонів проведено однофакторний дисперсійний аналіз (ANOVA). Дослідження здійснювали у НДЛ біотехнології рослин ВП НУБіП України “Боярська ЛДС” упродовж 2022–2023 рр.

Різниця у показнику регенераційної здатності мікропагонів за застосування різних добавок у живильному середовищі була статистично значущою. Активну проліферацію мікропагонів гібриду фіксували на 15-добу культивування на живильному середовищі MS із додаванням $1,0\text{--}2,0 \text{ г}\cdot\text{л}^{-1}$ активованого вугілля. Одержані рослини мали типову пігментацією без ознак вітрифікації, частка регенераційно здатних експлантатів становила понад 90 %. З рівнем надійності 0,05 можна стверджувати, що вплив досліджуваних концентрацій аскорбінової кислоти та дріжджового екстракту на відсоток регенераційно здатних експлантатів статистично незначущий. Гідролізат казеїну стимулював потовщення основи стебла гібриду, утворення калюсної тканини та адвентивне мікропагоноутворення. Отже, досліджено дію добавок у живильному середовищі на мікропагони гібриду *Betula in vitro* та одержано активно ростучі рослини-регенеранти.

Перелік посилань

1. Кушнір Г. П., Сарнацька В. В. Мікроклональне розмноження рослин: теорія і практика. К.: Наукова думка, 2005. 242 с.
2. Murashige, T.A., & Skoog, F.A. Revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Plant Physiology*. 1962. 15(3). P. 473-497.
3. Sunghun Park. *Plant Tissue Culture: Techniques and Experiments*. Fourth Edition. Academic Press: Elsevier, 2021. 227 p.

УДК 63:630.1

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ДЕГРАДОВАНИХ ҐРУНТІВ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

Богуш-Задніпряна А. О., студентка (vlisceyene@gmail.com), **Трофименко П. І.**, доктор сільськогосподарських наук, професор

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

Деградація ґрунтів – проблема, яка має світові масштаби. Вона включає різні види ерозій, виснаження, вплив посухи та несприятливих кліматичних умов. В Україні показник ерозії - 57,5%, а щорічна втрата гумусу - 65 кг/га. Деградація ґрунту залишається однією з рушійних сил зміни клімату, зміна якого посилює деградацію земель – це взаємопов'язані процеси [2]. За земельним потенціалом Україна має велику площу чорноземів і земельних ресурсів – 60,4 млн га. Наша країна друга в Європі.

Сучасне використання ґрунтів, земельних ресурсів, передусім земель сільськогосподарського призначення, відображає колишні тенденції і ті неправильні командно-вольові методи господарювання, що призвело до незбалансованого антропогенного навантаження на агроєкосистеми. Результат – утворення деградованих ґрунтів, яких, за розрахунками, десь 6,5 млн гектарів сільгоспземель. На жаль, нових інформація про кількість деградованих земель в Україні відсутня. За старими даними - 13,3 мільйона гектарів земель охоплено ерозією. [1]

Збитки від деградованих земель років десять тому становили десь 66,5 гривень на гектар - по Україні це приблизно 400 млн гривень. Враховуючи індекс інфляції - цифри наближаються до мільярда, а це несе за собою значні збитки. Модель земельних ресурсів, яка на сьогодні існує, не може бути рекомендована для подальшого використання - веде до незворотної втрати ґрунтів як біосферного продукту. [1] 33% українських сільськогосподарських земель зазнали суттєвої деградації, що на 13% більше, ніж до повномасштабного вторгнення російської армії до України. [2]

Військові конфлікти суттєво впливають на фізико-хімічні властивості ґрунту. В першу чергу вагомий вплив має транспорт – військова техніка, зважаючи на її вагу, ґрунт стає більш щільним, що провокує жирність землі на дотик на найбільш токсичних ділянках. Враховуючи пріоритетність вирішення проблем під час воєнного стану, природний фонд не займає першість. Вирішення даної проблеми можливе після перемоги нашої держави, співпрацюючи з державними інституціями та кваліфікованими працівниками, які мають можливість та бажання відродити нашу землю.

Щоб в подальшому дана ситуація була вирішена швидким темпом можна почати моніторинг земель, даючи кожній області вести підрахунки, враховуючи площі ділянок та активність ворожих дій. Дотримуючись чітких дій, аналізу та відповідального підходу наша Батьківщина матиме надію на світле майбутнє. Найбільший урон припадає на тимчасові окуповані території загарбниками та смуги бойових дій. Маючи підтримку, знання та певні можливості – буде почато відновлення рідної землі.

Отже, війна знищує українську природу. Будучи кандидатами членами в Європейський Союз, потрібно пам'ятати - зміна природного фонду одна з найважливіших проблем певних міжнародних організацій. Немає землі - немає країни. Вбиваючи нашу землю, росіяни також вбивають наше майбутнє.

Перелік посилань

1. Про проблеми українського ґрунтознавства – за круглим столом [Електронний ресурс] // ДП "Науково-дослідний та проектний інститут землеустрою". – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://nubip.edu.ua/node/55523>. (дата звернення 24.03.2023)

2. Національний виклик: Деградація ґрунтів чи відновлення їх родючості? [Електронний ресурс] // Український клуб аграрного бізнесу. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://ucab.ua/ua/pres_sluzhba/novosti/v_ukraini_shukayut_shlyakhi_vidnovlennya_degradovanogo_gruntu_problemu_uskladnila_viyna_ale_vikhid_e. (дата звернення 24.03.2023)

УДК: 591.553-412.1

**КОНСОРТИВНІ ЗВ'ЯЗКИ ПТАХІВ З ДІВОЧИМ ВІНОГРАДОМ
ПРИКРІПЛЕНИМ *PARTHENOCISSUS INSERTA* KERN. В
НАПІВПРИРОДНИХ БІОТОПАХ КИЄВА**

Шупова Т. В^{1.}, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, **Гайченко В. А^{2.}**, доктор біологічних наук, професор (gaychenko_v@ukr.net)

¹ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України», Київ;

²Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

Метою роботи було проведення інвентаризації орнітокомплексу консортів *P. inserta*, дати порівняльний аналіз топічних та трофічних консортів як результат участі інтродукованого виду у трансформації умов проживання птахів. Матеріал зібраний у 2019–2021 рр. у лісопарках та міських зелених насадженнях міста Києва. Вивчені консортивні зв'язки *P.inserta* з птахами в лісопарковій зоні Києва. Виявлено трофічні зв'язки 29 видів птахів і лише з 4 з них топічні. Видовий склад консортів вищий у лісових фрагментах, ніж у міських насадженнях (27 та 12 видів відповідно). В орнітокомплексах консортів *P.inserta* у лісових біотопах нижчий прес видів, що домінують за чисельністю та більш рівномірний ранжований розподіл видів за чисельністю, ніж у урбанізованих.

Трансформація довкілля часто призводить до зниження видового розмаїття птахів [1]. Значну роль у цьому процесі грає використання чужорідних рослин. Так, в Аргентині в лісах з суттєвим переважанням інвазивного *Ligustrum lucidum* порушується стабільність складу угруповання птахів у часі та просторі, порівняно з природними лісами [2]. Румунські дослідники [3] показали, що в Румунії видове багатство, видове розмаїття угруповань птахів, та їх видовий склад вищий у природних лісах з аборигенними видами рослин, порівняно з насадженнями дерев-інтродуцентів. При цьому на пробних ділянках з однією і тією ж щільністю птахів спостерігали більшу кількість видів (у середньому 5.79) у лісі з аборигенними видами, ніж у насадженнях немісцевих видів (у середньому 3.07). Як зазначають дослідники Сполучених Штатів Америки [4] при

використанні довкілля птахами в міграційний період, відносна велика кількість плодоносних видів рослин може бути більш важливим фактором, ніж структура довкілля, хоча зарості ліан надають гарне середовище перебування.

Одне з наших досліджень [5] показало зменшення видового розмаїття орнитокомплексу лісу, порушення рівномірності розподілу видів та доміантних відносин птахів, що сталося внаслідок впровадження в екосистему чужорідного виду *Q. rubra*. Вивчення зв'язків «птах-рослина» [6], показало, що вони чутливі до антропогенного впливу, особливо деградації довкілля, зниження біорізноманіття, біологічних інвазій. Ми вважаємо, що у трофічних мережах важливим також є співпадіння фенодат присутності птахів у період дозрівання плодів тих чи інших рослин та анатомічної відповідності птаха і величини плоду рослини.

Описано також, що аборигенні птахи переважно годуватись на місцевих деревах, а чужорідні птахи – на адвентивних [7], але в нашому дослідженні з 29 видів трофічних консортів *P. inserta*, лише 1 – *Phoenicurus ochruros* Gmelin – чужорідний. Велика кількість неушкодженого насіння кількох видів чагарників у проаналізованих фекаліях, у тому числі неаборигенних видів рослин, свідчить про те, що птахи, зокрема і *Phoenicurus ochruros* Gmelin, є розповсюджувачами деревних рослин [8].

Нами встановлено, що *P. inserta* в умовах Київського мегаполісу активно використовується птахами, для живлення, але майже не використовується для гніздування. Відзначено лише 4 види птахів, що облаштовують гнізда в лозі (*Columba palumbus* L., *Sylvia curruca* L., *Turdus merula* L., *Passer domesticus* L.), а їх рясність не велика – в середньому 1.34 ± 0.27 ос/га насаджень *P. inserta*.

Загалом *P. inserta* підтримує кормовий ресурс 29 видів птахів, у тому числі і тих, які живляться переважно безхребетними, підтримуючи видову різноманітність птахів в осінньо-зимовий період на високому рівні. Ця рослина майже не використовується птахами для гніздування – топічні консорти становлять лише чотири види (середня рясність 1.34 ± 0.27 ос/га). Видове багатство значно вище для орнитокомплексу трофічних консортів *P. inserta*, а

рівномірність розподілу видів – для гніздових консортів.

Для орнітокомплексу консортів *P.inserta* в лісових біотопах характерно більше число видів, менший прес видів, які домінують за чисельністю, і більш рівномірний ранжований розподіл видів за рясністю порівняно з орнітокомплексами консортів фітоценозів урбанізованих біотопів.

Перелік посилань

1. Graham C, Wilson M, Gittings T, Kelly T, Irwin S, Sweeney O, O'Halloran J (2014) Factors affecting the bird diversity of planted and semi-natural oak forests in Ireland. *Bird Study* 61:309–320. DOI: 10.1080/00063657.2014.927415

2. Ayup MM, Montti L, Aragón R, Grau HR (2014) Invasion of *Ligustrum lucidum* (Oleaceae) in the southern Yungas: Changes in habitat properties and decline in bird diversity. *Acta Oecologica* 54:72–81.
<https://doi.org/10.1016/j.actao.2013.03.006>

3. Dragomir M-I, Dragomir A, Murariu D (2017) Aspects of Habitat Use by Birds during Spring in Natural Forests and Non-Native Plantation Forests in the Lower Siret Meadow (Eastern Romania). *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa»* 60:401–412. DOI:10.1515/travmu-2017-0002

4. Suthers HB, Bickal JM, Rodewald PG (2000) Use of successional habitat and fruit resources by songbirds during autumn migration in Central New Jersey. *The Wilson Bulletin* 112:249–260. [https://doi.org/10.1676/0043-5643\(2000\)112\[0249:UOSHAF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1676/0043-5643(2000)112[0249:UOSHAF]2.0.CO;2)

5. Gaychenko et al. 2021 Gaychenko V, Shupova T, Illienko V (2021) Ornithocomplex changes of the pine-oak forest due to the participation of the introduced population of *Quercus rubra* L. *Baltic Coastal Zone*, v. 25

6. García D (2016) Birds in Ecological Networks: Insights from Bird-Plant Mutualistic Interactions. *Ardeola* 63:151–180.
<https://doi.org/10.13157/arla.63.1.2016.rp7>

7. Paker Y, Yom-Tov Y, Alon-Mozes T, Barnea A (2014) The effect of plant richness and urban garden structure on bird species richness, diversity and community structure. *Landscape and Urban Planning* 122:186–195.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.10.005>

8. Orłowski G., Karg J., Czarnecka J. (2011) Frugivory and size variation of animal prey in Black Redstart *Phoenicurus ochruros* during summer and autumn in south-western Poland/Hedelmaravinto ja eläinravinnon kokovaihtelu mustaleppälinnun ravinnossa kesällä ja syksyllä Lounais-Puolassa. *Ornis Fennica* 88:161 Gale Academic OneFile. ink.gale.com/apps/doc/A270373415/AONE?u=googlescholar&sid=bookmark-AONE&xid=9c385825. Accessed 30 Mar. 2022

УДК 620.9:504

ПОШИРЕННЯ ШУМУ ОВДІОПОЛЬСЬКОЇ ВЕС НА ПРИЛЕГЛІ ТЕРИТОРІЇ (РОЗРАХУНКОВИЙ МЕТОД)

Яненко В. С., аспірант, **Клепко А. В.**, доктор біологічних наук, завідувач кафедри (klerko@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Вітрові турбіни стають все більш поширеним джерелом відновлюваної енергії. Вони використовують силу вітру для виробництва електроенергії, зменшуючи нашу залежність від викопного палива та допомагаючи пом'якшити зміну клімату. Однак одним із потенційних недоліків вітрових турбін є шум, який вони створюють і який може викликати роздратування та навіть проблеми зі здоров'ям мешканців поблизу. Тому важливо оцінювати його вплив та вживати заходів для пом'якшення будь-яких негативних наслідків [1].

Оцінюючи вплив шуму від вітряних турбін, слід враховувати рівень створюваного шуму. Основні джерела акустичного шуму ВЕУ – гондола, маточина вітроколеса, лопаті і башта (щогла). Істотне значення можуть мати резонансні коливання, шуми мультиплікатора і ефективність застосовуваних шумопоглинаючих (шумоізолюючих) елементів.

У сучасних вітроустановках шум значно понижений за рахунок застосування «тихих» редукторів, підйому основного устаткування на значну висоту і застосування звукоізолюючих матеріалів в гондолі. Відповідно до паспортних даних виробників різних ВЕУ потужністю 2-3,5 МВт, рівень шуму безпосередньо в джерелі його утворення (гондола ВЕУ) складає від 96 до 110 дБа для різних ВЕУ. Це відповідає рівню шуму на звичайному промисловому підприємстві. Проте вже на відстані 100 м від ВЕУ рівень шуму зменшується до 50 дБа, на відстані 300 м - менше 40 дБа [2].

Для аналізу оцінки впливу Овідіопольської ВЕС на шумовий режим прилеглої території проведено акустичні розрахунки та виконано порівняння отриманих результатів з допустимими рівнями шуму за діючими нормативними документами. Шум на захищених об'єктах при здійсненні будь-яких видів

діяльності не повинен перевищувати рівнів, встановлених діючими нормами для відповідного часу доби (Табл.).

Таблиця – Допустимі рівні шуму та рівні звукового тиску для територій, що безпосередньо прилягають до житлових будинків...*

Показник	Рівні звукового тиску дБ, в октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц									Еквівалентний рівень звуку, дБА	Максимальний рівень звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Допустимі рівні шуму(в денний період доби)	89	75	66	59	54	50	47	45	43	55	70
Допустимі рівні шуму(в нічний період доби)	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60

* - Згідно п. 42 додатку 1 ДСН №463 «Державні санітарні норми допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови»

Розраховані рівні звуку враховують тільки рівень звукового тиску від зазначених ВЕУ та не враховують рівень фонового шуму території, який у степовій зоні при швидкостях вітру до 10 м/с сягає порядку 45 дБ(А).

Для розрахунків було обрано дві точки (територія найближчої житлової забудови) – №1 – м. Овідіополь (на захід від ВЕС) \approx 850 м, №2 – с. Дальник (на схід від ВЕС) \approx 750 м.

Отримані результати свідчать, що перевищень еквівалентних та максимальних рівнів шуму у відповідних розрахункових точках – не зафіксовано; перевищень рівнів звукового тиску, дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами також не виявлено (Табл.).

Таблиця – Розрахункові рівні шуму та звукового тиску

№ п/п	Показник	Рівні звукового тиску дБ, в октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц								Лекв. дБа	Lмакс., дБа
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
РТ-1	Рівень звукового тиску	50	39,5	42,3	36,3	30,9	22,9	0	0	38	38
РТ-2	Рівень звукового тиску	51,1	40,6	43,5	37,5	32	23,6	0	0	39,2	39,2
Допустимі рівні шуму (в денний період доби)		75	66	59	54	50	47	45	43	55	70
Допустимі рівні шуму (в нічний період доби)		67	57	49	44	40	37	35	33	45	60

Таким чином, оцінка впливу шуму від вітрових турбін є важливим аспектом розробки вітроенергетичних проєктів. Для підтвердження дотримання рівнів шуму та звукового тиску, при вже існуючій ВЕС, оптимально здійснювати моніторинг за допомогою інструментальних методів у відповідних вимірювальних точках, що вже було здійснено та проаналізовано в науковій роботі «Впливи на навколишнє середовище об'єктів вітроенергетики» [1]. При ретельному розробленні проєктної документації та дотриманні їх вимог енергія вітру може й надалі відігравати важливу роль у переході до більш сталого енергетичного майбутнього.

Перелік посилань

1. Яненко В.С., Максін В.І. Впливи на навколишнє середовище об'єктів вітроенергетики. Наукова робота. 2020. С. 15-20.
2. Офіційний сайт Української вітроенергетичної асоціації. URL: <http://uwea.com.ua/ua/>.

УДК 632.7:633.15(477.87)

**ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ
ПРОГНОЗУ РОЗМНОЖЕННЯ КОМАХ-ФІТОФАГІВ У ПОСІВАХ
КУКУРУДЗИ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Попович М. В., аспірант, **Доля М. М.**, доктор сільськогосподарських наук, професор (mykola.dolia@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Сучасні популяції комах-фітофагів є відновним, але вразливим біологічним комплексом за новітніх технологій вирощування кукурудзи та інших польових культур. Так, у 2021 – 2023 р.р. значна частка структури ентомокомплексу досліджуваних сівозмін формувалась і змінювалась на фоні застосованих засобів інтенсифікації виробництва зерна кукурудзи фермерських, приватних та інших форм ведення господарств із застосуванням прийомів інтенсифікації. Вагомими чинниками за прогресивних технологій вирощування кукурудзи виявились високоурожайні гібриди із ФАО 320–360, які зайняли одне з чільних місць у процесі освоєння рослинних ресурсів усіх районів спостережень. Характерно, що на сезонну динаміку чисельності досліджуваних домінуючих комах-фітофагів та хижих видів членистоногих впливали як системи заходів захисту посівів кукурудзи, так і видове різноманіття рослин, що формувались за умов короткоротаційних польових сівозмін.

Встановлено, що вузькоспеціалізовані шкідливі види членистоногих за ресурсощадних систем ведення рослинництва із залученням нових видів світової флори і особливо пізньостиглих видів кукурудзи відіграють значну роль у збереженні біорізноманіття, механізмів саморегуляції ентомокомплексів, а також порівняно контрольованого фітосанітарного стану угідь [1-5].

Встановлено, що впроваджені у виробництво сівозміни та інтенсивна діяльність господарників впливає на особливості біології стеблового кукурудзяного метелика (*Ostrinia nubilalis*), бавовникової совки (*Helicoverpa armigera*), західного кукурудзяного жука (*Diabrotica virgifera virgifera*) [1-5], чисельність яких на обстежених посівах кукурудзи у 47% випадків перевищує

економічні пороги та сприяє розмноженню інших шкідливих організмів, а також знижує стабільність трофічних ланцюгів агроценозів. За глобальних змін клімату і різких коливань погоди нагальним завданням виявилось розроблення теоретичних принципів прогнозування чисельності комах-фітофагів за нових механізмів підтримки стійкості екосистем, безпечного збагачення різноманіття біоти як основи заходів захисту кукурудзи в Закарпатській області.

Ці процеси досліджені у господарствах базових районів спостережень із уточненням структури ентомокомплексу кукурудзи та фітосанітарних і екологічних особливостей формування агроценозів із здатністю до натуралізації, а також зменшення на 25-35% інсектицидного навантаження на угіддя. При цьому, досліджена стійкість 12 гібридів кукурудзи до комплексу комах-фітофагів та визначені 8 предикторів прогнозу розмноження внутрішньостеблових шкідників і 12 чинників ґрунтових видів членистоногих [1-5].

Таким чином, у короткоротаційних сівозмінах Закарпатської області інтенсивні технології ведення рослинництва сприяють змінам біологічних та екологічних особливостей домінуючих комах-фітофагів із порушенням рівноваги в агроценозах, що доцільно прогнозувати за біотичними, абіотичними та антропоїчними предикторами сезонних і багаторічних формувань угідь.

Перелік посилань

1. Доля М.М., Покозій Й.Т., Мамчур Р.М. Фітосанітарний моніторинг: посібник для студентів агрономічних спеціальностей. Київ : ННЦ ІАЕ, 2004. 249 с.
2. Довгань С. В. Моделі прогнозу розвитку та розмноження фітофагів : [монографія] / С. В. Довгань. – Херсон : Айлант, 2009. – 208 с.
3. Покозій Й.Т., Писаренко В.М., Довгань С.В., Доля М.М., Писаренко П.В., Мамчур Р.М., Бондарєва Л.М., Пасічник Л.П. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур : [підручник] – Київ : Аграрна освіта, 2010. – 223 с.
4. Федоренко В. П. Шкідники сільськогосподарських рослин / Федоренко

В. П., Покозій Й. Т., Круть М. В.. – К. : Колобіг, 2004. –356 с.

5. Довідник із захисту рослин / [М. П. Лісовий, Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв]. – К. : Урожай, 1999. – 420 с.

УДК 574.2/316.355.01

ПІСЛЯВОЄННЕ ВІДНОВЛЕННЯ РОСЛИННИХ РЕСУРСІВ ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА КРАЇНИ

Шелих М. А., студентка, **Піскунова Л. Е.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент (piskunova2712@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

На сьогоднішній день екологічна безпека стає важливим пріоритетом, оскільки її завданням є визначення способу використання природних ресурсів, який буде сприяти їх природному відновленню.

Російське воєнне вторгнення завдає непоправної шкоди не лише економіці та культурній спадщині, а й довкіллю нашої країни, а численні випадки цілеспрямованого знищення природних ресурсів та інфраструктурних об'єктів мають риси екоциду проти українського народу[1].

Так, у регіонах України, де тривають активні бойові дії, накопичилася велика кількість ракет, боєприпасів, що не розірвалися. Це матиме загрозу як для життя людей, так і для навколишнього природного середовища впродовж багатьох років. Природні екосистеми страждають через фортифікаційне будівництво, пошкодження їх вибухами, військовим транспортом, пожежами. Зокрема, уздовж Азово-Чорноморського узбережжя, східного та північного кордонів України частина національних парків опинилася в зоні гуманітарної кризи через неможливість доставити туди корми для тварин і птахів (наприклад, біосферний заповідник «Асканія-Нова», національні природні парки «Азово-Сиваський», «Джарилгацький» та інші).[2]

З усіх видів людської діяльності війна найгірше впливає на довкілля: з одного боку, військові дії негативно позначаються на довколишньому середовищі, а з іншого – ресурси, що спрямовані на війну, могли б витратити на збереження довкілля або на ресурсоефективні технології. Тому за умов відкритих бойових дій слід розрізняти прямі та непрямі впливи, а також утрачені можливості.

До прямих впливів належать вибухи, які руйнують екосистему. Тим паче

російсько-українська війна відбувається навесні, коли тварини прокидаються, птахи повертаються, а все живе готується мати потомство. Руйнування середовища та шумове забруднення місць їхнього проживання негативно впливають на перебіг сезону розмноження. Тим більше, пряме потрапляння снарядів і забруднення обгорілою військовою технікою повністю руйнує екосистему. Усі набої, які розриваються, горіння неметалевих деталей військової техніки забруднюють ґрунти та воду важкими металами й токсичними елементами. Ще й велика кількість металобрухту, що розкиданий по лісопосадках. Під час горіння техніки, мастила, дизелю та бензину також забруднюється повітря[2].

Коли внаслідок військової діяльності руйнуються міста, також страждає довкілля. Можуть не працювати очищувальні станції, або внаслідок потрапляння снаряда в будинок формуються будівельні відходи вперемішку з елементами військової техніки. Подібне сміття є дуже небезпечним, тому його не можна просто прибрати й викинути. Його небезпечно як транспортувати, так і зберігати на звалищі. Тому для поводження з таким типом відходів у містах необхідно розробити окремий протокол[4].

Непрямі наслідки бойових дій на довкілля виникають не від пожеж чи розриву снарядів, а, скажімо, від знеструмлення шахти, з якої треба відкачувати воду. Без електроенергії не працюють насоси, і шахта затоплюється разом з токсичними та радіоактивними відходами, які можуть проникати в ґрунтові води. Ця проблема була актуальною на Донбасі ще з 2014 року. Її ніяк не можна було вирішити, а зараз ситуація загострюється.

Як ми бачимо, Повномасштабне вторгнення росії в Україну з 24 лютого вже завдало та продовжує завдавати величезної шкоди людям й інфраструктурі населених пунктів, де тривають бойові дії. Війна впливає і на дику природу. Зараз навіть неможливо повністю оцінити вплив війни на довкілля через брак точної інформації. Причин цьому дві. По-перше, навіть збирати ці дані небезпечно для фахівців, оскільки тривають активні бойові дії. По-друге, не вся інформація може бути озвучена публічно з тактичною метою. Проте точно

зрозуміло: чим довше триває війна, тим більше шкоди вона завдасть довкіллю, тим більше наслідків ми матимемо в майбутньому.

Тому, аби запобігти цим наслідкам вже на сьогоднішній день розроблено план на відновлення України, який буде орієнтований на майбутнє.

Основа майбутньої стратегії повоєнної відбудови – зелене або стале відновлення, тобто таке, що не шкодить людям, природі і клімату. Це буде повноцінна розбудова на засадах сталого розвитку та з урахуванням європейського зеленого курсу. Перед Україною стоять масштабні та важливі задачі: відновлення критичної інфраструктури, забезпечення енергетичної безпеки країни, прискорена імплементація законодавства ЄС щодо боротьби зі зміною клімату та адаптації до неї тощо. Крім того, розбудова зеленої економіки в Україні є основою Угоди про Асоціацію з ЄС. Зелена економіка – це ефективне використання ресурсів, які зменшують рівень забруднення навколишнього середовища, дозволяють більш ефективно використовувати енергію та ресурси, зберігають природу, а в результаті – сприяють зростанню зайнятості та доходів[3].

Експерти впевнені, що модернізація української економіки та інфраструктури в спосіб, що підтримує та розвиває природні екосистеми, а не вичерпує їх, створить чимало переваг для української економіки та суспільства. Зокрема, посилить безпеку країни при зменшенні залежності від імпорту викопного палива, прискорить економічний розвиток та допоможе створити робочі місця, зменшить забруднення, що буде корисним для здоров'я населення.

Війна в Україні провела межу між тим, що було до неї та що буде. Ми і, зокрема, кожен українець віримо, що країна переможе, відновиться та стане ще кращою.

Перелік посилань

1. Іванюта С. П., Качинський, А. Б. Екологічна та природно-техногенна безпека України: регіональний вимір загроз і ризиків: монографія / за ред. Іванюти С.П. Київ: Національний інститут стратегічних досліджень, 2012.

2. Овчинніков, О. Заповідні території під час війни. Відновити міста буде простіше, ніж природу. URL: <https://eco.rayon.in.ua/topics/514206-zapovidni-teritoriipid-chas-viyni-vidnoviti-mista-bude-prostishe-nizh-prirodu> (дата звернення (2022, 17 травня).

3. Омельчук О. Садогурська С. Природа та війна: як військове вторгнення Росії впливає на довкілля України. URL: <https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html>(дата звернення 2022, 1 квітня).

4. Pankiv N. Crimes against the environment in the conditions of war in Ukraine. *Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій – 2022*: зб. матеріалів I Міжнар. наук.-практ. конф. м Полтава, трав.2022р.Полтава, 2022. pp49-53

УДК 636.085:633.31/.37

ВПЛИВ БАГАТОРІЧНИХ БОБОВИХ ТРАВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСТОЇВ

Мартинюк Н. С., магістрант, **Бурко Л. М.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент (Lesya1900@i.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

В усіх регіонах України гострою була і залишається проблема рослинного білка, фактично недобір його становить 30-35 %. Важливими культурами для вирішення цієї проблеми є бобові трави. Проведеними дослідженнями із різними видами бобових трав виявлено, що включення їх до складу бобово-злакових травостоїв без внесення мінерального азоту підвищує продуктивність лучних угідь за виходом з 1 га сухої маси в 1,5–2,5, за збором сирого протеїну – у 2–3 рази порівняно із злаковими агрофітоценозами. При цьому використання бобових компонентів у складі бобово-злакових травосумішок заміняє внесення азоту на злакові травостої відповідно 100–200 і 150–300 кг/га [2, 3, 6].

Продуктивність бобово-злакових агрофітоценозів і рівень компенсації мінерального азоту симбіотичним залежить від чисельності у них бобових. У дослідках із конюшиною лучною й повзучою на низинних луках Полісся, за даними Л. В. Малинки [5] збільшення вмісту бобових у травостої на 1 % сприяло підвищенню продуктивності на 60-100 кг/га сухої маси.

Бобові трави характеризуються високим вмістом кормового білка, кальцію, магнію, мікроелементів та незамінних амінокислот, що позитивно впливає на якість молока і молочних продуктів, а також на приріст живої маси великої рогатої худоби.

Основною метою включення бобових трав до сумісних агрофітоценозів є збагачення ґрунту азотом. Позитивний вплив бобових на підвищення родючості лучних ґрунтів проявляється завдяки нагромадженню азоту в кореневій масі й ґрунті. Наприклад, у коренях конюшини повзучої накопичується 3,77 % азоту на суху масу, конюшини лучної – 2,79, люцерни посівної – 2,47 %, тоді як у коренях злакових трав лише 1,47–1,57 %, за сприятливого співвідношення його

з вуглецем. Це сприяє швидкому розкладу органічної речовини дернини у бобових [3].

Включення бобових трав до складу травосумішок, підвищує не лише продуктивність ценозів, а й забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном, найбільшу його кількість забезпечила сумішка люцерни посівної з стоколосом безостим та кострицею східною [4].

Як стверджує В. М. Волошин [1], із найбільшим рівнем компенсації мінерального азоту симбіотичним із розрахунку за сухою масою 150-178 кг/га найпродуктивнішим був люцерно-злаковий травостій, який без внесення добрив забезпечив одержання з 1 га 6,21-8,50 т сухої маси, 5,40-6,21 т кормових одиниць, що на 14-57 % більше порівняно з іншими бобово-злаковими агрофітоценозами та в 1,5-2,3 рази більше за злакові. Включення бобових видів до травосумішок підвищувало вміст сирого протеїну у сухій масі порівняно із злаками: на фоні без добрив за двоукісного використання підвищення було на рівні від 12,8-15,9 %, а за чотириукісного – від 16,2-19,8 %. Одночасно збільшився вміст сирого протеїну, сирого жиру, сирої золи й збільшилося відношення кальцію до фосфору та зменшився вміст сирої клітковини, БЕР і відношення калію до суми кальцію й магнію.

Включення бобових трав до сумішок сприяє не тільки інтенсивному відростанню протягом вегетації, а й збагачує ґрунт на азот, поліпшує поживність корму та на 20–30 % збільшує вихід тваринницької продукції [6]. Насичення лучних агрофітоценозів бобовими травами підвищує продуктивність площі до 5,0 т/га кормових одиниць, або в 2,2 рази з нагромадженням надземною масою симбіотичного азоту та рівнем компенсації ним мінерального азоту [2].

Отже, перевага бобово-злакових травостоїв над злаковими полягає в тому, що бобові види забезпечують на одиниці площі значно більший вихід білка, який добре засвоюється та збалансований за амінокислотним складом. Також залучається в біологічний кругообіг азот атмосфери, що становить суттєву частину азотного балансу ґрунту та поліпшує його структуру

Перелік посилань

1. Волошин В. М., Сукайло М. В., Продуктивність бобово-злакових травостоїв на сірих лісових ґрунтах Лісостепу. Збірник наукових праць Національного центру «Інститут землеробства НААН». К., 2014. Вип. 3. С. 142–148.
2. Демидась Г. І., Пророченко С. С., Бурко Л. М. Щільність і висота багаторічних агрофітоценозів залежно від видового складу та удобрення. Таврійський науковий вісник. 2019. № 105. С. 49–55.
3. Kvitko M., Getman N., Butenko A., Demydas G., Moisiienko V., Stotska S., Burko L., Onychko V. Factors of increasing alfalfa yield capacity under conditions of the Forest-Steppe. Estonian Academic Agricultural Society Agraarteadus: Journal of Agricultural Science. 2021, 32 (1), p. 59–66.
4. Кургак В. Г., Волошин В. М. Підвищення ефективності використання багаторічних бобових трав на луках України. Посібник українського хлібороба «Біологізація землеробства»: Науково-практичний збірник. К., 2017. Том 1. С. 288–291.
5. Малинка Л. В. Продуктивність низинних лук Полісся України залежно від строків підсівання багаторічних бобових трав. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата с.-г. наук. К. 2005. 18 с.
6. Свистунова І.В., Бурко Л.М., Полторецький С.П., Пророченко Т.І. Продуктивність сіяних лучних травостоїв залежно від елементів технології вирощування. Наукові доповіді НУБіП України. 2021. №4 (92).

[http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/dopovidi2021.04.](http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/dopovidi2021.04.009)

УДК 632.651

ФАУНА НЕМАТОД СОЇ

Пашковський В. А., аспірант, **Бабич О. А.**, кандидат біологічних наук
(BabichOA@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Сучасні природно-кліматичні умови дозволяють вирощувати сою майже на всій території України. Правильний добір сортів обумовили підвищення врожайності за останнє десятиріччя в середньому з 1,5 до 2,3 т/га. Водночас за останніх тенденцій зміни клімату перед науковцями постає завдання щодо розробки технології вирощування, яка забезпечить отримання високих урожаїв культури в сучасних умовах господарювання. Важливою складовою підвищення врожайності та поліпшення якості насіння сої є також вдосконалення інтегрованої системи захисту від шкідників і хвороб.

В Україні на сої виявлено комплекс шкідливих фітофагів, який включає комах, кліщів, слимаків та нематод. Вони різняться за систематичним положенням, біолого-екологічними особливостями, трофічною спеціалізацією, що вимагає проведення комплексних наукових досліджень.

Надійний захист початкових фаз росту та розвитку рослин є запорукою отримання оптимальної густоти сходів сої. Серед шкідливих організмів кореневої системи найменш дослідженими є фітопаразитичні нематоди.

За результатами проведених наукових досліджень в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» Київської області, в ризосфері сої виявлено комплекс з 26 видів фітонематод, які належать до 23 родів, 15 родин та 5 рядів. За таксономічною структурою 49 % видів належить до ряду Tylenchidae, 35 % - Rhabditida, 8 % - Dorylaimida, 4 % - Enoplida і 4 % Araeolaimida. Відповідно до екологічного групування фауна нематод бобових культур включає три екотрофічні групи: фітогельмінти (п'ять видів), мікогельмінти (шість видів) та сапробіонти (п'ятнадцять видів). Серед фітогельмінтів були виявлені: *Ditylenchus destructor*, *Pratylenchus pratensis*, *Paratylenchus nanus*, *Tylenchorhynchus dubius*, *Helicotylenchus dihystra*. Сапробіотичні нематоди були

представлені наступними видами: *Pelodera teres*, *Mesodorylaimus bastiany*, *Mesorabditis monochystera*, *Cephalobus persegnis*, *Eucephalobus oxiuroides*, *Eucephalobus mucronatus*, *Acrobeloides butschli*, *Eudorylaimus monohystera*, *Panagrolaimus rigidus*, *Eudorilaimus obtusicaundatus*, *Eudorilaimus projectus*, *Plectus elongates*, *Cervidellus devimucronatus*, *Acrobeles ciliatus*, *Chiloplacus symmetricus*. До мікогельмінтів відносяться: *Aglenchus agricola*, *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides bicaudatus*, *Aphelenchoides asterocaudatus*, *Caenorhabditis elegans*, *Aglenchus costatus*.

УДК 630.4

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ЛІСУ

Мешкова В. Л., доктор сільськогосподарських наук, професор
(valentynamechkova@gmail.com)

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та
агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького, м. Харків*

Захист лісу спрямований на попередження ураження й пошкодження плодів, шишок, насіння, садивного матеріалу, незімкнених культур, зімкнених насаджень і лісової продукції природними та антропогенними чинниками, мінімізацію наслідків їхньої дії шляхом підвищення стійкості цих об'єктів, вчасного виявлення та за необхідності – знищення шкідливих організмів.

Протягом десятиліть найбільш важливими шкідниками лісу вважали хвоелистогризів, чисельність яких багаторазово збільшувалася раз на 10–12 років на великій площі. Для знищення цих комах синтезували небезпечні для багатьох організмів інсектициди, які застосовували переважно за допомогою авіації. Водночас навіть у випадку загибелі 97 % особин чисельність популяції шкідника наступного року знову збільшувалася, оскільки залишалися найбільш стійкі особини, які не відчували дефіциту корму та мали високу плодючість. Чисельність ентомофагів зменшувалася, а спалах хвоелистогризів подовжувався.

