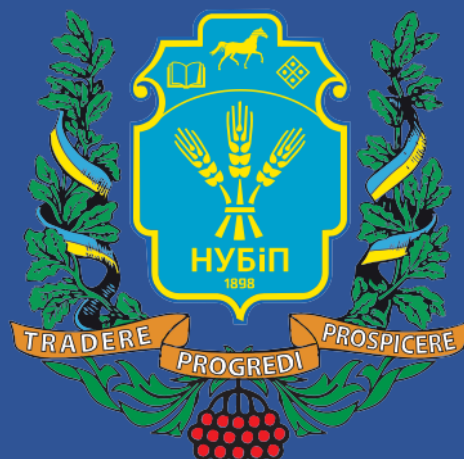


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТРЕТЬОГО
ТИСЯЧОЛІТТЯ: ВИКЛИКИ ДЛЯ
УНІВЕРСИТЕТІВ НАУК ПРО ЖИТТЯ

Матеріали Міжнародної науково-практичної
конференції

ТОМ 2

КИЇВ – 2018

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТРЕТЬОГО
ТИСЯЧОЛІТТЯ: ВИКЛИКИ ДЛЯ
УНІВЕРСИТЕТІВ НАУК ПРО ЖИТТЯ

Матеріали Міжнародної науково-практичної
конференції

ТОМ 2

КИЇВ – 2018

Організатор конференції: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, Україна, 23–25 травня 2018 року: матеріали конференції. Київ. 2018. Т. 2. 307 с.

Матеріали конференції подано в авторській редакції

У збірнику подані результати обговорення актуальних проблем, перспектив і шляхів забезпечення сталого розвитку у контексті глобальних та регіональних викликів, трансформації суспільства та формування нової технологічної революції

Редакційна колегія:

Ніколаєнко С. М. (відповідальний редактор), Ібатулін І. І. (заступник відповідального редактора), Барановська О. Д., Отченашко В. В., Самсонова В. В., Кирилюк В.І., Козирський В. В., Заблудський М. М., Лакида П. І., Василюшин Р. Д., Кулаєць М. М., Остапчук А. Д., Цвіліховський М. І., Талавиря М. П., Тонха О. Л., Ковалишина Г. М., Шинкарук В. Д., Харченко С. В., Діброва А. Д., Доля М. М., Патица Т. І., Євсюков Т. О., Ковальчук І. П., Глазунова О. Г., Ткаченко О. М., Ружило З. В., Михайлович Я. М., Роговський І. Л., Кондратюк В. М., Баль-Прилипко Л. В., Чумаченко І. П., Яра О. С., Ладиченко В. В., Гірс О.А., Зібцев С.В., Якубенко Б.Є., Чайка В.М., Гентош Д.Т., Патица М.В., Бойко О.А., Бонадрь В.І.Кондратенко Т.Є., Галімова В.М.

120 річниці НУБіП України присвячується

ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТРЕТЬОГО ТИСЯЧОЛІТТЯ: ВИКЛИКИ ДЛЯ УНІВЕРСИТЕТІВ НАУК ПРО ЖИТТЯ

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції

Том 2

Секція №3 «Екологія, управління рослинними ресурсами та біотехнологія»

Відповідальний за випуск: **Отченашко В.В.**

©НУБіП України, 2018.

ЗМІСТ

ЛІСОВЕ І САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО

Bilous S., Marchuk Y. TISSUE CULTURE RESPONSES OF EXPLANTS TAKEN FROM BRANCH SOURCES WITH DIFFERENT DEGREES OF JUVENILITY IN MATURE LINDEN TREES	15
Zibtsev S., Goldammer J., Soshenskyi O., Gumeniuk V., Koren V. MAIN PROBLEMS OF WILDFIRES IN UKRAINE: AGRICULTURE BURNINGS, FOREST FIRES AND FIRES ON CONTAMINATED LANDS	16
Shvidenko A. FOREST, LIFE SCIENCES AND SYSTEMS ANALYSIS	18
Бала О. П. МОДЕЛЮВАННЯ КРИВОЇ-ГІД ВЕРХНЬОЇ ВИСОТИ ГРАБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ВЕГЕТАТИВНИГО ПОХОДЖЕННЯ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	20
Білоус А. М., Котляревська У. М., Володимиренко В. М. ДЕСТРУКЦІЯ СУХОСТІЙНИХ ДЕРЕВ ВІЛЬХИ КЛЕЙКОЇ В ЧЕРНІГІВСЬКОМУ ПОЛІССІ.....	22
Білоус А. М., Миронюк В. В., Мацала М. С., Дячук П. П. ОЦІНЮВАННЯ ЧИСТОЇ ПЕРВИННОЇ ПРОДУКЦІЇ В ЛІСАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ	23
Бровко Ф. М., Бровко Д. Ф. МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ ДОБОРУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ НА ПІЩАНИХ ЛІТОЗЕМАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ	25
Василишин Р. Д., Шевчук О. В., Юрчук Ю. М. ЛІСОВА БІОЕНЕРГЕТИКА ЯК СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПОЛІСЬКОГО РЕГІОНУ	27
Голяка Д. М., Кашпаров В. О., Йощенко Л. В., Левчук С. Є., Процак В. П. БІОГЕННІ ПОТОКИ ⁹⁰ Sr У СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ.....	28
Ковалевський С. Б., Марчук Ю. М., Маєвський К. В. СТАН ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ НА ДІЛЯНКАХ НЕЗАКОННОГО ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ.....	30
Лакида І. П. МЕТОДИЧНА ОСНОВА РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ МОДЕЛЕЙ КОНВЕРСІЙНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ДЛЯ ЛІСОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ РІВНИННОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНИ	32
Лісовець О.І., Шульц О.С., СЕЗОННА ДИНАМІКА ФЛОРИСТИЧНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ ТРАВ'ЯНОГО ПОКРИВУ ПАРКА ІМ. Л. ГЛОБИ М. ДНІПРА.....	34
Маурер В. М. СУЧАСНА ПАРАДИГМА ВІДТВОРЕННЯ ЛІСІВ В УКРАЇНІ.....	36
Маурер В. М., Пінчук А. П. РИЗИКИ ОСЛАБЛЕННЯ І ЗНИЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ВІДТВОРЮВАНИХ ЛІСІВ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ	38

Тищенко В. М., Білоус В. М. СТАН МИСЛИВСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ ТА ФАХОВА ПІДГОТОВКА ПРАЦІВНИКІВ ГАЛУЗІ	40
Миронюк В. В., Білоус А. М. НОВІ МОЖЛИВОСТІ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ НА ОСНОВІ СУПУТНИКОВОЇ ЗЙОМКИ	41
Покотилова К. Г. ТАКСОНОМІЧНІ, БІОМОРФОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ ДЕНДРОФЛОРИ НОВОСТАВСЬКОГО ДЕНДРОПАРКУ.....	43
Сова А. Р., Гриб В. М. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДТВОРЕННЯ ШТУЧНИХ НАСАДЖЕНЬ	44
Сошенський О. М., Осадчук І. А. БЕЗПЛОТНІ ЛІТАЛЬНІ АПАРАТИ У ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	46
Юхновський В. Ю., Гладун Г. Б., Лобченко Г. О. ОЦІНЮВАННЯ СТІЙКОСТІ ЛІСОАГРАРНИХ ЛАНДШАФТІВ.....	48
Якубенко Б. Є., Чурилов А. М. СИСТЕМАТИЧНА СТРУКТУРА ФЛОРИ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЛУЧНОЇ РОСЛИННОСТІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	50

ЕКОЛОГІЯ

Bilyera N., Maranguit D. RADIOISOTOPES AS A POWERFUL TOOL FOR RESEARCH: ¹⁴ C AND ³³ P STUDY.....	52
Bokhon'ko K.V., Starodub M.F. EFFICIENCY OF THE APTAMERS AS ARTIFICIAL SELECTIVE SITES AT THE SENSORY ANALYSIS OF SOME MYCOTOXINS	54
Kriuchkova L.O., Deaghileva A. SOIL-BORNE FUNGI ON ROOTS OF WHEAT, THEIR DIVERSITY AND PATHOGENICITY	55
Lychuk A.I. PERSPECTIVE AGROECOSYSTEMS.....	56
Moroz M.S. OPTIMIZATION OF BREEDING OF PREDATORY COCCINELLIDAE IN ARTIFICIAL BIOTECHNOLOGY SYSTEM.....	59
Андрійчук С.А., Веретюк С.В., Колодяжний О.Ю., Патица М.В. СТРУКТУРНО-ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ МІКРОБНОГО КОМПЛЕКСУ РИЗОСФЕРИ РОСЛИН САМШИТУ ВІЧНОЗЕЛЕНОГО .	60
Аньол О. Г. ПОЯВА ТА МАСОВЕ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ГЛОДОВОГО ТА ЧЕРВОНОГО ПЛОДОВОГО КЛІЩІВ НА ЯБЛУНІ В КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	62
Бабич О.А., Бабич А.Г., Статкевич А.О., Комок Я.М. ЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РЕГУЛЯЦІЇ ЧИСЕЛЬНОСТІ ФІТОПАРАЗИТИЧНИХ НЕМАТОД.....	64
Боднар О.І., Ковальська Г.Б., Грубінко В.В. ПЕРСПЕКТИВИ КУЛЬТИВУВАННЯ <i>CHLORELLA VULGARIS</i> У ФОТОБІОРЕАКТОРІ ПРИ СОНЯЧНІЙ ІНСОЛЯЦІЇ.....	65

Варченко Т.П., Немерицька Л.В., Журавська І.А. ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ВІД КОМПЛЕКСУ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В УКРАЇНІ.....	67
Варченко Т.П., Сахненко Д.В., Доля М.М., Мамчур Р.М., Дрозд П.Ю. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАНЬ ЕНТОМОКОМПЛЕКСІВ ПРИ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ЗАХИСТУ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ВІД ШКІДНИКІВ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	69
Васько Н.І., Ниска І.М. ДЖЕРЕЛА СТІЙКОСТІ ДО ХВОРОБ ТА ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ХАРЧОВОГО ЯЧМЕНЮ.....	72
Войціцький В.М. МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ ТЕПЕРІШНЬОГО ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО.....	74
Гайченко В.А., Наумова В.Д. МІГРАЦІЯ ¹³⁷CS ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ В ТРОФІЧНОМУ ЛАНЦЮЗІ ПАСОВИЩНОГО ТИПУ	76
Гахович Н.Г. МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО РІВНЯ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА.....	78
Голосна Л.М., Афанасьєва О.Г., Лісова Г.М., Кучерова Л.О. ШТУЧНІ ІНФЕКЦІЙНІ ФОНИ В СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА СТІЙКІСТЬ ДО ОСНОВНИХ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ	80
Голуб Н.Б., Левтун І.І. ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОДІОДІВ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ.....	83
Грубська Л.В., Гавриш І.Т., Канюк С.М., Горбань Л.В., Клепко А.В. ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ГОРМОНАЛЬНОГО ДИСБАЛАНСУ ПРИ РАДІАЦІЙНО-ІНДУКОВАНИЙ ІНВОЛЮЦІЇ СПЕРМАТОГЕННОГО ЕПІТЕЛІУ У ТВАРИН	84
Гудзь Р.В., Бойко О.А. СТИМУЛЮВАННЯ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ГРИБІВ РОДУ <i>AGARICUS L.</i> У ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ПІД ВПЛИВОМ БІОТИЧНИХ ТА АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ	86
Гудков І.М., Лазарєв М.М. ЗМІНА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ ЗІ ЗНИЖЕННЯ ВМІСТУ РАДІОНУКЛІДІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИНАХ В РІЗНІ ПЕРІОДИ ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС	88
Демидась Г.І., Горбатенко Л.Ю. ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНА ПАСПОРТИЗАЦІЯ ПОЛІВ КОРМОВОЇ СІВОЗМІНИ СТОВ «МАЯК» ЧОРНОБАЇВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	91
Дудар О., Коломієць Ю.В. КЛІТИННА КУЛЬТУРА <i>ARTEMISIA ANNUA L</i> ЯК МОЖЛИВЕ ДЖЕРЕЛО РЕЧОВИН ПРОТИПАРАЗИТАРНОЇ ДІЇ ...	93
Дудник С.В., Боговін А.В., Пташнік М.М. ПОРУШЕНІСТЬ ТРАВ'ЯНИСТИХ ЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ СІНАНТРОПІЗАЦІЇ ДОВКІЛЛЯ.....	94
Іванова К.О., Варченко Т.П., Доля М.М. ОБГРУНТУВАННЯ МОНІТОРИНГУ ФІТОФАГІВ СОРГО І КУКУРУДЗИ В УКРАЇНІ	96

Іскра К.О., Житкевич Н.В., Бородай В.В. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ <i>STREPTOMYCES AVERMITILIS</i> ДЛЯ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ВІД ФІТОПАТОГЕНІВ	98
Іщенко Л.М., Калакайло Л.І., Плотницька А.В., Андрєєв І.В., Войцицький В.М. МОЖЛИВІ РИЗИКИ ВИВІЛЬНЕННЯ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ РОСЛИН ДЛЯ БІОЦЕНОЗІВ	100
Каліка Б.М., Колодяжний О.Ю., Патика М.В., Максін В.І., Гуляєва Г.Б. ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ БІОЛОГІЧНИХ АГЕНТІВ ТА АКВА-НАНОЧАСТИНОК МЕТАЛІВ ДЛЯ БІОРЕГУЛЯЦІЇ В АГРОФІТОЦЕНОЗАХ.....	102
Каліка Б.М., Колодяжний О.Ю., Патика М.В., Максін В.І., Гуляєва Г.Б. ВЗАЄМОДІЯ АКВА-НАНОЧАСТИНОК МЕТАЛІВ ТА БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАТАРІВ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН.....	104
Кашпарова О.В., Павленко В.С., Левчук С.Є., Процак В.П., Гудков І.М., Кашпаров В.О. ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ВОДИ НА МЕТАБОЛІЗМ ¹³⁷ Cs В ОРГАНІЗМІ СРІБНОГО КАРАСЯ (<i>CARASSIUS GIBELIO</i>)	105
Кветницька П.І., Бородай В.В. МІКРОКЛОНАЛЬНЕ РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН <i>KALANCHOE SPP. IN VITRO</i>	106
Кириченко Б.С., Коломієць Ю.В. КЛІТИННА СЕЛЕКЦІЯ ТОМАТІВ НА СТІЙКІСТЬ ДО ФІТОТОКСИЧНИХ МЕТАБОЛІТІВ ЗБУДНИКІВ БАКТЕРІАЛЬНИХ ХВОРОБ	108
Кіроянц М.О., Патика М.В., Колодяжний О.Ю., Пшеничний С.Ю. ФОРМУВАННЯ БІОМУ МІКРОБНОГО КОМПЛЕКСУ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО В АГРОФІТОЦЕНОЗІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	110
Клепко А.В., Канюк С.М., Гавриш І.Т., Грубська Л.В. КЛІТИННІ МЕХАНІЗМИ ВИНИКНЕННЯ АЗООСПЕРМІЇ ЗА УМОВ ДІЇ ІОНІЗУЮЧОЇ РАДІАЦІЇ НА ЧОЛОВІЧИЙ ОРГАНІЗМ	112
Кокешко М.В., Примак І.О., Іванова Т.В. ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД РІЗНОЇ ЯКОСТІ.....	114
Коломієць Ю.В., Григорюк І.П. РОЗРОБЛЕННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН ТОМАТІВ НА ОСНОВІ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ.....	115
Колос І.О., Патика М.В. БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЕНДОСПОРОВИХ БАКТЕРІЙ <i>BACILLUS THURINGIENSIS</i> VAR. <i>ISRAELENENSIS</i> H ₁₄	117
Корніяка А.О., Чернега Т.О. БІОЛОГІЯ ГІРЧАКА ПОВЗУЧОГО.....	118
Косарчук О.В., Лазарєв М.М., Поліщук С.В. ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ В ЯКОСТІ ДОБРИВА ЗОЛИ ДЕРЕВИНИ З РІЗНИМ ВМІСТОМ ¹³⁷ Cs НА РІВЕНЬ ЗАБРУДНЕННЯ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА	119
Костіна А.В., Соломенко Л.І. ВПЛИВ ПЕСТИЦИДІВ НА МЕТАБОЛІЗМ РОСЛИННОГО ОРГАНІЗМУ.....	121

Красюков М.О., Патика М.В. МОЛЕКУЛЯРНО-БІОЛОГІЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ФУНГІЦИДНОЇ АКТИВНОСТІ ІЗОЛЯТІВ <i>BACILLUS SPP.</i>	124
Круть М.В. ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ ІЗ ЗАХИСТУ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	124
Курченко Ю.Г., Колодяжний О.Ю., Патика М.В. АНТАГОНІСТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МІКРОМІЦЕТІВ РОДУ <i>TRICHODERMA</i> ДЛЯ БІОКОНТРОЛЮ ФІТОПАТОГЕНІВ.....	127
Ликтей Г.В., Сновида М.П. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ І ПРОБЛЕМИ МАЛИХ РІЧОК (НА ПРИКЛАДІ РІК ІВАНО- ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ).....	129
Лікар І.Я. ВПЛИВ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ НА ОСНОВНИХ ФІТОФАГІВ ЯБЛУНІ	130
Лікар Я.О. СТІЙКІСТЬ СОРТІВ МОРКВИ ДО ПОШКОДЖЕННЯ ШКІДНИКАМИ	132
Лобова О.В. МІСЬКІ ГРУНТИ	134
Макаренко Н.А, Будак О.О. ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ У ЗОНІ ВПЛИВУ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ.....	135
Малоштан І.М. КОРЕНЕВЕ НАДХОДЖЕННЯ ¹³⁷ Cs У ФІТОМАСУ ЛУЧНИХ ТРАВ З ТОРФ'ЯНО-БОЛОТНИХ ГРУНТІВ.....	137
Маркович Ю.С., Іванова Т.В. ДІЯ НАНОПРЕПАРАТУ «АВАТАР-1» НА МАКРОМІЦЕТИ РОДУ <i>LENTINULA</i>	140
Маслікова К.П. ЕКОМОРФІЧНА СТРУКТУРА ГРУНТОВОЇ МАКРОФАУНИ ТЕХНОЗЕМІВ НІКОПОЛЬСЬКОГО МАРГАНЦЕВОРУДНОГО БАСЕЙНУ	141
Махмуд Зана Мухамед, Чайка В.М. АНТРОПОГЕННІ ЧИННИКИ ЗБІДНЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ (НА ПРИКЛАДІ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ).....	143
Микайилов Ф.Д., Патика М.В. ВИЗНАЧЕННЯ КІНЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ V _{max} і K _M КАТАЛАЗИ В ГРУНТАХ ПРОВІНЦІЇ КОН'І, ТУРЕЧЧИНА	145
Микеладзе Я.А., Бородай В.В., Клюваденко А.А., Олійник О.О. РОЗРОБКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ МІКРОКЛОНАЛЬНОГО РОЗМНОЖЕННЯ ПІДЩЕПИ <i>GISELA 6 (Prunus cerasus «Schattenmorelle» × Prunus canescens)</i>	148
Михайлов С.І., Ільченко Н.В., Курчій Б.О. ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА: ДЕ МИ ЗНАХОДИМОСЬ?	149
Мілантьєва Т. С., Патика М.В. РОСЛИННО-МІКРОБНІ ВЗАЄМОДІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЇХ ФОРМУВАННЯ	151
Морозов Б.В., Коломієць Ю.В. ВПЛИВ ОСВІТЛЕННЯ ТА ГОРМОНІВ НА МОРФОГЕНЕЗ ЮККИ СЛОНОВОЇ В КУЛЬТУРІ <i>IN VITRO</i>	153
Незбрицька І.М., Коверсун І.В., Хижняк С.В. ОЦІНКА ТОКСИЧНОСТІ ГЕРБИЦИДІВ ЗА ЇХ ВПЛИВОМ НА ЗЕЛЕНІ ВОДОРОСТІ.....	154

Некрут О.Є., Олійник О.О., Кляченко О.Л. МОРФОГЕНЕЗ <i>IN VITRO</i> МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО (<i>MISCANTHUS X GIGANTEUS</i>)	155
Орловський А.В., Бойко О.А., Цвигун В.О., Сус Н.П., Бойко А.Л. БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ІЗОЛЯТІВ ВТМ (<i>TOBAMOVIRUS</i>) ЛІСОВИХ МАСИВІВ ТА ПРИЛЕЖНИХ АГРОЦЕНОЗІВ: ПОШИРЕННЯ, ДІАГНОСТИКА, ПРОФІЛАКТИКА.....	156
Отрешко Л. М., Йощенко Л. В. ПРОБЛЕМИ З ВІДПОВІДНІСТЮ ГІГІЄНИЧНИМ НОРМАТИВАМ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНОЇ ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АВАРІЇ ПАЛИВНОЇ ДЕРЕВИНИ	158
Павловська Л.М. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА СПОСОБИ ЇХ ВИРІШЕННЯ.....	160
Паренюк О.Ю, Шаванова К.Є., Ілленко В.В., Сімутін І.О., Самофалова Д.О. Гудков І.М. БІОІНФОРМАТИЧНІ ПІДХОДИ ДЛЯ АНАЛІЗУ СТРУКТУРИ МІКРОБІОМУ ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ СУБСТРАТІВ.....	162
Патика Т.І., Патика М.В. БІОТЕХНОЛОГІЇ МІКРОБНОГО СИНТЕЗУ НА ОСНОВІ БАКТЕРІЙ РОДУ <i>BACILLUS</i> З ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНОЮ ДІЄЮ ДЛЯ СУЧАСНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА	164
Патика М.В., Патика Т.І., Колодяжний О.Ю. АГРОІНЖЕНЕРІЯ БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ЯК ОСНОВА СУЧАСНИХ БІОТЕХНОЛОГІЙ.....	166
Пірожок А., Лісовий М.М. БІОЛОГІЧНІ ДОБРИВА З ВІДХОДІВ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ.....	168
Піковський М.Й. УРАЖУВАНІСТЬ НАСІННЯ НУТУ МІКРОМІЦЕТОМ <i>VOTRYOTINIA FUSKELIANA</i> (DE VARY) WHETZEL	170
Подзерей Р.В. ПРИДАТНІСТЬ ҐРУНТІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА ЗА ВМІСТОМ ГУМУСУ	172
Постосенко М.Г., Іванова Т.В. ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ ГОЛОСІВСЬКОГО ПАРКУ МІСТА КИЄВА	174
Предко О.С., Бородай В.В. ЕПІФІТНА МІКРОФЛОРА БУЛЬБ <i>SOLANUM TUBEROSUM</i> L. ЗА УМОВ ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ.....	175
Продашук Ю.О., Олійник О.О., Кляченко О.Л. МОРФОГЕНЕЗ КАРТОПЛІ (<i>SOLANUM TUBEROSUM</i> L.) В КУЛЬТУРІ <i>IN VITRO</i>	176
Рудаков Є.Д., Кротенко В.В. ДИНАМІКА ПЕРЕХОДУ РАДІОНУКЛІДІВ У РОСЛИНИ НА ТЕРИТОРІЇ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ	178
Сабадин В.Я., Шубенко Л.А., Голодрига О.В. РІВЕНЬ ІНФІКОВАНОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО МІКРООРГАНІЗМАМИ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	178
Сахарова В.Г., Гординський С.О., Колодяжний О.Ю., Патика М.В. АНАЛІЗ ФІЛОТИПОВОЇ СТРУКТУРИ ПРОКАРІОТНОГО БІОМУ ҐРУНТУ АГРАРНОГО ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДОМ T-RFLP	181

Сікорська А.О., Патика М.В. МУЛЬТИФУНКЦІОНАЛЬНА ДІЯ БАКТЕРІЇ <i>BACILLUS THURINGIENSIS</i> В РИЗОСФЕРІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР.....	180
Семенюк Ю.В., Коломієць Ю.В. ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ ВИНОГРАДУ В КУЛЬТУРІ <i>IN VITRO</i> ДЛЯ ПРИСКОРЕННЯ СЕЛЕКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ.....	184
Сєдова О.О., Лісовий М.М. СТРУКТУРНІ ЗМІНИ В ЕНТОМОКОМПЛЕКСАХ АГРОЛАНДШАФТІВ ЗА ЗМІН КЛІМАТУ..	185
Сом К.В., Олійник О.О., Кляченко О.Л. ОСОБЛИВОСТІ МІКРОКЛОНАЛЬНОГО РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН МЕЛІСИ ЛІКАРСЬКОЇ (<i>MELISSA OFFICINALIS</i> L.).....	187
Тверезовська О.В. ОСНОВОПОЛОЖНІ ПРИНЦИПИ ПРИ РОЗРОБЦІ МЕНТАЛЬНИХ КАРТ З ДИСЦИПЛІНИ «ЛАНДШАФТНА ЕКОЛОГІЯ».....	188
Ткаченко О.О., Бойко О.А. ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ГРИБІВ РОДУ <i>PLEUROTUS</i> KUMM НА РІСТ І РОЗВИТОК СОЧЕВИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ.....	189
Федчунов О.О., Варченко О.І, Смірнова В.А., Зіміна О.В., Симоненко Ю.В., Парій М.Ф., Антіпов І.О. СТВОРЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ КОНСТРУКЦІЇ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ РЕГУЛЯТОРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ЕКСПРЕСІЮ ГЕНА GFP.....	191
Хомутінін Ю.В., Процак В.П., Левчук С.Е., Павлюченко В.В. КАРТОГРАФУВАННЯ «ПЛЯМ» РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ.....	192
Чайка В.М., Гавей І.В. ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	193
Чичирко Я.В., Патика М.В., Патика Т.І. ВИКОРИСТАННЯ МЕТАБОЛІТНОГО КОМПЛЕКСУ БАКТЕРІЙ <i>BACILLUS THURINGIENSIS</i> ДЛЯ ФІТОЗАХИСТУ.....	195
Чумак П.Я., Бондарева Л.М., Склярєнко А.О. КЛІЩ-ПЛОСКОТІЛКА <i>PENTAMERISMUS OREGONENSIS</i> (ACARI: TENUIPALPIDAE) - НОВИЙ ШКІДНИК ЯЛІВЦЮ В М. КИЄВІ.....	197
Шмигель Т.С., Крючкова Л.О., Патика Т.І. ВПЛИВ ШТАМІВ <i>BACILLUS</i> SPP. З АНТАГОНІСТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ЩОДО ГРИБНИХ ФІТОПАТОГЕНІВ НА РОЗВИТОК КОРЕНЕВИХ І ЛИСТКОВИХ ХВОРОБ ЯЧМЕНЮ.....	198
Щербань Е.П., Конопольський О.П., Довбиш О.Б. ВПЛИВ ГЕРБІЦИДУ КОРФОСАТ (Д.Р. ІЗОПРОПЛАМІННА СІЛЬ ГЛІФОСАТУ, 480 Г/Л) НА РИБ.....	200

УПРАВЛІННЯ ҐРУНТОВИМИ ТА РОСЛИННИМИ РЕСУРСАМИ

Fatih ER. DEFINITION OF SOIL ORGANIC MATTER (KONYA, TURKEY)	203
Бабенко А.І. ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЙОГО ПОТЕНЦІЙНУ ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ	205
Багатченко В.В. ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ БАТЬКІВСЬКИХ ФОРМ НА ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ.....	207
Башкірова Н.В., Аргіров А.І. АВТОГАМІЯ ЯК СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ	209
Бобер А.В., Подпрятков Г.І., Проценко Л.В. ОЦІНКА ЯКОСТІ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СОРТІВ ХМЕЛЮ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ДЛЯ ПИВОВАРІННЯ	210
Войцехівський В.І., Завадська О.В. БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ ПЛОДІВ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО.....	212
Гаврилюк Ю. В., Гаврилюк О. В. ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ СОНЯШНИКА В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.....	211
Гаврись І.Л. ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ ТЮЛЬПАНА ЗА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ У ЗИМОВИХ ТЕПЛИЦЯХ	215
Гарбар Л.А., Самолюк О.П. ЗИМОСТІЙКІСТЬ ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА РІЗНИХ УМОВ ЖИВЛЕННЯ	216
Гоєнко В.В. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ГЕНЕТИЧНОЇ ТОЛЕРАНТНОСТІ ДО ХВОРОБ ГІБРИДІВ ВИСОКООЛЕЇНОВОГО СОНЯШНИКУ ТА ФУНГІЦИДНИЙ ЗАХИСТ ЯК МЕТОД ЗБЕРЕЖЕННЯ ЙОГО ВИСОКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ	218
Гончар Л. М. РОЛЬ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР У ПІДВИЩЕННІ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ	219
Гуменюк О.В., Сіроштан А.А., Кавунець В.П. ЯРОВИЗАЦІЙНА ПОТРЕБА ЯК СКЛАДОВА ХАРАКТЕРИСТИКИ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ.....	220
Гуньо С.М., Давиденко А.Ю. ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ОТЕПЛЕННЯ НА СТУПІНЬ ПОТЕМНІННЯ М'ЯКУША БУЛЬБ КАРТОПЛІ	222
Демидась Г.І., Горбатенко Л.Ю. ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНА ПАСПОРТИЗАЦІЯ ПОЛІВ КОРМОВОЇ СІВОЗМІНИ СТОВ “МАЯК” ЧОРНОБАЇВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	223
Демидась Г.І., Свистунова І.В., Галушко І.В. ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ.....	225
Демидась Г.І., Свистунова І.В., Лихошерст Е.С. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ЕСПАРЦЕТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ.....	227
Джемесюк О.В., Гадзовський Г.Л., Новицька Н.В. ВПЛИВ ПІДЖИВЛЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОЇ.....	228
Доктор Н.М., Новицька Н.В., Мартинов О.М. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ	230

Жемойда В. Л., Макаруч О. С., Дмитренко Ю. М. РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ НАУКОВЦІВ СЕЛЕКЦІОНЕРІВ – ЮВІЛЕЮ УНІВЕРСИТЕТУ	232
Казанок О.О., Карашук Г.В. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНУ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ПІД ЧАС ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ	234
Каленська С.М. ЗБАГАЧЕННЯ РОСЛИННОГО БІОРИЗНОМАНІТТЯ – ШЛЯХ ДО ПОДОЛАННЯ ВИКЛИКІВ ЛЮДСТВУ	235
Каленський В.П., Коваленко Р.В. ОПТИМІЗАЦІЯ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА УМОВ СТРЕСУ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ АНТИСТРЕСАНТІВ	238
Калюжний О.Д. ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЗІВНОГО ПРИСТРОЮ РОЗКИДАЧА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ	240
Карашук Г.В., Казанок О.О., Коваль О.Д. ЗАЛЕЖНІСТЬ УРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ СУНИЦІ САДОВОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ВІД СПОСОБУ ПІДГОТОВКИ РОЗСАДИ ПРИ ЗРОШЕННІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ	242
Карашук Г.В., Шевердєєва І.С. ВМІСТ СМІТНОЇ ТА ОЛІЙНОЇ ДОМІШОК В НАСІННІ СОНЯШНИКУ ВИСОКООЛЕЙНОВОГО ТИПУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДНОГО СКЛАДУ	244
Карпенко О.Ю., Рожко В.М. СИДЕРАЦІЯ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ ШЛЯХ ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ	245
Квітко М.Г., Демидась Г.І. ДИНАМІКА НАРОСТАННЯ ВИСОТИ РОСЛИН ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ У РІК СІВБИ	247
Ковалишина Г. М. ВИКОРИСТАННЯ ГЕНОФОНДУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В СЕЛЕКЦІЇ НА СТІЙКІСТЬ ПРОТИ ХВОРОБ	249
Ковалишина Г. М., Дмитренко Ю. М. АЛЕЛЬНИЙ СТАН ГЕНА LR34 У НОВОСТВОРЕНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ СЕЛЕКЦІЇ МИРОНІВСЬКОГО ІНСТИТУТУ ПШЕНИЦІ ІМ. В. М. РЕМЕСЛА	250
Косолап М.П. ЗМІНА БУР'ЯНОВОГО УГРУПОВАННЯ ПОЛЬОВИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ПРИ ВІДМОВІ ВІД МЕХАНІЧНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	252
Кравчук В.І., Гусар В.Г., Гайдай Т.В. ПРОГНОЗНІ ВИКЛИКИ ДЛЯ АГРАРНОЇ НАУКИ	254
Кудрявицька А.М., Госс Б.М., Ярмолюк Р.В. ЗНАЧЕННЯ АГРОФІЗІОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ В УПРАВЛІННІ ПРОДУКЦІЙНИМ ПРОЦЕСОМ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ СОРТУ МИРОНІВСЬКА- ЯРА В УМОВАХ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	256
М'ялковський Р.О. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРІВ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ	257
Мазуренко Б.О., Новицька Н.В. ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕЗИМІВЛІ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ТА ДВОРУЧКИ ЗА ПІЗНЬОЇ СІВБИ	260

Макарчук О.С. САМОЗАПИЛЕНІ ЛІНІЇ ЯК ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ СЕЛЕКЦІЇ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДЛЯ УМОВ ПІВНОЧІ УКРАЇНИ..	261
Манько Ю.П. АПРОБАЦІЯ МЕТОДИЧНОГО РЕСУРСУ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОСТІ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА	263
Маслікова К.П. ЕКОМОРФІЧНА СТРУКТУРА ҐРУНТОВОЇ МАКРОФАУНИ ТЕХНОЗЕМІВ НІКОПОЛЬСЬКОГО МАРГАНЦЕВОРУДНОГО БАСЕЙНУ	264
Меженський В.М. ВИДОВИЙ СКЛАД <i>SORBUS SENSU LATO</i> В УКРАЇНІ.....	266
Пірич А. В. ГЕНИ, ЯКІ КОНТРОЛЮЮТЬ ТРИВАЛІСТЬ ПЕРІОДУ ЯРОВИЗАЦІЇ У СОРТУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ МІП ВАЛЕНСІЯ	268
Подпрятів Г.І., Давиденко А.Ю. ЗМІНИ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ПІД ЧАС ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ	269
Пророченко С.С., Демидась Г.І. ГУСТОТА ЛЮЦЕРНО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШОК В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВИДОВОГО СКЛАДУ ТА РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ.....	270
Риженко А.С. АДАПТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	272
Романашенко О.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВНЕСЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ РОЗКИДАЧАМИ	273
Рудаков Є.Д., Кротенко В.В. ДИНАМІКА ПЕРЕХОДУ РАДІОНУКЛІДІВ У РОСЛИНИ НА ТЕРИТОРІЇ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ	275
Сабадін В.Я., Шубенко Л.А., Голодрига О.В. РІВЕНЬ ІНФІКОВАНОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО МІКРООРГАНІЗМАМИ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	276
Савчук Ю.М., Антоненко О.Ф. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ТА МІКРОДОБРІВ НА ПЛОЩУ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ РОСЛИН РІПАКУ ОЗИМОГО.....	278
Садовська В.А., Максін В.І., Кондратенко Т.Є. ВПЛИВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА СТІЙКІСТЬ ЯБЛУНІ ДО СТРЕСОВИХ ФАКТОРІВ.....	280
Садовська Н.П., Попович Г.Б., Гамор А.Ф., Балаж Е.Ю. УРОЖАЙНІСТЬ СЕЛЕРИ КОРЕНЕПЛІДНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ	281
Сінченко В.В., Танчик С.П. ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПОВІ УКРАЇНИ	284
Стегура І.Ю., Каленська С.М. ТРИТИКАЛЕ ЯРЕ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ.....	285
Таран В.Г., Каленська С.М., Антал Т.В. РОЛЬ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ДОБРІВ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН НА ЧОРНОЗЕМАХ ТИПОВИХ.....	287

Тонха О.Л., Сичевський С.О., Балаєв А.Д. ПОКАЗНИКИ ҐРУНТОВОЇ РОДУЧОСТІ ЯК ОСНОВА ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИФЕРЕНЦІЙНОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ.....	288
Хижан О.І., Семененко Т.С. АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНІСТЬ ПРЯНОЦІВ	290
Циганенко М.О., Качанов В.В., Анікєєв О.І., Романаненко О.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СУМІСНИХ ПОСІВІВ КОРМОВИХ КУЛЬТУР	290
Черній В.П. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПРОСА ЗА УМОВ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА	293
Чумбей В.В., Павлов О.С., Танчик С. П. ВПЛИВ ОСНОВНОГО ТА ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ НА ЗАПАСИ ДОСТУПНОЇ ВОЛОГИ В ҐРУНТІ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ В УМОВАХ ПРИКАРПАТТЯ УКРАЇНИ.....	294
Шатковський А.П., Васюта В.В., Журавльов О.В. ВОДНИЙ РЕЖИМ І ПРОДУКТИВНІСТЬ РИСУ ЗА УМОВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ.	296
Шень О.С., Писаревська П.Л., Гончар Л.М. ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНОСТІ ГРЕЧКИ ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ	299
Юник А.В. ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ СІВБИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО.....	300
Ящук Н.О., Насіковський В.А. ЗАЛЕЖНІСТЬ ДИНАМІКИ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГІБРИДІВ ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ДОРОБКИ ТА СПОСОБУ ЗБЕРІГАННЯ.....	301
Косенко І.С., Опалко А.І., Небиков М.В., Дерев'янку Н.В. СЕЛЕКЦІЯ ХУРМИ (<i>DIOSPYROS</i> SPP.) НА АДАПТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ..	303
Потопальський А.І., Кацан В.А. НОВІ СОРТИ РОСЛИН, ОТРИМАНІ ЗГІДНО З ОРИГІНАЛЬНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ ПРИСКОРЕНОЇ СЕЛЕКЦІЇ.....	305
Шинькарук М.О., Ткаленко Г.М., Бальвас-Гремякова К.М., Бородай В.В. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ГЛИБИННОГО КУЛЬТИВУВАННЯ <i>PSEUDOMONAS AUREOFACIENS</i>.....	310
Насико Н.А., Лісовий М.М. БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ НА МАСЛОСИРЗАВОДІ.....	312
Морозова В. С., Кашпарова О. В., Кашпаров В. О. ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ І ПІДХОДИ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВОГО МОНІТОРИНГУ РАДІОБІОЛОГІЧНИХ ЕФЕКТІВ ХРОНІЧНОГО ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ У ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ ЗОНІ ВІДЧУЖЕННЯ.....	314

UDC 630*22:5757.085.2:582.685.4

**TISSUE CULTURE RESPONSES OF EXPLANTS TAKEN FROM
BRANCH SOURCES WITH DIFFERENT DEGREES OF JUVENILITY
IN MATURE LINDEN TREES**

Bilous Svitlana, Doctor of Biology Science, Docent, **Yurii Marchuk**, Doctor of Agricultural Science, Docent (forest_biotech@nubip.edu.ua)

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

Clonal forestry has gained increasing recognition as an alternative to conventional practices. Plant tissue culture of forest tree species may provide a superior alternative to traditional cloning techniques and promote creating of plant resistant to abiotic and biotic factors.

Micropropagated trees exhibit juvenile characteristics including rapid vegetative growth. Mostly forest trees produced by micropropagation are more uniform in height and trunk girth, show less bark fissuring (a mature characteristic), and tend to flower earlier than seedling-derived trees. In combination with current genetic engineering techniques, tissue culture can serve as a tool to accelerate tree improvement programs and exploit maximum genetic gain [1].

Actually, in many tree species the use of tissue culture techniques has been confined mainly to juvenile material. This limits the application of tissue culture as an alternative to traditional methods because most economically important traits are expressed only in mature trees, and juvenile-mature phenotypic correlations are often low or needs more additional experiments. In our research we were using explants for in vitro culture obtained from those parts of a mature tree that retain juvenile characteristics, such as epicormic shoots or shoots arising from the lower part of the trunk. These approaches also can use for ancient trees or very old representatives by micropropagation and preservation of unique genotype [2, 3].

Plant material, obtained from branches were collected from top and epicormic branches of 25-year-old linden tree, 200 and 400-year-old-tree. All plant cultures were incubated in a growth chamber at 25 °C in a 16-h photoperiod. Shoots derived from the in vitro bud cultures were maintained by subculturing at 4-week on MS [2] WPM medium supplemented with 0.5-1.0 mg/l 6-benzylaminopurine (BAP).

In result, were studied the in vitro responses of cambial tissue and dormant vegetative buds obtained from top and epicormic branches of three mature linden trees. Cambial tissues isolated from epicormic branches produced more callus than cambial tissues isolated from top branches, whereas in vitro shoot cultures derived from buds excised from top branches grew faster than those derived from buds excised from epicormic branches. There were no significant differences between the two branch sources in in vitro bud break or shoot

multiplication from bud explants or cambial-derived callus tissue, respectively. Furthermore, the top branches, generally considered to be the most mature in a tree, were not recalcitrant in terms of morphogenic capacity compared to epicormic branches.

In summary, previous studies [1, 3] have shown that the lower parts of mature trees are less recalcitrant to in vitro culture than the upper parts. In contrast, we found that top branches were not recalcitrant compared to epicormic branches. Furthermore, shoot cultures derived from top branches grew more rapidly than shoot cultures derived from epicormic branches. Although physiological differences between the two branch sources were demonstrated by differential responses to a range of exogenous auxin concentrations, these differences did not affect the overall in vitro culture capacity of the tissues. Our findings have practical applications for the initiation of in vitro culture from selected mature genotypes of black locust.

References

1. Bonga J. M., Aderkas P. In vitro culture of trees // Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. 1992. P. 72–125.
2. Murashige T., Scoog F. A revised medium for rapid, growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol. plantarum*. 1962. V. 15. N. 3.
3. Davis J. M. Keathle D.E. Differential responses to in vitro bud culture in mature *Robinia pseudoacacia* L. (black locust). *Plant Cell Rep.* 1987. N. 6. P. 431–434.

UDC 630*43:582.475 (438.42) (477)

MAIN PROBLEMS OF WILDFIRES IN UKRAINE: AGRICULTURE BURNINGS, FOREST FIRES AND FIRES ON CONTAMINATED LANDS

Sergiy Zibtsev¹, Prof., Dr .Sci. (sergiy.zibtsev@nubip.edu.ua),
Johann Goldammer², Prof., Dr. habil. mult., **Olexandr Soshenskiy**¹, Ph.D.,
Vasyl Gumeniuk¹, Ph.D., **Volodymyr Koren**¹, JRF

¹*Regional Eastern Europe Fire Monitoring Center, Kyiv, Ukraine*

²*Global Fire Monitoring Center, Freiburg, Germany*

Climate change, land-use change and general deterioration of socio-economic situation are main drivers that have contributed a worsening of the wildfire situation in Ukraine. Large areas of forests contaminated by radionuclides after the failure of the Chernobyl Nuclear Power Plant (NPP) in 1986, as well as contamination of landscapes with unexploded ammunition in the Eastern Ukraine conflict creates non-standard risks. The annual number and forest fires and area burned has been increasing rapidly during the last 25 years. While in the 1980s between 2000 and 3000 wildfires were recorded annually, the last decade experienced an increase of fires. The average size of forest fires increased from 0.3 ha in 1990 to 2.6 ha in 2015.

Significant land-use changes have occurred in Ukraine during last decades. As a result, fires on agricultural and other lands in Ukraine have become a regular practice – resulted in considerable environmental pollution and the major cause of wildfires spreading to forests and protected areas. The analysis of satellite data (MODIS sensor) showed that during the investigation period an average of about 6500 large agricultural burnings were recorded annually, with a maximum in 2014 and 2015 with more than 8000 and 9000 fires respectively. Agricultural burnings are practiced mainly in spring (March-April) and after the summer harvest (July-August), mainly in the South of Ukraine. The total annual area of open burning in Ukraine during the study period varied from 1.28 million ha in 2010 to highest values 5.27 million ha of agricultural lands burned in 2014. Altogether it must be stated that wildfire threats for rural population, their assets and regional environment increased during last decade. The amount of rural houses lost by wildfires has increased. Fires affecting protected areas and fire-sensitive landscape types, floodplains are negatively affecting on ecosystems.

Ukraine and Belarus are two countries with the largest terrains that were contaminated by radionuclides after the failure of the Chornobyl Nuclear Power Plant (NPP) in 1986. In Ukraine alone over one million ha (2.4 million acres) of pine and softwood forests in Chernihiv, Kyiv, Zhytomyr, Rivne and Volyn oblasts were contaminated in Polissia region along the border with Belarus. Consequently, a special system of limited forest management was put in place based on the level of contamination of the soil and the vegetation and the potential doses of radioactivity to which forestry personnel would be exposed. Firefighting in such a contaminated terrain is extremely problematic because firefighting personnel is subjected to the risk of inhalation of additional doses of radionuclides. This additional contamination is due to the radioactive particles in the fire smoke emissions and in the dust released during firefighting.

Large fires occurred in the Chernobyl Exclusion Zone occurred in 1996, 2003 and 2007. Meanwhile the ecosystems in the CEZ become more and more fire prone due to increasing fuel loads in non-managed forests and grasslands. The level of fire hazard of forest lands in the CEZ has been classified (Hazard Class I – maximum; Hazard Class V – minimum) and takes radioactive contamination into account. In particular, Class I fire hazards include all conifer forests less than 40 years old, all conifers on dry and sandy soils, sites affected previously by fires, clearcuts, and grasslands and all sites with contamination higher than 55500 Bq m⁻². The intensity and size of wildfires that affected the CEZ between 2015 and 2017 are due to this development. The forest fire brigades in CEZ are very good in responding to small wildfires burning under moderate weather conditions. Each of the six forest fire station in CEZ have 2 to 4 fire engines, 3-5 firefighters and are responsible for initial suppression on areas up to 40,000 ha. However, the management of the large fires of 2015-2017 revealed some weaknesses in the preparedness and response to large / high complexity fires.

FOREST, LIFE SCIENCES AND SYSTEMS ANALYSIS

Shvidenko A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
(shvidenk @iiasa.ac.at)

International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria

There are many evidences which allow us to say about systems failure of current situation in human development – imbalanced and weakly controlled global economy; failure of food security; increased scarcity of water over huge territories; declining of terrestrial ecosystems; increased losses of biodiversity; starvation and poverty for billions; climate change and still a limited progress in solutions of problems with reduction of emissions of greenhouse gases; military conflicts and mass migration; etc. Megatrends and transformations shake the world, impact global population and shape the foreseeable future of human civilization. Human induced transformation is unprecedentedly diverse and fast. There is a high probability that neither Millennium nor Sustainable Development Goals will be reached in a proper time.

The paradigm of co-evolution of human and nature is changing, and the case of forests is a demonstrative example. Global forests supply ~3.5 billion m³ of wood per year. They contain ~860±70 Pg C and provide 2.4±0.4 Pg C yr⁻¹ of the net carbon sink. Developed countries have clearly recognized that forest remains an important resource, but the major role of forest is maintenance of stability of the Earth system and an obligatory prerequisite of wellbeing and even surviving of the humanity. The global forestry calls for an urgent transition to adaptive sustainable forest management, which supposes knowledge and maintenance of all ecosystem functions and services in desirable limits under conditions of a rapidly changing world.

Climate change is one of the most important and dangerous megatrends of the 21st century, particularly with respect to specifics of phenomena that are studied by life sciences. On-going climate change already clearly demonstrated the threats and challenges generated by climate change even in territories with rather modest warming. During the last decades, a clear decline of forests is observed over almost entire Ukraine. There is a clear decline of forests growing in harsh conditions of steppe and southern steppe [1]. Under different direct reasons of regional decline of forests over the country, there are enough evidences to hypothesize that namely climate change launches the complicated interplay of distribution of different pathological processes in the country's forests. Based on application of the regional climatic models and using the most suitable vegetation models it has been shown that even if the moderate IPCC Scenarios (like A1B or RCP6.5) will be realized, almost all Ukrainian territories (excluding major part of Western and Carpathians regions) will have conditions not acceptable for forest growth [4]. This generates additional and serious

challenges for transition of Ukrainian forest management to sustainable, i.e. risk resilient forest management.

Growing complexity and sophisticated interplay of processes and phenomena in the contemporary world make the problem of cognition in life sciences nontrivial. Current knowledge means a two-dimensional entity: the targeted values (distributions, processes etc.) and corresponding uncertainty; this could be reached only by as comprehensive as possible following the requirements of applied systems analysis: from strict and semantically consistent definitions and classifications to formal algorithm with following verification of the results. However, research objects in life sciences are presented, as a rule, by *underspecified (fuzzy) systems* or *full complexity* or *wicked problems*. This requires specific approaches to overall arrangements of research, particularly taking into account that any individually used method of studying a fuzzy system is not able to assess structural uncertainty, i.e., to receive the “full” uncertainty; this leads to a need of understanding “uncertainty of uncertainties”. We illustrate such an approach by using the methodology of Full and Verified Account of Terrestrial Ecosystems developed by the International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) [2, 3].

A sophisticated and rapidly changing world requires professionals of a new type. This seems trivial, but is unavoidable and not easy. In turn this put specific and not simple requirements to university science, teachers and professors, need of constantly updating systems of education, particularly in the life science domain. However, it is possibly only if university’s tutors, lecturers and professors are acting and motivated researches. In order to reach this it is necessary to have corresponding understanding and demand from society and economy, from public institutions and governmental circles. Experiences of leading world universities could help much in different ramifications, although any effective education should also take into account national peculiarities and mentality. There is another crucial problem. Real and fast societal and economic progress is possible only if a country understands that the intellectual elite is an extremely important part of the society, and science and education define current and future of the nations.

References

1. Lesiv M. Shvidenko A., Schepaschenko D., See L., Fritz S. A spatial assessment of the forest carbon budget for Ukraine // *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. 2018. <https://doi.org/10.1007/s 11027-018-9795-y> (published on-line 16.03.2018).
2. Shvidenko A. Z., Schepaschenko D., McCallum I., Nilsson S. Can the uncertainty of full carbon accounting of forest ecosystems be made acceptable to policy makers? *Climatic Change*. 2010. Vol. 103 (1–2). P. 137–157.
3. Shvidenko A., Schepaschenko D., Kraxner F., Fritz S. Full verified carbon account of forest ecosystems as a fuzzy system: An attempt to assess uncertainty // In 4th International Workshop on Uncertainty in Atmospheric Emissions, 7–9 October 2015, Krakow, Poland. *Proceedings*. 2015. P. 1–8.

4. Shvidenko A., Buksha I., Krakovska C., Lakyda P. Vulnerability of Ukrainian forests to climate change // Sustainability. 2017. No 9, 1152. P. 1–35. doi:10.3390/su9071152.

УДК 630*5

МОДЕЛЮВАННЯ КРИВОЇ-ГІД ВЕРХНЬОЇ ВИСОТИ ГРАБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ВЕГЕТАТИВНИГО ПОХОДЖЕННЯ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О.П. Бала, кандидат сільськогосподарських наук, докторант*
(bala@nubip.edu.ua)

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

Таблиці ходу росту (ТХР) для модальних деревостанів характеризують сучасний стан фактично існуючих найпоширеніших насаджень певного деревного виду та займають важливе місце серед лісотаксаційних нормативів, які мають широке використання з ведення лісового господарства. Важливим етапом у побудові таких таблиць є моделювання кривої-гід росту деревостанів за висотою, а також розробка динамічної бонітетної шкали для розподілу дослідних даних, у вигляді повидільної таксаційної характеристики лісів з урахуванням біологічних особливостей їхнього росту. Використовуючи згрупований за динамічною шкалою дослідний матеріал, здійснюється моделювання основних таксаційних показників, результати якого є основою для майбутніх нормативів у табличному вигляді.

Метою проведених досліджень є пошук закономірностей зростання за висотою модальних грабових деревостанів лісостепової зони України шляхом моделювання кривої-гід за відносними величинами. Для досягнення поставленої мети було сформовано набір дослідних даних пробних площ, що їх заклали співробітники кафедр лісової таксації і лісовпорядкування та лісового менеджменту НУБіП України. Дослідні дані містили результати досліджень ходу росту модельних дерев за висотою. Сформована база даних містила інформацію з 31 пробної площі, серед яких були відібрані насадження вегетативного походження та бралися дерева, що мають ранг за діаметром 75 та вище. Потім було здійснено переведення абсолютних висот модельних дерев у відносні з використанням висоти в базовому віці 40 років. Вибір базового віку обумовлювався домінуванням серед дослідних даних тих, котрі було отримано в середньовікових та стиглих насадженнях, а базовий вік мав припадати приблизно на середину розподілу з метою зменшення їхньої варіації.

* Науковий консультант – доктор сільськогосподарських наук П.І. Лакида

Пошук вибору математичної моделі для опису особливостей росту за висотою засвідчив, що найкраще подібні залежності описують відомі ростові функції, що використовувалися в багатьох попередніх дослідженнях [1, 2, 3]. Для моделювання залежності відносної верхньої висоти грабових деревостанів від віку використано ростову функцію Мітчерліха (Mitscherlich), загальний вигляд якої наведено нижче:

$$y = c_1(1 - \exp(-c_0 \cdot x))^{c_2}, \quad (1)$$

де y – залежна змінна;
 x – незалежна змінна;
 c_0, c_1, c_2 – коефіцієнти регресії.

Пошук значень коефіцієнтів рівняння проводився з використанням загальнодоступного статистичного програмного забезпечення SPSS Statistics 23.0 компанії IBM із застосуванням модуля нелінійної регресії, з використанням принципу методу найменших квадратів. У результаті проведеного пошуку коефіцієнтів рівняння (1) набуло такого вигляду:

$$H_g/H_{40}^{баз} = 1,607 \cdot (1 - \exp(-0,0275 \cdot A))^{1,175}, \quad (2)$$

де H_g – верхня висота деревостану;
 A – вік деревостану;
 $H_{40}^{баз}$ – середня висота деревостану в базовому віці.

Отримана математична модель (2) адекватно описує мінливість дослідних даних (коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,982$), оцінки параметрів рівняння значення нуля не потрапляє в межі довірчого інтервалу для всіх коефіцієнтів рівняння, що засвідчує значущість останніх. Графічну інтерпретацію отриманої моделі представлено на рис.

Після перенесення значення середньої висоти деревостану в базовому віці 40 років у праву частину рівняння вираз (2) набуде такого вигляду:

$$H_g = (1,607 \cdot (1 - \exp(-0,0275 \cdot A))^{1,175}) \cdot H_{40}^{баз}. \quad (3)$$

У подальшому дана модель (3) буде використана для побудови динамічної бонітетної шкали для грабових деревостанів вегетативного походження шляхом підстановки замість базової висоти значення цього показника у відповідному віці із загальнобонітетної шкали проф. М.М. Орлова і подальшого розроблення відповідних таблиць ходу росту досліджуваних насаджень.

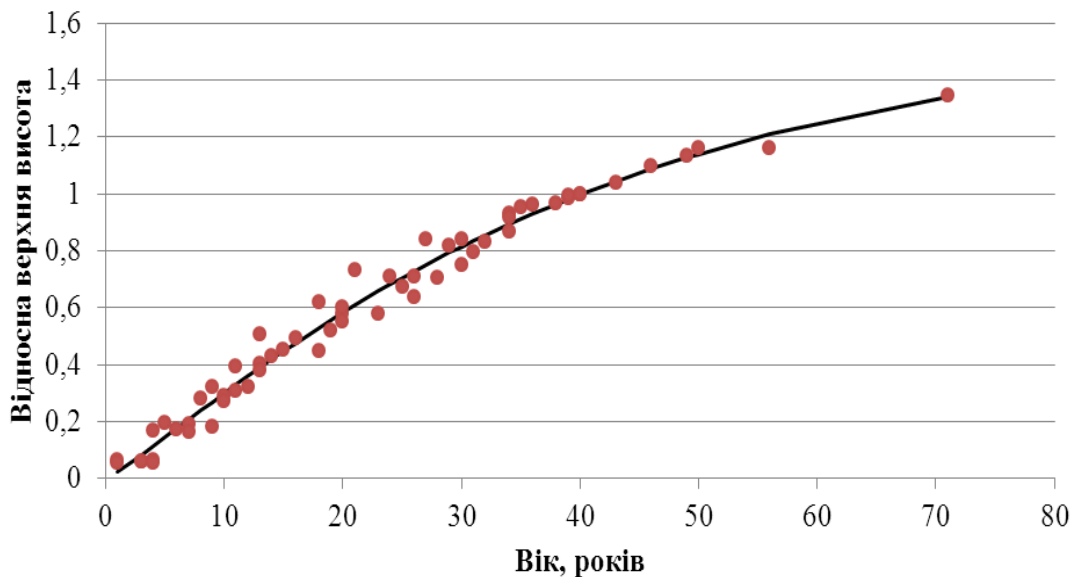


Рис. 1. Графічна інтерпретація математичної моделі кривої-гід грабових насаджень вегетативного походження Лісостепу України за відносною верхньою висотою (точки – емпіричні дані, суцільна лінія – математична модель)

Перелік посилань

1. Лакида П.І., Бала О.П. Актуалізація параметрів росту штучних дубових деревостанів лісостепу України: монографія. Корсунь-Шевченківський: ФОП Гавришенко В.М., 2012. 196 с.
2. Hall D., Clutter M. Multivariate multilevel nonlinear mixed effects models for timber yield predictions // *Biometrics*. 2004. Vol.60. P. 16–24.
3. Hall D., Bailey R. Modeling and prediction of forest growth variables based on multilevel nonlinear mixed models // *Forest Science*. 2001. Vol. 47(3). P. 311–321.