У 90-ті рр. минулого століття з економічних причин застосування інсектицидів у листяних насадженнях практично припинили. З'ясувалося, що частота, інтенсивність і тривалість спалахів комах-листогризів не збільшилися, а радіальний приріст дерев достовірно не відрізнявся в насадженнях, де були наявні та відсутні осередки цих шкідників.

Значно більш відчутне погіршення санітарного стану лісів відбувалося внаслідок несприятливих кліматичних явищ (ураганів, навал снігу й ожеледі), техногенного забруднення повітря та ґрунту, пожеж і здійснення певних господарських заходів. Ослаблені цими чинниками насадження заселяли стовбурові шкідники, які до того ж вносили в дерева збудників хвороб і гриби, що призводило до погіршення якості деревини. Поширення осередків

стовбурових шкідників, патогенних грибів і бактерій завершувалося загибеллю насаджень, проведенням неодноразових вибіркового санітарних рубок, врешті-решт – суцільних санітарних рубок. Проведення таких рубок не дає змогу покращити стан вже заселених дерев, але дає можливість запобігти перетворенню ліквідної деревини на неліквідну у випадку вчасного їхнього проведення (до вильоту жуків нового покоління), термінового вивезення деревини, її корування, оброблення інсектицидами чи подрібнення (останнє сприяє швидшому висиханню лубу та втраті ним придатності для розвитку шкідників і руйнівників деревини).

На зрубках створювали лісові культури, найчастіше чисті соснові, оскільки це давало змогу швидко залісити велику площу. Це призвело до збільшення ролі хрущів, великого соснового довгоносика, коренежилів, пагонов'юнів, а у міру появи лусочок на корі – соснового підкорового клопа. На великій площі одночасно створених лісових культур не вистачало часу, працівників і коштів для вчасного проведення необхідних агротехнічних, а потім і лісівничих доглядів. У разі запізненого інтенсивного освітлення чи прочищення культур створювалися умови для формування осередків шкідників, а травми дерев під час цих операцій, які переважно здійснювали у вегетаційний період, ставали місцем проникнення в дерева й розвитку спор і міцелію патогенних грибів.

Щоб забезпечити створення й доповнення лісових культур на великій площі, збільшилася потреба у садивному матеріалі, який вирощують у розсадниках і теплицях. У таких умовах для одержання стандартного садивного матеріалу треба витратити не тільки значні кошти та працю, але також мати гербіциди, добрива, стимулятори росту рослин, інгібітори розвитку шкідливих організмів, фунгіциди, інсектициди тощо. Асортимент препаратів, дозволених для використання в лісовому господарстві, є дуже бідним. Водночас шкідники та патогени швидко звикають до цих препаратів, і для ефективного здійснення 3–4 обприскувань на сезон необхідно мати 3–4 різних препарати.

Садивний матеріал у теплицях і розсадниках вирощують переважно з насіння (зрідка з живців). Насіння заготовлюють переважно на об'єктах

постійної лісонасінної бази – постійних і тимчасових лісонасінних ділянках і лісонасінних плантаціях. Зазначені насадження формують таким чином, щоб створити оптимальні умови для розвитку плодів, шишок і насіння, зокрема спрямовані на їхнє всебічне освітлення. Водночас такі умови є принагідними для шкідників і вегетативних, і генеративних органів дерев. Тому, до захисту таких ділянок слід ставитися, як до захисту саду, де треба одержати врожай, тобто вчасно здійснювати не тільки агротехнічні й лісівничі догляди, але й захист від комах-хвоєлистогризів та інших шкідливих організмів. Зокрема захист урожаю слід здійснювати до того, як довгоносики чи плодожерки відкладуть яйця у зав'язі, а оскільки літ цих шкідників триває декілька тижнів, обробку інсектицидами доводиться повторювати не менше трьох разів.

Наразі у наших лісах відомо вже близько 20 інвазійних видів комах. У зв'язку зі зміною клімату та антропогенним навантаженням останнім часом деякі аборигенні види грибів, мікроорганізмів, комах, яких вважали шкідниками, знизили чисельність до безпечного рівня, а інші види стали шкідниками в нових екологічних умовах (зокрема сисні комахи та види з потаємним способом життя).

Водночас у зв'язку з воєнними діями територія значної частини України забруднена вибухонебезпечними предметами, а також замінована. Тому найближчим часом у моніторингу осередків шкідливих організмів слід надавати перевагу дистанційним методам, зокрема з використанням камер відеоспостережень, дронів і космічних знімків. У лісовому фонді слід насамперед розмінювати об'єкти постійної лісонасінної бази, територію теплиць, розсадників і незімкнених культур, спрямовувати зусилля лісової охорони на захист цих об'єктів, бо це – наше майбутнє. А для захисту цих об'єктів потрібні відповідні препарати, і внесення їх до списку дозволених є одним із першочергових завдань.

УДК 631.417.2:631.8 (477.41)

ГУМУСНИЙ СТАН СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ І ВАПНУВАННЯ

Вітвіцький С. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент (slavavit@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Отримання високих та сталих врожаїв вимагає застосування органічних та мінеральних добрив, вапнування кислих ґрунтів, гіпсування солонцюватих ґрунтів і інших прийомів окультурення орного шару [1,2]. Підвищення ефективності добрив все у більшій мірі залежить від конкретних ґрунтово-кліматичних умов, доз добрив, строків і способів їх внесення [3,4].

Для запобігання деградації ґрунтів велике значення має забезпечення бездефіцитного балансу гумусу. Вміст гумусу в орному шарі сірого лісового ґрунту за тривалого використання без удобрення зменшився на 9,7% порівняно із вихідним вмістом. Систематичне внесення помірної норми мінеральних добрив – 160 кг/га NPK, як окремо, так і на фоні вапнування збільшило вміст гумусу на 11,1-13,9% до вихідного стану, а поєднання цієї норми із побічною продукцією та сидератами – на 18,1%.

Внесення полуторної норми мінеральних добрив - 240 кг/га NPK на фоні вапнування сукупно із органічними сприяло подальшому зростанню вмісту гумусу - на 27,8-28,5 %. Максимальний приріст вмісту гумусу порівняно із початковим спостерігався у варіанті із внесенням 320 кг/га NPK та 5 т/га CaCO₃ і досяг 30,6%.

За внесення мінеральних добрив у нормі 160 кг/га NPK запаси гумусу у метровому шарі ґрунту склали 128,4 т/га і зросли порівняно із контролем на 23,4 т/га; за внесення побічної продукції і сидерату відповідно 151,8 та 46,8 т/га і максимальними були при внесенні 320 кг/га NPK та 5 т/га CaCO₃ - запас гумусу склав 167,1 т/га, приріст до контролю – 62,1 т/га. Найбільше зростання запасів гумусу порівняно із контролем відмічено у активному кореневмісному шарі (0-40 см) і склало 22-59 %.

Встановлено, що загальна продуктивність ланки сівозміни на 60 % залежить від системи удобрення та вапнування. Так, за внесення мінеральних добрив у нормі 160 кг/га NPK на фоні вапнування повною дозою середня продуктивність культур сівозміни була на 27 % вищою порівняно з варіантом, де вносили лише мінеральні добрива. Застосування підвищених норм мінеральних добрив (240 кг/га та 320 кг/га NPK) на тому ж фоні вапна забезпечило відповідно приріст продуктивності 2,9 та 3,5 т/га з. од., що на 88 і 97% вище ніж на контрольному варіанті.

Перелік посилань

1. Національна доповідь «Про стан родючості ґрунтів України» / за ред. С.А. Балюка, В.В. Медведєва, О.Г. Тараріко, В.О. Грекова, А.Д. Балаєва; Нац. акад. аграр. наук, ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», НУБіП України. К.: Вид. Мінагрополітики, 2010. 112 с.
2. Наукові основи ефективного розвитку землеробства в агроландшафтах України. За ред. В.Ф. Камінського. К.: ВП «Едельвейс». 2015. 428 с.
3. Ткаченко М.А., Кондратюк І.М., Борис Н.Є. Хімічна меліорація кислих ґрунтів. Вінниця. Вид-во ТОВ «Твори». 2019. 318 с.
4. Мазур Г.А. Відтворення і регулювання родючості легких ґрунтів. К.: Аграрна наука. 2008. 308 с.

УДК 631.67

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ ТА ВОЄННИХ ДІЙ НА СТАН ЗРОШУВАНИХ ГРУНТІВ УКРАЇНИ

Балюк С. А., доктор сільськогосподарських наук, академік НААН,
Захарова М. А., кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник,
(zakharova_maryna@ukr.net), **Воротинцева Л. І.**, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

*Національний науковий центр "Інститут ґрунтознавства та агрохімії
імені О. Н. Соколовського", м. Харків*

До початку повномасштабної збройної агресії РФ в Україні було визначено і на законодавчому рівні затверджено основні стратегічні напрями довгострокового розвитку нашої країни з позитивних змін аграрного сектору. Вони стосувалися політичних, правових, інституційних та структурних аспектів сталого управління земельними (ґрунтовими) і водними ресурсами й сприяли їх охороні та збалансованому використанню, адаптації сільського господарства до посушливості клімату, покращенню якості сільськогосподарської продукції, забезпеченню провідної ролі України на світовому ринку продовольства та гарантуванню глобальної продовольчої та екологічної безпеки. Ґрунти є ключовим природним ресурсом для сталого функціонування екосистем, основою продовольчої безпеки і мають вирішальне значення для покращення соціального та економічного розвитку країни і досягнення поставлених цілей. В умовах степу та значної частини лісостепу України ефективно землеробство без зрошення стало практично неможливим, сформувалася загроза прогресуючого опустелювання земель та перетворення таких регіонів у депресивні. Після років скорочення нарешті розпочалося відновлення зрошення – Кабінет Міністрів України затвердив Стратегію зрошення та дренажу України до 2030 року у 2019 році (Розпорядження від 14 серпня 2019 р. № 688-р), що мало звести до мінімуму вплив змін клімату на процеси соціально-економічного розвитку. Прийнято та введено у дію: Рішення Ради національної безпеки і оборони України «Про виклики і загрози національній безпеці України в екологічній сфері та

першочергові заходи щодо їх нейтралізації» (Указ Президента України № 111/2021); Національний план дій щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням (розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.03.2016 р. № 271-р.); Про нормативи екологічно безпечного зрошення, осушення, управління поливами та водовідведенням (Постанова Кабінету Міністрів України від 02.09.2020 р. № 766). У 2022 році Кабінет Міністрів України схвалив Водну стратегію України до 2050 року та операційний план з її реалізації до 2024 року (Розпорядження від 9 грудня 2022 р. № 1134-р).

Реалізація прийнятих документів мала сприяти відновленню та збільшенню площ зрошуваних земель зі збереженням та відтворенням родючості ґрунтів, запобіганню їх деградації, підвищенню рівня водної безпеки й якості вод, однак через початок повномасштабної агресії РФ та її значне поширення на півдні та сході України, на більшості зрошувальних систем спостерігається виникнення нових й ускладнення існуючих екологічних проблем. У ході воєнних дій відбувається масштабна руйнація водогосподарської та меліоративної інфраструктури зрошувальних систем (магістральних та розподільних каналів, систем вертикального і горизонтального дренажу, водогонів, насосних станцій тощо), використання її в якості фортифікаційних споруд. Значно пошкоджені об'єкти водопостачання та водовідведення, джерела зрошення у південних і східних регіонах України, затоплено шахти на Донбасі, зруйновані російськими військами греблі низки водосховищ, спостерігаються розливи палива, забруднення вод небезпечними хімічними речовинами від знищеної військової техніки та озброєння у прибережній зоні, що може спричинити екологічну катастрофу на зрошуваних землях.

Найбільший вплив воєнних дій на ґрунтовий покрив України відзначено на степові зональні ґрунти на півдні і сході України (чорноземи звичайні та південні, темно-каштанові ґрунти), де зрошення найбільш поширене. Відзначено істотне посилення деградації земель і ґрунтів, зокрема зрошуваних, їх руйнація. Ученими ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського» введено новий тип деградації ґрунтів – деградація, спричинена збройною агресією, що включає в себе такі

види: механічна деградація (втрати одного й більше горизонтів ґрунту через вирви від ракет, бомб, мін та снарядів; вириті окопи, рови та інші фортифікаційні споруди, які провокують розвиток ерозії, зсувів та ін.) різного ступеня і масштабу прояву може спостерігатись на 30-40% площ зрошуваних земель; фізична (ушільнення, деструктуризація ґрунту, спричинені рухом військової техніки по полям, дією вибухової хвилі; широке поширення пожеж у зоні бойових дій і в зоні прямого ураження; негативні зміни водного режиму ґрунтів тощо) - на 25-35%; хімічна (забруднення ґрунтів низкою токсичних хімічних елементів і сполук, які утворюються під час детонації ракет, бомб, мін та снарядів, надходять із залишками зброї й лишаються після військової техніки унаслідок її руху та пошкоджень і можуть мати як пряму, так і відтерміновану токсичну дію) – на 40-50%; фізико-хімічна (погіршення кислотно-основних і буферних властивостей ґрунту, які напряму пов'язані з наслідками хімічної деградації) - на 35-45%; біологічної (зміна чисельності і якісного складу ґрунтової фауни й основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, погіршення біологічних властивостей ґрунту, які спричиняються усіма вищезазначеними наслідками воєнних дій) – на 40-55%. Погіршення еколого-агромеліоративного стану може спостерігатись на 50-70% площі зрошуваних ґрунтів.

Тому, необхідно удосконалити нормативно-правове забезпечення охорони ґрунтів та вод, гармонізувати його з європейським ґрунтовим законодавством, передбачити вилучення земель, пошкоджених унаслідок воєнних дій, із сільськогосподарського обігу і відновлення зрошення на підставі комплексної еколого-економічної оцінки ступеня і масштабу деградації зрошуваних ґрунтів.

УДК 632.35:634.1

**ВИДОСПЕЦИФІЧНА ДІАГНОСТИКА ЗБУДНИКА ПЛЯМИСТОСТІ
ЛИСТЯ ГОРІХА ВОЛОСЬКОГО (*Juglans regia*)**

Зарудняк М. І., аспірант, **Данкевич Л. А.**, кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник (zarudnakmikola@gmail.com)

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, м. Київ

Волоський горіх або горіх грецький (*Juglans regia*) є економічно важливою культурою, що використовується у харчовій, деревопереробній промисловостях та медицині. Це один з найбільш вирощуваних горіхів у світі (2,3 млн тонн у 2020-2021 роках). За даними Департаменту сільського господарства США департаменту Україна входить до топ-5 світових виробників волоських горіхів (близько 126 тисяч тонн на рік). Звичайно врожайність даної культури значним чином залежить від відсутності ураження збудниками захворювань [1]. Розширення спектру збудників що потенційно можуть уражувати горіх волоський пов'язано з інтенсивним антропогенним навантаженням на довкілля, глобалізацією аграрного сектору і селекцією нових сортів з низьким вмістом алкалоїдних і пігментних сполук. Сьогодні в Україні ситуація також ускладнюється введенням інтенсивних військових дій на територіях традиційного культивування даної культури а значить не вчасним проведенням агротехнічних заходів і ризиком виникнення епіфітотій [1, 2]. Одними із найбільш шкочинних збудників захворювань є фітопатогенні бактерії. Так волоський горіх уражують: збудник бактеріального опіку волоського горіху *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*, збудник глибокого раку кори – *Brenneria rubifaciens* і дрібного раку кори – *Brenneria nigrifluens*. Також хвороби даної культури можуть викликати такі поліфаги як *Agrobacterium tumefaciens* (рак коренів) та *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (плямистість листя) [5]. *P. syringae* pv. *syringae* здатен викликати різні види захворювань у близько 50 видів рослин. Даний вид до того ж має складну внутрішньовидову структуру, що значно ускладнює його діагностику [2]. Відомо що представники виду *Pseudomonas syringae* та однойменного патовару у його складі здатні синтезувати

видоспецифічні фітотоксини ліподепсипептидної природи сирінгоміцин. Ця їх здатність використовується для коректної видової і патоварової ідентифікації *P. syringae* pv. *syringae* [4]. Тому метою наших досліджень було ампліфікування генів (*syrD*) секреції ліподепсинапептидів для коректної ідентифікації збудника плямистості листя горіху волоського.

В результаті ампліфікування з праймерами *Syr D*₁, *Syr D*₂ як штами *P. syringae* ізольованих з горіху волоського, так і типовий штам *P. syringae* pv. *syringae* УКМ В-1027^T утворили специфічний ПЛР продукт розміром 1040 п.н., що підтверджує наявність в їх геномі генів відповідальних за синтез сирінгоміцину (рис.).

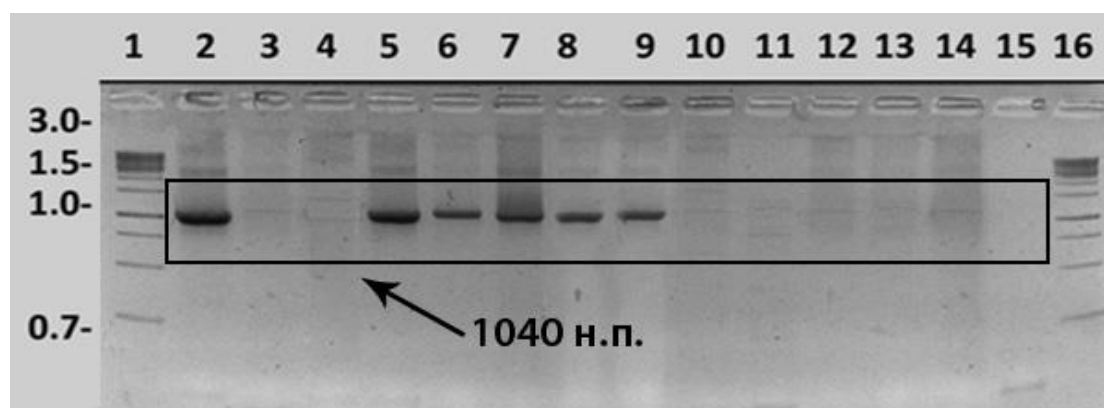


Рисунок - Електрофоретичний розподіл продуктів ПЛР з праймерами *Syr D*₁, *Syr D*₂: 1, 16 – маркери молекулярних мас; 2 – *P. syringae* pv. *syringae* УКМ В-1027^T; 3 – *P. amygdali* pv. *morsprunorum* 8765; 4 – *P. syringae* pv. *persicae* 8596; 5, 6, 7, 8, 9 – *P. syringae* ізольовані з горіху волоського 1гв, 2гв, 3 гв, 4гв, 5гв; 10, 11, 12, 13, 14 – пусті лунки; 15 – негативний контроль.

Здатність синтезувати сирінгоміцин відмічена у представників pv. *syringae*, *aptata*, *atrofaciens*, що входять до виду *Pseudomonas syringae*. Попередньо нами показано, що як ізольовані нами, так і колекційні штами збудника плямистості листя горіху волоського при штучному інфікуванні рослин цукрового буряку та пшениці не викликають симптомів характерних для базального бактеріозу пшениці (pv. *atrofaciens*) та смугастості жилок цукрового буряку (pv. *aptata*). Натомість вони здатні характерно уражувати рослини бузку та жасмину, що значно наближує до представників pv. *syringae* [3]. Натомість *P. amygdali* pv.

morsprunorum 8765, *P. syringae* pv. *persicae* 8596 у аналогічній реакції не утворюють специфічного продукту ПЛР. Даний факт є логічним оскільки вони хоча і уражують деревні культури і раніше належали або належать до виду *P. syringae* не синтезують сирінгоміцину [4].

Отже молекулярно-генетичними методами нами підтверджена здатність ізольованих з горіху волоського штамів синтезувати сирінгоміцин що підверджує їх належність до виду *P. syringae* та однойменного патовару у його складі.

Перелік посилань

1. Галушко В.П., Береговий В.К. Економіка світового сільського господарства. Київ: «Нічлава». 2011. 1000 с.
2. Гвоздяк Р.І., Пасічник Л.А., Яковлєва Л.М., Мороз С.М., Литвинчук О.О., Житкевич Н.В., Ходос С.Ф., Буценко Л.Н., Л Данкевич Л.А., Гринник І.В., Патица В.П. Фітопатогенні бактерії. Бактеріальні хвороби рослин. ред. В.П Патица. Київ: "Інтерсервіс". 2011
3. Данкевич Л.А., Патица В.П. Поліфазна систематика збудників бактеріальних хвороб горіха волоського за фенотипом. Тези доповідей XII з'їзду Товариства мікробіологів України імені С.М. Виноградський, Ялта 1-6 жовтня 2013 р. 156 с.
4. Bultreys A., Gheysen I. Biological and Molecular Detection of Toxic Lipodepsipeptide-Producing *Pseudomonas syringae* Strains and PCR Identification in Plants. Applied and environmental microbiology. 1999. №5. P. 1904–1909.
5. Frutos D. Minireview. Bacterial diseases of walnut and hazelnut and genetic resources. Journal of Plant Pathology. 2010. №1, (Supplement). P.79–85

УДК 595.429.2

СУЧАСНИЙ СТАН ПОШИРЕННЯ І ШКІДЛИВОСТІ ЧОТИРОНОГИХ КЛІЩІВ (ACARI: ERIOPHYOIDEAE) В УРБОЦЕНОЗАХ КИЄВА

Бондарева Л. М.,¹ кандидат сільськогосподарських наук, доцент (lnubip69@gmail.com), **Чумак П. Я.**² кандидат сільськогосподарських наук, **Івахненко Д. С.**¹ студент

¹*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

²*Інститут захисту рослин НААН України, м. Київ*

Зелені насадження відіграють важливу роль у формуванні міського ландшафту, покращенні його архітектури та створенні сприятливого середовища для проживання людини. На сьогодні стан деревних рослин в умовах м. Києва значно погіршився, із-за стрімко зростаючого впливу абіотичних (планетарні зміни клімату: температура, опади, збільшення кількості ураганів тощо) та біотичних факторів (життєдіяльність людини, шкідники, збудники захворювань рослин тощо). Серед шкідливих організмів рослин в умовах урбоценозів домінують за чисельністю комахи і кліщі. Серед останніх окремою таксономічною, біологічною та екологічною групою виділяються чотириногі кліщі (Acari: Eriophyoidea). Еріофіодні кліщі – фітофаги та понад 80 % видів є монофагами [15]. Кліщі живляться переважно на надземних органах рослин, викликаючи утворення галів або плями щільної повсті, що добре помітна на рослинах неозброєним оком і симптоми, які іноді можна сплутати з дефіцитом поживних речовин, фізіологічними розладами рослин або з впливом збудників вірусних захворювань. Деякі види цих кліщів можуть передавати патогени рослин, зокрема віруси, тому вони віднесені до карантинних об'єктів у багатьох країнах.

Значний внесок у вивчення фауни цієї групи кліщів деревних рослин внесли українські вчені: Дмитриєв Г.В. [2], Лівшиц і Митрофанов [3], Гордієнко [1] та інші. Останнім часом спостерігається тенденція до використання деяких видів кліщів еріофіід як «біологічного гербіциду» для управління шкідливістю бур'янів і чагарників [13] і для біоіндикації стану середовища мегаполіса [7].

На даний час в світі описано близько 5000 видів кліщів еріофіїд, що складає не більше 20 % їх світового різноманіття [8, 9, 10, 11, 12, 14]. В мегаполісах України на деревних рослинах зареєстровано понад 70 видів чотириногих кліщів [1, 3].

Метою досліджень був аналіз сучасного видового складу та шкідливості еріофіоїдних кліщів фітоценозів Києва. Моніторинг проводили в Ботанічному саду імені акад. О.В. Фоміна, Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України, в парках, скверах і вуличних насадження Києва в 2010-2022 рр. Для виявлення й обліку кліщів використовували прозору липку стрічку «скотч» [6]. З цією метою на листки рослин накладали скотч липкою стороною і злегка притискали пальцями. Отримані відбитки на одній стрічці накладали на предметне скло відповідних розмірів липкою стороною до скла і відрізали ножицями рулон скотчу від препарату. Маркером наносили номер проби, відзначали номер зразка, дату, місце збору. Використання липкої плівки для вивчення кліщів дозволило одночасно отримати дані наявності об'єкта і виявити майже всі стадії розвитку особини. Під мікроскопом вивчали і проводили фотофіксацію всіх ознак зовнішньої будови дорослої особини. Мікропрепарати кліщів виготовляли згідно методичних рекомендацій [4], види кліщів ідентифікували за оригінальними рисунками їхніх описів і за ознаками пошкодження рослин, наведених у низці робіт [1, 2, 3, 5].

В результаті проведених досліджень встановлено, що за сучасного стану фітоценозів Києва фауна поширених галоутворюючих і відкритоживучих чотириногих кліщів налічує 28 видів із 11 родів (*Aceria* – 9 видів, *Aculus* – 5 видів, *Eriophyes* – 4 види, *Acalitus* – 2 види, *Trisetacus* – 2 види, *Aculops* – 1 вид, *Anthocoptes* – 1 вид, *Epitrimerus* – 1 вид, *Phyllocoptes* – 1 вид, *Phytoptus* – 1 вид, *Vasates* – 1 вид) (табл.). Значно шкодять кормовим рослинам сім видів чотириногих кліщів: *Aceria erineus*, *Aceria fraxinivorus*, *Aceria petanovicae*, *Aculus tetanothrix*, *Eriophyes leiosoma*, *Eriophyes pyri* і *Eriophyes tiliae*. Інвазійні види кліщів у дослідженнях становлять 21,4 %. До них належать такі види: *Aceria erineus*, *Aceria loewi*, *Aculus hippocastani*, *Anthocoptes platynotus*, *Eriophyes vitis* та

Vasates allotrachus. Найбільш поширеними в урбоценозах були чотири види чотириногих кліщів: *Eriophyes tiliae*, *Aceria petanovicae*, *Aceria fraxinivorus* і *Aceria cephalonea*.

Таблиця - Видовий склад чотириногих кліщів урбоценозів Києва (2010-2022рр.)

№ п/п	Вид кліща	Ступінь шкідливості
1	<i>Acalitus brevitarsus</i> (Fockeu, 1890) – Вільховий повстистий кліщ	++
2	<i>Acalitus rudis</i> (G. Canestrini, 1890) – Березовий повстистий кліщ	+
3	<i>Aceria campestricola</i> (Frauenfeld, 1865) (= <i>A. brevipunctata</i> (Nalepa, 1889) – В'язовий галовий кліщ	++
4	<i>Aceria cephalonea</i> (Nalepa, 1922) – Кленовий галовий кліщ	++
5	<i>Aceria erineus</i> (Nalepa, 1891) – Горіховий повстистий кліщ	++++
6	<i>Aceria fraxinivorus</i> (Nalepa, 1909) – Ясеневий качанний кліщ	++++
7	<i>Aceria loewi</i> (Nalepa, 1890) – Бузковий бруньковий кліщ	++
8	<i>Aceria macrocheluserinea</i> (Trotter, 1902) – Кленовий повстистий кліщ	+
9	<i>Aceria petanovicae</i> (Nalepa, 1925) – Бузковий листковий кліщ	++++
10	<i>Aceria tenellus</i> (Nalepa, 1892) – Грабовий щітковий кліщ	+
11	<i>Aceria tristriatus</i> (Nalepa, 1890) – Горіховий бородавчатий кліщ	++
12	<i>Aculops macrotrichus</i> (Nalepa, 1889) – Грабовий листковий кліщ	+
13	<i>Aculus craspedobius</i> (Nalepa, 1925) – Вербовий листковий кліщ	+
14	<i>Aculus hippocastani</i> (Fockeu, 1890) – Кінсько-каштановий кліщ	+
15	<i>Aculus schlechtendali</i> (Nalepa, 1890) – Яблуневий іржастий кліщ	+
16	<i>Aculus tetanothrix</i> (Nalepa, 1889) – Вербовий галовий кліщ	++++
17	<i>Aculus xylostei</i> (G. Canestrini, 1892) – Жимолостевий листковий кліщ	+
18	<i>Anthocoptes platynotus</i> (Nalepa, 1892) – Кизиловий листковий кліщ	++
19	<i>Epitrimerus pyri</i> (Nalepa, 1891) – Грушевий іржастий кліщ	+++
20	<i>Eriophyes leiosoma</i> (Nalepa, 1892) – Липовий повстяний кліщ	++++
21	<i>Eriophyes pyri</i> (Pgst., 1857) – Грушевий галовий кліщ	++++
22	<i>Eriophyes tiliae</i> (Pagenstecher, 1857) – Липовий галовий кліщ	++++
23	<i>Eriophyes vitis</i> (Pgst., 1857) – Виноградний повстяний кліщ	++
24	<i>Phyllocoptes epiphyllus</i> (Nalepa, 1892) – Ясеневий листковий кліщ	+
25	<i>Phytoptus tetratrachus</i> (Nalepa, 1892) – Липовий крайовий кліщ	+
26	<i>Trisetacus pini</i> (Nalepa, 1887) – Модриновий галовий кліщ	++
27	<i>Trisetacus quadrisetus</i> (Thomas, 1889) – Яловцевий шшикоягідний кліщ	+
28	<i>Vasates allotrachus</i> (Nalepa, 1894) – Акацієвий іржастий кліщ	++

Ступінь шкідливості: + – низький; ++ – середній; +++ – високий; ++++ – дуже високий.

Перелік посилань

1. Гордієнко А.З. Дендрофільні галові кліщі в Ботанічних садах і парках. Київ: Наукова думка, 1974. 128 с.
2. Дмитриев Г.В. Основы защиты зеленых насаждений от вредных членистоногих. Киев: Урожай, 1969. 411 с.

3. Лившиц И.З., Митрофанов В.И. Класс паукообразные – Arachnida. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений, в трех томах. Том 1. Вредные нематоды, моллюски, членистоногие (часть первая). Под ред. акад. В.П. Васильева. К.: Урожай, 1973. – С. 134 – 152.
4. Лившиц И.З., Митрофанов В.И., Секерская Н.П. Методические рекомендации по определению четырехногих клещей – вредителей сельскохозяйственных культур и лесопарковых насаждений. Ялта, 1981. 28 с.
5. Рупайс А.А. Определитель вредителей декоративных и плодовых деревьев и кустарников по повреждениям. Рига: Зинатне, 1976. 324 с.
6. Чумак П.Я., Борзых А.И., Стригун А.А. Совершенствование методов мониторинга калифорнийской щитовки. Защита и карантин растений. 2020, № 4. – С. 37 – 38.
7. Чумак П.Я., Борзых О.И., Стригун О.О. Біоіндикація стану середовища мегаполіса за показниками щільності популяції *Eriophyes tiliae* (Agenstecher, 1857). Сучасні аспекти збереження здоров'я людини. Матеріали XIII Міжнародної міждисциплінарної науково-практичної конференції, сан. "Квітка полонини", 3-4 квітня 2020 року (с. Солочин Свалявського району). – 2020. С. 225 – 228.
8. Amrine J.W.Jr., Stasny T.A.H., Flechtmann C.H.W. Revised keys to the world genera of the Eriophyoidea (Acari: Prostigmata). Indira Publishing House. West Bloomfield. Michigan. USA. 2003. 804 p.
9. Amrine J.W., Stasny T.A. The genus *Epitrimerus* Nalepa, 1898 and the pear rust mite, *Epitrimerus pyri* (Nalepa, 1891) (Prostigmata: Eriophyidae). International Journal of Acarology. 2005. Vol. 31(2). P. 137 – 141.
10. De Lillo E.A. Modified method for Eriophyoid mite extraction (Acari: Eriophyoidea). International Journal of Acarology. 2001. Vol. 27(1). P. 67 – 70.
11. Jovic I., Petanovic R. Checklist of Eriophyoid mite fauna of Montenegro. Acari: Prostigmata: Eriophyoidea. Acta entomologica serbica, 2012. 17(1/2). P. 141 – 166.

12. Ripka G. Checklist of the eriophyoid mite fauna of Hungary (Acari: Prostigmata: Eriophyoidea). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*. 2007. 42. P. 59 – 142. <http://dx.doi.org/10.1556/aphyt.42.2007.1.7>
13. Smith L. Host plant specificity and potential impact of *Aceria salsolae* (Acari: Eriophyidae), an agent proposed for biological control of Russian thistle (*Salsola tragus*). *Biological control*. 2005. 34 (1). P. 83 – 92.
14. Soika G., Kozak M. Eriophyes species (Acari: Eriophyoidea) inhabiting lime trees (*Tilia spp.: Tiliaceae*) – supplementary description and morphological variability related to host plants and female forms. *Zootaxa*. 3646, 2013. (4). P. 349–385. DOI:[10.11646/zootaxa.3646.4.3](https://doi.org/10.11646/zootaxa.3646.4.3)
15. Skoracka A., Smith L., Oldfield G., Cristofaro M., Amrine J.W. Host-plant specificity and specialization in eriophyoid mites and their importance for the use of eriophyoid mites as biocontrol agents of weeds. *Experimental and Applied Acarology*. 2009. 51(1–3). P. 93–113. <https://doi.org/10.1007/s10493-009-9323-6>

УДК 614.8+621.03.9
СТІЙКІСТЬ ВОДОПОСТАЧАННЯ ЯК ПРІОРИТЕТНИЙ НАПРЯМ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ

Рашкевич Н. В., PhD, **Шевченко Р. І.**, доктор технічних наук, професор
(nine291085@gmail.com)

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Водопостачання має життєво важливе значення для підтримки здоров'я населення, вирощування продуктів харчування, створення нових робочих місць. Водна безпека є невід'ємним елементом досягнення цілей сталого розвитку.

В умовах сучасних збройних конфліктів та військових операцій, водні споруди та ресурси дедалі частіше стають мішенями нападів або самі використовуються як засоби ведення війни. Кожен вибух ракети або снаряда, руйнування будівель, об'єктів промисловості та військової техніки забруднюють не тільки повітря, ґрунти, а й води. Важкі метали, моторне масло та паливо, стійкі органічні забруднювачі, а також вибухові речовини, які мають різний ступінь токсичності та стійкості, забруднюють водне середовище. Додаткову небезпеку для навколишнього середовища становлять великі неорганізовані поховання агресорів, які залишаються на місці конфліктів.

З початку збройного конфлікту РФ проти України неодноразово порушувалась і призупинялась робота об'єктів системи водопостачання, водоочищення й водовідведення, які створювали умови для спонтанного аварійного забруднення. Яскравими прикладами аварійними забрудненнями були: Каховська ГЕС, Київська ГЕС, Попаснянський водопровід та канал Сіверський Донець - Донбас, Слов'янська станція фільтрації води та Сєверодонецька очисна споруда, трубопровід Миколаївське-Миколаїв, Ірпінська гребля та насосна станція, об'єкти водопостачання у Київській області (Буча, Бровари, Іванькове), Василівський водопровідно-каналізаційний вузол, Карлівська станція фільтрації води, насосна станція Південно-Донбаського водопроводу, Маяцька насосна станція.

В умовах сьогодення система водопостачання в Україні не забезпечує споживачів безпечним, доступним та стабільним питним водопостачанням. Існуючий стан характеризується:

- зруйнованістю в населених пунктах, де відбувались (або відбуваються) бойові дії;
- перевантаженістю західних регіонів з урахуванням потреб тимчасово переселених осіб;
- невідповідністю якості та безпечності питної води вимогам придатності для споживання людиною через перевищення гранично допустимих концентрацій шкідливих та небезпечних речовин;
- недостатністю рівня охоплення населення послугами з централізованого водопостачання, де основним джерелом питної води виступають колодязі.

Позитивним кроком в напрямку забезпечення безпеки водопостачання є схвалення урядом Водної стратегії України до 2050 року [1]. Документ визначає основні проблеми в галузі, а також закладає відповідні цілі щодо покращення стану водних ресурсів і показники їхнього досягнення.

Водопостачання є однією із центральних ланок під час відновлення територій, які зазнали ракетно-артилерійського ураження. Пріоритетним напрямом повинно стати своєчасний аналіз з визначенням біологічних та гідроморфологічних параметрів, що доповнюються хімічними та фізико-хімічними показниками, та доступ до інформації про якість води у джерелах. Розробка організаційно-технічного методу визначення небезпеки ґрунтових вод на відновлювальних територіях становить актуальну науково-практичну задачу у сфері забезпечення цивільної безпеки.

Перелік посилань

1. Водна Стратегія України на період до 2050 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 9 грудня 2022 р. № 1134-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1134-2022-%D1%80#Text>

УДК: 502.573

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ В ЗОНІ БОЙОВИХ ДІЙ

Курепін В. М., кандидат економічних наук, доцент (kypins@ukr.net)

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв

Більше як рік в нашій країні йде війна, під час якої гинуть люди, страждає навколишнє середовище: знищуються ліси, колоритні степи, чарівні озера; забруднюються ґрунти повітря, водні ресурси. В інформаційному просторі періодично лунає загроза ядерної, хімічної та біологічної загроз. Можна тільки уявити яка шкода вже зараз завдана природному середовищу [1], де проходять бойові дії, та яких наслідків слід очікувати у майбутньому.

Вже зараз потрібно міркувати над механізмами відновлення екології, відбудови інфраструктури населених пунктів, які потріпали від руйнівних ударів агресора з урахуванням екологічних стандартів, що робити з відходами воєнного часу. При таких обставинах головним стає питанням адаптації законодавства до умов воєнного часу.

Ведення бойових дій має довготривалі негативні наслідки [2]. Із усіх видів людської діяльності війна найгірше впливає на екологію. Ми вимушені переходити на життя в умовах загрози воєнних дій, ми живимо в умовах відсутності централізованого водопостачання [3], світла та електроенергії (Миколаївщина, Херсонщина). Злочини проти довкілля, які вже зафіксовані, несуть загрозу не тільки для нашої країни, а й негативно впливають на екологічну ситуацію в усьому світі. Тому турбота про навколишнє середовище зараз повинна перебувати, напевно, на першому місці [4], після загрози нашої незалежності.

російські окупанти використовують небезпечні боєприпаси проти мирних українців. Одним з таких є фосфорні заряди, в епіцентру вибуху якого через високу температуру горіння (до 1300⁰С) буквально все обвуглюється, продукти горіння фосфору та їх розчини, потрапляючи у ґрунт, утворюють солі, що посилює міграцію фосфорних сполук із зони ураження на вільні від бойових дій

місцевості. Від цього зазнають деградації рослини, гине флора і фауна зони бойових дій. Фосфорні бомби стали причинами сильних пожеж, під час яких страждають люди, тварини, природа.

Бойові дії в Україні це удар по екології, справжнє стихійне лихо, яке руйнує екосистему, веде до загибелі людей і тварин спричиняє як степові так і лісові пожежі. Із-за активних ракетно-бомбових ударів, та окупації ворогом території загасити їх часом практично неможливо. Від того гинуть цілі екосистеми, забруднюється повітря, від диму пожеж люди мають серйозні порушення дихальних шляхів, зокрема, зниження функції легенів, бронхіт, загострення астми та серцевої недостатності тощо.

На жаль, гинуть тварини, їх необхідно відповідно до всіх правил та процедур хоронити (утилізувати). Але для цього потрібна системна організація в утилізації, велика кількість мобільних крематоріїв та спеціальні дезинфіканти. В Україні ще до війни існувала проблема з крематоріями для тварин, а дезинфіканти в країні не виробляються. Тому, щоб запобігти екологічній катастрофі необхідна допомога міжнародних гуманітарних організацій.

Україна, одна з найбільш замінованих країн світу, наша земля буквально нашпигована залишками ракет і снарядів, протипіхотними мінами. Ця різноманітність вибухонебезпечних предметів під час вибуху вивільняє в повітря хімічні речовини, а уламки боєприпасів потрапляючи у землю, отруюють ґрунтові води [5]. Для оцінки стану ґрунтів (забруднення хімічними та металевими предметами) та локалізації точок мінування необхідні дрони. Якщо не буде проведено ремедіаційних заходів, через декілька років, ми будемо мати «місячний ландшафт», в тих місцях, де проходили активні бойові дії.

Отже, вдосконалення системи забезпечення екологічної безпеки в Україні повинно стати одним із пріоритетних напрямів державної політики. В умовах військового конфлікту воно повинно охоплювати правове та економічне регулювання, інформаційно-технологічний та світоглядний напрям; формувати механізми екологічної безпеки: комплексну екологічну оцінку територій, екологічний моніторинг, управлінські рішення.

Перелік посилань

1. Піндера М. Екологічна безпека територій у зоні бойових дій // Молодь, наука, бізнес : матеріали Всеукр. інтер.-конф. здоб.вищ.освіти і мол.учених, 5-6 жовтня 2022 р., м. Миколаїв. Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 81-83. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11861>.
2. Курепін В. М. Воєнні конфлікти, як глобальні екологічні проблеми суспільства // Педагогічні інновації : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, м. Миколаїв, 28-29 квітня 2021 р. Миколаїв : МНАУ, 2021, С. 156-158. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/9296>.
3. Іваненко В. С. Потенційні проблеми систем водопостачання міста Миколаєва під час бойових дій // Наукова молодь-2022 : збірник матеріалів Х Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, м. Київ, 15 листопада 2022 р. Київ : КОМПРИНТ, 2022. С. 177-183. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12700>.
4. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>.
5. Іваненко В. С., Курепін В. М. Захист водних ресурсів та джерел водопостачання // Захист водних ресурсів - Глобальні виклики, загрози опустелювання територій, міжнародні зобов'язання держав світу : тези доповідей з щорічного тематичного «круглого столу», м. Миколаїв, 22 березня 2022 року. Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 9-13. URL <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11213>.

УДК 550.835:631.95

**РАДІОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПОВЕРНЕННЯ В
ГОСПОДАРСЬКИЙ ОБОРОТ ВИВЕДЕНИХ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА
ЧАЕС СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ**

Косарчук О. В^{1.}, кандидат біологічних наук (kosarchukolga@gmail.com),
Поліщук С. В^{2.}, науковий співробітник, **Хомутінін Ю. В^{1.}**, доктор
сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
(khomutinin@gmail.com)

¹Український науково-дослідний інститут сільськогосподарської радіології,

²Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Після Чорнобильської аварії в Україні до території зони безумовного (обов'язкового) відселення (ЗБ(О)В) були віднесені землі (площа 2.0 тис. км²) «на яких неможливе подальше проживання населення, одержання сільськогосподарської та іншої продукції, продуктів харчування, що відповідають республіканським та міжнародним допустимим рівням вмісту радіоактивних речовин, або які недоцільно використовувати за екологічними умовами». За час, що пройшов після аварії, радіологічна ситуація стабілізувалася. Тільки за рахунок радіоактивного розпаду, щільність забруднення території ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr зменшилася більше ніж у 2 рази. Внаслідок цього, а також автореабілітаційних процесів знизилися рівні радіоактивного забруднення продукції, що дозволяє в деяких випадках розглядати питання повернення в господарський оборот виведених внаслідок аварії на ЧАЕС сільськогосподарських угідь. Повернення в господарський оборот забруднених радіонуклідами сільськогосподарських угідь є однією з найбільш актуальних і складних завдань. Основою повернення в господарський оборот забруднених радіонуклідами сільськогосподарських угідь є результати радіологічного моніторингу щільності забруднення угідь ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr, вміст яких в продукції сільського господарства регламентується вимогами Державних гігієнічних нормативів - ДР-2006 [1]. Критерієм можливості повернення в господарський оборот забруднених радіонуклідами сільськогосподарських угідь є величини

індивідуальної дози жителів, які будуть споживати вироблену на цих угіддях продукцію. Похідними величинами від цієї дози є допустимі рівні вмісту радіонуклідів у продуктах харчування.

Радіологічне обґрунтування повернення в господарський оборот виведених внаслідок аварії на ЧАЕС сільськогосподарських угідь розглядається на прикладі трьох орних полів Народицького району Житомирської області, що розташовані між смт. Народичі та с. Ноздрище на межі зони з щільністю забруднення ізотопами цезію від 555 кБк/м^2 (15 Ки/км^2) та вище станом на травень 1986 року (Рис.).




Щільність забруднення ґрунту радіонуклідами (кБк/м^2) і їх питома активність в урожаї (Бк/кг) розглядаються як випадкові величини, які мають логнормальні закони розподілу ймовірностей. Оцінки щільності забруднення угіддя радіонуклідами ^{137}Cs і ^{90}Sr визначалась на основі об'єднання інформації, що отримана в результаті прямих і непрямих вимірювань які в різному ступені характеризують щільність забруднення угіддя радіонуклідом.

На прикладі виведених внаслідок аварії на ЧАЕС орних угідь Народицького району апробована методологія радіологічного обґрунтування повернення їх в господарський оборот.

Вона дозволяє за сукупністю вимірювань ПАЕД, прямих вимірювань вмісту ^{137}Cs і ^{90}Sr у ґрунті отримувати достовірні оцінки щільності забруднення сільськогосподарських угідь радіонуклідами ^{137}Cs , ^{90}Sr , а також прогнозувати можливий вміст радіонуклідів ^{137}Cs , ^{90}Sr (медіана, геометричне стандартне відхилення, верхня межа для $P = 0.9$) в урожаї різних сільськогосподарських культур та оцінювати ризики їх перевищення встановлених нормативів.



Рисунок - Виведені з господарського використання орні поля в околицях смт. Народичі:

 - ізолінії забруднення ^{137}Cs , (кБк/м²), станом на 2022 рік;  - ізолінії забруднення ^{90}Sr , (кБк/м²), станом на 2022 рік;  - межа зони з щільністю забруднення ізотопами цезію від 555 кБк/м² (15 Кі/км²) та вище станом на травень 1986 року

Ця методологія може бути складовою частиною системи прийняття рішень щодо повернення використання виведених після аварії на ЧАЕС сільськогосподарських угідь і перегляду меж зон радіоактивного забруднення.

Перелік посилань

1. Державні гігієнічні нормативи. Допустимі рівні в місту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питної води. Гігієнічний норматив ГН 6.6.1.1-130-2006. Офіційний вісник України. 2006. №29. С. 142-155.

УДК 631.526.3: 633.15:631.56

ВОЛОГІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ В ПОЛІМЕРНИХ РУКАВАХ З ДОБАВКОЮ ФІРМИ MILLIKEN

Ящук Н. О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент (yazchsuk@gmail.com), **Подпрятів Г. І.**, кандидат сільськогосподарських наук, професор, **Насіковський В. А.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент *Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

Одним з яскравих прикладів режиму зберігання зерна без доступу повітря є зберігання в полімерних рукавах. Найголовнішими перевагами пластикових мішків для зберігання зерна, є дешевизна та простота. Пластикові мішки дозволяють упаковувати та зберігати зерно безпосередньо в місцях його вирощування, що сприяє процесу швидкого збирання врожаю, адже в цей час транспортна система і приймання продукції перевантажені [3].

На сьогодні перед науковцями і виробниками постає завдання удосконалення матеріалу для виготовлення полімерних рукавів з метою покращення збереженості зерна різних культур та зручності їх використання. Тому вивчення впливу добавки до полімерних рукавів фірми Milliken на збереженість зерна кукурудзи є актуальним питанням для спеціалістів агропромислових підприємств.

Під вологістю партії зерна розуміють кількість гігроскопічної води (вільної вологи), що міститься в зерні, виражену у відсотках до наважки, взятої для висушування. Технологічне значення вологості велике. Багатьма вченими доведено, що зернова маса може зберігатися тривалий час з мінімальними втратами, якщо вона знаходиться в сухому стані, тобто коли в ній немає вільної вологи. Вологість являється показником, який не залежить від сорту і є загальним для певної групи культур [1-3].

Проведення досліджень передбачало вивчення впливу структури полімерного рукава на показники якості зерна кукурудзи: стандартний зразок без добавки та з добавкою фірми Milliken.

Схема досліджень передбачає закладення зерна кукурудзи на зберігання з

вологостями: 14-15 %; 16-17 %; 18-19 %; 20-21 %. Періодичність проведення досліджень: до зберігання (контрольний варіант); 15 днів зберігання; 1 місяць зберігання; 3 місяці зберігання; 6 місяців зберігання та 9 місяців зберігання.

Для повноти дослідження збереження якісних показників зерна кукурудзи під час тривалого зберігання у полімерних рукавах різної структури було сформовано 4 партії з різною початковою вологістю, тією яка можлива на виробництві.

Початковий період зберігання (15 днів) характеризувався помітним зниженням вологості у всіх дослідних варіантів. Найбільш суттєве зменшення вологості було у варіанту з початковою вологістю зерна 14,7 % на 1,8 % за зберігання зерна в полімерних рукавах без добавки та на 0,7 % – полімерних рукавах з добавкою фірми Milliken.

Подальше зберігання зразків даного варіанту теж характеризувалося значних коливанням показника вологості – в середньому на 0,5-1,3 % порівняно з початковим показником.

У дослідних зразках з початковою вологістю 16,8 %; 19,0 % та 20,8 % найбільш вагоме коливання вологи в сторону зменшення було відмічене у початковий період і за зберігання в полімерних рукавах без добавки – на 1,1 %; 1,0 % та 0,6 % відповідно. Подальше зберігання зерна кукурудзи в полімерних рукавах без добавки характеризувалося коливанням вологості від 0,1 до 0,6 % як в сторону збільшення, так і зменшення.

Значно стабільнішими були показники вологості за зберігання зерна кукурудзи в полімерних рукавах з добавкою фірми Milliken. Різниця вологості в середньому становила 0,1-0,2 %. Дані значення знаходяться в межах похибки дослідів.

Таким чином, найбільш істотні зміни вологості в сторону зменшення відмічені за початкової вологості 14,7 % у всіх досліджуваних варіантах. Також, найбільш суттєві зміни по вологості незалежно від її початкового значення відбуваються після 15 днів зберігання.

За подальшого зберігання, особливо за підвищених показників початкової

вологості (16,8 %, 19,0 % та 20,8 %) стабільність досліджуваного показника забезпечується за зберігання зерна кукурудзи в полімерних рукавах з добавкою фірми Milliken. Цим самим ми підтверджуємо більшу бар'єрність полімерних рукавів з добавкою фірми Milliken, щодо руху води, як в сторону віддачі, так і в сторону поглинання.

Отже, найбільш істотні зміни вологості в сторону зменшення відмічені після 15 днів зберігання та за початкової вологості 14,7 % у всіх досліджуваних варіантах. За тривалого зберігання, особливо за підвищених значень початкової вологості, значно стабільнішими були показники вологості за зберігання зерна кукурудзи в полімерних рукавах з добавкою фірми Milliken. Різниця вологості в середньому становила 0,1-0,2 %. Цим самим ми підтверджуємо більшу бар'єрність полімерних рукавів з добавкою фірми Milliken, щодо руху води, як в сторону віддачі, так і в сторону поглинання.

Перелік посилань

1. Надь Янош. Кукурудза. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2012. 580 с.
2. Подпратов Г.І., Ящук Н.О., Рожко В.І., Насіковський В.А. Доробка та зберігання зерна кукурудзи продовольчо-фуражного та технічного призначення. Науковий вісник НУБіП України. К:ВЦНУБіП України, 2015 Випуск 210, ч.1. С. 255-261.
3. Бобик С. Зберігання зерна в рукавах. Переваги та недоліки технології. URL:<https://ag-bag.ua/advice/hranenie-zerna-v-rukavah-preimuschestva-i-nedostatki-tehnologii>

УДК 355.01:630*431(477)

**INTEGRATING MULTI-TEMPORAL SATELLITE OBSERVATIONS AND
FOREST INVENTORY DATA TO SUPPORT POST-WAR FOREST
MANAGEMENT IN UKRAINE**

¹**Myroniuk V.**, Doctor of Agricultural Sciences, Prof. (victor.myroniuk@nubip.edu.ua), ²**Bell D.M.**, PhD, Research Forester, ³**Gregory M.J.**, MS, Senior Faculty Research Assistant, ⁴**Shevchuk O.**, Candidate of Agricultural Sciences (PhD), ^{1,4}**Melnychenko V.**, PhD student

¹*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine*

²*USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station, USA*

³*Oregon State University, Department of Forest Ecosystems and Society, USA*

⁴*State Forest Management and Planning Enterprise, Ukraine*

Developing forest monitoring capacity in Ukraine is crucial for collecting updated information on forest resources that support national forest policy development and improved forest management. While national forest inventory provides valuable data for a range of forest attributes, the ability to produce reliable estimates over entire Ukraine has become very limited due to the Russian invasion of 2022. Access to about 20% of the territory remains restricted (uncontrolled or contaminated by unexploded ordnances) for field data collection. From this perspective, remote sensing technologies can provide significant support to the sample-based forest inventory by generating updated maps of forest characteristics for such areas. This study demonstrates the scope to which dense satellite time series and limited historical sample plot data can contribute to updating information on forests in Ukraine before and after the Russian invasion.

This work originated from a scientific exchange among scientists from the USDA Forest Service, Oregon State University, USA, and Ukraine supported by the Fulbright Program that was established to fill gaps in remote sensing-based forest monitoring. We utilized the historical forest inventory data collected within Ivano-Frankivsk and Sumy regions during 2008-2015 and Landsat time series (LTS) to map forest cover dynamics and project the data on species distribution and abundance to

2020. The Continuous Change Detection and Classification (CCDC) approach [1] and the Gradient Nearest Neighbor (GNN) imputation technique [2] implemented on the Google Earth Engine (GEE) cloud-computing platform were used for the first time in Ukraine and demonstrated a great potential for mapping forest cover [3]. Using CCDC-fitted LTS, we detected several waves of forest regrowth within the northern regions due to farmlands abandonment since 1990 (resulting in 2-4% of forested area increase) and hotspots of forest losses in the Carpathian Mountains. The mapped spatial distribution of tree species and their growing volume broadly agreed with the field sample data. Thus, we developed an automated workflow for the combined use of forest inventory and satellite data in forest monitoring of Ukraine.

An initial evaluation of forest inventory data collected in 2021 within Kyiv and Sumy regions revealed their utility in updating maps of forest attributes for areas that were impacted by war. Extending our GEE-based workflow could facilitate efforts to evaluate forest losses caused by war-induced disturbances (fires, shelling, fortified constructions, etc.). Coupled with temporally fitted LTS, our approach is capable of providing updated maps of forest characteristics over the restricted areas as well as evaluating approximate dates of forest disturbances. This information can be utilized to support post-war forest management in Ukraine, including environmental damage assessments.

References

1. Zhu, Z.; Woodcock, C.E. Continuous Change Detection and Classification of Land Cover Using All Available Landsat Data. *Remote Sensing of Environment* **2014**, *144*, 152–171, doi:10.1016/j.rse.2014.01.011.
2. Ohmann, J.L.; Gregory, M.J. Predictive Mapping of Forest Composition and Structure with Direct Gradient Analysis and Nearest-Neighbor Imputation in Coastal Oregon, U.S.A. *Canadian Journal of Forest Research* **2002**, *32*, 725–741, doi:10.1139/x02-011.
3. Myroniuk, V.; Bell, D.M.; Gregory, M.J.; Vasylyshyn, R.; Bilous, A. Uncovering Forest Dynamics Using Historical Forest Inventory Data and Landsat

Time Series. *Forest Ecology and Management* **2022**, *513*, 120184,
doi:10.1016/j.foreco.2022.120184.

УДК 602.6:579.61:633.34

ТВЕРДОФАЗНА ФЕРМЕНТАЦІЯ *BIFIDOBACTERIUM LONGUM* З ДОДАВАННЯМ КОМЕРЦІЙНОГО СОЄВОГО ШРОТУ

Благодир Ю. М., студент, **Бородай В. В.**, доктор сільськогосподарських наук, доцент (veraboro@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Соя в останні роки стала одним з найбільш популярних продуктів на ринку. Продукти харчування що містять сою вражають різноманітністю. Одним з таких продуктів стала соєва паста, яка необхідна в раціоні харчування людей, що мають проблеми з споживанням молочних продуктів. Тож збагачення соєвого продукту різними корисними речовинами для максимальної користі для людини стає справжнім викликом. *Bifidobacterium longum* здатні рости на соєвому субстраті з використанням доступних поживних речовин і продукує фермент β-глюкозидазу, що каталізує розщеплення вуглеводів та збагачує соєвий продукт.

Соєвий шрот можливо отримати як побічний продукт у виробництві олії, повторне і максимальне використання всіх компонентів рослинного походження є важливою умовою великого виробництва, тому в багатьох країнах [1] соєвого компоненту буде достатньо щоб забезпечити потрібну кількість як складової поживних середовищ для біфідобактерії.

Використання пробіотичних мікроорганізмів, одним з яких є *Bifidobacterium* для ферментації сої продукує нові біологічно активні речовини або збільшення кількості вже наявних, які позитивно впливає на поживність та функціональність харчових продуктів рослинного походження, що є гарною альтернативою молочним продуктам. Крім того, проведені дослідження, що вживання продуктів з сої є корисним для здоров'я людини, а саме є джерелом біоактивних сполук та профілактичним продуктом до кількох захворювань [2, 3].

При твердофазній ферментації *Bifidobacterium longum* як джерело вуглецю використовує сахарозу в різних умовах, та, згідно з дослідженнями, найбільш ефективно споживання відбувається при температурі 37 °С з 65 % вологості.

Продукти гідролізу ди-, три- та тетрасахаридів виявлялися в незначній кількості (галактоза та глюкоза) або не виявлялися (фруктоза), що свідчить про їхнє споживання мікроорганізмом під час росту.

Значний вплив на твердофазну ферментацію мають показники температури та вологості. Тверді частинки більш концентровані за умов нижчої вологості, тому можна спостерігати дефіцитну кількість глюкози та галактози та більша кількість сахарози, рафінози та стахіози. Продуктами бродіння є оцтова та молочна кислоти у співвідношенні 3/2. При температурі 37 °C органічні кислоти продукуються найкраще, а при високих температурах життєздатність бактерій знижується та втрачається кислотність [4].

Щодо ізофлавонів (природні естрогенні сполуки притаманні сої) фермент β -глюкозидаза займає важливу ланку у гідролізі β -глюкозидного зв'язку в глікозильованих ізофлавонах для вивільнення агліконів, які пов'язані з біологічними властивостями [5]. *Bifidobacterium longum* не виявляє протеолітичної активності, активність β -глюкозидази зберігається за умов додавання сахарози та глюкози, і ці результати не змінюються до 72 годин. Тож збільшувати час ферментації чи додавати цукри до середовища не є доцільним, в середньому 16 годин є достатнім для отримання потрібних результатів з цією бактерією.

Як висновок, для отримання бажаного соєвого продукту доцільно застосовувати твердофазну ферментацію з використанням соєвого шроту та штаму *Bifidobacterium*. Даний метод ферментації має свої переваги перед глибинною ферментацією [6], а використання недорогих субстратів робить його привабливим для промислового виробництва. *Bifidobacterium longum* продемонструвала здатність добре рости при умовах 65% вологи, 37 °C, без додавання зовнішнього цукру та 16 годин бродіння використовуючи лише джерела вуглецю та азоту, присутні в соєвому шроті. Харчова цінність отриманої соєвої пасти, високий рівень аглікону ізофлавонів має високу антиоксидантну активність. Така отримана соєва паста є потенційним пробіотичним продуктом на веганському ринку, що активно розвивається.

Перелік посилань

1. Soybean prices, economic growth and poverty in Argentina and Brazil, ISBN 978-92-5-130098-5, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2017, c. 12-13.
2. Z. Chen, C. Wang, Y. Pan, X. Gao, Chen H. Hypoglycemic and hypolipidemic effects of anthocyanins extract from black soybean seed coat in high fat diet and streptozotocin-induced diabetic mice. - Food & function, 2018 – c. 426-439
3. González-Montoya, Hernández-Ledesma, Silván, Mora-Escobedo, & Martínez-Villaluenga, Peptides derived from in vitro gastrointestinal digestion of germinated soybean proteins inhibit human colon cancer cells proliferation and inflammation. Food Chemistry, 242 (2018), c. 75-82
4. A. Rodríguez de Olmos, E. Bru, M.S. Garro, Optimization of fermentation parameters to study the behavior of selected lactic cultures on soy solid state fermentation, International Journal of Food Microbiology, 196 (2015), c. 16-23
5. S. Hati, S. Vij, B.P. Singh, S. Mandal, β -Glucosidase activity and bioconversion of isoflavones during fermentation of soymilk, Journal of the Science of Food and Agriculture, 95 (1) (2015), c. 216-220
6. Rodríguez de Olmos, A., O. A. Garro, and M. S. Garro. 2022. "Behavior Study of Bifidobacterium Longum using Solid State Fermentation from Commercial Soybean Meal." LWT 157 www.scopus.com c.2-3, 7-8

УДК 634.11:581.1/4

ТОВАРНІСТЬ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ КОЛОНОПОДІБНОГО ТИПУ

Гаврилюк О. С. доктор філософії з садівництва та виноградарства (o.havryliuk@nubip.edu.ua), Цвіліховська С. В., студентка, Каліщук В. М., студент, Михальчук В. О., студентка

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Протягом багатьох років селекція яблуні спрямовувалась насамперед на підвищення врожайності, а якість плодів відігравала другорядну роль. Сьогодні питання якості продукції виходять на перший план. Селекційні програми включають комплекс новітніх технологічних рішень, що дозволяють знизити собівартість продукції, а також збільшити обсяги виробництва. Яблука, а також продукти переробки, є важливим джерелом поживних речовин і мають беззаперечну користь для організму людини. Товарні та споживчі якості плодів, а також їх лежкість значною мірою зумовлені генотиповими особливостями конкретного сорту.

Колоноподібні сорти яблуні нового покоління екологічно безпечні та придатні для інтенсивного виробництва: невеликі дерева з компактною кроною, з підвищеною густотою насаджень (до 40 тис/га), що забезпечує спрощення або виключення робіт з обрізки та формування крони. Колоноподібні сорти є маловідомою біологічною формою рослин з переважаючими характеристиками перед традиційними сортами [2]. «Колони» вже у перший рік після садіння починають квітнути, а на другий-третій рік рослини дають господарський урожай [3]. Для свіжих яблук поняття «якість» визначає параметричні характеристики плодів, як під час збирання так при закладці в плодосховище.

Поряд з адаптивністю та продуктивністю важливим показником сорту є смакові якості та товарність. У свіжих плодах яблук міститься велика кількість корисних для людини органічних і неорганічних сполук - цукру, органічні кислоти, мікроелементи, дубильні речовини, пектини, вітаміни С, Р, В, Е, Р та ін [4]. Зміст біохімічних речовин у плодах визначається особливостями сорту, умовами зони та умовами року. Товарні якості та поживні переваги яблук

обумовлюються зоною зростання, кліматичними умовами вегетаційного періоду, комплексом агротехнічних заходів, що проводяться в саду, особливостями сортів та підщеп.

В умовах епіфітотій хвороб, посухи, надлишку вологи, плоди уражаються, знижуються їх розміри, маса, що в цілому зменшує товарність. Плоди, отримані за оптимальних умов (сприятливих для сорту) вегетаційного періоду досягають високих товарних та смакових якостей. Це стосується сортів як вітчизняної селекції так і інтродукованих, товарність яких досягає у сприятливі роки 90-95%.

Науковцями визначено вимоги до товарних показників та смакових якостей плодів яблуні. Нові сорти повинні мати розмір плодів не менше 140-160 г, привабливий зовнішній вигляд та високу оцінку смаку на рівні 8-9 балів; вміст цукрів щонайменше 10-13 %, аскорбінової кислоти щонайменше 11%, Р-активних речовин – 200-250 мг% тощо. Оптимальне поєднання біохімічних речовин у плодах визначає їх смак та переваги. Очевидно, що при випробуванні нових сортів необхідні дослідження товарних та біохімічних показників смакових якостей плодів яблуні у зональній специфіці.

Таким чином, проведений аналітичний огляд наукової літератури показав, що світовий та вітчизняний сортимент яблуні є досить великим, включає велику кількість сортів різного терміну дозрівання, що мають комплекс господарсько-цінних ознак і дозволяє підібрати сорти для будь-якого регіону України. Проте відповідність сорту сучасним інтенсивним технологіям, визначальним особливі вимоги до сортів, можна визначити лише у процесі виробничого сортовипробування у конкретних умовах.

Для розширення регіонального сортименту яблуні необхідна комплексна оцінка нових та перспективних сортів, особливо місцевої селекції, яка дозволить виділити найбільш адаптивні, продуктивні, з високою якістю плодів, зі стриманим зростанням сорти.

Метою наших досліджень було визначення товарних якостей плодів яблуні колоноподібного типу в умовах Київщини.

Більшість досліджуваних сортів яблуні колоноподібного типу протягом

років формували плоди середньої та вище середньої маси. До групи сортів із середньою масою плодів (110-150 г.) віднесено сорт ‘Танцівниця’; до групи із вище середньою масою плодів (151-200 грамів) віднесено сорти ‘Фаворит’, ‘Спарта’ та ‘Болеро’; сорт ‘Білосніжка’ формував плоди із великою масою плоду (понад 200 грамів).

Діаметр плодів яблуні також варіював залежно від сорту в межах 63,0-99,0 мм. За діаметром плодів колоноподібні сорти яблуні розподілено також на три групи: із малим діаметром плоду - ‘Танцівниця’; із середнім діаметром — ‘Болеро’, ‘Спарта’ та ‘Фаворит’; із великим діаметром — ‘Білосніжка’.

За органолептичним оцінюванням кисло-солодкий характер смаку притаманний яблукам усіх сортів. Відповідно до загальної оцінки плодів, на рослинах усіх досліджуваних сортів формуються яблука достатньо високої споживчої якості; плоди сортів ‘Фаворит’, ‘Білосніжка’ і ‘Болеро’ оцінено найвищим балом.

Перелік посилань

1. Гаврилюк О., Бондаренко Ю., Бойчук Г., Петренко Д. Формування продуктивності сортів яблуні за умов Київщини. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2022. №1(95). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2022.01.010>
2. Гаврилюк О.С., Кондратенко Т.Є. Структурно-функціональний стан колоноподібних сортів яблуні в умовах Київщини. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. № 2(84). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.013>
3. Гаврилюк О.С., Кондратенко Т.Є., Гончарук Ю.Д. Особливості формування продуктивності колоноподібних яблунь. *Вісник аграрної науки*. 2019. №6(795). С. 27-34. DOI: <http://dx.doi.org/10.31073/agrovisnyk201906-04>
4. Кондратенко Т.Є. Яблуня в Україні. Сорти. 2001. Київ, Світ. 298 с.

УДК 634.13:664.8.037

ВПЛИВ ІНГІБІТОРА ЕТИЛЕНУ ОБЕРІГ^{PRO} НА ПІСЛЯЗБИРАЛЬНУ ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ГРУШІ СОРТУ КУЧЕРЯНКА

Шевчук Л. М., доктор сільськогосподарських наук, професор
(l.Shevchuk_2021@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Груші містять значну кількість корисних для організму людини поживних речовин, але рівень їх споживання населенням не особливо високий. В першу чергу це продиктовано особливою претензійністю даного виду плодів до умов зберігання [1]. За оцінками фахівців від 30% до 40% втрат якості груш припадає на післязбиральний період [2]. Пролонгованою тривалості їх лежкості може сприяти післязбиральна обробка препаратами на основі 1-метилциклопропен (1-МСП) [3], котрий є синтетичним циклічним олефіном, здатним інгібувати дію етилену [4]. Ряд дослідники виявили позитивний вплив обробок 1-МСП на збереження якості азіатських видів груші [5]. *Sakamoto* та ін., встановили, що збереженню якості японських груш сприяє лікування 1-МСП пригнічуючи їх частоту дихання та швидкість продукування етанолу [6]. Інше вченні зауважили, що ефект післязбиральних обробок плодів груші 1-МСП істотно залежить від генотипу сорту [7], а також умов вирощування [8].

З ціллю встановлення ефективності післязбиральних обробок 1-МСП, що є діючою речовиною препарату *Оберіг^{PRO}*, на збереження якості плодів груші зимового терміну достигання *Кучерянка*, в плодосховищі Інституту садівництва НААН України протягом 2020-21 рр. були проведені дослідження. Груші охолоджували до ендогенної температури плюс 4°C після чого проводили обробку препаратом *Оберіг^{PRO}*, в нормі 0,25 г/м³. Контролем слугували необроблені груші. Надалі їх зберігали в умовах звичайної охолоджуваної атмосфери за температури 0..+1 °C та відносній вологості повітря 90-93%. Проби для досліджень відбирали на 60, 90 та 150 день. Сигналом для виведення плодів зі зберігання були зміни фізичних та споживчих показників якості, що спричинило погіршення смаку, а також початок деградації хлорофілу.

Стовідсотково товарними, через 150 днів зберігання, без ознак ураження функціональними розладами та грибними хворобами були груші з варіанту, де застосовували післязбиральну обробку препаратом Оберіг^{pro}, плоди з контрольного варіанту майже наполовину виявилися ураженими побурінням шкірочки та м'якоті.

Твердість м'якоті груш протягом зберігання знижувався як у контрольному варіанті, так і в дослідному. Після 60 днів зберігання контрольні плоди мали твердість м'якоті 7,7, а з варіанту, де застосовували післязбиральну обробку 1-МСП – 8,0 кг/см², що менше від початкової на 0,3 та 0,6 кг/см². Тенденція зменшення твердості м'якоті груш простежувалася протягом всього періоду їх перебування у плодосховищі, але інтенсивність даного процесу була меншою в дослідному варіанті. На час виведення плодів зі зберігання твердість їх м'якоті у контрольному варіанті дорівнювала 5,7 та 6,4 кг/см² у дослідному. Період дозарювання протягом 7 та 14 днів при температурі плюс 20 °С прискорив деградацію м'якоті плодів. В результаті чого вона стала м'якшою на 3,8 у варіанті без обробки та на 2,8 кг/см² у варіанті з обробкою 1-МСП в порівнянні з показником який був на час закладання плодів на зберігання.

Тенденція зменшення маси плодів у процесі зберігання простежувалися в обох варіантах, хоча у дослідному, де проводили обробку інгібітором етилену втрати були значно меншими (3,37%), а ніж у контрольному (4,24%). В процесі дозарювання втрати маси збільшувалися, через 14 днів перебування плодів при кімнатній температурі вони це збільшилися на 3,2 – дослідний варіант та 3,7% – контроль.

Інтенсивність гідролізу як сухих розчинних речовин (СРР), так титрованих кислот в процесі зберігання обробленого зразка груші була значно меншою, а ніж у контрольного. У першому зі згаданих варіантів на кінець терміну зберігання зниження вмісту СРР становило 0,43%, у контролі – 1,5%, а титрованих кислот – 0,13 та 0,21% відповідно.

Висновки: обробка плодів груші сорту Кучерянка препаратом Оберіг^{pro} (д.в. 1-МСП) пригнічує продукування ними етилену, що затримує настання

клімактеричного періоду та відтермінує розм'якшення та побуріння м'якоти, уповільнює гідроліз органічних речовин і як результат зменшує втрати маси. Сприяє збереженню сенсорних показників якості плодів та уповільненню трансформації хлорофілу в каротин. А також забезпечує 7 денний залишковий ефект зберігання протягом якого груші можуть перебувати на полицях магазинів при цьому не змінюючи свої органолептичні якості.

Перелік посилань

1. Komarnicki, P., Stopa, R., Szyjewicz, D., & Młotek, M Evaluation of bruise resistance of pears to impact load. *Postharvest Biology and Technology*. 2016. 114. P.36-44. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2015.11.017>
2. Kabas O. Methods of measuring bruise volume of pear (*Pyrus communis* L.). *International Journal of Food Properties*, 2010. 13(5). P.1178-1186. <https://doi.org/10.1080/10942910903013175>
3. Bai Jinhe, Mattheis J. P.; Reed Nathan. Re-initiating softening ability of 1-methylcyclopropene-treated 'Bartlett' and 'd'Anjou' pears after regular air or controlled atmosphere storage. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 2006. 81(6). P. 959-964. doi:10.1080/14620316.2006.11512182
4. Trincherо G. D., Sozzi G. O., Covatta F., & Frасhina A. A. Inhibition of ethylene action by 1-methylcyclopropene extends postharvest life of "Bartlett" pears. *Postharvest Biology and Technology*. 2004. 32 (2). P. 193-204. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2003.11.009>
5. Lwin, Hnin Phyu; LEE, Jinwook. Differential effects of postharvest 1-MCP treatment on fruit quality and targeted major metabolites in long-term cold-stored 'Wonhwang' pears. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 2022, 63.4: 499-513.
6. Sakamoto K., Kagawa K., Nakamura N., Kajiyama K., Ishii T. Postharvest physiology and storage quality of Japanese pear 'Keisui' treated with 1-methylcyclopropene. *Bulletin of the Ibaraki Agricultural Center*. 2021. № 3. P. 22-31.

7. Itai A. Development of DNA markers for ethylene production during fruit ripening in Japanese pear [*Pyrus pyrifolia*]. Horticultural Research (Japan), 2004. №3. P. 323-328 <https://doi.org/10.2503/hrj.3.323>

8. Yamaga I., Oshiro A., Otsuki T. & Araki. Y. 1-Methylcyclopropene Maintains Firmness and Peel Color and Reduces Decay Area of Artificially Wounded Fruits in Mature Japanese Pear (Nakai 'Shizukisui'). Journal of Horticultural Research, 2022. №30. P. 33-42. doi:10.2478/johr-2022-0014

УДК 582.973:631.524.7

ФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПЛОДІВ ЖИМОЛОСТІ ГОЛУБОЇ

Шевчук Л. М.¹, доктор сільськогосподарських наук, професор,
(1.Shevchuk_2021@ukr.net), Вінцковська Ю. Ю.², кандидат
сільськогосподарських наук, Гриник Р. І.², аспірант

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

²Інститут садівництва НААН України, с. Новосілки

Жимолость голуба (*Lonicera caerulea* L.) - нова культура в Україні. Її вирощування стає все більш популярним через раннє дозрівання плодів, стійкість рослини до морозів, шкідників та хвороб, а також через потенційні оздоровчі та лікувальні властивості ягід [2]. Плоди *Lonicera caerulea* L. мають протизапальну [9,10], антимікробну дію [7], а також протирадіаційну активність [11]. Вона вирощується в комерційних цілях у Чехії, Польщі, Словаччині, Литві та Румунії [6], а також у Японії, Кореї, Монголії, Китаї та Північній Америці [3].