УДК 630.53

ДЕСТРУКЦІЯ СУХОСТІЙНИХ ДЕРЕВ ВІЛЬХИ КЛЕЙКОЇ В ЧЕРНІГІВСЬКОМУ ПОЛІССІ

Білоус А.М., доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник (bilous@nubip.edu.ua), **Котляревська У.М.**, молодший науковий співробітник, **Володимиренко В.М.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Після відмирання дерев вільхи клейкої, утворені сухостійні дерева протягом певного часу знаходяться на пні, а потім перетворюються на деревну ламань. Термін перебування сухостійних дерев на пні обумовлює тривалий період депонування вуглецю в мортмасі сухоостою. Чим триваліший період часу сухостійне дерево перебуває на пні – тим менша

швидкість емісії вуглецю в атмосферу за результатами деструкції лісової мортмаси вільшаників.

Протягом двох років спостереження зі 100 модельних сухостійних дерев на деревну ламань перетворилися 29 % сухостійних дерев [1]. Із загальної кількості сухостійних дерев першої групи (свіжий сухостій) 14 % перетворилися в сухостійні дерева IV групи, 26 % – III групи, 28 % – II групи і всього 3 % відносилися до I групи сухоостою. Виявлено, що одне сухостійне дерево (1 %) перетворилося в деревну ламань. Найвищий показник деструкції сухостійних дерев виявлено для маломірних дерев із діаметрами від 1 до 5 см.

Загалом, 31 % сухостійних дерев цієї групи протягом 2 річного періоду перетворилися в деревну ламань. За попередніми результатами дослідження встановлено, що загальний термін перебування сухостійних дерев вільхи на корені може становити від 6 до 10 років.

Перелік посилань

1. Білоус А. М. Методика дослідження мортмаси лісів. Біоресурси і природокористування. м. Київ, 2014. Т. 6. № 3–4. С. 134–145.

УДК 631.95: 630*28(477.41/.42)

ОЦІНЮВАННЯ ЧИСТОЇ ПЕРВИННОЇ ПРОДУКЦІЇ В ЛІСАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Білоус А. М., доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник (bilous@nubip.edu.ua), **Миронюк В. В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, **Мацала М. С.**, молодший науковий співробітник, **Дячук П. П.**, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Рослини лісових насаджень у процесі свого росту і розвитку є джерелами надання різноманітних екосистемних послуг, серед яких у контексті глобальних змін клімату важливе місце посідає депонування вуглецю. Ключовою складовою вуглецевого циклу лісових екосистем є процес утворення чистої первинної продукції (ЧПП), тобто накопичення вуглецю в органічній речовині внаслідок щорічного приросту фітомаси рослин. ЧПП фактично є накопиченою за вегетаційний період валовою органічною речовиною, за виключенням продукції, що не була зафіксована в тканинах рослин [1]. Показник ЧПП відображує здатність лісової екосистеми продукувати біомасу і накопичувати в ньому вуглець, позитивно впливаючи на його баланс в атмосфері.

Для встановлення показників ЧПП лісових насаджень Українського Полісся було використано дані наземних досліджень на території експериментального полігону (площа – 45 км²) у Чернігівській області. У межах полігону зростають переважно соснові, березові та вільхові

деревостани, а також поодинокі – осикові, дубові, робінієві та інші насадження. У віковій структурі переважають молодняки та стиглі деревостани.

Для визначення ЧПП (табл.) використано розроблену систему моделей, створених за методологією [3] та нормативно-довідкові дані для оцінювання екосистемних послуг для насаджень Українського Полісся [2], а також регіональні таблиці біологічної продуктивності лісів Північної Євразії [3].

Загалом лісові насадження дослідного полігону площею 1749,3 га депонують 7,8 Гг С·рік⁻¹, з яких по 36 % припадає на соснові та березові деревостани, 15 % – на вільшаники, 10 % – на мішані березово-соснові ліси, решта – на осичники, ялинники та твердолистяні насадження (табл.). У середньому сосняки та березняки на території полігону накопичували 4,32 і 4,72 Мг С·га⁻¹·рік⁻¹ відповідно. Це пояснюється основною часткою високопродуктивних насаджень (I та I^a класів бонітету) в структурі лісів основних деревних видів у межах полігону.

Чиста первинна продукція лісів експериментального полігону

Насадження	Площа, га	ЧПП (середня), Мг С·га ⁻¹ ·рік ⁻¹	ЧПП (загальна), Гг С·рік ⁻¹
Соснові	653,5	4,32	2,8
Березово-соснові	185,3	4,60	0,8
Березові	633,6	4,72	2,8
Вільхові	244,8	5,04	1,2
Дубові	11,7	7,19	0,1
Інші	20,4	6,40	0,1
Разом	1749,3	4,64	7,8

Результати оцінювання ЧПП лісів указують на їх значний вуглецедепонувальний потенціал та створюють передумови для моделювання вуглецевого циклу в лісових екосистемах регіону дослідження.

Перелік посилань

1. Вуглець, клімат та землеуправління в Україні: лісовий сектор: монографія / А. З. Швиденко, П. І. Лакида, Д. Г. Щепашенко [та ін.]. – Корсунь-Шевченківський : ФОП Гавришенко, 2014. 283 с.
2. Нормативно-довідкові матеріали для оцінювання екосистемних послуг м'яколистяних лісів Українського Полісся : [довідник] / А. М. Білоус [та ін.]. К. : НУБіП України, 2017. 190 с.
3. Швиденко А. З., Щепашенко Д. Г., Нильссон С., Булуй Ю. И. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесообразующих пород Северной Евразии (нормативно-справочные материалы). М., 2008. 886 с.

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ ДОБОРУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ НА ПІЩАНИХ ЛІТОЗЕМАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Бровко Ф. М., доктор сільськогосподарських наук, професор
(fmbrovko@ukr.net)

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

Бровко Д. Ф., кандидат сільськогосподарських наук, начальник
управління контролю за утриманням зелених насаджень та надання послуг
*Київське комунальне об'єднання зеленого будівництва та експлуатації
зелених насаджень «Київзеленбуд», м. Київ*

Піщані літоземи, що сформувались у межах Українського Полісся у переважній більшості мають антропоїчне походження й за висловом П. С. Погребняка [1] являють собою «незайману ґрунтоутворюючими процесами геологічну породу». За незадовільного водного режиму та нестачі елементів мінерального живлення, які властиві цим піскам, видовий склад деревних рослин, які в змозі сформувати на них біологічно стійкі насадження, обмежений, а тому на таких пісках здатні поселятись та більш-менш успішно рости і розвиватись лише ультраоліготрофні рослини.

Добір деревних рослин для культивування на піщаних літоземах варто здійснювати з урахуванням змін, яких зазнає зовнішнє середовище. Водночас, необхідно чітко усвідомлювати, що створювані біосистеми змінюються в часі та під впливом господарських заходів. На пісках, де основною метою лісових ценозів є покращення мікрокліматичних умов довкілля та його санітарно-гігієнічних властивостей, естетичної виразності створюваним краєвидам надають поєднуючи штучні риси неоландшафтів з декоративними властивостями деревних рослин [2], а тому їх підбір необхідно здійснювати з урахуванням відновного потенціалу піщаних екосистем та правила взаємної пристосованості, яке сформульоване Г. Ф. Морозовим [3] для природних біоценозів й базується на законах єдності організму і середовища, оптимальності та необхідності розмаїття [4] й повинен базуватись на встановленні оптимальної участі деревних рослин у насадженнях за рахунок досягнення компромісу між функціональним призначенням лісових насаджень, що створюються та максимізацією ефекту від запобігання збитків, заподіяних неоландшафтами і мінімалізацією витрат на їхнє вирощування [5].

Формування естетично привабливих, біологічно стійких лісопаркових ландшафтів має підпорядковуватись головній меті – створенню придатних для відпочинку населення територіально-рекреаційних систем, у яких органічно б поєднувались піщані ландшафти, лісопарки, водоймища, спортивні споруди, сквери та дендрарії й вирішуватись шляхом

композиційного поєднання відкритого, напіввідкритого та закритого просторів. Тому, у разі формування видового складу лісових і лісопаркових насаджень, а також за посадки окремих декоративних деревних рослин, принципи підбору повинні базуватись на правилах і законах ландшафтної композиції. Для запобігання монотонності й одноманітності та з метою надання краєвидам мальовничості створюють змішані за складом лісові насадження. Рослини порід висаджують рівномірно по площі у 60–70 % садивних місць, а на її фоні розташовують супутні породи. У групові та солітерні посадки вводять дерева та кущі із різнокольоровим забарвленням листків та з різною формою крони. Функціональний тип майбутніх рекреаційних систем узгоджують із морфологічною структурою піщаних ландшафтів та поєднують із його естетичним сприйняттям й підпорядковують правилам відкритого і закритого простору, узгодженості, відповідності, рівноваги, пропорційності, ритму та перспективи.

В якості головної лісотвірної породи на піщаних літоземних вирощують сосну звичайну. На намівних пісках насадження сосни, створені садінням сіянців у борозни (ПКЛ–70), зростають за IV–V класами бонітету. Підвищити їхню продуктивність можна за рахунок передсадивного безполицевого розпушування пісків у рядах майбутніх культур, або ж укриттям їхньої поверхні 20-сантиметровим прошарком гумусованої маси зональних ґрунтів. На переміщених пісках, культури сосни, створені садінням сіянців у борозни (ПКЛ–70), зростають за II–III класом бонітету. Підвищити їхню продуктивність можна за рахунок збільшення глибини розпушування пісків до 60 см (від II до I^a класу бонітету) чи своєчасного проведення рубок догляду (до I класу бонітету).

Поліпшити фітомеліоративні властивості насаджень, що створюються на піщаних літоземах, можна введенням у культури листяних деревних рослин. На переміщених пісках з домішкою гумусованої маси зональних ґрунтів – в'яза гладкого (для сумісного зростання із сосною), груші звичайної (для насаджень ремізного призначення), дуба звичайного (для поліпшення фітомеліоративних властивостей насаджень), зіноваті руської (для формування групових посадок на галявинах, рідколіссях та вздовж доріг), клена ясенolistого (для біогруп захисного призначення). На намівних пісках, укритих 20-сантиметровим прошарком гумусованої маси зональних ґрунтів – черемхи звичайної (для формування насаджень ремізного та декоративного призначення).

Перелік посилань

1. Погребняк П. С. Об итогах и текущих задачах работ по освоению Нижнеднепровских песков. Сборник Украинского республиканского отделения «ВНИТОЛЕС». К.: Академия архитектуры УССР, 1954. Вып. 1–2. С. 149–151.

2. Ружицкая С. С. Влияние антропогенных воздействий на жизнеустойчивость сосны обыкновенной. Рефераты докладов научно-технической конференции Московского лесотехнического института.

Секция лесного хозяйства, повышения продуктивности лесов. М.: МЛТИ, 1967. С. 73–76.

3. Морозов Г. Ф. Учение о лесе. М.–Л.: Госиздательство, 1925. 367 с.

4. Mitchell H. L., Finn R. F., Rosendahl R. O. The relation between mycorrhizae and the growth and nutrient absorption of coniferus seedlings in nursery beds. Black Rock Forest Papers, 1937. № 1. P. 58–73.

5. Тереля І. П., Соловій І. П. Принципи підбору деревних рослин для захисних насаджень. Науковий вісник НАУ. Лісівництво. К.: НАУ, 1999. № 17. С. 196–200.

УДК 630*56:630*17:582.632.1(477)

ЛІСОВА БІОЕНЕРГЕТИКА ЯК СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПОЛІСЬКОГО РЕГІОНУ

Василишин Р. Д., доктор сільськогосподарських наук, доцент
(R.Vasylyshyn@nubip.edu.ua), **Шевчук О. В.**, **Юрчук Ю. М.**, здобувачі
*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.
Київ*

Нині в межах загальноприйнятої концепції сталого розвитку, що ґрунтується на принципах взаємодії суспільства і природи, приділено значну увагу вимогам переходу до сталого лісоуправління в рамках багатофункціонального використання лісів. Стале управління лісами – основа сучасної парадигми екоеволюції людини і лісу та принципово важлива частина інтегрального управління земельними ресурсами [1].

Чинний в Україні принцип безперервного і невиснажливого багатоцільового лісокористування, хоча й відповідає філософії сталого лісоуправління, однак напрям багатоцільового використання лісових ресурсів потребує значної інтенсифікації щодо використання екосистемних послуг лісів, у тому числі й енергетичної функції. Тому, розвиток лісової біоенергетики набуває пріоритетного значення, адже ліси можуть і повинні грати важливу роль джерела відновлюваної енергії як в близькій, так і далекій перспективі.

Українське Полісся є одним з найлісистіших регіонів країни, щорічний екологічно безпечний енергетичний потенціал деревної біомаси в лісах якого становить близько 30 ПДж. Його залучення до енергетичного балансу регіону на заміну викопним енергетичним ресурсам дозволить зменшити щорічні викиди CO₂ на майже 1 млн тон.

Перелік посилань

1. Швиденко А. З., Лакида П. І., Щепашенко Д. Г., Василишин Р. Д., Марчук Ю. М. Вуглець, клімат та землеуправління в Україні: лісовий сектор : монографія. Корсунь-Шевченківський : ФОП Гаврищенко В. М., 2014. 283 с.

БІОГЕННІ ПОТОКИ ^{90}Sr У СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ

Голяка Д. М., старший науковий співробітник (golyaka.d@gmail.com),
Кашпаров В. О., доктор біологічних наук, професор (uiar.vak@gmail.com),
Йощенко Л. В., науковий співробітник (lugucakov@ukr.net), **Левчук С. Є.**,
кандидат біологічних наук (slavalevchuk64@gmail.com), **Процак В. П.**,
кандидат технічних наук (protsak2013@gmail.com)

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

У роботі представлені закономірності перерозподілу ^{90}Sr у компонентах надземної біомаси (фітомаси і мортмаси) соснових насаджень, на сучасному етапі, після аварії на Чорнобильській АЕС у 1986 році в ближній зоні радіоактивних випадінь. Збір дослідного матеріалу виконано на експериментальному майданчику закладеному у вигляді пробної площі (30x30 м) до початку вегетаційного періоду 2017 року. Лісова ділянка розташована в 5 км на північ від четвертого енергоблоку Чорнобильської АЕС (GPS WGS84: N°51.13, E°28.60), яка представлена лісовими культурами сосни звичайної 52 років. Відбір зразків для встановлення питомої активності ^{90}Sr здійснювали за допомогою класичних і модифікованих методик лісової радіоекології [1, 3, 4, 5, 6]. Усього для вимірювання питомої активності досліджуваних радіонуклідів відібрано 216 зразків біомаси із 6 модельних дерев.

Статистичне опрацювання даних вимірювань питомої активності ^{90}Sr (Am^{90}Sr) вказують на їх значну варіабельність (рис. 1). Найбільш уміст ^{90}Sr спостерігається в осереднених зразках внутрішньої кори модельних дерев ($\text{AM}\pm\text{SD}$: $148\pm 40 \text{ кБк}\cdot\text{кг}^{-1}$), найменший – у заболоні стовбура ($\text{AM}\pm\text{SD}$: $22,0\pm 7,5 \text{ кБк}\cdot\text{кг}^{-1}$). Отримана інформація дозволяє виконати ранжування компонентів біомаси в напрямку зменшення концентрації ^{90}Sr : внутрішня кора стовбура – зовнішня кора стовбура – мертві гілки – пагони $\leq 1 \text{ см}$ (окрім однорічних) – хвоя 2-3 років – 1-річні пагони – пагони $> 1 \text{ см}$ – хвоя 1 року – ядро дерева стовбура – заболонь стовбура.

Аналіз рис. 1 указує, що ранжовані частини дерев за вмістом ^{90}Sr , зазвичай, не мають статистично значущих відмінностей з суміжними (сусідніми) компонентами, через перекриття довірчих інтервалів за ймовірності 95%. Це пояснює різний порядок анатомічних і морфологічних елементів дерев за вмістом ^{90}Sr у побудованих подібних рядах інших авторів [4, 5].

Валовий запас депонованого ^{90}Sr у компонентах надземної біомаси соснового деревостану на одиниці площі експериментального майданчика (1 м^2) склала близько $613 \text{ кБк}\cdot\text{м}^{-2}$. Загальний вміст ^{90}Sr , у порівнянні з ^{137}Cs , виявився у два рази більшим для надземної фітомаси і мортмаси деревостану, при майже чотирьох кратній меншій поверхневій щільності забруднення 20 см шару ґрунту.

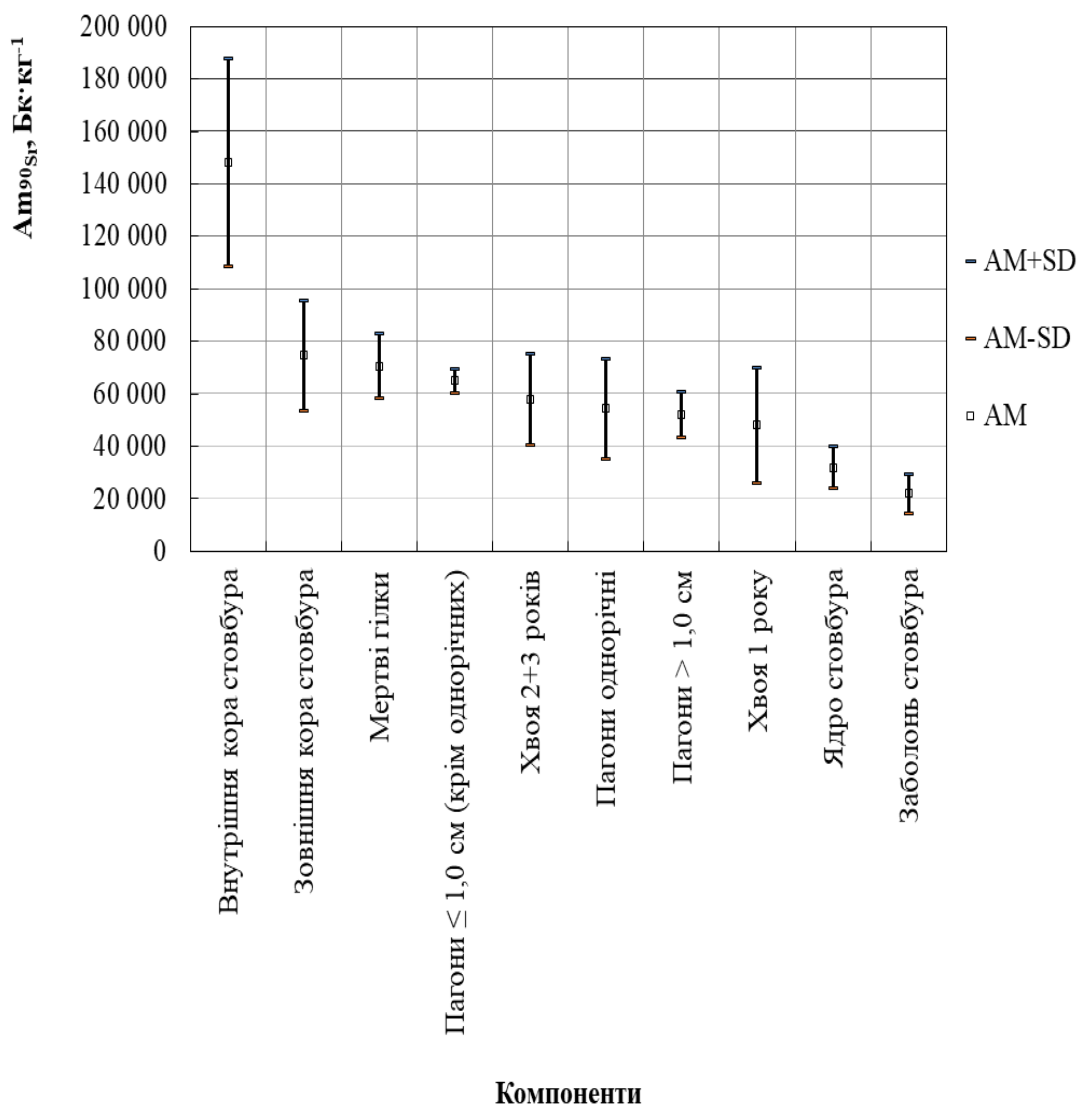


Рис. 1. Ряд зменшення питомої активності ^{90}Sr у компонентах деревостану

Отримані результати підтверджують дані інших авторів, про значну мобільність ^{90}Sr для ґрунтових умов Українського Полісся, що призводить до перевищення рівнів питомої активності ^{90}Sr у паливній деревині регульованих чинним ГНПАР-2005 [2] не лише в Чорнобильській зоні відчуження, а й у прилеглих до неї північних районах Київської і Житомирської області.

Перелік посилань

1. Голяка Д. М. Формування середнього зразка й оцінювання фіто маси компонентів стовбура дерев сосни звичайної для визначення вмісту ^{90}Sr та ^{137}Cs // Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Т. 27. № 6. С. 20–24.
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. Державний гігієнічний норматив // Офіційний вісник України. 2005. № 46. С. 164–166.

3. Методы изучения биологического круговорота в различных природных зонах / [Н. И. Базилевич, А. А. Титлянова, В. В. Смирнов и др.] М. : Мысль, 1978. 184 с.

4. Переволоцкий А. Н. Распределение ^{137}Cs и ^{90}Sr в лесных биогеоценозах. Гомель : РНИУП «Институт радиологии», 2006. 255 с.

5. Щеглов А. И. Биогеохимия техногенных радионуклидов в лесных экосистемах : [по материалам 10-летних исследований в зоне влияния аварии на ЧАЭС]. М. : Наука, 2000. 268 с.

6. Goor F., Thiry Y. Processes, dynamics and modelling of radiocaesium cycling in a chronosequence of Chernobyl-contaminated Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) plantations// Science of the Total Environment. 2004. Vol. 325. P. 163–180.

УДК 553.8:630*181/91

СТАН ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ НА ДІЛЯНКАХ НЕЗАКОННОГО ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ

Ковалевський С.Б., доктор сільськогосподарських наук, професор

Марчук Ю.М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Маєвський К.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент, кафедра дендрології та лісової селекції (s.kovalevsky@ukr.net)

*Національного Університету біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Україна посідає друге місце у світі за запасами бурштину, водночас вирізняється найвищим у світі відсотком бурштину ювелірної якості. Масове поширення незаконного видобутку бурштину в останні роки має соціально-економічні, юридичні та геологічні передумови та несе екологічні, соціальні та економічні наслідки. Незаконний видобуток здійснюється ручним і гідромеханічним способом, який нині переважає і є катастрофічнішим для екології. Однак питання рекультивації та дендрорекультивації лісових земель порушених унаслідок несанкціонованого видобутку бурштину на території Українського Полісся є новим і маловивченим.

Останнім часом найбільша активність самовільного видобутку спостерігається в межах Олевського і Овруцького районів Житомирської області, Рокитнівського, Дубровицького, Володимирецького, Зарічненського і Сарненського районів Рівненської області та Ратнівського і Любешівського районів Волинської області. Також зважаючи на географію залягання покладів у своєрідну зону ризику потрапляє ще ряд районів перелічених областей, а також території Київської області. Фактично, бурштиною лихоманкою охоплена практично уся північно-західна частина України площею понад 14,6 тис. км² [1, 2]. Гідромеханічний спосіб видобутку полягає в розмиванні водою під

великим тиском ґрунту до 6–10 метрів у глибину [2, 3, 4]. Оскільки бурштин легший за воду, він спливає на поверхню та виловлюється сітками. Коли вимив доходить до глини, яка залягає під покладами бурштину, розробку залишають. За видобутку таким способом повністю знищується родючий шар ґрунту, оскільки під час «розмивання» гумусовий шар перемішується з основною масою підстеляючих піщаних і супіщаних порід. Відновлення родючого шару займає десятки років. Струмінь води під великим тиском розмиває ґрунт, повністю руйнуючи ґрунтовий покрив у місці ймовірного залягання корисної копалини, внаслідок чого утворюється яма. Під час видобутку помповим методом повністю руйнується коренева система деревних рослин, що призводить до знищення десятків і сотень гектарів лісу. Значні ушкодження деревної рослинності при незаконному видобутку бурштину пояснюються тим, що самовільна розробка переважно ведеться в закритих і напівзакритих місцевостях: лісах, чагарниках, лісосмугах, віддалених від населених пунктів, в умовах бездоріжжя, що не дозволяє забезпечити належну охорону родовищ і проявів [2, 3, 4].

Негативні наслідки від нелегального видобування бурштину можуть стати загрозою екологічним і соціально-економічним складовим безпеки трьох областей України, впливають на розвиток окремих галузей господарства. До головних проблем, пов'язаними з незаконним видобутком бурштину належать: порушення цілісності геологічних порід та структури ґрунтового покриву; самовільне неконтрольоване використання поверхневих і підземних вод; порушення гідрологічного режиму території; знищення трав'яного покриву і родючого шару ґрунту, втрата гумусу, макро- та мікроелементів; незаконне знищення деревних насаджень, порушення кореневої системи деревних рослин та їх подальше ураження патогенами і всихання; зміна болотних біоценозів; провокування активізації водної та вітрової ерозії; засмічення земельної ділянки нетоксичними відходами. Навіть за умови успішного вирішення соціально-правової складової проблеми та припинення в найближчий час видобутку варварськими методами, масштаби вже завданих ушкоджень природному середовищу регіону є величезними і потребують вирішення. Відсутність коштів та обґрунтованих рекомендацій з рекультивації місць видобування корисних копалин призведе до можливих значних ерозійних процесів і унеможливлять використання деградованих земель для потреб лісової та сільськогосподарської галузей. Мова йде про значну екологічну катастрофу, вирішення якої розтягнеться на десятиріччя й потребуватиме значних фінансових і матеріальних затрат. Оперативне втручання в локалізацію та ліквідацію цієї проблеми дозволить оптимізувати наслідки непередбаченого втручання в життєдіяльність існуючих природних ценозів.

Витрати на ліквідацію наслідків надзвичайних екологічних ситуацій і катастроф після їх виробки, можуть у рази перевищити загальний прибуток від продажу мінеральної сировини. Відсутність аналогів у світовій практиці рекультивації пов'язано, у першу чергу, з специфічним

характером ушкоджень лісових земель унаслідок видобутку так званого методом помпування, що є на даний час переважаючим. Необхідно приймати зважене рішення в кожному конкретному випадку, враховуючи видовий склад та стан існуючих насаджень, стан гідрології, прогнозовані залишки покладів бурштину на даній території.

Перелік посилань

1. Василюшин І. С., Панченко В. І., Майданович І. О. Янтар України // Мінеральні ресурси України. 1995. № 3–4. С. 28–32.

2. Надточій П. П., Мислива Т. М. Екологічні наслідки видобування бурштину на Житомирщині (практичний поради́ник). Житомир : Видавництво ЖНАЕУ, 2015. 50 с.

3. Тимочко Т. В. Екологічні наслідки видобування бурштину та шляхи їхнього подолання // Інформаційні матеріали до засідання круглого столу «Рекультивация територій, порушених внаслідок видобування бурштину» 4 вересня 2015 року м. Рівне. Всеукраїнська екологічна ліга, м. Рівне. 2015. С. 4–5.

3. Філіпович В. Є. Оперативний контроль поширення нелегального видобутку бурштину та оцінка збитків, заподіяних державі, за матеріалами багатозональної космічної зйомки // Екологічна безпека та природокористування. 2015. №. 4. С. 91–97.

УДК 630*182/5 (477)

МЕТОДИЧНА ОСНОВА РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ МОДЕЛЕЙ КОНВЕРСІЙНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ДЛЯ ЛІСОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ РІВНИННОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНИ

Лакида І.П., докторант (ivan.lakyda@nubip.edu.ua)

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

Оцінювання біотичної продуктивності лісових екосистем рівнинної частини України в умовах кліматичних змін на сучасному етапі розвитку національного нормативно-інформаційного забезпечення лісгосподарської галузі є утрудненим через значну різноманітність моделей, які використовуються для встановлення запасів фітомаси лісових насаджень, а також через складність застосування до усіх них однакових підходів щодо врахування впливу кліматичних змін. Основною метою даного дослідження є систематизація актуального нормативно-інформаційного забезпечення шляхом розроблення системи моделей конверсійних коефіцієнтів для лісових фітоценозів рівнинної частини України.

Для досягнення сформульованої мети використано чинні нормативи для оцінювання біопродуктивності лісів рівнинної частини України, дослідні дані, які лежать в основі цих нормативів, а також сучасний

статистичний та модельний інструментарій. З метою найбільш точної модельної апроксимації використано таке нелінійне рівняння:

$$R_i = c_0 \cdot A^{c_1} \cdot SI^{c_2} \cdot RS^{c_3} \cdot \exp(c_4 \cdot A + c_5 \cdot RS), \quad (1)$$

де A – вік, SI – клас бонітету, RS – відносна повнота, c_1 - c_5 – регресійні коефіцієнти.

Ураховуючи актуальні методологічно-методичні передумови розроблення системи моделей конверсійних коефіцієнтів [2], нами було створено масив вхідних даних на основі наявних наукових публікацій [1, 3]. До дослідного набору увійшли дані 616 тимчасових пробних площ з пофракційною оцінкою фітомаси. Для спрощення обробки даних було використано систему кодування рослин деревних видів та класів бонітету. Моделювання залежності конверсійних коефіцієнтів надземних фракцій фітомаси від лісотаксаційних ознак деревостану для досліджуваних деревних видів здійснювалося за допомогою сучасного інструментарію, реалізованого в межах середовищ Matlab та R. У обох випадках використовувався програмний код, орієнтований на отримання в результаті багатоваріантного пошуку відповідної системи моделей конверсійних коефіцієнтів. Його було розроблено й апробовано Програмою Екосистемних послуг та управління ними Міжнародного інституту прикладного системного аналізу (ESM, IIASA). Для завдань цього дослідження до коду були внесені зміни, які дозволили здійснити розрахунки для більшої кількості видів деревних рослин та меншої кількості фракцій фітомаси. Результати моделювання являють собою систему моделей конверсійних коефіцієнтів фракцій надземної фітомаси у вигляді набору коефіцієнтів для рівняння (1).

Наступним кроком після створення системи моделей конверсійних коефіцієнтів є розроблення системи моделей біопродуктивності лісових екосистем. На її основі можливо здійснити аналіз динаміки деяких екосистемних функцій лісів в умовах змін умов середовища, зокрема, значною важливістю відзначаються вуглецедепонувальна та киснепродукувальна функції. Цей етап є частиною перспективних наукових досліджень, які плануються до реалізації у найближчий час.

Перелік посилань

1. Листяні деревостани України: фітомаса та експериментальні дані : [монографія] / П. І. Лакида, Р. Д. Васишин, В. І. Блищик та ін. Корсунь-Шевченківський : ФОП Гавришенко В.М., 2017. 484 с.
2. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесообразующих пород северной Евразии / А.З. Швиденко, Д.Г. Щепаченко, С. Нильссон, Ю.И. Булуй. Москва, 2008. 886 с.
3. Хвойні деревостани України: фітомаса та експериментальні дані : [монографія] / П. І. Лакида, Р. Д. Васишин, В. І. Блищик та ін. Корсунь-Шевченківський : ФОП Гавришенко В.М., 2016. 480 с.

**СЕЗОННА ДИНАМІКА ФЛОРИСТИЧНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ
СТРУКТУРИ ТРАВ'ЯНОГО ПОКРИВУ
ПАРКА ІМ. Л. ГЛОБИ М. ДНІПРА**

Лісовець О.І., к.б.н., доцент, кафедра геоботаніки, ґрунтознавства та екології (bggdnu@i.ua)

Шульц О.С., студентка, кафедра геоботаніки, ґрунтознавства та екології
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро

Зелені насадження, у тому числі паркового типу, є "легенями" промислових міст, а також виступають місцями рекреації і екологічної освіти. Парк ім. Глоби – другий старий парк Дніпра (після парку ім. Т. Шевченка), є своєрідним зеленим оазисом серед щільної багатоповерхової забудови, розташовується на площі декількох гектарів. Він знаходиться в центрі ділової активності, парк завжди був центром гулянь і громадських заходів. Парк пережив цілий ряд епох – плодовий сад запорізького козака Лазаря Глоби, Казенний ботанічний сад під управлінням німця Адама Гуммеля, Міський і Технічний сади старого Катеринослава, парк Чкалова в радянський період, і, нарешті, Центральний дитячий парк імені Глоби.

Окрім ділянок з декоративною рослинністю (клумб, алей і т. ін.) в межах міських парків є ділянки, на яких спонтанно формується трав'яний покрив, створюючи "природні газони". Останні є об'єктом наших досліджень і вивчалися в межах парку ім. Л. Глоби м. Дніпра в квітні 2017 р. – жовтні 2017 р. методом закладання і описування геоботанічних пробних площ. Для досліджень було вибрано п'ять пробних ділянок, які відрізняються геоморфологічним положенням, рослинним складом деревних порід та екологічним умовам – ступенем зволоження ґрунту, освітленням, антропогенним навантаженням.

У ході геоботанічних маршрутних досліджень трав'яного покриву парку ім. Глоби м. Дніпра зареєстровано 51 вид рослин, які відносяться до 22 родин. У видовому складі переважають трав'янисті рослини (98 %), проростки дерев складають 2 %. Серед трав'яних видів найчисельніші злакові (Poaceae) – 23,5 %, айстрові (Asteraceae) – 13,7 % та гвоздичні (Caryophyllaceae) – 7,8 %.

Загальне проективне покриття трав'яної рослинності на дослідних ділянках протягом вегетаційного сезону коливалося від 15 до 95 %, середній показник становив $62,0 \pm 12,9$ % ($P=0,95$).

Злаки домінують у проективному покритті на усіх досліджених площах. Навесні зафіксовані більш високі показники проективного покриття родин гвоздичні, ранникові (Scrophulariaceae), шорстколисті (Boraginaceae), влітку підвищується частка Глухокропивних (Lamiaceae), бобових (Fabaceae) та подорожникових (Plantaginaceae), восени мають тенденцію до збільшення відсотки айстрових, гвоздичних та макових (Papaveraceae).

Домінантами трав'яного покриву виступають частіше лучно-лісові та бур'янисті рослини: навесні – тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia* L.) та грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.), влітку – грястиця збірна, восени – тонконіг вузьколистий та зірочник середній (*Stellaria media* (L.) Vill.).

Аналіз сезонної динаміки загального проективного покриття пробних площ показав, що найвищі значення цього показника на більшості досліджених ділянок спостерігаються на початку вегетаційного сезону. Влітку загальна площа зелених частин рослин травостою значно зменшується. Наприкінці вегетаційного сезону у зв'язку зі збільшенням продуктивної вологи в ґрунті фотосинтетично активна площа рослин значно зростає на ділянках з невисоким антропогенним впливом, залишається на рівні літніх показників в місцях середнього антропогенного навантаження і суттєво зменшується на площах з високим антропогенним навантаженням (витоптування).

При дослідженні сезонної динаміки біолого-екологічної структури трав'яного покриву парку встановлено, що у видовому складі протягом усього вегетаційного сезону в спектрі біоморф найактивніші вегетативно нерухливі гемікриптофіти, серед екоморф – ксеромезофіти та мезофіти, мезотрофи та сциогеліофіти. В спектрі ценоморф в досліджених угрупованнях домінують рудеранти та пратанти.

Серед рослин парку виявлено багато декоративних, лікарських, медоносних, їстівних, кормових, бур'янистих та інших видів. Проте більшість з них мають низьку фітоценотичну активність та обмежені ресурси для практичного використання.

Адвентивна фракція природного трав'яного покриву парку ім. Лазаря Глоби нараховує 10 видів з 5 родин, найчисельнішими з яких є злаки (3 види), глухокропивні, капустяні (*Brassicaceae*) та айстрові (по 2 види), за первинним ареалом переважають Середземноморські елементи (5 видів). При дослідженні виявлений новий для Дніпропетровщини адвентивний вид вероніка гостропильчаста (*Veronica arguteserrata* Regel et Schmalh) (за даними попереднього визначення, інформація потребує уточнення) азійського походження.

При визначенні декоративності травостоїв за методикою Л.П. Мицика виявлено, що усі дослідженні ділянки парку характеризуються низької декоративністю – від 0,5 до 3,8 балів (за 5-ти бальною шкалою). З метою покращення декоративних, фітомеліоративних та санітарно-гігієнічних властивостей трав'яного покриву парку доцільно порекомендувати систематичне викошування травостою (для зменшення активності однорічних бур'янів і стимулювання розвитку вегетативно рухливих злаків), а також поширення багаторічних лісових і лучних видів. Наприклад – конвалії звичайної, купини багатоквіткової, рясткі зонтичної, тонконога лучного, костриці червоної.

СУЧАСНА ПАРАДИГМА ВІДТВОРЕННЯ ЛІСІВ В УКРАЇНІ

В. М. Маурер, канд. с.-г. наук (forestcrops_chair@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

З урахуванням низької лісистості країни, зростання стабілізуючої ролі лісових екосистем в умовах глобальних змін клімату і задекларованим переходом до збалансованого ведення лісового господарства, розширене відтворення лісів було, є і залишиться головним завданням вітчизняних лісівників [1]. Водночас воно має враховувати визначальні зміни останніх років: широкомасштабну денатуралізацію лісів, їхню фрагментацію, ослаблення та всихання насаджень, які зумовили збіднення біологічного, фітоценотичного та ландшафтного різноманіття і призвели до екологічної дестабілізації довкілля.

Однією з головних помилок лісівників у разі відтворення лісів, яка призвела до сучасної деградації лісових ценозів, була орієнтація на головну лісоутворювальну породу, а не на дендроценоз корінних типів лісу. Унаслідок цього, більше половини різновікових, мішаних за складом, біологічно стійких до негативного впливу природних й антропічних чинників лісових біоценозів було замінено на нестійкі штучні, одновікові, чисті або зі значним домінуванням у їх складі головного виду деревостану.

Масштабна деградація лісів, створених за технологіями, в основі яких не еколого-лісівничі засади, а економіко-технологічні пріоритети, зумовлює необхідність перегляду доцільності використання окремих прийомів відтворення лісів (обробітку борознами підзолистих ґрунтів, застосування сіянців з травмованою кореневою системою, ігнорування посіву насіння тощо).

Зазначене свідчить про актуальність корегування чинної концепції відтворення лісів з урахуванням викликів і вимог сьогодення. Зокрема, попри те, що і надалі для лісової галузі України пріоритетним лишається розширене відтворення лісів, воно не може обмежуватися тільки кількісними показниками обсягів лісовідновлення та лісорозведення. Воно має забезпечувати і якісні характеристики процесу відтворення лісів, які визначаються особливостями застосовуваних підходів, методів і способів, складом, формою, різноманіттям відновлених лісостанів та їх відповідністю екологічним, економічним і соціальним потребам спільноти. Тому невідкладного вирішення потребують такі завдання як осучаснення традиційного й активніше запровадження екоадаптаційного і трансформаційного (плантаційного або економіко-технологічного) підходів до лісовідновлення та лісорозведення [2].

У зв'язку з нагальною необхідністю підвищення стійкості насаджень, особливо актуальним є запровадження екоадаптаційного підходу (ЕАП), який ґрунтується на максимальному врахуванні екологічних особливостей залісюваних земель і генезису природних лісових біогеоценозів. До головних чинників, що зумовлюють його актуальність є переважно екологічне значення лісів, орієнтація на сталий розвиток лісового господарства та євроінтеграцію держави, суттєве зменшення в лісовому фонді країни частки природних деревостанів корінних типів, незадовільний санітарний стан лісів, особливо штучного походження, створених не за еколого-лісівничими технологіями.

Основними завданнями запровадження ЕАП є: збереження в процесі відтворення лісів природного біорізноманіття на всіх рівнях; забезпечення усестороннього врахування екосистемних особливостей заліснюваних ділянок і генезису природних лісостанів; орієнтація на створення насаджень подібних за складом і формою до деревостанів корінних типів лісу; збільшення частки природного лісовідновлення в загальних обсягах відтворення лісів.

Не менш важливим є значення ЕАП і у зв'язку з необхідністю зростання соціальної складової лісового господарства, зокрема підвищення ефективності виконання лісовими ценозами невагомих (захисних і рекреаційно-оздоровчих) функцій та економічної рентабельності його ведення за рахунок збільшення загальної комплексної продуктивності деревних і не деревних ресурсів лісу.

До найвагоміших очікуваних результатів від запровадження ЕАП до відтворення лісів у практику належать такі:

- повніше використання лісівничого потенціалу залісюваних ділянок;
- підвищення біологічної стійкості відтворюваних насаджень та унеможливлення суттєвого погіршення їхнього стану в майбутньому;
- збільшення в загальних обсягах відтворення лісів частки природного лісовідновлення;
- відновлення іміджу лісівників та його покращення.

З метою інтенсифікації та підвищення ефективності лісовирощування вкрай важливим є ширше запровадження в практику відтворення деревних ресурсів економіко-технологічного (плантаційного) підходу, який передбачає трансформацію лісівничих пріоритетів відтворення лісів у напрямку індустріалізації технологічних процесів та ефективності лісовирощування.

Збільшення частки плантаційного лісовирощування в загальних обсягах відтворення лісових ресурсів може суттєво зменшити ресурсний тиск на інші насадження та збільшити економічну компоненту лісів. Проте

розвиток такого напрямку стримується недостатнім обґрунтуванням його доцільності та відсутністю ефективних, апробованих технологій створення й експлуатації лісових плантацій.

Ширше запровадження трансформаційного підходу до лісовирощування сприятиме вирішенню й інших важливих завдань та проблем, зокрема, збільшенню лісистості країни та підвищенню продуктивності насаджень.

Ширше запровадження екоадаптаційного і трансформаційного підходів до відтворення лісів, за умови гармонійного поєднання їх з традиційним, прискорить створення передумов для переходу вітчизняного лісового господарства до сталого, збалансованого використання лісових ресурсів.

Перелік посилань

1. Концепція реформування та розвитку лісового господарства України : схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.04.2006р. № 208-р [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/208-2006-p>

2. Маурер В. М. Кайдик О. Ю. Екоадаптаційне відтворення лісів. 2016. 220 с.

УДК 630*231

РИЗИКИ ОСЛАБЛЕННЯ І ЗНИЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ВІДТВОРЮВАНИХ ЛІСІВ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Маурер В. М., кандидат сільськогосподарських наук, професор,

Пінчук А. П., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

(a_pinchuk@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України

На фоні сучасного погіршення стану лісів країни, пов'язаного з масовим усиханням ослаблених деревних рослин і насаджень лісоутворювальних видів, особливо актуальними є питання упередження та недопущення зниження стійкості лісостанів в процесі їх відтворення. До ризиків та причин, що можуть зумовити зменшення біологічної стійкості майбутніх лісових ценозів на етапі їх створення окрім помилок, пов'язаних з науково не обґрунтованим вибором способів обробітку ґрунту (борознами на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся), закладання лісових культур (посів насіння або садіння сіянців), запровадження не відповідних типів змішування деревних рослин (деревного, деревно-тіньового чи деревно-чагарникового) та орієнтації на головну породу, а не на дендроценоз корінних типів лісу, необхідно віднести переважне використання садивного матеріалу з травмованою кореневою системою, нерідко вирощеного без достатньої уваги основам агротехніки (не дотримання науково доцільних сівозмін, раціональних систем добрив),

висаджування його не в оптимальні терміни, не забезпечення належного догляду тощо [3].

Загальновідомо, що насадження дуба звичайного, створені посівом жолудів більш стійкіші, ніж закладенні садінням сіянців. Водночас і нині, другий спосіб суттєво переважає в загальних обсягах посів жолудів, який забезпечує формуванню в рослин дуба притаманної для виду стрижневого кореневої системи і, тим самим, сприяє створенню біологічно стійких насаджень.

Приживлюваність культур, особливо на ділянках з складними умовами, значною мірою, залежить від типу використаного садивного матеріалу.

Використання садивного матеріалу з відкритою кореневою системою і порушеною під час його викопування коренелистовою кореляцією зумовлює зниження приживлюваності висаджених рослин. Особливо це стосується сіянців і значною втратою фізіологічно активних корінців, висаджених із загинанням коренів та недостатньо щільним загортанням у ґрунт [2]. Водночас, травмування коренів садивного матеріалу нерідко призводить до загибелі висаджених рослин, унаслідок вимокання або пересихання ґрунту та шкодочинної дії збудників хвороб і шкідників [1].

До недоліків використання садивного матеріалу з відкритою кореневою системою належать не тільки триваліший, порівняно з сіянцями із закритою кореневою системою, період їхнього приживлення на лісокультурній площі, а і пізніший початок активного росту у висоту, що особливо небезпечно як на площах з бідними ґрунтовими умовами, так і на ділянках з інтенсивним розвитком небажаної трав'яної рослинності.

Зазначені ризики, у більшості випадків, зумовлені ігноруванням лісівничих пріоритетів у процесі відтворення лісів. Тому головними шляхами унеможливлення ослаблення й зменшення біологічної стійкості лісових ценозів на етапі їх створення є повніше врахування екосистемних особливостей заліснюваних ділянок та генезису деревостанів корінних типів лісу, ширше запровадження екоадаптаційного підходу до відтворення лісостанів і збільшення частки використання в загальних обсягах посіву насіння, зокрема жолудів дуба і сіянців із закритою кореневою системою.

Перелік посилань

1. Кайла С. Справочное пособие по лесовосстановлению. 1980. 82 с.
2. Маурер В. М., Пінчук А.П. Причини ослаблення деревного садивного матеріалу та шляхи його оздоровлення й реабілітації. Науковий вісник НУБіП України. Сер. Лісівництво та декоративне садівництво. 2015. Вип. 216, ч. 1. С. 139–146.
3. Маурер В. М., Кайдик О.Ю. Екоадаптаційне відтворення лісів : навч. посібн. 2016. 220 с.

СТАН МИСЛИВСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ ТА ФАХОВА ПІДГОТОВКА ПРАЦІВНИКІВ ГАЛУЗІ

Тищенко В. М., кандидат біологічних наук, доцент (kazhan@online.ua)

Білоус В. М., кандидат сільськогосподарських наук
(v.bilous@nubip.edu.ua)

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

Наукове забезпечення мисливського господарства є одною з головних складових комплексу заходів з його збалансованого розвитку. У 60-80-ті роки минулого сторіччя вітчизняними вченими були проведені дослідження видового складу, біології мисливських тварин, у результаті чого були надані Рекомендації з відтворення і раціонального використання ресурсів диких тварин. Частково ці пропозиції виконувались, що давало позитивні результати. Однак, у сучасних умовах результати цих досліджень не можуть бути використані повною мірою. Це зумовлено значним збільшенням антропогенного і техногенного навантаження на природні екосистеми, кардинальною зміною якості місць існування диких тварин, новими тенденціями розповсюдження диких звірів і птахів, динамікою стану, структури і щільності їх популяцій.

Площа мисливських угідь України складає 38,3 млн га (є другою в Європі), із них надано: організаціям УТМР – 25,2 млн га або 64% від загальної площі, підприємствам Держлісагентства – 4,2 млн га або 10,8% від загальної площі, користувачам іншої форми власності (приватні та громадські організації) – 9,9 млн гектар або 25,2 % від загальної площі.

Відповідно до розподілу мисливських за категоріями земель значну частину займають польові угіддя котрі складають 28,3 млн га (74 %), лісові угіддя займають 7,9 млн га (21 %), водно-болотяні – 1,7 млн га (5 %).

Користувачами мисливських угідь є близько 1050 підприємств різного підпорядкування.

У мисливському господарстві країни зайнято 6500 працівників, із них 4900 – це штатні егері і 500 – мисливствознавці, а також у системі Держлісагентства ще працює 366 державних районних мисливствознавців. Наведені вище дані свідчать, що не всі підприємства мають у штаті мисливствознавця.

Наразі залишається проблема забезпечення кадрового потенціалу галузі, особливо з фаховою підготовкою. На прикладі мисливського господарства Харківської області – у 2013 році тільки 1,9 % персоналу мали вищу освіту за фахом, 9,7 % – середню спеціальну, 25,2 % – вищу освіту, але не за фахом, і 45,8 % загальної кількості працюючих мали тільки середню освіту.

У Західному регіоні України із 95 мисливствознавців майже 73 % мають вищу освіту, але лише 65 % – спеціальність за фахом.

На Чернігівщині працює 42 мисливствознавця, з них 65 % мають вищу освіту різних спеціальностей («Вчитель загально-технічних дисциплін», «Викладач географії та біології», «Ветеринар» та ін.) і тільки 30 % – фахову спеціальність. Решта мають середню спеціальну освіту.

Разом з тим, нагальною залишається проблема низької чисельності популяцій багатьох мисливських видів, низького рівня вольерного розведення мисливських тварин і, як наслідок, не ефективного використання мисливських ресурсів, збитковості багатьох мисливськогосподарських підприємств. Водночас, гострою залишається проблема епізоотії африканської чуми свиней в Україні, а також загострення епізоотичної ситуації зі сказом.

Високий рівень браконьєрства і низька караність порушників суттєво уповільнюють розвиток галузі. Подолання усіх цих проблем можливе лише за умови достатнього забезпечення галузі фахівцями.

На сьогоднішній день у переліку спеціальностей Міністерства освіти і науки відсутня спеціальність «Мисливське господарство», тому актуальним питанням у вирішенні ситуації щодо фахової підготовки працівників галузі мисливського господарства є відкриття такої спеціальності.

УДК 630*53

НОВІ МОЖЛИВОСТІ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ НА ОСНОВІ СУПУТНИКОВОЇ ЗЙОМКИ

Миронюк В. В., кандидат сільськогосподарських наук¹, докторант
(victor.myroniuk@nubip.edu.ua), **Білоус А. М.**, доктор
сільськогосподарських наук

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

Розвиток раціонального природокористування неможливий без оцінювання та контролю запасів природних ресурсів, створення енергоефективних та екологічно безпечних технологій. Організація невиснажливого лісокористування на засадах збалансованого розвитку потребує постійного аналізу кількісних та якісних параметрів лісових ресурсів. Основним інструментом для вирішення цих завдань є статистична інвентаризація лісу. В Україні протягом 2006–2016 рр. була розпочата національна інвентаризація лісів, проте з 2016 року вона припинилася у зв'язку відсутністю достатнього фінансування на проведення робіт. Усе ж, усвідомлення потреби в достовірній інформації про стан і динаміку лісів спонукає нас до розгляду цього питання на новому рівні, орієнтуючись на сучасні технології дистанційного збору та обробки даних.

¹ Науковий консультант – доктор сільськогосподарських наук, професор Лакида П.І.

Технологічний прогрес в питаннях використання даних супутникової зйомки істотно змінює сучасні підходи стосовно інвентаризації лісових ресурсів, забезпечуючи оперативне одержання даних, їхній аналіз та обробку для значних територій за зменшення обсягу натурних досліджень. У лісовій інвентаризації значення даних супутникової зйомки та іншої допоміжної геопросторової інформації може розглядатися окремо на стадіях проектування вибірки та статистичної оцінки параметрів лісового фонду. Зокрема, під час розробки територіальної основи вибірових досліджень роль допоміжної інформації полягає в можливості стратифікації території, а під час виведення оцінок показників лісового фонду – для реалізації статистичного оцінювання параметрів за моделями. Серед технік, які досліджувалися для оцінки таксаційних параметрів лісових насаджень на основі даних вибіркової інвентаризації лісів і допоміжної інформації, широко застосовуються непараметричні підходи. *k*-NN (*k*-Nearest Neighbors) – це непараметрична техніка прогнозу значень таксаційних показників насаджень на рівні пікселя супутникових знімків, яка реалізується на основі польових даних, одержаних у результаті таксації пробних площ лісової інвентаризації. *k*-NN метод може застосовуватися для картографування деревостанів у вигляді неперервних просторових розподілів значень таксаційних показників, які, у свою чергу, використовуються для виведення статистичних оцінок ключових показників лісового фонду (McRoberts & Tomppo, 2007). На противагу статистичній інвентаризації лісів, яка проводиться у великих масштабах (регіон, країна), *k*-NN метод використовується в контексті, так званої, дрібномасштабної лісової інвентаризації, завданнями якої є виведення статистичних оцінок лісового фонду для відносно невеликих частин популяції.

Зважаючи на зазначене, нами запропоновано технологію поєднання результатів таксації пробних площ, даних супутникової зйомки, додаткової наборів геопросторової інформації у вигляді цифрових моделей рельєфу, карт земельного покриття тощо, які доповнюють недостатню кількість польових даних та істотно підвищують точність оцінки показників лісового фонду вибіровими методами. Ідею методу варто розглядати як своєрідний компроміс між повидільною таксацією лісу та вибірово-статистичною інвентаризацією, який підсилює слабкі сторони обох підходів. Зберігаючи виключну ефективність у зборі інформації вибіровими методами, він дозволяє виконувати статистичну оцінку лісових ресурсів не лише на рівні досліджуваного об'єкта, а й для значно менших територій.

Перелік посилань

1. McRoberts R. E., Tomppo E. O. Remote sensing support for national forest inventories. *Remote Sensing of Environment*. 2007. Vol. 10(4). P. 412–419.

ТАКСОНОМІЧНІ, БІОМОРФОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ ДЕНДРОФЛОРИ НОВОСТАВСЬКОГО ДЕНДРОПАРКУ

Покотилова К. Г., аспірант² (KamilaPG@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.
Київ

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Новоставський дендропарк» площею 1,5 га створений рішенням Рівненського облвиконкому від 22.11.1983 року. Розташований він у Новоставському лісництві: квартал 29, виділ 22 (Рівненський район).

Дендрофлора парку представлена 55 видами, які належать до 39 родів, 23 родів, двох відділів (*Pynophyta* та *Magnoliophyta*) [1, 2, 3]. Більшість видів належать до відділу *Magnoliophyta* (83,6 % від загальної кількості). Найчисельнішими за кількістю видів є родини *Rosaceae* (сім родів, дев'ять видів), *Betulaceae* (п'ять родів, три види), *Pinaceae* (три роди, п'ять видів), *Sapindaceae* (два роди, п'ять видів), *Oleaceae* (три роди, три види) та *Fagaceae* (два роди, три види). Двома родами та двома видами представлені *Cupressaceae* та *Fabaceae*. Родини *Berberidaceae*, *Salicaceae*, *Malvaceae*, *Taxaceae* та *Juglandaceae* представлені одним родом та двома видами. Решта родин репрезентативні лише одним родом та одним видом: *Adoxaceae*, *Bignoniaceae*, *Buxaceae*, *Caprifoliaceae*, *Celastraceae*, *Hydrangeaceae*, *Moraceae*, *Platanaceae*, *Rutaceae*, *Ulmaceae*.

За класифікацією І. Г. Серебрякова (1962) у складі дендрофлори парку виявлено представників трьох типів життєвих форм (дерева, чагарники, деревні ліани) [4]. Відповідно до класифікації Калініченка (2003) виявлені види дерев розподілили за класами висоти: дерева першої величини (27 видів), другої величини (сім видів), третьої величини (шість видів). Серед чагарників переважають високі – вісім видів, середніх чагарників виявлено шість видів, низьких – один вид [4, 2].

Проаналізувавши екологічну структуру дендрофлори парку, виявлено, що 41,8 % складають скіофіти, 38,2 % – геліофіти та 20 % припадає на геміскіофіти. Залежно від ступеня вимогливості рослин до вологості, більшу частку складають мезофіти (45,4 %) та ксерофіти (21,8 %). Значну частину формують морозостійкі види (74,6 %). Переважна кількість видів деревних рослин – евтрофи, тобто потребують багатих ґрунтових умов (38,2 %) [1, 2].