Проведені дослідження рядом авторів [1, 5, 8] вказують на те, що маса і розмір ягід, можуть сильно варіюватись внаслідок генетичних змін, умов росту, погодно-кліматичних чинників. Тому, метою наших досліджень було порівняння фізичних показників плодів жимолості голубої, а саме маси ягід, індексу форми та силу натиску. Плоди *Lonicera caerulea* L. сортів *Boreal Blizzard*, *Дует*, *Каріна* та *Аврора* для лабораторних досліджень відбирали на дослідних ділянках Інституту садівництва НААН України у 2022 р. Рік створення насаджень 2016, схема посадки 1×3 м, без зрошення.

Маса і розмір плодів є важливим фізичним показником не лише для споживачів, а й для виробників та селекціонерів. Проведені дослідження показують, що найбільшу масу мали плоди сорту *Boreal Blizzard* – 2,5 г, найменшу - *Каріна* – 1,7 г, коефіцієнт варіації склав 19 %. Деяко меншу вагу ягід (0,5-2,4 г) відмічали Arus L. & Kask K. (2007) в своїх дослідженнях проведених у Естонії, у Польщі їх середня маса становила 0,73–1,11 г [4], в штаті Орегон (США) - від 1 до 2 г [5].

Ягоди жимолості голубої сорту *Boreal Blizzard* мали видовжено

циліндричну форму, висота та основа ягоди були найбільшими порівняно з іншими сортами (29 та 13 мм відповідно). Плоди сорту Аврора були округло-видовженої форми. Відмічено, що індекс форми для обох сортів був 2,2. Бочковидно-видовжену форму мали ягоди сорту Дуєт, з найменшою висотою та основою ягоди – 20 та 12 мм відповідно (індекс форми - 1,7). Видовжено-овальну форму відмічали для - Каріни.

Важливо також звертати увагу не лише на розмір та форму плоду, а й на силу натиску на ягоду, яка є показником транспортабельності даного виду продукції. Встановлено, що найбільшу силу натиску мали ягоди сорту Каріна – 0,221 кг/Ф, найменшу – ягоди сорту Boreal Blizzard – 0,123 кг/Ф, з проміжним значенням 0,137 (Дуєт) та 0,168 (Аврора). Варіювання даної ознаки було сильним, що підтверджується відповідним коефіцієнтом варіації – 27%. Математичний аналіз показав наявність оберненої кореляційної залежності між масою ягоди та силою натиску ($r=-0,716$).

Отже, жимолость голуба є перспективною для вирощування в Лісостепі України, оскільки здатна утворювали високотоварні транспортабельні, придатні для перевезень на далекі відстані плоди.

Перелік посилань

1. Arus L., Kask K.. Edible honeysuckle (*Lonicera caerulea* var. *edulis*) underutilized berry crop in Estonia. NJF Report. 2007. 3(1). P. 33-35.
2. Becker R., Szakiel A. Phytochemical characteristics and potential therapeutic properties of blue honeysuckle *Lonicera caerulea* L. (*Caprifoliaceae*). Journal of Herbal Medicine. 2019. 16. P.100237 doi.org/10.1016/j.hermed.2018.10.002
3. Chaovanalikit A., Thompson M. M., Wrolstad R. E. Characterization and quantification of anthocyanins and polyphenolics in blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.). Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2004. 52. P. 848-852. doi.org/10.1021/jf030509o
4. Dziejczak E., Blaszczyk J., Bieniasz M., Dziadek K. & Kopec A. Effect of modified (MAP) and controlled atmosphere (CA) storage on the quality and bioactive

compounds of blue honeysuckle fruits (*Lonicera caerulea* L.). *Scientia Horticulturae*. 2020. 265. P. 109226. doi:10.1016/j.scienta.2020.109226

5. Hummer K.E. Blue honeysuckle: a new berry crop for North America. *Journal of American Pomological Society*. 2006. 60(1), P. 3-8.

6. Kucharska A., Sokół-Łętowska A., Oszmiański J., Piórecki N., Fecka I. Iridoids, phenolic compounds and antioxidant activity of edible honeysuckle berries (*Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* Sevast.). *Molecules*. 2017. 22. P. 405. doi.org/10.3390/molecules22030405

7. Palíková I., Heinrich J., Bednář P., Marhol P., Křen V., Cvak L. Constituents and antimicrobial properties of blue honeysuckle: a novel source for phenolic antioxidants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2008. 56. P. 11883-11889. doi: 10.1021/jf8026233

8. Senica M., Stampar F., Mikulic-Petkovsek M. Blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L. subs. *edulis*) berry: A rich source of some nutrients and their differences among four different cultivars. *Scientia Horticulturae*. 2018. 238, P. 215-221. doi:10.1016/j.scienta.2018.04.056

9. Wu S., He X., Wu X., Qin S., He J., Zhang S., et al.. Inhibitory effects of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L) on adjuvant-induced arthritis in rats: Crosstalk of anti-inflammatory and antioxidant effects. *Journal of Functional Foods*. 2015. 17. P. 514-523. doi: 10.1016/j.aninu.2018.06.001

10. Zdařilová A., Svobodová A. R., Chytilová K., Šimánek V., Ulrichová J. Polyphenolic fraction of *Lonicera caerulea* L. fruits reduces oxidative stress and inflammatory markers induced by lipopolysaccharide in gingival fibroblasts. *Food and Chemical Toxicology*. 2010. 48. P. 1555-1561. doi: 10.1016/j.fct.2010.03.024

11. Zhao H., Wang Z., Ma F., Yang X., Cheng C., Yao L. Protective effect of anthocyanin from *Lonicera caerulea* var. *edulis* on radiation-induced damage in mice. *International Journal of Molecular Sciences*. 2012. 13. P. 11773-11782. doi: 10.3390/ijms130911773.

УДК 581.2:633.34:582.288

ВИДОВИЙ СКЛАД ТА РЕГУЛЯЦІЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ФІТОПАТОГЕНІВ У РИЗОСФЕРІ РОСЛИН СОЇ ЗА ВПЛИВУ БІОПРЕПАРАТУ

Гаврилюк Л. В., доктор філософії (gavriluklilia410@gmail.com),
Кічігіна О. О., кандидат сільськогосподарських наук, Безноско І. В., кандидат
біологічних наук

Інститут агроєкології і природокористування НААН, м. Київ

Для забезпечення біологічної безпеки в агроценозах, в тому числі сої, є актуальним дослідження механізмів впливу біологічних препаратів на рослини сільськогосподарських культур із метою регулювання чисельності фітопатогенних мікроміцетів [1]. Застосування біопрепаратів є основою стратегічного еколого-біологічного заходу контролю шкідливих організмів у посівах сільськогосподарських культур за органічного вирощування [2, 3]. Адже, в агроценозах сої відбувається накопичення інфекційного фону фітопатогенних мікроміцетів, які призводять до спалаху багатьох хвороб рослин (альтернаріоз, антракноз, фузаріоз, фітофтороз, церкоспороз) [4]. Таким чином, метою наших досліджень було регулювання чисельності колонієутворюючих одиниць фітопатогенних мікроміцетів у ризосфері рослин сої за органічного вирощування.

Експериментальні дослідження проводили в Центральному Лісостепу України (Сквирська дослідна станція органічного виробництва Інституту агроєкології і природокористування НААН) та у відділі агробіоресурсів та екологічно безпечних технологій Інституту агроєкології і природокористування НААН. Об'єктом дослідження були рослини сої сортів: Сузір'я – селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН» та Кент – австрійського насінневого центру «Saatbaulinz».

Досліджено взаємодію рослин сої сортів Кент і Сузір'я з фітопатогенними мікроміцетами в умовах органічного виробництва. Встановлено, що біопрепарат Філазоніт пригнічує утворення чисельності фітопатогенних мікроміцетів у ризосфері рослин сої сортів Сузір'я та Кент протягом вегетаційного періоду

(табл.).

Таблиця - Кількість КУО/г ґрунту мікроміцетів на рослинах сої сорту Сузір'я та Кент, вирощених за технологією Філазоніт-Україна

Сорт	Кількість КУО/г ґрунту фітопатогенних мікроміцетів																	
	I рік						II рік						III рік					
	Контроль			Філазоніт			Контроль			Філазоніт			Контроль			Філазоніт		
	сх од и	цвіт іння	до зр ів ан ня	сх од и	цв іті нн я	дозр іван ня	сх од и	цвіт іння	дозр іван ня	схо ди	цві тін ня	до зрі ва нн я	сх од и	цв іті нн я	до зр ів ан ня	схо ди	цв іті нн я	дозр іван ня
Сузір'я	7,6	7,4	5,9	5,7	5,4	5,3	4	6,5	7,2	3,6	5	4,8	4	6,7	5,1	3,8	4,8	4,6
Кент	3,7	9,3	9,9	3,3	9,3	7,4	7,5	6,8	4,8	7,2	6,7	4,2	3,7	6,6	4,4	2,6	4,6	3,2

За результатами досліджень I року встановлено, що за дії біопрепарату Філазоніт на рослини сої сортів Кент та Сузір'я відбувалося стримане формування чисельності мікроміцетів у фазу сходів та дозрівання. На рослинах сої сорту Сузір'я у фазу сходів чисельність мікроміцетів була меншою на 1,9 тис. КУО/г ґрунту та у фазу дозрівання – на 0,6 тис. КУО/г ґрунту порівняно з контролем. Водночас на рослинах сої сорту Кент, у фазу сходів кількість мікроміцетів була меншою на 0,4 тис. КУО/г ґрунту, а у фазу дозрівання – на 2,5 тис. КУО/г ґрунту порівняно з контролем. Найбільша ефективність біопрепарату спостерігалась на II рік досліджень у фазу сходів на рослинах сої сорту Сузір'я (3,6 тис. КУО/г ґрунту), та у фазу дозрівання – на рослинах сої сорту Кент (4,2 тис. КУО/г ґрунту). Подібні результати були отримані на III рік досліджень. За результатами досліджень встановлено пригнічення формування мікобіому в ризосфері рослин сої в онтогенезі під час дії біопрепарату Філазоніт на рослини сої сортів Сузір'я та Кент.

Із ризосфери рослин сої сортів Сузір'я та Кент виділено та ідентифіковано значну кількість фітопатогенних мікроміцетів. Досліджено, що в ризосфері рослин сої обох сортів домінують представники родів: *Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*.

У ризосфері рослин сої сорту Сузір'я домінували представники родів *Alternaria* та *Fusarium* (35,6% та 34,1% відповідно). Представники роду *Penicillium* склали 15% та *Aspergillus* 15,3%. У ризосфері рослин сорту сої Кент

найчастіше траплялися представники роду *Penicillium* (32,8%). Відсоток представників роду *Alternaria* та *Fusarium* складав 30,4% та 27,3% відповідно. Найменшу кількість мікроміцетів склали представники роду *Aspergillus* (9,5%).

В лабораторних умовах досліджено ризосферу рослин сої та визначено видовий склад фітопатогенних грибів (табл.).

Таблиця - Видовий склад мікобіому у ризосфері рослин сої сортів Кент та Сузір'я

Хвороба	Збудник	Мікотоксин
Альтернаріоз	<i>Alternaria alternata</i>	Тентотоксин
Фузаріоз	<i>Fusarium graminearum</i> <i>F. oxysporum</i>	Трихотецен, Зеараленон, Моніліформін
Чорна пліснява	<i>Aspergillus niger</i>	Патулін
Аспергільоз	<i>Aspergillus flavus</i>	Афлатоксин
–	<i>Penicillium species</i>	Патулін

Більша частина патогенів належить до збудників хвороб, що продукують мікотоксини, а саме: *Fusarium graminearum*, *F. oxysporum*, *Botrytis cinerea*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium species*, *Alternaria alternata*. Токсини можуть викликати отруєння та небезпечні хвороби у тварин та людини.

Отже, експериментально доведено можливість регулювання чисельності фітопатогенних мікроміцетів у мікобіомі рослин сої за допомогою біопрепарату Філазоніт, що дозволить підвищити біобезпеку в агроценозах сої та покращити якість врожаю.

Перелік посилань

1. Beznosko I.V., Gorgan T.M., Mosiychuk I.I., Gavrulyuk L.V., Bunyak O.I. The quantitative composition micromycetes under **cereals crops** in chernozem soils in the Left-bank Forest-Steppe of Ukraine. Biosystems Diversity. 2022. 30 (2). P. 1–7. DOI: <https://doi.org/10.15421/012214>.

2. Безноско І.В., Горган Т.М., Гаврилюк Л.В., Туровнік Ю.А., Косовська Н.А. Патогенний мікобіом насіння сортів культурних рослин. Агроекологічний журнал. 2021. № 1. С. 81-87. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2021.227242>

3. Безноско І.В., Парфенюк А.І., Гаврилюк Л.В., Терновий Ю.В., Горган Т.М. Шерстобоева О.В. Видовий склад фітопатогенних мікроміцетів насіння сортів культурних рослин. *Агроекологічний журнал*. 2020. № 2. С. 84–90.

4. Parfeniuk A., Turovnik Y., Beznosko I., Havryliuk L., Gorgan T., Tymoshenko L., Gentosh D. Mycobiome of sunflower rhizosphere in organic farming. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2021. Vol. 11(2), P. 149–154.

УДК 631.526:3:633.11."321/324"

ТРИВАЛІСТЬ ЯРОВИЗАЦІЙНОЇ ПОТРЕБИ ДЛЯ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ І ЯРОЇ

Голик Л. М.¹, кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник, **Богдан В. В.**², магістрант, **Ковалишина Г. М.**², доктор с.-г. наук, професор, **Шпакович І. В.**², аспірант (hkovalyshyna@gmail.com)

¹ННЦ «Інститут землеробства НААН України», смт. Чабани

²Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

За вегетаційний період пшениця проходить відповідні фази розвитку, які пов'язані з утворенням і формуванням нових органів. Тривалість цих фаз, інтенсивність росту та продуктивність рослин цілком залежать від умов навколишнього середовища. Розвиток рослин озимої пшениці восени зупиняється на другому – початку третього етапу органогенезу і продовжується лише після проходження яровизації – певного періоду впливу низької позитивної температури. Процес яровизації визначає формування лімітуючих урожай морозо- і зимостійкості. З яровизацією пов'язаний процес формування і розвиток фотосинтетичного апарату та закладка структурних новоутворень конуса наростання [1]. Встановлено відмінності між сортами пшениці озимої та ярої за тривалістю яровизації, яка варіює від 15 до 60 діб і більше [2,3].

У наших дослідженнях упродовж 2021-2022 рр., поряд із озимою пшеницею, визначали тривалість періоду яровизації і для сортів та ліній ярої пшениці, створених в ННЦ «Інститут землеробства НААН». За стандарт використовували озимі сорти пшениці Миронівська 808, Альбідум 114, Подолянка, Лісова пісня української селекції та Скаген, Самурай, Колонія – закордонної селекції. Тривалість яровизаційної потреби в 50 діб виявлено для сортів пшениці озимої – Поліська 90, Краєвид, Осяйна, Мокоша, Любіто, Вікторія Поліська; 40 діб – Пам'яті Гірка, Кесарія Поліська, Миролубна, Співанка Поліська, Мережка, Русява, Престижна, Красуня Поліська, Пирятинка, Фортеця Поліська, Ефектна, Землероб, Іванна Поліська; 30 діб – Водограй, Романівна, Намисто, Полісянка, Катруся Поліська. Серед нових перспективних

ліній тривалість яровизаційної потреби упродовж 40 діб визначено для Лютесценс 231-13, Лютесценс 126-13, Лютесценс 369-13, Лютесценс 339-13, Еритроспермум 378-15, Еритроспермум 377-16, Еритроспермум 338-17; 30 діб – для ліній Еритроспермум 264-13, Еритроспермум 332-13, Лютесценс 448-15. Яровизаційна потреба для сортів стандартів Миронівська 808 і Альбідум 114 становила 60 діб, Подолянка, Лісова пісня, Скаген, Колонія – 40 діб, 30 діб – Самурай.

Відмінності за яровизаційною потребою впливають на швидкість проходження етапів органогенезу, посухо-, зимо-, морозостійкість, масу зерна з колоса і врожайність [4]. Озима пшениця формує найвищу зимостійкість і найбільшу продуктивність за тривалості осінньої вегетації 40-50 діб. Завдяки цьому забезпечується утворення 2-3 синхронно розвинутих пагонів, що, як правило, є найбільш продуктивними, та входження у зиму на II етапі органогенезу, коли рослини відзначаються найвищими показниками морозо- і зимостійкості [5].

Для більшості досліджуваних нами озимих сортів і ліній пшениці тривалість яровизаційної потреби становить 40 діб. Слід відмітити, що у деяких сортів і ліній формування колосків у колосі у фазі виходу рослин в трубку було виявлено майже за всіх термінів тривалості яровизаційної потреби. Значне варіювання за кількісним складом колосків у колосі встановлено у сортів Мокоша і Любіто. У деяких ярих сортах пшениці, зокрема Рання 93 і Кайдашиха, колоски у колосі були сформовані майже за всіх термінів тривалості яровизаційної потреби. Більшу кількість колосків було сформовано сортами пшениці ярої за тривалістю яровизаційного періоду в 30 і 50 діб. Тому, на нашу думку, сорт пшениці ярої Рання 93 можна висівати під зиму для одержання нового вихідного матеріалу.

Отже, для більш стійких генотипів у осінньо-зимовий період необхідна і більш триваліша яровизація: для озимих сортів Миронівська 808 і Альбідум 114 – 60 діб; Поліська 90, Краєвид, Осяйна, Мокоша, Любіто, Вікторія Поліська – 50 діб; Пам'яті Гірка, Кесарія Поліська, Миролубна, Співанка Поліська, Мережка,

Русява, Престижна, Красуня Поліська, Пирятинка, Фортеця Поліська, Ефектна, Землероб, Іванна Поліська озимих стандартів Подолянка, Лісова пісня, Скаген, Колонія та для ярих сортів Кайдашиха, Танок, Колос Поліський – 40 діб. У частини генотипів ріст рослин швидко уповільнюється у першій половині періоду яровизації. В сортів і ліній озимої пшениці Кесарія Поліська, Мокоша, Любіто, Еритроспермум 378-15, Лютесценс 448-15 і ярих Рання 93, Кайдашиха, Ярина можуть проходити інтенсивні ростові процеси, які уповільнюються на певному періоді яровизації, а потім, у міру її закінчення, знову активізуються. Ярі сорти з тривалішою яровизаційною потребою слід досліджувати та використовувати як новий вихідний матеріал у селекційному процесі.

Перелік посилань

1. Бирюков С.В., Комарова В.П. онтогенетические аспекты продукционного процесса озимой пшеницы и его гомеостатичность. Збірник наукових праць СГП-НЦНС (100-річчю від дня народження академіка Ф.Г. Кириченка присвячується). Одеса, 2004. Вип. 6, ч.2. С. 153-163.

2. Baloch D.M., Karov R.S., Marx E., Kling J.G., Witt M.D. Vernalization studies with Pasific Northwest wheat. *Agronomy Journal*. 2003.V.95. P.1201-1208.

3. Файт В.І., Федорова В.Р. Чутливість до фотоперіоду та реакція на яровизацію сортів пшениці ярої України, росії і Казахстану. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія Біологія, 2014, вип.1 (31). С.91-96.

4. Есимбекова М.А. Система эффективного управления признаковой коллекцией пшеницы «озимость-яровость» в условиях юго-востока Казахстана. Вестник Казахского национального университета. Серия экологическая. 2014. №2. С.193-198.

5. Пірич А.В., Юрченко Т.В., Гуменюк О.В. Яровизаційна потреба, фотоперіодична чутливість та врожайність сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції. Миронівський вісник. Том 9 (2019). С. 59-62. <https://doi.org/10.31073/mvis201909-08>

УДК 349.6 (477)

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ В ПОВОЄННИЙ ЧАС: ПРАВОВІ ЗАСАДИ

Краснова Ю. А., доктор юридичних наук, доцент
(krasnova_y@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Питання правового забезпечення екологічної безпеки на міжнародному та національному рівнях не є новими для сучасного суспільства. Їм приділено чимало уваги як в міжнародних документах, так і в національному законодавстві, а також еколого-правовій літературі.

Сьогодні питання правового забезпечення екологічної безпеки розширюються на різноманітні сфери суспільної діяльності, що становлять небезпеку для довкілля: промисловість, транспорт, сільське господарство та ін. Серед таких видів діяльності вирізняють і військову діяльність (ст. 58 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища»).

Однак, слід звернути увагу на те, що в положеннях зазначеної статті мова переважно йде про діяльність стаціонарних військових та оборонних об'єктів, а також дислокації військових частин, проведенні військових навчань, маневрів, переміщенні військ і військової техніки, що включає в себе, скоріш за все, питання правового забезпечення екологічної безпеки у мирний, а не воєнний час.

Як же бути в ситуації, коли в країні майже дев'ять років триває війна, розпочата сусідньою країною-агресором? Які правові механізми необхідно включати для післявоєнної розбудови екологічно безпечної держави?

Вважаю, що вже сьогодні держава має приділити увагу наступним, першочерговим питанням:

- 1) визначити усталене поняття екологічної безпеки та її межі правового регулювання;
- 2) сформулювати основні індикатори (критерії) еколого безпечного середовища та правові засоби забезпечення екологічної безпеки;
- 3) приділити належну увагу розбудові інституту юридичної

відповідальності за порушення вимог екологічної безпеки, включаючи адміністративну, кримінальну та цивільно-правову (майнову) відповідальність, а також розглянути можливість створення екологічного суду в країні;

4) систематизувати вітчизняне законодавство про забезпечення екологічної безпеки.

УДК 712.4:378.4(477.63)

СТАН ДЕРЕВНИХ ВИДІВ РОСЛИН В УРБАНІЗОВАНИХ УМОВАХ КИЄВА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Нестерова Н. Г., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(natalianesterova@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Деревні рослини, чагарники, ґрунтопокривні рослини виконують важливу містобудівну та естетичну функцію великих урбанізованих агломератів. Композиційна різноманітність та узгодження взаємодії з архітектурними об'єктами, здатні позитивно впливати на художню виразність міського середовища і формувати емоційну енергетику населення [1]. Вони визначають пропорції та форму урбопейзажів, створюють контраст між відкритими та закритими просторами, визначають силует, структуру, фон та екологічну складову міста [2].

Роль міських зелених насаджень на урбанізованих територіях постійно зростає [3]. За останні десятиріччя у великих містах спостерігається комплексний вплив негативних чинників природного та антропогенного характеру на ріст і розвиток рослин та їх здатність до розмноження. Питання аналізу стану пошкоджень, реконструкції та відновлення деревних міських насаджень є одним із важливих післявоєнних заходів розвитку паркових зон м. Київ на прикладі Національного парку «Феофанія», що зазнали руйнівного впливу під час військової агресії.

Парк «Феофанія» розташований на півдні правобережної частини м. Києва, Основний морфологічний елемент рельєфу – Феофанійська балка, дно якої має каскад ставків і заболочені ділянки, а схили вкриті широколистяними лісами, при цьому, значну частку у насадженнях парку складають екзоти. Під час військових дій особливо постраждали 2 ділянки парку (рис.). Досліджувана ділянка 1 нараховувала 44 дерева, найпоширенішими видами дерев – клен гостролистий (*Acer platanoides* L., 39,5 %), дуб звичайний (*Quercus robur* L., 20,0 %) та липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill, 26,2 %). Досліджувана ділянка 2 включала 61

дерево, і окрім відзначених видів (*A. platanoides* – 29,5 %, *Q. robur* – 31,4 % та *T. cordata* – 21,9 %, тут зустрічаються сосна чорна (*Pinus nigra* L., 6,1 %) і граб звичайний (*Carpinus betulus* L., 5,8%).

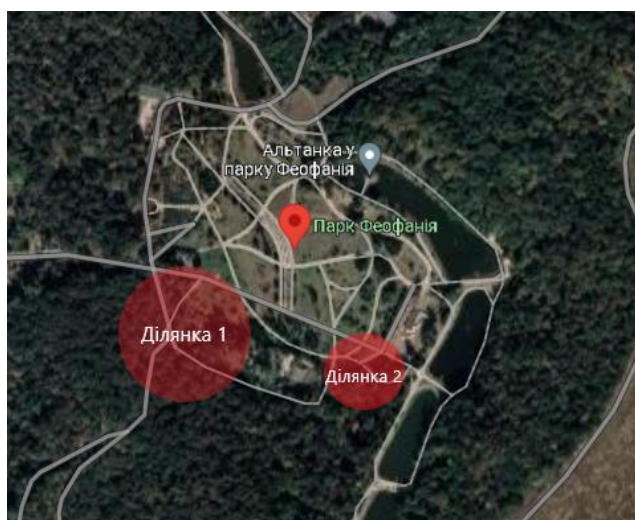


Рисунок - Межі досліджуваної території та точки розташування дослідних ділянок

На визначених ділянках було повністю втрачено близько 40 дерев молодого віку та 6 історично важливого значення. Водночас, понад 12 дерев мали локальні пошкодження і за умови використання лісозахисних заходів їх вдалося врятувати. 4 види були повністю втрачені більше ніж на 5 %, такі як *Acer* L., *Quercus* L., *Tilia* Mill і *Pinus* L., що вірогідно пояснюється високим поширенням даних видів на території парку.

Специфічні умови зростання деревних видів рослин у 2022/2023 році зумовили підвищення потенційного ризику ураження різноманітними комахами та хворобами, які можуть негативно впливати на стан лісових фітоценозів, знижуючи їх життєздатність, відновну цінність і стійкість, а у крайніх випадках – спричиняти загибель як окремих дерев, так і цілих лісових масивів. Так, встановлено, що чотири види можуть становити потенційну загрозу ураження для досліджуваних ділянок парку “Феопанія” (рис.), що доцільно враховувати при плануванні лісозахисних та лісовідновних заходів.

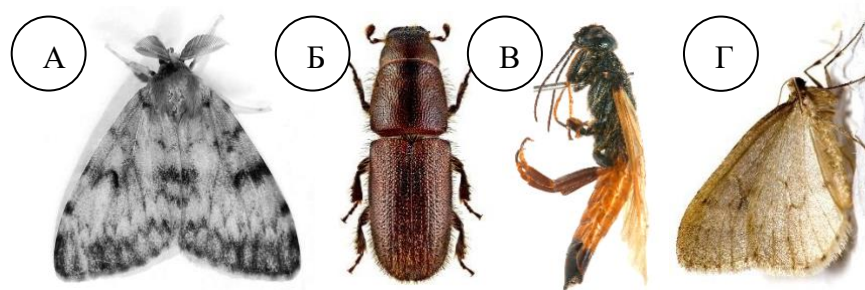


Рисунок - ² Види комах, що становлять потенційну загрозу для деревних рослин А) непарний шовкопряд (*Lymantria dispar*); Б) сосновий лубоїд (*Tomicus piniperda*); В) фіолетовий рогахвіст (*Sirex noctilio*) та Г) п'ядун зимовий (*Operophtera brumata*)

Отже, дослідження стану деревних видів рослин, пошкоджених внаслідок військової агресії у 2022 році показало в цілому задовільний стан насаджень, проте наявні локальні руйнування і втрати (5%) деревних видів. Водночас, відмічено і збільшення кількості пошкоджених видів шкідниками різних груп, що призвело до скорочення активної листкової поверхні дерев. Лісовідновні заходи повинні включати повний комплекс заходів із захисту, прибирання знищених видів та обробку проти наявних шкідників, оновлення наявних видів та розширення асортименту деревних рослин, з використанням стійкіших до негативних умов середовища видів рослин.

Перелік посилань

1. Кисельов, Ю. О., Суханова, І. П., Парахненко, В. Г., Швець, Я. А., і Черниш, В. І. (2020). Адвентивна флора України: географічні особливості поширення. Науковий вісник НЛТУ України, 30(1), 9-13. <https://doi.org/10.36930/40300101>

2. Зубровська, О. (2015). Біоіндикаційна оцінка забруднення довкілля важкими металами за станом асиміляційних органів деревних рослин. Екологічний вісник Криворіжжя, 1, 42-44. <https://doi.org/10.31812/ecobulletinkrd.v1i0.6314>

3. Nanaba, D. V. (2017). Вплив техногенних факторів на зміну фенологічних фаз вуличних деревних насаджень міста Хмельницького. Науковий вісник НЛТУ України, 27(6), 71-76. <https://doi.org/10.15421/40270614>

² <https://www.biochemtech.com.ua>

УДК 619:615.12:006.44

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ

Місюра О. І., аспірант (oleksiimisiura@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Диференційоване внесення мінеральних добрив, які містять макроелементи (NPK), є ефективним способом підвищення продуктивності пшениці озимої, який дозволяє оптимізувати використання добрив та забезпечити рівномірний розвиток рослин залежно від зон продуктивності поля.

Внесення добрив під час сівби є важливою складовою технології вирощування пшениці озимої, який обумовлює якість, урожайність та економічну ефективність. Однак, наявність різних зон «продуктивності» в полі може призводити до нерівномірного розвитку рослин та нерівномірної врожайності. Для розв'язання цієї проблеми використовують метод диференційованого внесення добрив.

Метод диференційованого внесення добрив (VRA) полягає у тому, що добрива вносяться на поле залежно від його потреб та продуктивності. Для визначення «зон продуктивності» використовуються різноманітні технології, включаючи зонування поля, аналіз ґрунту, супутникові дані та інші методи.

Результати дослідження Trotsenko V. et al, свідчать що диференційоване внесення азотних та фосфорних добрив за вирощування пшениці озимої залежно від «зон продуктивності» поля дозволяє забезпечити підвищення врожайності та якості зерна [1]. У зонах з найвищою продуктивністю поля, за диференційованого внесення добрив забезпечує збільшення врожайності пшениці на 11,7%, порівняно з контролем, де було внесено стандартну норму добрив. В той же час, в зонах з найнижчою продуктивністю поля, використання диференційованого внесення добрив дозволило збільшити врожайність на 8,3% порівняно з контролем. За диференційованого внесення добрив знижувалися витрати на добрива в середньому на 21,3% в порівнянні з контролем, що обумовлювало підвищення економічної ефективності виробництва зерна [1].

Результати дослідження Nangia V. показали, що за диференційованого внесення азоту, залежно від зони з різним рівнем продуктивності поля, було досягнуто значне збільшення врожайності пшениці озимої порівняно з традиційним методом внесення добрив [2]. Дослідження проводилося на площі 53 гектарів у штаті Індіана, США. За диференційованого внесення азоту врожайність збільшувалась на 6,8%, за одночасного зниження витрат на добрива на 5,5% порівняно з традиційним методом [2].

Нами, відділом досліджень агрохолдингу ІМК, вже понад 3 роки проводяться випробування VRA технологій в Чернігівській, Сумській та Полтавській областях України (<https://imcagro.com.ua/ua/>). Зокрема восени 2021 року було проведено диференційоване внесення діаммофоски (NPK 10:26:26) при сівбі пшениці озимої. Автоматичне диференційоване внесення діаммофоски було проведено на 11-ти полях ІМК (1588 га) у Чернігівському, Носівському, Лосинівському та Прилуцькому районах Чернігівської області. У кожній зоні продуктивності по полям були закладені контрольні полоси, на які була внесена норма діаммофоски, яка використовується в ІМК у виробництві) [3]. Отримані попередні результати ефективності диференційованого внесення мінеральних добрив на 10 з 11 полях свідчать, що у зонах високої продуктивності поля, при збільшенні норми NPK, порівняно зі стандартною нормою, врожайність зростала близько 5%, а при зменшенні норми – знижувалась. Водночас у зонах низької продуктивності поля зі зміною норми внесення NPK врожайність суттєво не змінювалася. Варто зазначити, що на 1-му полі з 10-ти відбулася інверсія зон продуктивності, внаслідок якої результат у високопродуктивній зоні виявився протилежним іншим полям. Причиною інверсії зон продуктивності на даному полі було підтоплення. Інверсія зон продуктивності поля це зміна стабільних з року в рік зон продуктивності на протилежні - зона високої продуктивності стає зоною низької і навпаки [3].

Отже, результати дослідження свідчать про те, що використання диференційованого внесення мінеральних добрив за вирощування пшениці озимої, залежно від «зон продуктивності» поля є ефективним способом

підвищення врожайності та якості зерна, зниження витрат та підвищення економічної ефективності виробництва зерна пшениці.

Технологія VRA (variable rate application) є дуже актуальною та перспективною для сільського господарства України, особливо з урахуванням складних економічних умов, що виникли внаслідок війни. Застосування цієї технології диференційованого внесення добрив дозволяє значно знизити витрати на придбання та використання добрив, та економити їх в умовах обмежених ресурсів.

Також важливим фактором є користь цієї технології для екології, зокрема для секвестрації вуглецю. Диференційоване внесення добрив дозволяє точніше дозувати їх в різних зонах поля, що зменшує ризик забруднення навколишнього середовища та сприяє збереженню ґрунтових ресурсів.

Перелік посилань

1. Trotsenko V., Romanyuk, V., Lykhovyd, O., Boychuk, N., & Ostapenko, V. (2018). The Effect of Variable Rate Application of Nitrogen and Phosphorus Fertilizers on Yield and Quality of Winter Wheat. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8(2), 300-306. doi: 10.15421/2018_251;
2. Nangia V., Poonia S. R., & Sharma R. K. (2015). Increasing Productivity of Winter Wheat by Differential Application of Fertilizers. *Journal of Agricultural Science*, 7(4), 50-57. doi: 10.5539/jas.v7n4p50;
3. Henin U., What are productivity zones and why do you need to define them? <https://blog.onesoil.ai/en/what-are-productivity-zones>).

УДК 631.527.3:631.53.041:633.85

**ФОРМУВАННЯ АСИМІЛЮЮЧОЇ ПОВЕРХНІ ПОСІВІВ ГІБРИДІВ
СОНЯШНИКУ**

Аврамчук В. І., аспірант (nxsv@ukr.net), **Гарбар Л. А.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент (garbarl@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Можливість керувати індивідуальною продуктивністю сільськогосподарських культур проявляється через вплив на елементи технології їх вирощування з метою створення оптимальних умов росту та розвитку культури для максимальної реалізації генетичного потенціалу.

Рослини соняшнику на певних етапах свого розвитку є досить уразливими до впливу зовнішніх чинників, до яких належать і умови живлення. Зазначений чинник, у поєднанні з нерегульованими факторами навколишнього середовища, здатний спричинити суттєве зниження продуктивності культури.

Впродовж вегетації рослини соняшнику мають різну потребу в елементах живлення. Результати попередніх досліджень засвідчують, що застосування мінеральних добрив, забезпечує зростання врожайності соняшнику та збільшення маси 1 000 сім'янок [1, 2].

Створення оптимальних умов живлення культури на різних етапах її розвитку здатне забезпечити формування достатньої площі листової поверхні, що забезпечить максимальну реалізацію генетичного потенціалу відповідного гібриду чи сорту [3, 4]. Аналіз показників, сформованого рослинами листового апарату, дозволяє прогнозувати продуктивність культури.

Попередні дослідження спрямовані на виявлення показників оптимальної площі листової поверхні. При цьому акцентується увага на негативному впливі надмірно розвиненої площі листків. Рослини соняшнику здатні формувати площу листків, яка може сягати 45–80 тис. м²/га. Варто зауважити, що високі показники асимілюючої поверхні рослин переважно функціонують короткий період часу, що пов'язане з відмиранням нижніх листових пластинок рослини [3, 4]. Тому, вивчення впливу умов живлення на ріст та розвиток гібридів

соняшнику дозволяє виявити критичні періоду по відношенню до окремих елементів живлення та забезпечити створення сприятливих умов для росту і розвитку культури.

Метою наших досліджень було виявлення реакції гібридів соняшнику на застосування різних доз мінеральних добрив, ретарданту та ґрунтово-кліматичних умов та формування асимілюючого апарату.

Дослідження проводили впродовж 2021-2022 рр. у відокремленому підрозділі Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція». Ґрунт дослідного поля –чорнозем типовий малогумусний з вмістом гумусу 4,32 %. Забезпеченість елементами живлення: азотом – низька, калієм та фосфором – середня. Дослід – трифакторний. Фактор А – гібриди соняшнику РЖТ Волльф, Альзан, ЕС Белла, Лайм; фактор В – удобрення: 1. N₄₀P₂₀K₆₀; 2. N₆₀P₃₅K₉₀; 3. N₈₀P₅₀K₁₂₀; 4. N₁₀₀P₆₅K₁₅₀; 5. N₁₂₀P₈₀K₁₈₀.; фактор С – застосування ретарданту Сетар (ВВСН 30-32, 0,5 л/га).

Визначення площі листкової поверхні проводили методом сканування з подальшим розрахунком на густоту рослин на га.

Результати досліджень засвідчують, що розвиток асимілюючої поверхні гібридів на різних етапах їх росту показав суттєву різницю між показниками. Проте, чіткої динаміки між чинниками, які ми вивчали та площею листків нами встановлено не було. Максимальних значень площа листкової поверхні сягала на мікростадії розвитку 64–68 за шкалою ВВСН на варіанті із внесенням N₁₂₀P₈₀K₁₈₀ за вирощування гібриду РЖТ Волльф – 49,7 тис. м²/га.

Перелік посилань

1. Kalenska S., Novytska N., Stolyarchuk T., Shutiy O., Garbar L. et al. Nanopreparations in technologies of plants growing. *Agronomy Research*, 2021. Vol. 19, Iss. 1. P. 795–808. [doi: 10.15159/AR.21.017](https://doi.org/10.15159/AR.21.017).

2. Шакалій С. М. Формування врожайності та якості насіння соняшнику залежно від позакореневого підживлення. *Зернові культури*. 2017. Т. 1, № 1. С. 69–74.

3. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С. Формування надземної маси і

врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технології вирощування. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв. 2020. Вип. 1. С. 50–57. doi:10/31521/2313-092X/2020-1(105)-7.

4.Каленська С. М., Гарбар Л. А., Горбатюк Е. М. Роль регламентів сівби у формуванні фітометричних показників соняшнику. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 113. С. 49–55. doi: [10.32851/2226-0099.2020.113.7](https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.7)

УДК 334:556:504.4

ФОРМУВАННЯ ВОДНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ ЗА УМОВ ЗМІН КЛІМАТУ ТА ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ

Яцюк М. В., кандидат географічних наук, **Сидоренко О. О.**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник (63059@ukr.net)

Інститут водних проблем і меліорації НААН України, м. Київ

Закономірно, що новою глобальною тенденцією сучасного розвитку є перетворення водних ресурсів на основні стратегічні ресурси. В Україні процеси осмислення необхідності заходів, спрямованих на підтримку та покращення існуючого рівня водної безпеки (який не є достатнім) знаходяться на початкових етапах. А сама держава належить до найменш забезпечених водними ресурсами країн Європи, що в умовах змін клімату та війни стає найважливішим у загальній системі національної безпеки України.

З наукової точки зору водна безпека поділяється на національну та секторальну. На національному рівні стан водної безпеки характеризується рівнями законодавчого забезпечення, структурою управління водними ресурсами, відповідністю технологій і технічних засобів водокористування, вимогам екологічної безпеки, тощо. На секторальному рівні водна безпека має оцінюватися за різними напрямками використання, наприклад, вода і сільське господарство, вода і продовольство, вода і промисловість, вода і екосистеми.

Аналіз підходів до впровадження індикаторів водної безпеки показав, що вони ґрунтуються на кількісних методиках оцінки ризиків і використовують показники доступності, вразливості та стійкості використання води. Оцінка водної безпеки вимагає широкого інтегрованого проактивного підходу, включаючи змінні, пов'язані з якістю та кількістю води.

Основними напрямками покращення стану водної безпеки на національному та секторальному рівнях є поліпшення водозабезпечення вододефіцитних регіонів, боротьба з деградацією річкових екосистем, підвищення рівня захисту від шкідливої дії вод, відновлення ефективного екологічно збалансованого використання потенціалу меліорованих земель

(зрошення), підтримка достатнього рівня забезпечення послугами централізованого питного водопостачання та санітарії, збільшення ефективності використання водних ресурсів для виробництва електроенергії та зниження екологічного тиску від використання води при електрогенерації.

Забезпечення населення питною водою в умовах військових дій або інших надзвичайних ситуацій при повному або частковому руйнуванні централізованої системи водопостачання стає надзвичайно актуальною проблемою. За експертною оцінкою встановлено, що майже 14 млн осіб в Україні не мають доступу до безпечної води для пиття та побуту. Найбільша шкода водній безпеці України завдається внаслідок руйнування очисних споруд та дамб. Основними областями, які, на сьогодні, зазнали найбільших руйнувань критичної та водогосподарської інфраструктури є Луганська, Донецька, Запорізька, Харківська, Сумська, Одеська, Херсонська, Миколаївська та АР Крим.

Інститут водних проблем і меліорації НААН долучився до наукової програми заходів відновлення функціонування водогосподарсько-меліоративного комплексу у післявоєнний період. Ця програма включає законодавчі, інституційні та організаційні заходи забезпечення прийняттого рівня водної безпеки держави, зокрема, досягнення «доброго» стану вод, відновлення та покращення функціонування меліоративних систем, враховуючи будівництво нових, обстеження стану існуючих гідротехнічних споруд та забезпечення їхнього функціонування, розвитку інженерної інфраструктури водогосподарських систем та об'єктів питного водопостачання, тощо.

Завданнями, що потребують першочергового вирішення є: реалізація великих інфраструктурних проектів з перекидання стоку річок Дунаю та Дніпра для вирішення потреб водозабезпечення та розвитку зрошення Одеської, Миколаївської та Херсонської областей; розроблення наукового обґрунтування, техніко-економічного обґрунтування, проектів з відновлення зрошувальних та водорегулювальних систем на площі близько 2,2 млн.га; обстеження стану гідротехнічних споруд на територіях, що були в зоні бойових дій та інші.

Глобальна екологічна комісія ООН зауважує, що світ має оцінювати водні ресурси з екологічної точки зору, що створить умови забезпечення належного стану водної безпеки кожної країни, зокрема, для сталого розвитку та сприятливих умов життя. Для цього потрібна інтеграція використання водних ресурсів у національну економічну політику та впровадження інтегрованого управління водними ресурсами, при якому рішення, щодо водних, енергетичних та земельних ресурсів приймається, виходячи з економічної оцінки ймовірного впливу втрат, пов'язаних з їхньою кількістю та станом, змінами клімату, воєнними діями та повоєнною відбудовою.

УДК 631.5:633.2/.3

**ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА
НАКОПИЧЕННЯ СУХОЇ РЕЧОВИНИ ОДНОРІЧНИМИ БОБОВО-
ЗЛАКОВИМИ ТРАВΟΣУМІШАМИ**

Фурманенко О. С., магістр, **Свистунова І. В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент (irinasv@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Важливим показником, що характеризує поживність корму є суха речовина, вміст якої підвищується в процесі росту та розвитку рослин, а також істотно залежить від погодних умов та технологічних прийомів вирощування.

Нагромадження рослинами органічних речовин – результат складних процесів, які проходять у клітинах, тканинах та рослинних органах. Створення оптимальних умов живлення рослин сприяє накопиченню більшої кількості органічної маси, її раціональнішому перерозподілу між відповідними органами та як наслідок – формуванню вищого рівня врожаю [1, 2].

Метою досліджень було встановити вплив технологічних прийомів вирощування на формування сухої речовини однорічними бобово-злаковими травосумішами.

Полеві досліді були закладені у 2021-2022 рр. на полях ПСП «Шевченківське» Київської області на чорноземі типовому малогумусному. У досліді вивчали сорти однорічних культур: тритикале яре сорту Булат харківський (оригінація – Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук України, 2019) та горошок посівний сорту Надія Поділля (оригінація – Інститут кормів і сільського господарства Поділля НААН, 2014). Агротехніка вирощування однорічної бобово-злакової суміші ярих культур загальноприйнята для Лісостепу правобережного. Попередник – кукурудза на силос.

Горошок посівний і тритикале яре висівали звичайним рядковим способом в один рядок з нормою висіву, відповідно, 2,0 та 5,0 млн./га схожих насінин на контрольних ділянках. Норма висіву цих культур у змішаних посівах –

відповідно до схеми досліду.

Встановлено, що за сівби обох компонентів з нормою висіву по 50 % від повної норми, збір сухої речовини становив на контрольному варіанті без добрив 4,71-5,39 т/га, що на 0,4-6,2 % більше ніж в одновидовому посіві тритикале ярого. За умови внесення мінеральних добрив приріст сухої маси до контрольних варіантів зростає. Так, за внесення азотних добрив у дозі 30 та 60 кг/га д. р. залежно від норми висіву бобового та злакового компоненту вихід сухої маси з посівів травосумішей становив 5,65-6,01 т/га. Причому, за всіх варіантів співвідношення норм висіву злаково-бобових компонентів більш ефективною за обсягами накопичення сухої речовини була менша доза азотних добрив – N₃₀.

Серед досліджуваних варіантів щодо вивчення норм висіву за норми внесення азотних добрив у дозі N₃₀ кращим виявився варіант (6,01 т/га), де висівали тритикале яре 60 % та горошок посівний 40 % від норми висіву цих культур в одновидовому посіві. На варіанті з нормою висіву тритикале ярого 60 % та горошку посівного 40 % за внесення мінеральних добрив у нормі N₃₀P₄₅K₄₅ збір сухої маси був найбільшим та становив 6,06 т/га.

Перелік посилань

1. Гетман Н. Я. Якість та поживність корму із бобово-злакових сумішей однорічних культур. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2013. Вип. 76. С. 121–126.
2. Гетман Н.Я., Чернецька С. Г. Продуктивність сумішей тритикале ярого з горошком посівним залежно від рівня удобрення та норм висіву в умовах Лісостепу Правобережного. Збалансоване природокористування. 2016. № 2. С.39–42.

УДК 633.15+633.3:636.086

ПОЖИВНІСТЬ ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ З БОБОВИМИ КУЛЬТУРАМИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ СІВБИ ТА УДОБРЕННЯ

Лещенко А. С., магістр, Свистунова І. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент (irinasv@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Організація кормовиробництва на сучасному технологічному рівні вирощування та заготівля збалансованих за найважливішими елементами кормів є важливим економічним завданням, вирішення якого сприятиме, в цілому, підвищенню рентабельності АПК.

До основних видів об'ємистих соковитих консервованих кормів належить силос, тому заготівля його з високими параметрами якості належить до першочергових завдань галузі кормовиробництва [1, 2]. В Україні головною силосною культурою є кукурудза, якісний склад надземної маси якої, як відомо, в одновидових посівах не дозволяє отримати корм, що відповідає зоотехнічним нормам, в першу чергу, за вмістом перетравного протеїну – його дефіцит в готовому продукті становить 30-45 г/к. од. Ця проблема може бути частково вирішена за рахунок сумісного вирощування кукурудзи з культурами, багатими на вміст кормового білку, що сприятиме не лише підвищенню продуктивності та ефективності використання кормової площі, але й отриманню добре збалансованої за вмістом перетравного протеїну та інших поживних речовин сировини для заготівлі якісного силосу.

Мета досліджень – встановити вплив технологічних прийомів вирощування на формування поживності змішаних посівів кукурудзи з бобовими культурами.

Полеві дослідження були закладені у 2021-2022 рр. на полях ПП «Вікторія В» Тернопільської області на чорноземі типовому малогумусному.

При закладанні дослідження використовували гібрид кукурудзи Сплав МС (ФАО 290), сою сорту Донька і боби кормові сорту Карсон. Площа посівної ділянки – 36 м², облікової – 25 м². Повторність дослідження – триразова.

У результаті проведених досліджень встановлено, що у силосній масі гібриду кукурудзи Сплав МС забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном складала 63,6-71,1 г залежно від удобрення, що значно нижче за зоотехнічну норму – 105-115 г.

Введення до силосної маси бобового компоненту підвищувало поживну цінність корму. За відсутності удобрення забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном силосної сировини з ділянок змішаних посівів кукурудзи з соєю становила 96,0-114,9 г/к. од., з ділянок кукурудзи з бобами кормовими – 92,8-94,5 г/к. од. Найкраща забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном відмічена на неудобрених ділянках в одновидових посівах бобів кормових – 154,2 г/к. од. та сої – 152,0 г/к. од.

В цілому, за виходом перетравного протеїну з одиниці площі ділянки зі змішаними посівами кукурудзи з бобовими компонентами переважали одно видові посіви кукурудзи. Максимальну продуктивність за даними показниками забезпечували посіви кукурудзи з соєю за сівби їх в один рядок та внесення мінеральних добрив у нормі $N_{120}P_{60}K_{90}$. На цьому варіанті отримували і найбільш поживний корм, кожна кормова одиниця якого містила 96,1 г перетравного протеїну.

Перелік посилань

3. Антипова Л., Васил'єва В. Продуктивність сумішки кукурудзи із соєю на зеленій корм залежно від способу сівби та погодних умов. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 4. С. 72–79.

4. Липовий В., Князюк О., Шевчук О. Продуктивність сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами на силос залежно від елементів технології вирощування та регуляторів росту. Вінниця. *Сільське господарство та лісівництво*, 2019. № 10. С. 72–82.

УДК 631.671:631.559:631.674.4:631.674.6:633

**ПАРАМЕТРИ ЕВАПОТРАНСPIРАЦІЇ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗА ПІДГРУНТОВОГО
КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ**

Шатковський А. П., доктор сільськогосподарських наук, професор (andriy-1804@ukr.net), **Гуленко О. І.**, здобувач, **Калілей В. В.**, здобувач, **Каруна В.В.**, здобувач

Інститут водних проблем і меліорації НААН, м. Київ

Положеннями «Стратегії зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року» [4] визначено ключові напрями державної політики в галузі меліорації. Зокрема положення, про те що розвиток зрошення повинен базуватись виключно на новій техніко-технологічній основі, в тому числі – впровадженні сучасних ресурсо- та енергоефективних, а також екологічно безпечних способів зрошення.

Найбільшою мірою цим критеріям відповідають способи мікрозрошення, конструктивними ознаками яких є дискретне, з мінімальними непродуктивними втратами, під відносно низьким тиском та низькою інтенсивністю подавання поливної води і добрив у зону інтенсивного розвитку кореневої системи рослин. Перелічені конструктивні ознаки, у першу чергу, реалізовано на системах краплинного зрошення (КЗ) з наземним і внутрішньогрунтовым розміщенням поливних трубопроводів (ПТ) [2].

Продуктивність багатьох с.-г. культур за підгрунтового укладання поливних трубопроводів є достатньо вивченою у різних ґрунтово кліматичних умовах [3]. Поряд з цим, у кліматичних умовах Степу України проведено лише точкові дослідження, якими вивчено вплив підгрунтового зрошення на продуктивність гібридів зернової кукурудзи [4].

Польові дослідження проведено на землях Кам'янсько-Дніпровської дослідної станції ІВПіМ НААН (соя і кукурудза, Запорізька область) та Брилівського дослідного поля ІВПіМ НААН (нут і соняшник, Херсонська область) протягом 2018-2020 рр. Вивчали два варіанти: краплинне зрошення із наземним укладанням поливних трубопроводів (ПТ) та підгрунтове краплинне

зрошення з укладанням ПТ на глибину 25 см. Контролем був варіант без зрошення. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками: розміщення ділянок – систематичне, повторність – чотириразова, площа облікових ділянок – 30 м², гібрид кукурудзи – ДКС 5276 (ФАО 460), сорт сої – Оксана, сорт нуту – Буджак, гібрид соняшнику – Український F1.

Результати проведених польових досліджень показали, що фактичні режими зрошення, параметри евапотранспірації (ЕТс) та врожайність культур формувалися залежно від способу укладання ПТ та метеорологічних умов. Нами було усереднено параметри водного режиму ґрунту за різних способів зрошення у розрізі років досліджень (таблиця).

Таблиця - Урожайність і ЕТс сільськогосподарських культур залежно від конструкцій системи краплинного зрошення

Спосіб зрошення	Урожайність, т/га	Евапотранспірація ЕТс, м ³ /га	Коефіцієнт, водоспоживання м ³ /т
Нут			
Краплинне зрошення	4,17	6595	1677,5
Підґрунтове краплинне зрошення	4,00	5755	1438,8
Без зрошення	1,63	3149	1931,9
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,34</i>	<i>39,9</i>	<i>168,0</i>
Соняшник			
Краплинне зрошення	4,41	4862	1102,5
Підґрунтове краплинне зрошення	4,09	4604	1125,7
Без зрошення	1,66	3048	1839,8
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,32</i>	<i>37,2</i>	<i>106,5</i>
Соя			
Краплинне зрошення	5,87	5862	998,6
Підґрунтове краплинне зрошення	4,14	4970	1200,5
Без зрошення	1,38	2560	1855,1
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,49</i>	<i>44,2</i>	<i>98,6</i>
Кукурудза			
Краплинне зрошення	20,69	5525	267,0
Підґрунтове краплинне зрошення	16,44	4720	287,1

Без зрошення	3,85	2700	701,3
<i>НІР₀₅</i>	1,93	40,6	39,5

За результатами експериментальних досліджень підтверджено, що спосіб укладання поливних трубопроводів достовірно впливає на параметри формування водного режиму ґрунту і продуктивність польових сільськогосподарських культур: нуту, соняшнику, сої і зернової кукурудзи. Встановлено, що впровадження підґрунтового краплинного зрошення є більш доцільним на відносно посухостійких культурах: нуті і соняшнику. За вирощування цих сільськогосподарських культур, варіант із внутрішньогрунтовим укладанням поливних трубопроводів краплинного зрошення забезпечив практично ідентичні параметри їх врожайності за нижчих коефіцієнтів водоспоживання рослин. За вирощування сої і кукурудзи варіант класичного краплинного зрошення забезпечив вищу врожайність на фоні менших коефіцієнтів водоспоживання рослин.

Перелік посилань

1. Стратегія зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 р. № 688-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-%D1%80> (дата звернення: 21.07.2021).

2. Ромащенко М.І., Шатковський А.П. Стан і перспективи застосування мікрозрошення в умовах змін клімату. *Меліорація і водне господарство*. 2020. № 2. С. 31-38. <https://doi.org/10.31073/mivg202001-262>

3. Kalfountzos, D., Alexiou, I., Kotsopoulos, S. et al. Effect of Subsurface Drip Irrigation on Cotton Plantations. *Water Resour Manage*. 2007. 21, p. 1341–1351 <https://doi.org/10.1007/s11269-006-9085-4>

4. Лавриненко Ю.О., Іванів М.О. Продуктивність та адаптивна здатність гібридів кукурудзи залежно від способів поливу і вологозабезпечення в посушливій Степу України. *Зернові культури*. 2019. Том 3. № 2. С. 207-216. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0079>.

УДК 502.2:355.01(477)

ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Сербенюк Г. А., кандидат сільськогосподарських наук
(serbenyuk@nubip.edu.ua)

*Національний університет біоресурсів та природокористування України,
м. Київ*

Українська природа багата та надзвичайно унікальна. На територію України припадає 35% всього біорізноманіття Європи, це близько 70 000 видів рослин, грибів і тварин. Тому підтримку та збереження такої кількості біорізноманіття можливе за створенням нових і розширення існуючих об'єктів природно-заповідного фонду. Природно-заповідна мережа є важливим компонентом для екологічно збалансованого розвитку будь-якої країни. Базовими показниками такого розвитку є площа заповідних територій, їх категорії, встановлені згідно з класифікацією Міжнародного союзу охорони природи (МСОП). Слід відзначити, що класифікація природоохоронних територій України, загалом, дуже близька до категорій МСОП, хоча й має свою специфіку. Україна робила і робить певні кроки у розвиток національної мережі природоохоронних територій, в першу чергу, об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ), які за останні десятиліття були наближені до світових тенденцій. Завдяки цьому, площа ПЗФ України зросла більш як удвічі. Донедавна загальний показник заповідності нашої країни сягав 6,8% звичайно він поступається європейським нормам, але слід зазначити, що створення природоохоронних територій поступово зростало. Проте російська збройна агресія проти України, яка розпочалась 24 лютого 2022 року вносить свої корективи не лише в життя населення країни, а й в плани і перспективи розбудови, а також і в їх життя та шанси подальшого існування природно-заповідної мережі [1].

В умовах розв'язаної російською федерацією проти суверенної держави Україна загарбницької війни збройними силами агресора грубо порушуються права громадян на безпечне для життя і здоров'я довкілля (I Протокол до

Женевської конвенції від 12.08.1949 р.), свідомо використовуються заборонені методи та засоби ведення війни. Агресор веде бойові дії на території 900 об'єктів природно-заповідного фонду площею 12 406,6 кв. км (1,24 млн га), тобто майже на третини площі природно-заповідного фонду України (дані Міністерства захисту навколишнього середовища та природних ресурсів України). Під загрозою знищення близько 200 територій площею 2,9 млн га. Наслідком руйнування і розграбування адміністративних споруд та інфраструктури заповідників є унеможливлення наукової та дослідницької роботи. Оскільки це безперервний процес, який не може бути поставлений на паузу, досягнення десятиліть наукової роботи повністю знищено.

Сьогодні 44% площ усіх заповідників та національних парків України знаходяться на тимчасово окупованих територіях або у зоні бойових дій. Вести природоохоронну діяльність тут практично неможливо ні державним органам влади, ні громадським організаціям. Під окупацією наразі залишаються 8 заповідників (Асканія-Нова, Чорноморський біосферний заповідник, Український степовий, Михайлівська цілина, Луганський, Єланецький степ, Опущинський, Кам'яні могили) та 10 національних природних парків (Джарилгацький, Олешківські піски, Кам'янська Січ, Приазовський, Двурічанський, Святі гори, Азово-Сиваський, Меотида, Деснянсько-Старогутський, Мезинський, Гетьманський, Залісся).

Один із найбільших і найвідоміших з них - **Асканія-Нова**. Разом із Чорноморським біосферним заповідником, який також сьогодні охоплений війною, у 1988 році він став першим українським природоохоронним об'єктом, занесеним до списку ЮНЕСКО. Сьогодні вони обоє можуть зникнути через війну, розпочату вторгненням росії.

Практично знищено усе видове біорізноманіття природоохоронних територій, порушено унікальні ландшафти, ліквідовано або вивезено усі наукові напрацювання фахівців природно-заповідних об'єктів. Зафіксовано випадки мінування заповідних територій, неконтрольованих вирубок лісів, знищення рідкісних видів флори і фауни тощо [2].

Становище заповідників та національних парків на тимчасово окупованій території є найгіршим за весь час їхнього існування. У регіонах України, де тривають активні бойові дії, накопичилась велика кількість ракет, боєприпасів, що не розірвалися. Це має загрозу як для життя людей, так і для навколишнього природного середовища на багато років. Природні екосистеми страждають через фортифікаційне будівництво, пошкодження їх вибухами, військовим транспортом, пожежами, пожежна техніка анексована, тому у разі пожеж їх нікому і нічим гасити.

Наслідки військової агресії РФ на території України є руйнівними. Особливої шкоди внаслідок цих військових дій зазнали і продовжують зазнавати природоохоронні об'єкти України та світу. Тому планування повоєнного відновлення цих об'єктів України має відбуватись передусім з вивчення та аналізу завданої шкоди. Ключовими у цьому напрямі є налагодження системи перманентного збору та обліку даних щодо перевірених фактів завдання шкоди об'єктам ПЗФ; аналізу таких даних та фахової інтерпретації фактів шкоди та їхнього впливу на біологічне різноманіття; розробка методологічних основ роботи із оцінкою збитків від завданої шкоди об'єктам ПЗФ (методи збору, обліку та аналізу, кількісної та вартісної оцінки прямої та непрямой шкоди) із залученням провідних та світових учених за державної та міжнародної підтримки; відображення напрацювань у нормативно-правових актах та прийняття нових за необхідності (зокрема, затвердження методик обрахунку збитків, втрат, порядку ведення кадастру збитків та ін.).

Перелік посилань

1. Стан ПЗФ України станом на 2020 рік в розрізі адміністративних областей. URL: https://drive.google.com/file/d/16SGdHblGV_k4zMg4nNDTT-0I3IdfczqV/view.
2. Tsaryk L., Kuzyk I. Russian-ukrainian war: environmental aspect. The scientific issues of ternopil Volodymyr Hnatiuk National pedagogical university. Series: geography. 2022. Vol. 53, no. 2. P. 100–106. URL: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.22.2.13> (date of access: 27.03.2023).

УДК 631.431.7:635.1/.8

КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ГРУНТООБРОБНИХ МАШИН ДО ТЕХНОЛОГІЙ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Сиромятников Ю. М., кандидат технічних наук (gara176@btu.kharkov.ua)

Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Випробування систем землеробства показало, що системи внесення органічних добрив, в яких використовувалася стандартна або обмежена обробка ґрунту, мали вищі рівні органічної речовини ґрунту (органічний вуглець ґрунту) і вищі врожаї, ніж ГМО-гербіциди з нульовою обробкою ґрунту[1]. Механічний обробіток ґрунту використовується в системах органічного землеробства для боротьби з бур'янами[2]. Комбінована (диференційована) система обробітку ґрунту як елемент органічного землеробства, передбачає застосування різних прийомів та знарядь з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, вимог рослин та попередників[3, 4]. Ця система має багато позитивних особливостей і заснована на: поверхневому (0-8 см), дрібному (8-16 см), середньому (16-24 см) та глибокому (24-32 см) способі обробітку ґрунту. До її основних недоліків можна віднести ерозію ґрунту, підвищені втрати органічної речовини внаслідок занадто частої обробки верхнього шару[5, 6]. Переуцілювання наднасінного та піднасінного шару відбувається в результаті застосування важких тракторів, коли зазначені шари ґрунту мають вологість, близьку до оптимальної, і тому найбільш чутливі до переуцілювання[7, 8].

Метою роботи було сформулювати критерії прийняття рішень щодо оцінки вдосконалених технологій та машин для передпосівної обробки ґрунтів на основі порівняння реальних та оптимальних параметрів структурного складу та опору проникненню в окремих корінневиих шарах при веденні органічного сільськогосподарського виробництва.

Методи. Польові спостереження, модельні мікропольові дослідження, вибірки та обробка даних із бази «<https://portal.datafield.com.ua/>».

Результати. Тривалі (з 1968 року) дослідження фізичних властивостей ґрунту в рамках тривалого польового стаціонарного досвіду на тему «Наукове

обґрунтування механізмів збереження та відтворення родючості ґрунту в зрошуваних овочевих агроценозах Лісостепу України» показали, що опір проникненню згодом мало змінювався (як за роками, так і протягом сезону). Досліди закладені в межах зрошуваної овочево-кормової сівозміни з наступним чергуванням культур: ячмінь з підсівом люцерни – люцерна першого року використання – люцерна другого року використання – огірок – озима пшениця – цибуля ріпчаста – помідор – капуста білокачанна – буряк. Одночасно опір проникненню на оброблюваних ділянках порівняно з цілиною виріс у всіх досліджуваних шарах (рис.), але це помітно в плужній підшві (рис.).



Рискнок - Опір проникненню на цілині (база даних "<https://portal.datafield.com.ua/>")

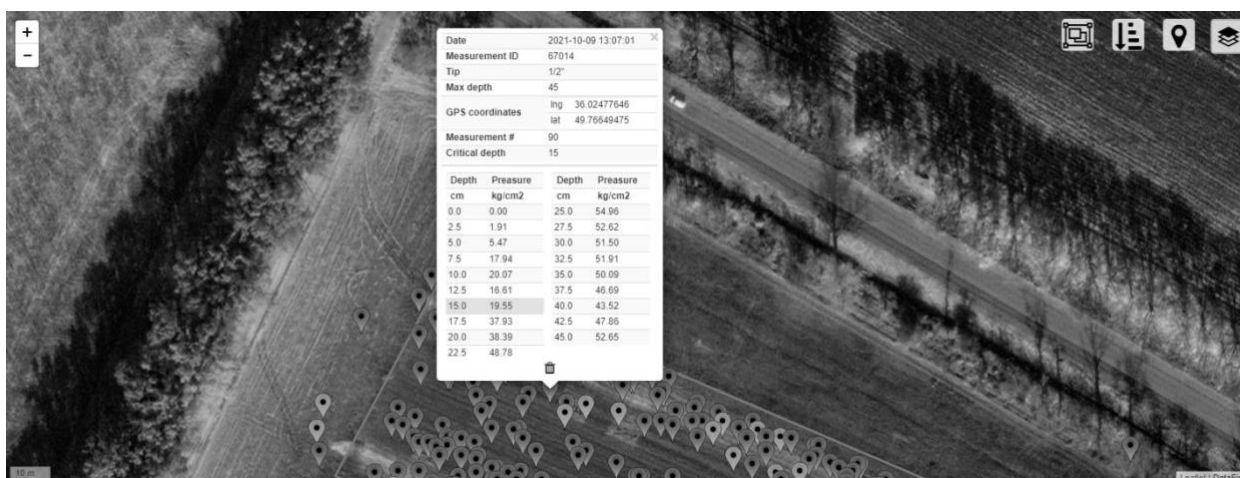


Рисунок - Опір проникненню на оброблюваних ділянках (база даних "<https://portal.datafield.com.ua/>")

Наднасіннєвий та піднасіннєвий шари збагачені грубими структурними компонентами (брилами), насіннєвий шар містить менше 70% агрономічно

корисної структури, що недостатньо для формування сприятливого водно-повітряного та поживного режимів. Піднасі́нневий шар і плужна підшва на значних площах мають опір проникненню понад 30 кг/см^2 — величину, яка суттєво обмежує можливості самого ґрунту ущільнюватись під дією об'ємних змін.

Висновки. Основним напрямком удосконалення технологій передпосівного обробітку ґрунту при веденні органічного землеробства є покращення кришення наднасі́нневого шару, акумуляція агрономічно корисних структур у насіннево́му шарі та економне розущільнення ґрунту в піднасі́ннево́му шарі.

Перелік посилань

1. Гангур В. В., Лень О. І., Гангур М. В. Вплив різних систем обробітку на поживний режим ґрунту під пшеницею озимою та ячменем ярим в зоні Лівобережного Лісостепу України // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2022. – №. 1. – С. 38-44.

2. Сиромятников Ю. М. Вдосконалення робочих органів для підрізання та підйому ґрунту розрихлювально-сепаруючою машиною // Інженерія природокористування. – 2017. – №. 2 (8). – С. 74-77.

3. Сиромятников Ю. М. Вплив способів прямої сівби на ріст, розвиток і урожайність зерна ячменю ярого в умовах північно-східної частини України // Зернові культури, . – 2020. – №. 4. – 2. – С. 296–304.

4. Kuts O. V. et al. Дослідження алелопатичного впливу на рослини батату основних бур'янів та сільськогосподарських рослин // Vegetable and Melon Growing. – 2022. – №. 71. – С. 49-58.

5. Куц О. та ін. Ефективність різних способів вирощування посадкового матеріалу батату (*Ipomoea batatas*) // Вісник аграрної науки. – 2022. – Т. 100. – №. 3. – С. 37-43.

6. Pashchenko V. F., Syromyatnikov Y. N., Khramov N. S. якісні показники роботи ґрунтообробної установки при вирощуванні цукрових буряків // Vegetable and Melon Growing. – 2019. – №. 65. – С. 39-49.

7. Pashchenko V. F. et al. The influence of local loosening of the soil on soybean productivity // Tractors and Agricultural Machinery. – 2019. – No. 5. – С. 79 - 86.

8. Пащенко В.Ф., та ін. Обґрунтування доцільності державної підтримки вітчизняного сільгоспмашинобудування // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2016. – №. 173. – С. 53-68.

УДК 632.651

ДИТИЛЕНХОЗ ПЕЧЕРИЦІ ДВОСПОРОВОЇ, ШКІДЛИВІСТЬ ТА ШЛЯХИ ПОШИРЕННЯ

Вербовський М. В., аспірант, **Бабич О. А.**, кандидат біологічних наук, **Бабич А. Г.**, доктор біологічних наук (BabichAG@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Серед їстівних грибів, культивованих в штучних умовах, найбільше поширення має печериця двоспорова, питома вага якої складає близько 80% від загального світового обсягу виробництва грибів.

Однією з проблем промислового вирощування печериць, особливо за умов традиційних технологій або аматорського грибовництва, є зниження врожайності печериць через масове розмноження нематод. Міцелій грибів представляє собою сприятливе джерело живлення для багатьох видів нематод. Зокрема, мікогельмінти живуть за рахунок грибів, живлячись їх вмістом. До цієї групи може бути віднесено грибною дитиленха *Ditylenchus myceliophagus*, тривалість живлення якого на одному місці складає від півгодини до декількох годин. При цьому окремі цикли живлення чітко розділені: впровадження стилету в міцелій, впорскування секрету травних залоз, всмоктування розрідженого вмісту. Даний вид дитиленхів набув широкого поширення на печерицях у багатьох країнах Європи, Азії та Америки.

Грибний дитиленх вважається одним із найбільш шкідливих організмів при вирощуванні печериць. Вихідної чисельності – 3 особини на 100 г компосту достатньо для повного знищення грибною міцелію впродовж 2-х місяців чи навіть за коротший термін. При цьому, в грибних господарствах щільність популяцій дитиленхів може досягати 7-8 тисяч особин, що суттєво знижувало врожайність грибів.

В результаті ураження дитиленхами, павутинистий тонкий міцелій печериці з часом зникає, компост стає в'язким, набуває червонуватого відтінку, відчувається неприємний затхлий запах. Тяжі грибниці зберігаються подекуди, але гриби призупиняють ріст, темніють, стають м'якими і водянистими.

Типовий господар для *D. myceliophagus* – печериця двоспорова *Agaricus bisporus*. Проте, грибний дитиленх може також розмножуватися на грибах родів: *Alternaria*, *Fusarium*, *Pithium*, *Rhizoctonia*, *Verticillium*, *Candida*, *Arthrobotrys*, *Penicillium* та ін. На вищих рослинах цей вид нематоди не розмножується. Виявлення *D. myceliophagus* у складі комплексів нематод ризосфери рослин пояснюється тим, що він живиться вмістом грибів, якими уражені їх тканини.

Поліфагія забезпечує збереження виду *D. myceliophagus* в природі, оскільки грибний дитиленх може підтримувати щільність своєї популяції на багатьох видах грибів, які в свою чергу, розвиваються на різних субстратах – соломі, торфі, рослинних рештках та ін. Тому, епіфітотійний процес при дитиленхозу печериць, з одного боку протікає в печеричницях, де джерело інвазії – уражені грибниці печериці, а з іншого – в природних субстратах і агробіоценозах, де підтримується видова різноманітність грибів, на яких здатні жити дитиленхи.

У печеричницях від ураженої дитиленхозом печериці дитиленхи емігрують в здоровий сприйнятливий міцелій печериці, і він, у свою чергу, стає джерелом збудника інвазії для наступного циклу. Крім того, грибний дитиленх здатен активно переміщуватися по поверхні тяжів грибниці, в результаті чого збільшується площа осередку дитиленхозу. Збудник дитиленхозу на стадії яйця або личинки здатен виживати в субстраті, навіть після його термічної обробки, очікуючи посіву міцелію печериці. За умови, що субстрат вивезено з печериці та залишено неподалік від неї, грибний дитиленх зберігається в субстраті підтримуючи свою чисельність на міцелії інших видів грибів.

Для грибного дитиленха характерне також явище «роїння», коли при погіршенні умов життя нематоди виходять на поверхню субстрату, формуючи клубки, чисельність в яких може досягати декількох десятків тисяч чи навіть сотень тисяч особин. Такі клубки, вкриті клейкою речовиною, приваблюють комах – грибних мух, комарів, ногохвосток, які є «транспортними» засобами перенесення дитиленхів в інші місця вирощування печериць.

Сприйнятливість для розмноження багатьох видів грибів забезпечує

грибним дитиленхам підтримання інвазійного процесу як в часі, так і просторі. За таких умов, основні зусилля першочергово мають бути направлені на запобігання передачі збудників дитиленхозу як у межах господарств різних форм власності, що займаються грибівництвом, так і занесенні дитиленхів з потенційних місць їх резервацій.

УДК 632.4:633.88

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ БОРОШНИСТОЇ РОСИ НАГІДОК ЛІКАРСЬКИХ (*CALENDULA OFFICINALIS*) НА СОРТІ РАДІО

Миронова Ю. О., аспірантка, **Башта О. В.**, кандидат біологічних наук,
доцент (*elenabashta@ukr.net*)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Нагідки лікарські – це однорічна світлолюбива, вологолюбива трав'яниста рослина, яка на сьогодні є однією з найбільш використовуваних стратегічно важливих культур у лікарському рослинництві.

Багатий хімічний склад суцвіть нагідок лікарських дає можливість застосовувати їх для лікування ряду хвороб: селезінки і печінки, виразок шлунку і кишечника, рахіту, шкірних захворювань, ран, виразок, варикозного розширення вен, фурункулів.

Однак основними властивостями препаратів з нагідок лікарських є протизапальні, ранозагоювальні, бактерицидні, що зумовлює високу актуальність даної лікарської рослини сьогодні [1].

Створення та впровадження у виробництво високопродуктивних стійких сортів лікарських рослин – запорука стабільного врожаю сировини для фармацевтичної промисловості. Нажаль, питання стійкості нагідок лікарських до хвороб є недостатньо вивченим.

Борошниста роса є однією з найпоширеніших і небезпечних хвороб нагідок лікарських. Прояв борошнистої роси зазвичай збігається з фазою цвітіння нагідок лікарських (червень місяць). При сильному розвитку збудник хвороби призводить до всихання листя і стебел та загибелі рослин. Хворі рослини відстають у рості, генеративні органи після трьох зборів сировини відновлюються пізніше. В період проведення досліджень (2020-2022 рік) було проведено моніторинг поширеності і розвитку борошнистої роси нагідок лікарських, встановлено її шкодочинність та проведено оцінку стійкості сорту Радіо [2].

Дослідження проводилися за загальноприйнятими методиками [3].

При обліках борошнистої роси оцінювали такі показники: кількість уражених рослин – у відсотках; ступінь ураження – в балах візуально. Для проведення досліджень було використано загальноприйняті методики у лікарському рослинництві. Загальний розмір ділянок 20-25 м², обліковий 20-30 м², при чотириразовому повторенні. Польову оцінку стійкості сортів нагідок лікарських на стійкість до хвороб проводили на природному інфекційному фоні у період максимального розвитку хвороб (2-3 рази протягом усього періоду вегетації – червень-серпень). Для визначення динаміки росту борошнистої роси обліки проводилися один раз на декаду.