Узагальнюючи, можна зазначити переважання рослин відділу *Magnoliophyta*. Найчисельнішою виявилась родина *Rosaceae* (16,4 % від загальної кількості видів деревних рослин). У результаті екологічного аналізу можна зазначити високу адаптивну здатність переважної частини видів дендрофлори до кліматичних умов регіону. Це підтверджується

² Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор С. Ю. Попович

значною часткою морозостійких, тіньовитривалих та переважанням помірно вимогливих видів рослин до вологості. Однак, варто зважати і на вимогливість більшої кількості видів до багатих ґрунтових умов.

Перелік посилань

1. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні. Частина I. Довідник / [Кохно М. А., Пархоменко Л. І., Зарубенко А. У. та інш.]; за ред. М. А. Кохна. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. 448 с.

2. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія: навчальний посібник. К.: Вища школа, 2003. 200 с.

3. Попович С. Ю., Власенко А. С., Кривенко О. Г. Чекліст дендроекзотів України. К.: «ЦП Компринт», 2016. 546 с.

3. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений: жизненные формы покрытосеменных и хвойны. М.: Высшая школа, 1962. 379 с.

УДК 630.2:582.475

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДТВОРЕННЯ ШТУЧНИХ НАСАДЖЕНЬ

Сова А. Р., магістр, **Гриб В. М.**, доктор сільськогосподарських наук
*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.
Київ*

Нині в Україні, як і в усьому світі, велика увага приділяється питанням енергозбереження. Тому перед лісівниками України постають нові завдання щодо повного використання ресурсів лісгосподарського виробництва, а саме: порубкових залишків, неліквідної та пенькової деревини. Україна з плановою заготівлею деревини від рубок головного користування фактично отримує 8,4 млн куб. м. та рубок із формування та оздоровлення лісів – 11,2 млн куб. м. Невикористаний енергетичний ресурс при цьому становить 2,4 млн куб. м. Для ефективного та раціонального використання засобів механізації під час обробітку ґрунту перед лісівниками постають задачі стосовно проведення робіт із підготовки площ лісокультурного фонду, якісного обробітку ґрунту та найбільш повного використання фітомаси пенькової деревини. Існує тісна взаємодія між лісозаготівельними та лісокультурними роботами, що в подальшому якісно впливає на вирощування високопродуктивних соснових насаджень з урахування екологічних та біологічних особливостей із застосуванням оптимальних технологічних процесів. Штучне відтворення насаджень не може розглядатися без існуючого природного поновлення на лісокультурних об'єктах і є основою для вибору під час створення лісових насаджень, їх густоти та породного складу.

За обстеження закультивованих свіжих зрубів із кількістю пеньків 400–600 шт.·га⁻¹ було встановлено, що фактична густота садіння становить 83–86 % від запланованої. Окрім того, пеньки, які залишаються в ґрунті, створюють відповідні труднощі за проведенні доглядів за культурами. На нерозкорчованих зрубках збільшується відстань між рядами, стають частішими розриви плужних борозен [1]. Корчування пеньків на зрубках, як і вивалювання дерев із корінням, не дають бажаних результатів у зв'язку з високою вартістю робіт, порушенням природного складу генетичних горизонтів, зміною фізико-механічних властивостей ґрунту. У разі підготовки лісокультурних площ найпоширенішими є способи пониження висоти пеньків спеціальними машинами і бензомоторними пилками, а також звалювання дерев із застосуванням максимально низьких зрізів стовбурів. Однак пониження пеньків і застосування максимально низьких зрізів дерев у році рубки головного користування створюють недостатні умови для проведення якісного обробітку ґрунту для штучних насаджень, оскільки робота ґрунтооброблювальної техніки обмежується наявністю в ґрунті корневих систем. Постає питання можливості вилучення центральної частини кореневої системи за проведенні підготовки лісокультурних площ [3]. У таких випадках варто встановити залежність загального об'єму кореневої системи та її стовбурової частини від діаметра дерева на висоті грудей і бонітету насаджень із подальшим застосуванням нормативів обліку лісової продукції.

Проведеними дослідженнями встановлено [2], що маса пенькової деревини, яка надалі може бути використана, знаходиться в межах від 8 % до 10 % загальної стовбурної деревини, або 31–45 м³·га⁻¹. Пеньки повалених дерев є значною перешкодою для техніки і ґрунтообробних механізмів під час основного обробітку ґрунту та подальших механізованих доглядів за створеними лісовими культурами. У такому випадку неможливе точне лінійне нарізання плужних борозен під час обробітку ґрунту, тракторна техніка з навісним обладнанням переїжджає, або постійно об'їжджає перешкоди у вигляді пеньків. Надалі це згубно впливає на стан та використання машин і механізмів, які працюють на лісокультурних площах. Застосування удосконалених машин та механізмів на лісокультурних площах під час підготовки ґрунту полягає у вилученні надземної та підземної частин пенька трубчастою або конічною фрезами без пошкодження мінералізованих шарів ґрунту та із залишенням бокового коріння, яке в подальшому мінералізується. Конструктивні параметри пристрою для видалення пенькової деревини повинні відповідати діаметру пенька 32–64 см, а глибина вилучення пенькової маси має становити 0,65–0,75 м. Розрахунки енергетичної ефективності в кілокалоріях показують, що видалення пенькової маси вифрезеруванням на свіжих зрубках покриває витрату енергії на видалення цих пеньків. Калорійність 1 м³

свіжої пенькової деревини знаходиться на рівні $1,8 \cdot 10^6$ кКал, висушеної пенькової деревини – $2,0 \cdot 10^6$ кКал. Енерговитрати на видалення 1 м^3 пеньків становлять $0,4 \cdot 10^6$ кКал, коефіцієнт енергетичної ефективності – близько 4,7.

Проведені дослідження та розрахунки підтверджують ефективність використання пенькової деревини під час підготовки лісокультурної площі, а саме видалення центральної частини пенькової деревини на глибину до 70 см. Це абсолютно не впливає на будову ґрунтового покриву, забезпечує збереження ґрунтообробної техніки, яка використовується для обробітку ґрунту, та в догляді за лісовими культурами.

Перелік посилань

1. Мерзленко М. Б., Бабич Н.А. Теория и практика выращивания сосны и ели в культурах. А.: АГТУ, 2002. 290 с.

2. Мякушко В. К. Сосновые леса равнинной части УССР: монограф. К.: Наук. думка, 1978. 256 с.

3. Шекель А. И. Технологии и машины для удаления пней и подготовки посадочный ям: автореф. дис. на соискание учен. степени д-ра техн. наук: спец.: 052101 «Технология и машины лесного хозяйства и лесозаготовок» / А. И. Шекель. М.: МГУЛ, 2000. 37 с.

УДК 630*9:629.7

БЕЗПЛОТНІ ЛІТАЛЬНІ АПАРАТИ У ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Сошенський О. М.¹, кандидат сільськогосподарських наук
(soshenskyi@nubip.edu.ua), **Осадчук І. А.**, магістр лісового господарства
¹*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) спочатку були надбанням військових, проте останнім часом вони все частіше використовуються в різних сферах цивільного життя та галузях народного господарства, у тому числі й в лісовому господарстві.

На сучасному етапі розвитку технологій БПЛА, їхнє використання для цілей лісового господарства дає змогу забезпечити вирішення широкого кола завдань – моніторинг місцевості у важкодоступних для людини районах, створення ортофотопланів та карт місцевості (в тому числі 3D карт), доставка малогабаритних вантажів, пошук об'єктів, людей чи тварин, боротьба з бракон'єрами, виявлення пожеж та задимлень, контроль загороджень, лісовпорядкування, пошук та інспектування вирубок; виявлення незаконної забудови, звалищ тощо.

Одними із найнеординарніших, сучасних рішень використання БПЛА у лісовому господарстві є висів насіння у важкодоступних місцях із БПЛА, моніторинг рідкісних рослин і тварин, а також для організації радіозв'язку у віддалених районах (на БПЛА кріпляться спеціальні передавачі).

Однією із найважливіших для лісового господарства можливостей БПЛА є виконання аерофотозйомки, створення топографічних планів та карт, тривимірних моделей рельєфу і місцевості. Ураховуючи високу вартість аерофотозйомки лісів із пілотованих літальних апаратів, використання БПЛА для картографування лісів є економічно і технологічно виправданим способом збору просторової інформації. Застосування БПЛА для аерознімання території з кожним роком набуває все більшої популярності, і цьому передують в першу чергу низька собівартість зйомки. Однак для якісного виконання аерознімання з БПЛА необхідно набути досвіду та відпрацювати технологічні моменти застосування БПЛА в аерозніманні.

Не менш важливим є можливість застосування БПЛА під час лісових пожеж, зокрема, для встановлення площі горіння, виду та інтенсивності пожежі, довжини крайки пожежі та її фронту, напрямку і швидкості поширення фронту пожежі, довжини димового шлейфу, пошуку людей, технічних засобів тощо. Особливо важливе значення БПЛА під час торф'яних пожеж, перебування людей на яких є дуже небезпечним через небезпеку провалу в наслідок вигорання нижніх шарів торфу.

Серед переваг використання БПЛА варто відзначити такі: можливість проводити знімання з низької висоти для отримання чіткого зображення місцевості; можливість знімати під кутом до горизонту (перспективне знімання), що неможливо здійснити у разі космічної зйомки і доволі складно реалізувати в умовах традиційного аерознімання; створення панорамних знімків (супутникове і традиційне аерознімання не дають такої змоги); можливість детального зйомки невеликих об'єктів (площинних і лінійних територій), а також картографування та складання кадастрових планів міських і сільських населених пунктів; можливість мобільного й оперативного знімання території, зокрема, в зонах надзвичайних подій у режимі реального часу відслідковувати ситуацію; можливість оминати складну підготовчу та організаційну процедуру польотів; висока економічна ефективність (здешевлення в десятки разів, порівняно із пілотованими літаками чи гелікоптерами); точковість; відсутня складна процедура дозволів й узгодження польотів; екологічна чистота польотів.

Серед слабких сторін БПЛА варто відзначити: нетривалий час польоту (лімітується зарядом акумуляторних батарей чи вмістом

паливного бака); необхідність тримати апарат у прямому полі зору (якщо застосовувати запрограмований маршрут польоту, то необхідно спочатку переконатися у відсутності перешкод на шляху (високих дерев, вишок, електроліній), а у випадку лінійних керованих польотів потрібно постійно слідкувати за рухом БПЛА на предмет відсутності перешкод на його шляху); неможливість використання в русі сильного вітру.

На основі проведеного аналізу тенденцій використання БПЛА та напрямів їхнього подальшого розвитку можна стверджувати, що використання БПЛА в лісовому господарстві є перспективним, впровадження БПЛА стрімко розвивається і їм належить гідне місце в галузі лісового господарства.

УДК 630*91:630*28

ОЦІНЮВАННЯ СТІЙКОСТІ ЛІСОАГРАРНИХ ЛАНДШАФТІВ

Юхновський В.Ю., доктор сільськогосподарських наук, професор,
Гладун Г. Б., доктор сільськогосподарських наук, професор,
Лобченко Г. О., кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач
(yukhnov@nubip.edu.ua)

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

Організаційною основою удосконалення керування лісовими меліораціями є використання принципів розміщення різних категорій захисних насаджень на ландшафтно-екологічних і водозбірних засадах. Ландшафтно-екологічні принципи застосування лісових меліорацій у сучасних агроландшафтах передбачають низку заходів, які базуються на оптимізації складу і співвідношення угідь агроландшафтів для забезпечення стійкості агроландшафтів до антропогенних впливів і несприятливих природних явищ. В основі забезпечення стійкості агроландшафтів покладено розроблену авторами схему екологічного каркасу агроландшафту, яка ілюстрована рис. 1.

Для визначення ступеня порушення екології сучасних агроландшафтів областей України проведено оцінювання їхньої стійкості при різному співвідношенні ріллі та екологостабілізуючих угідь за методикою Постолова В. Д., Крюкова Н. А. (2010). Результати дослідження категорій стану сучасних агроландшафтів областей України вказують на те, що 52% території оцінюється як категорія стану руйнування, по 12% – нестійкі, порогостійкі та мінімальної стійкості, 8% – середньої стійкості, 4% – стійкі і лише 4% характеризуються екологічною рівновагою із стійким

зростанням родючості.



Рис. 1. Структура екологічного каркасу агроландшафту

Коефіцієнт екологічної стабільності та коефіцієнт антропоного навантаження характеризують ступінь природно-антропоного впливу і розраховані до оптимізації та після оптимізації структури угідь.

Екологічну стабільність території оцінено з використанням коефіцієнта екологічної стабільності. Фактична його величина для Степу становить у середньому 0,29, Лісостепу – 0,36, зони Полісся – 0,55, загалом території країни – 0,38, а після запропонованих змін з оптимізації структури агроландшафтів 0,41; 0,45; 0,61 і 0,47 відповідно.

Коефіцієнт антропоного навантаження також характеризує несприятливі явища в агроландшафтах і відображає зонально-регіональні особливості землекористування. Фактичний показник для Степу становить у середньому 3,63, Лісостепу – 3,50, зони Полісся – 3,06, загалом території країни – 3,44, а після запропонованих змін з оптимізації структури агроландшафтів 3,34; 3,26; 2,93 і 3,21 відповідно.

Досягнення сприятливої екології базується на використанні оптимального складу угідь на різних елементах агроландшафту. Вибір додаткових елементів екологічного каркасу, як і за розміщення сільськогосподарських угідь, має базуватися на принципі адаптивності. Усі

новостворювані елементи екологічної структури – лісові смуги, буферні смуги сіножатів, пасовищ, водні об'єкти мають оптимально вписуватися у природну морфологію агроландшафтів. Загалом територіальна структура агроландшафтів має бути адаптивно-конструктивною за своїм змістом.

УДК 581.526.45:581.9(292.485)

СИСТЕМАТИЧНА СТРУКТУРА ФЛОРИ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЛУЧНОЇ РОСЛИННОСТІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Якубенко Б. Є., доктор біологічних наук, професор (botaniki@bigmir.net)

Чурилов А. М., кандидат біологічних наук (churilov_konf@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.
Київ

На основі проведених оригінальних польових геоботанічних досліджень (2013–2017 рр.), аналізу літературних даних та гербарних матеріалів (KW, KWNA, KWU, CHU), НУБіП України, встановлено, що в складі флори відновлюваних лучних ценозів виявлено 619 видів вищих судинних рослин, які належать до 321 роду та 79 родин спорових і насінних рослин. До *Liliopsioda* віднесено 93 видів, що становить 15,1% від усіх виявлених видів, які включають 8 родин, але переважна кількість видів містить родина *Poaceae* – 38 видів, значна кількість яких є едифікаторами формувальних рослинних угруповань, і їхня кількість та фітоценотична роль зростала в процесі становлення й асоціювання в тривалих фітоценозах. У межах відділу *Magnoliophyta* переважають представники класу *Magnoliopsida* (526 видів або 85,0% від загальної кількості, які нараховують 53 родини, з яких лише 8 мають більше 10 видів., решта – 7–1 вид. *Equisetophyta* містить одну родину *Equisetaceae* та три види, *Pinophyta* – одну родину й один вид. До вищих спорових належать сім представників роду *Equisetum* L., родини *Equisetaceae*, які становлять 0,7%.

Три найбільші за чисельністю видів родин – *Asteraceae* (68 видів), *Poaceae* (38 видів), *Fabaceae* – (28 видів), налічують 126 видів, або 39,3% загальної кількості видів. Цей показник флори є близьким за дані, що наводять для України [3], а також для північного заходу Східної Європи [6]. В оцінці флористичного багатства важливу роль відіграють 10 провідних родин за чисельністю видів. У їхньому складі 231 вид, що складають 72% загальної кількості. Решта 44 родини становить лише 28%, що є характерним для антропогенно порушених земель. Однодольні включають 12 родин, зокрема *Poaceae*, *Juncaceae*, *Orchidaceae*, *Superaceae*, *Asparagaceae*, *Alliaceae*, *Iridaceae*, *Araceae*, *Typhaceae*, *Liliaceae*, *Heimerocalidaceae*, *Convallariaceae*, але переважна кількість видів знаходиться в родині *Poaceae* – 69 видів або 39,0% від загальної кількості

видів. *Magnoliophyta* нараховують 79 родин, з яких лише 10 мають значиму роль у формуванні флори відновлюваного рослинного покриву луків (містять 67,4% загальної кількості видів та 67,0% родів), решта родин відзначаються низьким родовим та видовим насиченням.

Аналіз отриманих результатів показав, що три найбільші за чисельністю видів родини це *Asteraceae* (118 видів, які репрезентують 52 роди), *Poaceae* (69 видів з 39 родів), *Fabaceae* – (53 види з 16 родів) переизентують 38,8% загальної видової насиченості, що наближено до загальної флори України [3] та окремих регіонів лісостепової зони й південного сходу [1, 5, 7]. Надзвичайно важливу роль відіграють десять провідних родин [6], аналізуючи спектр яких можливо встановити генетичні зв'язки між флорами прилеглих регіонів і встановити основні міграційні шляхи, з'ясувати особливості флористичної структури дослідженого регіону. Установлено, що провідні родини охоплюють 417 видів (67,4%) з 215 родів (67,0%). Решта 69 родин охоплюють лише 202 види (32,6%) зі 107 родів (33,0%), що є характерно антропоічно порушеним землям з недостатньо сформованою структурою рослинних угруповань. Положення родини *Fabaceae* разом зі *Scrophulariaceae* та *Caryophyllaceae*, *Lamiaceae* і *Brassicaceae*, обумовлено зростанням континентальності клімату та генетичним зв'язком з Давнім Середземномор'ям, що властиво для флори степової зони України [4] та флори Керченсько-Таманського регіону [20]. Досліджені фітоценози характеризуються посиленням ролі ксерофітних видів середземноморського типу і пониженням лісових.

У результаті аналізу флористичних матеріалів, з'ясовано, що в родинному спектрі за показником родового складу переважають бідні родини, тим часом, як обмежена кількість родин містить значну кількість родів. Загальний родовий спектр флори у відновлюваній та еталонній лучній рослинності показав, що найчисельнішими родами є *Trifolium*, *Vicia*, *Veronica* – по 10 видів, *Carex*, *Festuca* – по 9 видів, роди *Campanula*, *Centaurea* мають по вісім видів, роди *Astragalus*, *Pilosella*, *Poa*, *Verbascum* мають у своєму складі по сім видів. Найпредставленіші роди містять у своєму складі 22,6% видового багатства, а 203 роди мають лише по одному виду, що становить 63,2%.

Отже, аналіз флористичного багатства, рівень якого визначається кількістю видів, родів і родин є важливим кількісним показником будь-якої флори. Він дозволяє з'ясувати якісний характер демурацій, а також виявити динамічні тенденції в розвитку і відновленні лучної рослинності Лісостепу України.

Перелік посилань

1. Гомля Л. М., Давидов Д. А. Флора Судинних рослин Полтавського район. Полтава: ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2008. 212 с.
2. Новосад В. В. Флора Керченсько-Таманського регіона. К : Наукова думка, 1992. 277 с.
3. Определитель высших растений Украины / [отв. ред. Ю. Н. Прокудин]. К. : Наук. думка, 1987. 548 с.

4. Остапко В. М., Шевчук О. М., Флора та рослинність лучних пасовищ південного сходу України // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. 2004. Вип. 36. С. 57–62.

5. Остапко В. М. Сосудистые растения юго-востока Украины. Донецк: Ноулидж, 2010. 247 с.

6. Толмачев А. И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск : Наука, Сиб. отд., 1986. 197 с.

7. Фіцайло Т. В. Структурно-порівняльна оцінка диференціації ценофлор Київського плато : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаніка». Київ, 2000. 18 с.

ЕКОЛОГІЯ

UDC 633.11:57.043

RADIOISOTOPES AS A POWERFUL TOOL FOR RESEARCH: ^{14}C AND ^{33}P STUDY

Bilyera N.¹, candidate of agricultural sciences, lecturer,

Maranguit D.², Dr. rer. nat., instructor

¹*Department of Radiobiology and Radioecology, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, (nbilyera@nubip.edu.ua)*

²*Department of Soil Science, Visayas State University, Baybay, 6521-A Leyte, Philippines*

Since the first discovery of radioactive isotopes application by George Charles de Hevesy, labeling techniques have become very popular in various biological studies. Over the last century, radioactive tracers helped to study the processes, rates and fluxes of elements in medical, environmental and agricultural research. As a result of these studies we know the structure of cells, biochemical processes occur in organisms, the fate of toxicants in the environment, the nutrient uptake details for different plant species, etc. Furthermore, modern techniques allow measuring the concentration of enzymes, vitamins, hormones and drugs. However, despite a significant contribution of labeling radiotracer techniques in scientific discovery, a lot of fundamental research questions still remain unclear.

Phosphorus (P) is the second important nutrient and non-renewable source. It is due to deplete within current century if the application rates are the same. Interestingly, the amount of P fixed in soils is being continually increased. Therefore, we aimed to study the fate of P after P-fertilizers application, its influence on CO₂ emission, and to find out the way of better P availability to plants by application of radioactive isotopes of P and C.

We conducted an incubation experiment with low P acidic soil Cambisol by coupling the application of two tracers: ^{14}C for CO₂ emission measurement and ^{33}P for study the rate and fate of applied phosphorus. C was added as ^{14}C

glucose ($C_6H_{12}O_6$) in the amount of i) 0 (trace ^{14}C only) (C_0), ii) $50 \mu g C g^{-1}$ soil in one application (C_{50}) and iii) 5 times each day in the amount of $10 \mu g C g^{-1}$ soil day $^{-1}$ ($C_{5 \times 10}$). Potassium dihydrogen phosphate (KH_2PO_4) labeled with ^{33}P was used as P fertilizer. Phosphorus was added to each C treatment and its application was based on the following: i) no P - ^{33}P tracer only (P_0); ii) 10% P from initial extractable soil P (P_{10}); iii) 50% P from initial extractable soil P (P_{50}). As dual ^{14}C and ^{33}P labeling does not allow measuring both radioisotopes simultaneously, we used two sets with adding only ^{14}C or ^{33}P to the same jars. The soil samplings were done 24 and 120 h after element addition.

Papplication affects CO_2 emission rates significantly at P_{50} when no C was applied. However, activation of soil microorganisms by C_{50} led to no P effect within 24 h after elements application. Total CO_2 efflux 120 h after P_{50} addition was 1,5 and 2 times greater for no C_0 and C_{50} treatments respectively, if compared to the mean values for P_0 and P_{10} . The incremental P levels resulted in lower $^{14}CO_2$ rates for no C treatments, and had the reverse effect at C_{50} during the first day of experiment.

In the dormancy (C_0) microorganisms react to the rising levels of phosphorus by reducing the share of ^{14}C in CO_2 , and on their activation, on the contrary, the share of ^{14}C in CO_2 increases. Such a reaction indicates the predominant use of phosphorus for energy maintaining in dormancy, and preferably utilize it for growth and new microbial biomass formation in an active state.

The high rate of P application resulted in the greatest ($P < 0.05$) available P content in soil compared to low P and no P addition. Nonetheless, not all the applied P fertilizer remaining in the soil solution is available for plant uptake; instead, it was distributed to poorly-available pools.

We recorded fast, almost instantaneous P fixation by the Fe and Al oxides and immobilization by microbial uptake. Consequently, up to 10-20% of the applied ^{33}P was recovered in the microbial P pool after 120 h. Applying glucose as a C source boosts microbial activity, growth and demand for P, resulting in increased ^{33}P recovery and P content in the microbial pool in soils with high P addition. The negative relationship between microbial and available P ($P < 0.05$; $R^2 = 0.46$) in P-amended soils suggests that P availability is strongly influenced by microbial P uptake. The high recovery of applied ^{33}P (45% of applied ^{33}P) in Fe-bound P pool ($P < 0.001$) and the strong negative relationship ($P < 0.001$; $R^2 = 90-96$) between Fe-bound and available P show the dominance of P adsorption by Fe and Al oxides on the fate of P in acidic P-limited soil.

The findings on $^{14}CO_2$ experiment may be further useful for determination the contribution of each component to the global CO_2 emission. Whereas, the results of ^{33}P study are important for fertilization strategy development in keeping the P in the soil system by biotic or abiotic and protects it from leaching and from surface run-off.

Thus, application of radioactive isotopes ^{14}C and ^{33}P helps us to determine the fluxes, rates and intensity of the processes in soils, and therefore, improve

fertilization system and predict its influence on global CO₂ emission, surface water pollution and other environmental issues.

UDC: 577.2.08

EFFICIENCY OF THE APTAMERS AS ARTIFICIAL SELECTIVE SITES AT THE SENSORY ANALYSIS OF SOME MYCOTOXINS

Bokhon'ko K.V., master,
Starodub M.F., doctor of biological sciences, professor
(nfstarodub@gmail.com)

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev

The mycotoxins are fairly common in environment, but they have a very big negative effects on the living organisms. To prevent non desirable effects from the common mycotoxins the methods based on the principles of biosensorics are used. In this report the main attention is given possibility application of the aptamers as selective sites of sensor based on the effect of the surface plasmon resonance (SPR) at the determination of mycotoxins: aflatoxin B1 and ochratoxin. It was used amino modified anti-ochra- and anti-afla-aptamers obtained from Sigma-Aldrich. Gold slides of SPR are immersed into a mixed solution (1:1, v/v) of 0.1 M CS₂ in water and 4 μM amined aptamers in binding buffer solution for 2 h at 25 °C [1]. After being thoroughly rinsed with binding, the modified gold surface is functional for mycotoxin detection. It was stated that the sensitivity of the analysis are in the region of 102-103 ng/mL. The overall time of analysis was 10 min. It was made the conclusion that applications of artificial chemical selective sites is sufficient effective in case of mycotoxin analysis, in particular, in case of their wide and express screening a large number of environmental objects [1].

List of references:

1. Starodub M. F. Biosensors for the express evaluation of the level of genotoxicity of chemical substances in: Biosensors for Security and Bioterrorism Applications / M. F. Starodub, D. P. Nikolelis, G. P. Nikoleli. // Springer, – 2016. – P. 181–197.

SOIL-BORNE FUNGI ON ROOTS OF WHEAT, THEIR DIVERSITY AND PATHOGENICITY

Kriuchkova L.O., Dr. of Science (Biology)¹, **Deaghileva A.**, PhD²
(lkriuchkova@nubip.edu.ua)

*National University of Life and Environmental Science of Ukraine, Kyiv,
Ukraine*

*Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection of ASM, Chisinau,
Moldova*

Soil-borne pathogens are among the most important components of the soil biota in agro-ecosystems. As soil residents, they contribute to soil biodiversity. However, their contribution to yield losses remains significant [3].

Considerable confusing exists over the identification of soil-borne fungal pathogens which occur on the roots and stem of wheat and cause yield losses. Root disease of wheat commonly has three components: take-all (causal agent *Gaeumannomyces graminis*, common root rot (*Cochliobolus sativus*) and *Fusarium* root rot. Take-all is the most devastating root disease worldwide [2]. Stem-base diseases of wheat are also caused by soil-borne fungi that are represented by eyespot (causal agents *Oculimacula yallundae* and *O. aciformis*), sharp eyespot (*Rhizoctonia cerealis*) and brown foot rot (*Fusarium* species). Eyespot is generally considered as the most important [4].

Traditionally, diagnosis of roots and stem-base disease of wheat depends on the isolation and microscopic examination the fungus. There are, however, many fungi in soil which are weak pathogens or saprophytes, but wrongly assumed to be the cause of yield-loss disease because of their frequent isolation from necrotic roots. Additionally, the time-consuming pathogenicity test must be conducted.

A number of molecular techniques have been developed to overcome many of the problems associated with diagnosis of root and stem-base diseases of wheat. In the Laboratory of Molecular Genetics of the Genetics, Physiology and Plant Protection Institute of Academy of Science of Moldova an effective method of *G. graminis* var. *tritici* and *G. graminis* var. *avenae* detection in the culture of fungi *in vitro* was elaborated, based on using PCR-based analysis and a set of primers, designed for specie-specific regions of *Gaeumannomyces* genome. The method allows identifying with high efficiency the DNA sequences specific for each species of pathogens in the presence of high DNA concentrations of another species. Primers design was performed on the base of conservative genomic sequences of the avenacinase-like protein genes (*ALPs*) of *G. graminis* var. *avenae* and *G. graminis* var. *tritici* from *GenBank* nucleotide collection.

Since the traditional diagnosis of roots and stem-base disease of wheat is achieved by laborious culturing the fungus and time-consuming pathogenicity assay, more work has to be undertaken on the development of molecular and

serological diagnostics kits for detection of particular soil-borne fungi on roots and stems of wheat and identification of their pathogenic potential.

Diagnosis of plant disease could also be realized via indirect methods and techniques (biosensors) through various parameters such as morphological change, temperature change, transpiration rate change and volatile organic compounds released by infected plants [1].

Besides the unique advantages offered by modern disease detection methods, each method has its own limitations. Although molecular and serological methods such as polymerase chain reaction (PCR) and enzyme-linked immuno-sorbent assay ELISA are currently widely used in agriculture for detection of causal pathogen and provide accurate identification of the disease/pathogen, they are relatively difficult to operate and require expert technicians. Indirect methods are proved to be susceptible to parameter change of the environment and lack of specificity of each type of disease [1]. Even though these methods do not reveal high specificity, assessment of infection consequences could be tightly connected with pathogenicity of causal agents.

We suggest that effective disease control depends on the accuracy of diagnosis, especially where the causal agents differ in their pathogenicity, ability to reduce yield and its quality, sensitivity to fungicides and susceptibility to cultivar resistance. In order to minimize yield losses caused by such pathogens all methods of plant disease diagnosis are very important and should be enhanced.

References

1. Fang Y., Ramasamy R.P. Current and prospective methods for plant disease detection / Y. Fang, R.P. Ramasamy // Biosensor. – 2015. – 4. - P.537-561.
2. Kwak Y.-S. Take-all of wheat and natural disease suppression: a review/ Y.-S. Kwak, D.M. Weller // Plant Pathol. Journ. - 2013. – 29(2). – P.125-135.
3. Reeleder R.D. Fungal plant pathogens and soil biodiversity/ R.D. Reeleder //Can. J. Soil Sci. – 2003. – 83. - P.331-336.
4. Sheng, H. Identifying new sources of resistance to eyespot of wheat in *Aegilops longissimi* / H. Sheng, T. D. Murray // Plant Dis. – 2013. – 97. – P.346-353.

UDK 631/635

PERSPECTIVE AGROECOSYSTEMS

Lychuk A. I. , candidate of agricultural science (PhD), Senior Researcher
(aspirant.nnciz@gmail.com)

National Scientific Centre «Institute of Agriculture of NAAS»

In the conditions of significant changes in the climate, first of all, the systematic growth of the temperature regime, a negative climatic water balance

is formed on the majority of agricultural territories of Ukraine, which is accompanied by a decrease in the sustainability of agriculture and an increase in the risk of the formation of unfavorable conditions for the cultivation of all agricultural crops. In this situation, the lands reclaimed in irrigation and drainage areas become of particular importance, as the most potentially stable productive ones even in extreme weather conditions. The problem lies not only in the achievement of high crop yields, but also in the necessity of developing agrarian production systems that will enable to solve the complex problems of the agricultural sector of Ukraine.

When forming the infrastructure of bioenergy agroecosystems, an important objective is to objectively assess the potential of bio-productivity of agricultural areas, in particular, reclaimed. The availability of many years of crop data obtained from field experiments enables us to accurately determine the significance of various factors and their combinations in the optimal realization of the available agro-resource potential by averaged indicators. In the non-fertilizer variants, the natural level of bioproductivity is appraised, the maximum level on these backgrounds imitates the effect from regulation of air-water regime, the average long-term yield at long-term application of fertilizers simulates the optimization of the nutrient regime of the soil, and the yield of crops on these backgrounds in the most favorable years shows the importance of simultaneous improvement of water-air and nutrient soil regimes. Increasing of the level of implementation of the available agro-resource potential is also possible by optimizing the crop rotation factor, taking into account the contribution of individual crops to the productivity of typical crop rotation.

Justification of models of bioenergetic agroecosystems with minimal involvement of industrial mineral fertilizers requires an assessment of the volume of recirculation or reuse of macro- and microelements of different specialization or sectoral structure of agrarian production. For this purpose, the removal of the nutrients from the soil and their quantity in products that are sold outside the agroecosystem are compared. The following main scenarios have been worked out: all the above-ground biomass is to be estranged from the field; by-products remain for fertilizer; own processing of crop production; realization of unprocessed livestock products; own processing of milk and meat to finished products; waste recycling to bioenergy resources and fertilizers. It is clear that at the irretrievable alienation of all received plant biomass, all the amount of nutrients extracted from the soil must be compensated by industrial mineral fertilizers.

According to plant-livestock specialization, with productivity of crop rotation 10 tons per hectare of dry biomass for balanced infrastructure, organic matter is transformed into 2,6 tons per hectare of meat and dairy products, oils and sugar, 0,8 tons per hectare of humus and 1,2 tons per hectare of methane. That is, out of 10 tons per hectare of organic matter synthesized during the process of photosynthesis, about half is spent on the functioning of the agroecosystem itself and is released into the atmosphere with CO₂ and half is obtained in accumulated form. Increasing or reducing of the level of

implementation of agro-resource potential will accordingly affect these indicators.

Consequently, the transition to the principles of bioenergy agrarian production and the adaptation of the sectoral structure to the conditions of specific land use makes it possible to ensure the reuse of up to 85-90 % of ground nitrogen, 90-95 % of phosphorus and up to 99 % of potassium and microelements, that is, environmentally and energetically sustainable use the main mean of agrarian production - the soil.

In the course of processing of various variants of the sectoral structure of a number of agricultural enterprises with a sufficiently developed infrastructure, it is established that the most significant increase in their economic efficiency is ensured at the full realization of the existing potential of bio-productivity with the appropriate adaptation of the capacities of complex plant biomass processing. So, on the one hand, systematic recycling and disinfection of wastes, observance of optimal alternation of crops in crop rotation, ensuring of a deficit-free balance of macro- and micro elements and organic carbon will be accompanied by constant growth of bio-productivity of agro-ecosystems by improving the phytosanitary condition of the environment, engaging in the closed cycle of soil nutrients of biogenic elements, and activation of nitrogen fixation. On the other hand, high profitability at implementing bioenergy systems of agrarian production enables them to systematically expand their area without attracting external borrowings - annually by 50 %. From an environmental and financial points of view, bioenergy agroecosystems also provide optimal adaptation to climate change through significant reductions in greenhouse gas emissions, in particular CO₂ - 8-10 tons per hectare.

So, in general, it should be noted that the transition of the agrarian sector of the economy to the bases of bioenergy low-carbon agricultural production will ensure independence from external sources of chemical and man-made and energy resources, will enable to significantly reduce the cost price, respectively, to raise the competitiveness of products, increasing net income from current 1,0-1,5 thousand UAH per hectare to 50-70, and on land reclaimed up to 100-110 thousand UAH per hectare. At the same time, the payback period of capital costs will be 1-3 years. In the land fund of the state, agricultural lands occupy 42,3 million hectares, which gives an idea of the potential of food and bioenergy production and the possibility of forming financial resources in the agrarian sector of the Ukrainian economy, in particular, on the reclaimed remoted areas.

**OPTIMIZATION OF BREEDING OF PREDATORY COCCINELLIDAE
IN ARTIFICIAL BIOTECHNOLOGY SYSTEM**

Moroz M. S., PhD in biology, associate professor,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
Kyiv

Of the 6000 species of coccinellids worldwide described, they are mostly insatiable predators of many phytophages and require animal food such as aphids, coccidia, and ticks. In the process of evolution, Coccinellidae was used in a variety of nutrition strategies under conditions of food shortages. In the absence of the main food, they feed on pollen of flowers, nectar and juice of plants. The ability of predatory Coccinellidae to be used as additional food for other insects, as well as to partially switch to plant food, helps them to accumulate energy resources to maintain their existence in changing environmental conditions. The degree of satisfaction of the nutritional requirements of the organism at all stages of ontogenesis depends on the viability, fertility and biological efficacy of beneficial insects.

In Ukraine, autochthonous species Coccinellidae for biological diversity and ecological peculiarities are a unique natural source for the creation of entomological technologies and their practical application in the biological protection of plants. Reproduction, typing and standardization of artificially created, environmentally isolated populations of predatory Coccinellidae requires long-term research. Improved artificial nutritional environments allow the reproduction and study of the biological characteristics of predatory Coccinellidae throughout its life cycle or part thereof. The technological parameters of optimization of a diet for breeding of predatory Coccinellidae are offered. Contributing to optimal concentrations of components in the diet act as nutrient biologically and physiologically active ingredient particles. The proposed nutrient medium at a reasonably high level ensures reproductive potential growth, the emergence of the imago, improving search capacity and increasing the appetite of Coccinellidae in the post-embryonal period. As a result of modification of qualitative and quantitative indices of the nutrient medium there are positive changes in the biology of predatory Coccinellidae, which improves their competitive ability in biocenosis.

**СТРУКТУРНО-ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ МІКРОБНОГО
КОМПЛЕКСУ РИЗОСФЕРИ РОСЛИН САМШИТУ
ВІЧНОЗЕЛЕНОГО**

Андрійчук С. А., бакалавр, **Веретюк С. В.**, аспірант, **Колодяжний О. Ю.**, кандидат сільськогосподарських наук, **Патика М. В.**, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН України (plant_14.200@ukr.net)

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

Рослини самшиту – декоративні елементи природного і культурного ландшафту, є унікальними живими свідками історичних подій та виступають

Самшит вічнозелений (*Buxus sempervirens* L.) в природі зустрічається в Південній та Західній Європі, Східній, Південній та Західній Азії, Африці, на Мадагаскарі, Південній та Центральній Америці, а також частково на території України. Він є однією із найдавніших декоративних рослин, яку використовують для озеленення та в декоративному садівництві. Самшит цінують за густу красиву крону, блискуче листя та здатність добре переносити стрижку, що дає можливість створювати з них живоплоти та бордюри, вигадливі фігури, що довго зберігають форму [1].

У цьому аспекті особливої уваги набувають особливості формування біологічної складової ризосфери, як фактора оптимізації їх росту й розвитку.

За рахунок розкриття механізмів формування рослинно-мікробних ризосферних систем та підсилення їх конкурентноздатності до стресових антропогенних факторів є можливим створення інноваційних біотехнологічних розробок для управління біологічними процесами у фітоценозах [2]. Саме такі дослідження відкривають перспективи щодо створення ефективних симбіотрофних і асоціативних рослинно-мікробних багатокомпонентних систем, які сприятимуть максимальній реалізації продуктивності фітоценозів.

На сьогодні мікробний ценоз, що формується в ризосфері самшиту, його структурно-просторова та функціональна організація, роль в процесі онтогенезу рослин та формуванні рослинно-мікробної взаємодії не вивчені.

Зважаючи на вищезазначене, метою роботи є вивчення особливостей формування структурно-просторової організації мікробного комплексу ризосфери рослин самшиту вічнозеленого.

Було проведено аналіз чисельності основних таксономічних груп мікроорганізмів (бактерії, актиноміцети, мікроміцети) у ризосфері *Buxus sempervirens* L. різного віку методом посіву на щільні поживні середовища.

За результатами досліджень виявлено тенденцію до збільшення чисельності мікроорганізмів у ризосфері самшиту вічнозеленого залежно від віку рослин. Так, кількість бактерій у варіанті 2-х річних саджанців становила $2,09 \pm 0,37$ млн КУО/г ґрунту. У ризосфері 4-х річних рослин їх чисельність становила $3,25 \pm 0,65$ млн/г ґрунту. Найбільша кількість бактерій виявлена у варіанті 6-ти річок самшиту – $4,90 \pm 0,62$ млн/г ґрунту. Спостерігалася динаміка збільшення чисельності мікроміцетів у ризосфері рослин самшиту. Так, на ранніх стадіях онтогенезу їх кількість становила $< 1,0$ тис. КУО/г ґрунту та збільшувалася до $20,24 \pm 2,55$ тис. у 4-х річному віці та до $25,94 \pm 3,24$ тис. у 6-ти річному. Чисельність актиноміцетів становила від $0,50$ млн/г ґрунту у ризосфері 2-х річних рослин самшиту до $1,87$ та $1,95$ млн/г у ризосфері 4-ї та 6-ти річок відповідно.

Для встановлення функціональної різноспрямованості мікробних процесів, важливе значення має якісний склад та структура розподілу домінуючих форм ґрунтової мікробіоти. За рахунок корневих ексудатів, що є джерелом легкодоступних органічних сполук, в ризосфері формується відповідний якісний склад мікробоценозу. За описом морфолого-культуральних властивостей мікроорганізмів встановлено, що ризосфера самшиту характеризується незначним різноманіттям бактеріальної мікрофлори. У варіанті 2-х річних рослин описано 4 морфотипи, 4-х річних – 8, 6-ти – 9. При цьому характерне домінування лише двох морфотипів, незалежно від віку рослин. Видове різноманіття мікроміцетів характеризується подібною динамікою. У ризосфері 2-х річних рослин описано 5 морфотипів, 4-х річних – 9 морфотипів, 6-ти річних – 7 морфотипів. Спостерігається зміна структури розподілу домінантних видів мікроміцетів в онтогенезі рослин самшиту вічнозеленого. За результатами роботи отримано ізоляти домінуючих представників мікробного біому, що потребують подальшої ідентифікації та дослідження функціональних особливостей в системі рослина-макроорганізм.

Отже, за результатами досліджень встановлено залежність динаміки збільшення чисельності мікроорганізмів у ризосфері самшиту вічнозеленого від віку рослин. Це пояснюється розвитком кореневої системи та, відповідно, виділенням легкодоступних поживних речовин, що стимулюють активність мікрофлори. При цьому якісний склад домінуючої бактеріальної та грибною мікробіоти формується вже на ранніх стадіях онтогенезу рослин. Функціональні особливості домінуючих представників мікроорганізмів, у свою чергу, є важливими для розкриття характеру рослинно-мікробної взаємодії та спрямованості мікробних процесів у ризосфері рослин самшиту вічнозеленого, що є визначальними в процесі онтогенезу рослин. Вивчення функціонального різноманіття мікробного біому є основою для розробки біотехнологічних підходів з оптимізації трофічних режимів в ризосфері, підвищення резистентності рослин самшиту до стресових біотичних та абіотичних чинників.

Перелік посилань

1. Колб В.А. Биологические особенности самшита вечнозеленого (*Viburnum Sempervirens* L.) в условиях левобережной Лесостепи Украины // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 2012. – Вып. 104 – С. 63–65.
2. Гадзало Я.М., Патыка Н.В., Заришняк А.С. Агробиология ризосферы растений. – Киев: Аграрна наука, 2015. – 386 с.

УДК 632.654:634.11

ПОЯВА ТА МАСОВЕ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ГЛОДОВОГО ТА ЧЕРВОНОГО ПЛОДОВОГО КЛІЩІВ НА ЯБЛУНІ В КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Аньол О. Г., с. н. с. (anololena@gmail.com)

Інститут захисту рослин НААН,
м. Київ

Червоний плодовий кліщ *Ranonychus ulmi* Koch. – один з найбільш небезпечних шкідників плодових культур. Він пошкоджує грушу, сливу, вишню, аличу, персик, абрикос, горобину, глід, мигдаль, цитрусові, інжир, ліщину, виноградну лозу, грецький горіх та ін. Та найбільшої шкоди завдає яблуні.

Більшу частину життя кліщі проводять на нижньому боці листків, живлячись і відкладаючи яйця. Вони майже не утворюють павутину. Остання помітна лише на корі гілок в місцях скупчення великої кількості зимуючих яєць. При живленні кліщі проколюють епідерміс і губчасту паренхіму та висмоктують їх вміст. На пошкоджених листках спочатку з'являються світло-жовті плями вздовж жилок, потім розкидані дрібні сірувато-коричневі плямки. Поступово всі листки стають тьмяно-сірими, наче припорошені пилом, згодом засихають і навіть опадають. Втрата значної кількості листків призводить до зниження урожаю в межах 28 – 65% і погіршення умов зимівлі плодового дерева.

Листки, пошкоджені глодовим кліщем (*Amphitetranychus viennensis* Zacher.), жовтіють, їхні краї згинаються і стягуються густою павутиною, під якою знаходяться колонії шкідника. При сильному зараженні пошкоджені дерева можна помітити навіть здалеку по пожовтілому і покоробленому листю, а також по його повному опаданню та плодах, що передчасно дозріли [1].

Заміщення одних видів кліщів-фітофагів іншими часто спостерігали зарубіжні і вітчизняні вчені [2]. Це явище відбувалося завжди, а в останні роки знову набуло актуальності у зв'язку з глобальними кліматичними змінами та за умов інтенсивного застосування пестицидів. Наразі види, що раніше не мали господарського значення і зустрічалися в незначній кількості, подекуди виявляються в незвичних регіонах і набувають статусу

домінуючих. Наприклад, на півдні України водяться бурий і плодова плоскотілка, які були відсутні майже 20 років [3]. Чотириногі кліщі, які не представляли загрози для плодових, різко збільшують шкідливість і набувають стійкості під дією інсектоакарицидів [4].

Аналіз розповсюдження червоного плодового кліща в насадженнях яблуні на території України показує, що ареал його поширення та шкідливості весь час змінюється. У роки попередніх досліджень (2002 – 2012 рр.) нами було відмічено високу чисельність *Panonychus ulmi* Koch. в зоні Степу (Запорізька обл.) та встановлено резистентність природної популяції до деяких препаратів. В обліках же, проведених в цей період в Київській області, червоний плодовий кліщ на яблуні був відсутній [5].

В 2017 році в ході багаторічного моніторингу насаджень яблуні в господарстві АК «Хотівський» вперше було відмічено появу червоного плодового кліща. Станом на I декаду липня його чисельність перевищила ЕПШ (5-7 екз./1 лист.) і становила 11-15 екз./1 лист.

Також в даному та в деяких приватних господарствах протягом останніх трьох років спостерігається сильне заселення дерев яблуні глодовим кліщем (*Amphitetranychus viennensis* Zacher.), який раніше домінував в південних та південно-східних областях України. Його кількість також значно перевищує економічний поріг шкідливості. Відмічено масове розмноження чотириногих кліщів – еріюфіїд, які раніше тут були відсутні або в обліках зустрічалися поодинокі особини.

Слід зазначити не просто появу цих видів на яблуні в АК «Хотівський», але й різке збільшення загальної чисельності рослинної кліщів в плодових насадженнях. Чисельність кліщів стала дуже високою – 3 бали (за 4-бальною шкалою за В.П. Васильєвим) [6]. Хижі кліщі в садах представлені родинами фітосейд та стігмеїд, що відіграють особливу роль під час відсутності чи скороченні хімічних обробок.

Моніторинг видового складу та чисельності рослинної кліщів має велике значення для побудови системи захисних заходів в плодових насадженнях різних регіонів. Адже несистематичність спалахів масового розмноження деяких видів кліщів ускладнює прогнозування господарської значущості виду і одночасно не гарантує, що вид не стане домінуючим в найближчий час. Для регулювання чисельності рослинної кліщів в насадженнях яблуні можна рекомендувати препарати, що проявили найвищу ефективність в наших дослідах: Санмайт, ЗП (піридабен, 200 г/кг) – 0,5-0,9 кг/га, Масаї, ЗП (тебуфенпірад, 200г/кг) – 0,4-0,6 кг/га, Вертимек 018 ЕС, КЕ (абамектин, 18 г/л) – 1,0-1,5л/га.

Перелік посилань

1.Васильєв В. П. Вредители плодовых культур / В. П. Васильєв, И. З. Лившиц // М.: Колос, 1984. – 399 с.

2.Войтенко А. Н. Смена видов тетраниховых клещей в плодовых садах как результат применения пестицидов / А. Н. Войтенко, С. А. Кругликов // Защита растений. Республиканский межведомственный тематический сборник – К.: Урожай, 1984. – В. 31. – С. 26–29.

3.Балыкина Е. Б. Формирование видового состава клещей в садах разных зон Украины / Е. Б. Балыкина, О. Г. Власова // Вестник защиты растений. – СПб, 2010. – № 4. – С. 70–72.

4.Зейналов А. С. Эриофиидные клещи увеличивают агрессию на плодовых культурах / А. С. Зейналов // Защита и карантин растений. – 2013. – №6. – С. 37–39.

5.Аньол О. Г. Склад акарокомплексу яблуні в Лісостепу та Степу України / О. Г. Аньол // Карантин і захист рослин. – Київ: Колобіг, 2013. – № 2. – С. 18 – 20.

6.Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан та ін. // К.:Урожай, 1986. – С. 238–240.

УДК 632.98:633.1

ЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РЕГУЛЯЦІЇ ЧИСЕЛЬНОСТІ ФІТОПАРАЗИТИЧНИХ НЕМАТОД

Бабич О. А., кандидат біологічних наук, **Бабич А. Г.**, кандидат с.-г. наук, доцент, **Статкевич А. О.**, аспірант, **Комок Я. М.** магістрант
(nubirbabich@gmail.com)

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

Фітопаразитичні нематоди є одними з найбільш небезпечних облигатних шкідливих організмів багатьох сільськогосподарських культур. Звуження кола культур в сучасних сівозмiнах, а часто і порушення науково-обґрунтованого їх чергування, створило передумови для масового накопичення в агроценозах спеціалізованих фітофагів. Потенційні втрати продукції рослинництва можуть досягати 30-60%, однак в осередках високої чисельності фітопаразитичних нематод може відбуватися, навіть повна загибель урожаю.

Основним джерелом розселення фітонематод є забруднений посадковий матеріал. Тому, доцільно його перед висадкою старанно відмити від залишків ґрунту. В нинішніх умовах сільськогосподарського виробництва, за відсутності обов'язкового регламентовано-планового вирощування культур, доцільно вдосконалити існуючі схеми сівозмiн. Оптимальні перерви між повторним розміщенням на одному полі рослин-господарів повинні стати основним дієвим заходом контролю чисельності більшості видів цистоутворюючих нематод. Вирощування несприятливих для розвитку і розмноження культур-попередників забезпечує істотне зменшення заселеності ґрунту цими фітопаразитами, а використання садивного матеріалу, отриманого в умовах *in vitro* – убезпечує від потрапляння шкідливих організмів на нові масиви. Рациональним заходом

застосування хімічного методу є передпосівна обробка насіння і посадкового матеріалу пестицидами, що проявляють нематцидні властивості. Проте надійного захисту сільськогосподарських культур від ураження нематодозами можливо досягнути тільки завдяки оптимальному поєднанню різних протинематодних заходів, віддаючи перевагу першочергово агротехнічним.

УДК 561.263+57.086.83

ПЕРСПЕКТИВИ КУЛЬТИВУВАННЯ *CHLORELLA VULGARIS* У ФОТОБІОРЕАКТОРІ ПРИ СОНЯЧНІЙ ІНСОЛЯЦІЇ

Боднар О. І., докторант (bodnar@chem-bio.com.ua), **Ковальська Г. Б.**,
кандидат біологічних наук, **Грубінко В. В.**, доктор біологічних наук,
професор (v.grubinko@gmail.com)

*Тернопільський національний педагогічний університет
імені В. Гнатюка
м. Тернопіль*

Сучасні біотехнологічні методи дають змогу широко використовувати потенціал фотосинтетичних організмів – вищих і нижчих рослин. Мікродорості, зокрема *Chlorella vulgaris*, слугують як джерело білкової та ліпідної біомаси, а також біологічно активних речовин [3, 5]. Нами показано, що завдяки включенню до складу хлорели екзогенних мікроелементів, ця мікродорість може утворювати біологічно активні комплекси для отримання біоенергетичних субстратів та речовин з потенційною фармакологічною дією [1, 2].

Для неперервного культивування *Ch. vulgaris* нами розроблено та апробовано фотобіореактор проточного типу в лабораторних умовах [4], в якому за стабілізації хімічного складу та автоматичного контролю умов культивування значно збільшується кількість клітин, вміст біомаси та органічних речовин культури водоростей [4].

Для перевірки ефективності функціонування оригінального фотобіореактора досліджували ріст у ньому *Chlorella vulgaris* Beij. (CHLOROPHYTA) на середовищі Фітцджеральда в модифікації Цендера і Горхема № 11 за 21-27°C (22–25°C) та природного освітлення (сонячної інсоляції) (інтенсивність 9000 лк) упродовж 16 год/добу за додавання у культуральне середовище водних розчинів солей – натрій селеніту (Se (IV)) та ZnSO₄·7H₂O (Zn²⁺) як активаторів росту.

Запропонована система та склад середовища вирощування дали змогу успішно здійснити тривале культивування *Ch. vulgaris* у стаціонарному режимі, про що свідчили основні фізіологічні показники. Кількість клітин водорості збільшувалася впродовж всього періоду дослідження: на 5 добу – у незначних кількостях, на 8 добу – у 5,4 рази, на 12 добу – майже у 9 разів, на 15 добу – у 12,1 рази і на 19 добу – у 18,6 рази порівняно із

кількістю клітин на 1 добу. Також визначено, що біомаса теж збільшувалася протягом усього періоду культивування хлорели. Так, на 5-ту добу біомаса збільшилася на 34,2%, на 8 добу – на 94,7%, на 12 добу – на 155,3%, на 15 добу – на 178,9 % та на 19 добу – на 350% порівняно із біомасою на 1 добу. Щодо ліпідів то їх вміст збільшився порівняно із вмістом ліпідів на 1 добу експерименту на 36,2% на 12 добу та на 69,5% на 19 добу культивування.

Отже, встановлено, що за стабілізації та автоматичного контролю умов культивування у розробленому фотобіореакторі максимальна щільність культури досягається на 17 добу культивування із вмістом клітин $24,8 \pm 1,8 \cdot 10^9$ кл/дм³ та з їх кількістю у стаціонарній фазі на 14 добу – $16,1 \pm 1,2 \cdot 10^9$ кл/дм³, що дає змогу вирощувати хлорелу в безперервному режимі з середньою продуктивністю біомаси у стаціонарному режимі близько $212,4 \pm 18,1$ мг сухої біомаси/дм³ з вмістом ліпідів в середньому $19,02 \pm 0,4$ мг сухої маси/дм³.

Запропонована система культивування стимулює накопичення хлорелою біомаси та ліпідів, однак вміст органічних сполук водорості можна змінювати, використовуючи сонячне світло та речовини-стимулятори біосинтезу окремих класів органічних речовин, що становить перспективу подальшої наукової роботи. Дані дослідження дають підстави для розробки стратегії розвитку технології в зоні помірного клімату, яка полягає у зменшенні впливу температурних перепадів за рахунок збільшення теплової інерції фотобіореактора та зменшення впливу від штучного освітлення шляхом повної відмови від нього і переведення реактора лише на отримання енергії від сонячного випромінювання.

Отриманий спосіб культивування мікробіодоростей дозволяє безперервно генерувати біомасу мікробіодоростей, відбирати вуглекислоту із атмосфери та систем, що спалюють метан, а також відбирати низькопотенційну теплову енергію із сонячного випромінювання та вихлопних газів, та може бути використаний для продукування ліпідів і як елемент системи автономного об'єкту господарювання.

Перелік посилань

1. Вінярська Г. Б. Накопичення селену та його вплив на метаболізм у *Chlorella vulgaris* Beij. в культурі за дії селеніту натрію та йонів металів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.04 «Біохімія» / Г. Б. Вінярська – Тернопіль, 2016. – 24 с.

2. Луців А. І. Регуляція біосинтезу ліпідів у *Chlorella vulgaris* Beij. іонами металів та нафтопродуктами : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.04 «Біохімія» / А. І. Луців. – Тернопіль, 2015. – 24 с.