Облік борошнистої роси проводився за фактично ураженою (білий борошнистий наліт, окремі плями) площею листків та стебел рослин.

Інтенсивність ураження визначалася за 5-ти бальною шкалою:

0-борошнистий наліт на листках і стеблах відсутній;

1-поодинокі білі плями борошнистого нальоту вкривають до 10% поверхні листка;

2-легким борошнистим нальотом вкрито до 10% поверхні листків;

3-інтенсивний білий наліт грибниці вкриває до 50% поверхні листків і поширюється на стебла;

4-білим суцільним нальотом міцелію та конідіального спороношення гриба вкрито від 75% до 100% поверхні листя і стебел [3].

Сорт Радіо у період проведення дослідження був сприйнятливий до борошнистої роси. Стебла рослин цього сорту були уражені збудником хвороби від надземної частини до середини, відповідно найсильніше уражувалося також нижні листки. Стебла у верхній частині та листя були уражені помірно та слабо. Розвиток борошнистої роси в середньому за вегетаційний період 2020-2022 р. становив 65,9 % за поширеності на посівах 100,0%. Тому, при вирощуванні даного сорту варто проводити профілактичні обробки біологічними фунгіцидами для отримання високого та якісного врожаю.

Перелік посилань

1. Котуков Н.Г. Культивируемые и дикорастущие лекарственные растения. Справочник. К. Наукова думка, 1994. С. 69-72
2. Миронова, Ю.О.; Башта, О.В. Особливості прояву борошнистої роси нагідок лікарських (*Calendula officinalis*). Науковий журнал «Біологічні системи: теорія та інновації», [S.l.], v. 13, n. 3-4, вер. 2022 р.
3. Омелюта В.П. Облік шкідників та хвороб сільськогосподарських культур / Омелюта В.П., Григорович І.В., Чабан В.С., та інш.. – Київ: Урожай, 1986. – 296 с.

УДК 630.232.32

**ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН «ГРЕЙНАКТИВ-С»
НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА МАСУ ОДНОРІЧНИХ СІЯНЦІВ
СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ІЗ ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ
В ДП «ХАРКІВСЬКА ЛНДС»**

Даниленко О. М^{1.}, (dandik86@gmail.com), Мостепанюк А. А^{1.},
Румянцев М. Г^{2.}, кандидат сільськогосподарських наук, Ющик В. С^{2.},
аспірантка

*¹Державне підприємство «Харківська лісова науково-дослідна станція»,
с. Черкаська Лозова*

*²Український науково-дослідний інститут лісового господарства та
агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького, м. Харків*

У багатьох європейських країнах, як засіб інтенсифікації вирощування садивного матеріалу, активно застосовують різні біологічно-активні речовини, зокрема фітогормони – стимулятори росту і розвитку рослин [2, 3]. Проте в лісовому господарстві України, під час вирощування сіянців хвойних порід, вони не набули ще доволі широкого застосування. Саме це й зумовило актуальність проведених досліджень.

Мета досліджень – оцінити вплив стимулятора росту рослин «Грейнактив-С» на біометричні показники та масу однорічних сіянців сосни звичайної із закритою кореневою системою (ЗКС), вирощених в умовах відкритого ґрунту в ДП «Харківська ЛНДС».

Дослідження проводили у 2020 р. Для вирощування сіянців сосни використовували циліндричні контейнери з агроволокна, що мали такі розміри: висота – 25 см, діаметр – 6 см, об'єм – 700 см³. Склад субстрат для вирощування сіянців – суміш добре гумусованого темно-сірого середньосуглинкового та супіщаного ґрунту (співвідношення за об'ємом 1:1), торфу перехідного типу та перегною-сипцю у загальному співвідношенні 3:1:0,25.

Упродовж вегетаційного періоду проведено дворазове позакореневе підживлення (обприскування) сіянців стимулятором росту «Грейнактив-С» у

концентрації 10 мл/1 л води для інтенсифікації їхнього росту. Перше підживлення приготованим розчином (об'ємом 1 л) проводили після масового розгортання хвої у сосни, а друге – у період інтенсивного росту сіянців. Приготовленим розчин проведено підживлення 50 сіянців. Контролем слугував варіант із вирощування сіянців сосни із ЗКС в контейнерах з подібним складом субстрату, але без заходів з інтенсифікації їхнього росту.

Ефективність застосування «Грейнактив-С» під час вирощування сіянців сосни оцінювали за їхніми біометричними показниками і масою. Із цією метою у всіх вирощених сіянців дослідного варіанту та у контрольному (50 сіянців) відмивали коріння від залишків ґрунту, вимірювали висоту (см), діаметр на рівні кореневої шийки (мм), визначали масу (г) стовбурця та хвої у повітряно-сухому стані після висушування зразків у лабораторній шафі до постійної маси.

Одержані дані обробляли методами математичної статистики за допомогою пакету програм *MS Excel*. Достовірність різниці між контролем і дослідними варіантами перевіряли на 5 і 1 % рівнях значущості [1].

Результати проведених досліджень свідчать, що значення висоти і діаметру на рівні кореневої шийки однорічних сіянців суттєво збільшилися на дослідному варіанті, де проведено їх дворазове позакореневе підживлення стимулятором росту «Грейнактив-С» (табл.).

Таблиця - Середні висота та діаметр сіянців сосни звичайної із ЗКС

Дослідні варіанти	Висота, см			Діаметр, мм		
	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю
Контроль	14,1 ± 0,41	–	100	1,5 ± 0,05	–	100
«Грейнактив-С»	20,0 ± 0,34	11,0 8	142	1,7 ± 0,04	3,12	113

Примітка: $t_{0,01} = 2,69$; $t_{0,05} = 2,01$.

Різниця за висотою сіянців між дослідним варіантом і контролем становила 42 %, або 5,9 см, а за діаметром – 13 %, або 0,2 мм. Відмічено достовірне перевищення як за висотою, так і за діаметром сіянців, між дослідним варіантом і контролем.

Найбільш суттєво прикореневе підживлення стимулятором росту

«Грейнактив-С» вплинуло на повітряно-суху масу стовбурця сіянців (табл.). Так, різниця за масою стовбурця сіянців сосни між дослідним варіантом і контролем становила 59 %, або 0,17 г. Відмічено достовірне перевищення за масою стовбурця сіянців між дослідним варіантом і контролем.

Таблиця - Повітряно-суха маса сіянців сосни звичайної із ЗКС

Дослідні варіанти	Маса стовбурця, г			Маса хвої, г		
	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю
Контроль	0,29 ± 0,02	–	100	0,56 ± 0,08	–	100
«Грейнактив-С»	0,46 ± 0,03	4,71	159	0,62 ± 0,04	0,4 1	111

Найменш суттєво з усіх досліджуваних показників прикореневого підживлення стимулятором росту «Грейнактив-С» вплинуло на повітряно-суху масу хвої сіянців. Так, різниця за масою хвої сіянців між дослідним варіантом і контролем становила 11 %, або 0,06 г. Відмічено недостовірне перевищення за масою хвої сіянців між дослідним варіантом і контролем.

Результати проведених досліджень свідчать про доцільність застосування стимулятора росту «Грейнактив-С» під час вирощування сіянців сосни звичайної із закритою кореневою системою та подальшого їх використання під час лісовідновлення й лісорозведення в південно-східній частині Лівобережного Лісостепу України, де територіально розташоване ДП «Харківська ЛНДС».

Перелік посилань

1. Лапах С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Статистические методы в биомедицинских исследованиях с использованием Excel. Киев: Морион, 2001. 408 с.
2. Румянцев М. Г., Даниленко О. М., Тарнопільський П. Б., Ющик В. С., Мостепанюк А. А. Вплив стимуляторів росту рослин на біометричні показники та масу однорічних сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою у Південно-Східному Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022. Вип. 32(1). С. 13–19.
3. Ящук І. В., Шлончак Г. А. Досвід вирощування сіянців сосни звичайної із застосуванням регуляторів росту рослин у ДП «Клавдієвське ЛГ». *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2019. Вип. 134. С. 43–46.

УДК 592.7:577.4

**ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА СТАН
БІОРІЗНОМАНІТТЯ БАСЕЙНУ Р. ДЕСНА**

Рибалко М. О., здобувач, **Вагалюк Л. В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент (lvagaluk@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Наукова література констатує катастрофічні незворотні процеси глобального збіднення біорізноманіття [1,2]. Сьогодні біологічне різноманіття втрачається під час забудов, розорювання землі, меліорації, спорудження водосховищ, створення мереж транспортної інфраструктури та здійснення інших видів господарської діяльності. Скорочуються території, зайняті природною рослинністю, що призводить до виникнення загрози втрати гено- та ценофонду країни [3,4].

Займаючи менше 6% площі Європи, Україна володіє приблизно 35% її біорізноманіття. Це обумовлено тим, що територія України розташована в різних природних зонах, таких, як: степова, лісостепова, поліська. Багатство ландшафтів в Україні збільшується в такій послідовності: луки, болота, плавні, степи і ліси. В Україні живуть представники більш ніж 70 тис. таксонів [5,6].

Фауна України налічує понад 45 тис. видів, які належать до двох систематичних таксонів високого рангу – хребетних та безхребетних, причому кількість останніх є набагато більшою, ніж перших. За приблизними оцінками, одна третина видів, зокрема грибів та комах, ще не описані.

Внаслідок господарювання, особливо в останнє століття, відбулися значні зміни в ландшафтах та природних середовищах існування. Різко зменшилася площа, зайнята природними угрупованнями – до 29 %, в т.ч. лісами – до 14,3% території країни, було практично знищено степ як природний біом, значних змін зазнали гідрологічні умови території у зв'язку з будівництвом рівнинних гідроелектростанцій та створенням водосховищ, осушенням боліт Полісся та обводненням степу. Спостерігається антропогенне забруднення значних територій, в т.ч. важкими металами, радіонуклідами, стійкими органічними

сполуками, відмічено прояви деградації та синантропізації екосистем, що загрожує втратою гено-, цено- та екофонду та формує соціально-екологічний дискомфорт населення [7].

Водночас прогнозування та мінімізація негативних наслідків на природні екосистеми потребує проведення відповідних досліджень оцінки стану біорізноманіття на всіх рівнях існування живого.

Для проведення дослідження обрано басейн р. Десна. Відомо, що річка Десна – найбільша лівобережна притока Дніпра довжиною 1130 км.

Господарське використання території заплави стає причиною регулярного підпалювання сухої рослинності восени і навесні, що умисно здійснюється місцевими жителями. На жаль, місцеве населення нерідко схильне до хибної думки, що випалювання сухої рослинності сприяє більш швидкому й інтенсивному росту молодих пагонів і листя. На жаль, через таку несвідому позицію селян тисячі гектарів заплавної землі страждають від вогню. Під час сухої погоди, випалювання трави призводить до вигорання заплавної ліси. При цьому знищуються як місця перебування тварин, так і безпосередньо самі тварини. Внаслідок випалювання суттєво зменшується біологічне різноманіття заплави. В умовах, коли відсутні будь-які механізми контролю за порушеннями природоохоронного законодавства в заплаві р. Десни, зокрема мисливського та рибного браконьєрства, вважаємо, що найбільш дієвим стане створення національного природного парку, в рамках якого буде налагоджена дієва система охорони території інспекторами державної служби охорони природно-заповідного фонду. За прогнозами вчених, у найближчому майбутньому, населення планети неминуче зіткнеться з проблемою забезпечення людства питною водою. Передбачається, що з цією проблемою зіткнуться всі без виключення країни [5,6].

Тому, від збереження природного стану річки Десни, зокрема від рівня біорізноманіття (у чому найважливішу функцію відіграє саме заплава цієї річки) залежить водопостачання в оселях мільйонів громадян України, а отже, їх здоров'я. Знищення цих функцій заплави р. Десна стане прямим порушенням

прав мільйонів українців, передбачених ст. 50 Конституції України.

Перелік посилань

1. Вагалюк Л.В. Методологія оцінювання сучасного стану ентомологічного різноманіття агроландшафтів України / Л.В. Вагалюк, М.М. Лісовий // *Агроєкологічний журнал*. – 2015. – № 2. – С. 94–99.
2. Чайка В.М., Вагалюк Л.В. Екологічні засади збереження агробіорізноманіття комах–дендробіонтів Північного Лісостепу України: Монографія / В.М. Чайка, Л.В. Вагалюк / за редакцією доктора сільськогосподарських наук, професора В.М. Чайки. – Київ, ЦП «Компринт», 2018. – 174 с.
3. Проект Загальнодержавна програма збереження біорізноманіття України на 2007 – 2025 роки. URL: <http://uk.wikipedia.org/wiki/>
4. McCann K. S. The diversity – stability debate / K. S. McCann // *Nature*. – 2020. – № 405. – P. 228–233.
5. Лісовий М.М. Оцінювання різноманіття комах агроєкосистем / М.М. Лісовий, Махмуд Зана Мухаммед, В.М. Чайка, // *Агроєкологічний журнал*. – К., 2019. – № 3. – С. 100–104. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2019.174027>
6. Loreau M. Biodiversity and ecosystem functioning / M. Loreau, S. Naeem, P. Inchausti // Oxford University Press. – New York, USA. – 2020. – P. 123–128.
7. Наукові основи збереження біотичної різноманітності: матеріали II (XIII) Міжнар. наук. конф. молодих учених (Львів, 11–13 жовт. 2017 р.) / НАН України, Ін-т екології Карпат, Рада молодих учених. – Львів : Простір М, 2017. – 103 с.

УДК 574: 581.5

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ БІОІНДИКАЦІЇ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ ЕКОСИСТЕМ ТА ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Циганенко-Дзюбенко¹ І. Ю., аспірант, Таран^{2,3} Є. О., студент,
Матвієнко³ М. Г., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

³Державний університет «Житомирська політехніка», м. Житомир

²Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут
біології та медицини», м. Київ

³Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, м. Київ

Сучасні екосистеми зазнають антропогенного навантаження, що позначається переважно в погіршенні їх життєдіяльності. Воєнні дії на території України наносять величезну шкоду довкіллю, зокрема екосистемам та природним об'єктам. Території, які зазнали воєнного впливу, потребують реабілітації та відновлення [1].

В дослідженні наслідків впливу військової діяльності на структуру та функціонування екосистеми було виявлено, що вищезазначена діяльність має надзвичайно негативний вплив на структуру та функціонування екосистеми. Різка зміна середовища існування, забруднення навколишнього середовища та порушення сприяли скороченню популяції та втраті біорізноманіття внаслідок як гострих, так і хронічних впливів як на наземні, так і на водні системи [2].

Незважаючи на значний шкодочинний вплив воєнної діяльності на екосистеми, у деяких випадках, навіть в умовах масштабних змін у структурі екосистеми, відновлення було можливим. Перш за все необхідно оцінити нинішній стан екосистеми, зокрема, визначити конкретний характер забруднення. Після чого можна розробляти відповідні схеми, що дозволять повернути екосистему до стану нормальної життєдіяльності. Варто зазначити, що саме методично адекватне дослідження забруднювачів багато в чому визначає подальші дії щодо відновлення екосистем.

Сьогодні існує багато методів визначення забруднення. Кожен з них має свої переваги. Досить важливо вибрати той метод, який буде зручним у

застосуванні та водночас високо інформативним, а також економічно доступним. Методи біоіндикації в значній мірі відповідають переліченим вимогам.

Загалом біоіндикація являє собою систему методів, що базуються на дослідженні навколишнього середовища шляхом спостережень за станом різних біологічних об'єктів (рослин, тварин тощо). Відповідно до об'єкту спостереження розрізняють різні методи біоіндикації. Зокрема, досить широко розповсюджені методи біоіндикації повітря за допомогою допомогою лишайників (ліхеноіндикація), мохів (бріоіндикація) чи грибів (мікоіндикація). Оскільки токсичні викиди від воєнної діяльності забруднюють повітря [3], зазначені методи підходять для дослідження стану повітря.

Крім повітря, вода та ґрунт також зазнають забруднення [4], тому необхідний моніторинг їх стану внаслідок воєнної діяльності. В даному випадку методи біоіндикації також підходять. Серед переваг даних методів слід зазначити передусім їх широту застосування, оскільки вони підходять як для оцінки стану задіяти як водного, так і наземного середовища.

Крім того, рослини-біоіндикатори допомагають дослідити наявний склад ґрунту та виявляти навіть малі та короткочасні дози хімічного забруднення. За змінами досліджуваного об'єкта відносно вибраного еталону можна судити про якість середовища даної екосистеми для цього виду та в якому положенні відносно зони толерантності він знаходиться. Це відкриває можливості оцінки багатьох факторів забруднення екосистеми та створення саме тієї бази знань, що в подальшому буде використовуватися для повернення екосистеми до її вихідного стану [5].

Методи біоіндикації можна використовувати не тільки для оцінки поточного стану, а і для подальшого моніторингу території, що допоможе вчасно й оперативно відреагувати на збудження відповідного фактору. Тобто методи біоіндикації дозволяють прогнозувати поведінку окремих складових та зміну стану екосистеми в цілому.

При оцінці стану водних і наземних екосистем методами біоіндикації важливо враховувати ряд особливостей. Для оцінки стану водних екосистем

перш за все потрібно проаналізувати наявний та потенційних склад видів, які мають чутливість до певних забруднювачів. Чисельність деяких видів знижується або зникає зовсім у результаті забруднення водойми. Інші види, навпаки, за певного ступеня забруднення можуть поширюватися, оскільки є більш стійкими. Макрофіти накопичують токсичні речовини, тому можуть використовуватися для подальших лабораторних досліджень. Для більш оперативного аналізу можна використовувати фіто- та зоо- планктон, оскільки він має короткий життєвий цикл та може надати інформацію про трофічний стан водойми. За зоологічним різноманіттям досліджуваної гідроекосистеми також можливо робити висновки про стан якості води завдяки індексу Майєра, який за кількістю видів різної групи вразливості може відображає ступінь забруднення води [6].

При оцінці стану наземних екосистем методом біоіндикації варто звертати увагу передусім на флору наземної екосистеми (опадання листи, карликовість або гігантизм тощо). Такі спостереження дозволяють робити висновки ступінь ураження біологічних представників. Наприклад, несезонне опадання листя може бути викликане некрозом або хлорозом, що в подальшому призводить до загибелі рослини. На основі такого спостереження можна припустити недостатність поживних речовин, закисленість ґрунту або ушкодження фізико-хімічними факторами [7].

Загалом, методи біоіндикації дуже різноманітні. Дані методи можуть допомогти отримати важливу інформацію не лише про нинішній стан уражених екосистем, а і прогнозувати поведінку окремих складових екосистеми в майбутньому. Також важливими особливостями методів біоіндикації є зручність застосування і відносна фінансова доступність. Зазначені характеристики методів біоіндикації роблять їх незамінними для об'єктивної оцінки екосистем, уражених внаслідок воєнної діяльності та їх післявоєнного відновлення.

Перелік посилань

1. Machlis G. E., Hanson T. Warfare Ecology // BioScience. – 2008. – Vol. 58, № 8. – P. 729-736.

2. Lawrence M. J., Stemberger H. L.J., Zolderdo A. J., et al. The effects of modern war and military activities on biodiversity and the environment // *Environmental Reviews*. – 2015. – Vol. 23, № 4. – <https://doi.org/10.1139/er-2015-0039>
3. Protopsaltis C. Air pollution caused by war activity. In *WIT Transactions on Ecology and The Environment: Air Pollution XX*; WIT Press: Southampton, UK. – 2012. – Vol. 157. – P. 93.
4. Zalakeviciute R., Mejia D., Alvarez H., et al. War Impact on Air Quality in Ukraine // *Sustainability*. – 2022. – Vol. 14. – 13832. <https://doi.org/10.3390/su142113832>
5. Біоіндикація як метод екологічного дослідження // <https://kegt.rshu.edu.ua/images/dustan/INDL3.pdf>
6. Оцінка екологічного стану водойм методами біоіндикації. Перші кроки до оцінки якості води. – Бережани, 2010. – 32 с.
7. Bayouli I. T., Bayouli H. T., Dell'Oca A., Jian Sun E. M. Ecological indicators and bioindicator plant species for biomonitoring industrial pollution: Eco-based environmental assessment // *Ecological Indicators*. – 2021. – Vo. 125. – <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107508>

УДК 628.1+623.4

ВОДНИЙ КОНФЛІКТ У КРАЇНІ В УМОВАХ РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ

Шумигай І. В., кандидат сільськогосподарських наук
(innashum27@gmail.com)

Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ

Наразі світ стоїть на порозі водної драми: близько 2 млрд людей позбавлені доступу до безпечної питної води. Більшість із них живе в уразливих регіонах світу, де часто відбуваються конфлікти як громадянські, так і військові. В умовах сучасних збройних конфліктів та військових операцій водні ресурси та споруди дедалі частіше стають мішенями нападів або самі використовуються як засоби ведення війни [1].

Навмисне завдання шкоди довкіллю не було метою воєн, але знищення екосистем з воєнною метою використовуються давно. Впродовж історії людства відбувалися різні конфлікти, пов'язані з водою. Загалом, водні конфлікти – це конфлікти між різними країнами за доступ до водних ресурсів. ООН визнає, що водні конфлікти є наслідком протистояння інтересів державних або приватних водокористувачів. Невоєнні водні конфлікти можуть переростати в збройне протистояння. І навпаки, під час ведення бойових дій виникають ті або інші види водних конфліктів [2; 3].

Прикладом невоєнних водних конфліктів можна зазначити в Західній Азії (через річки Євфрат і Тигр – між Туреччиною, Сирією та Іраком), у Центральній Азії (через річки Амудар'я, Сирдар'я – між Казахстаном, Узбекистаном, Туркменістаном, Таджикистаном та Киргизстаном), в Африці (через річку Ніл – між Єгиптом, Ефіопією та Суданом) та ін.

В Україні стан водних ресурсів не є таким напруженим, як у перерахованих випадках. Однак водна драма торкнулася і нашої країни, коли питання водозабезпечення та водної безпеки стали вкрай актуальними в умовах збройного конфлікту з російським агресором [4].

Війна, яку Росія розпочала проти України ще у 2014 році, справила найбільший вплив саме на ті регіони, де і до війни ситуація з водозабезпеченням

була найгіршою. Зокрема це стосується й Автономної Республіки Крим, яка більшу частину води отримувала з материка – в середньому близько 85% [5; 6]. Через окупацію Криму російськими військами водопостачання через Північно-Кримський канал було припинено, адже міжнародне гуманітарне право, яке захищає громадянське населення під час війни, зобов'язує саме окупанта забезпечувати потреби людей на цих територіях.

У 2022 р. під час російської агресії зафіксовано обстріли та попадання снарядів у водонасосні станції, водопроводи, каналізаційні очисні споруди, що зумовило до аварій та позбавило людей доступу до питної води. Зокрема, без води залишилися жителі Маріуполя, де російські війська цілеспрямовано знищують громадянське населення. А намір удару по Херсонщині – розблокування подачі дніпровської води на тимчасово окупований півострів Крим з району Нової Каховки.

Загалом захоплення російськими військами об'єктів водопостачання та тимчасове відновлення подачі води до Криму можуть спричинити посилення водного дефіциту як на материковій частині, так і на півострові. Адже південні області є, з одного боку, найменш забезпеченими водними ресурсами, з другого – і найбільшими споживачами [7].

Окрім цього, впродовж війни стратегічними цілями окупантів стали нафтобази у Харкові, Чернігові, Луганську, Житомирі, Калинівці, Львові, Дубні, Луцьку та ін. Такі вибухи та спровоковані ними пожежі можуть зумовити до забруднення як ґрунту, так і водних ресурсів. Так, внаслідок обстрілу очисних споруд Васильківського експлуатаційного цеху водопостачання та водовідведення російська армія зруйнувала будівлю каналізаційної насосної станції. Внаслідок таких дій зворотні води без будь-якої очистки потрапляють у річку Дніпро.

Закономірно, що новою глобальною тенденцією сучасного розвитку є перетворення водних ресурсів на основні стратегічні ресурси, які дедалі частіше стають предметом міжнародних конфліктів, збройних зіткнень і навіть збройних конфліктів. Вода – це цінний, але обмежений ресурс, особливо у південних та

східних регіонах України. Військові дії Росії погіршують ситуацію з водою у нашій країні [5; 6].

Проаналізувавши факти, можна зробити висновок, що екологічна ситуація у країні через постійні бойові дії та режим закритої окупації уже призвів до серйозної екологічної шкоди, з наслідками якої треба буде боротись довгий час із залученням великої кількості ресурсів, зокрема водних. Також можна констатувати, що ситуація йде до погіршення та набуття транскордонного характеру. Тому не забуваймо, що захист води від забруднення — одне з найважливіших світових завдань, а ефективне і економічне використання води в промисловості має бути позначено зрештою як один з пріоритетів нашої держави.

Актуальною і невід’ємною частиною міжнародної політики залишається захист миру та ідей гуманізму.

Перелік посилань

1. Оберенко О. Українські водні питання в умовах воєнного стану. URL: <https://www.irf.ua/ukrayinski-vodni-pytannya-v-umovah-voyennogo-stanu-stattya/>
2. Водные ресурсы мира. 2015. URL: <http://www.priroda.su/item/1319>
3. Gleick P. Water and Conflict: Fresh Water Resources and International Security. *International Security*. 1993. 18 (1). P. 79–112.
4. Хільчевський В.К. Водні та збройні конфлікти – класифікаційні ознаки: у світі та в Україні. *Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology*. 2022. № 1 (63). С. 6–19. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2022.1.1>
5. Зелінський С.Е. Водопостачання та водна безпека у контексті російської агресії. Кропивницький, 2022. 44 с.
6. Дячук М. Вода як джерело життя чи зародок війни: як крадіжка води окупантами впливає на водозабезпеченість України і Криму. URL: <https://ecoaction.org.ua/voda-iak-dzherelo-zhyttia.html>
7. Шумидай І.В. Дефіцит водних ресурсів. *Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва*: матеріали II міжнар.

наук.-практ. Інтернет-конференції (м. Тернопіль, 20-21.11.2015 р.). Тернопіль:
Крок, 2015. С. 116–117.

УДК 632.4 : 635.21

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВА
ОРАКУЛ МУЛЬТИКОМПЛЕКС НА НАСАДЖЕННЯХ КАРТОПЛІ В
УМОВАХ ЗАХІДНОУКРАЇНЬКОЇ ЛІСОСТЕПОВОЇ ПРОВІНЦІЇ**

Гаврилюк А. Т.¹, кандидат біологічних наук
(allona_menik@ukr.net), **Кирик М. М.²**, доктор біологічних наук,
професор, **Рожок О. М.³**, **Андрійчук Т. О.¹**.

¹Українська науково – дослідна станція карантину рослин ІЗР НААН, с. Бояни

²Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ

³Навчально науковий інститут біології, хімії та біоресурсів ЧНУ
ім. Ю.Федьковича, м. Чернівці

Наприкінці ХХ – початку ХХІ століття аграрії виставили на перший план питання про охорону навколишнього середовища та виробництво екологічно чистих продуктів харчування. Для вирішення цих питань вчені використовують новітні розробки щодо підвищення урожайності овочевих культур, зокрема картоплі, покращення товарного вигляду та якості продукції.

За обсягами споживання та ареалом вирощування культура картоплі займає одне з чільних місць у мережі цінної харчової та кормової продукції на теренах України. Результати аналітичної обробки статистичних даних стосовно цієї культури свідчать, що площа насаджень картоплі займає четверте місце після рису, пшениці та кукурудзи. Рекордна кількість картоплі у світі була отримана у 2021 р. – 376,1 млн.т. Площі насаджень склали 18,0 млн.га. Україна (21,4 млн.т) у трійці лідерів за валом виробництва картоплі після Китаю (94,3 млн. т), Індії (54,2 млн.т.). У 2022 році світове виробництво картоплі скоротилося на 6 % - до 354,3 млн.т. через низку факторів: зменшення посадкових площ, несприятливі метеорологічні умови та початку війни в Україні [1,2].

Важливим аспектом у недоборі врожаю, втраті якості та товарного вигляду насіннєвого та продовольчого матеріалу картоплі є вірусні, грибні та бактеріальні хвороби. Одним із найбільш агресивних шкідливих грибних

захворювань, що уражує надземну та підземну частини картоплі, є альтернативний, відомий у картоплярстві ще як макроспоріоз або суха плямистість картоплі збудниками його є гриби роду *Alternaria spp.*, що належать до некротрофних незавершених патогенів класу *Deuteromycetes* [3].

На сьогодні актуальною проблемою картоплярства в Україні та за її межами є боротьба із хворобами картоплі, збудниками яких є різні фітопатогенні організми. Зважаючи на зростання тенденції до зниження пестицидного навантаження на картопляні агрофітоценози, актуальним є впровадження новітніх перспективних біотехнологій, які базувалися на використанні біологічних методів захисту рослин, що дозволяють поліпшити функціональний стан рослин, продуктивність і якість продукції. Відмічено важливу роль мікро- та макроелементів у хелатних і інших легкодоступних формах, які сприймаються рослиною, як частина власної структури.

Оракул Мультикомплекс – хелатне універсальне мікродобриво, що містить макро- та мікроелементи в хелатних формах. Хелатуючим агентом виступає етидренова кислота, яка регулює рух води та зменшує утворення нерозчинних сполук у клітинах рослин. Представлене мікродобриво компенсує нестачу живильних речовин у період несприятливих умов зростання; посилює засвоєння рослинами живильних речовин із ґрунту; підвищує стійкість рослин до захворювань та стресових ситуацій на 30%; сприяє підвищенню врожайності культур на 15-27% та покращує якість продукції.

Упродовж 2020 – 2022 рр. проводили дослідження на базі УкрНДСКР ІЗР НААН. У польових умовах досліджували ефективність хелатного мікродобрива на насадженнях картоплі. Схема польового дослідження включає варіанти: контроль та обробка добривом Оракул Мультикомплекс. Агротехніка вирощування картоплі загальноприйнята для зони Західноукраїнської лісостепової провінції. Для дослідження було використано сорт Княгиня. В якості досліджуваного препарату застосовували Оракул Мультикомплекс (на основі комплексу мікро та макроелементів). Бульби картоплі садили вручну. Обприскування вегетуючих рослин проводили в дозі 15 мл/10 л, на 1 сотку.

На основі отриманих результатів встановлено, що на ділянках із внесенням мікродобрива Оракул Мультикомплекс спостерігалось підвищення урожайності картоплі та зниження розвитку альтернаріозу.

Розвиток хвороби у сорту Княгиня при обробці добривом становив 23,2 %, тоді як контроль коливався 59,4%. Встановлено, що при застосуванні Оракул Мультикомплекс у насадженнях картоплі спостерігалось підвищення врожайності на 0,30 т/га урожайності порівняно з контролем. Технічна ефективність препарату склала 64,0 %.

Хелатне добриво проявило захисну дію щодо альтернаріозу картоплі. Зважаючи на економічні аспекти, перспективно Оракул Мультикомплекс застосовувати в органічному землеробстві і в системах інтегрованого захисту картоплі від захворювань.

Перелік посилань

1. Білик М.О., Кулешов А.В. Практикум з фітосанітарного моніторингу і прогнозу. Х. Вид-во, 2006. С. 97с.;
2. Бондарчук А. А. Наукові основи насінництва картоплі в Україні. Біла церква, 2010. – 400 с.;
3. Гаврилюк А. Т. Альтернаріоз картоплі та біологічне обґрунтування заходів обмеження його розвитку в Південно – Західному Лісостепу України: автореф. дис. канд. біол. наук: 06.01.11 "Фітопатологія" / Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2021. 24 с.

УДК 632.651

КОМПЛЕКС ФІТОПАРАЗИТИЧНИХ НЕМАТОД КУКУРУДЗИ

Приходько І. В., аспірант, Бабич А. Г., доктор біологічних наук
(BabichAG@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Кукурудза є однією із основних сільськогосподарських культур України. Проте, часте повернення даної культури на попереднє місце в сучасних сівозмінах з короткою ротацією зумовлює масове накопичення фітопаразитичних нематод.

В агроценозах і біоценозах нематоди поширені не окремими видами, а складними комплексами популяцій, які відносяться до різних екологічних груп: сапробіонти, мікогельміти, фітопаразити, хижі види.

Фітопаразитичні нематоди діють на рослини механічно, біохімічно, а також використовують їх в якості трофічних ресурсів. Паразитування нематод зумовлює морфологічні, фізіологічні і патологічні зміни клітин рослин-хазяїв. При цьому, зовнішні ознаки ураження рослин (відставання в рості і розвитку, хлорози, в'янення і засихання листя, пагонів чи всієї рослини) візуально проявляються при сильній інвазованості коренів нематодами. Однак за низької чи середньої заселеності, уражені рослини візуально можуть не відрізнятися від здорових, що ускладнює діагностування нематодозів.

В агроценозах України на зернових культурах поширені представники фітопаразитичних нематод з родів *Heterodera*, *Ditylenchus*, *Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchorhynchus* та ін.

Серед перелічених представників, одним з найбільш шкідливих видів фітопаразитичних нематод є вівсяна цистоутворююча нематода *Heterodera avenae* (Wollenweber, 1924) Krall et Krall, 1978. Сучасний ареал її охоплює 13 областей: Одеську, Полтавську, Харківську, Тернопільську, Рівненську, Сумську, Чернігівську, Житомирську, Волинську, Чернівецьку, Івано-Франківську, Київську і Закарпатську.

Втрати врожаю зернових культур в значній мірі залежать як від рівня

вихідної заселеності ґрунту фітопаразитичними нематодами, так і регіону досліджень. Так, в Австралії початкове зниження врожайності пшениці відбувається при допосівній чисельності 50 яєць і личинок, а в Швеції – понад 300 яєць і личинок в 100 см³ ґрунту.

В Німеччині економічний поріг шкідливості для вівса знаходиться в межах 125-330, пшениці озимої – 370 - 950, ячменю ярого – 330 - 1620, а ячменю озимого – 260 - 1140 яєць і личинок в 100 см³ ґрунту.

В Україні економічним порогом шкідливості вівсяної нематоли для зернових колосових культур є допосівна щільність 100-350 яєць і личинок в 100 см³ ґрунту. Крім безпосередніх втрат, негативна дія нематод призводить до зниження якісних показників урожаю, зокрема енергії проростання і схожості зерна, вмісту клейковини, тощо.

Розміщення в осередках поширення вівсяної нематоли кукурудзи на зерно також зумовлювало деяке зниження її продуктивності. Разом з тим не виключаємо, що з роками слід очікувати вищої адаптованості, а відповідно і шкідливості фітопаразита на даній зерновій культурі.

Для забезпечення ефективного захисту кукурудзи від нематодозів, необхідне розумне поєднання різних методів, прийомів, заходів на основі прогнозу появи і розвитку фітопаразитичних нематод, постійного моніторингу і оцінки фітосанітарного стану агроценозів.

УДК 630*:631.87:632.11:[582.632.2-026.564]

**PLANT-ASSOCIATED BACTERIA AS INDUCERS OF RESISTANCE OF
QUERCUS ROBUR L. PLANTS TO STRESSORS**

Bilous S. PhD, Assoc.Professor (forest_biotech@nubip.edu.ua), **Borodai V.** Doc., Assoc. Professor, **Marchuk Y .M.** PhD, Assoc. Professor, **Likhanov A. F.** Doc., Assoc. Professor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

The use of biological products based on PGPB (Plant Growth-Promotion Bacteria) is a promising and relevant direction in optimising the technology of plant adaptation after *in vitro* culture and plants grown in nurseries. Endophyte microbes are potentially able to interact with a plant organism for a long time, positively affect its development and general condition and reduce the risk of dangerous diseases [1, 2].

In the framework of this work, ten morphotypes of endophytic bacteria from the tissues of unripe acorns of *Quercus robur* L. were isolated. Based on the results of the sequenced 16S rRNA genes, four species of endophytic bacteria were identified: *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus subtilis*, *Delftia acidovorans*, and *Lelliottia amnigena*. Screening for these isolates revealed their fungistatic effect against phytopathogenic micromycetes, namely *Fusarium tricinctum*, *Botrytis cinerea*, and *Sclerotinia sclerotiorum*.

Field tests on annual seedlings of *Quercus robur* L. have shown that endophytic bacteria of the genus *Bacillus* isolated from the internal tissues of unripe oak acorns have the ability of growth biocontrol and spread of phytopathogens, indicating their promise for use as biopesticides.

1. Gupta, A.; Mishra, R.; Rai, S.; Bano, A.; Pathak, N.; Fujita, M.; Kumar, M.; Hasanuzzaman, M. Mechanistic Insights of Plant Growth Promoting Bacteria Mediated Drought and Salt Stress Tolerance in Plants for Sustainable Agriculture. *Int. J. Mol. Sci.* 2022, 23, 3741.

2. Witzell, J.; Martín, J.A.; Blumenstein, K. Ecological Aspects of Endophyte-Based Biocontrol of Forest Diseases. In *Advances in Endophytic Research*; Verma, V.C., Gange, A.C., Eds.; Springer: Berlin, Germany, 2014; pp. 321–333.