3. Abd El Baky H. H., El-Baroty G. S. Healthy benefit of microalgal bioactive substances // J. Aquat. Sci. 2013. N. 1 (1). P. 11–23. <http://pubs.sciepub.com/jas/1/1/3/>

4. Bodnar O. I., Burega N. V., Palchyk A. O., Viniarska H. B., Grubinko V. V. Optimization of *Chlorella vulgaris* Beij. cultivation in a

bioreactor of continuous action // *Biotechnologia Acta*. 2016. V. 9, No 4. P. 42 – 49. http://biotechnology.kiev.ua/images/4_2016/bodnar_4_2016.pdf

5. Herrero M., Cifuentes A., Ibanez E. Sub- and supercritical fluid extraction of functional ingredients from different natural sources: Plants, food-by-products, algae and microalgae. A review // *Food Chem*. 2006. Vol. 98, Issue 1. P. 136–148. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814605004772>

УДК 632.7:635.21:631.531

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ВІД КОМПЛЕКСУ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В УКРАЇНІ

Варченко Т. П., аспірант, **Немерицька Л. В.**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри захисту рослин, **Журавська І. А.**, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри захисту рослин
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

*Житомирський національний агроекологічний університет,
м. Житомир*

Сучасний захист сільськогосподарських культур від шкідливих видів організмів і охорона довкілля із збереженням біологічного різноманіття є основою сталого розвитку рослинництва в Україні. Нагальною є проблема оптимізації систем землеробства із збереженням якісних і кількісних показників у сівозмінах і ґрунтах в основних регіонах вирощування озимих культур, що дозволяють отримувати високі врожаї. Важливим є захист культур на усіх фазах росту і розвитку рослин із застосуванням високоякісних засобів захисту рослин вітчизняного виробництва. При цьому, актуальним є впровадження у виробництво бакових сумішей агрохімікатів та їх застосування в осінній період, яке дозволяє контролювати комплекс шкідливих організмів, зокрема ґрунтових фітофагів, а також аерогенну та насінневу інфекції озимих і ярих культур на початкових етапах росту і розвитку. З кожним роком все важливішою постає проблема ураження та пошкодженість молодих рослин в осінній період цілим комплексом хвороб та шкідників, особливо в господарствах, які недотримуються науково-обґрунтованої сівозміни, не проводять захисних заходів щодо зниження рівня шкідливих організмів на фоні мінімізації обробітку ґрунту.

В Україні розроблено і впроваджується у виробництво інсекто-фунгіцидні суміші для обробки насіння та внесення їх на початкових етапах росту культур і особливо при використанні інтенсивних систем землеробства та вирощування сортів і гібридів із високоякісними показниками. Зокрема, розроблені суміші із використанням флутріафолів і

тіабендазолів (**Супервін**), пропіконазолів та тріадимефонів (**Ті Рекс**), карбендазимів (**Дезарал**) із додаванням препаратів що містять імідаклоприд (**Матадор**), диметоат (**Димевіт**), хлорпірифос і циперметрин (**Хлорпівіт-агро**) та лямбда-цигалотрин (**Антигусінь**), будуть сприяти достовірному зниженні чисельності шкідливих організмів і не проявляють негативний вплив на корисні види організмів. Рекомендовані суміші підвищують ефективність застосування препаратів і дозволяють зберегти природні регуляторні механізми корисних видів.

Дослідження видового складу шкідливих організмів свідчить про високу ефективність захисту сумішами препаратів, що на 94-98% контролюють розмноження і розповсюдження комплексу шкідливих видів, особливо у період сходів-кущення зернових колосових культур і сприяють отриманню до 0,4 т/га прибавки врожаю і покращують його якість в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.[2,3.4]

Використання комплексних сумішей забезпечує отримання як повноцінних сходів так і захищає рослини в початковий період вегетації та не сприяє прояву фітотоксичної дії при обробці насіння і проведенні обприскування різних сортів як вітчизняної, так і зарубіжної селекції.

Важливим є захист польових, овочевих, кормових та інших рослин від шкідників, що мають спеціалізоване інтенсивне живлення, а також проти видів, які є переносниками вірусних та мікоплазмових хвороб [1,3.4]

При цьому, прогресивним показником є зменшення норми витрати хімічних препаратів в інтегрованих захисних заходах провідних культур. Препарати забезпечують велику кількість параметрів формування якісного і високого врожаю сільськогосподарських культур, а механізми їх дії завжди передбачають ймовірні проблеми у забезпеченні надійного і високо- ефективного захисту рослин від шкідливих організмів.

Під час застосування цих препаратів коефіцієнт їх ефективного впливу на шкідливі види не залежить від значних коливань погодно-кліматичних факторів. У Степу, Лісостепу і Поліссі при застосуванні інсектицидів та їх сумішей, потенціал урожайності зернових колосових, технічних, овочевих, багаторічних насаджень та інших культур зростає на 32-38% у порівнянні з іншими технологіями захисту рослин.

Наукові та виробничі дослідження свідчать про те, що препарати є одним з основних технологічних прийомів у регулюванні чисельності шкідників, що розмножуються як на поверхні, так і в інших складових органах рослин.

Сучасні ресурсозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур не можливо застосовувати без високоефективних засобів захисту рослин, які максимально оптимізують системи землеробства. Для одержання високих врожаїв культурних рослин новітні препарати забезпечують системний підхід, якісне планування строків і періодів обприскувань, операцій щодо попередження шкочинних стадій розвитку комплексу шкідливих організмів.

Перелік посилань

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов – М.: Колос. 1985. – 416 с.

2. Євтушенко М. Д. Фтофаги озимого та ярого ріпаку і гірчиці на дослідному полі ХНАУ ім. В.В. Докучаєва / М. Д.Євтушенко, С. В. Станкевич // Зб. доп. VIII міжнар. наук. конф. аспірантів і студентів «Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів» 14-16 травня 2009 р. – Т. 2. – Донецьк: ДНУ. – С. 14–15.

3. Марков В. В. Ріпак ярий. Технологія вирощування / В. В. Марков – Суми, 2006. – 23 с.

4. Екологічна функція ентомологічного біорізноманіття. Фауна комах-фітофагів деревних і чагарникових насаджень Лісостепу України: монографія / М. М. Лісовий, В. М. Чайка. — Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2008. — 384 с.

УДК 632.7:633.1:001.895 (292.485) (477)

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАНЬ ЕНТОМОКОМПЛЕКСІВ ПРИ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ЗАХИСТУ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ВІД ШКІДНИКІВ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Варченко Т. П., аспірант, **Сахненко Д. В.**, аспірант, **Доля М. М.**, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кор НААН, **Мамчур Р. М.**, кандидат економічних наук, доцент, **Дрозд П. Ю.**, кандидат історичних наук (drozd_p@nubip.edu.ua)

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

В 2010-2017 рр. в базових господарствах регіону досліджені особливості біології та екології, а також поширення шкідників зернових культур із аналізом та моделюванням механізмів формувань ентомокомплексів у сучасних сівоzmінах. Встановлено зміни чисельності ґрунтових і внутрішньостеблових фітофагів в залежності від абіотичних, біотичних та інших чинників. Так, на сучасних сортах зернових колосових культур і гібридах кукурудзи закономірність розвитку та розмноження спеціалізованих видів залежала від кількісних показників виживання і функціонування структур популяцій, а також якості та своєчасності застосованих ресурсощадних прийомів і систем землеробства. Складено концептуальні моделі сезонного прогнозу сезонної і багаторічної чисельності шведських мух (*Oscinella frit* L. , *Oscinella pusilla* Meig), опомізи пшеничної (*Oromyza florum* F.), чорної пшеничної мухи (*Phorbia securis* Tiensum), звичайного хлібного пильщика (*Cephus pygmaeus* L.), коваликів (посівного *Agriotes sputator* L., степового *Agriotes gurgistanus* Fald., широкого *Selatosomus latus* F.), озимої совки (*Agrotis segetum* Schiff),

жука-кузьки (*Anisoplia austriaca* Hrbst), кукурудзяного чорниша (*Pedinus femoralis* L.), піщаного чорниша (*Opatrum sabulosum* L), шестикрапкової цикадки (*Macrosteles laevis* Rib), великої злакової попелиці (*Sitobion avenae* F.) хлібної жужелиці (*Zabrus tenebrioides* Goese), бавовникової совки (*Helicoverpa (Heliothis) armigera* Hbn) та інших фітофагів [2, 4, 5].

Характерно, що динаміка чисельності виявлених видів шкідників і поширення їх у короткочасних сівозмінах залежали головним чином від попередника, інтенсивності сонячної інсоляції, коливань погоди та систем землеробства. Визначені чотирнадцять показників, що з коефіцієнтом детермінації 0,76-0,85 регулюють сучасний видовий склад домінуючих фітофагів. Зокрема, на посівах пшениці озимої чисельність чорної пшеничної мухи, цикадок, попелиць і клопів, а на посівах кукурудзи – бавовникової совки, попелиць і чорнишів. Ці розрахунки, застосовані у системах захисту рослин і технологіях вирощування зернових культур в регіоні спостережень.

Відмічені особливості розвитку і розмноження комплексу шкідників зернових культур за показниками трофічного ланцюгу виявлених організмів із аналізом кількісних змін стану популяцій та чисельності основних видів фітофагів. За матеріалами уточнених структур ентомокомплексів розроблені системи захисту сільськогосподарських культур із застосуванням, як хімічних так і біологічних препаратів. Таким чином, в сучасних агроекосистемах достовірна зміна структур ентомокомплексів залежить від особливостей біології та екології шкідливих і корисних видів комах. Уточнені сучасні дані щодо природних механізмів саморегуляції ентомокомплексів при інтенсивних технологіях, екологічному і біологічному землеробстві, а також сучасних особливостях організації захисту рослин в господарствах усіх форм власності.

Інновації систем захисту сільськогосподарських культур від шкідників доцільно застосовувати із моделями змін структур ценозів та аналізом багаторічної закономірності їх формування. При цьому першочерговим є, оцінка механізмів циклічності відповідних процесів в агроценозах. Це загальна властивість розвитку й функціонування досліджуваної матеріальної систем, що пояснює закономірності масових розмножень комах у просторі й часі і є об'єктивним критерієм для їх прогнозування. Багаторічна повторюваність масових розмножень доцільно розглядати як закономірний процес розвитку й функціонування популяцій, синхронізований із космічними циклами, змінами погоди й клімату, що визначають енергетичні ресурси – врожайність сільськогосподарських культур й просторово-часову організацію популяцій [1, 3, 4]..

Особливого значення набувають прогнози і насамперед – сезонні та багаторічні. Так, багаторічні прогнози динаміки популяцій – це імовірне міркування про її майбутній стан на термін п'ять і більше років. Багаторічні прогнози призначені для обґрунтування програм наукової роботи, планування обсягів виробництва засобів захисту рослин, їх поповнення та вдосконалення, підготовки відповідних кадрів, корегування

технологій вирощування культур та вдосконалення служби захисту рослин. Багаторічний прогноз масового розмноження шкідника передбачає строки наступного масового його розмноження. Масове розмноження є станом популяцій, який характеризується найбільшою щільністю особин, високою інтенсивністю розмноження та найбільш повним виживанням. При цьому внутрішньовидові та міжвидові відносини не обмежують ріст чисельності популяції та розширення територій, які нею заселяються. Такі популяції мають підвищену стійкість до інсектицидів та є більш пластичними до впливу фізичних чинників навколишнього середовища. Основою створення багаторічних прогнозів є теорія динаміки популяцій. Однак проблема динаміки популяцій, незважаючи на велику кількість наукових праць, залишається однією з найактуальніших і дискусійних питань в захисті рослин [2, 4, 5].

Отже, дослідження методів контролю видового складу шкідливих організмів свідчать про високу ефективність захисту культурних рослин сумішами препаратів з додаванням 3% рідких форм азотних добрив, що на 82-94% контролюють розмноження комплексу шкідливих видів, особливо у період сходів-кущіння зернових колосових культур і сприяють отриманню понад 0,4 т/га прибавки врожаю зерна і покращують його якість в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Використання комплексних сумішей забезпечує отримання як повноцінних сходів, так і захищає рослини в початковий період вегетації за відсутності фітотоксичної дії при обробці насіння і проведенні обприскування і сортів і гібридів зернових культур.

Сучасні бакові суміші дозволяють зменшити кількість спеціальних обробок проти шкідників у різних періодах вегетації зернових культур. Зокрема, суміші інсектицидів з мікродобривами: Авангард Старт (комплекс макро- та мікроелементів) у нормі 0,5–1 л/т та Авангард Зернові (комплекс макро- та мікроелементів) 1,0-2,0 л/га підвищується енергія проростання та схожість насіння, прискорюється ріст та розвиток кореневої системи і стійкість зернових культур до ґрунтових і внутрішньостеблових шкідників.

Перелік посилань

1. Абрамик М. І. Захист ріпака від хвороб і шкідників./ М. І. Абрамик, І. М. Кифорук, О. М. Стельмах та ін.// Посібник хлібороба 201. – К.: Урожай, 2010. – С. 16–25.

2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов – М.: Колос. 1985. – 416 с.

3. Євтушенко М. Д. Фтофаги озимого та ярого ріпаку і гірчиці на дослідному полі ХНАУ ім. В.В. Докучаєва / М. Д. Євтушенко, С. В. Станкевич // Зб. доп. VIII міжнар. наук. конф. аспірантів і студентів «Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів» 14-16 травня 2009 р. – Т. 2. – Донецьк: ДНУ. – С. 14–15.

4. Марков В. В. Ріпак ярий. Технологія вирощування / В.В. Марков – Суми, 2006. – 23 с..

5. Екологічна функція ентомологічного біорізноманіття. Фауна комах-фітофагів деревних і чагарникових насаджень Лісостепу України: монографія. / М. М. Лісовий, В. М. Чайка. — Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2008. — 384 с.

УДК 633.16:631.527

ДЖЕРЕЛА СТІЙКОСТІ ДО ХВОРОБ ТА ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ХАРЧОВОГО ЯЧМЕНЮ

Васько Н. І., кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник (nvasko1964@gmail.com), **Ниска І. М.**, науковий співробітник
*Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН,
м. Харків*

Ячмінь ярий схильний до ураження збудниками ряду хвороб, епіфітотії яких здатні знижувати не тільки врожайність зерна, але і його якість. Система захисту рослин від ураження збудниками хвороб включає комплекс агротехнічних і агрохімічних заходів, але створення сортів ячменю, захищених генетичним бар'єром стійкості до патогенів, позбавляє необхідності застосування пестицидів або ж істотно його обмежує. Це дає не тільки бажаний економічний, але і екологічний ефект. До того ж, у системах органічного землеробства застосування пестицидів виключається, тому для вирощування екологічно чистої продукції створення стійких сортів є необхідною умовою.

Найпоширенішими хворобами ячменю ярого є сажкові (летюча і кам'яна) та листові – борошниста роса, гельмінтоспоріози (сітчастий, смугастий та темно-бурий), стеблова іржа.

В Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН впродовж 2012–2017 рр. вивчено реакцію зразків ячменю ярого на ураження збудниками хвороб. Дослідження проведено на штучних інфекційних та провокаційних фонах у лабораторії імунітету рослин до хвороб та шкідників. Метою досліджень було встановлення джерел індивідуальної та групової стійкості до поширених хвороб, які поєднують ці ознаки з цінними господарськими.

Ступінь ураження сортів сажками оцінювали за підрахунком ураженого колосся у відсотках від загальної кількості. Інтенсивність ураження листовими хворобами визначали за характером прояву хвороби. Стійкість сортів до хвороб визначали в балах за шкалою оцінки зернових колосових культур [1].

Урожайність визначали у дослідах сортовипробування лабораторії селекції та генетики ячменю, площа ділянки 10 м², норма висіву 4,5

млн.шт./га. Вміст білка визначали у лабораторії біотехнології, генетики та якості на ИнфраЛЮМ ФТ-10М 09495.

Вихідним матеріалом для дослідження були голозерні сорти і лінії та зразки з крохмалем ваху як придатні для виробництва продуктів харчування. Окрім урожайності та стійкості до хвороб було враховано вміст білка як одного з показників харчової цінності.

Переважає більшість досліджених голозерних та плівчастих зразків ячменю ярого з крохмалем ваху виявилися середньо- або високо сприйнятливими до кам'яної сажки (6–4 балів). (табл. 1).

Таблиця. Стійкість до хвороб, урожайність та вміст білка сортів голозерного ячменю ярого та з крохмалем ваху, бал, 2012–2017 рр.

Зразок	Урожайність, т/га	Вміст білка, %	Стійкість до хвороб, бал			
			кам'яна сажка	борошниста роса	сітчастий гельмінтоспоріоз	стеблова іржа
Голозерні зразки						
Козацький	3,15	15,16*	5	–	7	7
Ахіллес	3,84*	14,61*	5	–	5	–
Беркут	4,06*	13,54*	6	–	4	–
Гатунок	2,94	15,46*	6	–	7	–
13-301	4,15*	12,86	6	–	8	–
Оскар	3,15	13,92*	7	–	9	–
Майський	3,22	14,29*	6	–	8	–
Омський голозерний 1	3,48	13,83*	7	3	1	8
Голозерний 1	3,21	14,56*	6	4	3	8
Белорусский 76	3,19	14,23*	4	–	3	8
Richard	4,09*	13,37	7	–	1	8
Merlin	3,27	15,23*	6	–	2	–
Голозерні зразки з крохмалем ваху						
Candle	3,05	13,43*	5	–	2	8
Mebere	3,10	14,54*	6	–	7	7
Alamo	3,05	14,54*	6	–	1	–
Зразки з крохмалем ваху						
Шедевр	5,04*	10,91	7	–	2	–
Аміл	4,99*	12,70	6	–	2	–
12-954	4,48*	13,15	7	–	6	–
12-1014	4,47*	11,02	6	–	9	–
Середнє	3,60	12,46				
НІР ₀₅	0,11	0,24				

Примітка. * – відмінності істотні на 5 % рівні значущості.

Індивідуальну стійкість (9–7 балів) до сітчастого гельмінтоспоріозу встановлено у сортів Гатунок, Майський та ліній 13-301 і 12-1014, до стеблової іржі (8 балів) – у сортів Голозерний 1, Беларусский 76 та Candle. Групову стійкість установлено у сортів Козацький і Mebere (до сітчастого гельмінтоспоріозу та стеблової іржі), Омський голозерний 1 і Richard (до кам'яної сажки та стеблової іржі), Оскар (до кам'яної сажки та сітчастого гельмінтоспоріозу) (див. табл. 1).

Жоден із сортів не поєднував комплекс усіх досліджених ознак. Цінними для селекційного процесу є сорти, які характеризуються високими господарськими показниками у поєднанні зі стійкістю до хвороб. Так, джерелами групової стійкості в поєднанні з високим вмістом білка є сорти Козацький, Омский голозерный 1, Оскар, Mebere, з високою врожайністю – Richard. Джерелами індивідуальної стійкості до хвороб з високим вмістом білка сорти Гатунок, Майский, Голозерный 1, Белорусский 76, Candle а з високою врожайністю – сорт Шедевр та лінії 13-301, 12-954, 12-1014.

Перелік посилань

1. Бабаянц Л., Мештерхази Ф., Вехтер Ф. и др. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ. – Прага, 1988. – 322 с.

УДК 504.7:63

МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ ТЕПЕРІШНЬОГО ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

Войціцький В. М., д-р біол. наук, проф. (khs2014@ukr.net)

*Національного університету біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

У списку потенційних проблем для сільського господарства глобальне потепління виділяється в числі найбільш значимих [1]. Глобальне потепління – це процес поступового збільшення середньорічної температури атмосфери і суходолу Землі, а також Світового океану в ХХ і ХХІ столітті [2].

До недавнього часу основними причинами глобальних кліматичних змін називали зміну орбіти Землі (цикл Міланковича), нахил вісі її обертання, цикл сонячної активності, зміна положення земних магнітних полюсів, диференціація речовин всередині Землі (впливає на теплообмін), вулканічні та метанові викиди, зміни в циркуляції води Світового океану [3].

На сьогодні Міжурядова група експертів зі зміни клімату ООН (МГЕЗК) «м'яко» відмовлялася від гіпотези природної зміни кліматичної системи «атмосфера – океан – суходіл – льодовий покрив – біосфера» і твердо притримується антропогенної концепції [4]. Вона базується на тому, що різке збільшення викидів, так званих «парникових» газів (ПГ), приводить до парникового ефекту за якого відбувається дисбаланс поглиблення і випромінювання Землею інфрачервоного (теплого) випромінювання атмосферними (парниковими) газами. Наслідком цього є нагрівання атмосфери і поверхні планети; зменшення частки сонячної радіації, яка відбивається поверхню Землі (альbedo планети) тощо.

До ПГ відносяться: водяна пара (відповідає за 36–70% парникового ефекту, без врахування хмар), диоксид вуглецю, CO_2 (9–26%), метан CH_4 (4–9%), озон, O_3 (3–7%), інші гази менш значимі у формуванні парникового ефекту. Сьогоднішні внески диоксиду вуглецю в посилені парникового ефекту оцінюються у 80%, метану – 19%, інших газів (озону, закису азоту, промислових газів тощо) – до 1% [2].

Низка вчених, хоч їх значно менше, ніж прибічників антропогенної причини зміни клімату і необхідності скорочення викидів ПГ, вважають цю концепцію наукоподібним міфом. Головним їх аргументом є складність розрахунків і невизначеність, яка зв'язана з врахуванням зворотних зв'язків. Техногенна причина глобального потепління суперечлива: існує невідповідність підвищення температури поверхні Землі температурі поверхневих шарів атмосфери, що трактується недостатньою часткою ПГ, щоб серйозно впливати на зміну клімату, та багато що іншого. Опоненти антропогенної концентрації глобального потепління вважають, що потепління, яке спостерігається зараз, знаходиться в межах природної мінливості клімату, яка була і раніше. Це насамперед, значні температурні зміни в XI, XIV і XVII століттях, задовго до індустріальної епохи (умовно початок 1850 р.).

Глобальне потепління в даний час – це встановлений факт, хоча динаміка росту температури загальмувалася [5]. Воно визначається не тільки антропогенними чинниками, але і багатьма іншими, які не пов'язані з людською діяльністю.

Зміна клімату впливає на сільське господарство різними шляхами. Так, за принципом так званих «рикардианських моделей», які дозволяють статистично визначити вплив температури і опадів на продуктивність сільського господарства, – вона підвищується за помірних змін температури від холодного до теплої, а потім знижується при її зміні від теплої до жаркої [6]. Більш висока температура порушує здатність рослин отримувати і використовувати вологу (прискорюються випаровування вологи з ґрунту і збільшується її транспірація листям). При глобальному потеплінню це може перевищувати збільшення атмосферних опадів.

Варто зазначити, що одна з головних причин антропогенної концепції глобального потепління – викиди CO_2 – може також викликати позитивний вплив на сільське господарство завдяки прискоренню фотосинтезу багатьма важливими сільськогосподарськими культурами, а саме – так званими культурами типу C_3 – пшеницею, рисом, соєю та ін. Разом з тим відомо, що це явище непритаманне культурам типу C_4 – кукурудзі, цукровий тростині та деяким іншим. Все ж таки втрати сільського господарства, які спричинюються глобальним потеплінням, значно переважають можливий позитивних ефектів не тільки із-за певного температурного діапазону і видів сільськогосподарських культур, але і зменшення площі посівів внаслідок наступу пустель, збільшення частоти екстремальних погодних умов, таких, зокрема, як засуха і повені, навали шкідників, посилення інфекційних хвороб тощо.

Перелік посилань:

1. Клайн У. Р. Глобальное потепления и сельское хозяйство / Финансы и развитие. – Март, 2008. – С. 23–27.
2. Корзун В. А. «Глобальное потепления» – реальность или политизированный миф? (Перспективы создания в России «зеленой экономики»). – М.: ИМЭМО РАН, 2009. – 191 с.
Електронний ресурс. – Режим доступу:
<http://www.study spact.ru/globalnei-izmeneniya-climata-ili-est>.
Електронний ресурс. – Режим доступу:
<http://www.word – warming. info/printout 253 html 10.02.2010>.
Електронний ресурс. – Режим доступу:
http://www.info.ru/science/planet/2010/02/05/Rossiya vyypolnit_Ki.phtml.
Mendelsohn R. Climate response functions/ R. Mendelsohn., M. Schlesinger // *Ambio*. – 1999. – Vol. 28. – P. 362–366.

УДК 631.95: 546.36

**МІГРАЦІЯ ¹³⁷CS ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ
В ТРОФІЧНОМУ ЛАНЦЮЗІ ПАСОВИЩНОГО ТИПУ**

Гайченко В. А., доктор біологічних наук, професор
(gaychenko_v@ukr.net), **Наумова В. Д.**, бакалавр
*Національний університет біоресурсів та природокористування України,
м. Київ*

Біогенна трансформація радіонуклідів у трофічних ланцюгах та їх накопичення в окремих ланках цих ланцюгів здавна привертає увагу науковців, хоч останнім часом це питання вважається практично вирішеним – визначені основні ланки максимального накопичення для різних екологічних груп рослин і тварин. В першу чергу дослідження стосувались найбільш важливих видів, зокрема тварин, забруднення яких несе загрозу надходження радіонуклідів до людини.

Разом з тим, з поля зору «випадає» такий пласт досліджень, як місце інших тварин, насамперед мешканців ґрунтово-надґрунтового ярусу і, особливо комах, в перерозподілі біологічно значимих радіонуклідів в екосистемах. Цілком зрозуміло, що виокремити певні ланки трофічного ланцюга безхребетних вкрай важко внаслідок дуже складного трофічного преферендума цих тварин, особливості якого для значного числа видів ще не визначений і обмежується лише загальними визначеннями – фітофаг, змішане живлення, детритофаг та ін. Саме тому у процесі дослідження таких тварин обираються види і групи видів з найвужчою трофічною спеціалізацією. Як приклади можна навести загальновідомі роботи В. Є. Соколова [1], Д. А. Криволуцького [2], М. С. Гілярова [3], Hanson W. C., Watson D. G., Perkins R. W. [4], Shure D. J. [5] та ін. Однак, якщо взяти до уваги те, що в природних екосистемах біомаса безхребетних

тварин більше ніж на порядок перевищує біомасу, наприклад, хребетних, стає зрозумілим, що накопичення і перерозподіл радіонуклідів цими тваринами може бути дуже значним. У кількох попередніх роботах авторів даного дослідження була привернута увага саме до міграції ^{137}Cs в трофічному ланцюзі пасовищного типу з урахуванням ролі детритної ланки трофічного ланцюга в накопиченні радіонукліда [6; 7].

Метою нашої роботи є вивчення характеру накопичення і перерозподілу ^{137}Cs комахами-герпетобіонтами в екосистемі хвойного лісу Деревлянського заповідника через 30 років після аварії на ЧАЕС. Для дослідження були обрані види турунів з коротким циклом розвитку і точно визначеною трофічною спеціалізацією – красотіл пахучий *Calosoma sycophanta* Linne (облігатний хижак), турун малий зерновий (облігатний фітофаг), гробарик звичайний *Necrophorus vespillo* Linne (некрофаг). Вивчалась питома активність екзоскелету тварин і розраховувались коефіцієнти накопичення (K_H) для окремих ланок трофічного ланцюга. Розрахунок K_H проводився відносно фітофагів.

Результати дослідження доводять, що для комах-герпетобіонтів найвища питома активність екзоскелета відзначена у хижаків (3335 Бк кг^{-1}), а коефіцієнти накопичення найбільші в двох ланках: некрофаги – хижаки (7,7) та хижаки – фітофаги (7,3). Найвищим накопиченням характеризується трофічна група некрофагів – тварин, що живляться відмерлою органікою різного походження. Сумарний коефіцієнт накопичення в цій ланці (по відношенню до всіх трофічних груп) складає близько 9, що значно перевищує відомі K_H для інших груп тварин, крім групи копрофагів.

Дослідження показало істотне значення детритної ланки трофічного ланцюга в перерозподілі радіонуклідів в природних екосистемах, особливо з погляду біологічної доступності радіонуклідів для рослин і тварин. Внаслідок життєдіяльності таких тварин, а також після їх закономірної загибелі трансформований ^{137}Cs надходить до ґрунту в легко доступному для рослин вигляді. Саме за рахунок такого біогенного перерозподілу радіонукліду швидкість його просування вглиб ґрунтового профілю певним чином уповільнена внаслідок утворення з ґрунтовым розчином органо-мінеральних комплексів і фіксації їх у гумусовому шарі. Висока біологічна доступність таких комплексів для кореневої системи трав'янистої рослинності обумовлює їхнє швидке поглинання в шарі живлення і максимальні активності ^{137}Cs концентруються не глибше, ніж 30 - 35 см, що й відповідає глибині шару живлення. Зважаючи на значну кількість представників мезо- і макрофауни ґрунту, чисельність і біомаса яких значно перевищують ці показники, наприклад для хребетних тварин, певним чином уповільнюється заглиблення радіонуклідів до глибших шарів ґрунту і створюється коротке, швидке інтенсивне коло їхнього обігу.

Перелік посилань

1. Соколов В. Е., Криволицкий Д. К., Усачев В. Л. Дикие животные в глобальном радиоэкологическом мониторинге. – М.: Наука, 1989. – 148 с.
2. Криволицкий Д. А. Радиоэкология сообществ наземных животных. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 87 с.
3. Гиляров М. С., Криволицкий Д. А. Жизнь в почве. – М.: Молодая гвардия, 1985. – 98 с.
4. Hanson W. C., Watson D. G., Perkins R. W. Concentration and retention of fallout radionuclides in Alaskan arctic ecosystems // In: Radioecological Concentration Processes (Aberg and Hungate, eds), Pergamon Press, Oxford, 1967, p. 233–245.
5. Shure D. J. Limitations in radiotracer determination of consumer trophic position // Ecology, 1970, 51, p. 899–901.
6. В. А. Гайченко Значення мишоподібних гризунів у біогенній міграції ^{137}Cs на перелогах // Ядерна фізика та енергетика 2012. – Т. 13. – № 4. – С. 128–132.
7. Гайченко В. А., Симонова Л. І. Біогенна міграція ^{137}Cs у трофічних ланцюгах // Український радіологічний журнал. – 2009. – №2. – С. 218–220.

УДК 338:504 (477)

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО РІВНЯ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Гахович Н. Г., кандидат економічних наук, старший науковий співробітник (ngahovich@gmail.com),

*ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАНУ»,
м. Київ*

Для України, як і для інших країн, зорієнтованих на стале економічне зростання, збереження навколишнього середовища стає головним критерієм стратегії розвитку, оскільки досягнення стану екологічно збалансованого розвитку, по суті, можна ототожнювати зі зростанням якості життя й добробуту населення при зменшенні екологічного навантаження. Тому питання регулювання взаємозв'язку між економічним зростанням і зменшенням тиску на довкілля лишається особливо актуальним. Цей феномен отримав назву ефект декаплінгу («decoupling»), визначаючи момент розмежування, роз'єднання, розділення, розрив зв'язку між економічним зростанням і зменшенням тиску на довкілля.

Таке розмежування відбувається тоді, коли темпи росту екологічного тиску менші, ніж його економічної рушійної сили, наприклад, зростання ВВП за певний період часу, обсягу виробництва (реалізації) промислової

продукції. Таке розділення може бути абсолютним та відносним. Абсолютне роз'єднання відбувається, коли екологічний складник розвитку постійно зростає або зменшується з одночасним зростанням економічного складника. Відносне – коли існує тенденція до збільшення екологічного складника, але вона слабша за економічне зростання.

Отже, на цьому принципі має базуватися економічне регулювання екологізації. Комплексне і взаємопов'язане дослідження еколого-економічної ситуації з метою виявлення взаємовідносин людини і природи, впливу виробничої діяльності на стан навколишнього природного середовища за допомогою опрацювання інформації різними науковими способами має складати сутність економічного регулювання екологізації промислового виробництва.

Тому пропонується методика вимірювання екологічного рівня промислового виробництва (екологоемність) через співвідношення обсягів техногенного навантаження до обсягів промислового виробництва, тобто через питомий показник забруднення на одиницю (на 1 млн. грн.) промислової продукції. Його можна розраховувати як по кожному компоненту техногенного забруднення, так і у вигляді інтеграційного показника з урахуванням вагових коефіцієнтів впливу за формулою:

$$E_{\text{int}} = \frac{(CB \cdot a_1 + HC \cdot a_2 + ШВ \cdot a_3 + HB \cdot a_4)}{ВВ}$$

де E_{int} – інтеграційний показник; СВ – використання свіжої води на виробничі потреби (млн. м³); НС – скидання забруднених неочищених стоків (млн. м³); ШВ – шкідливі викиди в атмосферне повітря (млн. т); HB – небезпечні відходи (млн. т); ВВ – обсяг промислової продукції (млн. грн.); a_1, a_2, a_3, a_4 – вагові коефіцієнти впливу окремих видів забруднення на загальний рівень екологоемності промислового виробництва (оцінка експертна).

Ця методика дозволяє поглибити аналітичну складову моніторингу екологізації промислового виробництва, а саме: визначити питомі коефіцієнти техногенного впливу промисловості в розрахунку на 1 млн. грн. промислової продукції за такими індикаторами як: використання свіжої води на виробничі потреби, скидання забруднених неочищених стоків, викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря, утворення небезпечних відходів, як в цілому у промисловості, так і за окремими видами діяльності; провести експертну оцінку вагових коефіцієнтів впливу окремих видів забруднення на загальний рівень екологізації промислового виробництва; оцінити динаміку екологізації через порівняння зміни питомих коефіцієнтів техногенного навантаження в розрахунку на одиницю промислової продукції за окремими видами забруднення і за інтеграційним.

Оскільки питомі коефіцієнти техногенного навантаження розраховуються по відношенню до обсягу реалізованої продукції промисловості, то необхідно виключити вплив інфляції. Для цього обсяг реалізованої продукції базового року – $ВВ^0$ (або за роками періоду, що

досліджується) необхідно перевести у ціни звітного року через індекс промислової продукції, що наводить статистика.

Як свідчать проведені розрахунки запропонована методика визначення інтеграційного показника екологічного рівня промислового виробництва надає широкі можливості для здійснення ґрунтового аналізу процесів екологізації, як в цілому у промисловості, так і за окремими видами діяльності. Зокрема, вона дозволяє: оцінювати загальний стан екологізації промислового виробництва; його динаміку, як в цілому, так і за видами діяльності; визначати структуру техногенного впливу за видами промислової діяльності; створювати відповідну інформаційну базу моніторингових досліджень з екологізації промислового виробництва.

Логіка такого підходу базується на оцінці суспільної місії промисловості. Оскільки промислові підприємства створюються для того, щоб забезпечити суспільство необхідною продукцією, це їх первинна і головна місія, то скорочення обсягів забруднення в розрахунку на одиницю промислової продукції засвідчує, що ця місія супроводжується екологізацією виробництва.

Насамкінець доцільно зауважити, що хоча в Україні й спостерігаємо сталу тенденцію до економічного зростання, проте сьогодні вагомим фактором регулювання екологічної складової промислового розвитку повинні стати цільові зміни галузевої структури промислового виробництва. Галузі з високими передовими технологіями виявили себе як потужні генератори не тільки інноваційного розвитку, а й екологізації промисловості, тобто на збереження навколишнього природного середовища, що є запорукою найважливішого складника якісного життя людини – її здоров'я.

УДК 632: 633.11

ШТУЧНІ ІНФЕКЦІЙНІ ФОНИ В СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА СТІЙКІСТЬ ДО ОСНОВНИХ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ

Голосна Л. М., кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, **Афанасьєва О. Г.**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, **Лісова Г. М.**, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, **Кучерова Л. О.**, молодший науковий співробітник (immunitet-lab@ukr.net)

*Інститут захисту рослин НААН,
м. Київ*

Використання стійких сортів у системах заходів захисту сільськогосподарських культур залишається найбільш економічно доцільним та екологічно безпечним елементом. Селекція на стійкість до шкідливих організмів довготривалий та кропіткий процес. Для створення стійкого сорту необхідно пройти декілька етапів: 1) пошук ефективних

донорів та джерел стійкості, 2) створення комбінацій, які поєднують господарсько цінні ознаки зі стійкістю; 3) закріплення цих ознак у майбутньому сорті.

На усіх цих етапах необхідно проводити відбори та перевірки як на природному, так і на інфекційному чи посиленому фонах збудників хвороб. Здебільшого такі дослідження проводяться на окремих інфекційних фонах збудників хвороб. Однак використання штучних інфекційних фонів дає змогу на одному досліджуваному рослинному матеріалі протягом одного вегетаційного сезону виявити сортозразки з ознакою групової стійкості.

Застосування штучних комплексних інфекційних фонів для створення сортів з груповою стійкістю до патогенів має здійснюватись з урахуванням біологічних особливостей розвитку збудників і, тим самим, уникати одночасного зараження рослин у часі. Такий підхід забезпечить уникнення конкуренції видів збудників.

За результатами досліджень у лабораторії імунітету сільськогосподарських рослин до хвороб Інституту захисту рослин НААН створена технологія штучного комплексного інфекційного фону (ШКІФ) збудників бурої іржі, септоріозу листя, церкоспорельозної прикореневої гнилі на провокаційному фоні збудника борошнистої роси на рослинах пшениці озимої.

Для створення ШКІФ співробітники лабораторії ІЗР НААН щорічно формують штучну популяцію збудників бурої іржі, септоріозу та церкоспорельозної гнилі. Для цього проводиться збір інфекційного матеріалу на посівах пшениці в різних регіонах України в зонах майбутнього районування сорту; вивчення та ідентифікація расового та штамового складу збудників хвороб; відбір найбільш агресивних та вірулентних рас і штамів патогенів; розмноження та напрацювання інфекційного матеріалу збудників у кількості необхідної для створення ШКІФ.

З використанням ШКІФ щорічно проводяться оцінки стійкості пшениці озимої до збудників основних грибних хвороб в різних ланках селекційного процесу в Миронівському інституті пшениці ім. В.М. Ремесло НААН.

Технологія ШКІФ успішно застосовується в дослідженнях з виявлення джерел стійкості серед колекції Національного центру генетичних ресурсів рослин України. Вродовж 2009-2015 рр. на базі дослідного господарства Інституту фізіології рослин та генетики НАНУ «Глеваха», Київської області було проаналізовано 530 колекційних зразків пшениці озимої різного еколого-географічного походження. З 2016 року в роботі знаходиться ще 141 сортозразок.

Виділено сортозразки, що характеризуються стійкістю як до одного захворювання так і до групи збудників хвороб. Груповою стійкістю до декількох хвороб характеризувались: **септоріоз+борошниста роса+бура іржа** – Зиск; **септоріоз+борошниста роса+кореневі гнилі** – Ядвісія;

борошниста роса+бура іржа+кореневі гнилі – Liman; **бура іржа+септоріоз+борошниста роса+кореневі гнилі**: Хмельничанка, Фіделіус, Webster, Bill, Akrotos, Dromos, Perfekt/WW 3449, Samurai, OR 9801757, Isidora, MV Kolo, MV417-03; **борошністої роси+септоріоз+кореневі гнилі**: Незабудка, Софія київська Світанок миронівський, Астра, Мелодія одеська, Мудрість одеська, Золотоверха, Грація, Крок, Radosinska norma, Radosinska rana.

Технологія ШКІФ була розроблена та впроваджена у 80-тих роках минулого століття. Поза увагою залишились ще ряд патогенів, що наносять значної шкоди пшениці. В останні роки в Україні значного поширення набув збудник жовтої плямистості листя *Pyrenophora tritici-repentis* (Died) Drechs. Однак включення його в таку технологію неможливе через конкуренцію з іншим фітопатогеном – септоріозом листя.

Тому виникла необхідність у розробці певної схеми штучного інфекційного фону, із включенням збудника піренофорозу. Створення сумісного інфекційного фону збудника твердої сажки та жовтої плямистості зможе дати можливість обом збудникам за оптимальних умов зараження інфікувати рослини та у фази максимального розвитку хвороби достовірно оцінити на стійкість селекційний та колекційний матеріал пшениці озимої.

Впродовж 2015 – 2017 рр. нами на дослідних ділянках апробувалась схема застосування штучного інфекційного фону збудників твердої сажки та жовтої плямистості листя пшениці озимої на природному фоні борошністої роси. За цей час оцінено 108 сортозразків з НЦГРРУ. Встановлено, що сортозразки диференціювалися за ступенем стійкості – сприйнятливості порівняно до сорту-стандарту Подолянка.

За результатами досліджень стійкістю до збудника твердої сажки та жовтої плямистості відзначились сорти Традиція Одеська, Вихованка одеська, Коляд, Radosinska Norma та Волжская 100.

Використання такої схеми створення інфекційних фонів дозволяє ефективно оцінити вихідний матеріал до зазначених збудників хвороб та провести відбір джерел стійкості серед колекції сортів вітчизняної та світової селекції пшениці озимої.

ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОДІОДІВ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ

Голуб Н. Б. доктор технічних наук, професор, Левтун І. І. кандидат
технічних наук, асистент (Kharn7428@gmail.com)
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»,
м. Київ

Для вирощування мікробіодоростей у достатній для промислового виробництва біодизеля кількості необхідно задовольнити низку умов для досягнення раціонального приросту біомаси та ліпідної фракції. Одним з таких чинників є освітлення культури. Дія природного освітлення залежить від пори року та інтенсивності, що змінюється протягом доби. Клітини мікробіодоростей для свого розвитку потребують певного діапазону довжин хвиль видимого спектру. Для задоволення такої потреби в освітленні можна використовувати світлодіоди. За використання світлодіодів можна регулювати інтенсивність освітлення визначеними довжинами хвиль змінюючи їх кількість.

Метою роботи є визначення співвідношення діапазонів довжин хвиль видимого спектру для культивування мікробіодоростей.

Хлорофіл *a* має максимуми поглинання при довжині хвилі 450 та 675 нм, для забезпечення таких діапазонів використовуються світлодіоди кольору індиго (430 ÷ 450 нм) та червоного (640 ÷ 700 нм). Для хлорофілу *b* характерно поглинання при 475 та 625 нм, якому відповідають сині (450 ÷ 480 нм) та помаранчеві (615 ÷ 625 нм) світлодіоди, хлорофіл *a*, який міститься у фотосистемі I і є первинним акцептором електронів, має максимум поглинання при 695 нм - кінець червоного спектру. Крім цих основних пігментів у клітині присутні також каротиноїди, максимуми поглинання яких знаходяться в діапазонах довжин хвиль 341 ÷ 451 нм та 520 ÷ 580 нм, що відповідає світлодіодам спектру ультрафіолету типу А (320 ÷ 395 нм), фіолетовому (395 ÷ 430 нм), індиго (430 ÷ 450 нм), зеленому (520 ÷ 555 нм) та жовто-зеленому (555 ÷ 585 нм) [1].

Культивування мікробіодоростей *Chlorella vulgaris* проводили на середовищі Громова №6 з використанням CO₂ як джерела карбону, у фотобіореакторі з системою ерліфту, освітлення здійснювали за рахунок різних комбінацій світлодіодів червоного, синього, зеленого та помаранчевого кольорів.

Було встановлено, що максимальний приріст біомаси характерний для комбінації світлодіодів червоного, синього та зеленого спектрів у співвідношенні 2:1:1. За такої комбінації приріст біомаси підвищується по відношенню до природного освітлення в 3 рази, вміст ліпідів збільшується в 2 рази при температурі культивування 20°C. При цьому вміст насичених

жирних кислот збільшується на 14%, що є позитивним фактором для одержання біодизельного палива.

Також змінюється морфологія клітин - збільшується діаметр клітин та підвищується вміст хлорофілу *a* у 2,6 рази.

Отже, використання світлодіодів для культивування мікроводоростей з метою одержання біодизельного палива є позитивним фактором впливу, що дає змогу підвищити швидкість розвитку культури клітин та змінити їх метаболізм у бік продукування ліпідної фракції.

Перелік посилань

1. Tobias H. Disposable algae cultivation for high-value products using all around LED-illumination directly on the bags / H. Tobias, S. Bernhard, K. Michael, F. Björn // Journal of Algal biomass utilization. – 2014. – Vol 5. – № 2. – P. 66–73.

УДК 57:581.35:614.876

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ГОРМОНАЛЬНОГО ДИСБАЛАНСУ ПРИ РАДІАЦІЙНО-ІНДУКОВАНІЙ ІНВОЛЮЦІЇ СПЕРМАТОГЕННОГО ЕПІТЕЛІЮ У ТВАРИН

Грубська Л. В., кандидат біологічних наук, докторант, **Гавриш І. Т.**, кандидат медичних наук, доцент, **Канюк С. М.**, аспірант, **Горбань Л. В.**, аспірант, **Клепко А. В.**, кандидат біологічних наук, докторант
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ, Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України, м. Київ

Згідно з законами радіобіології клітини сперматогенного епітелію є найбільш радіочутливими порівняно з іншими клітинами, оскільки вони перебувають в стані постійної проліферації та мейотичного поділу. Через це тривале проживання на радіоактивно забруднених територіях може стати саме тим чинником, що спричинить порушення сперматогенезу, загибель статевих клітин, появу азооспермії і чоловічої інфертильності.

На сьогодні показано, що клітини сперматогенного епітелію функціонують за умов складної нейрогуморальної регуляції, яка здійснюється як гормонами гіпофізу (фолікулостимулюючим (ФСГ) та лютеїнізуючим (ЛГ) гормонами), так і стероїдними гормонами, що робляються клітинами Лейдига (тестостерон, 17 β -естрадіол) та Сертолі (дигідротестостерон, інгібін В) в яєчках.

Метою дослідження було вивчення дії локального опромінення тазової ділянки лабораторних щурів гамма-променями в різних дозах в діапазоні 1,0-7,0 Гр на динаміку зміни вмісту ФСГ, ЛГ та інгібіну В в сироватці крові тварин в пострадіаційний період.

Експерименти були проведені на статевозрілих білих лабораторних щурах віком у 2,5 місяці. Експерименти здійснено у відповідності до конвенції Ради Європи щодо захисту хребетних тварин, яких використовують у наукових цілях. Локальне опромінення тестикул тварин здійснювали на установці «РОКУС» (джерело гамма-квантів – ^{60}Co ; потужність поглинутої дози 106,6 сГр/хв) в дозах 1,0; 2,0; 4,0 та 7,0 Гр. Все тіло тварин, окрім тазової частини, було захищене свинцевим жилетом. Поглинута доза гамма-радіації вимірювалась за допомогою сульфату заліза з використанням тваринного фантому. Для контрольної групи тварин проводилась імітація опромінення. У тварин через 1, 7, 15 та 45 діб після локального опромінення відбирали кров з хвостової вени. Сироватку крові отримували шляхом центрифугування при 1500 об/хв протягом 15 хв. Визначення концентрації гормонів в сироватці крові проводили в різні терміни після опромінення за допомогою імуноферментних наборів ELISA kit фірми DRG (Німеччина). Всі вимірювання здійснювали на автоматичному імуноферментному аналізаторі CHEM WELL. Порівняння даних для різних груп тварин проводили із застосуванням дисперсійного аналізу «ANOVA» та непарного тесту Ст'юдента з поправкою Бонфероні.

У проведеному дослідженні було проаналізовано ті зміни, які відбуваються в гормональному статусі білих щурів під дією локального гамма-опромінення. У цьому зв'язку було показано, що під час опромінення тестикул у різних дозах у пострадіаційний період спочатку спостерігалось зменшення ФСГ у сироватці крові до 95 % контролю при дозі в 1,0 Гр на 7-му добу, яке згодом поступово зникало. Внаслідок цього вже на 45-ту добу пострадіаційного періоду вміст ФСГ в сироватці крові досягав контрольного значення. Під час збільшення дози опромінення до 2,0 Гр рівень ФСГ у перший термін пострадіаційного періоду (7 діб) не відрізнявся від контролю, а в наступні терміни (15 та 45 діб) починав лінійно збільшуватись і зрештою досягав значення 140 % контролю. Аналогічна тенденція була встановлена і для доз 4,0 та 7,0 Гр, причому в другому випадку було відмічено максимальне зростання вмісту ФСГ в крові, котре перевищувало контрольне значення в 1,8 рази.

Дослідження ефектів локального гамма-опромінення тестикул на вміст ЛГ у крові встановило, що доза 1,0 Гр викликає невелике збільшення концентрації ЛГ в крові, котре на 45-ту добу становило 107 % контрольного значення. При дозі 2,0 Гр рівень ЛГ на 7-му добу майже не змінився, а у більш пізні терміни на 21-шу та 45-ту добу збільшився на 21 % та 67 %, відповідно. У той же час доза опромінення в 4,0 Гр зумовлювала спочатку підвищення рівня ЛГ в крові на 6 % на 7-му добу, а протягом наступних 38 діб його подальше зростання більш ніж в 3 рази. Аналогічна тенденція зберігалась і при дозі в 7,0 Гр, коли вміст ЛГ в крові опромінених самців-щурів збільшувався в прямій залежності від тривалості пострадіаційного періоду і досягав максимального значення на 45-ту добу. В цей момент вміст ЛГ в крові вже в 3,5 рази перевищував контрольний рівень. Також було досліджено зміни концентрації інгібіну В

за умов локального впливу радіації на чоловічі гонади. Як відомо, цей гормон виробляються клітинами Сертолі у взаємодії зі сперматидами. Через це елімінація сперматид, хоча й часткова, може негативно вплинути на рівень гормону. Як виявилось, концентрація інгібіну В зменшувалась пропорційно дозі опромінення в усі терміни пострадіаційного періоду. У цьому зв'язку слід додати, що ФСГ, навпаки, виявив тенденцію до збільшення в ті ж самі терміни. Встановлена закономірність, на нашу думку, зайвий раз підтверджує встановлений факт про регуляторну дію інгібіну В на ФСГ, котру він разом з тестостероном здійснює на рівні гіпофізу.

Отже, проведеними дослідженнями встановлено, що гостре локальне гамма-опромінення тазової ділянки лабораторних білих щурів призводить до зростання концентрації гіпофізарних гонадотропінів в сироватці крові тварин у пострадіаційний період. При цьому зростання дози опромінення в діапазоні 1,0 – 7,0 Гр зумовлювало посилення прояву цього феномену. При цьому рівень інгібіну В у крові локально опромінених щурів поступово знижувався з підвищенням дози опромінення і набував нульового рівня за умови повного пригнічення сперматогенезу і виникнення азооспермії при дозі в 7,0 Гр.

УДК 635.8:631.5:57.047

СТИМУЛЮВАННЯ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ГРИБІВ РОДУ *AGARICUS L.* У ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ПІД ВПЛИВОМ БІОТИЧНИХ ТА АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ

Гудзь Р. В. магістрант, **Бойко О. А.** кандидат біологічних наук, доцент
*Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
м. Київ*

Відомо, що стимуляцію росту і розвитку рослин, різних видів грибів, бактерій та окремих клітин є можливість підсилення під впливом різних фізичних факторів (малих доз радіаційного опромінення (γ -променів), постійних магнітних полів (ПМП), комплексу геліокосмофізичних факторів, які включають активність сонячного випромінювання, гравітутливих процесів). Ці та інші фактори надають можливість в умовах трансформованого середовища формувати модельні досліди, які допомагають дослідникам вивчати важливі результати цих процесів у біотехнології різного рівня складності [1, 2, 3, 4].

Гравітація є постійно діючим чинником на Землі, який контролює ріст і розвиток живих істот. Пілотовані космічні польоти уможливили унікальні експерименти для з'ясування ролі гравітації у функціонуванні біосфери, зокрема її автотрофної ланки [5].

Метою роботи є дослідити вплив біотичних та абіотичних чинників, зокрема мікрогравітації (~0.5 G), в умовах *in vitro* та порівняти отримані результати з контрольними зразками.

Головними критеріями оцінки є зміни ростового коефіцієнту міцелію та його щільність. На даний час наявні результати 12-денного горизонтального кліноостатування.

Для досліджень було обрано міцелій *Agaricus L.*, оскільки він має чудові адаптивні властивості до змін умов середовища та високий показник росту *in vitro*, що дає змогу об'єктивно та за доволі короткий період виявити зміни в ростових коефіцієнтах.

Основним методом дослідження було використання горизонтального кліноостатування для зміни гравітаційної сили Землі імітуючи умови яким піддаються організми в космосі.

Контрольні варіанти (стаціонар нерухомий) – освітлення 8000 лк/день, температура +18-22°C, горизонтальна позиція кліноостатування по 4 години на добу протягом 12 діб. Дослідним шляхом були підібрані режими кліноостатування на основі горизонтальних обертів, а також змішаних обертів мікрогравітаційного процесу для даного виду міцелію.

За результатами дослідження було встановлено, що отримані результати перевищують контроль на 3 добу в 2 рази, на 6 добу – 5.6, на 9 добу – 5, на 12 добу – 3.14.

При дії мікрогравітаційного поля, яка створюється в кліноостаті, клітини міцелію розтягуються на 5-10%, що пояснює збільшений приріст біомаси порівняно з контролем.

Перелік посилань

1. Бойко А. Л. Основи екології і біофізики вірусів.– К.: Фітосоціоцентр, 2003. – 164 с.
2. Мищенко Л. Т., Кюне Т., Мищенко И. А., Бойко А. Л. Инфекционный процесс вируса полосатой мозаики (ВПМП) в клиноостатированных растениях пшеницы Апогей // Космічна наука і технологія. – 2003. – 9. № 5/6. – С. 211–215.
3. Гродзінський Д. М. Радіобіологія. – К.: Либідь. – 448 с.
4. Высоцкий В. И., Корнилова А. А. Ядерный синтез и трансмутация изотопов в биологических системах. – М.: Мир, 2003. – 302 с.
5. Кордюм Е. Л. Условия микрогравитации – экспериментальная основа для познания роли гравитации в онтогенезе растений // Проблемы ноосферологии та космічної екології. – 2009. – 20(1–2). – С. 20–23.

ЗМІНА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ ЗІ ЗНИЖЕННЯ ВМІСТУ РАДІОНУКЛІДІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИНАХ В РІЗНІ ПЕРІОДИ ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС

Гудков І. М., доктор біологічних наук, професор, **Лазарєв М. М.**,
кандидат біологічних наук, доцент (ingudkov@ukr.net)

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

Доза опромінення населення, що мешкає на забруднених радіонуклідами внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС територіях, в основному (на 70–95%) зумовлюється внутрішнім опроміненням за рахунок надходження ^{137}Cs і ^{90}Sr до організму з продуктами харчування. Отже, радіаційний стан визначається перш за все інтенсивністю включення радіонуклідів у харчовий ланцюг ґрунти–рослини–тварини–продукція тваринництва і рослинництва, котрий може суттєво різнитись залежно від типу ґрунту та екологічних умов.

Для оптимізації системи контрзаходів у сільському господарстві необхідно проаналізувати складові їх ефективності. Перш за все це радіологічна ефективність, що показує у скільки разів може знизитись рівень забруднення продукції у разі проведення контрзаходу. Однак головним критерієм їх ефективності слід вважати не кратність зниження концентрації радіонукліду в виробленій продукції, а повну (сумарну) дозу, яка буде відвернута завдяки проведенню контрзаходів. Ця складова називається дозовою ефективністю, яка визначає загальну стратегію контрзаходів. Очевидно, що дозова ефективність визначається також кількістю виробленої продукції, часом і способом її використання, тощо. Радіологічна ефективність може відігравати головну роль при прийнятті рішень у разі, коли концентрація радіонукліду в продукції вища за норматив і її зниження необхідне з ціллю не перевищення індивідуальної дози опромінення людини.

У процесі планування контрзаходів необхідно враховувати, що з часом після аварії радіологічна їх ефективність утримується майже на одному рівні, а дозова ефективність і, як наслідок, економічна ефективність – зменшуються. Це пов'язане з тим, що завдяки зменшенню рівня забруднення продукції з часом при зниженні концентрації ^{137}Cs в продукті у два рази в початковий період вдається запобігти формуванню значно більшої дози, ніж на пізній фазі аварії, коли абсолютне значення концентрації радіонукліду в продукції нижче.

Як показали багаторічні дослідження, проведені за 32-річний період після аварії на Чорнобильській АЕС, в Україні ще залишаються території, де зберігається ситуація з перевищенням допустимих рівнів забруднення сільськогосподарської продукції і досягнення радіологічної ефективності на забруднених територіях є актуальною проблемою.

Досвід ліквідації наслідків аварії у сільськогосподарському виробництві вказує, що тепер на пізній фазі аварії, як ніколи, постає завдання вибору найефективніших контрзаходів і вибору пріоритетів їх застосування в залежності від агроекологічних особливостей регіонів і радіологічної ситуації.

Найбільш ефективними заходами щодо зменшення надходження у сільськогосподарські культури на сьогоднішньому етапі – довгоживучих штучних радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr на ґрунтах Полісся є вапнування та внесення калійних і фосфорних добрив. Найбільшою ефективністю щодо зниження надходження ^{137}Cs , оцінюваної на основі коефіцієнту накопичення, який являє собою відношення питомої активності радіонукліду в рослинах до питомої активності ґрунту, на бідних на калій і фосфор дерново-підзолистих і торфоболотних ґрунтах, стало збалансоване внесення азотних, фосфорних і калійних добрив у співвідношенні N:P:K як 1:1,5:2. З метою покращення фізико-хімічних властивостей ґрунтів і зменшення рухомості радіонуклідів у перші роки після аварії проводили вапнування у дозах, що у 1,5–2 перевищували норму. При цьому вміст радіонуклідів в продукції рослинництва у залежності від типу ґрунту, ступеня кислотності, рівня забруднення, виду радіонукліду, біологічних особливостей видів рослин зменшується у 2–6 разів. Однак, високі кратності зменшення рівнів забруднення в основному спостерігалися у перше десятиліття після аварії. Особливо це стосується ^{137}Cs , який у наступні роки фіксувався у ґрунті, ставав менш доступним для рослин і ефект від застосування вапна і добрив став знижуватися. На теперішній час коефіцієнти накопичення зменшилися у декілька разів.

Слід відзначити, що на динаміку надходження ^{137}Cs у рослини впливали не тільки застосування захисних заходів, але й природні фізико-хімічні та геохімічні процеси – радіоактивний розпад, згадане зв'язування у ґрунті, процеси вертикальної і горизонтальної міграції, винос з врожаєм. При цьому за значимістю ролі у зниженні накопичення рослинами радіонуклідів внесок природних процесів значно перевищував 50%. Саме тому за час, що пройшов з дня аварії, який є зрівняним з періодом піврозпаду радіонуклідів (для ^{137}Cs він складає 30 і для ^{90}Sr – 29 років), їх вміст у ґрунті зменшився не удвічі, а значно більше. А надходження у рослини знизилося з часом у десятки разів на мінеральних ґрунтах і у рази на органогенних ґрунтах.

В останнє десятиліття внесок як природних процесів, так і контрзаходів значно зменшився. Проте роль процесів розпаду зростає і стає домінуючим фактором. І в цілому можна констатувати:

1. У перше десятиліття після аварії основну роль у зниженні накопичення ^{137}Cs рослинами грають біогеохімічні процеси при досить невеликому внеску частки радіоактивного розпаду – до 10%. Внесок контрзаходів у цей період найбільший. Співвідношення ефективності природних процесів і контрзаходів можна охарактеризувати як 50:50.

2. У друге десятиліття після випадіння радіоактивних опадів ситуація змінюється – зниження вмісту ^{137}Cs в рослинах у значно більшій мірі визначається радіоактивним розпадом. Роль біогеохімічних процесів зменшилася, як і ефективність контрзаходів. Згадане співвідношення можна виразити як 70:30.

3. У третє десятиліття ефективність контрзаходів зменшилася у декілька разів, а роль розпаду радіонуклідів у декілька разів зросла. Співвідношення можна виразити як 85:15. Приблизно таким воно буде залишатися і у наступне десятиліття, змінюючись за рахунок дуже повільного зростання у цьому співвідношенні першого показника.

Безперечно, наведені співвідношення дуже умовні і приблизні – вони залежать від багатьох вже згаданих та й інших чинників. Проте в цілому вони віддзеркалюють тенденцію у радіаційній ситуації щодо поведінки ^{137}Cs на сільськогосподарських угіддях. Тому при плануванні контрзаходів на радіоактивно забруднених територіях у пізню фазу розвитку радіаційних аварій потрібно враховувати вказані закономірності і вибирати стратегію, що спрямована на досягнення найвищої радіологічної ефективності.

На відміну від цезію ^{90}Sr , який під час аварії випав в основному з паливною компонентою, у складі якої перебував у зв'язаному стані, поводить себе зовсім по іншому – з часом він переходить у розчинний стан, не зв'язується із мінеральною часткою ґрунту, здатний до більш інтенсивної міграції у ґрунті. І вже з'явилися відомості про те, що кількість надходження ^{90}Sr в рослини з роками зростає і це зростання спостерігається не лише на природних угіддях, але й на великих сільськогосподарських масивах виробництва зернової продукції. Надходження ^{90}Sr рослини суттєво залежить від показника кислотності і тому вапнування ґрунтів у цій ситуації є обов'язковим протирадіаційним заходом. Відомий антагонізм між калієм і кальцієм дає підстави вважати, що внесення калійних добрив сприятиме зменшенню надходження в рослини не тільки ^{137}Cs , але й ^{90}Sr . Фосфор фосфорних добрив утворює з ізотопами стронцію важко розчинні солі – так звані вторинні і третинні фосфати. Тому і внесення збільшених норм фосфорних добрив має сприяти зменшенню надходження ^{90}Sr в рослини.

Усі ці тенденції щодо зміни стану та поведінки радіонуклідів з часом після їх утворення і надходження у навколишнє середовище слід враховувати при плануванні проведення реабілітаційних робіт на забруднених радіонуклідами територіях і заходів з протирадіаційного захисту населення, що мешкає у цих умовах.

ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНА ПАСПОРТИЗАЦІЯ ПОЛІВ КОРМОВОЇ СІВОЗМІНИ СТОВ «МАЯК» ЧОРНОБАЇВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Демидась Г. І., доктор с. г. наук, професор (forage_chair@nubip.edu.ua),
Горбатенко Л. Ю., асистент кафедри кормовиробництва, меліорації і
метеорології (lina.lyksherst@gmail.com)

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

Для ефективного використання сільськогосподарських угідь необхідно володіти інформацією щодо їх еколого-агрохімічного стану. У зв'язку з цим відповідно до Закону України «Про охорону земель», для своєчасного виявлення змін на землях сільськогосподарського призначення, їхньої оцінки, збереження та відтворення родючості ґрунтів, здійснюється еколого-агрохімічна паспортизація [1]. Робота проводилася в рамках науково-дослідної теми «Наукове обґрунтування засад та практичних рекомендацій із системного аналізу сталого розвитку сільських територій» (ДР №0115U003404) на території СТОВ «Маяк», село Велика Бурімка Чорнобаївського району Черкаської області.

Результати досліджень. Для встановлення агроекологічної оцінки було обрано поля кормової сівозміни, ґрунти яких відносяться до чорноземів типових малогумусних та чорноземів сильнореградованих середньосуглинкових. Серед сільськогосподарських полів у господарстві (площа – 3129 га) до кормової сівозміни відносять чотири поля, загальною площею 111 га (поле №1 – 11 га, №2 – 53, №3 – 24 та №4 – 23 га), що становлять 3,5% від загальної площі оброблюваних угідь. За даними еколого-агрохімічної паспортизації [2], ґрунти полів № 1, 3 та 4 кормової сівозміни відносяться до середньої якості із агрохімічним балом бонітету від 57 до 60, а поля № 2, - до високої (63 бали) (таблиця)

Таблиця Еколого-агрохімічна характеристика ґрунтів на полях кормової сівозміни СТОВ «Маяк» Чорнобаївського району Черкаської області

Показники	Методи визначення за	Поле, №			
		1	2	3	4
площа, га		11	53	24	23
Агрофізичні					
щільність ґрунту, г/куб.см ³	ДСТУ ISO 11272-2001	1,16	1,19	1,18	1,17
продуктивна волога у (ММЗПВ) 100 см, мм	ГОСТ 28268-89	167	160	169	172
Фізико-хімічні та агрохімічні					
pH (H ₂ O)	Капленом	6,3	6,2	6,4	6,2
сума увібраних основ (Са+Mg), мг-екв/100г	Капленом	21,8	21,6	23,2	19,4

Гідролітична кислотність мг-екв/100г	Капленом	2,1	2,1	1,9	1,9
вміст гумусу %	Тюрінім	3,4	3,3	3,2	3,6
Елементи живлення, у мг/кг:					
азоту лужногідролізованих сполук	Корнфільдом	134	137	136	153
рухомого фосфору	Чириковим	39	45	42	39
обмінного калію	Чириковим	191	230	168	178
бору	Бергером	1,75	1,75	1,75	1,82
молібдену	Крупським	0,21	0,32	0,27	0,23
марганцю	Крупським	8,5	8,5	8,5	8,4
міді	Крупським	1,53	1,53	1,53	1,6
кобальту	Крупським	0,64	0,91	0,64	0,64
цинку	Крупським	1,24	1,34	1,44	1,36
Показники забруднення					
кадмію, мг/кг	ISO 11047	0,26	0,26	0,26	0,27
свинцю, мг/кг	ISO 11047	3,2	3,2	3,1	3,14
ДДТ, мг/кг	ДСТУ ISO 110382, ДСТУ ISO 15009:2005	<0,01	<0,01	<0,01	0,15
гексахлоран (сума ізомерів)	ДСТУ ISO 110382, ДСТУ ISO 15009:2005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
цезієм-137 Кі/км ²	Гамма-спектрометричним	1,5	1,42	1,46	1,3
стронцієм-90 Кі/км ²	Радіохімічним	0,026	0,026	0,026	0,026
Бонітет АХ		58	63	57	60
Бонітет ЕАХ		55	60	54	58

За нормативними показниками вміст гумусу [3] в ґрунтах досліджуваної сівозміни низький (3,2–3,6 %); вміст лужно-гідролізованого азоту низький (поля № 1, 2, 3 від 134 до 136 мг/кг) та середній (поле № 4 - 153 мг/кг); вміст рухомого фосфору низький (26–35 мг/кг), обмінного калію високий (168–230 мг/кг). За рухомими формами мікроелементів (Б. Ягодін, 1989 р.), забезпеченість ґрунтів досліджуваної сівозміни усіх полів бором – середня (0,4–0,75 мг/кг), міддю – низька (1,53–1,6 мг/кг), молібденом – низька (поля № 1, 2, 4, 7, 8; 0,21–0,23 мг/кг) й середня (поля № 3, 6; 0,24–0,26 мг/кг), марганцем та кобальтом – дуже низька (від 8,5 до 15,6 мг/кг та від 0,54 до 0,77 мг/кг, відповідно), цинком – висока (1,14–1,84 мг/кг).

Згідно з гранично допустимими концентраціями (ГДК) рухомих форм важких металів в ґрунті (В. Кисіль, 1997 р.) вміст кадмію знаходиться в межах ГДК (0,26–0,27 мг/кг), тоді як вміст свинцю перевищує ГДК у півтора рази (3,1–3,2 мг/кг).

Отже, загалом можна стверджувати про помірну забезпеченість усіх полів елементами живлення і продуктивною вологою. Якість досліджуваних ґрунтів сівозміни знижує вміст свинцю, що перевищує встановлені нормативні значення ГДК та технологічні властивості земельних ділянок. Результати дозволяють переглянути й уточнити

доцільність вирощування сільськогосподарських рослин у сівозміні, задля упередження негативного впливу свинцю у ґрунтах на якість отриманої сировини й продукції.

Перелік посилань

1. Указ Президента України від 2 груд. 1995 р. № 1118/95 «Про суцільну агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення»
2. Патика В. П., Тараріко О. Г. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 296 с.
3. Керівний нормативний документ «Суцільний ґрунтово-агрохімічний моніторинг сільськогосподарських угідь України» Методика. Чинний з 1994.07.07. – К., 1994. – 162 с.

УДК 581.143

КЛІТИННА КУЛЬТУРА *ARTEMISIA ANNUA* L ЯК МОЖЛИВЕ ДЖЕРЕЛО РЕЧОВИН ПРОТИПАРАЗИТАРНОЇ ДІЇ

Дудар О., студентка (e-mail:dudaro49@gmail.com),
Коломієць Ю. В., кандидат біологічних наук, доцент
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Одним з найактуальніших напрямів в фармакологічному виробництві є використання нових біотехнологічних методів для отримання цінних метаболітів лікарських речовин. До перспективних рослин для введення в культуру *in vitro* належить полин однорічний (*Artemisia annua* L.), який продукує цінні сесквітерпенові лактони.

Метою нашого дослідження є встановити дію світла на ріст клітин калюсної культури *Artemisia annua* L.

Об'єктом дослідження є клітинна культура *Artemisia annua* L., отримана з листових експлантатів рослин. Для культивування використовували середовище Мурасіге-Скуга з додаванням фітогормонів 0,5 мг/л кінетину та 0,2 мг/л 2,4-дихлорфеноксіоцтової кислоти. Досліджували дію червоного, синього та зеленого світла на ростові характеристики за допомогою кольорових ламп фірми Philips.

Максимальні значення індексу росту показані у калюсної культури, що вирощена на селективному синьому кольорі порівняно з калюсною культурою у темряві. Зелене світло сповільнює ріст калюсної культури *Artemisia annua* L. Також, показано, що червоне світло значно сповільнює ріст культури *Artemisia annua* L. порівняно з синім світлом.

Отримані дані з регуляції світлом морфогенезу клітинних культур *Artemisia annua* L. будуть використані в подальшому для інтенсифікації росту калюсних тканин *in vitro* з метою одержання вторинних метаболітів.

ПОРУШЕНІСТЬ ТРАВ'ЯНИСТИХ ЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ СИНАНТРОПІЗАЦІЇ ДОВКІЛЛЯ

Дудник С. В., кандидат біологічних наук, доцент (swetlanad@ukr.net)
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Боговін А. В., доктор сільськогосподарських наук, професор;
Пташнік М. М., кандидат сільськогосподарських наук
(mihaptashnik@ukr.net)

*Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»
смт Чабани, Київська обл.*

В умовах зростання синантропізації довкілля спостерігається постійне погіршення екологічного стану природних екосистем, що вимагає посилення розробки ефективних заходів із відновлення, збереження та охорони рослинного покриву, особливо за його інтенсивного використання у якості природних кормових угідь. Для того, щоб мати відправну точку для введення таких заходів у дію необхідно адекватно оцінити рівень антропогенної порушеності рослинного покриву, що є дуже актуальним нині.

Дослідження за названою проблемою проведені нами упродовж 1987 – 2017 рр. у північній частині Правобережного Лісостепу поблизу м. Києва (дослідне господарство «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН») у моніторинговому стаціонарі на сірих лісових легкосуглинкових ґрунтах з нормальними показниками родючості. Ступінь деструкції фітобіотичних комплексів визначали на підставі гемеробності видів за класифікацією Н. В. Blume, Н. Sukopp [2], поданої у світлі тлумачення гемеробності J. Jalas [3].

Результати досліджень та їх обговорення. Вивчення стану природних фітокомплексів базується на врахуванні їх філетично споріднених структур – таксонів, синтаксонів, хоріонів та філетично не споріднених елементів, тобто функціональних груп видів з різних родин, об'єднаних за генетико-фізіогномічними, ритмічними, біоморфологічними, екологічними та іншими адаптивними стратегіями виживання за сумісного споживання ресурсів довкілля. Особливо важливе значення для визначення ступеня антропогенної деструкції фітобіотичних комплексів має врахування генетико-фізіологічних реакцій видів на окультуреність чи ступінь деструкції екосистем (тобто ознаки їхньої гемеробності). Зараз за ознаками гемеробності всі види, принаймні судинних рослин, поділяють на 5 категорій: 1) агемероби – види, що не витримують антропогенного навантаження; 2) олігогемероби – види, що витримують невеликий антропогенний тиск; 3) мезогемероби – види, фітоценогенез й самовідновлення яких відбувається за постійного господарсько збалансованого догляду й використання (луки, степи, рекреаційні ділянки);

4) евгемероби – рослини агротрансформованих екосистем з постійним сильним антропогенним навантаженням; 5) полігемероби – види зруйнованих чи техногенно зовсім знищених первинних едафотопів [1].

Для оцінки ступеня антропогенної деструкції трав'янистих екосистем на природних кормових угіддях ми скористалися результатами відновлення фітокомплексів на вилучених з інтенсивного обробітку орних землях, які за 30 років у перелоговій системі пройшли повний ряд сукцесійних змін від початкових найпорушеніших формувань з насіннєвим відновленням рослинних угруповань з одно- і малорічників до досить зрілих стадій з домінуванням багаторічників з вегетативним відновленням й саморегуляцією видової та еколого-біологічної структури. У процесі фітоценогенезу істотно змінювалася і спектральна структура їхньої гемеробності, яка чітко характеризувала ступінь антропогенної порушеності екосистем. У перші 4 роки становлення спонтанно відновлюваних екосистем в них домінували полі- і евгемероби, тобто місцеві й занесені ззовні евритопні рослини антропотрансформованих екосистем та екотехнічних ландшафтів. Коефіцієнт деструктивності фіторізноманіття (відношення чужорідних елементів для зонально добре адаптованих фітобіотичних комплексів з нормальним на них антропогенним навантаженням до загальної кількості видів) на даному етапі становлення екосистем змінювався у межах 98-82 і лише на 4-му році знизився до 56. З появою й стрімким зростанням участі у складі рослинних угруповань мезогемеробів (представників напівприродних і антропогенно помірно трансформованих природних екосистем) при різкому скороченні названих вище деструктивних елементів, особливо одно- дворічників, на 5-7 роках заростання формативні процеси уповільнилися й фіторізноманіття оцінювалося як нормальне або приховано ненормальне, оскільки в ньому ще була присутня частка дво- і багаторічних синантропантів. У подальшому із зростанням видової насиченості через здійснення серії хаотичних мікрозмін у структурі гемеробності ценозу фіторізноманіття перетворилося у місцеве нормальне, з майже повною відсутністю в ньому багатьох синантропантів, а за 15-20 років відновлення з появою у рослинних угрупованнях олігогемеробів перейшло до резерватно нормальної категорії, яка вже може виступати джерелом поповнення генообмінного фонду суміжних рослинних угруповань та фітобіотичних комплексів у системі екологічних коридорів. Коефіцієнти деструкції фіторізноманіття зрілих стадій знаходяться в межах 9-13, що є нормальним для природних екосистем з підвищеною флуктуаційною сезонною та щорічною змінністю екологічних режимів едафотопів, де проводилися дослідження.

Висновок. За глобального антропогенного тиску на довкілля для оцінки рівня порушення природних екосистем і їхнього фіторізноманіття та встановлення допустимих порогів антропогенного навантаження, поряд з традиційними методами дослідження, варто широко використовувати

генетико-фізіологічні реакції рослин на окультуреність чи порушеність екосистем.

Перелік посилань

1. Боговин А. В. Определение степени антропогенного нарушения травянистых экосистем. Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №1. – С. 115–120.
2. Blume Н. Okologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen // Schr. Reihe Vegetationskunde. – 1976. – Т. 10. – S. 75–80.
3. Jalas I. Hemerobe und hemerochrome Pflanzenarten. Ein terminologischer Reformversuch. – Acta Soc. Fennica Flora Fenn. – 1955. – №11. – S. 1–15.

УДК 632:591.531.1:633.17

ОБҐРУНТУВАННЯ МОНІТОРИНГУ ФІТОФАГІВ СОРГО І КУКУРУДЗИ В УКРАЇНІ

Іванова К. О., аспірант (D.in.D@ukr.net), **Варченко Т. П.**, аспірант,
Доля М. М., доктор сільськогосподарських наук, професор.
*Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
м. Київ*

У сучасних агроценозах із застосуванням ресурсоощадних систем захисту сільськогосподарських культур від шкідників спостерігається інтенсивний зростаючий потік енергії, яка переходить з однієї форми в іншу і зокрема у особливі трофічні зв'язки «рослина-фітофаг». Фотосинтезуючі організми переводять енергію сонячного світла в енергію хімічних зв'язків органічних речовин. [2,3] При цьому сорго, як і інші культурні рослини є виробниками, або продуцентами органічної речовини на усіх етапах їх органогенезу. Однак гетеротрофні організми отримують енергію при поглинанні органічних речовин і є споживачами, або консументами. Існують консументи першого порядку (травоїдні організми, або фітофаги), другого порядку (організми, які живляться фітофагами, або зоофаги) і вищих порядків (хижаки і паразити) [1;7;5].

Встановлено, що у структурі шкідливої фауни, що розмножується на посівах сорго та кукурудзи в Україні, значне місце займають багатоядні види, які до 37% пошкоджують культурні рослини, типових в польових сівозмінах [4; 9].

У 2014 – 2017 рр. вивчення видового складу, фенології, розподілу та трофічних зв'язків шкідників, що пошкоджують сорго і кукурудзу свідчить про вплив рослини-господаря на виживання та поширення комплексу шкідливих видів комах.

Так, в роки досліджень трофічні зв'язки комах-фітофагів знаходились під контролем екологічних чинників, а також господарської діяльності.

Основою процесу формування сталих зв'язків виявилась взаємодія в системі «фітофаг – кормова рослина» – із різноманітним екологічним угрупованням фітофагів та максимальним використанням ресурсів середовища. Зазначено, що в результаті групового добору, що діяв на різні локальні угруповання, популяції проявляли максимально можливу кількість адаптацій. Види, що в роки досліджень пошкоджували рослини сорго, відрізнялися біологією, екологією, живленням, розвитком і трофічною спеціалізацією, а також поширенням у різних природно-кліматичних зонах.

Так, чисельність шкідливих видів комах залежала і від агроекологічних показників ценозу. При цьому багатодні види комах на 70-84% виживали в роки високої їх чисельності, а трофічно спеціалізовані види на 60-75% мігрували з інших постійних і тимчасових природних резервацій на посіви досліджуваних гібридів сорго [8; 9].

В агроценозах превалювали ковалики (род. *Elateridae*), озима совка (*Agrotis segetum*), стебловий (кукурудзний) метелик (*Ostrinia nubilalis*) і попелиці (*Aphidodea*), які проявляли широку екологічну пластичність і на 80-86% виживали в усіх районах спостережень. Високу здатність щодо обмеження розвитку цих шкідливих видів комах мали екологічні фактори, зокрема температура повітря, опади, тривалість сонячного сьйва, вологість повітря та інші [3].

Однак конкуренція видів формувала часові характеристики їх сезонної динаміки чисельності із максимальним зменшенням перекривання трофічних ніш агробіоценозів.

Доцільно зазначити, що природне регулювання чисельності комах-шкідників ентомофагами спостерігалось не тільки прямим шляхом – через знищення особин в процесі живлення, але й опосередковано, тобто через порушення вікової структури популяції жертви, що впливало на її фізіологічний стан [1; 2; 5].

Аналіз результатів моніторингу основних шкідників на посівах сучасних гібридів сорго та кукурудзи в агроценозах свідчить, що комплексний вплив регуляції проявляється як в чисельності фітофагів, так і у стадіях їх розмноження [6].

Стан популяцій комах залежав від погодних показників вегетаційного сезону вегетації, а генетична особливість стаціональної спільноти рослин та комах-фітофагів визначали специфіку біотичних зв'язків. Взаємодія ендегенної складової внутрішнього стану комах зі змінними погоди в умовах специфічної біотичної регуляції формувала, як сезонну, так і багаторічну динаміку чисельності мікропопуляцій [7; 8]. Однак загальний стан мікропопуляцій комах визначав динаміку чисельності на рівні популяції, як у типовій сівозміні, так і на фоні нових гібридів сорго.

Таким чином, результати досліджень підтверджують сучасні теорії динаміки чисельності комах-фітофагів сорго та кукурудзи, яка обумовлена,

перш за все, генетичними механізмами екологічної пластичності, що дозволяють комахам виживати в різних умовах [3; 8].

Перелік посилань

1. Олексенко Ю. Ф., Жученко С. И., Красненков С. В. Приемы основной обработки почвы под сахарное сорго// Бюллетень ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск. – 1986. – №64. – С. 71–75.
2. Кулаков Е. П. Вредители сорго и меры борьбы с ними (обзор)//Сельское хоз-во за рубежом. – 1977. – №4. – С. 26–28.
3. Фролов А. Н., Дятлова К. Д., Андрияш Н. В. Кукурузный мотылек на сорго в Краснодарском крае//Кукуруза и сорго. – 1995. – №2. – С. 5.
4. Кулаков Е. П. Вредители сорго и меры борьбы с ними (обзор)//Сельское хоз-во за рубежом. – 1977. – №4. – С. 26–28.
5. Шепель М. А. Сорго – інтенсивна культура. – Симферополь: Таврия, 1989. – 192 с.
6. Якушев Б. С., Добрякова Е. П. Некоторые особенности биологии обыкновенной злаковой тли на сорго в Саратовской области // Защита растений от вредителей и болезней на юго-востоке и в западном Казахстане. – Саратов, 1980. – С. 3–7.
7. Anderson, R. M. and G. L. Teetes. Evaluation of insecticides for suppression of sorghum midge on sorghum. Arthropod Management Tests, 1995. – P. 231.
8. Baxendale, F.P., G.L. Teetes, and P.J.H. Sharpe. Temperature-dependent model for sorghum midge (Diptera: Cecidomyiidae) spring emergence. Environ. Entomol, 1984. – P. 1566–1571.
9. Boozaya-Angoon, D., K.J. Starks, D. E. Weibel, and G. L. Teetes. Inheritance or resistance in sorghum, *Sorghum bicolor*, to the sorghum midge, *Contarinia sorghicola* (Diptera: Cecidomyiidae). Environ. Entomol, 1984. – P. 1531–1534.
10. Buntin, G. Grain sorghum insect pests and their management. University of Georgia Extension, 2012.

УДК 632.3.01:632.932

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ *STREPTOMYCES AVERMITILIS* ДЛЯ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ВІД ФІТОПАТОГЕНІВ

Іскра К. О., бакалавр, Житкевич Н. В., кандидат біологічних наук,
Бородай В. В, кандидат біологічних наук, доцент (veraboro@gmail.com)
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ

Картопля *Solanum tuberosum* L. є однією із найцінніших продовольчих, кормових і технічних культур. Вона посідає друге місце серед усіх польових культур, поступаючись місцем лише зерновим.

Найчастіше картоплю вражають хвороби бактеріальної, мікозної, вірусної етіології та нематоди [4].

У зв'язку з цим актуальним є дослідження стійкості у картоплі, індукованої біопрепаратом «Актофіт» на основі авермектинового комплексу *Streptomyces avermitilis* (ex Burg et al.) Kim and Goodfellow [6, 5]. Препарат на основі даного комплексу в основному володіє інсектицидною і нематоцидною активністю, останніми роками ведуться дослідження щодо виявлення антибактеріальної дії цього комплексу [3].

У ході проведеної роботи було досліджено, що біопрепарат «Актофіт» на основі авермектинового комплексу *S. avermitilis* виявився ефективним проти бактеріального збудника чорної ніжки картоплі *Pectobacterium carotovorum* (Gardan et al., 2003) [7]. Діаметр зони зараження був в 2,5-3 рази меншим ніж у контролі [1].

При застосуванні біопрепаратів «Актофіт», «Фітоцид», «Мікохелп» та «Ліпосам» для обробки бульб перед садінням картоплі сортів Поліське джерело і Левада при штучному зараженні фітопатогенними бактеріями, встановлено ефективність біопрепарату «Актофіту» у пригніченні розвитку хвороб [2].

Отримані результати свідчать про доцільність використання препарату «Актофіт» проти збудника бактеріальної гнилі картоплі.

Перелік посилань

1. Іскра К. О. Дослідження антибактеріальної та антифунгальної активності авермектинового комплексу штамів *Streptomyces avermitilis* // Мікробіологічний журнал. – 2017.
2. Лещук Н. В., Башкірова Н. В., Ретьман С. В., Сергієнко В. Г. та ін. Методика проведення фітопатологічних досліджень за штучного зараження рослин // Український інститут експертизи сортів рослин. – 2016. – С. 26–30.
3. Іутинська Г. О., Козирицька В. Є., Валагурова О. В. та ін. Штамм *Streptomyces avermitilis* – продуцент авермектинів, речовин антипаразитарної дії. – Бюл. № 8.
4. Perombelon, M. C. M. Potato diseases caused by soft rot erwinias: an over view of pathogenesis. // PlantPathology. – 2002. – V. 51. – P. 1–12.
5. William C. Campbell. Ivermectin and abamectin, New York, Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokio. – 2002. – P. 1–25, 114–124.
6. Актофіт. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://biovetfarm.com.ua/product/biologicheskije/aktofit/>
7. *Pectobacterium carotovorum*. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://info-farm.ru/alphabet_index/p/pectobacterium-carotovorum.html

МОЖЛИВІ РИЗИКИ ВИВІЛЬНЕННЯ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ РОСЛИН ДЛЯ БІОЦЕНОЗІВ

Іщенко Л. М., кандидат ветеринарних наук,
Калакайло Л. І., провідний інженер,
Плотницька А. В., молодший науковий співробітник,
Андрєєв І. В., науковий співробітник,
Войціцький В. М., доктор біологічних наук, професор
(ischenko_lm@ukr.net)

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

Генетично модифіковані організми (ГМО) – це будь-які організми, геном (сукупність генів) яких змінений за допомогою штучного переносу генів, що не відбувається за звичайних умов близькоспорідненого схрещування або природної рекомбінації (перерозподілу генетичного матеріалу) [1; 2]. Генетично модифіковані (ГМ) рослини залучаються для вирішення найрізноманітніших проблем: нестачі харчових продуктів, направленої синтезу біологічно активних сполук, зокрема фармпрепаратів; очищення довкілля від токсичних речовин (деградація органічних ксенобіотиків, ремідація важких металів, зокрема радіонуклідів та ін.); виведення нових сортів рослин та ін. Збільшення врожайності сільськогосподарських культур досягається не тільки підвищенням генетично обумовленої родючості, але і посиленням стійкості до хвороб і шкідників, несприятливих кліматичних умов тощо. Крім того, використання ГМ рослини з певними властивостями дає можливість не застосовувати отрутохімікати, які порушують природний баланс в локальних екосистемах та наносять шкоду довкіллю, а також більш раціонально використовувати добрива та воду.

На сьогодні вже створено більше 120 видів різних тільки ГМ сільськогосподарських рослин. Найпоширеніші серед них: соя, кукурудза, картопля, томати, цукрові буряки і тростина, соняшник, рис, ячмінь, пшениця, кабачки, гарбузи, диня, цикорій, папайя, ріпак, бавовник. Основною ГМ сільськогосподарською культурою є соя (майже 60% світової площі насаджень ГМ рослин), далі йде кукурудза (22%), бавовник (10%) та ріпак (5%). Розроблені технології та впроваджується у виробництво ще цілий ряд рослин, в тому числі в лісовому секторі. Вони мають насамперед на меті покращення якості деревини (модифікація лігніну), створення деревовидних порід рослин, що стійкі до гербіцидів і комах-шкідників, а також таких, у яких модифікований період цвітіння тощо.

Проблема ризиків для довкілля та сільського господарства ГМ рослин надзвичайно складна і стосується цілого ряду питань, зокрема: чи не окупуєть ГМ рослини природні та агроекосистеми; чи не витісняють ці

рослини інші види; чи можливе перенесення генів від ГМ рослин до інших видів; чи не впливають ГМ рослини на інші компоненти екосистеми (комахи, ґрунтову фауну та ін.); чи не призведе використання стійких до гербіцидів та інсектицидів ГМ рослин до втрати ефективності останніх.

При надзвичайно великій кількості досліджень в цьому плані, встановлено, що вплив ГМ рослин на інші організми незначний, а у переважній більшості повністю відсутній. Але все ж таки він реєструється у певних випадках. Прикладом є дія синтезованого Vt-кукурудзою виробництва Novartis токсину не тільки на личинки стеблового кукурудзяного метелика, але через пилок – можливо на метеликів-монархів. Тому необхідно більш ретельно проводити добір генів для створення необхідних властивостей рослин.

Щодо можливості вертикального та горизонтального перенесення генів від ГМ рослин слід зазначити, що в процесі еволюції виникло декілька бар'єрів для того, щоби мінімізувати імовірність переzapилення. В першу чергу це просторова ізоляція різних популяцій, різний час цвітіння, специфіка генотипу вихідних форм, спосіб перенесення пилку, системи впізнавання чужорідного пилку, життєздатність гібридних насінин та рослин, конкуренція з іншими рослинами за життєвий простір та ін.

Крім того, заява про токсичність пилку Vt-кукурудзи для метеликів-монархів сама по собі недостатня для доказу існування несприятливого ризику, оскільки ще необхідно проведення багатьох досліджень, зокрема визначення реальної дози синтезованого токсину пилом з урахуванням того, що за кілька годин ультрафіолетове випромінювання Сонця знищує цей токсин.

Крім ГМ рослин, широко застосовуються ГМ сільськогосподарські тварини, а також ГМ мікроорганізми.

На сьогодні між прибічниками та противниками ГМ продукції прийнято «соломонове» рішення – будь-яка людина повинна сама прийняти рішення стосовно ГМ продуктів – споживати або ні. Основна перевага ГМ продуктів – вони значно дешевші звичайних і в багатьох випадках корисніші, ретельно контролюються.

Численні дискусії щодо ГМО сприяли створенню низки національних і міжнародних органів контролю, впровадженню системи безпеки. Але все ж таки необхідно, щоб ті, хто розвиває та контролює застосування методів генетичної інженерії, повинні бути впевненими в доцільності привнесення в геном організму-хазяїна кожного конкретного чужорідного гену після оцінки можливих ризиків від цього.

Якою б не була реальність та обґрунтованість деяких аргументів з боку прибічників використання ГМО (наполягання на проблемі голоду, нестачі білків, вітамінів, вуглеводів тощо; здешевлене виробництво фармакологічних засобів; виведення нових сортів рослин, порід тварин і штамів мікроорганізмів та ін.), вони залишаються спірними.

Перелік посилань

1. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин. – К.: Поліграф–Консалтинг, 2003. – 526 с.
2. Сорочинський Б. В., Данильченко О. О., Кріпка Г. В. Біотехнологічні (генетично-модифіковані) рослини. – К.: КВІЦ, 2006. – 220 с.

УДК 620.3: 57.088

ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ БІОЛОГІЧНИХ АГЕНТІВ ТА АКВА-НАНОЧАСТИНОК МЕТАЛІВ ДЛЯ БІОРЕГУЛЯЦІЇ В АГРОФІТОЦЕНОЗАХ

Каліка Б. М., магістрант,
Колодяжний О. Ю., кандидат сільськогосподарських наук,
Патика М. В., доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент
НААН, **Максін В. І.**, доктор хімічних наук, професор,
Гуляєва Г. Б., кандидат біологічних наук (bogdan.kalika@gmail.com)
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Важливим питанням сучасного землекористування є відновлення природної біорегуляції в агрофітоценозах, оскільки у зв'язку із зростанням антропогенного навантаження руйнуються та втрачаються природні трофічні зв'язки у системі «грунт-мікроорганізми-рослина» [1]. Біотехнологічний контроль ризосфери на сьогодні є невід'ємною складовою формування збалансованих високопродуктивних агроєкосистем.

Ризосфера рослин є унікальним ґрунтовим середовищем, особливість якої полягає в постійному надходженні низькомолекулярних сполук у вигляді кореневих ексудатів до її зони. У ризосфері підтримується значно вищий метаболізм активної мікрофлори за рахунок більшої на кілька порядків її біомаси та поліморфізму, ніж у звичайному шарі ґрунту [2]. Взаємодії між рослинами і мікроорганізмами та між окремими представниками мікробних ценозів в значній мірі не розкриті, а проведені численні дослідження свідчать про виняткову складність цих взаємодій та факторів, що їх обумовлюють.

З метою відновлення функціональної структури мікробних угруповань ризосфери та формування високоефективних рослинно-мікробних систем широкого розвитку набуває інтродукція окремих видів, асоціацій та консорціумів агрономічно цінних мікроорганізмів, що забезпечують стимуляцію росту посівного матеріалу, індукцію системної стійкості рослин до біотичних та абіотичних факторів, біозахист ризосфери [3].

Прикладом успішного ефективного формування рослинно-мікробної взаємодії, оптимізації збалансованої за функціональним змістом мікробіоти ризосфери є застосування біологічного препарату поліфункціональної дії на основі консорціуму ґрунтових целюлозоруйнівних та гетеротрофних мікроорганізмів [4].

Варто зазначити, що одним із пріоритетних шляхів подолання негативного впливу фітопатогенних мікроорганізмів та підвищення адаптаційних властивостей рослин може бути використання нанобіотехнологій. Наночастинки металів мають значно вищу активність, менші розміри, ніж їх іони, тому у такому вигляді біогенні метали більш ефективно і безпечно сприймаються рослинами, що обумовлює внесення значно менших їх доз у живильне середовище. Вони відіграють важливу роль у регуляції біосинтезу біологічно-активних речовин, оскільки є попередниками і стимуляторами їх синтезу. [5].

Наразі проводяться дослідження щодо застосування нано-аквацитратів *Ge*, *Se* і *V*. Вибір таких компонентів зумовлений відомостями про інгібуючу дію іонів германію, селену і ванадію на патогенні мікроорганізми. Перевагою застосування такої композиції є вибірковість впливу наночастинок, які не ушкоджують рослину-хазяїна й не викликають мутаційної мінливості серед представників ризосферної мікробіоти [6].

Отже, можливість застосування біологічних агентів із поліфункціональними властивостями у поєднанні із розчинами наночастинок металів відкриє нові перспективи біотехнологічного формування поліфункціональної різнорівневої рослинно-мікробної взаємодії спрямованої на стимуляцію росту та розвитку, індукцію системного імунітету рослин, біозахисту ризосфери.

Перелік посилань

1. Patyka N. V., Bublik N. A., Patyka T. I., Kitaev O. I. Rhizospheric trophic chain: the role and stability in soil processes and ecosystems // Вестн. Волгоград. гос. ун-та. – 2014. – Сер. 10. – №5 (14). – С. 62–67.
2. Патыка Т. И., Патыка Н. В. Почвенные факторы и биологический контроль микробных агентов в системе ризосферы. – Садівництво. – 2015. – Вип. 69. – С. 184–191.
3. Гадзало Я. М., Патыка Н. В., Заришняк А. С. Агробиология ризосферы растений. – К.: Аграрна наука, 2015. – 38 с.
4. Guliyeva G. V., Tokovenko I. P., Pasichnyk L. A., Patyka M. V. Impact of the biological preparation Extrakon on photosynthetic apparatus, enzymatic activity of antioxidant enzymes and performance of spring wheat plants in the host-pathogen system // Agricultural Science and Practice Journal. – 2016. – №3(2). – Р. 32–41.
5. Трахтенберг І. М., Дмитруха Н. М. Наночастинки металів, методи отримання, сфери застосування, фізико-хімічні та токсикологічні властивості // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2013. – №4 (37). – С. 62–74.

6. Максін В. І., Трокоз В. О., Аретинська Т. Б., Каплуненко В. Г. та ін. Фізіологічна ефективність нових біологічно активних речовин та їх комплексів на прикладі дубового шовкопряда // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. – 2014. – Т. 16. – № 3 (60). – Ч. 3. – С. 132–142.

УДК 620.3: 57.088

ВЗАЄМОДІЯ АКВА-НАНОЧАСТИНОК МЕТАЛІВ ТА БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН

Каліка Б. М., магістрант, **Колодяжний О. Ю.**, кандидат
сільськогосподарських наук, старший викладач,

Патика М. В., доктор сільськогосподарських наук,

Максін В. І. професор, доктор хімічних наук,

Гуляєва Г. Б., кандидат біологічних наук (bogdan.kalika@gmail.com)

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

Важливим питанням сучасного землекористування є відновлення природної біорегуляції агроценозів, тому, що у зв'язку із зростанням антропогенного навантаження на ценози руйнуються й винищуються природні трофічні зв'язки ґрунт—рослина за участю мікробіоти [1] У такій ситуації вільні еконіші починають займати фітопатогенні мікроорганізми, що насамкінець погіршує родючість ґрунту. Для покращення такої ситуації є застосування біологічних препаратів з вмістом консорціуму ґрунтових мікроорганізмів, що сприяють трансформації рослинних решток у біогумус [2].

Варто зазначити, що одним із пріоритетних шляхів подолання впливу фітопатогенних мікроорганізмів може бути використання нанобіотехнологій, а саме, застосування аква-наночастинок Ge, Se і V. Вибір таких компонентів зумовлений відомостями про стимулюючу дію іонів германію, селену і ванадію на патогенні мікроорганізми. Перевагою застосування такої композиції є вибірковість впливу наночастинок, які не ушкоджують рослину-хазяїна й не викликають мутаційної мінливості патогенів [4, 5].

Варто звернути увагу також на впровадження екологічно безпечних технологій відродження ґрунтів, зокрема використання препаратів, призначених для оздоровлення ґрунту, підживлення рослин і трансформування будь-якої органічної речовини у біогумус. Сучасний мультифункціональний препарат такого класу є торфоподібний субстрат Екстракон, який містить консорціум ґрунтових целюлозоруйнівних та гетеротрофних мікроорганізмів (*Sporocytophaga mixococcoides*, *Sorangium cellulosum*, *Cellvibrio mixtus*, *Trichoderma viridae*, *Pseudomonas fluorescens*, *P. putida*, *Bacillus subtilis*, *B. sphaericus*, *B. megaterium*, *B. pumilus*), які

перебувають у функціонально активному стані та тісно пов'язані трофічними взаємовідносинами. Основними його перевагами є здатність активувати корисну мікрофлору через пріоритетне її заселення на субстрат, трансформувати речовини у гумусоподібну субстанцію і формувати родючий шар ґрунту [6].

Перелік посилань

1. Медведєв В. В., Лактіонова Т. М., Греков Л. Д. Типології оцінки небезпечних явищ у ґрунтовому покриві України // Ґрунтознавство. – 2004. – №3-4. – С. 13 – 23.

2. Гадзало Я. М., Патыка Н. В., Заришняк А. С. Агробиологія ризосфери рослин. – К.: Аграрна наука, 2015. – 386 с.

3. Трахтенберг І. М., Дмитруха Н. М. Наночастинки металів, методи отримання, сфери застосування, фізико-хімічні та токсикологічні властивості // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2013. – №4 (37). – С. 62–74.

4. Харченко О. О. Гігієнічна оцінка витратів біометалів, що отримані за допомогою нанотехнологій: автореф. дис. ... канд. біол. наук. – К., 2015. – 20 с.

5. Patyka N. V., Vublik N. A., Patyka T. I., Kitaev O. I. Rhizospheric trophic chain: the role and stability in soil processes and ecosystems // Вестн. Волгоград. гос. ун-та. – 2014. – Сер. 10. – № 5 (14). – С. 62–67.

УДК 631.438:631.82

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ВОДИ НА МЕТАБОЛІЗМ ^{137}Cs В ОРГАНІЗМІ СРІБНОГО КАРАСЯ (*CARASSIUS GIBELIO*)

Кашпарова О. В., аспірант, **Павленко В. С.**, магістрант, **Левчук С. Є.**, к.б.н., **Процак В. П.**, к.т.н., **Гудков І. М.**, д.б.н., професор, **Кашпаров В. О.**, д.б.н., професор (elena.kashparova@gmail.com)

Український науково-дослідний інститут сільськогосподарської радіології (УкрНДІСГР), Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Зміну питомої активності радіонукліда в організмі риб $C_f(t)$ описують лінійним диференціальним рівнянням:

$$\frac{dC_f}{dt} = (k_f + k_w)C_w - (k_b + \lambda)C_f,$$

де $C_w(t)$ и $C_f(t)$ питома активність ^{137}Cs у воді та м'язовій тканині риби (Бк/кг) в момент часу t (дні); k_f та k_w – швидкість надходження ^{137}Cs в рибу з кормом і з води (1/день); k_b – швидкість виведення ^{137}Cs з організму риби (1/день); $\lambda=6.3 \cdot 10^{-5}$ 1/день - постійна радіоактивного розпаду ^{137}Cs . Величини рівноважного коефіцієнта накопичення ^{137}Cs (CF) в організмі

різних видів різного розміру риб залежно від вмісту у воді макроаналога цезія - калію добре вивчені:

$$CF = \frac{C_f}{C_w} \approx (k_f + k_w)/(k_b + \lambda).$$

Метою цієї роботи є визначення швидкості надходження ^{137}Cs з води (k_w , 1/день) і виведення (k_b , 1/день) ^{137}Cs з організму срібного карася (*Carassius gibelio*) за різної температури води. Отримані результати показують, що швидкість надходження радіоцезію з води при низькій температурі 5 °С в організм риб в сотні разів нижче в порівнянні зі швидкістю надходження ^{137}Cs з кормом при температурі близько 20 °С. Значення швидкості виведення ^{137}Cs з організму срібного карася (*Carassius gibelio*) становить $k_b=0.0022\pm 0.0006$ 1/д ($T_{1/2} = 315\pm 93$ днів) при температурі води 5 ± 1 °С та $k_b=0.0094\pm 0.0005$ 1/д ($T_{1/2}=74\pm 5$ днів) при температурі води 22 ± 1 °С. Отриманні дані k_w вкрай важливі для прогнозування забруднення риби в різні сезони року при різній температурі води.

УДК 602:57.085.2:633.82

МІКРОКЛОНАЛЬНЕ РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН *KALANCHOE SPP.* *IN VITRO*

Кветницька П. І., бакалавр,
Бородай В. В., кандидат біологічних наук, доцент
(polina.kvetnicka16@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ

Збереження біорізноманіття рослин є однією з найактуальніших завдань, для вирішення яких успішно використовують методи культури тканин [7]. Тривале збереження *in vitro* не тільки сприяє депонуванню цінних генотипів, але і є основою для вивчення процесів морфогенезу і регенерації в культурі тканин і досліджень процесів адаптації мікроклонів до умов *ex vivo* [6].

Kalanchoe spp. – це сукулентна рослина родини Товстолистих. Має свою унікальну морфологію, є популярним декоративним видом. Завдяки високому вмісту метаболітів антимітотичної активності, цей вид може бути також цінним у протиракових терапіях [1].

Метод мікроклонального розмноження дозволяє значно прискорити розмноження *Kalanchoe spp.*, а також отримати рослини, оздоровлені від фітопатогенних мікроорганізмів [3]. Процес мікроклонального розмноження рослин складається з 4 етапів: вибір експлантатів; власне мікророзмноження; укорінення розмножених пагонів; адаптація рослин до факторів зовнішнього середовища [5].

Дослідження проводилися в лабораторії біотехнології рослин кафедри екобіотехнології та біорізноманіття НУБіП України.

Матеріалом дослідження були зразки *Kalanchoe spp.*, як первинні експлантати використовували сегменти пагонів (10-15 мм) з меристемами пазушних бруньок. В процесі дослідження було використано 70%-вий розчин етанолу та гіпохлорит натрію з різною концентрацією (1:2 та 1:3) [2].

На початковому етапі стерилізації, сегменти пагонів промивали під проточною водою, а потім у стерильній воді. Далі експлантати занурювали на 1- 2 хв. до 70%-го розчину етанолу, потім – на 10-20 хвилин в розчині гіпохлориту натрію [7]. Після цього експлантати тричі промивали у стерильній дистильованій воді протягом 10 хв. Для отримання асептичних рослин використовували поживне безгормональне середовище Мурасіге-Скуга [4].

У процесі дослідження встановлено, що найвища ефективність стерилізації (відсоток неінфікованих експлантатів) спостерігалася після 20-хвилинної обробки NaOCl в концентрації 1:2.

Перелік посилань

1. Андреева Н. Г. Суккуленты и их секреты: справочная литература. – К.: Софія-А, 2007. – 96 с.
2. Кунах В. А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. – К.: Логос, 2005. – 730 с.
3. Кушнір Г. П., Сарнацька В. В. Мікроклональне розмноження рослин. – К: Наук. думка, 2005. – 271 с.
4. Сидякин А. И. Индуцированный морфогенез in vitro. – Симферополь, 2011. – 21 с.
5. Мельничук М. Д., Кляченко О. Л. Біотехнологія в агросфері: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К., 2014. – 247 с.
6. Rothman S. S. Lessons from the living cell: the culture of science and the limits of reductionism. – New York: McGraw-Hill, 2002.
7. Weisblatt J. Sodium Hypochlorite. Chemical Compounds . Project editor Charles B. Montney. – Thomson Gale, 2006. – P. 759–763.
8. Kordi M., Kaviani B., Hashemabadi D. In vitro propagation of *Kalanchoe blossfeldiana* using BA and NAA // European Journal of Experimental Biology. – 2013. – #3(1). – P. 285–288.

КЛІТИННА СЕЛЕКЦІЯ ТОМАТІВ НА СТІЙКІСТЬ ДО ФІТОТОКСИЧНИХ МЕТАБОЛІТІВ ЗБУДНИКІВ БАКТЕРІАЛЬНИХ ХВОРОБ

Кириченко Б. С. магістрант, **Коломієць Ю. В.** кандидат біологічних наук,
доцент (julyja@i.ua)
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Томати є однією з провідних культур в рослинництві в Україні та являються основною сировиною для консервної промисловості, яку вирощують у відкритому і закритому ґрунті. Популярність даної культури зумовлена її високою врожайністю та біологічною цінністю плодів. Окрім цього, культура томата посідає одне з провідних місць у забезпеченні населення високовітамінними продуктами харчування. Головною причиною зниження врожаю і погіршення якості плодів є ураження томата хворобами, які зумовлюються різними видами патогенних мікроорганізмів, зокрема бактеріями і здатні поширюватися від однієї рослини до іншої, спричинюючи протягом короткого часу масове ураження [1].

Головними біохімічними критеріями оцінки якості плодів томата являються вік рослини, біологічні особливості сортів, рівень стійкості проти фітоураження та агрокліматичні умови вирощування. На даний час виявлено вісім видів фітопатогенних бактерій [3].

Метою роботи було дослідити та перевірити відповідні сорти томатів вітчизняної селекції, на стійкість до збудників бактеріальних хвороб в умовах *in vitro*. Та визначити інтегральні біохімічні показники якості плодів томатів з різною стійкістю проти збудників бактеріозів.

Для досліджень було обрано ранні, середньоранні або суперранні сорти томатів ('Стожар F1', 'Лагідний', 'Настенька', 'Чайка', 'Санька', 'Ефемер', 'Новичок'). Такий вибір обумовлений особливою господарською цінністю ранніх сортів; швидкими, в порівнянні з пізніми сортами, темпами розвитку, що прискорює і спрощує проведення лабораторних експериментів; більшою сприйнятливістю до хвороб рослин ранніх строків садіння. Для проведення досліджень нами взятий томат сорту 'Чайка', який за нашими даними в культурі *in vitro* проявляв стійкість проти збудників бактеріального раку, бактеріальної крапчастості та чорної бактеріальної плямистості [4].

Використання методу клітинної селекції дозволяє розширити генетичне різноманіття, значно прискорити та полегшити селекційний процес, проводити конструювання та добір рослин, стійких проти стресових чинників, значно швидше, ніж за допомогою методів традиційної селекції [2]. Можливість ведення цілеспрямованого добору генотипів у, відповідно, контрольованих умовах, які створюють за участю токсичних продуктів життєдіяльності фітопатогенних бактерій, являється основною перевагою методу клітинної селекції.

Використання цієї методики дозволяє визначити в лабораторних умовах генотипи томатів із значно більшим відсотком виживання калюсних клітин за високих концентрацій чинників бактеріального походження із захисними функціями від збудників. Основою даного процесу являється формування у рослин механізмів хворобостійкості й багаторівнева активація сигнальних систем, що беруть участь у трансдукції сигналів у відповідь на біотичний стрес.

За результатами досліджень ми визначили максимально-критичні концентрації селективних чинників для кожного сорту, водночас відібрані колонії відзначалися активним приростом маси калюсу, що є однією з інтегральних характеристик стійкості рослин проти відповідних стресових чинників [5]. Морфологічний аналіз відібраних для досліджень рослин томатів, сортів `Стожар`, `Лагідний`, `Настенька`, `Санька`, `Чайка`, `Ефемер`, `Новичок`, показав, що листки рослин кожного сорту зберігають незмінною типову для виду форму. Провели також біохімічні оцінку якості плодів сортів томатів вітчизняної селекції. Результати якого свідчать, що вміст сухої речовини більший в дозрілих плодах томатів, які стійкі проти збудників бактеріального раку та бактеріальної крапчастості. Виявили закономірність, що стійкість рослин томатів проти хвороб не завжди корелює із кількісними показниками якості та високою продуктивністю рослин.

Перелік посилань:

1. Аветисян Ю. Ф., Коломиец Ю. В. Возбудители бактериальных болезней томата в хозяйствах Днепропетровской области. // Глобализация науки: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно-практической конференции (7 февраля 2014 г.). – Уфа : РИЦ БашГУ, 2014. – Т. 3. – С. 186–189.
2. Мельничук М. Д., Кляченко О. Л., Коломієць Ю. В. Біотехнологія рослин. Практикум / [та ін.]. – К. : Аграр Медіа Груп. 2011. – 216 с.
3. Гвоздяк Р. І., Мороз С. М., Яковлева Л. М., Черненко Є. П. Етіологія масового захворювання томатів у господарствах України. // Мікробіологічний журнал. – 2009. – Т. 71. – № 5. – С. 33–40.
4. Коломієць Ю. В., Григорюк І. П., Буценко Л. М. Застосування методу клітинної селекції для оцінки якості і стійкості сортів томатів (*Lycopersicon esculentum* Mill.) проти збудників бактеріальних хвороб // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2015. – № 3–4 (28–29). – С. 33 – 37.
5. Сидоров В. А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. – К. : Наук. думка, 1990. – 280 с.

ФОРМУВАННЯ БІОМУ МІКРОБНОГО КОМПЛЕКСУ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО В АГРОФІТОЦЕНОЗІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Кіроянц М. О., аспірант, **Патика М. В.**, доктор сільськогосподарських наук (n_patyka@mail.ru), **Колодяжний О. Ю.**, кандидат сільськогосподарських наук, **Пшеничний С. Ю.**, бакалавр
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м.Київ*

Ґрунт є основним природним самовідновлюваним ресурсом, середовищем, завдяки якому відбувається формування живого біому, насамперед за рахунок рослин та мікроорганізмів. Мікробний біом є основним джерелом генетичного різноманіття, який об'єднує широку видову та функціональну варіабельність, та визначає ступінь організації живих систем. Різноманіття мікробіоти має значно більшу історію еволюції, ніж рослин і тварин, і є основою цієї еволюції [5]. Взаємодія в системі «ґрунт - мікроорганізми – рослина» складаються в основному на основі фізіолого-біохімічної взаємодії, а метаболічна активність кореневої системи розглядається як основний чинник ризосферного ефекту, за рахунок якого мікроорганізми прикореневої зони, в тому числі і ячменю, отримують джерело живлення. Кількість корневих ексудатів ячменю досить велика і в процесі онтогенезу складає третю частину від загальної кількості асимільованої рослинами вуглекислоти і синтезованого при цьому органічного матеріалу. Він являється легкодоступним енергетичним субстратом для ґрунтових мікроорганізмів. Крім того, за допомогою ефективною взаємодії, бактерії впливають на баланс гормонів в рослинах [2,3]. Ще одна важлива функція ризосферних груп мікроорганізмів пов'язана з індукцією стійкості до патогенів, якщо в рослинах вона кодується його геномом, то в ґрунті, крім бактеріальних груп, відсутні механізми, що формують таку стійкість, і виходить, що ризобактерії-антагоністи виконують ці захисні функції в ризосфері [8]. Довгострокове та систематичне використання хімічних добрив призвело до появи великої кількості серйозних проблем, вирішення яких і ініціювало розвиток наукових досліджень, пошуку альтернативних шляхів. Тому одним із аспектів в цьому напрямку стало використання мікробних біодобрив (рістстимулюючих ризобактерій рослин (РРБ)). І однією з основних цілей є довгострокова розробка, формування та реалізація найкращих агентів ризосферного середовища РРБ для оптимізації росту і розвитку ячменю на фоні зниження застосування мінеральних добрив. Функціонування мікробних комплексів у ґрунті забезпечує безперервні процеси трансформації органічної речовини в наземних екотопах [6]. Дослідженнями встановлено, що співвідношення та чисельність різних фізіологічних груп ґрунтових мікроорганізмів, які беруть участь у трансформації органічної речовини чорнозему, значно змінюється залежно

від способу обробітку та систем землеробства. За нашими результатами досліджень було встановлено, що найбільший коефіцієнт трансформації органічної речовини ризосфери ячменю ярого у фазі цвітіння був при промисловій системі землеробства та оранці (361,56). Найбільшу кількість мікробіоти, що використовує мінеральний азот, було виявлено при екологічній системі землеробства та оранці (2,26), а також на фоні промислової системи і поверхневого обробітку (1,22), що засвідчує активізацію мікрофлори в ґрунті за умов наявності поживного субстрату у вигляді мінеральних форм азоту; найменша кількість мікроорганізмів була у варіанті дослідів промислова система землеробства + оранка (0,60). Формування різноманіття мікробного комплексу, збільшення видового багатства мікроорганізмів із незначною кількістю домінуючих форм і більш рівномірним їх розподілом та високим ступенем різнонаправленості мікробних процесів можна досягти системою внесення органічних добрив та мікробних агентів для відтворення ресурсного потенціалу й науково обґрунтованого ведення систем землеробства.