УДК 613.648+614.876 [577.34:597](285.2/3)

**ПИТОМА АКТИВНІСТЬ РАДІОНУКЛІДІВ ТА ПОТУЖНІСТЬ
ЗОВНІШНЬОЇ ДОЗИ ОПРОМІНЮВАННЯ У ДОННИХ ВІДКЛАДАХ ОЗ.
БРІТ**

Гречанюк М. О., аспірант (maksgrek@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Внаслідок техногенної аварії на Чорнобильській АЕС 26 квітня 1986 році стався значний викид радіонуклідів в атмосферу з наступним радіоактивним забрудненням навколишнього середовища. Це призвело до утворення найбільш радіоактивно забрудненої у світі території – Чорнобильської зони відчуження (ЧЗВ), де науковці з усього світу досліджують наслідки катастрофи, вплив радіонуклідів на довкілля та шукають шляхи вирішення її наслідків.

У результаті проведених експериментальних досліджень було отримано профілі вертикального розподілу потужності дози гамма-випромінювання та значення питомої активності ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{154}Eu і ^{241}Am в донних відкладах оз. Бріт, які досягали $23 \text{ мкГр}\cdot\text{год}^{-1}$ і $43 \text{ Бк}\cdot\text{см}^{-3}$ для ^{137}Cs . Озеро розташоване в межах ділянки Красненської заплави р. Прип'ять у Чорнобильській зоні відчуження ($51,44844^\circ$; $30,06020^\circ$). Показано, що в оз. Бріт, через змив радіонуклідів з водозабору, відсутня кореляція між середніми рівнями вмісту ^{90}Sr і ^{137}Cs у донних відкладах і глибиною озера. Спостерігається помірна кореляція між виміряною дозиметром та розрахунковою потужністю поглинутої дози зовнішнього опромінення на основі середньої питомої активності радіонуклідів у донних відкладах.

Отримані результати показують помірну кореляцію за шкалою Чеддока (коефіцієнт рангової кореляції Спірмена 0.4 за рівня значимості < 0.1) між вимірними і розрахунковими значеннями ППД у донних відкладах (Рис.). Результати підтверджують високу невизначеність оцінки зовнішніх доз опромінення організмів від донних відкладів на основі лише вимірювань середньої питомої активності радіонуклідів та відсотка сухої ваги у всьому шарі донних відкладів (Рис.1), не враховуючи їх вертикального профілю розподілу, та

часу перебування і просторового місцезнаходження організмів відносно донних відкладів у кожному конкретному водоймищі.

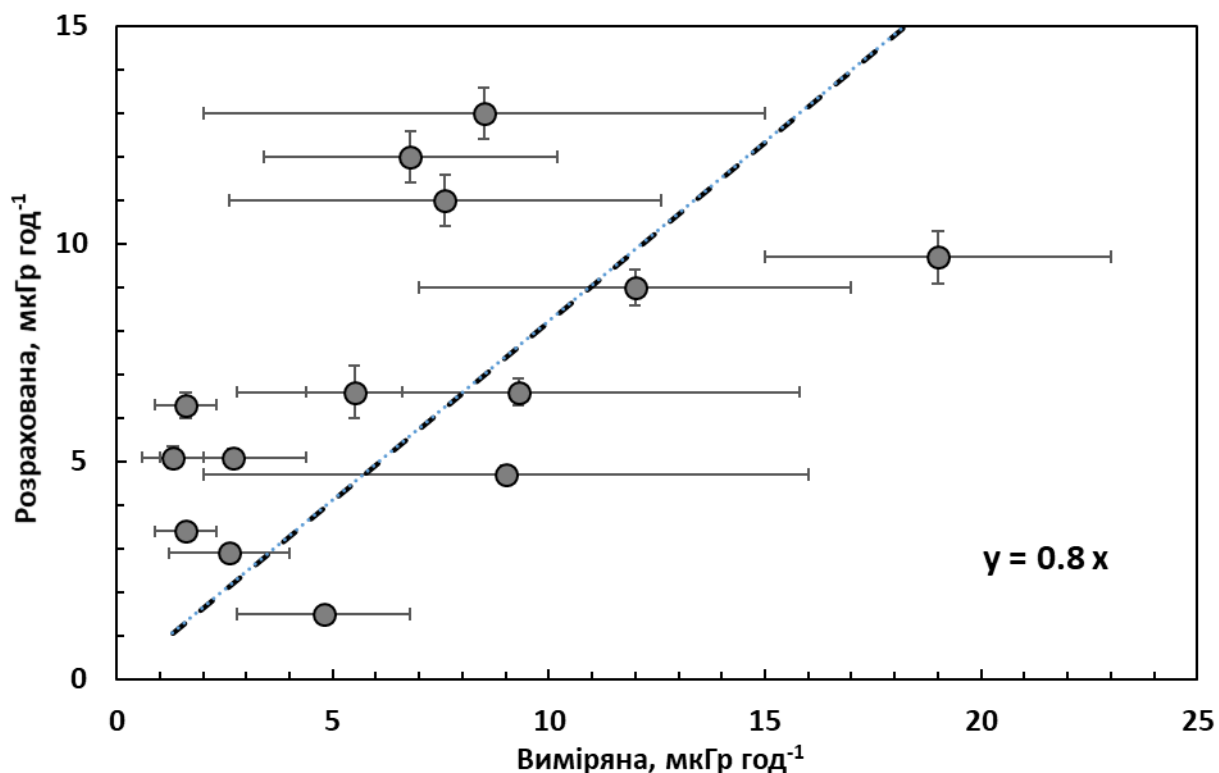


Рисунок - Співвідношення між експериментальними і розрахунковими значеннями ППД у профілі донних відкладів оз. Бріт

В оз. Бріт відсутня кореляція між середніми рівнями вмісту радіонуклідів у донних відкладах і глибиною озера, а також спостерігається помірна кореляція виміряною дозиметром та розрахунковою потужністю поглинутої дози зовнішнього опромінення на основі середньої питомої активності радіонуклідів у донних відкладах. Відсутність кореляції між величиною питомої активності радіонуклідів і глибиною залягання донних відкладів у оз. Бріт пов'язана із впливом змиву радіонуклідів з водозабору на формування радіоактивного забруднення профілю донних відкладів.

УДК 632.9:502.171:633(477)

**ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ РЕСУРСООЩАДНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ВІД
КОМПЛЕКСУ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В УКРАЇНІ**

Мамчур Д.О., бакалавр, **Помогайбог С.В.**, бакалавр, **Доля М.М.**, доктор сільськогосподарських культур, професор (mykola.dolia@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

За сучасного розвитку сільського господарства особливого значення набуває якісне застосування ресурсоощадних технологій захисту сільськогосподарських культур від комплексу шкідливих організмів із збереженням механізмів саморегуляції ценозів. Зокрема, за новітніх знань і умінь прогнозу та контролю фітофагів в умовах глобальних змін динаміки закономірного впливу новітніх систем і заходів захисту у короткочасних польових сівозмінах за моделями зв'язку із показниками кліматичного водного балансу і агрофізичних та агрохімічних властивостей ґрунтів, а також особливих трофічних ланцюгів. Нагальним є питання щодо оцінки впливу сівозмін на фітосанітарний стан угідь із створенням моделей взаємозв'язків рівнів балансу поживних речовин, параметрами родючості ґрунтів і відновлювальної енергії у стійкості агроценозів, що впливають на ступінь розмноження шкідливих організмів за специфічних умов високоефективного ресурсоощадного застосування заходів контролю фітофагів.

У 2010-2022 рр. в базових навчально-науково-виробничих господарствах і центрах НУБІП отримані наукові результати, що дозволяють систематизувати закономірності і особливості стійкості популяцій шкідливих організмів. Зокрема, на основних рівнях контролю ресурсоощадними технологіями і системами захисту сільськогосподарських культур за нових умов збалансованої структури механізмів саморегуляції комплексу шкідливих організмів із аналізом чинників та моделями прогнозу фітосанітарного стану протягом вегетації сільськогосподарських культур і зокрема, весняно-осіннього періоду та контролю шкідливих організмів на видовому і популяційному рівнях.

Так, в роки досліджень за No-till технологій застосування бакових сумішей рідких форм добрив і засобів захисту сільськогосподарських культур від комах-фітофагів сприяло отриманню високої ефективності (до 93,5%), а також зростанню агроресурсного потенціалу із середнім рівнем понад 78% показником економічної ефективності. Головним чином, біологічно орієнтованих заходів за екологічно збалансованих систем вирощування зернових, зернобобових та технічних культур й аграрного виробництва в цілому. Доцільно відмітити, що ресурсоощадні комплексні заходи захисту польових культур від шкідливих організмів у 1,6-2,7 разів підвищують симбіотичну продуктивність, фотосинтетичний потенціал, урожайність на рівні генофонду сортів і гібридів та якісні показники зерна ячменю, кукурудзи і пшениці за відповідними стандартами.

За сучасних форм землекористування встановлено вплив систем вирощування польових культур на структуру та механізми саморегуляції агроценозів, що в середньому на 82,6% впливало на адаптивність та стійкість популяцій. Так, адаптивно вірогідним новоутворенням закономірних змін ентомокомплексів виявились зв'язки із пристосування комах-фітофагів до систем живлення та рівнів стійкості сортів і гібридів зернових культур у виявлених багатодних і вузькоспеціалізованих видів. Стійкість популяцій комах-фітофагів і поширення їх в просторі сучасних ценозів із коефіцієнтами кореляції 0,84-0,91 взаємозв'язана із коливанням погоди та антропогенними чинниками і кліматичними факторами як основа просторової структури за нових рівнів теплозабезпеченості районів спостережень і впливу факторів хімізації.

Таким чином, за ресурсоощадних систем захисту сільськогосподарських культур першочергового значення набувають нові закономірності формування органічної форми агроєкосистем з позитивним впливом на фітосанітарний і екологічний стан у трофічних ланцюгах: «Рослина – комахи – фітофаги», що на 32-37% підвищує показники саморегуляції і контролю ентомокомплексів.

УДК 622.271:504.06

**РОЗРОБКА СПОСОБУ РОЗКОНСЕРВАЦІЇ ТИМЧАСОВО
НЕРОБОЧИХ БОРТІВ КАР'ЄРУ З ПОРУШЕНОЮ ПІДЗЕМНИМИ
РОБОТАМИ СТРУКТУРОЮ МАСИВУ ГІРСЬКИХ ПОРІД**

Медведєва О. О., доктор технічних наук, старший науковий співробітник (medvedevaolga1702@gmail.com), **Якубенко Л. В.**, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, **Лубинський Р. С.**, **Гальченко З. С.**, аспірант *Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, м. Дніпро*

Після завершення експлуатації родовища підземним способом у контурах шахтних полів залишається значна кількість «втраченої» корисної копалини у вигляді технологічних (цілики, стелини тощо) і експлуатаційних (втрати і збіднення) втрат, а також комплекс підземних розкривних, підготовчих і експлуатаційних виробок. Масив гірських порід, що утворився в результаті видобутку руди і самообвалення в надрах, характеризується порушеною структурою масиву і слабкою стійкістю через розпушування порід або наявність порожнеч. Наукові і практичні розробки останніх років, які забезпечують розконсервацію тимчасово неробочих бортів кар'єрів і відробку таких масивів гірських порід шляхом використання існуючих технологічних схем, вирішують це завдання лише частково [1, 2].

Тому важливим напрямом нарощування мінерально-сировинної бази при мінімізації негативної дії на довкілля, особливо під час післявоєнного відновлення, є розробка способу розконсервації тимчасово неробочих бортів кар'єрів, які включають втрачені раніше руди, що забезпечує відробку масивів гірських порід з порушеною структурою і слабкою стійкістю при забезпеченні необхідного рівня безпеки ведення гірничих робіт у зонах обвалення підземних виробок.

Це завдання може бути вирішене шляхом спеціального формування робочої зони на тимчасово неробочому борту кар'єру за допомогою розробленого способу його розконсервації з порушеною підземними роботами структурою масиву гірських порід, що включає проведення похилих виїмкових

шарів, при відробці яких одночасно відбудовують неробочий борт кар'єру похилими транспортними і запобіжними бермами.

Для цього прибортовий масив гірських порід, що знаходиться в ослабленому стані, відпрацьовують похилими виїмковими шарами з горизонтальними збійками між ними, які поєднують в собі функції виїмкових шарів і транспортних комунікацій. При цьому робоча зона борту кар'єру, що розконсервується, формується поперечними блоками видобутку, довжина яких дорівнює ширині смуги рознесення цього борту. Розконсервацію тимчасово неробочого борту кар'єру здійснюють шляхом одночасної нарізки з поверхні від центру борту кар'єру у напрямі одного з його торців декількох похилих розкривних виробок, що мають клиновидну форму і розташовані послідовно одна за одною уздовж цього борту з подальшою виробкою гірських порід похилими шарами, які є продовженням цих розкривних виробок.

В період основного терміну розбортовки кар'єру розкриття і підготовка до відробки похилих виїмкових шарів здійснюється не в самій нижній частині борту кар'єру, як це прийнято при існуючих способах відробки крутоспадних родовищ, а в самій верхній частині робочої зони, розташованої в протилежному торці. В цьому випадку нарізка нового похилого шару здійснюється шляхом проходки поздовжньої горизонтальної напівтраншеї і поперечної розрізної траншеї. Відробка похилих шарів здійснюється поперечними блоками з горизонтальною установкою екскаваторного устаткування.

Одночасно з відробкою похилих шарів поперечними екскаваторними блоками формується неробочий борт кар'єру, що складається з уступів, похилих транспортних і запобіжних берм. Вантажотransпортний зв'язок екскаваторних забоїв з денною поверхнею забезпечується похилими транспортними бермами і горизонтальними ковзаючими збійками між похилими шарами. Довжина цих збійок дорівнює довжині з'їздів, а їхня кількість відповідає кількості запобіжних берм на знов сформованому неробочому борту кар'єру (рис.).

Формування робочої зони похилими виїмковими шарами забезпечує підвищення рівня безпеки проведення гірничих робіт наступним чином:

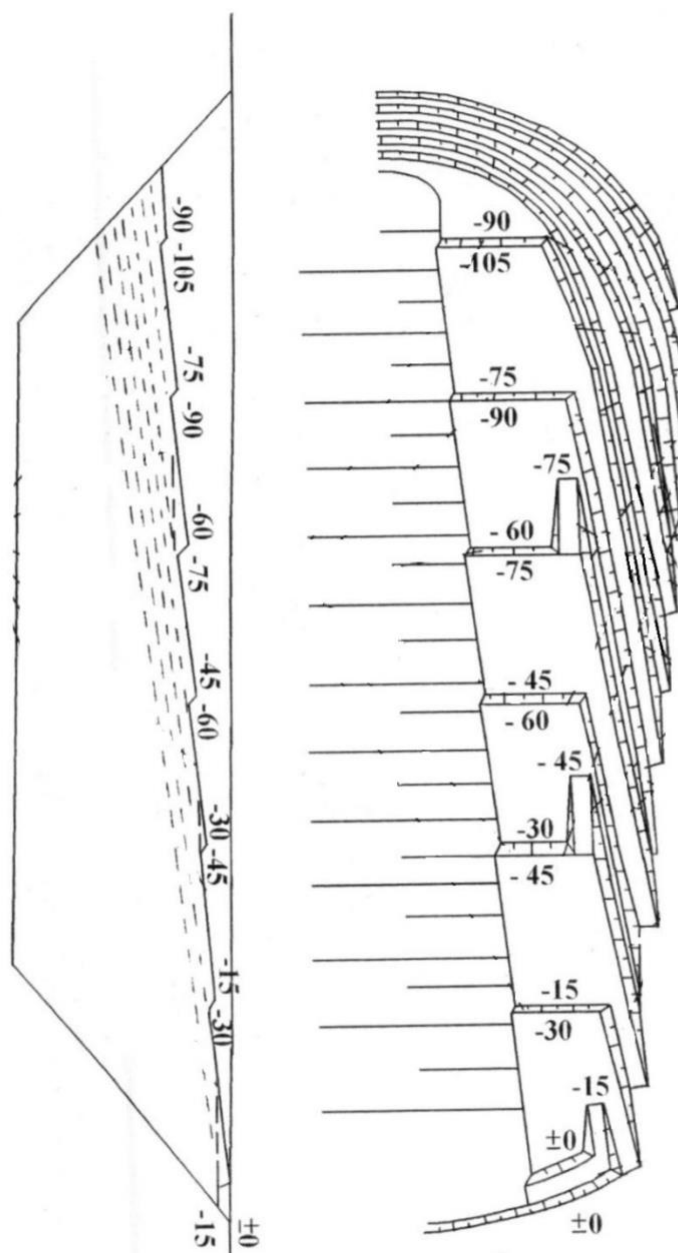


Рисунок – Спосіб розконсервації тимчасово неробочих бортів кар'єру з порушеною підземними роботами структурою масиву гірських порід

1. Поперечні блоки видобутку наближуються до можливих порожнеч за похилою площиною, внаслідок чого зрушення гірських порід може статися не по усій площині виїмкового шару, а тільки в самій нижній його частині.

2. Забезпечує необхідну розосередженість гірничого устаткування в робочій зоні.

3. У зв'язку з тим, що кут нахилу виїмкових шарів дорівнює нормативному куту нахилу транспортних комунікацій, усувається необхідність їх дублювання.

4. Поєднання основних функцій виїмкового шару з транспортними комунікаціями в робочій зоні забезпечує значне скорочення дальності транспортування гірничої маси.

Перелік посилань

1. Полищук А. К. Открытая повторная разработка железорудных месторождений. Киев : Вища школа, 1972. 192 с.

2. Спосіб повторної розробки крутопадаючих родовищ корисних копалин відкритим способом: пат. 89252 Україна: Е 21 С 41/26, опубл. 22.01.2010, Бюл. №1.

UDK 631.445.4: 631.46 (478)

**ARCHAEA-COMPONENT PART OF THE PROKARYOTIC
COMMUNITIES OF THE TYPICAL CHERNOZEM FROM MOLDOVA**

Frunze N. I., doctor of agricultural sciences, chief researcher

ninafrunze@mail.ru

Institute of Microbiology and Biotechnology of the Technical University, Kishinev

Archaea are now the third domain of life and are recognized as an important component of life on Earth. They live in a wide range of habitats and can represent up to 20% of the total biomass [1], play an important role in the cycling of matter by reusing elements such as carbon, nitrogen and sulfur [2]. The aim of our research was to determine the archaea of a typical chernozem and their ecological role in the prokaryotic community.

The object of our research was the microbial communities of a typical chernozem of the "Biotron" long-term hospital in three variants under crops of triticale (2020), soybean (2021) and winter wheat (2022): 1 - unfertilized background (control); 2 - mineral background (mineral fertilizers); 3 - organic background (cattle manure), as well as the soil of the natural background (next to the forest belt).

High-throughput sequencing [3] and taxonomic identification were carried out using the database (SILVA) of the scientific center «Genome technologies, proteomics and cell biology», Saint Petersburg.

Nucleotide analysis showed that the range of studied prokaryotes consists of 15 phyla, 14 of which belonged to the *Bacteria* domain and one phylum of the *Archaea* domain *Thaumarchaeota*. The abundance of archaea ranged from 1.0 to 15.8%, with the highest values in fertilized soil, then in unfertilized soil. The proportion of archaea in the natural soil was inferior to that in the plowed soil (table).

Tab. Redistribution of the relative participation of prokaryotic phyla with an ecologically dominant role (>5%) for a typical chernozem in terms of the proportion of abundance (degree of dominance), %

“d.d.”	Experimental funds			
	Unfertilized	Mineral	Organic	Natural
The spring season 2020				
25,0		<i>Proteobacteria</i>		
22,5			<i>Proteobacteria</i>	
21,1	<i>Proteobacteria</i>			
20,3				<i>Proteobacteria</i>
19,0		<i>Actinobacteria</i>		
18,0	<i>Actinobacteria</i>			
16,1			<i>Actinobacteria</i>	<i>Actinobacteria</i>
8,3		<i>Thaumarchaeota</i>		
7,9	<i>Thaumarchaeota</i>			
7,6	<i>Bacteroidota</i>			
7,4		<i>Bacteroidota</i>		
7,3			<i>Thaumarchaeota</i>	
5,9			<i>Firmicutes</i>	
5,7	<i>Firmicutes</i>			<i>Acidobacteriota</i>
5,4			<i>Bacteroidota</i>	
5,2				<i>Thaumarchaeota</i>
The spring season 2021				
50,1				<i>Firmicutes</i>
32,2	<i>Actinobacteriota</i>			
28,5		<i>Proteobacteria</i>		
28,1	<i>Proteobacteria</i>			
24,9			<i>Proteobacteria</i>	
23,0		<i>Actinobacteriota</i>		
22,6			<i>Actinobacteriota</i>	
21,8	<i>Firmicutes</i>			
12,7				<i>Actinobacteriota</i>
11,1			<i>Firmicutes</i>	<i>Proteobacteria</i>
6,4		<i>Firmicutes</i>		
6,3	<i>Thaumarchaeota</i>	<i>Bacteroidota</i>	<i>Thaumarchaeota</i>	
6,1	<i>Bacteroidota</i>			
The spring season 2022				
15,7				<i>Proteobacteria</i>
15,3	<i>Proteobacteria</i>	<i>Thaumarchaeota</i>		
14,5				<i>Actinobacteriota</i>
14,04	<i>Actinobacteriota</i>	<i>Actinobacteriota</i>		
11,6			<i>Proteobacteria</i>	
11,3			<i>Thaumarchaeota</i>	
10,8	<i>Thaumarchaeota</i>	<i>Proteobacteria</i>		
8,9			<i>Actinobacteriota</i>	
6,9	<i>Bacteroidota</i>			<i>Bacteroidota</i>
6,0				<i>Thaumarchaeota</i>

Ranking all phyla according to the "significance" of individual frequency of occurrence revealed a distinct hierarchical ecological role—dominant in the prokaryotic community, despite the relatively lower representation of archaea compared to bacteria. In 2020, archaea ranked third among the dominant phyla of

arable land and fourth in the soil of the natural background, although they had different meanings in the variants. In the especially dry year 2021, they lose the status of the dominant type in the soil of the mineral and natural background, and in the soil of the unfertilized and organic background they lose the third hierarchical position of the dominant type and move to the fourth. In 2022, when soil conditions have become more forgiving, *Thaumarchaeota* of the mineral background not only regains the status of the dominant phylum, but becomes the leader among the dominant ones. The archaea of the organic background, too, not only regain their lost hierarchical position, but even rise to the second dominant hierarchical position. Archaeal prokaryotes of unfertilized and natural soil regained their lost hierarchical positions. Therefore, this indicates that, being represented by a single phylum and having a smaller weight than the representatives of the *Bacteria* domain, the archaeal phylum *Thaumarchaeota* does not give way in abundance to individual bacteria and occupies a leading position among prokaryotic phyla with a dominant ecological role, they compete with each other and possibly may be involved in the most important processes of the studied chernozem.

Bibliografie:

1. Woese C. R., Kandler O., Wheelis M. L. Towards a natural system of organisms: proposal for the domains Archaea, Bacteria, and Eucarya. Proceedings of the National Academy of Sciences. 1990. 87, 4576-4579.
2. Leininger S., Urich T., Schloter M., et al. Archaea predominate among ammonia-oxidizing prokaryotes in soils // Nature: 2006. vol. 442, no. 7104. P. 806-809.
3. Bates S.T., Berg-Lyons D., Caporaso J.G., Walters W.A., Knight R., Fierer N., 2011. Examining the global distribution of dominant archaeal populations in soil. ISME J. 5:908–917.

УДК 622.2:504:556.3 (043)

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ЗАТОПЛЕННЯ КАР'ЄРІВ ПІСЛЯ ВІДПРАЦЮВАННЯ

Євтушик В. А. (vika04851@gmail.com)

Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, м. Дніпро

Видобуток корисних копалин відкритим способом широко використовується у світі та Україні. Це стосується багатьох рудних/нерудних корисних копалин, таких як: залізисті руди, кварцити, щєбінь, вапняк, глина, граніти, сіль тощо.

Цей процес актуальний і на сьогоднішній день, технологічно простіший та безпечніший за підземну розробку, проте має низку негативних наслідків.

Робота кар'єрів глобально пов'язана з деградацією ґрунтів на значних за обсягом територіях, а також геомеханічною та гідрогеогеохімічною складовими екосистеми.

При закритті кар'єрів може бути розглянуто різні схеми, серед яких обирають найбільш підходящу за екологічними та економічно доцільними параметрами.

Найпопулярніший спосіб (враховуючи можливість подальшого використання родовища у майбутньому або повне закриття) - «мокра» консервація / ліквідація (природне чи штучне затоплення).

Він обумовлює ряд змін, що опосередковано впливають на навколишнє середовище та діяльність людини: повторне порушення сталого гідродинамічного та гідрохімічного режимів території, зменшення міцнісних характеристик порід бортів кар'єру (зсуви, обвали тощо) [1].

Котлован кар'єру може бути частково або повністю засипано відпрацьованою породою або відходами збагачення (хвостами). Це дозволяє зменшити об'єми хвостів та / або порід, що складуються поза межами кар'єрів у процесі видобутку, зберегти цілісність земель та прискорити процес його майбутнього затоплення [1].

Глобальними проблемами, що можуть мати незворотні наслідки є:

підтоплення прилеглих територій, виснаження водоносних горизонтів, осушення поверхневих водотоків, забруднення вод хімічними елементами (ускладнення організації технічного та питного водопостачання), перетікання вод до суміжних шахт/кар'єрів (якщо такі наявні), розвиток карстопровальних, акумулятивних та ерозійних процесів на бортах кар'єру та прилеглих територіях [2].

Задля запобігання проявів таких явищ перед закриттям родовища необхідно провести оцінку та аналіз динаміки його затоплення та врахувати усі наявні фактори впливу на неї.

У процесі проводять чисельні розрахунки та обґрунтування конкретних гідрологічних та інженерно-захисних рішень, наприклад:

- регулювання положення рівня вод у кар'єрі (затоплення до гранично допустимої висоти);
- впровадження дренажної мережі у місцях високої ймовірності дренування вод з кар'єру (горизонтальний чи вертикальний);
- закладка екрану глинистих порід на дні (захист від міграції токсичних речовин до водоносних горизонтів, засолення земель);
- очищення вод задля можливості їх технічного використання (зрошення, облаштування купальних зон тощо);
- створення підпірних стінок на бортах для їх укріплення або виположування тощо.

Процес затоплення може тривати десятками років та мати непередбачувані наслідки. Відповідно, ключовим завданням є захист, стабілізація та рекультивація екосистеми регіону. Задля реалізації вищезазначеного необхідно прийняти:

- використання системи моніторингу за станом масиву порід, гідрогеологічною та геохімічною обстановками у процесі роботи кар'єру та після його затоплення;
- складання кваліфікованого та обґрунтованого щодо екологічної безпеки для довкілля проєкту прогнозу закриття кар'єру (задля оцінки динаміки

відновлення рівня та змін балансових складових) з залученням моделювання для отримання більше детальних результатів;

– впровадження методів інженерно-гідрогеологічного захисту, що рекомендуються на етапі розробки проєкту або у процесі його реалізації внаслідок виникнення непередбачених процесів;

– розгляд проєктів щодо рекультивації порушених територій, можливості їх використання задля створення природничо-заповідних та туристичних зон [3].

Перелік посилань

1. Cook P.G., Black S., Cote C., Kahe M.S, Linge K, Oldham C, Ordens C., McIntyre N., Simmons C. & Wallis I. Hydrological and geochemical processes and closure options for below water table open pit mines. Final Report Project 3.3. [Електронний ресурс]. CRC TiME Limited. Australia. 2021. pp. 5-37.

2. Бузило В.І., Павличенко А.В. Екологічні та техногенні наслідки ліквідації вугільних шахт. Розробка родовищ: щорічний науково-технічний збірник. ТОВ ЛізуновПрес. Дніпро. 2014. С.535-540.

3. Bubnova O.A., Voron O.A. The procedure for selecting the optimal direction of use of disturbed and technogenic environments. Geo-Technical Mechanics. 2021. no. 159. pp. 96-107. DOI: <https://doi.org/10.15407/geotm2021.159.096>

УДК 631.8:633.43(477.82)

**ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ДОБРИВ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА
УРОЖАЙ І ЯКІСТЬ РІЗНИХ СОРТІВ МОРКВИ В УМОВАХ
ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Голуб С. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(sgolub10@gmail.com)

Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк

Морква столова посідає одне з важливих місць, як цінний дієтичний і лікувальний продукт. За її вирощування першочерговими завданнями є отримання високоякісної продукції стандартних коренеплодів і зменшення економічних та енергетичних витрат, пов'язаних з їх виробництвом [2].

На цей час розроблено теоретичні і практичні напрями вирощування цієї культури і досягнуто ряд технологічних рішень, що забезпечують високу її продуктивність. Застосування екологічно безпечних регуляторів росту і розвитку рослин є одним із способів підвищення врожайності та якості сільськогосподарської продукції у сучасному рослинництві [1].

Метою наших досліджень було визначення ефективності застосування мінеральних добрив на темно-сірому опідзоленому ґрунті за вирощування моркви столової в Північному Лісостепу Волинської області. В роботі передбачалося дослідження впливу різних доз та строків застосування добрив і регуляторів росту на розвиток рослин та умови формування врожаю моркви.

Використовували регулятори росту рослин Емістим С і Івін для обробки насіння перед посівом моркви столової сорту Нантська Харківська та Шантане Сквирська.

Аналіз результатів наших досліджень дає підстави свідчити про те, що наростання листяного покриву протягом періоду вегетації відбувалося нерівномірно. Більш інтенсивно цей процес відбувався від червня до початку інтенсивного формування коренеплоду. Далі спостерігалось сповільнення приросту маси листя порівняно з коренеплодом.

За застосування підвищеної дози ($N_{70}P_{80}K_{110}$) отримано найвищий приріст

урожаю моркви по сорту Нантська - 22,3 т/га порівняно з контролем. За внесення рекомендованої дози ($N_{50}P_{60}K_{90}$) отримано приріст врожаю по сорту Шантане 9,8 т/га, а середній приріст по обох сортах, отримано на фоні застосування рекомендованої дози з проведенням підживлення.

Найбільший вихід стандартних коренеплодів по двох сортах був у варіантах, з використанням мінеральних добрив, особливо при роздрібному застосуванні.

Внесення добрив мало позитивний вплив на вміст сухої речовини в коренеплодах моркви. У всіх удобрених варіантах вміст сухої речовини порівняно з контролем був вищий.

Внесення $N_{70}P_{80}K_{110}$ підвищувало вміст каротину на 2,4-2,9 мг% порівняно з контролем в розрізі сортів. За роздрібненого внесення мінеральних добрив він збільшувався на 2,1 мг%. Застосування рекомендованої дози НРК забезпечувало 12 мг%. Внесення добрив також збільшувало вміст суми цукрів залежно від доз їх внесення.

Вміст нітратного азоту в коренеплодах моркви не перевищував максимально допустимого рівня і становив в межах 42,8-58,7 мг/кг продукції залежно від кількості добрив, які використовувалися.

Таким чином, використовуючи обробку насіння моркви регуляторами росту можна покращити біометричні показники коренеплодів.

Перелік посилань

1. Аверкович М.Я., Влох В.Г., Стефанюк А.С. Урожайність і товарна якість коренеплодів моркви столової залежно від умов мінерального живлення //Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2000. Вип. 35. С.69-71.
2. Барабаш О.Ю., Семенчук П.С. Все про городництво. К.: "Вирій". 2009. 288 с.

УДК 592.7:577.4

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН В ЕКОЛОГІЧНОМУ СТАНІ БІОРІЗНОМАНІТТЯ БІОГЕОЦЕНОЗІВ КИЇВСЬКОГО ПОЛІССЯ

Рибалко С. О., здобувач, **Вагалюк Л. В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, **Лісовий М. М.**, доктор сільськогосподарських наук, професор (lisova106@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

На сьогодні вже чітко стає зрозумілим, що антропогенний чинник особливо гостро впливає на природні ресурси. Будь-яка людська діяльність так чи інакше шкодить природним ареалам життя тварин, птахів, рослин та морських організмів. Вже в минулому столітті поставало питання про збереження біорізноманіття та його захист [1, 2]. А у світі останніх подій, збереження та захист біологічного різноманіття стає не лише актуальним, а просто життєво необхідним (!!!).

Однією із важливіших функцій біорізноманіття є домінуюча роль у кругообігу речовини, енергії та інформації, що забезпечує екологічну стабільність. Також біорізноманіття займає основні сфери планети і приймає участь у різноманітних екологічних процесах, а також відіграє значну роль у функціонуванні екосистем [2–5]. Нажаль, до останнього часу роль біорізноманіття в біогеоценозах і особливо в його майбутньому, фактично не досліджували. Точно не відомо скільки видів біорізноманіття мешкає на планеті. На сьогоднішній день описано близько 1,5 млн. видів, тоді як, за оцінками фахівців, на планеті сьогодні мешкає від 5 до 100 млн. видів [2–4].

Будь-який ландшафт на земній кулі зазнає змін під дією кліматичних умов. Ландшафти безперервно змінюються завдяки постійним пошукам ефективних форм землевикористання і видобутку корисних копалин. У результаті бойових дій наша природна спадщина, зокрема природній ландшафти зазнають значної шкоди. Під загрозою знищення перебувають близько 200 територій Смарагдової мережі площею 2,9 млн га [7]. Це мережа природоохоронних територій, створена для збереження видів та оселищ, які потребують охорони на

загальноєвропейському рівні, але розташовані в країнах, які не є членами ЄС. Усе це середовища існування для тисяч видів рослин і тварин. Ці території мають важливу роль для захисту біорізноманіття та збереження клімату.

Важливим аспектом для дослідника є навички збору і аналізу первинної інформації, оцінки видового багатства і різноманіття, визначення рівня домінування окремих видів у біоценозі, оцінки вікового складу організмів у популяціях, визначення індексів подібності флори та фауни. З урахуванням антропогенних, кліматичних та ін. чинників, які складають загрозу біорізноманіттю, надзвичайно актуальним є дослідження стану фауни і флори, вивчення і збереження видового біорізноманіття України.

Для дослідження змін в екологічному стані біорізноманіття біогеоценозів обрано частину зони Полісся України – Київське Полісся. В геоструктурному відношенні досліджувана територія відноситься до північного схилу Українського кристалічного щита. За характером рельєфу територія підвищена пологово-хвиляста, лесова, рівнина, розчленована річковими прохідними долинами [6].

Для нашої держави особливо актуальною є проблема збереження природного різноманіття, оскільки на території України збереглась лише третина природної рослинності, до того ж у зміненому вигляді.

Огляд літературних джерел, дав можливість проаналізувати видовий склад біологічних об'єктів України. Зокрема, тваринний світ нараховує в майже 45 тис. видів, охоплює найпростіших (понад 1200 видів), плоских червів (1290), нематод (540), членистоногих (39 тис.), риб (понад 270), птахів (344), ссавців (108). До першого видання Червоної книги України занесено 85 видів і підвидів тварин (29 ссавців, 28 птахів, 6 плазунів, 4 земноводних, 18 комах), а до другого – майже 400 видів безхребетних і хребетних тварин. В Україні нараховується понад 6640 видів прісноводних і солонуватоводних тварин [6, 7].

Найпростіший з підходів до розрахунку загального біорізноманіття полягає в порівнянні співвідношення відомого й невідомого числа видів.

Таким чином, дослідження стану біорізноманіття біогеоценозів Київського

Полісся є надзвичайно актуальним, що дозволить підтримувати екологічну стабільність екосистем.

Перелік посилань

1. Лісовий М.М. Інвазійні види молей в Україні (моніторинг, екологія, контроль чисельності): Монографія / М.М. Лісовий, В.М. Чайка, І.П. Григорюк / за науковою редакцією проф. М.М. Лісового – К.: ФОП Ямчинський О.В., 2019. – 283с.
2. World Conservation Monitoring Centre. Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources. London: 2019, 594 pp.
3. Nesterov Y. Practical advice on biodiversity conservation in Wetlands International Black Sea Programme, 2017, 64 pp.
4. McCann K. S. The diversity – stability debate / K. S. McCann // Nature. – 2020. – № 405. – P. 228–233.
5. Loreau M. Biodiversity and ecosystem functioning / M. Loreau, S. Naeem, P. Inchausti // Oxford University Press. – New York, USA. – 2020. – P. 123–128.
6. Лісовий М.М. Оцінювання різноманіття комах агроекосистем / М.М. Лісовий, Махмуд Зана Мухаммед, В.М. Чайка, // Агроекологічний журнал. – К., 2019. – № 3. – С. 100–104. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2019.174027>
7. Чайка В.М., Вагалюк Л.В. Екологічні засади збереження агробіорізноманіття комах–дендробіонтів Північного Лісостепу України: Монографія /В.М. Чайка, Л.В. Вагалюк / за редакцією доктора сільськогосподарських наук, професора В.М. Чайки. – Київ, ЦП «Компринт», 2018.– 174 с

УДК: 575.113.2:633.111.1

ОЦІНКА ЗИМОСТІЙКОСТІ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Раков А. Ю., аспірант (andrey.rakov88@gmail.com), **Дмитренко Ю. М.**,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

На даний час у світі досить гостро стоїть проблема продовольчої безпеки. Зміна клімату, використання посівних площ під вирощування біоенергетичних культур, проблеми з логістикою ЗЗР та мінеральних добрив негативно впливає на об'єми валових зборів зернових культур [1, 2]. Шляхом подолання цієї проблеми є селекція, а саме використання ефекту гетерозису для створення високоінтенсивних гібридів пшениці на основі генетично віддалених батьківських компонентів. Створення гетерозисних гібридів на ЦЧС-основі в ХХ столітті дало можливість підвищити врожайність кукурудзи, рису, соняшнику, цукрових буряків та інших культур [3]. За останні 60 років селекціонери вирішили основні проблеми гібридної пшениці: покращення донорів стерильності, підвищення відсотку запилення колосу при виробництві насіння, що викликає зменшення його собівартості [2]. Нині можна спостерігати запровадження нових гібридів пшениці великих міжнародних концернів на території США, Канади та Європейського союзу [3]. Тому створення гетерозисних гібридів пшениці м'якої озимої є досить актуальним для продовольчої та економічної безпеки нашої країни.