Отже, цей напрям досліджень дуже актуальний і перспективний, оскільки всі функції і взаємодії, які відбуваються в ризосфері між бактеріями і рослинами до кінця не вивчені і немає повного розуміння функціонування таких систем, особливо за різних систем землеробства та обробітку ґрунту. Науково обґрунтоване використання принципів формування мікробної складової ґрунту, в тому числі і ризосфери, збереження гомеостазу біорізноманіття, оптимізація структури мікробного комплексу є основою для технологій різного рівня в напрямі удосконалення та розробки принципово нових адаптивних систем землеробства за створення стійких високопродуктивних агроєкосистем та управління ґрунтовою родючістю в цілому.

Перелік посилань

1. Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. Микробиология: учебник для вузов. – М. : Дрофа , 2005. – С. 205–206.
2. Гаркавый П. Ф., Линчевский А. А. Селекция ярового шестирядного ячменя с высокой устойчивостью к полеганию для интенсивного земледелия // Генетика, селекция и семеноводство полевых культур. – Одесса, 1976. – Вып. XIII. – С. 3–9.
3. Данильчук П. В. Особенности развития корневой системы у важнейших зерновых культур в связи с их продуктивностью в условиях юга Украины : автореф. дис. на соиск. уч. степени д-ра с.-х. наук. – Л. : ВИР, 1975. – 64 с.
4. Звягинцев Д. Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. – М. : Из -во МГУ , 1991. – 330 с.
5. Кирдогло Е. К. Селекционно-генетические исследования устойчивости ячменя к наиболее распространенным в Украине болезням // Сб. науч. трудов СГИ–НЦСС. – Одесса, 2008. – Вып. 12 (52). – С. 58–75.
6. Патыка Н. В., Круглов Ю. В., Шеин Е. В. Прокариотические микроорганизмы почвы: структура и функциональное разнообразие //

Тезиси докладов XIII Съезда общества микробиологов Украины им. С. Н. Виноградского. – Ялта, 2013. – С. 46.

УДК 577.1:611.013.11/57.042

КЛІТИННІ МЕХАНІЗМИ ВИНИКНЕННЯ АЗООСПЕРМІЇ ЗА УМОВ ДІЇ ІОНІЗУЮЧОЇ РАДІАЦІЇ НА ЧОЛОВІЧИЙ ОРГАНІЗМ

Клепко А. В., кандидат біологічних наук, докторант (alla.klepko@gmail.com), **Канюк С. М.**, аспірант, **Гавриш І. Т.**, кандидат медичних наук, доцент, **Грубська Л. В.**, кандидат біологічних наук, докторант

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

*Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України,
м. Київ,*

*Івано-Франківський національний медичний університет,
м. Івано-Франківськ.*

Аварія на ЧАЕС та велика кількість екологічно небезпечних індустріальних підприємств сприяли у значній мірі тому, що більшість чоловічого населення України зараз проживає на радіоактивно та хімічно забруднених територіях і, внаслідок цього, утворює групу ризику щодо розвитку репродуктивної патології.

Загальновідомо, що основним критерієм відновлення репродуктивної функції є здатність до відтворення потомства. Через це використання тваринних модельних систем є дуже корисним. До того ж, для більшості видів лабораторних тварин, зокрема щурів, чітко встановлені тривалість циклу сперматогенного епітелію і повна довжина сперматогенезу, що дорівнюють 12,9 та 65 днів, відповідно.

Мета дослідження полягала у вивченні динаміки спустошення звивистих сім'яних каналців за умов дії гострого локального опромінення тестикул щурів в дозах 1,0-7,0 Гр.

Експерименти проведені на статевозрілих білих лабораторних щурах віком 12-14 тижнів. Тварин утримували на штучному світловому дні (12-годинний день/12-годинна ніч) та звичайному харчовому раціоні. Експерименти здійснено у відповідності до конвенції Ради Європи щодо захисту хребетних тварин, яких використовують у наукових цілях.

Локальне опромінення тестикул тварин здійснювали на установці «РОКУС» (джерело гамма-квантів – ^{60}Co ; потужність поглинутої дози 106,6 сГр/хв) в дозах 1,0; 2,0; 4,0 та 7,0 Гр. Все тіло тварин, окрім тазової частини, було захищене свинцевим жилетом. Тварин умертвляли за допомогою дислокації шийних хребців після надмірного вдихання CO_2 . Тривалість пострадіаційних термінів склала 7, 21, 45 діб з моменту проведення опромінення.

Мікроскопічний аналіз особливостей структурної архітекtonіки сім'яників здійснювали з використанням морфологічних методів дослідження. Кількісний аналіз гермінативних клітин та визначення стадій сперматогенного епітелію проводили за допомогою мікроскопу «NU» (Карл-Цейсс, Німеччина). Дані експериментів були статистично оброблені методами дисперсійного аналізу та непарного тесту Ст'юдента з поправкою Бонфероні з використанням пакету програм STATISTIKA 6.0 (StatSoft 2001) та Microsoft Excell 2000. Розбіжності між даними експериментів вважались статистично значущими при $p < 0,05$.

Проведеними експериментами встановлено, що локальне опромінення тестикул найбільш позначається на виживанні А-сперматогоній в перші дні пострадіаційного періоду, причому якщо для дози в 1,0 Гр виживання становило 31 % контролю, то для доз 2,0; 4,0 та 7,0 Гр воно було в межах 10 % контролю. Крім того, показано, що при дозах 4,0 та 7,0 Гр кількість А-сперматогоній зменшилась до 70 % та 6 % контрольної величини, відповідно, на 45 добу після опромінення. У той же час при дозах 1,0 та 2,0 Гр помітне зменшення пулу А-сперматогоній спостерігалось лише протягом перших 10 діб, а потім швидко зникало. Ас-сперматогонії, як виявилось, зазнали значно меншої шкоди під час опромінення, оскільки їх кількість лише при дозах 4,0 та 7,0 Гр зменшилась до 54 та 31 % контролю, відповідно, а при дозах 1,0 та 2,0 Гр статистично майже не відрізнялась від контрольної величини.

Дослідження генеративного епітелію звивистих сім'яних каналців установило, що дози 1,0–2,0 Гр не спричиняють їх спустошення через втрату гермінативних клітин. Однак доза в 4,0 Гр при локальному опроміненні тестикул зумовлювала появу порожніх каналців, кількість яких зростала в залежності від тривалості пострадіаційного періоду. Так, якщо за 7 діб порожніми було зареєстровано лише 8 % від усіх каналців, то через 45 діб ця величина збільшилась до 87 %. При дозі в 7,0 Гр, починаючи з 21-ї доби пострадіаційного періоду, спостерігалось майже повна інволюція генеративного епітелію звивистих сім'яних каналців.

Проведені дослідження встановили, що спустошення сперматогенного епітелію відбувалось поступово в залежності від дози опромінення, причому спочатку в перші дні пострадіаційного періоду зникали найбільш радіочутливі гермінативні клітини, а саме А-сперматогонії та прелептотенні сперматозоїди, у яких LD_{50} становить приблизно 1,0–2,0 Гр.

Така послідовність подій зумовлювала різке зменшення присутності спермій у тестикулах на пізніх термінах пострадіаційного періоду та суттєве зниження денного спермоутворення до мінімального рівню при дозі в 7,0 Гр. Це спричинило спочатку появу ознак глибокої олігозооспермії, котра потім переходила в азооспермію в більш пізні терміни пострадіаційного періоду.

Отже, повне спустошення звивистих сім'яних каналців відбувається при дозі опромінення в 7,0 Гр протягом 21 доби пострадіаційного періоду. При дозі радіації в 4,0 Гр заселення гермінативними клітинами

спостерігалось в 43 % каналців ще на 45 добу після опромінення. Дози 1,0 та 2,0 Гр спричинили лише часткове спустошення звивистих сім'яних каналців в тестикулах шурів, а тому їх не можна вважати стерилізуючими.

УДК 606:628.3

ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД РІЗНОЇ ЯКОСТІ

Кокошко М.В., магістр, **Примак І.О.**, бакалавр, **Іванова Т.В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент (irena.primak@gmail.com)
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м Київ*

За неправильному виборі методів очищення у водойми можуть потрапляти стічні води із забрудниками, де вони піддаються деструкції у наслідок чого змінюється склад фіто- і зооценозів водойм.

Ефективній очистці стічних вод заважають забрудники: жири, азотовмісні сполуки, фосфати, нафтові вуглеводні. Такі стоки потребують попередньої очистки перед їх скиданням у міську каналізацію.

Для видалення жирів користуються їх фізико-хімічними особливостями та застосовують явище флотації.

Очищення стічних вод від азотовмісних сполук базується на окисно-відновних процесах. При цьому застосовується метод нітрифікація-денітрифікація з використанням органічного субстрату.

В основі біологічного методу видалення сполук фосфору лежить здатність деяких видів бактерій запасати в більшій кількості розчинні ортофосфати в клітинах у формі і нерозчинного поліфосфату. Але цей метод не є досконалим і продуктивний лише за невеликих концентраціях фосфору [1].

Особливостями забруднення стоків нафтопродуктами є їх низька густина та незначна розчинність у воді. Перспективним є очищення стічних вод від нафтопродуктів окислюючими бактеріями роду *Rhodococcus*, які мають високу здатність до деструкції вуглеводнів за рахунок адсорбції на субстраті та утворення біоплівки [2].

Для стічних вод різного складу необхідно застосовувати принципово різні прийоми. Біологічні методи очищення стоків є ефективними у разі очистки від нафтопродуктів та азотовмісних сполук, але їм потребують удосконалення у випадку вилучення жирів і фосфатів.

Перелік посилань

1. Козар М. Ю. Ефективність біологічного видалення сполук фосфору із стічних вод в різних кисневих умовах / М. Ю. Козар, Л.А.Саблій // Журнал «Енергетика: економіка, технології, екологія», —2012. —№2. — С. 104-108

2. Очистка нефтесодержащих сточных вод фильтровально-сорбционными методами / И.А. Лебедев и др. // Ползуновский вестник. 2006. № 2. С. 380–385.

УДК 631.8:632.3:635.64

РОЗРОБЛЕННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН ТОМАТІВ НА ОСНОВІ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ

Коломієць Ю.В., кандидат біологічних наук, доцент (julyja@i.ua),
Григорюк І.П., доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент
НАН України

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

Особливу небезпеку для рослин томата представляють бактеріальні захворювання, які мають повсюдне поширення і розвиваються у умовах відкритого і закритого ґрунту. Джерело інфекції – заражені залишки рослин і насіння. Бактерії проникають в листки через продиhi, а в плоди – через ранки від механічних пошкоджень [1]. За умов ураження рослин фітопатогенами, особливо на ранніх етапах онтогенезу, відбувається порушення обміну речовин, блокування процесів біосинтезу цукрів і зміни хімічного складу речовин плодів томатів. За таких умов відбуваються втрати врожаю до 40%, зниження продуктивності і зменшення харчової цінності плодів томатів [2].

Для захисту рослин від шкочочинних організмів використовують пестициди іноземного виробництва. В перевиданні офіційного «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2017 рік», відсутня інформація стосовно наявності вітчизняних препаратів, які рекомендовано застосовувати для боротьби з бактеріальними хворобами рослин томата [3].

Останніми часами в Україні поновився інтерес до біологічного методу захисту рослин, основою якого є використання мікроорганізмів або продуктів їх життєдіяльності для гальмування процесів розвитку збудників хвороб.

Метою роботи було встановити доцільність розроблення високоефективних комплексних біотехнологічних засобів захисту рослин томатів для конкретного сільськогосподарського виробництва шляхом використання багатфакторного аналізу та відповідних алгоритмів.

В результаті проведених досліджень запропоновано цілісну концепцію використання біотехнологічних підходів для екологічно безпечного вирощування томатів, що ґрунтується на актуалізованих способах ідентифікації збудників бактеріальних хвороб, скороченні термінів відбору генотипів томатів з підвищеною стійкістю до збудників та на удосконалених способах контролю бактеріальних хвороб томатів. Для

актуалізації схем ідентифікації збудників бактеріальних хвороб томатів в Україні досліджено питання прогнозування поширення збудників, з акцентом на можливі джерела інфекцій, оптимізації скринінгових методів детекції вітчизняних ізолятів основних збудників бактеріальних хвороб, скороченні термінів встановлення біохімічних властивостей збудників на основі тест-систем і профілю жирних кислот, контролю якості насінневого матеріалу шляхом оцінки прояву патогенної трансформації тканин генеративних органів томатів та розробці молекулярної методики їхньої діагностики в уражених тканинах томатів. Для скорочення термінів відбору стійких генотипів томатів до збудників бактеріальних хвороб розроблено експрес-метод біотестування, що ґрунтується на використанні *in vitro* культури клітин і тканин рослин. Для удосконалення способів контролю збудників бактеріальних хвороб вивчено питання впливу хімічних і біологічних препаратів, природних індукторів стійкості, біодобрив на збудників бактеріальних хвороб томатів, з акцентом на пошук можливих механізмів стійкості рослин і її підвищення, пошуку нових штамів-антагоністів, здатних пригнічувати збудників.

Визначальним моментом алгоритму розроблення комплексних заходів захисту рослин на основі використання біотехнологічних підходів є мета, а саме вирощування біологічної продукції, отримання високоякісного посадкового матеріалу, мінімізація витрат на захист рослин, зменшення негативного впливу на довкілля. Даний алгоритм складається з наступних етапів. Збір і аналіз початкових показників: якість посівного матеріалу, санітарна характеристика ґрунту, регіональний агрометеорологічний прогноз, регіональний фітосанітарний прогноз, базові мікробіологічні препарати (етап 1). Проведення багатофакторного аналізу вхідних показників для розроблення комплексу біотехнологічних заходів у взаємозв'язку з комплексом агротехнічних заходів (етап 2). Аналіз результатів використання та внесення коректив у базові біотехнологічні процеси: визначення реальних показників ефективності використання біологічного захисту, внесення технологічних і технічних коректив у біотехнологічні процеси (етап 3).

Таким чином, комплексне використання біотехнологічних підходів, зокрема біологічних препаратів захисту, ДНК-технологій ідентифікації збудників та селекції, разом з іншими агротехнічними прийомами надає перспективи високопродуктивного біологічного вирощування томатів. В НУБіП України розпочата експериментальна перевірка виробничого використання біотехнологічної системи вирощування томатів.

Результати аналітичних та експериментальних досліджень підтверджують можливість та доцільність створення таких комплексних екологізованих та біологізованих технологій вирощування томатів на основі комплексного науково обґрунтованого використання вітчизняних біотехнологічних розробок.

Перелік посилань

1. Фітопатогенні бактерії. Бактеріальні хвороби рослин: монографія / за ред. В. П. Патики – К.: ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2011. – 444 с.
2. Ткаленко Г. М. Захист томатів від хвороб у закритому ґрунті // Агробізнес сьогодні. – 2012. – № 23. – С. 27–31.
3. Перевидання офіційного Переліка пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2017 рік. – К.: Юнівест Медіа, 2017. – 544 с.

УДК 632.7.04

БИОТЕХНОЛОГИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЕНДОСПОРОВИХ БАКТЕРІЙ *BACILLUS THURINGIENSIS* VAR. *ISRAELENIS* H₁₄

Колос І. О., магістр,

Патика М. В., доктор с.-г. наук, член-кореспондент НААН України
(n_patyka@mail.ru)

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ

Bacillus thuringiensis може бути виділений з ґрунту, води, з поверхні рослин і інших субстратів, з якими контактують комахи. Висока частота виявлення й великий спектр комах-господарів свідчить про участь *Bacillus thuringiensis* в природному регулюванні чисельності комах, саме тому біотехнологічний контроль ендоспорових бактерій *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* H₁₄ є актуальним завданням на сьогодні [1].

Метою роботи є біотехнологічний контроль розвитку бактерій *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* H₁₄, а також контроль активності та утворення спор штаму як продуцента ларвіцидних біопрепаратів.

Об'єктом дослідження було обрано ріст, розвиток та особливості штаму *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* H₁₄ як біологічного об'єкту в боротьбі проти личинок комарів роду *Anopheles* та *Aedes*.

Перелік посилань

1. Віннікова О. І., Моргуль І. М./Практикум з мікробіології: Методичні рекомендації для студентів 2 курсу денного відділення біологічного факультету. – Харків, 2009.
2. Патика М. В., Патика Т. І. Ефективне використання ентомопатогеннів *Bacillus thuringiensis* H₁₄ у контролі комарів *Aedes aegypti* // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – № 4. – 2010.

БІОЛОГІЯ ГІРЧАКА ПОВЗУЧОГО

Корніяка А. О., студентка магістратури, kornnasnya@mail.ru, **Чернега Т. О.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент 357337@i.ua
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

В Україні, як і в інших країнах світу, на сучасному етапі надзвичайно актуальною проблемою є охорона рослинних ресурсів від карантинних і особливо небезпечних видів шкідливих організмів, збудників хвороб та бур'янів.

Гірчак повзучий є найзліснішим і важко викорінюваним бур'яном серед коренепаросткових, він засмічує посіви сільськогосподарських культур, сади, виноградники, луки, пасовища. Досить часто росте вздовж ґрунтових, шосейних доріг, залізнична колій, на берегах зрошувальних каналів.

Бур'ян надзвичайно шкодочинний. При сильному засміченні повністю витісняє інші рослини і різко знижує (на 50 — 70 %) або зовсім знищує врожай польових культур. Гірчак повзучий належить до отруйних рослин, вегетативна частина яких небезпечна для багатьох тварин, особливо для коней. Навіть невеликі домішки рослинобур'яну в зерні, зеленій масі, сіні чи соломі значно знижують якість продукції.

Метою роботи є дослідження шляхів завезення гірчаку повзучого, географічне поширення на території України, розроблення в схеми — людей заносу в нові регіони, дослідження заходів в боротьбі.

Були проведені певні дослідження, на основі яких отримано результати та зроблено такі висновки.

Головним з карантинних заходів, що спрямовані на недопущення поширення гірчаку повзучого є заборона завезення насіння бур'яну у вільні від нього області і райони України з насінням сільськогосподарських культур.

Умови використання засміченого насінневого, продовольчого, фуражного і технічного підкарантинного матеріалу визначаються в кожному окремому випадку Державними інспекціями з карантину рослин.

Агротехнічними заходами насамперед є багаторазові підрізання кореневої системи. На дуже засмічених гірчаком повзучим землях досить ефективним буде поєднання чорного пару з культурами суцільного посіву (монокультури) — житом, вівсом, ячменем, кукурудзою, люцерною, що пригнічують бур'ян масивно розвиненою зеленою масою. Особливе значення на засмічених гірчаком площах має лушення стерні відразу після збирання будь-якої культури, незалежно від того, як буде в майбутньому використовуватись поле. Значного пригнічення гірчаку повзучого в найкоротші терміни можливо досягти лише поєднанням агротехнічних

заходів з застосуванням сучасних гербіцидів згідно з «Переліком пестицидів».

Перелік посилань

1. <http://propozitsiya.com/ua/girchak-povzuchiy-rozheviy-acroptilon-repens-l-nadzvichayno-shkodochinniy-buryan>
2. Сикало О. О., Мовчан О. М., Устінов І. Д. Карантинні шкідливі організми. Карантинні хвороби. – К: Колобіг. – 2005. – Ч. 2.
3. Вигера С. М. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2005 році. – К.: Граніна. – 2005.

УДК 662.613.11:662.63

ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ В ЯКОСТІ ДОБРИВА ЗОЛИ ДЕРЕВИНИ З РІЗНИМ ВМІСТОМ ^{137}Cs НА РІВЕНЬ ЗАБРУДНЕННЯ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

Косарчук О. В., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник (may_07@i.ua), **Лазарєв М. М.**, кандидат біологічних наук, доцент, **Поліщук С. В.**, науковий співробітник

*Український науково-дослідний інститут сільськогосподарської радіології,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Останнім часом на території Полісся України все частіше реєструються випадки використання для обігріву особистих будівель паливної деревини із значними рівнями радіонуклідного забруднення. Наслідком використання такої деревини є ризик отримання додаткової дози зовнішнього опромінення та утворення зольного залишку (золи) з високою питомою активністю радіонуклідів. Використання радіоактивно забрудненої золи в якості добрива на присадибних ділянках може призвести до збільшення радіонуклідного забруднення ділянки та додаткового внутрішнього опромінення людини внаслідок споживання продукції, отриманої з даних ділянок [1; 2].

Закладку дрібноділянкових польових дослідів було здійснено на території відселеного села Христинівка, Народицького району Житомирської області, що знаходиться у другій зоні радіоактивного забруднення.

Щільність забруднення прилеглих території с. Христинівка ^{137}Cs знаходиться у діапазоні 185-1480 кБк/м².

Як зразок модельних рослин в польових дослідах використано картоплю сорту «Слав'янка» та лугове різнотрав'я, оскільки картопля споживається у значних кількостях населенням і поряд з молоком є одним із продуктів харчування радіонуклідне забруднення яких враховується при оцінці доз внутрішнього опромінення населення; лугове різнотрав'я при

використанні його в якості корму для корів має прямий вплив на рівні радіонуклідного забруднення молока, а відтак і на дозу внутрішнього опромінення людини.

При закладці польових дослідів застосовано рендомізовану схему розміщення варіантів. У досліді застосовано рекомендовану дозу внесення золи під картоплю та для лугових трав. Доза внесення золи на елементарних ділянках становила 1 т/га (0,1 кг/м²), або 0,3 кг/ділянку. Схема розміщення варіантів у таблиці.

Таблиця. Схеми розміщення варіантів у польових досліді

Дослід з картоплею сорту «Слав'янка»			Дослід з природним луговим різнотрав'ям		
K1	2C	1C	4C	2C	5C
5C	3C	4C	1C	K3	3C
2B	K3	3B	K2	5B	3B
4B	1B	5B	2B	4B	1B
4A	5A	K2	2A	K1	3A
2A	3A	1A	5A	1A	4A

У варіанті із внесенням золи з питомою активністю ¹³⁷Cs 13700 Бк/кг (таблиця), відмічається достовірне збільшення у 1,65-1,8 рази середніх рівнів накопичення ¹³⁷Cs бульбами картоплі будь-якої крупності у порівнянні з контролем.

Таблиця. Питома активність ¹³⁷Cs у бульбах та значення K_H ¹³⁷Cs на дерново-підзолистому ґрунті для картоплі сорту «Слав'янка» в умовах польового досліді (середнє±STD)

Варіант/ питома активність ¹³⁷ Cs у золі, Бк/кг	Розмір бульб картоплі					
	Велика		Середня		Дрібна	
	¹³⁷ Cs, Бк/кг	K _H ¹³⁷ Cs	¹³⁷ Cs, Бк/кг	K _H ¹³⁷ Cs	¹³⁷ Cs, Бк/кг	K _H ¹³⁷ Cs
Контроль (K1, K2, K3)	3,0±0,2	0,007±0,001	3,7±0,1	0,008±0,001	4,6±1,0	0,011±0,002
(1 A, B, C) / 1390	3,3±0,6	0,007±0,002	3,6±0,5	0,008±0,005	4,6±1,8	0,011±0,005
(2 A, B, C) / 3500	4,03±0,6	0,009±0,004	5,2±0,4	0,011±0,005	5,9±0,7	0,013±0,006
(3 A, B, C) / 6700	4,1±1,2	0,008±0,003	4,5±0,2	0,010±0,004	5,3±2,3	0,012±0,007
(4 A, B, C) / 8700	3,9±0,3	0,008±0,002	4,7±0,4	0,010±0,003	7,3±1,2	0,016±0,005
(5 A, B, C) / 13700	5,4±1,0	0,011±0,003	6,4±1,2	0,013±0,003	7,6±0,3	0,016±0,003

Згідно отриманих даних (таблиця), при разовому застосуванні забрудненої ¹³⁷Cs деревної золи у всьому діапазоні апробованих активностей (1390-13700 Бк/кг) при поверхневому внесенні у якості добрива для лугового різнотрав'я природних луків, не відмічається достовірної різниці збільшення питомої активності ¹³⁷Cs у сухій фітомасі

та значень K_H ^{137}Cs при зростанні вмісту питомої активності у золі, що використовувалася в якості добрива та у порівнянні з контролем.

Таблиця. Питома активність ^{137}Cs у сухій фітомасі та значення K_H ^{137}Cs на дерново-підзолистому ґрунті для лугового різнотрав'я в умовах польового дослідження (середнє \pm STD)

Варіант/ питома активність ^{137}Cs у золі, Бк/кг	^{137}Cs , Бк/кг	K_H ^{137}Cs
Контроль (К1,К2,К3)	21,3 \pm 2,3	0,037 \pm 0,005
(1 А,В,С) / 1390	22,7 \pm 5,5	0,039 \pm 0,01
(2 А,В,С) / 3500	23,3 \pm 5,0	0,043 \pm 0,01
(3 А,В,С) / 6700	28,3 \pm 7,1	0,056 \pm 0,02
(4 А,В,С) / 8700	22,3 \pm 2,3	0,041 \pm 0,008
(5 А,В,С) / 13700	18,0 \pm 1,0	0,034 \pm 0,004

Відсутність прямого зв'язку між питомою активністю використаної золи та середніми значеннями питомої активності ^{137}Cs у сухій фітомасі лугового різнотрав'я, у бульбах картоплі та відповідно K_H ^{137}Cs у варіантах дослідження, ймовірно обумовлена різними агрохімічними показниками застосованої золи, та знаходженням основної активності ^{137}Cs на поверхні ґрунту - поза межами розміщення основної маси кореневої системи трав'янистих рослин дослідних ділянок, що потребує проведення відповідних уточнюючих досліджень.

Перелік посилань

1. Лазарєв М. М., Косарчук О. В., Поліщук С. В., Левчук С. Є., Забруднення ^{137}Cs деревної золи у північних районах Житомирської області // Наукові доповіді НУБіП України. – 2018. – № 1 (71).

2. Лазарєв М. М., Косарчук О. В., Поліщук С. В., Левчук С. Є. Радіоекологічна оцінка деревної золи в населених пунктах півночі Житомирського Полісся // Агроєкологічний журнал. – 2017. – № 4. – С. 29–36.

УДК 504.064:632.95

ВПЛИВ ПЕСТИЦИДІВ НА МЕТАБОЛІЗМ РОСЛИННОГО ОРГАНІЗМУ

Костіна А. В., аспірант, **Соломенко Л. І.**, кандидат біологічних наук,
доцент (sollud@i.ua)

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

Взаємодія пестицидів з навколишнім середовищем проявляється у формі процесів розподілу, нагромадження (аккумуляції), перетворення (трансформації, метаболізму), деградації (деструкції, мінералізації) і міграції сполук. Основними процесами метаболізму пестицидів у рослинах та ґрунті є окислення, відновлення, ефірний гідроліз, гідроксилювання ароматичного кільця та його розрив тощо. При надходженні в ґрунт

пестициди зв'язуються з органічною речовиною, перерозподіляються за профілем, трансформуються і мінералізуються під дією ґрунтової мікрофлори. Не всі пестициди під впливом абіотичних та біотичних чинників розкладаються до нескладних сполук: води, вуглекислого газу тощо, які потім включаються у загальний кругообіг елементів. Певна частина пестицидів поглинається рослинністю, виноситься поверхневим та ґрунтовим стоком, що зумовлює їх надходження у водні джерела, а потім і в донні відклади. Міграція токсичних речовин в екологічних системах і харчових ланцюгах відрізняється від природного кругообігу речовин і приводить до нагромадження залишкових кількостей пестицидів у природних об'єктах [1-2].

Небезпечність пестицидів зумовлена їх високою біологічною активністю, рухливістю у природному середовищі (переміщення з повітряними потоками, природними водами, міграція по харчовим ланцюгам, біологічним циклам) та здатністю акумулюватися та зберігати токсичні властивості протягом тривалого часу (наприклад, залишки фосфорорганічного інсектициду тіофос було знайдено в ґрунті через 16 років після застосування) [2].

Пестициди, як і інші штучно синтезовані хімічні речовини, відносяться до ксенобіотиків, які при надходженні в екосистему втручаються в природний кругообіг речовин. Також відомо, що крім своєї прямої дії – захисту сільськогосподарських культур від негативного впливу інших живих організмів агроекосистеми (шкідників, збудників хвороб тощо) пестициди діють і на саму рослину, впливаючи на фізико-хімічні властивості протоплазми, на клітинний обмін речовин, на ріст і розвиток рослин, що може привести до погіршення якості одержаної біопродукції [4]. Але мало дослідників цікавить питання впливу конкретного ксенобіотика – пестициду чи добрива – на саму рослину, на її тканини, клітини та процеси, які відбуваються в самому організмі.

Впливаючи на фізико-хімічні властивості протоплазми, на клітинний обмін речовин, на ріст і розвиток рослин, пестициди негативно впливають на якість біопродукції. Нині для оцінки негативного впливу токсичних речовин на агрофітоценози широко застосовуються методи біотестування, тобто використовуються тест-об'єкти, які реагують на зміни середовища під впливом тих чи інших чинників [3].

Саме тому метою наших досліджень є виявлення метаболічних змін у рослинних організмах на онтогенетичному та фізіологічному рівні організації життя під впливом застосування хімічних засобів захисту сільськогосподарських культур.

Відомо, що найбільш чутливими ланками формування біомаси рослин є фотосинтез, ріст і розвиток рослин. Вже на фізіологічному рівні можна сказати, яким буде врожай, якщо стежити за обміном білків, бо саме білки і є поживною складовою рослинного організму.

Важливим фізіологічним показником є хлорофіл, який є складовою пігментної системи хлоропластів, де проходить процес фотосинтезу, що

забезпечує життєдіяльність всіх живих організмів. Важливо проводити спостереження за зміною концентрації пігментів залежно від вмісту пестицидів у рослині, адже можливо буде простежити за накопиченням рослиною біомаси у процесі фотосинтезу [5].

У літературі наголошено на важливості високомолекулярних антиоксидантів рослин, якими є пероксидаза, каталаза та супероксиддисмутаза, що беруть участь у регуляції процесів метаболізму і сприяють швидкому пристосуванню рослин до антропогенно-змінених умов зростання [6].

Отже, пестициди, набуваючи властивостей ксенобіотиків, при надходженні в екосистему, втручаються в природний кругообіг речовин і діють на рослину, впливаючи на фізико-хімічні властивості протоплазми, на клітинний обмін речовин, на ріст і розвиток рослин, що може привести до погіршення якості одержаної біопродукції. Саме тому пошук фізіологічних показників екологічного контролю застосування пестицидів в агроекосистемах не втрачає своєї актуальності.

Перелік посилань

1. Колесник Н. Л. Токсичний вплив пестицидів на біоту прісних водойм (огляд) // Рибогосподарська наука України. – 2015. – №4. – С. 31 – 53.

2. Наземцева Я. О., Лазненко Д. О. Моделювання міграції пестицидів у ґрунтах від джерел постійного забруднення // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – №4/10(64). – С. 12–15.

3. Соломенко Л. І., Тертична А. О. Екофізіологічний контроль впливу фосфорорганічних пестицидів на агроекосистеми // Агроєкологічний журнал. – 2012. – №3. – С. 121–125.

4. Соломенко Л. І. Контроль впливу інсектицидів на якість біопродукції в агроекосистемах // III-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія (Ecology) (21-24 вересня 2011): Збірник наукових статей. – Вінниця: ВНТУ. 2011. – Т. 2. – С. 439–441.

5. Solomenko L. I., Kostina A. V. Ecophysiological control of organophosphoric pesticides impact on agrophytocenosis // SWorld Journal. – 2016. – Issue №11. – Vol.1. Biology. – P. 6–10.

6. Часов А. В., Алексеева В. Я., Колесников О. П. Активация экстраклеточной пероксидазы корней пшеницы при действии ксенобиотиков // Прикладная биохимия и микробиология. – 2010. – №4. – Т. 46. – С. 472–478

УДК 577.21: 579.264.852.11

МОЛЕКУЛЯРНО-БІОЛОГІЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ФУНГІЦИДНОЇ АКТИВНОСТІ ІЗОЛЯТІВ *BACILLUS SPP.*

Красюков М. О., магістрант (mihail95195095@gmail.com), **Патика М. В.**, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААНУ,
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Члени роду *Bacillus spp.*, продукують широкий спектр антимікробної дії. Наприклад у *B.subtilis* 4-5% генома відповідає за синтез антибіотиків. Різні антибіотики, що продукуються *Bacillus spp.* включають в себе ітурин, сурфактин, фенгіцини, бациломіцини і т.д. з широким спектром дії, і їх синтез варіюється в залежності від виду [2].

Метою дослідження є молекулярне визначення генів *ituC* та *fenD* ізолятів *Bacillus spp.* колекції кафедри екобіотехнології та біорізноманіття НУБіП України, що визначають фунгітоксичну дію проти фітопатогенних грибів.

Методом досліджень є ПЛР в реальному часі з використанням специфічних праймерів. В наших дослідах ми використовуємо для визначення гену *ituC*: прямий праймер ITUCF1 (5'TTCACTTTTGATCTGGCGAT3') і зворотний – ITUCR1 (5'CGTCCGGTACAT TTTCAC3'); для гену *fenD*: прямий – FNDF1 (5'ССТGCAGAAGGAGAAGTGAAG3'), зворотний – FNDR1 (5'TGCTCATCGTCTTCCGTTTC3') [1]. На основі цих досліджень проведено відбір десяти ізолятів на наявність генів *ituC* та *fenD*.

Перелік посилань

1. Joshi R. Identification and characterization of novel genetic markers associated with biological control activities in *Bacillus subtilis* // *Phytopathology*. – 2006. – №2. – С. 145–154.
2. Shafi J. *Bacillus* species as versatile weapons for plant pathogens: a review // *Agriculture and Environmental Biotechnology*. – 2017. – №31. – С. 446–459.

УДК 631.1:001.76 + 632.9:633.1

ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ ІЗ ЗАХИСТУ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Круть М. В., кандидат біологічних наук (m.v.krut@ukr.net)
Інститут захисту рослин НААН, м. Київ

Програмою «Зерно України» передбачено найближчим часом вийти на щорічний обсяг виробництва зерна в країні на рівні 80 млн. тонн.

Важливим резервом для отримання додаткової частини цієї продукції покращеної якості є захист зернових культур від шкідливих організмів. Одним із чинників, що стримують стабільний розвиток зернового господарства України, є низький рівень наукового забезпечення галузі, зокрема відсутність цілісних інноваційних баз даних із захисту зернових культур. Тоді ж понад 40% інноваційних розробок Інституту захисту рослин НААН стосується проблеми захисту цієї стратегічної групи культур.

Величезне значення надається розробці технологій створення стійких сортів пшениці проти хвороб та шкідників. Впровадження інновацій, що базуються на застосуванні оптимальних параметрів та строків створення комплексних інфекційних фонів, дозволяє прискорити процес селекції пшениці озимої із стійкістю до збудників комплексу хвороб (бура іржа, борошниста роса, септоріоз, церкоспорельоз) на 3–5 років. Так, у співпраці із Миронівським інститутом пшениці ім. В.М. Ремесла НААН було створено стійкі сорти пшениці Деметра, Економка, Миронівська сторічна та МІП Дніпрянка. Застосування уніфікованих 9-бальних шкал оцінки рівня стійкості сортів пшениці озимої до комплексу шкідників (попелиці, п'явиці, злакові мухи) є передумовою для селекції на стійкість та повної паспортизації сортів.

Є багато наукових розробок щодо захисту зернових культур (пшениця озима, ячмінь, кукурудза, овес, горох, гречка) від шкідників та хвороб. При цьому важлива роль відводиться організаційно-господарським, агротехнічним заходам. Так, за дотримання технології вирощування культур (сівозміна, оптимальні строки сівби та норми висіву насіння, використання стійких сортів, удобрення) формується задовільний фітосанітарний стан посівів.

Враховуючи економічні й екологічні проблеми, розроблено і в господарствах зони Степу впроваджено оптимізовані системи хімічного захисту пшениці озимої від сисних шкідників та хлібних турунів, складовою яких є застосування сумішей інсектицидів (фосфорорганічний + піретроїд) за знижених норм витрати. При цьому пестицидне навантаження на агроценоз зменшується на 30–50%, технічна ефективність складає 90–95%, збережений урожай – 8–10%, що дещо вище порівняно із застосуванням препаратів окремо за повних норм.

У зоні Лісостепу апробовано оптимізовану систему хімічного захисту пшениці озимої від хвороб, яка передбачає протруєння насіння препаратом системної дії та обробку посівів фунгіцидами в критичні періоди для розвитку хвороб (47–49 етап, 55–61 етап, 71–72 етап за міжнародною європейською шкалою ВВСН). При цьому збережений врожай зерна складає 0,88 т/га, а його якість відповідає 3-му класу.

У різних ґрунтово-кліматичних зонах України апробовано та впроваджено оновлену систему захисту зернових культур від бур'янів. Так, застосування суміші гербіцидів – похідних сульфонілсечовини (Логран 75 WG, в.г.) та бензойної кислоти (Банвел 4S 480 SL, в.р.к.) за

знижених норм витрати на пшениці озимій забезпечує технічну ефективність проти основних бур'янів на рівні 82–97%. При цьому спектр дії бакової суміші і тривалість її захисної дії порівняно із окремими препаратами значно вище, а збережений урожай зерна може складати 8–30%.

Для проведення моніторингу поширення таких небезпечних шкідників, як совки, кукурудзяний метелик Інститутом захисту рослин НААН рекомендовано застосування феромонних пасток. За допомогою останніх, порівняно з коритами з шумуючою мелясою, можна в 10 разів підвищити продуктивність праці обліковців за рахунок збільшення денної норми обліку до 250 га.

Розроблена комп'ютерна програма прогнозу можливих недоборів урожаїв пшениці озимої, кукурудзи, соняшнику, ріпаку як від окремих шкідників, так і їх комплексів. Вона дозволяє в режимі реального часу трансформувати оперативну екологічну інформацію щодо поточного фітосанітарного стану в економічні категорії і разом із тим визначати економічну доцільність хімічного захисту рослин.

Розроблено модель оцінки ризику застосування пестицидів сучасного асортименту для захисту сільськогосподарських культур, зокрема зернових, що базується на використанні екотоксикологічних критеріїв та інтегральних показників – ступеня небезпечності пестициду, середньозваженого ступеня небезпечності комбінованих препаратів, варіантів хімічного захисту окремих культур, агроекотоксикологічного індексу. Таким чином, при розробці раціонального та екологічно безпечного хімічного захисту рослин у різних ґрунтово-кліматичних зонах України застосування пестицидів зіставляється із здатністю агроєкосистеми до самоочищення.

Створено науково-технічну продукцію із карантину рослин, певна частина якої пов'язана із захистом зернових культур. Так, видані рекомендації щодо здійснення системи моніторингу, прогнозування появи, розвитку західного кукурудзяного жука та проведення комплексу заходів щодо захисту посівів кукурудзи від цього шкідника. Розроблені ефективні заходи захисту зернових запасів від капрowego жука та багатьох видів карантинних зерноїдів.

Є в наявності інноваційні розробки щодо застосування біологічних засобів захисту при вирощуванні зернових культур, результатом впровадження яких є підвищення врожайності на 15–20%, забезпечення рівня рентабельності 25–35%, отримання екологічно безпечної й конкурентоспроможної продукції та розширення площ під цими культурами до 25–30% в органічному землеробстві.

Отже, здійснення трансферу інновацій Інституту захисту рослин НААН дасть змогу стабілізувати розвиток зернового господарства і тим самим успішно зміцнити аграрну галузь та економіку України в цілому.

АНТАГОНІСТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МІКРОМІЦЕТІВ РОДУ *TRICHODERMA* ДЛЯ БІОКОНТРОЛЮ ФІТОПАТОГЕНІВ

Курченко Ю. Г., бакалавр, Колодяжний О. Ю., кандидат сільськогосподарських наук, Патица М. В., доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН (yukulia9778@gmail.com)

Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
м. Київ

Взаємодія між ґрунтовими мікроорганізмами і кореневою системою рослин в ризосфері формується за рахунок корневих ексудатів. Вона визначає потоки поживних речовин та обумовлює формування унікального мікросередовища в ґрунтовій екосистемі [1].

Однією із важливих функцій ризосферних груп мікроорганізмів є формування стійкості до фітопатогенів. І якщо в рослині системна стійкість кодується її геномом, то в ґрунті, крім симбіотичних мікроорганізмів, відсутні механізми, що формують таку стійкість [2]. Відомо також, що крім прямого антагонізму симбіотичні групи бактерій чи мікроміцетів можуть індукувати системну реакцію рослин, в результаті якої в них активізуються захисні механізми [3].

Серед мікробних біоагентів для захисту рослин від збудників корневих хвороб значний інтерес викликають представники широко поширених ґрунтових мікроміцетів роду *Trichoderma* Pers., види яких характеризуються антибіотичними й антагоністичними властивостями. Їхня роль у цьому процесі зумовлена здатністю продукувати антибіотики (глітоксин, вірідін, аламецин та інші), гідролітичні ферменти, а також активною конкуренцією в ризосфері за джерела живлення та гіперпаразитичній активності [4-5].

Щодо ряду патогенів гриби роду *Trichoderma* проявляють біотрофні властивості як факультативні мікопаразити. За рахунок продукування міколітичних ферментів, що викликають лізис клітинних стінок патогенів та полімери клітинних структур, мікопаразити проникають у гіфи й спори останніх. Під впливом грибів *Trichoderma spp.* відбувається вакуолізація, коагуляція і руйнування цитоплазми клітин патогенних грибів [6]. За такої дії фітопатоген стає субстратом для антагоніста. Розмножуючись у таких субстратах, *Trichoderma* трансформує вуглецеві сполуки, що сприяє розмноженню азотфіксувальних бактерій у ґрунті і його збагаченню гумусом та азотовмісними сполуками [7]. Під впливом антибіотичних речовин фітопатогени розвиваються уповільнено або зовсім не ростуть, знижується спороутворення, гіфи грибів тоншають та деформуються [8].

Роботи, присвячені вивченню антагоністичних властивостей грибів даного роду та ефективності їх використання для біоконтролю фітопатогенів, набули широкої популярності. Антагоністична активність

грибів роду *Trichoderma* щодо багатьох фітопатогенів, обумовлює їх використання в якості біофунгіцидів. Гриби роду *Trichoderma* є поліантагоністами, що здатні в нормальних умовах пригнічувати багато патогенних мікроорганізмів, які знаходяться в кореневій зоні рослині, крім того, вони володіють здатністю впливати на шкідливі організми через стимулювання системної стійкості рослини. [6].

За інтродукції в агрофітоценози представників цих мікроміцетів спостерігається обмеження розвитку фітопатогенів родів *Rhizoctonia*, *Alternaria*, *Armillaria*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Pythium*, *Phoma*, *Phytophthora*, *Ascochyta*, *Helminthosporium*, *Colletotrichum* та інших, що викликають кореневі гнилі сільськогосподарських культур [5]. Найчастіше для боротьби с грибними хворобами рослин застосовують *T. harzianum*, *T. virens* та *T. viridae.*, штами яких основою багатьох комерційних біопрепаратів.

Крім цього представники *Trichoderma* володіють целюлозолітичною та хінолітичною активністю, тому їх часто використовують для отримання ферментів, що руйнують целюлозу, лігнін, хітин та пектин. Здатність пошкоджувати хлорорганічні сполуки та різного роду пестциди, гербіциди, інсектициди, а також поліетилен надають можливість для використання в процесах біологічної очистки забруднених ґрунтів в переробці відходів [7].

Отже, пошук та відбір найбільш перспективних штамів антагоністів роду *Trichoderma*, що відрізняються хорошим ростом в культурі, високою конкурентоспроможністю, біологічною активністю та здатністю розвиватися і активно функціонувати в широкому діапазоні умов середовища є основою біотехнологій з розробки механізмів біоконтролю фітопатогенів у ризосфері рослин.

Перелік посилань

1. Гадзало Я. М., Патыка Н. В., Заришняк А. С. Агробиология ризосферы растений. – К.: Аграрна наука, 2015. – 386 с.
2. Cook R. J., Bruckart W. L., Coulson J. R. (eds.). Safety of microorganisms intended for pest and plant disease control: a framework for scientific evaluation. Biol. Control. – 1996. – 7. – P. 333–351.
3. Pieterse C. M. J., van Pelt J. A., Verhagen B. W. M., (ed.). Induced systemic resistance by plant growth promoting rhizobacteria. Symbiosis. – 2003. – 35. – P. 39–54.
4. Chet I., J. Inbar. Biological control of fungal pathogens. Appl. Biochem. and Biotechnol. – 1994. – Vol. 48, № 1. – P. 37–43.
5. Кравченко Н. О., Копилов Є. П., Головач О. В., Дмитрук О. М. Оцінка патогенності ґрунтового гриба *Trichoderma viride* 505. Сільськогосподарська мікробіологія. – 2014. – Вип. 20. – С. 23–28.
6. Егоров Н. С. Основы учения об антибиотиках – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 512 с.
7. Гнеушева И. А., Павловская Н. Е., Яковлева И. В. Биологическая активность грибов рода *Trichoderma* и их промышленное применение // Вестник ОрелГАУ. – 2010. – № 3 (24). – С. 36–38.

8. Захарова И. Я. Павлова И. Н. Литические ферменты микроорганизмов – К.: Наук. думка, 2000. – 215 с
УДК 574:556:543

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ І ПРОБЛЕМИ МАЛИХ РІЧОК (НА ПРИКЛАДІ РІК ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Ликтей Г. В., спеціаліст (lykteihalyna@gmail.com),

Сновида М. П., викладач вищої категорії.

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний коледж»,

м. Бережани

Водні ресурси басейнів більшості річок України, зокрема Івано-Франківської області за останні 10 років використовувалися задля споживчих функцій. Максимальне засвоєння водозбору характеризувалася необхідністю одержання сільськогосподарської продукції, русла рік використовувалося у виробництві енергетики і в якості поглинача стічних вод. Якість поверхневих вод оцінюється, як правило, лише зі споживчих позицій. З огляду на такий підхід виникає значне перенавантаження буферної ємності водного середовища, погіршується його самоочисна здатність, а також виникають явища, притаманні екологічній кризі – масові випадки кишкових інфекційних захворювань, загибель риби, погіршення споживчих характеристик води, в першу чергу, питних. Малі річки формують якість води, гідрологічний та хімічний режими, ресурси води середніх, а в свою чергу, великих рік, створюючи природні ландшафти значних територій. Також існує і зворотній зв'язок, тобто функціонування басейнів малих річок визначається станом регіональних ландшафтних комплексів. Найбільша кількість малих річок отримують навантаження забрудненням стічними водами промислових підприємств, сільського господарства та виробництва, комунально- господарськими стоками. Водний режим річок є дуже чутливим до відбору підземних вод та під час меліорації земель. Малі річки є досить тісно зв'язані з економікою прилеглих до них територій, а також відіграють важливу роль у розвитку соціального середовища. Одночасно широке використання ресурсів річок, їх зарегулювання, відбір вод на полив та господарсько-побутові потреби, а також перетворення річок на колектори стічних вод порушили їх природний склад. Річки стали забрудненими, мілководними, з поганою якістю води, з бідною флорою та фауною.[2]

Зі стрімким розвитком цивілізації і нераціональним використанням річок, перевищення кількості водозбору, створює забруднення, а в деяких випадках і зникнення систем малих річок.

Через відсутність водоочисних споруд або їх не функціонування, піднімає рівень забруднення кожного року збільшується. Основними забруднювачами води різноманітні солі лужних і лужноземельних металів, нітрати, хлориди, залізо, залишки нафти та нафтопродуктів, хвороботворні

бактерії та мікроорганізми. В воді забруднених річок знаходиться близько 15 тисяч потенційно небезпечних речовин.[1]

Головні проблеми річок регіону:

- катастрофічні паводки і їх руйнівні наслідки;
- водна ерозія;
- оглеєння ґрунтів і, як результат, водний дефіцит ґрунтів.

Для зменшення навантаження та нормування якості малих річок Івано- Франківської області необхідно здійснити такі заходи:

- впроваджувати замкнуту систему виробництва на підприємствах;
- збільшувати штрафні санкції на перевищення ГДК забруднюючих речовин, які потрапили у водойму внаслідок діяльності підприємств;
- здійснювати агротехнічні заходи, задля регулювання поверхневого стоку;
 - проводити лісомеліоративні заходи;
 - здійснювати гідротехнічні заходи;
 - встановити або відновити роботу водоочисних колекторів;
 - проводити регулярний моніторинг вод.

Перелік посилань

1. Водний Кодекс України. Постанова Верховної Ради № 214/95 – ВР від 06.06.95.

2. Яцик А. В., Бишовець Л. Б., Богатов Є. О. Малі річки України. Урожай, 1991. – С. 29–35

3. Програма охорони та комплексного використання водних ресурсів річок Закарпатської області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.vsaprawdainfo/publikacii/5965-programa-kopleksnogo-vikoristannja-vodnihresursiv-richok-zakarpatskoi-oblasti>.

УДК 632.931.7:634.11

ВПЛИВ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ НА ОСНОВНИХ ФІТОФАГІВ ЯБЛУНІ

Лікар І. Я. аспірант (likarivan24@gmail.com@gmail.com)

Національний університет біоресурсів

і природокористування України,

м. Київ

Вирощування екологічно чистої продукції на сьогодні набуває важливого значення.

Враховуючи, що плоди яблуні використовуються в свіжому вигляді та в продуктах переробки (джеми, соки та інше) як для дитячого харчування, так і для дорослих, тому зменшення пестицидного навантаження має велике значення в технології вирощування плодкових насаджень

У зв'язку з цим з'являється все більше даних, які свідчать, що своїм виживанням рослини зобов'язані власним механізмам захисту, виробленим в процесі еволюції у відповідь на напади фітофагів. Ці захисні засоби можуть бути структурними або хімічними. Речовини, які утворені рослинами відлякують шкідників, заважають їм жити і відкладати яйця на рослинах, а також заторможують їх розмноження. На сьогодні, коли актуальним є питання охорони природи та здорового харчування і обмеження застосування пестицидів, необхідно подальше дослідження інсектицидних властивостей рослин, як із перевірених раніше, так і виявлення нових видів.

Застосування інсектицидних рослин ефективно проти багатьох видів шкідників і безпечно для корисної фауни і людини, оскільки препарати із ряду інсектицидних рослин на світлі та повітрі швидко втрачають свої токсичні властивості, не мають залишкової дії, або вона дуже мала. Дуже важливо, що багато інсектицидних рослин широко доступні: можуть рости на околицях доріг, лісосмугах, на присадибних ділянках. Інсектицидні властивості рослин обумовлені вмістом в них справжніх хімічних сполук: алкалоїдів, глікозидів, складних ефірів, ефірних масел, та інших груп сполук.

Кількісний і якісний склад цих сполук рослин дуже мінливий і залежить від фази розвитку рослини і умов вирощування (грунтові, кліматичні, та інші). Із-за кількісної і якісної зміни діючих речовин в рослинах, виготовлені із них препарати можуть бути в більшій або меншій мірі токсичними (ефективним). Метою нашої роботи є виявлення в досліджуваному регіоні рослин, які ростуть на присадибних ділянках, лісопосадках, околицях доріг і мають інсектицидні властивості. Серед рослин, які найбільш часто зустрічаються, є такі: молочай лозоподібний, деревій звичайний, чистотіл звичайний, гірчиця біла, полин гіркий, кульбаба лікарська. Також звернули увагу на рослини, які можуть бути продуктами переробки, такі як тютюн звичайний.

Метою наших досліджень є вивчення біологічної дії рослинних екстрактів (настоїв та відварів) проти основних шкідників яблуневих насаджень. З різних джерел відомо, що діючі речовини інсектицидних рослин по різному впливають на ту чи іншу групу фітофагів. Це перш за все пов'язано з характером живлення шкідника, морфологічними його особливостями, та специфічними властивостями фіто токсикантів.

Проти більшості листогризухих комах, попелиць, плодожерок рекомендовано обприскування настоями і відварами з різних культур і трав:

- полину тютюну картоплі томатів аконіту цибулиння часнику
- обприскування трав'яними настоями краще проводити у вечірні години, загальна кількість таких обприскувань за сезон може досягати 5 - 6 разів.

СТІЙКІСТЬ СОРТІВ МОРКВИ ДО ПОШКОДЖЕННЯ ШКІДНИКАМИ

Лікар Я. О., доцент, кандидат с-г наук(likarivan24@gmail.com)
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Серед овочевих культур морква займає значне місце (понад 10%) в загальній структурі посівних площ. Річна норма споживання моркви на душу населення становить 15,5 кг. Коренеплоди моркви багаті на вуглеводи, містять значну кількість легко засвоюваних мінеральних солей, вітамінів, серед яких важливу роль відіграє провітамін А, недостатня кількість якого може призвести до курячої сліпоти і, навіть, до втрати зору. Крім того, морква підвищує стійкість організму проти інфекційних захворювань і є гарним полівітамінним засобом.

Останнім часом обсяги виробництва моркви скоротилися, що пов'язано перш за все низькою врожайністю через недотримання основних елементів технології вирощування, та пошкодження шкідниками. Крім того, шкідники впливають не лише на урожайність, а й на якість продукції, що зумовлює лежкість коренеплодів та їх використання для різних способів переробки.

Рослини пошкоджуються, переважно, морквяною мухою, гусеницями підгризаючих совок (озимою та ін.), лучним метеликом. Пошкодження моркви спостерігається, при вирощуванні та переважно, в період зберігання.

Заходи боротьби зі шкідниками моркви дуже складні. Для одержання високого врожаю моркви потрібні високопродуктивні, різні за строками досягання сорти і гібриди, стійкі до шкідників. Адже сучасний розвиток овочівництва характеризується впровадженням інтенсивних технологій вирощування, в основі яких лежить сорт і гібрид. Використання їх у виробництві дозволяє зменшити обсяги застосування засобів хімічного захисту рослин та отримати екологічно чисту продукцію. Виробнику на сучасному етапі важливо знати сортове різноманіття моркви, щоб впроваджувати їх у виробництво для різних напрямків використання.

Удосконалення технології вирощування насінників моркви на основі підбору стійких сортів та гібридів до шкідників, що дає можливість одержання насіння та товарної продукції з високими якісними і смаковими властивостями.

Протягом вегетаційних періодів 2015-2017 рр. коренеплоди моркви пошкоджувалися гусеницями озимої совки, морквяною мухою (таблиця). За результатами досліджень встановлено, що найбільш шкідливою у 2015 та 2017 рр. виявилась морквяна муха, а у 2016 р. – озима совка.

Таблиця. Пошкодженість шкідниками різних сортів моркви (2015-2017рр)

Варіант досліджу	Пошкодження коренеплодів, %	
	озимою совкою	морквяною мухою
1. Ласуня (стандарт)	7,5	7,6
2. Оленка	1,5	6,8
3. Шантене сквирська	5,5	7,5
4. Артек	5,7	6,8
5. Віта Лонга F ₁	4,5	7,9
6. Красний велікан	1,5	3,5
7. Осіння королева	3,1	2,3
8. Длінная красная	2,7	1,7
9. Перун F ₁	4,5	3,2
10. Лосіноостровська	5,2	3,4

Найбільш шкідливою виявилась морквяна муха. Стійкими проти пошкодження шкідником в середньому за три роки характеризуються сорти німецької селекції «Осіння королева» та «Длінная красная», в яких під час збору врожаю виявлено незначне пошкодження коренеплодів шкідником. –

Стійкими до пошкодження підгризаючою совкою виявилися сорти «Оленка» та «Красний пелікан».

Встановлено, що на вирощування насінників та товарну врожайність сортів моркви суттєво впливає пошкодження їх шкідниками.

Висновки

На підставі проведених досліджень з вивчення сортів та насінників моркви виділено кращі, які можна рекомендувати для отримання насіння та свіжої продукції, а саме: для отримання високого товарного врожаю рекомендовано використовувати сорти «Длінная красная», «Красний пелікан» та «Осіння королева», у рослин яких формується більша вегетативна маса та відмічено менший ступінь пошкодження морквяною мухою та озимою совкою.

Перелік посилань

1. Сільськогосподарська ентомологія: підручник / за ред. М. Б. Рубан. – К.: Фенікс, 2011. – 622 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
3. Сыч З., Бобось И., Гопчак В.. Как правильно выбрать сорт. Морковь // Овощеводство. – 2008. – №10. – С. 20–27.

МІСЬКІ ГРУНТИ

Лобова О. В., кандидат біологічних наук, доцент

(Lobova_o@nubip.edu.ua)

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

Міські території представлені ґрунтами, які мають різний ступінь порушеності і антропогенне навантаження. Основна частина ґрунтів в місті знаходиться під шаром асфальту, під будинками і під газонами. Природні ґрунту можна зустріти лише на ділянках природних парків, які знаходяться в межах міста.

Для міських ґрунтів (урбаноземів) характерний специфічний горизонт *урбік* – поверхневий органо-мінеральний насипний, перемішаний горизонт, антропогенним включеннями, потужністю понад 5 см [1].

Система генетичних горизонтів в урбаноземах, їх потужність, морфологічна будова на різних ділянках міських територій сильно відрізняється. Спостерігається повне зникнення деяких горизонтів (Н, НР) або порушення їх послідовності. Спостерігається ґрунтоутворюючий процес – оглеєння, вираженість якого проявляється в нижній частині ґрунтового профілю [2].

Відповідно до сьогоденної екологічної ситуації в містах вивчення ґрунтів та ґрунтоподібних утворень урбанізованих територій є актуальним питанням в галузі ґрунтознавства. Вивчення стану ґрунту міських територій потребує особливої уваги, оскільки антропогенне навантаження різного характеру призводить до зміни практично всіх ґрунтових показників.

Перелік посилань

1. Лобова О. В. Теретичні основи вивчення міських ґрунтів // Сборник научных трудов Sworld. – Вып. 3. – Т. 46. – Иваново: МАРКОВА АД, 2013. – С. 50.
2. Урбанозем - <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1658850>

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ У ЗОНІ ВПЛИВУ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Макаренко Н. А., доктор сільськогосподарських наук, професор,
Будак О. О. аспірант (n-mak@ukr.net)

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

В Україні площа, яку займають полігони твердих побутових відходів (полігони ТПВ) в окремих регіонах України досягає 1000 і більше га. Для сільських територій (СТ) полігон ТПВ є потужним техногенним об'єктом, який на відмінну від стихійних звалищ, несе не локальну загрозу, а регіональну [1, 2].

Досліджували Миронівський полігон, який є репрезентативним об'єктом для України. Територія, що підпадає під вплив полігону, має загальний південно-східний ухил. Рівень залягання ґрунтових вод у верхній частині полігону становить 10 м, нижній – 3,6 м. Рух ґрунтових вод співпадає із загальним зниженням абсолютних відміток землі в сторону р. Росава. Найближчий водозабір розташований за 700 м від полігону.

Моніторинг Миронівського полігону твердих побутових відходів показав, що основними джерелами негативного впливу на природне середовище були звалищний газ, поверхневий стік, суха фракція відходів, фільтраційні води. Ґрунт тіла полігону виявився забрудненим, про що свідчить загальне мікробне число ($3,1 \cdot 10^6$, на контролі – $2,1 \cdot 10^5$), уміст термофільних бактерій ($2 \cdot 10^3$, на контролі не виявлено), титр бактерій групи кишкових паличок (0,09, на контролі не виявлено) та уміст *Clostridium perfringens* (0,03, на контролі не виявлено). На території полігону виявлено патогенні мікроорганізми шигели (*Shigella dysenteriae*), які є збудниками дизентерії. У межах санітарно-захисної зони відмічалось перевищення ГДК свинцю (5,3–9,8 разів), міді (1,4–2,3 разів), нікелю (2,0–2,2 рази) і цинку (1,2 рази). Негативний вплив полігону поширювався на прилеглі сільськогосподарські угіддя і зумовлював погіршення екоотоксикологічного стану ґрунтів, що підтверджує рівень фітотоксичності ґрунту.

На відстані 10, 50 і 100 м від полігону фітотоксичність ґрунту складала 31, 19 і 11 %. Миронівський полігон є джерелом забруднення повітряного середовища викидами шкідливих речовин під час розвантаження, складування, ущільнення відходів, влаштування ізоляційних шарів, а також біогазу, який утворювався під час анаеробного розкладу органічної частини відходів. Найбільший внесок у забруднення повітряного середовища робить тіло полігону: викиди метану складають 155 т/рік, толуолу – 2,07, аміаку – 1,53, ксилолу – 1,26, оксиду вуглецю –

1,59 та діоксиду азоту – 1,38 т/рік. ВУстановлено, що перевищення ГДК пилу, оксиду вуглецю, діоксиду азоту, аміаку, сірководню і толуолу простежувалося на території полігону та на різних відстанях від нього. На межі санітарно-захисної зони (500 м від полігону) було визначено перевищення ГДК оксиду вуглецю та толуолу.

Результати проведених нами досліджень показали, що існуючі розміри і конфігурація санітарно-захисної зони Миронівського полігону потребують перегляду з урахуванням кількості викинутих шкідливих речовин та повторюваності вітрів. З огляду на це, було здійснено коригування нормативного розміру санітарно-захисної зони з використанням додаткових показників, зокрема середньорічної повторюваності напрямків вітру. Врахування зазначених показників дозволило збільшити розмір санітарно-захисної зони для Миронівського полігону твердих побутових відходів у Південному, Східному та Південно-східному напрямках румба до 560, 800 та 800 м відповідно.

Установлено перевищення у фільтраційних водах ГДК (кратність) – азоту амонійного – 188; БСК5 – 2605; завислих речовин – 3283; заліза загального 137; нафтопродуктів – 1919; нітратів – 3,7; сухого залишку – 3,7; фосфатів – 1172; ХСК – 602; хлоридів – 1,3. Фільтрат мав кислу реакцію середовища та високу кольоровість. Відношення ХСК/БСК5 дорівнювало 1,56, що підтверджує наявність у воді біологічно активних речовини.

Відбір проб підземних вод із наглядової свердловини Миронівського полігону засвідчило невідповідність їхньої характеристики вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10. Кольоровість перевищувала ГДК у 14 разів, каламутність – 6, вміст заліза загального – 3, вміст амонію – 1,3, вміст нітратів – 1,5, сухого залишку – 1,2, загальної жорсткості – 1,2, вміст хлоридів – 1,9, окиснюваності перманганатної – 2,5 разів.

Найбільшу небезпеку становить мікробіологічне забруднення, а саме наявність у воді *Escherichia coli*, ентерококів, підвищений вміст загального мікробного числа та коліформ.

Питна вода у колодязях населеного пункту має незадовільну якість. Виявлено погіршення органолептичних (кольоровості та каламутності), фізичних (за вмістом заліза загального) та санітарних (за загальним мікробним числом і коліформами) характеристик.

Отже, Миронівський полігон твердих побутових відходів забруднення навколишнього природного середовища за межами існуючої санітарно-захисної зони. Отримані результати з урахуванням забруднення повітряного і водного середовищ нами використано для встановлення рекомендованої санітарно-захисної зони.

Запропоновано здійснювати моніторинг полігонів твердих побутових відходів у три етапи, кожний з яких має свою специфіку і завдання та враховує вплив полігону на прилеглі сільські території.

Перелік посилань

1. Ferrara L., Iannace M., Patelli A., Arienzo M. Geochemical survey of an illegal waste disposal site under a waste emergency scenario (Northwest Naples, Italy) // Environ. Monit. Assess. – 2013. – Vol. 185, Issue 3 – P. 2671–2682. doi:/10.1007/s10661-012-2738-2

4. Makarenko N., Budak O. Waste management in Ukraine: Municipal solid waste landfills and their impact on rural areas // Annals of Agrarian Science – 2017. – Vol. 15, Issue 1 – P. 80–87.

УДК 550.424.4:631.445.1

КОРЕНЕВЕ НАДХОДЖЕННЯ ^{137}Cs У ФІТОМАСУ ЛУЧНИХ ТРАВ З ТОРФ'ЯНО-БОЛОТНИХ ҐРУНТІВ

Малоштан І. М. кандидат хімічних наук (radiometry@quality.ua)

*Український науково-дослідний інститут сільськогосподарської радіології
Національного університету біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Метою роботи є встановити інтенсивність кореневого надходження ^{137}Cs чорнобильських випадінь у фітомасу представницьких видів трав'янистих рослин на торф'яно-болотних ґрунтах, що знаходяться на радіоактивно забруднених природних та напівприродних кормових угіддях населених пунктів с. Старе Село та с. Вежиця Рокитнівського району Рівненської області станом на 2017 рік.

Середні значення питомої активності ^{137}Cs у ґрунтах дослідних ділянок коливається від 200 до 1400 Бк/кг, діапазон щільностей забруднення ^{137}Cs від 8,7 до 61,5 кБк/м², що свідчить про нерівномірність забруднення досліджених територій. Даним ґрунтам характерні досить низькі значення об'ємної маси ґрунту від 0,141 до 0,492 г/см³. У ґрунтах ^{137}Cs розподілений нерівномірно, до цього часу основна частка активності ^{137}Cs на ділянках, які не зазнали плужного обробітку, знаходиться у найбільш біологічно та ризосферно активному шарі торфу 0-6 см: ДД 1 – 66,5 %, ДД 5 – 79,5 %, ДД 6 – 59,6 %, ДД 7 – 73,3 %, ДД 8 – 66,5 % від сумарної активності ^{137}Cs депонованої у верхньому 18 см шарі ґрунту. На дослідних ділянках ДД 2-ДД 4 активність ^{137}Cs розподілена майже рівномірно по шарах ґрунту, що вказує на неодноразове їх переорювання.

На дослідних ділянках було ідентифіковано наступні домінуючі види вищих судинних покритонасінних трав'янистих рослин: ситник гострий (*Juncus acutus* (L.)); осока гостра (*Carex acuta* (L.)); осока чорна (*Carex nigra* (L.)); осока дерниста (*Carex cespitosa* (L.)); костриця лучна (*Festuca pratensis* (Huds.)) та костриця овеча (*Festuca ovina* (L.)); тонконіг лучний (*Poa pratensis* (L.)); лисохвіст лучний (*Alopecurus pratensis* (L.)); жовтець їдкий (*Ranunculus acris* (L.)); пухівка вузьколиста (*Eriophorum angustifolium* (Honck.)); щавель кінський (*Rumex confertus* (Willd.)) та щавель кислий

(*Rumex acetosa* (L.)). Для даних видів рослин було визначено питому активність ^{137}Cs у сухій фітомасі та розраховано значення коефіцієнтів накопичення (K_H) та переходу (K_P) ^{137}Cs (таблиця).

Таблиця. Питома активність ^{137}Cs у сухій фітомасі та значення коефіцієнтів накопичення та переходу ^{137}Cs (K_H , K_P) з торф'яно-болотних ґрунтів для трав'янистих рослин дослідних ділянок

№ ДД	Вид рослин	Питома активність ^{137}Cs , Бк/кг	K_H ^{137}Cs	K_P ^{137}Cs
ДД 1	Щавель кислий (<i>Rumex acetosa</i> (L.))	2600±230	5,20	177,8
	Костриця лучна (<i>Festuca pratensis</i> (Huds.))	2300±320	4,60	157,3
	Тонконіг лучний (<i>Poa pratensis</i> (L.))	1100±110	2,20	75,2
	Осока чорна (<i>Carex nigra</i> (L.))	1000±90	2,00	68,4
	Осока гостра (<i>Carex acuta</i> (L.))	950±100	1,90	65,0
	Ситник гострий (<i>Juncus acutus</i> (L.))	350±40	0,70	23,9
ДД 2	Щавель кінський (<i>Rumex confertus</i> (Willd.))	1450±140	3,54	67,0
	Костриця лучна (<i>Festuca pratensis</i> (Huds.))	910±80	2,22	42,0
	Щавель кислий (<i>Rumex acetosa</i> (L.))	810±90	1,98	37,4
	Лисохвіст лучний (<i>Alopecurus pratensis</i> (L.))	800±90	1,95	37,0
	Ситник гострий (<i>Juncus acutus</i> (L.))	300±60	0,73	13,9
	Жовтець їдкий (<i>Ranunculus acris</i> (L.))	260±30	0,63	12,0
	Осока гостра (<i>Carex acuta</i> (L.))	130±20	0,32	6,0
ДД 3	Щавель кислий (<i>Rumex acetosa</i> (L.))	1700±170	2,39	36,8
	Тонконіг лучний (<i>Poa pratensis</i> (L.))	1340±150	1,89	29,0
	Костриця лучна (<i>Festuca pratensis</i> (Huds.))	970±100	1,37	21,0
	Костриця овеча (<i>Festuca ovina</i> (L.))	900±90	1,27	19,5
	Лисохвіст лучний (<i>Alopecurus pratensis</i> (L.))	890±120	1,25	19,2
	Ситник гострий (<i>Juncus acutus</i> (L.))	520±35	0,73	11,2
	Жовтець їдкий (<i>Ranunculus acris</i> (L.))	170±60	0,24	3,7
ДД 4	Ситник гострий (<i>Juncus acutus</i> (L.))	110±15	0,27	3,7

	Осока гостра (<i>Carex acuta</i> (L.))	57±15	0,14	1,9
	Жовтець їдкий (<i>Ranunculus acris</i> (L.))	34±14	0,08	1,1
ДД 5	Тонконіг лучний (<i>Poa pratensis</i> (L.))	1100±110	3,24	86,5
	Осока дерниста (<i>Carex cespitosa</i> (L.))	1000±100	2,94	78,7
	Жовтець їдкий (<i>Ranunculus acris</i> (L.))	800±120	2,35	62,9
	Осока гостра (<i>Carex nigra</i> (L.))	680±70	2,00	53,5
	Ситник гострий (<i>Juncus acutus</i> (L.))	340±40	1,00	26,8
ДД 6	Осока гостра (<i>Carex acuta</i> (L.))	1200±110	3,43	56,9
ДД 7	Костриця лучна (<i>Festuca pratensis</i> (Huds.))	340±40	1,89	36,9
	Ситник гострий (<i>Juncus acutus</i> (L.))	280±30	1,56	30,4
ДД 8	Пухівка (<i>Eriophorum angustifolium</i> (Honck.))	3000±200	1,88	48,8
	Ситник гострий (<i>Juncus acutus</i> (L.))	2200±200	1,38	35,8

Діапазон значень параметрів біологічної доступності ^{137}Cs ($K_{\text{П}}$, $K_{\text{Н}}$) з торф'яно-болотного ґрунту для восьми досліджених ділянок в представницькі види трав'янистих рослин знаходиться у широких межах: значення $K_{\text{Н}}$ коливається від 0,08 (ДД 4) до 5,2 (ДД 1), а значення $K_{\text{П}}$ відповідно змінюється від 1,1 до 177,8. Розкид значень $K_{\text{Н}}$, $K_{\text{П}}$ залежить від виду рослин, і сягає близько 7,4 разів для дослідної ділянки ДД 1; понад 11 разів для ділянки ДД 2 та близько 10 разів для ділянки ДД 3. Найменший розкид параметрів $K_{\text{П}}$ і $K_{\text{Н}}$ ^{137}Cs відмічається на ДД 7-ДД 8 в 1,2 та 1,3 рази відповідно, що обумовлено наявністю лише двох видів трав. При цьому, найвищі значення $K_{\text{Н}}$ та $K_{\text{П}}$ ^{137}Cs на пробних площах властиві видам щавлю (*Rumex acetosa* (L.)) та (*Rumex confertus* (Willd.)), високі значення $K_{\text{Н}}$ і $K_{\text{П}}$ також характерні для домінуючих у травостоях представників дикорослих злакових трав *Festuca pratensis* (Huds.), *Poa pratensis* (L.), та осок *Carex nigra* (L.), *Carex acuta* (L.), *Carex cespitosa* (L.).

**ДІЯ НАНОПРЕПАРАТУ «АВАТАР-1»
НА МАКРОМІЦЕТИ РОДУ *LENTINULA***

Маркович Ю. С., магістрант,
Іванова Т. В., доцент, кандидат сільськогосподарських наук
(tivanova1@ukr.net)

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

На сьогодні пріоритетними напрямками науки і практики є нанобіотехнології. Вони окреслюють вивчення впливу наноструктур і матеріалів на біологічні процеси і об'єкти з метою контролю та управління їх біологічними або біохімічними властивостями[1]. Одним з найбільш корисних і безпечних нанопрепаратів «Аватар 1» – мікроелементний комплекс розчину карбоксилатів особливо чистих біогенних металів.

Мета роботи – дослідити дію мікроелементного комплексу «Аватар-1» на особливості росту міцелію шиїтаке *Lentinula edodes*. Об'єкт – чиста культура *L. Edodes* штам 3776, отримана з Колекції культур Інституту ботаніки ім. Н.Г. Холодного НАН України. Для порівняння при культивуванні паралельно з препаратом «Аватар 1» проводилось збагачення субстратів водним розчином неорганічного добрива на основі селену (Na_2SeO_3).

При дослідженні було виявлено прискорення росту і збільшення біомаси міцелію на середовищі з мікродобривом «Аватар 1», що пов'язано з прискоренням ферментативних реакцій і метаболічною регуляцією в клітині гриба. Показано, що прискорення росту міцелію та найбільший вихід біомаси первинного міцелію відбувався на живильних середовищах з нанопрепаратом «Аватар-1» в порівнянні з селенітом натрію та контролем.

Перелік посилань

1. Кіреєв В. Нанотехнології: історія виникнення та розвитку // Наноіндустрія. – 2008. – № 2. – С. 2.

ЕКОМОРФІЧНА СТРУКТУРА ҐРУНТОВОЇ МАКРОФАУНИ ТЕХНОЗЕМІВ НІКОПОЛЬСЬКОГО МАРГАНЦЕВОРУДНОГО БАСЕЙНУ

Маслікова К. П. кандидат біологічних наук (mkaterina@ukr.net)
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

Екоморфи відбивають ставлення живих організмів до екологічних факторів. За Вільямсом, до космічних факторів належать світло та тепло, а до наземних – вода та їжа. Відношення до космічних факторів відбивають кліматоморфи, термоморфи, геліоморфи рослин та тварин, а також трофоценоморфи та топоморфи тварин. Ставлення до наземних факторів відбивають трофоморфи та гігроморфи. Гігроморфи характеризують преференції організмів до градацій режиму зволоження ґрунту, а трофоморфи (трофоценоморфи тварин) – до градацій трофності едафотопу. Гігроморфи та трофоценоморфи виділяються за допомогою вивчення горизонтальної диференціації живого покриву. З боку вертикальної диференціації тваринного населення ґрунтів можуть бути виділені топоморфи – підстилкові, ґрунтові та норні. Топоморфи вказують на ярус, якому віддається перевага екологічною групою, а також на зосередження функціональної активності тварин. Трофоморфи диференціюють тваринне населення за ознакою способу живлення та особливості трофічного впливу на середовище існування. Спектри гігроморф, трофоценоморф, топоморф і трофоморф дозволяють отримати уявлення про екологічне розмаїття угруповання.

Мета дослідження – за допомогою екоморфічного підходу встановити особливості структури угруповань ґрунтової макрофауни техноземів, які сформувалися внаслідок багаторічної сільськогосподарської рекультивації земель Нікопольського марганцеворудного басейну. Дослідження проведене в науково-дослідному стаціонарі Дніпропетровського державного аграрного університету в м. Покров. У досліджених техногенних ценозах зареєстровані представники двох типів (Arthropoda та Mollusca), 6 класів і 12 рядів ґрунтової макрофауни. Клас Arachnida представлений рядами Aranei і Opiliones, клас Diplopoda представлений ряд Julidae, клас Chilopoda представлений рядами Geophilomorpha, Lithobiomorpha, Scolopendromorpha, Scutigermorpha. Клас Insecta представлений рядами Coleoptera, Lepidoptera та Orthoptera. Клас Malacostraca представлений рядом Isopoda, а клас Gastropoda рядом Pulmonata. На всіх ділянках рекультивації зустрічаються жуки, павуки та ківсяки. Поширення брюхоногих молюсків обмежене асоціацією стоколосу на педоземі та верхньою третиною схилу акацієвого лісонасадження. Мокриці відзначені в лісонасадженні та асоціаціях стоколосу на лесоподібних суглинках і червоно-бурих глинах. У цілому, на дослідженій

території γ -різноманіття становить 235 видів ґрунтової макрофауни . Найбільше видове багатство демонструють Insecta (141 вид) і Arachnida (82 видів). Інші класи значно поступаються комахам і павукоподібним. Максимальною кількістю видів характеризуються червоно-бурі глини – 41 вид, штучне лісонасадження – 38 видів, дерново-літогенні ґрунти на лесоподібному суглинку – 36 видів. Едафічна обстановка та особливості рослинного покриву земель, що рекультивуються, формують специфічні екологічні умови, у відповідь на які формуються чітко відособлені специфічні угруповання ґрунтової макрофауни. У ценоморфічній структурі угруповань ґрунтової макрофауни техноземів переважають степанти. Їх частка в угрупованні варіює у межах 76,2–99,2 %. Інші ценотичні компоненти знаходяться у очевидно мінорному положенні. Виняток складає штучне лісове насадження, де значну роль відіграють сільванти (19,1 %). Але значне переважання у цьому угрупованні степантів вказує на початкові етапи сільватизації штучного лісового насадження. В усіх типах техноземів зустрічаються пратанти. Їх частка варіює у межах 0,5–4,8 %. Найменший рівень участі в структурі угруповання пратантів встановлений для дерново-літогенних ґрунтів на технічній суміші, а найбільший – для педоземів лісопокращених. Очевидно, що джерелом сільвантів на техноземах є штучні лісові насадження, які заходяться поряд. Внаслідок інвазій сільванти постійно зустрічаються в техноземах, але їх частка дуже не значна (0,03–0,16 % за винятком лісопокращених ґрунтів). У техноземах також регулярно зустрічається єврітопна група пратантів-палюдантів-степантів. Їх частка в угрупованні варіює у межах 0,05–0,15 %. В педоземах лісопокращених ця група витісняється більш спеціалізованими сільвантами або пратантами. Більш спеціалізовані палюданти зустрічаються дуже рідко на техноземах. Вони встановлені виключно для педоземів. Таким чином, у ценотичному аспекті угруповання ґрунтової макрофауни техноземів представлене усім різноманіттям ценоморф, яке характерно для регіональної фауни ґрунтової макрофауни. Переважання степантів вказує на те, що ці угруповання слід віднести до степового моноценозу. Угруповання штучних лісових насаджень на педоземах слід охарактеризувати як степовий псевдомоноценоз з лісовою компонентою. Степова ценотична компонента вказує на переважання типу ґрунтоутворного процесу, який притаманний степовим зональним угрупованням, а саме – чорноземного типу. Але слід відзначити не значну, але постійну компоненту в ценотичній структурі, представлену пратантами та пратанти-палюданти-сільванти. Ця ознака надає принципової особливості угрупованням техноземів, порівняно з зональними угрупованням зональних екосистем.

Отже, екоморфічна структура угруповань ґрунтової макрофауни є чутливим індикатором процесів, які відбуваються в техноземах та можуть бути застосовані для віддзеркалення активності екосистемних сервісів. Ценоморфічний вигляд угруповання свідчить про переважання чорноземного типу ґрунтоутворення в техноземах. Компонента палюдантів

привертає особливу увагу в зв'язку з тим, що при конструюванні техноземів слід враховувати ризики обмеження вертикальної міграції води та активізації процесів глеєутворення. Загальний мезофільний вигляд угруповання вказує на сприятливий водний режим, який формується в техноземах. Також слід відзначити високий потенціал родючості та потенціал трансформації органічної речовини у напрямку накопичення гумусу, що дуже важливо для створення стійких агроecosystem.

УДК 502.1 (477) + 632.7

АНТРОПОГЕННІ ЧИННИКИ ЗБІДНЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ (НА ПРИКЛАДІ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Махмуд Зана Мухамедд, аспірант,
Чайка В. М., доктор сільськогосподарських наук, професор
(vchaika28@gmail.com)

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

Біорізноманіття в останнє десятиліття стає одним з найпоширеніших понять у науковій літературі, природоохоронному русі і міжнародній діяльності. Наукові дослідження довели, що необхідною умовою нормального функціонування екосистем і біосфери в цілому є достатній рівень природного різноманіття на нашій планеті. В даний час біологічне різноманіття розглядається як основний параметр, що характеризує стан екологічних систем. У ряді країн саме характеристика біологічного різноманіття виступає в якості основи екологічної політики держави, яка прагне зберегти свої біологічні ресурси, щоб забезпечити сталий економічний розвиток.

В Україні розробляються і впроваджуються на національному і регіональному рівнях програми, проекти і плани дій, спрямовані на збереження та відновлення біологічного різноманіття. З метою підвищення екологічної ефективності природоохоронних заходів необхідно визначити основні антропогенні впливи, які обумовлюють збіднення біорізноманіття нашої країни. Для цього ми використали методику обрахунку RDB-індексу – відповіді червонокнижних видів на антропогенний тиск, яка базується на визначенні відношення кількості «червонокнижних видів» (які підпадають під певний антропогенний тиск) до загальної кількості видів, що потрапили до Червоної книги [1]. Оскільки причин, які призводять до зменшення чисельності видів або їх повного зникнення, багато, ми згрупували їх за Матрицею Леопольда в одинадцять груп [2]. Основні антропогенні впливи в умовах Тернопільської області аналізували за літературними даними.

Результати аналізу потужності антропогенних впливів на

біорізноманіття дозволили дійти висновки, що основна кількість видів рослин (24,5%) та тварин (26,9%) набули статусу «червонокнижних» завдяки знищенню екологічних ніш: осушуванню боліт, заплавл річок, вирубуванню лісів, знищенню водойм, розорюванню цілинних земель, розчленуванню ареалів під впливом господарської діяльності; санітарним рубкам; заміні первинних лісів вторинними; деградації місць гніздування; затопленню заплавл річок.

Другою за потужністю впливу на біорізноманіття є група чинників, пов'язаних з нераціональним добуванням ресурсів (браконьєрство, полювання, колекціонування, збирання заготівельними організаціями); сільськогосподарською діяльністю (нераціональним використанням сільськогосподарських угідь); забрудненням навколишнього середовища (евтрофування водойм, забруднення водойм, повітря, ґрунту; використання пестицидів, добрив; зміна режиму солоності) та природні чинники (тенденція виду до вимирання, епізоотії, генетичні порушення; знищення видами-конкурентами, повільне розмноження; зміна кліматичних умов). Ці чинники обумовили зникнення 12% видів рослин та 13,4% тварин у першому випадку, 16,6% видів рослин і 6,2% тварин – у другому, 1,2% видів рослин та 16,5% тварин – у третьому випадку та зникнення 10,5% видів рослин і 13,4% тварин – у четвертому випадку.

Вплив інших екологічних чинників на збіднення біоти розподілився майже в рівних частках:

1. деградація ґрунтів (розорювання земель) – по 5% видів рослин та тварин;

2. зміна режиму ґрунтових вод (зміна рівня води в дельтах рік, лиманах та водосховищах, зміна гідрологічного режиму, створення штучних водойм, осушувально-меліоративні заходи) – 8,5% видів рослин і 8% тварин;

3. трансформування та руйнування ландшафтів (ерозійні процеси, штучне заліснення з порушенням первинного стану екосистем, терасування схилів, скорочення площ лісів, зарегулювання стоку річок) – 4,1% видів рослин;

4. будівництво (забудова прибережних частин, будівництво ГЕС і АЕС; створення водосховищ, прокладання густої мережі доріг) – 4,1% видів рослин і 3,9% тварин;

5. рекреаційне навантаження (туризм) – 7,5% видів рослин і 6,4% тварин

6. добування корисних копалин (пісок, щебінь, граніт, камінь, вапняк, розробка торфовищ) призвела до втрати 6,1% від загалу видів рослин і 0,4% видів тварин.

Аналіз екологічного стану території засвідчили, що розораність земель Тернопільської області сягає в середньому до 85,4%, що зумовило різке підвищення рівня антропогенного тиску на довкілля і зниження екологічної стабільності досліджуваної території. Оцінка сучасного екологічного стану території за ступенем порушення екологічної рівноваги

у співвідношенні ріллі до сумарної площі еколого-стабілізуючих угідь свідчить, що екологічний стан агроландшафтів розподіляється від критичного (3 райони області), через кризовий (6 районів) до катастрофічного (8 районів області) [3].

Запобігти подальшому розвитку екологічної кризи в Україні можливо тільки за кардинальної перебудови структури агроландшафтів на засадах екологічного нормування.

Перелік посилань

1. Буравльов Є., Пньовська О., Коваль Г., Придатко В. Сила антропогенного тиску: відповідь червонокнижних видів на антропогенний тис (RDB-індекс). Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади. Книга 1. – К.: ЗАТ «Нічлава». 2005. – С. 235–240.

2. Буравльов Є., Пньовська О., Коваль Г. Підхід до моніторингу антропогенного впливу на біорізноманіття // Екологія і ресурси: зб. наукових праць. – К., 2003. – Вип. 5. – С. 64–68.

3. Черлінка, Т. П. Екологічна оцінка агроландшафтів лісостепу України (на прикладі Тернопільської області): автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 03.00.16. – К., 2016. – 22 с.

УДК 631.4:577

ВИЗНАЧЕННЯ КІНЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ V_{\max} і K_M КАТАЛАЗИ В ГРУНТАХ ПРОВІНЦІ КОН'Ї, ТУРЕЧЧИНА

Микайилов Ф. Д., доктор сільськогосподарських наук, *кафедра ґрунтознавства та живлення рослин сільськогосподарського факультету університету «Игдир»*,

м. Игдир, Туреччина, fariz.m@igdir.edu.tr,

Патика М.В., доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

При дослідженні механізму ферментативного каталізу в ензимології широко застосовуються кінетичні методи – це визначення швидкості ферментативної реакції в залежності від різних чинників: температури, рН, концентрації ферменту і субстрату, наявності кофакторів інгібіторів, адсорбції ферментів та ін. Кінетичні параметри ферментативних процесів в ґрунті характеризують стан ферментів в ґрунті і вплив на них навколишнього середовища, в які ферменти надходять, стабілізуються і функціонують. З питань кінетики ферментативних процесів ґрунтів проведені численні дослідження [1, 3-5], які дозволяють стверджувати про реальність застосування методів класичної стаціонарної кінетики для опису ензиматичних процесів в ґрунті і розкриття механізму дії ґрунтових ферментів.

Відомо, що з часом швидкість проходження ферментативних реакцій зменшується, так як зменшується накопичення продукту. Зменшення швидкості може пояснюватися наступними причинами: оскільки в ході реакції концентрація субстрату зменшується, то зменшується і ступінь насичення ферменту субстратом, продукти реакції можуть пригнічувати активність ферменту, при збільшенні концентрації продуктів реакція рівноваги може зрушуватися вліво, можлива інактивація ферменту або коферменту через нестабільність умов, при яких проводиться дослід, всі перелічені фактори можуть діяти одночасно.

Для того, щоб уникнути впливу цих чинників на кінетику ферментативних реакцій, намагаються оперувати швидкістю реакції взагалі, а швидкістю реакції в початковій момент часу $t = 0$, тобто початковою швидкістю v_0 . У цей початковий період часу всілякі небажані чинники ще не встигають проявити своєї дії.

Вираз для початкової швидкості v_0 ферментативної реакції виглядає наступним чином [3]:

$$v_0 = \left. \frac{d[\mathbf{P}]}{dt} \right|_{t=0} = \frac{V_{\max} [\mathbf{S}]_0}{K_M + [\mathbf{S}]_0} \quad (1)$$

де $[\mathbf{S}]_0$ – початкова концентрація субстрату; V_{\max} – максимальна швидкість реакції при повному насиченні ферменту субстратом та $K_M = (k_{-1} + k_2) / k_{+1}$ – називається константою Міхаеліса теорії Бріггса - Холдейна, \mathbf{P} – продукт реакції; k_{+1} та k_{-1} – константа швидкості реакції утворення і дисоціації фермент-субстратного комплексу; k_2 – константа швидкості реакції перетворення фермент-субстратного комплексу в фермент і продукт.

Одним з основних завдань ферментативної кінетики є визначення значення початкової швидкості v_0 від часу. Це завдання вирішується двома методами: методом емпіричного диференціювання (графічний, або диференціальний метод) і аналітичним методом.

Більш точні результати дають аналітичні методи, хоча технічно вони трохи складніше. Вони дозволяють підвищити точність визначення початкової швидкості ферментативної реакції. Один з найбільш простих аналітичних методів, заснований на екстраполяції по Ньютону-Грегорі. Цей метод дає цілком задовільні результати, якщо є достатня кількість експериментальних точок і правильно проведена кінетична крива за експериментальними точками. Інший метод визначення початкової швидкості ферментативних реакцій базується на встановленні найбільш істинного (адекватно описує) аналітичного вираження кінетичної кривої $v = P(t)$. Для цього можна скористатися різними літературними джерелами (поліноміальних, гіперболічних, статичних тощо) емпіричних нелінійних моделей. Їх коефіцієнти знаходяться із застосуванням сучасних математичних пакетів (Statistica, SPSS, Matlab). Величину $[P(t)]$ вимірюють через певні проміжки часу. Після визначення значення

початкової швидкості, далі на основі формули (1), використовуючи пакет прикладних програм легко можна знайти кінетичні параметри V_{\max} і K_M .

Питання зміни кінетичних характеристик каталази в ґрунтах Туреччини на основі використання початкової швидкості до теперішнього часу залишалися невивченими. Мета досліджень - підвищити точність визначення початкової швидкості та кінетичних параметрів V_{\max} і K_M ферментативної реакції розкладання перекису водню каталази в реальних ґрунтових умовах. Ці параметри є важливою характеристикою ґрунтової біологічної активності та родючості.

Проведені дослідження показують, що є залежність накопичення продуктів ферментативної реакції для каталази від тривалості інкубації при різних концентраціях субстратів в ґрунтах провінції Кон'ї, що кількість продуктів реакції зростає нелінійно, більш того описується найбільш точною та адекватною моделлю-поліномом 5 ступеня. Використовуючи цю модель були обчислені значення початкової швидкості для кожної концентрації субстрату.

Отже, нам вдалося підвищити точність визначення початкової швидкості реакції і кінетичних параметрів V_{\max} і K_M ферментативної реакції розкладання перекису водню каталазою в реальних ґрунтових умовах.

Перелік посилань

1. Алиев С. А., Гаджиев Д. А., Микайылов Ф. Д. Кинетические показатели активности каталазы в основных типах почв Азербайджанской ССР // Почвоведение. – 1981. – №9. – С. 107–112.
2. Галстян А. Ш. Унификация методов определения активности ферментов почв // Почвоведение. – 1978. – №2. – С. 107–114.
3. Корниш-Боуден Э. Основы ферментативной кинетики. – М.: Мир, 1979. – 280 с.
4. Купревич В. Ф., Щербакова Т. А. Почвенная энзимология. – Минск: Наука и техника, 1966. – 275 с.
5. Хазиев Ф. Х. Методы почвенной энзимологии. – М.: Наука, 2005. – 254 с.

**РОЗРОБКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ
МІКРОКЛОНАЛЬНОГО РОЗМНОЖЕННЯ ПІДЩЕПИ *GISELA 6*
(*Prunus cerasus* «*Schattenmorelle*»×*Prunus canescens*)**

Микеладзе Я. А., магістрант, **Бородай В. В.**, кандидат біологічних наук, доцент, **Клюваденко А. А.**, кандидат с.-г. наук, **Олійник О. О.**, аспірант *Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

Оскільки черешня та вишня є найбільш сильнорослими серед кісточкових культур, для створення інтенсивних насаджень потрібно використовувати карликові та напівкарликові клонові підщепи, які забезпечують слаборослість і зимостійкість дерев, високу врожайність, довговічність та прискорюють вступ у плодоносіння. Однією з найпоширеніших карликових підщеп для черешні та вишні є підщепа *Gisela 6*. Деревя черешні на цій підщепі відзначаються довговічністю, морозостійкістю, доброю сумісністю та високою питомою продуктивністю [1]. Оскільки дана культура не розмножується традиційними способами, застосування технології культивування *in vitro* є актуальним методом розмноження, що не залежить від пори року і дає змогу підвищити якість садивного матеріалу та обсяги виробництва [2].

Для ініціювання культури *in vitro* використовували верхівкові та пазушні бруньки з рослин. Як стерилізуючий агент брали 70%-й етанол, 20% перекис водню та сулему (0,1% HgCl_2) з різним часом експозиції. На етапі введення в культуру застосовували безгормональне живильне середовище Мурасіге-Скуга (MS). Регенераційну здатність тканин і органів рослин *in vitro* досліджували на середовищах MS з додаванням різних концентрацій БАП (6-Бензиламінопурин) та кінетину. Культивування проводили у термальній кімнаті за температури + 25-26°C, відносній вологості повітря 70-75%, освітленості 2,0 - 3,0 клк та за 16-годинного фотоперіоду.

Для індукції ризогенезу використовували три варіанти живильних середовищ: 1 варіант – безгормональне живильне середовище MS, 2 варіант – $\frac{1}{2}$ MS з додаванням активованого вугілля, 3 варіант – $\frac{1}{2}$ MS з додаванням 2,0 мг/л ІМК (β -індолілмасляна кислота). Контролем було середовище MS без регуляторів росту.

Найбільш ефективною схемою стерилізації виявилась наступна: промивання насіння мильним розчином, дистильованою водою, обробка 70% етанолом протягом 1 хв. Кінцевим етапом стерилізації було витримання експлантатів у розчині 0,1% сулеми (HgCl_2) протягом 10 хв. з наступним 3-разовим промиванням стерильною дистильованою водою, що дозволило отримати 85,7% асептичних рослин. Регенераційна здатність експлантатів значною мірою залежала від складу живильного середовища, зокрема концентрації та співвідношення регуляторів росту. Найбільш

оптимальним середовищем для культивування рослин підщепи *Gisela 6* є MS + 1,5 мг/л БАП + 0,5 мг/л кінетину. Максимальний відсоток ризогенезу склав 90 % на середовищі MS + 2,0 мг/л ІМК .

Перелік посилань:

1. Fidanci A., Burak M., Erenoglu B., Akcay M. Determination of in vitro propagation techniques for some clonal cherry rootstocks // Acta Horticulturae, 2008. P. 409–412.

2. Pierik R. L. M. In Vitro Culture of Higher Plants. – Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1997. – 348 p.

УДК 37.016

ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА: ДЕ МИ ЗНАХОДИМОСЬ?

Михайлов С. І., Ільченко Н. В., Курчій Б. О. (kurchii@ukr.net)

ВП НУБІП «Ірпінський економічний коледж»,

м. Ірпінь

На сьогоднішні питання про те, яким виглядає стійке та життєдайне майбутнє, залишається відкритим. Незалежно від того, які відповіді ми отримуємо, вони повинні мати компетенції, щоб успішно працювати із складними та незнайомими ситуаціями, а також відображати свої власні дії та основні ідеї, котрі могли б створювати реальні, правдоподібні та бажані бачення майбутнього.

У цьому контексті освіта для сталого розвитку (ОСР) має створювати нові підходи у викладанні та вивченні змісту та методів ОСР, сприяти надбанню компетенцій, що дозволять людям жити і діяти в сталий спосіб.

Важливе значення відводиться екологічній освіті (ЕО) населення. У світовій доповіді UNESCO з моніторингу освіти ключовими тезами зазначено: «Екологічно відповідальний спосіб життя вимагає внесення суттєвих змін до способу мислення. Освіта має стати частиною такої зміни». «Освіта відіграє ключову роль на шляху екологічно стійкого та інклюзивного економічного зростання» [1].

Для того, щоб відповісти, де ми знаходимось, звернемось до світових рейтингів університетів. Так, за даними компанії U.S.News and World Report Education [2] університети в категорії Environment/Ecology в рейтингу 200 представлені: United Kingdom - 20, Germany - 12, Czech Republic -1 і Estonia -1; відсутні університети Lithuania, Latvia, Poland, Slovakia, Ukraine. Не будемо порівнювати рейтинги університетів США – вони вражаючі [2].

Спадає на думку, що однією із причин такого стану в Україні може бути відсутність закону «Про екологічну освіту». Сьогодні ЕО в Україні базується на екологічній політиці, розроблений на міжнародному та регіональному вимірах. При цьому законодавчі норми, пов'язані з ЕО, за змістом переважно програмні та концептуальні. Тому вважаємо, що

необхідно вивчити особливості системи ЕО країн Європи і США, окреслити відповідні позитивні аспекти, які і можуть бути використані для вдосконалення системи ЕО України.

Для прикладу у США такий закон прийнято в 1990 році [3]. Американська ЕО спрямована на забезпечення вирішення таких проблем:

- забезпечити тісний контакт громадян із навколишнім середовищем;
- сприяти формуванню екологічно чистих стилів поведінки і діяльності;
- сформуванню набір знань про навколишнє середовище як систему взаємопов'язаних природних, економічних та соціальних чинників;
- залучити студентів до вирішення місцевих екологічних проблем.

Основні компоненти ЕО США є такі:

- 1) усвідомлення суті середовища та проблем, що виникають в ньому;
- 2) осмислення і знання про навколишнє середовище та проблеми, що виникають в ньому;
- 3) позитивне ставлення до навколишнього середовища і прагнення до посилення та просування якості навколишнього середовища;
- 4) навички та вміння, необхідні для виявлення та участь у діяльності, що веде до вирішення екологічних проблем.

Основними цілями ЕО є:

- 1) сприяти та розробляти навчальні програми через співпрацю з державними агенціями, щоб поглибити усвідомлення ролі навколишнього середовища та взаємодії між людьми та природою;
- 2) сприяти розробці та впровадженню навчальних програм, навчальних матеріалів для учнів та дорослих;
- 3) сприяти розробці та впровадженню публікацій з ЕО в медіа;
- 4) розробляти та сприяти проведенню семінарів з ЕО, навчальних програм, семінарів та конференцій для спеціалістів ЕО;
- 5) надавати місцевим освітнім установам, ВУЗам необхідну допомогу в реалізації ЕО;
- 6) організувати стипендіальні програми та стажування для ЕО;
- 7) запустити програму екологічних нагород;
- 8) надавати консультативні поради та цільові групи з підтримкою персоналу;
- 9) оцінювати попит на професійні навички та навчання, необхідні для вирішення сучасних екологічних проблем та співпрацювати з відповідними установами, агенціями та організаціями для розробки навчальних програм, програм для підвищення кваліфікації інструкторів, керівників шкіл тощо;
- 10) забезпечити співпрацю федеральних статутів та програм, створених Environmental Protection Agency, пов'язаних з ЕО;

11) працювати з Департаментом освіти, Федеральним міжвідомчим комітетом з освіти та іншими федеральними установами, включаючи Федеральний природний ресурс агенцій з управління, щоб забезпечити ефективну координацію програм, пов'язаних з ЕО, у тому числі програм ЕО, що стосуються національних парків, національних лісів та притулків для дикої природи;

12) надавати інформацію про ЕО та програми навчання для місцевих освітніх установ, державних освітніх та природоохоронних агентств та інших організацій (US Environmental Protection Agency, 2016).

Отже, для вдосконалення механізму права громадян на отримання належної ЕО в Україні, необхідно прийняти «Концепцію екологічної освіти» на законодавчому рівні. Одночасно необхідно систематизувати законодавчі акти з питань ЕО, чітко визначити керівників, відповідальних за підвищення ЕО. Перспективи подальшого вдосконалення ЕО мають базуватись на вивченні досвіду розробки проектів іноземних організацій і університетів, спрямованих на сприяння ЕО у світовому освітньому просторі.

Перелік посилань

1. UNESCO. Global education monitoring report. Education for people and planet: Creating sustainable future for all. UNESCO Publishing, 2016.

2. <https://www.usnews.com/education/best-global-universities/environment-ecology>.

3. The National Environmental Education Act of 1990. PUBLIC LAW 101-619-NOV. 16, 1990.

УДК 602: 579.017.7

РОСЛИННО-МІКРОБНІ ВЗАЄМОДІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЇХ ФОРМУВАННЯ

Мілантьєва Т. С., студентка,

Патика М. В., доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент
НААН (n_patyka@mail.ru)

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

Ризосфера – прикоренева частина ґрунту, що характеризується різноманітністю функціональної активності біоти. Відомо, що найбільша кількість бактерій у ризосфері знаходиться в зоні росту коренів. Сучасні наукові дослідження які спрямовані на дослідження механізмів формування та кількісного аналізу рослинно-мікробних систем є основним напрямком який дозволяє вивчити формування та екологічну роль цих ценозів у функціонуванні в агроландшафтах. Важливим є вивчення ризосферних взаємодій під впливом змін у атмосфері Землі. Наземні екосистеми тісно пов'язані з рівнем CO₂ в атмосфері завдяки його

фотосинтетичній фіксації, секвестрації вуглецю в біомасі рослин їх ексудації та мікроорганізмах в ґрунті і подальшій емісії CO₂ за допомогою дихання і трансформації органічної речовини. Ґрунтовий трофічний цикл вуглецю набуває дедалі більшої значимості для розробки нових біотехнологій в якості одного з найбільш значущих компонентів циклу [1; 2].

Ефективна взаємодія мікроорганізмів на ризосферу є зазвичай синергічною. Вона відбувається на всіх рівнях, починаючи з молекулярного, та має велику екологічну значущість. Особливості мікробних угруповань ризосфери оцінюються згідно їх ефективної взаємодії в основному щодо сільськогосподарських культур. Дослідження рослинно-мікробних комплексів сфокусовані на агрономічно значущих мікроорганізмах які можуть використовуватись у сільському господарстві для оптимізації до 70% росту та розвитку рослин, включаючи різні види симбіотичних фіксаторів азоту, ризобактерії, стимулюючи ріст та розвиток рослин, організми, контролюючі поширення патогенів та бактерій [3].

Отже, розробка та використання інноваційних наукових біотехнологічних методів що забезпечать підвищення врожайності культурних рослин є надзвичайно актуальним науковим питанням. Перспективними є методи біотехнологічного формування рослинно-мікробних взаємодій, які при вирощуванні зернових культур дозволять контролювати рівень емісії вуглекислого газу та іммобілізувати викиди у органічні форми у вигляді накопичення біомаси, що позитивно вплине на рівень врожайності рослин.

Перелік посилань

1. Jaegeretal., Bacterial biocatalysts: molecular biology, three-dimensional structures, and biotechnological applications of lipases, *Ann. Rev. Microbiol.*, 53 (1999), pp. 315-351
2. Ken Killham, Jim I. Prosser., *Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry (Fourth Edition)*, 2015, Pages 41-76
3. Patyka N. V., Kaminsky V. F. *Agrobiology of Rhizosphere // Agricultural science and practice.* – 2014. – № 3. – С. 69–75 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/asp_2014_3_14

ВПЛИВ ОСВІТЛЕННЯ ТА ГОРМОНІВ НА МОРФОГЕНЕЗ ЮККИ СЛОНОВОЇ В КУЛЬТУРІ *IN VITRO*

Морозов Б. В. студент (bogdan_morozov@ukr.net),

Коломієць Ю. В., кандидат біологічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ

Відомо, що світло різного спектрального складу змінює гормональний баланс рослини. З'ясування механізмів впливу світла, гормонів та їх взаємного впливу в регуляції морфогенетичних процесів відноситься до одного з актуальних питань біології розвитку. При клонуванні рослин доводиться оптимізувати середовище культивування по гормональному складу, що дозволяє зменшити витрати при розмноженні *in vitro*. Культура *in vitro* є зручною моделлю для вивчення фоторегуляторних реакцій і спільної дії світла і екзогенних регуляторів росту [1].

Метою роботи є визначити вплив світла різного спектрального складу і екзогенних гормонів на морфогенез і гормональний баланс Юкки слонової в культурі *in vitro*. Для індукції асептичної культури і клонального розмноження пагонів Юкки слонової було використано стандартне середовище Мурасіге і Скуга, доповнене регуляторами росту.

Найвищий відсоток проліферації спостерігали на середовищі Мурасіге і Скуга, доповненому 0,75 мг/л 6-бензиламінопурином і 0,5 мг/л нафтилоцтової кислоти. На етапі мікророзмноження також використовувались білі та сині люмінесцентні лампи для активації пазушних меристем. Синє світло гальмувало ріст листя і коренів Юкки слонової в культурі *in vitro* в довжину, що було пов'язано із зниженням рівня гіберелінів, підвищенням цитокінінів і абсцизової кислоти.

Під час укорінення в культурі *in vitro* використовували червоні та білі люмінесцентні лампи. Червоне світло за короткочасного культивування пагонів Юкки слонової сприяло швидкому укоріненню рослин, що було пов'язано з підвищенням вмісту індолілоцтової кислоти і гіберелінів. [2]

Світло різного спектрального складу змінює баланс ендогенних гормонів, що дозволяє змінити реакцію рослини на екзогенні гормони. При дії світла різного спектрального складу можливе зменшення концентрації екзогенних гормонів, або повне їхнє виключення із живильних середовищ, що дозволяє зробити середовище культивування більш дешевим [3].

На основі результатів, отриманих у роботі, можна рекомендувати використання білих і синіх люмінесцентних ламп на етапі мікророзмноження Юкки слонової для активації пазушних меристем, а також білих і червоних – при укоріненні *in vitro*.

Перелік посилань

1. Бутенко Р. Г., Ничипорович А. А., Протасова Н. Н. Физиологическая активность продуктов фотосинтеза растений,

экспонированных на свету разного спектрального состава // Физиология растений. – 1961. – Т. 8. – Вып. 2. – С. 153–160.

2. Воскресенская Н. П. Принципы фоторегулирования метаболизма растений и регуляторное действие красного и синего света на фотосинтез

3. Воскресенская Н. П. Фоторегуляторные аспекты метаболизма растений. – М.: Наука, 1979. – 48 с.

УДК [543.393:582.263](574.63)

ОЦІНКА ТОКСИЧНОСТІ ГЕРБІЦИДІВ ЗА ЇХ ВПЛИВОМ НА ЗЕЛЕНІ ВОДОРОСТІ

Незбрицька І. М., кандидат біологічних наук,

Коверсун І. В., молодший науковий співробітник,

Хижняк С. В., доктор біологічних наук, професор (khs2014@ukr.net)

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

Зростання використання пестицидів у сільського господарстві призводить до розповсюдження токсичних речовин у біосфері внаслідок вимивання за межі кореневмісного шару і винесення ґрунтовими водами. Особливо це небезпечно у випадку застосування стійких препаратів у великих кількостях на значних площах, які є водозбірними для водних басейнів, внаслідок змивання талими і дощовими водами. Аналіз, контроль та своєчасне прогнозування можливих наслідків потрапляння гербіцидів у водні об'єкти необхідно для безпечного функціонування водних екосистем.

Водорості, як представники водних екосистем, широко використовуються при тестуванні хімічних речовин. У досліджах використовували альгологічно чисту культуру прісноводної одноклітинної водорості *Desmodesmus subspicatus*. Основним критерієм стану клітин водоростей слугував показник – сповільненість росту. Крім того, враховували морфологічні порушення клітин (поява округлених або роздутих клітин неправильної форми, знебарвлення клітин тощо). Дослідженню піддавались препарати на основі ацетохлора, метолахлора, пропізохлора, гліфосата, нікосульфурона, клопіраліда, хізалофоп-П-етила, 2-етилгексилевого ефіра та ін. Результати досліджень свідчать про високу токсичність для водоростей гербіцидів, які відносяться до класу хлорацетаніліди. Оскільки водорості є первинною автотрофною ланкою водних екосистем та основними продуцентами кисню у водоймах, то пригнічення їх функціонування буде негативно позначатися на функціонуванні усїєї водної екосистеми.

**МОРФОГЕНЕЗ *IN VITRO* МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО
(*MISCANTHUS X GIGANTEUS*)**

Некрут О. Є., магістрант, **Олійник О. О.**, старший лаборант,
Кляченко О. Л., доктор сільськогосподарських наук, професор
(klyachenko@ukr.net)

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

Одними з найактуальніших завдань сьогодення, що стоять перед Україною, є пошук власних альтернативних джерел енергії. Досить перспективним є виробництво біопалива з рослинної сировини. Серед біоенергетичних рослин важливе місце посідає міскантус – багаторічна культура, що дає велику кількість біомаси, з якої виготовляють паливні пелети [1, 2].

Метою роботи є вивчити особливості морфогенезу в культурі ізольованих меристем міскантусу (*Miscanthus x giganteus*).

Матеріалом для проведення досліджень слугують рослини міскантусу *Miscanthus x giganteus*. Як експлантати для отримання калюсів використовували меристеми попередньо простерилізованих листків. Стерилізацію експлантатів проводили послідовним витриманням фрагментів листків у 70 %-ному C_2H_5OH 40 с, занурювали у розчин $HgCl_2$ масовою часткою 0,2 % і тричі промивали в дистильованій воді.

Експлантати культивували на модифікованому живильному середовищі за прописом Мурасіге і Скуга з додаванням 6-бензиламінопурину (БАП) та кінетину, в культуральній кімнаті за температури 25-26 °С і відносній вологості повітря 60-70 %.

За результатами досліджень встановлено, що оптимальним для регенерації мікропагонів виявилось живильне середовище МС, доповнене БАП (0,5 мг/л) та кінетином (1 мг/л). При цьому частота регенерації пагонів становила 90,0-100,0 %, також відбувався розвиток основного пагону і множинне пагоноутворення з частотою 85,0-100,0 %.

Укорінення пагонів проводили на середовищі Мурасіге і Скуга з половинним вмістом макро- і мікроелементів без додавання регуляторів росту. Частота укорінення склала 95,0-97,0%

Під час проведених експериментів вивчено особливості морфогенезу в культурі *in vitro* рослин міскантусу (*Miscanthus x giganteus*) та розроблено технологію клонального мікророзмноження. Підібрано оптимальні концентрації компонентів середовища для розвитку мікроживців (МС з додаванням БАП (0, 5 мг/л) та кінетину (1 мг/л)). Активація ризогенезу відбувалася на середовищі з половинним вмістом солей і без регуляторів росту.

Перелік посилань

1. Роїк М. В., Гонтаренко С. М., Лашук С. О. Сучасний стан розвитку селекції та реєстрації представників роду *Miscanthus* в Україні та світі // Зб. наук. праць ІБКіЦБ. – 2014. – Вип. 21. – С. 249–254.
2. Ягольник О. О. Міскантус витримав удар і виграв перший раунд в Україні // Біоенергетика. – 2015. – № 2. – С. 18–24.

УДК 502.654:632.3

БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ІЗОЛЯТІВ ВТМ (*TOBAMOVIRUS*) ЛІСОВИХ МАСИВІВ ТА ПРИЛЕЖНИХ АГРОЦЕНОЗІВ: ПОШИРЕННЯ, ДІАГНОСТИКА, ПРОФІЛАКТИКА

Орловський А. В. науковий співробітник,

Бойко О. А. кандидат біологічних наук, доцент,

Цвигун В. О. кандидат біологічних наук, завідувач лабораторії,

Сус Н. П. аспірант,

Бойко А. Л. доктор біологічних наук, професор (Olga_bojko@ukr.net)

Інститут агроекології і природокористування НААН,

м. Київ

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

м. Київ

Подано результати досліджень властивостей ізолятів ВТМ, поширених в біоценозах різних кліматичних регіонах України. У роботі комплексно задіяні різнопланові методи, які використовуються в галузі вірусології, біотехнології, фізіології, екології: скринінг захворювань, ІФА, електронна мікроскопія, розроблений нами експрес-метод виявлення патогенів та біотести на рослинах. Для профілактики хвороб методом імітованої мікрогравітації використовували кліноSTAT «Еколог» (Інститут агроекології і природокористування НААН України), розроблений на основі нашого технологічного завдання в Конструкторському бюро Інституту механізації та електрифікації сільського господарства НААН, який здатний працювати на різних швидкісних параметрах горизонтальному і вертикальному режимі обертів контейнерів з інфікованим матеріалом: насінням, живцями, міцелієм грибів, розсадою та укоріненими листовими пластинками. При цьому в дослідах контролем слугував неінфікований біологічний матеріал [1, 2]. В окремих модельних дослідах формували варіанти імітованої мікрогравітації в комплексній обробці рослинного матеріалу 0,5% розчином біохімічної композиції на основі грибів *Basidiomycetes* (розробник кафедра фізіології, біохімії рослин та біоенергетики НУБіП України).