Метою досліджень була оцінка потенційних батьківських компонентів гібридів пшениці м'якої озимої різного еколого-географічного походження за ознакою зимостійкості.

У селекційній роботі по створенню батьківських компонентів майбутніх гібридів пшениці озимої необхідно враховувати особливості відмінні від класичної інбредної селекції. З'являються нові вимоги до вихідного матеріалу: потенційні батьківські компоненти повинні мати на 15-25 см більшу висоту рослин та пізнішу на 3-7 днів дату цвітіння; разом з материнською лінією

повинні характеризуватися високим балом викидання пиляків, що підвищує їх здатність до перехресного запилення і як наслідок подальшу маржинальність майбутнього гібриду [1, 2]. Враховуючи особливості батьківських компонентів з Національного центру генетичних ресурсів рослин України було отримано 11 колекційних зразків, які потенційно відповідають 5 материнським (Achim, Mescal, Altigo, Urbanus, Зореслава) та 6 батьківським (Лірика білоцерківська, Тайра, Київська 17, Соборна, Ювілейна Патона, Метелиця харківська) компонентам майбутнього гібриду.

Дослідження проводили в 2022–2023 рр. на базі ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» на чорноземі типовому малогумусному середньосуглинковому за Методикою проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні [4]. Кількість опадів за період серпень–вересень у 2022 р. становила 59.2 і 64.1 мм, що на 3.4 і 39.4 % більше від середнього багаторічного показника, сприяли забезпеченню ґрунту вологою. Температура повітря за даний період була близькою до середніх багаторічних показників. Період з грудня по березень відрізнявся від багаторічних спостережень аномально високими середніми температурами з низькою кількістю опадів. Не зважаючи на відсутність снігового покриву спостерігалася м'яка, тепла зима, що сприяло успішній перезимівлі зразків.

При підборі батьківських компонентів для гетерозисної селекції використовували еколого-географічний принцип. Однак віддалена генетична плазма може бути менш пристосованою до ґрунтово-кліматичних умов України [4, 5]. Як приклад, колекційні зразки іноземного походження (особливо півдня Франції) можуть мати низький рівень зимостійкості. За результатами проведених досліджень всі 9 батьківських компонентів мають високий рівень зимостійкості (9 балів) (табл.). У зразків Ювілейна Патона та Метелиця харківська встановлено нижчий бал зимостійкості – 8 та 8,5 балів, відповідно.

Таблиця - Зимостійкість колекційних зразків, 2022-2023 рр.

Показник	Батьківський компонент										
	♀					♂					
	Achim	Mescal	Altigo	Urbanus	Зореслава	Лірика білоцерківська	Київська 17	Соборна	Тайра	Ювілейна Патона	Метелиця харківська
Зимостійкість, бал	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8,5

Таким чином, встановлено, що всі 11 батьківських компонентів пшениці м'якої озимої в умовах правобережного Лісостепу України характеризуються високим рівнем зимостійкості, однак, враховуючи м'яку зиму 2022-2023 рр., необхідно продовжити дослідження. Особливу увагу звернути на зразки Ювілейна Патона та Метелиця харківська, що в більш суровий зимовий сезон можуть показати нижчий рівень зимостійкості.

Перелік посилань

1. Langer, S. M., Longin, C. F., & Würschum, T. (2014). Phenotypic evaluation of floral and flowering traits with relevance for hybrid breeding in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Plant Breed*, 133(4), 433–441. <https://doi.org/10.1111/pbr.12192>
2. Charmet, G. (2011). Wheat domestication: Lessons for the future. *Comptes Rendus Biologies*, 334(3), 212–220. <https://doi.org/10.1016/j.crvi.2010.12.013>
3. Гібридна пшениця: проблеми, можливості, переваги, перспективи / [Я. С. Рябовол, Ф. М. Парій, Л. О. Рябовол та ін.]. // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – 2014. – №86. – С. 210–214.
4. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні [Електронний ресурс] / УІЕСР. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://sops.gov.ua/uploads/page/5a5f4147d3595.pdf>

УДК 632.51:633-34

ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ БУР'ЯНАМИ В КУКУРУДЗЯНО-СОЄВІЙ СІВОЗМІНІ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Задорожний В. С., кандидат сільськогосподарських наук, v.zadorozhnti@ukr.net, **Чернелівська О. О.**, кандидат сільськогосподарських наук, **Лабунець А. В.**, **Задорожний А. В.**, **Сокульський М. В.**

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, м. Вінниця

Впровадження принципів інтегрованого управління бур'янами в землеробстві України є обов'язковою умовою сталого виробництва кукурудзи на зерно та сої.

В Україні отримано чисельні результати ефективного застосування систем контролю бур'янів за різних способів обробітку ґрунту на різних типах ґрунтів [1, 2]. В той же час, протягом останніх десятиліть виробники кукурудзи та сої в світі все частіше залежні від гербіцидів для ефективного управління бур'янами [3]. Це, у свою чергу, сприяло зростанню нових викликів у боротьбі з бур'янами, особливо стосовно резистентності до гербіцидів [4;5].

Тому стратегії використання хімічного методу, в яких зменшення використання гербіцидів досягається застосуванням вивірених летальних доз вибіркоким внесенням, а в перспективі вирощування гербіцид толерантних культур, зокрема кукурудзи і сої, до гліфосату та сої до дикамби, повинні бути невід'ємною складовою інтегрованого управління бур'янами.

Мета наших досліджень – визначити особливості формування забур'яненості та продуктивності кукурудзи на зерно та сої залежно від системи основного обробітку сірих лісових ґрунтів в умовах Правобережного Лісостепу України.

Дослідження проводили дослідження у стаціонарному досліді Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН упродовж 2017-2021 років. Система no-till вивчається із 2010 року за беззмінних посівів кукурудзи на зерно. Обов'язковим елементом захисту від бур'янів є внесення Раундап пауер 2,5 л/га

після посіву до появи сходів культур.

За роки досліджень найменшу кількість рослин бур'янів зафіксовано за умови проведення полицевого обробітку ґрунту на глибину 20–22 см, що налічувала 258 шт./м². За безполицевого обробітку ґрунту на глибину 10–12 см та *no-till* технології загальна чисельність бур'янів була вищою порівняно з полицевим обробітком ґрунту на 23,2-25,6 %.

За роки досліджень у системі захисту кукурудзи на зерно найвищі показники контролю бур'янів забезпечувало внесення гербіциду Майстер пауер 1,5 л/га – до 93 %, як на полицевому обробітку, так і за *no-till* технології. Забур'яненість посівів сої перед внесення гербіцидів в період 2017-2021 рр. в середньому становила 231-240 шт/м² при полицевому обробітку ґрунту, 282-295 шт/м² при безполицевому, самий нижчий рівень спостерігався за використання *No-till* технології і становив близько 187-200 шт/м². Найвищий рівень контролю бур'янів – 91-96% досягали за внесення у фазу 1-3 трійчастих листків галаксі ультра, 2,5 л/га та міура, 1,0 л/га. Спостерігаються певні зміни у бур'янових ценозах кукурудзи та сої, зокрема звуження видового складу та поява відносно малопоширених на орних землях видів за технології *no-till*.

Таким чином, загальний рівень забур'яненості посівів кукурудзи та сої зменшувався за виконання оранки та нульової системи обробітку і зростав на фоні мілкого дискового обробітку. У середньому за роки досліджень максимальна урожайність одержана за виконання оранки. За системою *no-till* та мілкого дискового обробітку урожайність зерна кукурудзи та сої на 8-11 % була нижчою.

Перелік посилань

1. С.П. Танчик, Миколенко, Я. І. Ефективність контролю бур'янів у посівах кукурудзи при різних системах основного обробітку ґрунту в Правобережному Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2016.№4. 20-23.

2. В.П. Борона, Задорожний В.С., І.В. Мовчан, С.В. Колодій. Забур'яненість та урожайність кукурудзи на зерно за системи *no-till* // Вісник

аграрної науки. 2013. Вип. 3. С.24-27.

3. Campbell, P., & Thomas, A. (2021). Comparing soybean yields in conventional and no-till farming systems in south-central Kentucky. *Journal of the Kentucky Academy of Science*, 82(2), 53-60. doi: 10.26680/jkas.2021.82.2.06

4. О.Аускальніене, В.Задорожний. Метлюг звичайний *Apera spica-venti* (L.) P.Beauv: резистентність до гербіцидів у Литві та Україні. *Карантин і захист рослин*. №2-3. С.51-53.

5. Heap I. International Survey of Herbicide Resistant Weeds. www.weedscience.org. 2020.

UDK 632.4:635.82

FUNGI PROTECTING MUSHROOMS

Andrii P. Gryganskyi¹, Antonina O. Vuiek², Lyudmyla M. Kava², Vira V. Kutovenko², Ann E. Hajek³

UES Inc., Dayton, OH, USA

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Cornell University, Ithaca, NY, USA

Mushroom growing is a highly technological branch of agriculture, which allows year-around harvest of mushroom fruitbodies based on a high degree mechanization, automation, and climate control. However, the process is still prone to various pests. Some of the most widespread harmful insects are mushroom flies from the genus *Lycoriella*. Most common species infesting *Agaricus bisporus* (JE Lange) Imbach (agarics, button mushroom) cultivation in Pennsylvania are *L. mali* and *L. ingenua* [4]. These insects also affect growing of other cultivated mushrooms, especially shii-take, oysters and other exotic mushrooms. Their larvae damage mushroom cultures by drilling holes into fruitbodies. Even presence of one or two holes disqualifies harvested mushrooms from following sales or processing. They also significantly reduce the yield and quality of harvested mushrooms. In this study we identified and described one of the major fungal pathogens of *Lycoriella*: *Pandora gloeospora* (Vuill.) Humber 1989.

Pandora gloeospora infects and kills mushroom fly imagos, causes the flies to climb up on the walls of cultivation facilities (so called 'climbing effect'). Our observations indicate that the number of dead flies in mushroom growing rooms might exceed five imagos per cm². Dead insects are absent up to the 50 cm from the floor, maximal concentration we observed near the doors, lamps and light traps. At the elevated surfaces, after the fly has died, the actively released ballistospores of the pathogen are disseminated to infect new insects more efficiently. Collected insects were stored in CTAB buffer at -200C. High molecular weight genomic DNA was extracted using Isoamyl alcohol : chloroform method [1]. Using PCR, we amplified three genomic regions: intergenic transcribed spacer (ITS), small and large nuclear subunits (18S and 28S correspondently). Belonging of the collected insects to the genus *Lycoriella* was stated morphologically and using Cytochrome c oxidase subunit 1 gene (COI).

We analyzed ITS, 18S and 28S gene regions of genomic DNA extracted from the bodies of dead flies [2]. BLAST search of obtained sequences didn't resulted in similarity more than 98% with other submitted to GenBank sequences. This fact suggests that we obtained molecular data of *P. gloeospora* for the first time. Obtained concatenated sequences were used to build phylogenetic tree using Maximum Likelihood method. This fungus is phylogenetically close to other Pandora species, especially to *P. neopyralidarum* and *P. kondoiensis*. Genus Pandora contains over thirty species, most of which are pathogenic to various Diptera and Hemiptera. It builds complex with two other similar genera: Erynia and Furia and needs through phylogenetic and taxonomic revision [3]. Our study provides a first molecular record and phylogenetic placement of *P. gloeospora*.

Literature

1. Aboul-Maaty NA-F, Oraby HA-S (2019) Extraction of high-quality genomic DNA from different plant orders applying a modified CTAB-based method. Bulletin of the National Research Centre 43: 25. <https://doi.org/10.1186/s42269-019-0066-1>
2. Hajek AE, Gryganskyi A, Bittner T, Liebherr JK, Liebherr JH, Jensen AB, Moulton JK, Humber RA (2016) Phylogenetic placement of two species known only from resting spores: *Zoophthora independentia* sp. nov. and *Z. porteri* comb nov. (Entomophthorales: Entomophthoraceae). Journal of Invertebrate Pathology 140: 68–74. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2016.09.002>
3. Humber RA (2012) Entomophthoromycota: a new phylum and reclassification for entomophthoroid fungi. Mycotaxon 120: 477–492. <https://doi.org/10.5248/120.477>
4. Miller MW, Keil CB (1990) Redescription of *Pandora gloeospora* (Zygomycetes: Entomophthorales) from *Lycoriella mali* (Diptera: Sciaridae). Mycotaxon 38: 227–231.

УДК 632.531:633.854.78 (477.7)

ПРОЄКТ «ГЕНОМ ПАРАЗИТИЧНИХ РОСЛИН»

Хаблак С.Г.¹, доктор біологічних наук (sergeyhab211981@gmail.com),

Мамчур Д.О.², бакалавр

¹*Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України, м. Київ*

²*Національний університет біоресурсів і природокористування, м. Київ*

Orobache citana відноситься до поліморфного виду, що налічується в даний час ряд рас, названих буквами латинського алфавіту: А, В, С, D, Е, F, G і Н. Вони відрізняються між собою вірулентністю та агресивністю до сортів та гібридів соняшника, поширених у Україною. В останні роки в Україні спостерігається зараження вовчком гібридів соняшника, що мають стійкість до рас Е, F і G. Це вказує на виникнення та інтенсивне накопичення нових, більш вірулентних рас паразита.

Відсутність хлорофілу в листі, підземний паразитизм, фізичний зв'язок і синхронізація росту з культурою, а також виключне поглинання поживних речовин через судинну систему господаря, а не з ґрунту, роблять контроль паразитів з роду Вовчкових складним сільськогосподарським завданням. Біологічна схожість між господарем і паразитом, яка характеризується високою взаємодією рослин цього роду з культурами, ускладнює розробку ефективних методів боротьби з вовчковими.

Гаусторії – це ключова особливість паразитизму рослин, яка незалежно розвивається у покритонасінних рослин. Ці органи дозволяють вовчку заражати соняшник за допомогою послідовних функцій, спочатку як органу, що зв'язує господаря, а потім як інвазивного органу щодо судинної системи господаря, де встановлюється безперервність судин, що дозволяє паразиту забирати воду та поживні речовини з рослини.

Гаусторії паразитних рослин переносять воду, елементи живлення (у тому числі азот) і часто органічні поживні речовини. Масовий відтік води та розчинених поживних речовин із судинної системи соняшника досягається

вовчком шляхом підтримки нижчого водного потенціалу по відношенню до господаря. У зв'язку з цим паразиту притаманний вищий показник транспірації, підтримці якого сприяє додатковий механізм відкриття продохів. Так, показники транспірації у патогену може бути у десять разів вищим, ніж у рослини-господаря.

З іншого боку, рослини вовчка мають низький водний потенціал навіть тоді, коли соняшник піддається водному стресу. Вміст цукру, накопиченого в гаусторіях паразита, коливається в 6-8 разів вище, ніж у рослин-господаря. Здатність гаусторій ефективно передавати соняшникові ресурси призводить до значної втрати його врожайності.

Гаусторії розвиваються та збільшуються разом з потовщенням стебла господаря завдяки наявності інтеркалярної меристеми, активність якої синхронізована з активністю меристеми патогену. Таким чином, розвинена мережа (ендофітна система) паразита є життєздатною досить довго – протягом усього періоду вегетації соняшника. Розвиток ендоефітної системи починається після формування смокчучих гаусторій, перші пагони виникають у місці інфікування.

Відносно недавно запущено проєкт «Геном паразитичних рослин» (PPGP; <http://ppgp.huck.psu.edu>), в якому закладено основу для порівняння транскриптомів трьох паразитичних рослин з роду *Orobanchaceae* (*Triphysaria versicolor*, *Striga hermonthica* і *Orobanche aegyptia*) з непаразитними видами. Ці рослини-паразити еволюційно близькі, але представляють різні шаблі еволюції паразитизму, досягнуті ними у процесі пристосування до паразитичного способу життя, і охоплюють широкий діапазон паразитичних особливостей від напівпаразиту до факультативного паразиту, а далі до облігатного паразита.

Основна увага в проєкті «Геном паразитичних рослин» приділяється порівняльному функціональному геномному аналізу паразитичних рослин *Triphysaria versicolor*, *Striga hermonthica* та *Orobanche aegyptiaca* з метою виявлення змін у геномі, які привели до встановлення паразитарного способу життя, а також виявлення генів, пов'язаних з розвитком гаусторій як унікального

органу, що формує зв'язок між господарем та паразитом.

Завдяки даним, отриманим у проєкті «Геном паразитичних рослин» (Parasitic Plant Genome Project), у паразитів знайшли гени, отримані від рослин-господарів, які потім стали функціональними у паразитичних рослин родини Заразихові. У видів *Triphysaria versicolor*, *Striga hermonthica* та *Orobanchae aegyptiaca* було виявлено 52 випадки горизонтального перенесення генів (ГПГ) від рослини-господаря до рослини-паразиту, більшість яких експресується в гаусторіях – органі паразита, що проникає у тканини господаря. Таким чином, ГПГ може підвищувати здатність паразитичної рослини долати захист господаря.

Нещодавно було встановлено, що проростання насіння вовчка відбувається завдяки стріголактонам, які виділяються в ґрунт корінням соняшника, що залучають арбускулярні мікоризні гриби (АМ-гриби), котрі постачають рослині деякі поживні речовини. У той же час насіння рослин-паразитів також мають здатність відчувати стріголактони, що є для них головним стимулом до проростання, прикріплення до коріння рослини-господаря і висмоктування корисних речовин.

У зв'язку з відкриттям речовин, що беруть участь в проростанні насіння вовчка, стали обговорюватися нові стратегії захисту соняшнику від цієї рослини-паразита. Важливими ендогенними сполуками, що характеризуються широким спектром фізіологічної дії в рослинах, в якому особливе місце займає антистресовий ефект у відповідь на різноманітні несприятливі фактори середовища та захист клітини від широкого спектра грибкових, бактеріальних, вірусних захворювань і квіткового паразита вовчка, вважається також саліцилова (СК) і жасмонова (ЖК) кислоти. З числа недоліків саліцилової кислоти як біогенного елісатора, що не дозволило перейти до її комерційного використання, дуже перспективні - абіогенні (синтезовані) елісатори.

Елісатори - це речовини, що виділяються з клітинних стінок патогенних організмів (наприклад, грибів, бактерій) або стінок рослинних клітин, що руйнуються. Елісатори можуть взаємодіяти зі спеціальними білками-

рецепторами, розташованими на мембрані рослинних клітин. Ці рецептори здатні розпізнавати молекулярну структуру елісіторів (патерн) і запускати внутрішньоклітинну захисну реакцію через сигнальний каскад. Така реакція призводить до посиленого синтезу метаболітів, які зменшують пошкодження і підвищують стійкість до шкідників, патогенів або абіотичних стресів. Подібну імунну відповідь, індуковану молекулярними структурами (паттернами), асоційованими з патогеном, позначають в англійській літературі як РТІ (pattern triggered immunity).

СК і ЖК є сигнальними молекулами, що утворюються в рослинах при контакті з патогенами, механізм захисної дії яких пов'язаний з індукцією генерації активних форм кисню (АФК, реактивні форми кисню, РФК, англ. Reactive oxygen species, ROS), що включають іони кисню, вільні радикали і перекису. АФК активують експресію генів патогеніндукованих захисних білків (PR-білки) при реалізації локального та системного імунітету. Накопичення перекису водню та інших ROS визначає кілька функцій в захисних механізмах рослин: 1) запуск локальної загибелі гіперчутливих клітин; 2) посилення прямої антимікробної активності; 3) зміцнення клітинної стінки рослин за рахунок лігніфікації через окислення фенольних сполук; 4) служить сигналом для індукції генів, що контролюють захист в оточуючих тканинах.

Великий інтерес серед синтезованих елісіторів представляє 2,6-діхлорізонікотінова кислота і її метиловий ефір, позначені як INA. Подібно СК вони викликають системну стійкість (SAR) до бактеріальних, грибних і вірусних хвороб, індукують синтез PR-білків, а також активізують захисні реакції соняшника на зараження вовчка та призводять до одревеснення ендодерми і, як наслідок, гальмування проникнення гаусторій насіння вовчка через клітинну стінку кореня.

Подібним з INA ефектом володіють і піразолкарбоксикислоти. Перевагою 3-хлор-1 метил-1-Н-піразол-5-карбоксикислоти (СМРА) є хороша розчинність у воді і повна відсутність фітотоксичності. Великі надії покладають на S-метиловий ефір бензо (1,2,3) тіадіазол-7-карбонової кислоти (бензотіадіазол -

benzothiadiazole). Цей ефективний індуктор стійкості до багатьох патогенних мікроорганізмів, включаючи віруси, бактерії, гриби і вовчок. На ринку засобів захисту рослин відомий під загальною назвою ацібензолар-S-метил (acibenzolar-S-methyl) і торговими марками «Actigard», «Bion 50WG», «Blockade», «Boost». Звичайно, ефективність дії ацібензолар-S-метилу, як і інших індукторів системної стійкості, що містять ліпіди (ненасичені жирні кислоти), аміноцукри (хітин), пептиди (бактеріальний білок харпін, білок холодового шоку), залежить від багатьох чинників: дози, виду і сорту рослини, стадії розвитку, кліматичних умов і терміну застосування. Однак застосування препарату в поєднанні з методами селекції та генетичної інженерії є перспективним в збільшенні стійкості рослин до вовчка.

УДК 639.2.052

**СУЧАСНИЙ СТАН ЕКОЛОГІЧНИХ ТА ГЕНЕТИЧНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ СТРОКАТОГО ТА БІЛОГО ТОВСТОЛОБА В
АКВАКУЛЬТУРІ**

Стецюк І.М., аспірант, **Коніщук В.В.**, доктор біологічних наук,
професор (konishchuk_vasyl@ukr.net)

Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

На сучасному етапі ефективна селекційно-племінна робота у рибництві базується на новітніх науково-методичних підходах, що включають у себе широке застосування молекулярно-генетичних та статистичних методів. Саме такі підходи здатні врешті-решт забезпечити більш глибоке розуміння генетичних процесів у штучних популяціях [1]. Генетично обґрунтовані методи оцінки структури популяції та її корекції дають можливість оптимізувати селекційний процес та адаптацію риб до змін умов середовища [2].

Важлива роль у вирішенні проблеми раціонального використання природних ресурсів внутрішніх водойм відводиться рослиноїдним риbam. У господарствах України одним із важливих об'єктів товарного рибництва є білий і строкатий товстолобики. Білий товстолобик є цінним об'єктом аквакультури, у зв'язку із характером харчування, з огляду на економічну складову вирощування. Строкатий товстолобик, хоча і не є винятково рослиноїдною рибою (в його харчуванні істотне місце займають дрібні форми зоопланктону), проте представляє для рибного господарства не менший інтерес, ніж білий товстолобик [3]. Тим не менше, білий та строкатий товстолобики мають високу харчову цінність, хороші технологічні властивості. Білки цих риб містять повний набір амінокислот, поліненасичені жирні кислоти (омега-3), мінеральні елементи, водо- та жиророзчинні вітаміни [4].

Встановлено, що у результаті мікроеволюційних процесів під впливом екологічних змін (природний та штучний добір) сформувався своєрідний генофонд та генетична структура. В останні роки у генетиці знайшли застосування нові молекулярні маркери – фрагменти ДНК відповідних

нуклеотидних послідовностей, які входять безпосередньо до складу структури гену, або зчеплені з ним. Особливе значення має аналіз генетичної структури товстолобика, вирощеного у внутрішніх водоймах, екологічний стан яких часто змінюється. Ефективним методом у цьому аспекті є використання ISSR-маркерів. До основних переваг яких відноситься швидкість проведення аналізу та низька собівартість досліджень. Ці ДНК-маркери дають змогу ефективно визначити генетичні відмінності між популяціями, встановлювати різницю в генотипах окремих особин та походження племінного матеріалу різних видів біологічних організмів [5].

Проведений порівняльний аналіз генетичної структури строкатого і білого товстолобиків у ДВСРП «Лиманське» за використання чотирьох праймерів: $(CTC)_6C$, $(GAG)_6C$, $(AGC)_6G$, $(AGC)_6C$. Розраховано показники, що характеризують генетичний поліморфізм строкатих товстолобиків за обраними ISSR – локусами. Отримані результати показали, що маркери мають високий ступінь поліморфізму.

Таким чином, використання молекулярно-генетичних маркерів для досліджень генетичної структури популяції наразі є найбільш інформативним і виправданим. Отже, селекційно-генетичну роботу з обома видами товстолобиків, насамперед необхідно виконувати у напрямку збільшення гетерогенності племінних стад, підвищення рівня виживання їх потомства та раціонального використання наявного генофонду.

Перелік посилань

1. Носова А.Ю., Кипень В.Н., Царь А.И., Лемеш В.А. Дифференциация гибридного потомства белого (*Hypophthalmichthys molitrix* Val) и пестрого (*H. nobilis* Rich) толстолобиков на основании полиморфизма микросателлитных локусов. *Генетика*. 2020. Т. 56 (3). С. 313–320. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0016675820030121>.
2. Joshi D., Ram R.N. and Lohani P. Microsatellite markers and their application in fisheries. *International Journal of Advances in Agricultural Science and Technology*. 2017. Vol. 4. Is. 10. P. 67–104.

3. Mariutsa A., Oleksiienro O. and Oborskyi V. Comparative analysis of the genetic structure of Ukrainian carp of antoninsky-zozylenets breeds. 2019. P. 810.

4. Інформативність мікросателітних маркерів для аналізу генетичної структури популяцій білого (*Hypophthalmichthys molitrix*) та строкатого (*Aristichthys nobilis*) товстолобиків / І.І. Грициняк, О.В. Залоїло, С.І. Тарасюк та ін. // Міжвід. наук. збірник «Розведення і генетика тварин». – 2015. – №50. – С. 118 - 125.

5. Dudu A., Georgescu S.E. and Costache M. Evaluation of genetic diversity in fish using molecular markers. *Molecular Approaches to Genetic Diversity*. 2015.P. 163–193.

УДК 631.48:631.618

**ПОТЕНЦІАЛ ГРУНТОУТВОРЕННЯ РОЗКРИВНИХ ГІРСЬКИХ ПОРІД
ТА ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЯ ЗА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
ВИКОРИСТАННЯ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ**

Забалуєв В.О¹., доктор сільськогосподарських наук, професор (viazaa@ukr.net), **Забалуєв С.В¹.**, кандидат сільськогосподарських наук, **Носенко В. Г¹.**, кандидат сільськогосподарських наук, **Трофименко П.І².**, доктор сільськогосподарських наук, професор, **Трофименко Н.В³.**, кандидат економічних наук, **Андійчук В¹.**, здобувач, **Любицький В¹.**, здобувач, **Босий Д. О¹.**, студент, **Файда М¹.**, студент

¹*Національний університет біоресурсів і природокористування, м. Київ*

²*Київський Національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ*

³*IT-Agroconsulting*

Важливим теоретичних і практичним питанням є дослідження потенціалу природних та антропогенних факторів ґрунтоутворення в різноякісних за літологічним складом конструкціях техноземів та його реалізація впродовж перших десятиліть сільськогосподарського використання рекультивованих земель в умовах Південного Степу України. Проведені дослідження дозволяють зробити такі узагальнення і висновки:

1. Відновлення техногенно зруйнованого ґрунтового покриву за дефіциту гумусованої ґрунтової маси можливе шляхом створення літогенних техноземів, які формуються з розкривних потенційно родючих гірських порід: незасолених лесоподібних і червоно-бурих суглинків, червоно-бурих і сіро-зелених глин без покриття їх родючим шаром ґрунту. Такі різноякісні за літологією техноземи є унікальними об'єктами для дослідження первинного ґрунтогенезу з моменту експонування гірських порід на денну поверхню (з «нуль-моменту» ґрунтоутворення).

2. Сприятливість до сільськогосподарського використання таких техноземів на початку їх освоєння обумовлюється насамперед хіміко-мінералогічним складом, ступенем дисперсності і забезпеченістю основними

біофільними елементами. Подальший розвиток ґрунтових процесів буде залежати від реалізації природних і антропогенних чинників ґрунтоутворення в конкретних умовах.

3. Геобіокліматичний потенціал ґрунтогенезу території Нікопольського марганцеворудного басейну має достатнє ресурсне забезпечення, що обумовлює формування молодих ґрунтів чорноземного типу з полімінеральних дисперсних нефітотоксичних розкривних гірських порід відвалів марганцевих кар'єрів.

4. Літогенний потенціал ґрунтогенезу визначається перш за все мінералогією, дисперсністю, соленосністю, термодинамічними показниками субстратів гірських порід. За показником дисперсності найбільш сприятливими виявились сіро-зелені глини, за вмістом легкорозчинних солей – лесоподібні відклади (верхній 2 м шар); за термодинамічними показниками субстрати оцінюються таким рядом: сіро-зелені мергелясті глини > червоно-бурі глини і суглинки > лесоподібні суглинки.

5. За сільськогосподарського використання літогенних техноземів основним процесом первинного ґрунтоутворення є гумусонакопичення, темпи якого залежать від едафічних властивостей мінеральної складової техноземів, від ступеня реалізації біокліматичного потенціалу території, а також від фітомеліоративних можливостей агроценозів.

6. Прискорення процесів ґрунтогенезу літогенних техноземів можливе завдяки максимально можливому насиченню сівозмін фітомеліоративними бобовими і бобово-злаковими багаторічними агроценозами. За 45-річний період уміст гумусу (шар 0-20 см) збільшився у техноземах, сформованих: лесоподібними суглинками – з 0,41 до 1,49 %; сумішкою червоно-бурих глин і суглинків – з 0,22 до 1,33 %; сіро-зеленими мергелястими глинами – з 0,18 до 1,53 %. Отже, потенціал гумусонакопичення найкраще реалізується сіро-зеленими мергелястими глинами завдяки більшому вмісту «фізичної глини», монтморилоніту, ємності катіонного обміну, кращих термодинамічних характеристик.

7. На початку сільськогосподарського використання літогенні техноземи, в порівнянні із зональними непорушеними ґрунтами, мають більше лімітуючих чинників для росту і розвитку агроценозів, а їх обмежувальний рівень – більш значний. З часом деякі лімітуючі фактори (поживний режим, фізичні властивості) зменшують свій обмежувальний рівень. Якщо на початку їх біологічного освоєння літогенні техноземи є низькородючими і здатні забезпечити едафічними ресурсами (крім фосфору) лише багаторічні бобові трави, то вже через 50 років здатні формувати генеративну продуктивність ячменю ярого (вимогливого до родючості) на рівні 69,8–82,2% від урожайності на зональних непорушених землях.

Для конструювання літогенних техноземів рекомендується використовувати незасолені лесоподібні відклади і/або сіро-зелені мергелясті глини. Для прискорення процесів ґрунтоутворення за сільськогосподарського використання в умовах Південного Степу України агропідприємствам, які використовують рекультивовані землі без покриття гумусованим шаром ґрунту, рекомендується здійснювати такі заходи. У перші 4–8 років сільськогосподарського використання перевагу слід надавати одновидовим агроценозам. Пропонується така агросукцесія «люцерна посівна 3-5 років – чистий пар – еспарцет піщаний 3-4 роки. Продовжують агросукцесію багаторічними бобово-злаковими агроценозами: 2-3 ротації по 4-5 років використання. В подальшому вирощують середньовимогливі до родючості сільськогосподарські культури (ярий ячмінь, горох, вику, сорго). Максимальне насичення фітомеліоративними агроценозами обмежується із-за «ґрунтовтоми» і фітотоксикозу. Тому необхідно чергувати багаторічні бобові трави зі злаковими агроценозами.

За дотримання вище перерахованих рекомендацій в умовах Південного Степу накопичення гумусу як інтегрального показника відбувається зі швидкістю 0,6-0,9 т/га щорічно (20 см шар) залежно від субстрату літогенних техноземів, а їх сільськогосподарське використання забезпечує щорічне отримання до 3,0-4,7 т/га кормо-протеїнових одиниць.

УДК 613.15:614.7

**ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ –
МОДИФІКУЄМИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКТОР РИЗИКУ**

**Анташян А.А., Степанова Л.В., Максименко Ю.А., Варецька О.Ю.,
Теряєв В.М., Козінова С.Г, Болотнікова Л.В., Куліченко Д.П.**

*Державна установа «Одеський обласний центр контролю та
профілактики хвороб МОЗ України», м. Одеса*

У 2015 році Всесвітня асамблея охорони здоров'я прийняла резолюцію, присвячену проблемі негативного впливу забруднення повітря на здоров'я людини, в якій наголошується на необхідності тісної співпраці між різними секторами і включення питань охорони здоров'я в національну, регіональну й місцеву політику боротьби із забрудненням повітря. У 2018 році побутове та зовнішнє забруднення повітря було визнано факторами ризику неінфекційних захворювань, таких як ішемічна хвороба серця, інсульт, хронічні обструктивні захворювання легень і рак легень [1].

Мета та методи. З метою оцінки динаміки та особливостей забруднення атмосферного повітря Одеської області був проведений аналіз даних звітної форми №18 «Звіт про фактори навколишнього середовища, що впливають на стан здоров'я населення», затвердженої наказом Міністерства статистики України №139 від 28.08.1992 «Про затвердження форм державної статистичної звітності по охороні здоров'я», за минулі 5 років (2017-2022 роки). Обробку та аналіз матеріалів проводили за допомогою математичних методів статистики.

Результати досліджень. Проведене нами дослідження показало, що відсоток проб з перевищенням гранично допустимих концентрацій (далі – ГДК) забруднюючих речовин у атмосферному повітрі зазвичай вищий у повітряних басейнах міст області ніж сільських населених пунктів (табл.). Так, єдиний випадок виявлення перевищень ГДК забруднюючих речовин у сільській місцевості за останні 5 років був зафіксований у 2019 році, забруднююча речовина, яка визвала перевищення, -- пил. В той час, як у повітряних басейнах міст області за минулий період реєструвалися перевищення ГДК по пилу, окису

вуглецю, окисам азоту, формальдегіду, сірководню, фенолу і його похідним.

Починаючи з 2020 року по області було зафіксовано поступове зниження відсотку проб з перевищенням ГДК забруднюючих речовин. Аналіз даних окремо по містам та селам області показав, що по містам області спостерігалось поступове зниження рівня забруднення атмосферного повітря. Найбільше зменшення відсотку проб з перевищенням ГДК забруднюючих речовин у атмосферному повітрі міст області спостерігалось у 2020 та 2022 роках.

Таблиця -Рівні забруднення атмосферного повітря Одеської області
(2017-2022рр)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Одеська область						
Всього проб	2711	2193	1813	2296	2014	3971
з них з перевищенням ГДК	52	33	42	27	20	12
%	1,92	1,50	2,32	1,18	0,99	0,30
міста						
Всього проб	2309	1711	1458	2081	1831	3752
з них з перевищенням ГДК	52	33	25	27	20	12
%	2,25	1,93	1,71	1,30	1,09	0,32
села						
Всього проб	402	482	355	215	183	219
з них з перевищенням ГДК	0	0	17	0	0	0
%	0,00	0,00	4,79	0,00	0,00	0,00

Висновки. Таким чином, аналіз статистичних даних показав, що:

- урбанізація сприяє забрудненню атмосферного повітря;
- події останніх років (COVID-19, війна) призвели до зниження забруднення атмосферного повітря області.

Зазначене питання потребує подальшого вивчення.

Перелік посилань

1. Власик Л.І., Власик Л.Й. Шляхи реалізації в Україні ініціатив ВООЗ щодо профілактики неінфекційних захворювань, обумовлених забрудненням повітря. Науковий журнал «Актуальні проблеми транспортної медицини». 2017. №1(47). С.44-51.

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції

**ПРОДОВОЛЬЧА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПОВОЄННОЇ
ВІДБУДОВИ: ВИКЛИКИ ДЛЯ УКРАЇНИ ТА СВІТУ**

*присвяченої 125-річчю Національного університету біоресурсів
і природокористування України*

Секція 2. Післявоєнне відновлення рослинних ресурсів та екологічна безпека країни

Відповідальні за випуск: **Отченашко В. В., Бондарь В. І., Бала О. П., Літвінов Д. В.**

Видавець: Національний університет біоресурсів і природокористування України
03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15. Тел.: 527-87-20

© НУБіП України, 2023.