Встановлено, що ізоляти ВТМ поширені на рослинах лісових масивів та на сільськогосподарських культурах агроценозів господарств різної

форми власності. При цьому відбувається значна мінливість та поширення ВТМ за різних умов довкілля .

Досліджено, що ізолят ВТМ (К) поширений на рослинах клену гостролистого. Вірус уражує рослини територій лісів Полісся, ботанічних садів, парків, заповідників. Патоген володіє високою антигенною активністю. На окремих насадженнях клену ізолят уражує більше 60% дерев та викликає у них патології різного рівня складності, які проявляються у вигляді мозаїки на листі, відмиранні кори та появи тріщин деревини. За молекулярними показниками білків зі структурою віріонів патоген подібний до ізоляту ВТМ, який накопичується у шапинкових та дереворуйнівних грибів.

Останнім часом серед рослинності лісів набирає поширення [3] ізолят ВТМ (П), який уражує різні види подорожнику. Чіткі симптоми вірус викликає на рослинах, що ростуть вздовж доріг. За своїми біологічними показниками патоген подібний до варіантів ВТМ – РТVM 9,5; TVMLE, які зареєстровано нами в міжнародному генбанку на основі аналізу нуклеотидної послідовності сиквенованих ділянок [2].

Досліджуючи ізоляти (*Tobamovirus*), варто зазначити, що окремі із них часто уражують рослини в комплексі з патогенами інших таксономічних груп: вірусами, бактеріями, мікроскопічними грибами. Наприклад, це стосується карлавірусу та ВТМ на соняшнику, хмелю, картоплі, ліщини, клену гостролистого. Останні в різних комбінаціях з ВТМ інфікуються ервініями, псевдомонасами.

Як показують результати досліджень особливе значення в агроценозах мають наявність у овочевих рослин насінневої інфекції, яку індукує ВТМ. Це стосується вірусних антигенів (ВТМ) у томатах (сорт «Де-Барао червоний»), перцю солодкого (сорт «Ротунда»).

Подальші дослідження надають можливість підкреслити, що ізоляти ВТМ діагностуються в поверхневих шарах ґрунту навкруги інфікованих рослин, що необхідно враховувати при вирощуванні різних культур за відповідними технологіями.

Отже, ізоляти ВТМ мають значне поширення в біоценозах. Як профілактичні заходи проти вірусної інфекції варто дотримуватись загальноприйнятих технологічних процесів: вирощування якісного посадкового матеріалу (*in vitro*); аналіз насіння, саджанців на антиген (ВТМ); оцінка можливої контамінації ґрунту ізолятами ВТМ; використання в різних комбінаціях біоорганічних композицій із грибів для стимуляції росту і розвитку рослин та застосування імітованої мікрогравітації для обробки вихідного насінневого та посадкового матеріалу біологічних об'єктів.

Перелік посилань

1. Бойко А. Л. Основи екології та біофізики вірусів. – К. Фітосоціоцентр. 2003. – 164 с.

2. Поліщук В. П., Будзанівська І. Г., Шевченко Т. П. Посібник з практичних занять до курсу «Загальна вірусологія» – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 204 с.

3. Boyko O. A. Study of edible and medicinal mushroom viral diseases // Internat. J. of Medicinal Mushrooms. – 2001. – V. 3. – P. 123.

4. Орловський А. В., Мороз В. В., Бойко А. Л. Скринінг та біологічні властивості ізолятів ВТМ (*Tobamovirus*) на рослинах платана східного (*Platanus orientalis* L.) та клена гостролистого (*Acer platanoides* L.) // Агроекологічний журнал. – 2016. – № 4. – С. 133–139.

УДК 504.064:630.*8:662.63

ПРОБЛЕМИ З ВІДПОВІДНІСТЮ ГІГІЄНИЧНИМ НОРМАТИВАМ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНОЇ ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АВАРІЇ ПАЛИВНОЇ ДЕРЕВИНИ

Отрешко Л. М., кандидат біологічних наук (otrashkol@ukr.net),

Йощенко Л. В.

*Український науково-дослідний інститут сільськогосподарської радіології
Національного університету біоресурсів і природокористування України,
смт. Чабани*

Внаслідок аварії на ЧАЕС найбільше від радіоактивного забруднення постраждали ліси Поліських областей України. Так, частка лісів із щільністю забруднення ґрунту ^{137}Cs вище 37 кБк/м², в яких вводяться обмеження на лісокористування в Житомирській, Рівненській та Київській областях становить відповідно 60,0 %, 56,0 % та 52,0 % від загальної площі лісового фонду [1], причому, щорічний обсяг заготівлі деревини у лісах Полісся сягає близько 48 % від загального в Україні [2]. Зважаючи на те, що останнім часом спостерігається збільшення сумарного вмісту радіонуклідів у деревині лісових порід, існує ймовірність отримання паливної деревини, яка перевищує ГНАПАР-2005 [3], особливо на територіях північних районів Житомирської та Київської областей [4, 5].

За останні роки в Україні за умов економічної кризи все частіше постають питання використання альтернативних джерел енергії, зокрема паливної деревини та відходів деревообробки, на яких працюють теплові котли та паливні енергетичні установки. У зв'язку з цим, враховуючи існуючі проблеми із вмістом радіонуклідів у деревині на значній території Полісся, особливої актуальності набувають роботи по оцінці і прогнозу рівнів її радіонуклідного забруднення, а також із висновками стосовно можливості використання паливної деревини із забруднених радіонуклідами лісових масивів.

У 2017 р спираючись на попередній досвід [4] та рекомендації щодо проведення моніторингу, для оцінки рівнів забруднення паливної деревини із лісових масивів Північних районів Київської та Житомирської областей

було проведено відбір ґрунту та деревини (22 зразки ґрунту та 30 зразків неокорованої деревини (20 зразків сосни звичайної і 10 зразків берези бородавчастої)).

Проби ґрунту відбиралися спеціальним циліндричним пробовідбірником діаметром 37 мм на глибину 30 см у п'яти точках методом конверта. Зразки деревини відбирали на тих же ділянках спеціальним проростковим буром діаметром 0,5 см на висоті стовбура 1,3 м. У кожній точці пробовідбору за допомогою приймача GPSmap 78s (Garmin, США) встановлювались географічні координати в системі WGS84. Вміст ^{137}Cs визначався на вискоефективному гама-спектрометрі з напівпровідниковим детектором із вискочистого германію «GEM-30185» фірми «EG & ORTEC» США, вміст ^{90}Sr - за активністю його дочірнього радіонукліду ^{90}Y на бета-спектрометрі СЕБ-01 (АКП, Україна).

З'ясувалось, що питома активність ^{137}Cs та ^{90}Sr у 30-сантиметровому шарі лісових ґрунтів складала $30 \pm 8 - 6380 \pm 638$ та $1 \pm 0,5$ до $65 \pm 5,4$ Бк/кг відповідно. Питома активність ^{137}Cs у зразках деревини знаходилась у межах $< 6 - 744 \pm 16$ Бк/кг, ^{90}Sr - від $31 \pm 0,5$ до 1503 ± 193 Бк/кг. Результати досліджень виявили, що 93% зразків деревини перевищують ГНПАР-2005 по ^{90}Sr (60 Бк/кг), в той час коли по ^{137}Cs не відповідає даному нормативу (600 Бк/кг) лише 3% зразків. Встановлено, що 80 % проб мали питому активність ^{90}Sr у деревині понад 100 Бк/кг (відповідно, золи ≥ 10 кБк/кг), що вимагає її віднесення згідно з ОСПУ-2005 до низькоактивних радіоактивних відходів.

Проведені дослідження підтвердили високу ймовірність одержання із радіоактивно-забруднених лісових масивів деревини, що не відповідає гігієнічному нормативу для дров паливних та паливних пучків ГНПАР-2005. Отримані результати дозволяють зробити висновок, що з урахуванням сумарної питомої активності ^{137}Cs та ^{90}Sr у досліджених зразках деревини та низької зольності даного палива, існує досить висока ймовірність отримати зольний залишок, що за своєю активністю відповідатиме критерію низькоактивних радіоактивних відходів. Так як у паливних енергетичних установках відбувається концентрування радіонуклідів, відповідно, ризик отримати такий зольний залишок зростає. Через відсутність в Україні нормативів для паливної деревини, що використовується у якості палива на таких установках, існує необхідність розробки методології відповідних нормативів. Одержані результати вказують на потребу проведення моніторингу радіонуклідного забруднення паливної деревини і ретельного радіологічного контролю її використання на постраждалих внаслідок Чорнобильської катастрофи територіях.

Дані дослідження виконувались у рамках науково-дослідної роботи Міністерства Освіти і Науки України за реєстраційним номером 0117U002545.

Перелік посилань

1. Краснов В. П. Радіоекологія лісів Полісся України. – Житомир: Волинь, 1998. – 128 с.
2. Фурдичко О. І. Радіоекологічна безпека аграрних і лісових екосистем у віддалений період після аварії на ЧАЕС // Агроєкологічний журнал. – 2016. – № 1. – С. 6–13.
3. ГНПАР-2005. Гігієнічний норматив питомої активності радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у деревині та продукції з деревини: наказ М-ва охорони здоров'я України від 31.10.2005. № 573. – 3 с.
4. Отрешко Л. Н., Журба М. А., Билоус А. М., Йощенко Л. В. Содержание ^{90}Sr и ^{137}Cs в древесине на южном топливном следе чернобыльских радиоактивных выпадений // Ядерна фізика та енергетика. – 2015. – Т. 16. – № 2. – С. 183–193.
5. Kashparov V., Levchuk S, Khomutynyn Yu., Morozova V., Znurba M. Report of UIAR. Chernobyl: 30 Years of Radioactive Contamination Legacy: UIAR of NUBiP of Ukraine, commissioned by Greenpeace Belgium, Kiev, 2016. – 59 p.

УДК 504.75

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА СПОСОБИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Павловська Л. М., викладач (pavlovskal78@ukr.net)
ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний коледж»,
м. Ніжин

Сьогодні для людства найактуальнішими є екологічні проблеми, оскільки виникли суперечності між інтенсивністю виробництва і спричиненим ним забрудненням довкілля у планетарному масштабі. Настав той час, коли виникла потреба змінити психологію мислення щодо екологічних проблем не в окремих людей, а в суспільства загалом. Усі, хто займається виробництвом, соціальними і науковими проблемами, насамперед повинні задумуватися, які екологічні наслідки матиме процес їхньої діяльності. Наприкінці ХХ ст. стало зрозуміло, що Землю слід розглядати як обмежену систему, у якій рослини, тварини і люди комплексно взаємодіють із сонячним промінням, повітрям, водою та земними речовинами, а порушення одного з компонентів може викликати різкі зміни для цілого [1]. Наука і техніка розвиваються без упину, без обмежень і без заздалегідь поставленої мети. Думка, що негативні наслідки від нових винаходів можуть бути тільки тоді, якщо їх використають підступні люди, має бути відкинута. Результати людської діяльності впливають на все живе на Землі і навіть травмують саму планету, порушуючи ізостатичну рівновагу через нерівномірне навантаження її поверхні будівництвом мегаполісів, штучних озер, висотних будівель у

приакваторіальній зоні тощо. Причиною усіх екологічних проблем зараз вважають науку, технології і, хоч як це не дивно, – релігію, яка в Книзі Буття визначила ставлення людини до Землі й природи. Процес індустріалізації активно підтримувався торгівлею, особливо з появою прошарку перекупщиків, які, закупивши товар у виробника, транспортують його до продавця, отримуючи при цьому свій зиск. Наука дала достовірні знання про закони природи, економіка забезпечила великий потенціал сировини та енергії для примноження технічних винаходів і засобів виробництва [2]. Сукупність згаданих напрямів створила автономну систему, яка рухається вперед, хоча ніхто не знає, куди вона заведе людство. Питання про те, які товари слід виробляти (взуття, одяг чи ракети), з погляду капіталіста, неважливе. Попит забезпечить продаж виробів і розширення виробництва. Останнє потребує виникнення нових виробництв для будівництва складських приміщень, покращення транспортної системи тощо. Та все ж безконечний розвиток такої сукупної системи неможливий через обмеженість земних ресурсів. Оскільки територія, енергія, корисні копалини, кількість споживачів і можливості утилізації відходів обмежені, то система має або запрацювати стаціонарно, або зупинитися. Жива природа, що існувала до людини, забезпечила їй усе потрібне для життя і здоров'я: регенерацію кисню, самоочищення води, різномайття і смак їжі, засоби для лікування тощо. Отже, ефект «безмежності», що виник у процесі інтенсивного розвитку капіталізму в усіх аспектах існування людської цивілізації, порушив рівновагу в екосистемі земної кулі, яка є обмеженою і скінченною. Але цей процес також не може тривати до безконечності через енергетичний дефіцит, вичерпання сировини, забруднення довкілля, винищення тваринного та рослинного світу і, нарешті, зменшення можливостей для існування самої людини. Зрозуміло, що такий перехід змусить людство перейти від сьогоденної моралі, орієнтованої на щастя в усьому світі, до моралі здорового глузду, згідно з якою кожна особа могла б споживати таку кількість сировини й енергії, яка б забезпечила стаціонарність системи і тривале її існування.

Перелік посилань

1. Удивительная планета Земля : пер. с фр. – М. : ЗАО «Изд. дом Ридерз Дайджест», 2003. – 320 с.
2. Сухарев С. М., Чудак С. О., Сухарева О. Ю. Технологія та охорона навколишнього середовища: навч. посіб. — Львів: Новий Світ, 2004. – 256 с.
3. Ситник К. Охрана биосферы // Зеркало недели. – 2002. – № 24.

БІОІНФОРМАТИЧНІ ПІДХОДИ ДЛЯ АНАЛІЗУ СТРУКТУРИ МІКРОБІОМУ ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ СУБСТРАТІВ

Паренюк О. Ю., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, **Шаванова К. Є.**, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, **Ілленко В. В.**, кандидат біологічних наук, старший викладач, **Сімутін І. О.**, магістрант, **Самофалова Д. О.**, молодший науковий співробітник, **Гудков І. М.**, доктор біологічних наук, професор *Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

Метагеноміка – це розділ геноміки, який вивчає геном не окремого організму, а сукупності мешканців різних угруповань, наприклад, мікроорганізмів. Ця наука досліджує метагеном - набір генів всіх істот, що входять до досліджуваного угруповання. Основною перевагою застосування метагеномного підходу в мікробіології є можливість урахування не тільки мікроорганізмів, які культивуються на штучних середовищах, а й таких, що не культивуються. Виявилось, що останні вносять основний вклад у видову різноманітність угруповань. Метагеноміка дозволяє детально вивчити різноманіття угруповання, механізми його формування, вплив на нього чинників фізичної та хімічної природи. Прогрес у розвитку метагеноміки в останні роки зумовлений розповсюдженням методів секвенування ДНК нового покоління, котрі дозволяють отримувати послідовності практично всіх генів кожного організму в угрупованні. Втім, дані, отримані в результаті метагеномного дослідження, містять величезну кількість інформації і шуму, так як вони являють собою фрагменти послідовностей ДНК, які належать тисячам і десяткам тисяч різних видів організмів. Збір, курування та вибирання корисної біологічної інформації з наборів даних такого розміру являє собою складні обчислювальні задачі, котрі можуть бути вирішені за допомогою методів біоінформатики.

Аналіз великої кількості доступних послідовностей ДНК, котра експоненціально зростає, є складною задачею. Крім того, варто брати до уваги метадані (хімічний аналіз субстрату, географічне розташування точки відбору тощо), що необхідно брати до уваги для надання точного опису зразка.

Прийоми метагеномного аналізу та біоінформатики були використані у нас для вивчення впливу хронічної дії іонізуючої радіації у великих потужностях доз протягом тридцяти років на зміну складу мікробних угруповань в зоні відчуження Чорнобильської АЕС.

Об'єктом досліджень був розруйнований внаслідок аварії у 1986 р. 4-й енергоблок Чорнобильської АЕС. У різних місцях його приміщень, що відповідали стандартному маршруту досліджень, і на території промислової зони були відібрані вісім зразків субстрату. Загальну геномну

ДНК виділяли за допомогою набору реактивів PowerSoil® DNA Isolation Kit (MO BIO Laboratories, Carlsbad, США) відповідно до протоколу виробника. Зразки ДНК було ампліфіковано з праймерами для 16S рРНК, після чого просеквеновано високоваріабельні області V3 і V4 у Research and Testing Laboratory (Lubbock, Техас, США) на приладі Illumina MiSeq (Illumina Inc., США) з набором баркодів, рекомендованих виробником для 16S рРНК аналізів.

У результаті секвенування амплікону 16S рРНК були отримані 12 файлів в форматі fastq, прямі і зворотні риди для кожного зразка. Контроль якості отриманих даних проводився з використанням FastQC з відкритим вихідним кодом. Для обробки даних використовували запатентовану послідовність дій (www.mrdnalab.com, MR DNA) спільно з біоінформатичним сценарієм QIIME з відкритим кодом (<http://qiime.org/>).

У результаті проведених аналізів було отримано файли з базою даних щодо загального біорізноманіття ґрунтової мікрофлори. Обраховано показники альфа-різноманіття, згідно з якими найбільш різноманітним, а, отже, і стабільним, виявився мікробіом зразку 4, відібраний поза межами аварійного блоку, що був умовно прийнятий за контроль. У той же час значення індексів біорізноманіття для зразка 11, відібраного в безпосередній близькості з паливовмісними масами, потужність дози на місці відбору якого була найвищою, свідчать про формування мікробіому з виразно вираженими домінантами. Такий склад може свідчити як про екстремальність умов його формування і функціонування угруповання, так і про ускладнений доступ до поживних для мікроорганізмів речовин.

Потужність поглинутої дози в місцях відбору зразків субстрату коливається в межах від 0,007 до 0,37 Гр/год. Максимальна розрахункова складає 1,38 Гр/год. Основними дозоформуючими радіонуклідами є ^{137}Cs , ^{241}Am та ^{226}Ra .

Згідно з отриманими результатами, можна стверджувати про наявність мікроорганізмів та формування протоекосистем у проаналізованих зразках.

БІОТЕХНОЛОГІЇ МІКРОБНОГО СИНТЕЗУ НА ОСНОВІ БАКТЕРІЙ РОДУ *BACILLUS* З ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНОЮ ДІЄЮ ДЛЯ СУЧАСНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА

Патика Т. І., доктор сільськогосподарських наук,

Патика М. В., доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент
НААН (patykatatyana@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ

Біотехнології, поряд з інформаційними технологіями та нанотехнологіями, є ключовими елементами для інноваційного розвитку сучасної економіки. Глобальні виклики – виснаження сировинних джерел, несприятливі зміни клімату, зростання народонаселення, забруднення навколишнього середовища – диктують необхідність забезпечення сталого розвитку світової економіки і є основними стимулами розвитку біоекономіки, заснованої на використанні поновлюваних ресурсів і розробки технологій їх ефективної переробки. Розширення виробництва та спектру біотехнологічної продукції, розробка відповідних технологій вимагають надійного наукового фундаментального базису. Так, сучасна вимога до біотехнологічних препаратів для агровиробництва – це поєднання цільової ефективності та безпеки. В цьому контексті пріоритет за системним підходом, який включає економічно доцільні й екологічно безпечні заходи за участю селективних продуцентів мікробного синтезу, зокрема бактерій роду *Bacillus* з поліфункціональними властивостями. Пул природних ресурсів прокариот, в першу чергу бактеріальних продуцентів, завдяки їх різноманіттю і лабільності має великі перспективи для біотехнології. Так, вони легко піддаються технологічним маніпуляціям, а також можливістю управління фізіологічними, метаболічними властивостями на фоні змін умов середовища. Бактерії р. *Bacillus* продукують широкий спектр біологічно активних речовин, а їх синтез залежить від ряду факторів (умов культивування, токсигенності, реакцій специфічності тощо).

У результаті різнопланових фундаментальних і прикладних досліджень останніх років вивчено інтродукцію ґрунтових мікроорганізмів (*Bacillus subtilis*, *B. thuringiensis*, *B. pumilus* та ін.) різної домінуючої функціональної спрямованості, а також процеси формування умов їх активності в ризосфері рослин та на основі цього розроблено цільові технології виробництва мікробних препаратів поліфункціональної дії. Перспективно створення ефективних симбіотрофних і асоціативних рослинно-мікробних багатокомпонентних систем, які сприятимуть максимальній реалізації продуктивності агрофітоценозів. Висока якість мікробних препаратів фітозахисного, ґрунтоудобрювального призначення забезпечується дотриманням вимог регламенту та контролем

технологічних параметрів на всіх етапах промислового процесу: від пробірки зі штамом-продуцентом в лабораторії до прийомного контролю готової продукції. Встановлено, що метаболітний бактеріальний комплекс можна змінювати біотехнологічними процедурами (за умовами ферментації) та впливати, таким чином, на накопичення біологічно активних продуктів метаболізму в цілому. Так, встановлено, що оптимізація умов і режимів культивування для штамів *B. thuringiensis* 87/3, 800 та підбір трофічних ресурсів (співвідношення C:N, наприклад, білково-вітамінного комплексу і кукурудзяного борошна - 2:1) в поживному середовищі сприяє активній динаміці накопичення спор і кристалічних метаболітів (ентомотоксинів) в діапазоні титру від 3,0 до 4,5 млрд./мл культуральної рідини. Для оцінки поліфункціональної дії рідких концентратів штамів *B. subtilis* 11, *B. pumilus* 16 та підвищення ефективності біоконтролю фітопатогенів в агроценозах встановлено антагоністичну активність по відношенню до збудників небезпечних хвороб рослин (різні форми фузаріозу, плямистості, кореневої гнилі). Встановлено високу антагоністичну активність щодо тест-грибів *Fusarium* ssp., *Bipolaris sorokiniana*, *Rhizoctonia cerealis*, *G. graminis* дослідних штамів, яка проявлялась у вигляді зон пригнічення росту (наприклад, синтез антибіотичних субстанцій). Крім синтезу антибіотичних метаболітів, відомо й інші механізми впливу бактерій роду *Bacillus* на мікроміцети, зокрема, конкуренція за джерела живлення, колонізація рослинної тканини, індукція стійкості тощо. Встановлено, що захисна дія штамів *B. subtilis* та *B. pumilus* включає як прямий антагоністичний вплив на фітопатогенні мікроміцети, так і опосередкований, через індукцію захисних реакцій рослин, що супроводжується підвищенням їх стійкості до патогенів. Індукцію захисних реакцій в рослинах можна ініціювати через кореневу систему шляхом внесення метаболітного комплексу штаму (культуральної рідини) у конкретний субстрат (грунт, пісок і т.д.).

Отже, використання корисних властивостей ґрунтових бактерій, як агентів мікробних препаратів, дозволяє створювати сучасну науково-технологічну платформу для виробництва препаратів поліфункціональної дії. Використання біотехнологічних препаратів на основі бактерій р. *Bacillus* в аграрному кластері не лише підвищує стійкість рослин до фітопатогенів, продуктивність та якість продукції, а й сприяє оздоровленню агроценозів від шкідливої дії хімічних препаратів, стресових умов середовища.

АГРОІНЖЕНЕРІЯ БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ЯК ОСНОВА СУЧАСНИХ БІОТЕХНОЛОГІЙ

Патика М. В., доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент
НААН,

Патика Т. І., доктор сільськогосподарських наук,
Колодяжний О. Ю., кандидат сільськогосподарських наук
(npatyka@gmail.com)

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

Оптимізація нормальної збалансованої за змістом (складом та різноманіттям) функціонально-значущої мікробіоти та рівня ефективної взаємодії з рослиною в ризосфері є ключовим компонентом комплексного здорового еволюційного функціонування ґрунтового біому агроєкосистем. За умов повної відсутності та для подолання методичних обмежень в традиційних стратегіях землеробства стає очевидним введення наукоємного біотехнологічного управління екосистемами. Існує багато позитивних прикладів оптимізації агроценозів, такі як індукція природних механізмів резистентності до стресових, антропогенних або патогенних чинників на фоні підвищення поліморфізму і, відповідно, різного рівня функціонального спрямування ґрунтової біоти. Застосування загальних методичних підходів контролю біологічних систем аграрного використання на сьогодні виявилось неефективним, оскільки їх дія, в тому числі за хімічного контролю, не може замінити та сприяти стимулюванню еволюційних екологічних процесів. Так, на сьогодні цілісний біологічний підхід є кращою стратегією для ефективного технологічного контролю ґрунтових біологічних ресурсів через комплексну інтеграцію біотехнологічних, хімічних, фізичних підходів та технологій на їх основі до управління.

На сьогодні науково доведена можливість реалізації агроєкологічних біотехнологій контролю за фітопатогенами. Оцінка особливостей систем вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням зв'язку між методами, дало змогу враховувати комбінації ризосферних ефектів на зміни біому, в тому числі розвиток різних шкідників і хвороб. Такий науковий підхід свідчить про можливість комбінованого застосування інноваційних розробок з функціональними особливостями біологічних систем завдяки агроєкологічному методичному обґрунтуванню. Такі підходи на основі оптимізації природно мобілізованих ресурсів сприяють підвищенню біологічних механізмів системної стійкості рослин до фітопатогенів. Проте нині засоби захисту рослин практично не розглядаються як фактор регулювання заселення мікроорганізмами ризосфери.

Біотехнологічний контроль ризосфери на сьогодні є невід'ємною частиною стадії проектування систем вирощування сільськогосподарських культур і має ґрунтуватися на основі поєднання поліфункціональної різнорівневої рослинно-мікробної взаємодії. Конструкція цих систем здатна на рівні самоорганізації функціонально регулювати стадії поширення та інгібування захворювань, а також ґрунтується на принципах мобілізації та регуляції екологічних процесів (стимуляція росту посівного матеріалу, індукція системного імунітету рослин, біозахист ризосфери). Структура агроекологічної інженерії має охоплювати цілісний підхід, фундаментом якого є ризосферні трофічні функції.

Метагеном груп ґрунтових мікроорганізмів значно більший, ніж сам геном рослини, і за своїми функціями в процесі формування рослинно-мікробних систем розширює геном рослини більше ніж удвічі. Рослини і мікроорганізми в цих системах можна розглядати як суперорганізм, який частково залежить від функціональних особливостей мікробіому. Основним сучасним науковим напрямом є отримання уявлення про природні механізми, що лежать в основі формування морфологічних, фізіологічних, біохімічних та інших характеристик росту й розвитку рослин у процесі онтогенезу. Наступним завданням науки буде розширення знань взаємодій у середовищі ризосфери.

Здатність культур до контролю за формуванням у ризосфері специфічного, зокрема антагоністичного, пулу мікроорганізмів дає широкі перспективи до біотехнологічного використання в рослинництві, як це було показано на прикладі формування системної стійкості рослин до патогенних мікроорганізмів. На основі природних та біотехнологічно сформованих генотипів рослин спрямована селекція сільськогосподарських культур за рахунок ексудації, алелопатичних рослинно-мікробних систем із підвищеною здатністю до взаємодії з конкретними функціональними мікробними генотипами є потужним ефективним засобом для підвищення стійкості/опору сільськогосподарських культур до хвороб і, врешті-решт, буде мати позитивний екологічний та продуктивний ефекти. Подальший розвиток селекції культурних сортів, який проводиться в напрямі формування ефективної рослинно-мікробної асоційованої взаємодії, дасть можливість збільшити поліморфізм і кількість варіантів селекції та критерії їх відбору. Однак це потребує розробки відповідних концепцій їх розведення, яка враховувала б оцінку ліній рослинного матеріалу на фоні підвищеної взаємодії з ґрунтовим мікробіомом. Слід зазначити, що для цього знадобиться багато об'єднаних зусиль вчених біотехнологів, селекціонерів, генетиків, мікробіологів та екологів для дослідження механізмів формування та функціонування цих взаємодій.

Отже, прямий селекційний відбір для формування ризосферних ознак залишається винятковим малоефективним елементом для сучасного аграрного виробництва, тому, що на сьогодні не достатньо ідентифіковані відповідні механізми їх формування (як цілої системи і впродовж

онтогенезу або умов навколишнього середовища тощо). Перспективним вбачається розвиток молекулярно-біологічних досліджень за маркерними та сигнальними ознаками локусів генів інтересу, які впливають на формування і від яких функціонально залежать ці рослинно-мікробні системи.

УДК: 664.661.2:005.591.6

БІОЛОГІЧНІ ДОБРИВА З ВІДХОДІВ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ

Пірожок А., студентка 4-го курсу,
Лісовий М. М., доктор сільськогосподарських наук, професор
(alina.pirozhok97@gmail.com)
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

В умовах сучасного розвитку індустріального суспільства відбувається нарощування темпів виробництва продуктів споживання та енергії, але процес виробництва товарів супроводжується утворенням побічних продуктів. У сфері сільського господарства ховається вагомий потенціал для виробництва електричної та теплової енергії з біомаси та сільськогосподарських відходів. Існує декілька напрямків переробки і утилізації відходів, але найбільш перспективним є анаеробне зброджування, яке дозволяє отримувати високоякісні знезаражені органічні добрива, а також біогаз як нетрадиційне джерело енергії. Проте використання біогазу, як енергоносія, який отримуємо завдяки метановому зброджуванню органічних добрив та інших сільськогосподарських відходів не є новизною. Ефективність цього методу дає не лише відновлювальну енергію, але є продуктивним шляхом боротьби з забрудненням води, повітря та шкідливими відходами. Переробка гною при виробництві біогазу має ряд екологічних переваг, що забезпечить подальший розвиток систем на основі біогазової установки.

Досліди проводили на кафедрі молекулярної біології, мікробіології та біобезпеки Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Серед завдань дослідження є обґрунтування біотехнологічних параметрів метаногенезу біомаси безпідстилкового гною ВРХ та дослідження впливу поживних розчинів, на основі рідкої фракції зброджуваного гною ВРХ, як високоякісного добрива при вирощуванні сільськогосподарських культур у польових та лабораторних умовах (на прикладі цибулі зеленої (*Allium crispum* Mill.)).

Методи біотехнології дозволяють отримувати не тільки електроенергію, але й зменшити забруднення навколишнього середовища. Метанове анаеробне зброджування є найбільш раціональним шляхом використання енергії відходів. Цей процес відбувається у спеціальних

біогазових резервуарах (метантенках) за допомогою метанутворюючих бактерій, які споживають біомасу, а результатом їхньої діяльності є біогаз, завдяки якому можна зменшити потреби споживання електроенергії на малих фермерських господарствах. Іншою важливою перевагою цього методу є те, що окрім горючого газу, в процесі зброджування відбувається знезараження гною: патогенна мікрофлора, яйця і личинки гельмінтів, а також насіння бур'яну гине, і в результаті утворюється високоякісні біодобрива. Продуктом діяльності бактерій, котрі утворюють газ, є гумус. Вміст гумусу в біодобривах отриманих в установці може становити понад 30% в перерахунку на суху речовину. Це надто важливо при вирощуванні овочів і зокрема цибулі зеленої, яка є чутливою до дефіциту макро- та мікроелементів.

Цибуля зелена – це листки ріпчастої цибулі, трав'янистої рослини з родини лілійних (Liliaceae). В даний час цибулю відносять до однієї з найважливіших овочевих культур. В культурі відома більш як 5 тис. років. Нині виведено велику кількість сортів, які різняться за смаком та кількістю цибулинок. В Україні найпопулярнішими сортами цибулі городньої є цибуля біла (сіянка, тиканка), цибуля синя та цибуля ялтинська.

Під час вирощування цибулі зеленої виникають проблеми з живленням і дефіцитом поживних речовин, що проявляється в зниженні урожайності і погіршенні якості продукції. Органічні відходи з біогазової установки в розрахованому співвідношенні можуть вирішити дану проблему. Досліди проводили в лабораторних умовах. Співвідношення: відходи від біогазової установки і субстрат становили, як 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, 1:8, 1:9, 1:10 (!). Субстратом слугував ґрунт, пісок, тирса тополі і верби. Перші три співвідношення спричиняли пожовтіння зеленої маси цибулі, що можливо виникало через надмірний вміст азоту, але ріст на перших етапах відмічений надто активним. Найбільше оптимальним було співвідношення відходи:субстрат (ґрунт) – 1:7. Рослини цибулі на зелені цілі мали задовільні ростові характеристики і темно-зелений колір, що надто важливо при товарному вигляді для споживання.

У польовому досліді використовували три варіанти:

- контроль, який тільки поливали водою, не використовуючи добрив.
- дослідні рослини, які поливали добривом при висадці у ґрунт у різних співвідношеннях, відповідно: 1:3; 1:5; 1:7.

Розглянувши результати роботи, можна зробити висновок, що контрольна рослина росла за звичайних погодних умов та пройшла фізіологічний розвиток, проте зразки, де використовувалися різні концентрації, видно, що ростові показники кращі, врожайність більша, і спостерігається покращений розвиток рослин при використанні органічних добрив. Серед представлених рослин найбільш оптимальним було розведення органічного добрива з концентрацією 1:5, що суттєво відрізняється від контролю за розвитком, зростанням і кольором рослин.

Проведені дослідження показали, що відходи з біогазової установки можна використовувати в якості біодобрива для покращення показників

урожайності цибулі зеленої та інших сільськогосподарських культур. Крім того, було виявлено поліпшення фізичного стану ґрунту, а також ростових показників рослин.

УДК 632.25:632.4:635.657

УРАЖУВАНІСТЬ НАСІННЯ НУТУ МІКРОМІЦЕТОМ *BOTRYOTINIA FUCKELIANA* (DE BARY) WHETZEL

Піковський М. Й., кандидат біологічних наук, доцент (mprmir@ukr.net)
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ

В умовах глобального потепління можливе зниження врожайності багатьох сільськогосподарських культур, у тому числі й основних зернобобових культур України – гороху та сої. З огляду на зміну клімату, наразі неабияку цінність має нут [3]. За площею посівів він посідає третє місце в світі після сої і квасолі. Висока холодостійкість нуту поєднується із жаро- та посухостійкістю, а зерно характеризується низкою господарсько-корисних властивостей [2]. В умовах України виробничі посіви нуту поки що незначні, але відбувається їх зростання. Водночас, як засвідчує аналіз виробництва насіння нуту, існує розрив між фактичною та потенційною врожайності, що часто обумовлено шкідливими організмами, серед котрих дуже небезпечним мікроміцетом є *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel (*Botrytis cinerea* Pers.), який спричинює сіру гниль [5]. Остання поширена та шкідлива в багатьох країнах [4, 5]. Водночас, в Україні хвороба невивчена, а загалом питання патології цієї культури у вітчизняній науковій літературі не висвітлюються. Хоча згідно з нашими дослідженнями в окремі вегетаційні періоди в посівах нуту сіра гниль набувала значного розповсюдження на усіх надземних органах рослин. Інтенсивно також уражуються боби та насіння. За допомогою останнього може розповсюджуватися збудник сірої гнилі рослин.

Метою нашої роботи є встановити частоту трапляння мікроміцета *B. fuckeliana* в насінні нуту та його вплив на посівні якості. Для цього рослини нуту вирощували в умовах навчально-науково-виробничої лабораторії «Фітопатології» відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція», який знаходиться у Васильківському районі Київської області. Відбір зразків насіння здійснювали протягом 2011-2017 рр. Фітопатологічну експертизу насіння нуту проводили за допомогою біологічного методу [1] у проблемній науково-дослідній лабораторії «Мікології і фітопатології».

У результаті проведених нами багаторічних досліджень встановлено, що частота трапляння гриба *B. fuckeliana* в насінні нуту залежала від умов вегетаційних періодів і знаходилася в діапазоні від 0,5 до 14,0 % (рисунок).

Найбільшу кількість уражених насінин виявлено у 2013 р. – 6 % та 2014 р. – 14%, що обумовлено епіфітотійним розвитком сірої гилі у відмічені періоди вегетації.

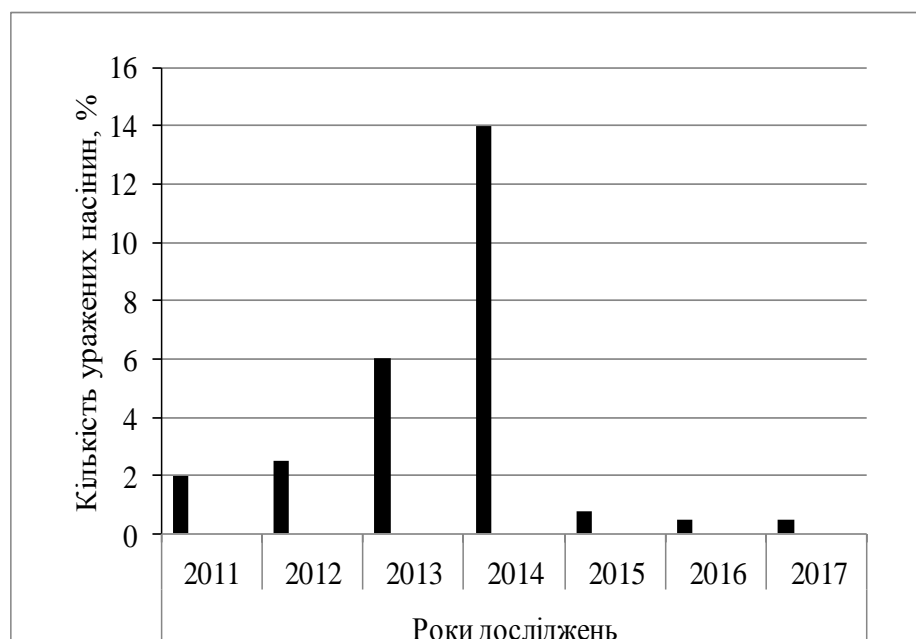


Рисунок Уражуваність насіння нуту мікроміцетом *Botryotinia fuckeliana*

У випадку ураження насінин в період наливу вони були щуплими, недорозвинутими і повністю втрачали здатність проростати. Насіння, уражене в передзбиральний період, у подальшому під час його пророщування пліснявіло (рисунок), не проростало, або утворювало слабкі проростки, які з часом гинули.



Рисунок. Насіння нуту під час пророщування на живильному середовищі (насінини вкриті грибницею – інфіковані *B. fuckeliana*)

Отже, у результаті проведених досліджень (за період 2011-2017 рр.) нами виявлено ураженість насіння нуту грибом *B. fuckeliana* в межах від 0,5 до 14,0%. Насіння із різним ступенем ураження сірою гниллю втрачало здатність до проростання, або формувало хворі сходи.

Перелік посилань

1. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. – К., 2003. – 17 с.

2. Сичкарь В. И., Бушулян О. В., Толкачев Н. З. Нут. Биологические особенности, технология выращивания и новые сорта. – Одесса: СГИ-НАЦ СЕИС, 2004. – 19 с.

3. Січкарь В. І., Бушулян О. В. Перспективи селекції нуту в умовах північного Лісостепу України // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 1. – С. 38–40.

4. Davidson J. A., Pande S., Bretag T. W., Lindbeck K. D., Kishore G. K. Biology and management of *Botrytis* spp. in legume crops. In: *Botrytis: biology, pathology and control* (Elad Y., Willium B., Tudzynski P., Delen N., eds). Kluwer Acad Publ, The Netherlands, 2004. – P. 295–318.

5. Pande S., Galloway J., Gaur P. M. et al. *Botrytis* grey mould of chickpea: a review of biology, epidemiology, and disease management // *Australian Journal of Agricultural Research*. – 2006. – Vol. 57. – №11. – P. 1137–1150.

УДК 631.4(477.46):633

ПРИДАТНІСТЬ ҐРУНТІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА ЗА ВМІСТОМ ҐУМУСУ

Подзерей Р. В., викладач

*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини,
м. Умань*

Перспективним напрямом покращення екологічного стану та родючості ґрунту є впровадження альтернативних систем ведення сільськогосподарського виробництва.

Основною метою органічного виробництва є отримання якісних та безпечних харчових продуктів. Органічне землеробства сприяє поліпшенню агрофізичних і агрохімічних показників родючості ґрунту, зменшенню забур'яненості посівів, кількості шкідників сільськогосподарських культур, зменшенню вмісту нітратів у сільськогосподарській продукції.

Вміст органічної речовини в ґрунті є основним показником ґрунтової родючості, від кількісного та якісного складу гумусу залежать біологічні, агрохімічні і агрофізичні властивості ґрунту, його водний і тепловий режим. Однією з основних причин зниження родючості ґрунтів Черкащини є гострий дефіцит органічної речовини внаслідок порушення енергетичного балансу, яке пов'язане з відчуженням елементів живлення з урожаєм сільськогосподарських культур, від'ємний баланс з гумусоутворення, недостатнього застосування органічних та мінеральних добрив. Одним із головних джерел органічної речовини є культура рослин в сівозмінах. Маса поживно – кореневих решток вирощуваних культур, солома зернових, сидирати – ідеальне і нерідко єдине джерело

енергетичного матеріалу. До того ж використовується з меншими затратами на внесення і заробку в ґрунті, чим органічне добриво у вигляді гною, компостів і інших видів [1].

Оцінка придатності Черкаської області для ведення органічного землеробства за вмістом гумусу визначається відповідними нормативами(таблиця).

Таблиця. Оцінка придатності ґрунту вимогам органічного землеробства за вмістом гумусу

Критерії та показники	Нормативи за ступенем придатності	
	придатні	обмежено придатні
За вмістом гумусу в орному шарі	підвищений, високий і дуже високий	середній, низький і дуже низький

Сільськогосподарські угіддя району відносили до конкретної категорії придатності за умови переважання в них ґрунтів з певним рівнем родючості (> 50% від загальної площі).

Згідно з проведеними розрахунками визначено придатність сільськогосподарських угідь Черкаської області до вимог органічного землеробства за вмістом гумусу(рисунок).



Рисунок Придатність сільськогосподарських угідь Черкаської області до вимог органічного землеробства за вмістом гумусу

Отже, більша половина, а саме 55 %, районів області відносяться до категорії «придатні» та 45% до – «обмежено придатні» для вирощування органічної продукції рослинництва.

Перелік посилань

1. Рекомендації з питань ведення органічного сільського господарства, відтворення і збереження агроландшафтів / [М.Г. Кісеолар, А.Г. Новаковський, І.В. Панчишин, М.О. Цандур та ін.]. – Одеса, 2008. – Ч. 1. – 27 с.

ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ ГОЛОСІЇВСЬКОГО ПАРКУ МІСТА КИЄВА

Постоєнко М. Г., студентка,

Іванова Т. В., кандидат сільськогосподарських наук (tivanova1@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м Київ

З кожним роком в Україні, як і в усьому світі зростає рівень урбанізації, зростає кількість населення, потреби людей, що призводить до масового забруднення навколишнього середовища, особливо гостро ця проблема стосується міст-мільйонерів. Науково-технічний прогрес, зростання масштабів господарської діяльності зумовлюють посилення антропогенного тиску на довкілля, що спричиняє порушення рівноваги в навколишньому природному середовищі та викликає загострення соціально-економічних проблем. Сучасний стан малих водойм міста Києва викликає серйозне занепокоєння, адже однією з найгостріших проблем сьогодення є нестача води, насамперед, якісної [1].

Як об'єкти дослідження ми вибрали водойми Голосіївського парку, а саме: комплекс Оріхуватих ставків, озеро Митькине, Спортивне, Гниле та Дідорівка. Ми здійснили аналіз методом визначення ступеня евтрофікації. Евтрофікація – це процес надмірного збагачення водойм біогенними елементами (переважно це азот та фосфор). Наслідком евтрофікації є інтенсивне зростання водоростей і інших рослин, накопичення у водоймах органічних речовин та інших продуктів відмирання організмів. Це створює умови для збільшення чисельності організмів – редуцентів. Редуценти в процесі життєдіяльності інтенсивно поглинають кисень та виділяють в середовище сірководень, метан та інші забруднюючих речовин, що призводить до масового замору риби та інших гідробіонтів[2].

Проведено мікробіологічний аналіз стану води досліджуваних ставків. Мікробний склад представлений наступними родинами: цвілеві гриби-*Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*; дріжджові гриби; кокі-сарцини, стафілококи; спороносні палички – *B. subtilis*, *B. mesentericus*. У зразках ми вилучили мікроорганізми родів *Candida*, *Pseudomonas*, *Lactobacillus*, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Brevibacterium*, *Cellulomonas*, *Spirochaetes*.

Також ми провели визначення мікробного числа. Мікробне число – це загальна кількість колоній мікроорганізмів, що утворилась при посіві з 1 мл води. Ми відібрали зразки води з кожної водойми в стерильні ємності. Проби відібрали на глибині 10-15 см від поверхні. Потім ми проводили посів в стерильні чашки Петрі на поживне середовище МПА та інкубували за температури 20 °С протягом 2 діб. Після чого ми підраховували кількість колоній за допомогою формули Омелянського. Його значення виражають в колонієутворюючих одиницях: КУО/мл [4].

Загальне мікробне число становило в озерах Дідорівка – 1560, Митькине – 1040, Спортивне – 1000 КУО, Оріхувате – 440, Гниле – 430.

Ступінь евтрофікації в озерах за нашими розрахунками склав – озеро Дідорівка - 7,2, Оріхувате - 11,2, Спортивне - 87, Гниле - 152, Митькине - 156мг/л.

Найбільш забрудненим за показником ступеня евтрофікації виявилось озеро Митькине, найменш – Дідорівка. Досвід показав, що озера Дідорівка, Оріхувате мають оліготрофний ступінь забруднення, Спортивне – мезотрофний ступінь, Гниле і Митькине – евтрофний ступінь забруднення. Причинами надходження біогенних елементів у водойми і високого ступеня евтрофікації є безпосереднє розташування озер поблизу з об'єктами життєдіяльності людини (житловий масив Мишеловка, Китаєво) [3].

Перелік посилань

1. Бартрам Дж., Кармайкл У. В., Хор І., Джонс Г., Скулберг О. М. Введення // Токсичні ціанобактерії у воді: керівництво щодо їх наслідків для громадського здоров'я, моніторингу та управління. 1999.

2. Вронський А. В. Прикладна екологія: навч. посібник. – Ростов н / Д.: «Фенікс», 1996. – 512 с.

3. Іванова Т., Постоєнко М. Оцінка стану природних водойм Голосіївського парку методом визначення ступеня евтрофікації // V всеукр. науково-практичної. конф. студентів, аспірантів і молодих вчених [«Біотехнологія: звершення і надії»] 14-16 лист. 2017 г.: Тези доп. – Київ, 2017. –С. 233.

4. Іванова Т. В., Кляченко Є. Л., Мельничук М. Д. Екологічні біотехнології: теорія і практика: навч. посібник. – Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. – 254 с.

УДК 602.3:631.811.98:635.21

ЕПІФІТНА МІКРОФЛОРА БУЛЬБ *SOLANUM TUBEROSUM* L. ЗА УМОВ ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ

Предко О. С. бакалавр,

Бородай В. В., кандидат біологічних наук, доцент

(olenapredko21@gmail.com)

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

Перспективним заходом під час вирощування картоплі є застосування мікробних препаратів. При обробці насінневих бульб картоплі біопрепаратами відбувається корекція мікробних угруповань на поверхні кореня рослини і в прикореневій зоні ґрунту, що сприяє обмеженню домінування фітопатогенів і впливає на ріст та розвиток рослин [1; 3].

Метою роботи є дослідити вплив біопрепаратів на епіфітну мікрофлору *Solanum tuberosum* L. Досліджували біопрепарати Планриз на основі бактерій *Pseudomonas fluorescence* штам AP-33, Гаупсин (діюча речовина на основі бактерій *Pseudomonas aureofaciens* В-111 та В-306), ФітоДоктор (Спорофіт) – біопрепарат на основі *Bacillus subtilis*. Мікробіологічні дослідження проводили в умовах лабораторії промислової біотехнології НУБіП України. Для дослідження мікрофлори бульб на початку і в кінці зберігання використовували метод послідовних розведень суспензій (змиви з поверхні бульб), посів на елективні поживні середовища, подальший облік колоній, що вирости на них, вивчення морфологічних та культуральних властивостей виділених ізолятів [2].

Встановлено, що обробка бульб перед закладанням на зберігання біопрепаратами Планриз, Гаупсин, Фітодоктор сприяє зниженню щільності популяції фітопатогенів родів *Fusarium* та *Alternaria* у складі епіфітної мікрофлори бульб в 1,9-2,8 рази порівняно із контролем.

Список використаних джерел:

1. Патица В. П., Патица М. В. Біопрепарати в біоорганічному землеробстві // Сільськогосподарська мікробіологія: Міжвід. темат. наук. зб. – Чернігів, 2006. – Вип. 4. – С. 7–20.

2. Нетрусов А. И., Егорова М. А., Захарчук Л. М. Практикум по микробиологии. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.

3. Бородай В. В., Данілкова Т. В., Колтунов В. А. Вплив біопрепаратів на зміни епіфітної мікрофлори бульб картоплі при зберіганні // Зб. наук. праць БНАУ «Агробіологія», 2015. – №2 (121). – С. 19–23.

УДК 606:633.49

МОРФОГЕНЕЗ КАРТОПЛІ (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) В КУЛЬТУРІ *IN VITRO*

Продащук Ю. О., магістр, **Олійник О. О.**, старший лаборант,
Кляченко О. Л., доктор сільськогосподарських наук (klyachenko@ukr.net)
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Однією із важливих продовольчих культур у світі є картопля (*Solanum tuberosum* L.). Низкою вчених було досліджено отримання регенерантів картоплі в культурі *in vitro* [2]. Тому для кожного сорту необхідно провести підбір оптимальних умов проростання, складу живильного середовища для регенерантів *in vitro*. Якісне вирощування рослин *in vitro* забезпечується, перш за все, правильним підбором живильного середовища, що відповідає фізіологічним особливостям культивованих рослин.

Більшу частину посадкового матеріалу картоплі отримують біотехнологічними методами, які дозволяють підвищити морфогенетичний потенціал рослинного організму в інтересах господарської діяльності людини, а також вирішити практичні проблеми, такі як отримання сортових ліній, одержання оздоровленого від вірусної інфекції посадкового матеріалу та інше [1].

Мета роботи – дослідити морфогенетичні процеси при культивуванні *in vitro* картоплі *Solanum tuberosum* L.

Для отримання оздоровленого матеріалу використовували насіння картоплі середньостиглого сорту «Реванш» і «Діва» вітчизняної селекції та проростки раннього сорту «Коломбо» - зарубіжної селекції. Було підібрано схему стерилізації, яка полягала в послідовній обробці 70% C_2H_5OH (1хв), з подальшим перенесенням у 0,1% $HgCl_2$ (10хв) та 3-разовим відмиванням у стерильній dH_2O (10хв). За цією схемою стерилізації було отримано 100% ефективності стерилізації насіння 'Реванш' та 'Діва'. Також в культуру *in vitro* вводили проростки сорту 'Коломбо'. Стерилізували за тією ж схемою, що і насіння. Живці та насіння переносили на безгормональне поживне середовище Мурасіге і Скуга (МС). Культивування здійснювали в культуральній кімнаті за температури 25-26°C і відносній вологості повітря 60-70%. Ефективності стерилізації сягала 30% рослин. Стерильні життєздатні експлантати субкультивували на модифікованому живильному середовищі МС доповнене кінетином (0,5 мг/г) та аскорбіновою кислотою(0,6мг). Спостерігали на 14 добу інтенсивний ріст пагонів з рівномірно розміщеними листками, великою кількістю міжвузлів з добре розвинутою кореневою системою.

За результатами дослідження дібрано оптимальні умови проростання та склад живильного середовища. Оптимізовано умови отримання асептичного матеріалу насіння рослин картоплі. Виявлено, що найбільш доцільно в культуру *in vitro* рослини картоплі вводити насінням. Не ефективним є введення в культуру *in vitro* рослин картоплі проростками бульби, із-за недостатньої проникненості стерилізуючої речовини і високим рівнем контамінації мікроорганізмами. Модифіковане середовище МС доповнене кінетином(0,5 мг/л) сприяє інтенсивному росту пагонів і ризогенезу.

Перелік посилань

1. Гусева К. Ю., Бородулина И. Д., Мякишева Е. П., Таварткиладзе О. К. Укоренение *in vitro* сортов картофеля (*Solanum tuberosum* L.) // Известия Алт. гос. ун-та. – 2013. – №3/1 (79).

2. Коновалова Г. И. Использование биотехнологических методов и приемов в современном семеноводстве картофеля // Актуальные проблемы науки и техники: Вопросы картофелеводства: науч. тр. – М., 2006. – С. 332-336.

УДК 504.54.062.4

ДИНАМІКА ПЕРЕХОДУ РАДІОНУКЛІДІВ У РОСЛИНИ НА ТЕРИТОРІЇ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ

Рудаков Є. Д., студент,

Кротенко В. В., кандидат хімічних наук, доцент (vikkrrot@i.ua)
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ

Серед техногенних аварій Чорнобильська утримує провідне місце у світі за віддаленими соціально-економічними, медичко біологічними та екологічними наслідками. Відомо, що природні екосистеми мають здатність до саморегулювання та репродукції. Результатом автореабілітаційних процесів на радіаційно забруднених територіях є можливість проведення безпечної господарської діяльності. Тому важливим є дослідження природних процесів самовідновлення екосистем після техногенного забруднення.

Встановлено, що динаміка зниження переходу радіонуклідів у рослини характеризується двома фазами, що відрізняються за інтенсивністю процесу. Виявилось, що період часу впродовж якого відбувається більш інтенсивне зниження переходу ^{137}Cs у рослини (перша фаза), складає для сільськогосподарських культур 2-3 роки, для трав природних лук – 3-5 років. Середньозважені значення у другій фазі для рослин агроценозів складають 15-22 роки.

Перелік посилань

1. Бернадина Л. И., Гаврилюк В. И., Кротенко В. В. и др. Систематизированные исследования распределения радионуклидов на местности(программа «Репер») // Сб.конф. по 2-х летней работе в ликвидации последствий аварии. – Ч., 1988. – С. 9–17.

УДК 633.16"321":632.4

РІВЕНЬ ІНФІКОВАНOSTІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО МІКРООРГАНІЗМАМИ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Сабадин В. Я.¹, Шубенко Л. А.¹, Голодрига О. В.²

кандидати с.-г. наук e-mail: sabadinv@ukr.net

¹Білоцерківський національний аграрний університет,
м. Біла Церква,

²Уманський національний університет садівництва,
м. Умань

Істотно знижують урожай та якість посівного матеріалу і фуражного зерна хвороби насіння. З насінням передається біля 30 % збудників хвороб.

Метою дослідження є визначити видовий склад збудників хвороб на зерні ячменю ярого, рівень його інфікованості в умовах центрального Лісостепу України та виділити стійкі сортозразки колекції ячменю ярого проти хвороб колосу.

Рівень інфікованості, видовий склад збудників хвороб насіння ячменю визначали шляхом фітопатологічного аналізу зерна. В рулоні фільтрувального паперу для визначення поверхневої мікрофлори та висівали на агарове середовище для визначення внутрішньої мікрофлори за методиками Наумової Н. О. (1970), Шевелухи В. С. (1988) і Білай В.Й. (1988).

Протягом 2016, 2017 рр. вивчали 50 сортів ячменю ярого вітчизняної та зарубіжної селекції щодо ураження хворобами колосу та зерна. Оцінку стійкості сортів проти хвороб колосу проводили на природних інфекційних фонах згідно із загальноприйнятими методиками. Чинники температури повітря і вологості мали вирішальну роль у розвитку хвороб. Гідротермічний коефіцієнт за квітень-липень у 2016 р. 2,1 що свідчить про надлишкове зволоження, 2017 р. 1,0 – недостатнє зволоження.

Класифікували сорти ячменю ярого щодо стійкості відповідно до наступної шкали: 0 – імунні; до 5 % хворого колосся – високостійкі; 6–25 % – помірно стійкі; 26– 50 % – середньо сприйнятливі; 51–75 % – сприйнятливі; 76–100 % – сильно сприйнятливі.

У фазу воскової стиглості ураження колосся знаходилось на рівні 15–30 % у сортів – Етикет, Парнас, Хадар (Україна), Josefin (Франція), Ebson, Aspen (Чехія), Barke, Breemar, Adonis, Landora, Hanka, Danuta (Німеччина) і Vivaldi (Австрія). Всі інші сорти були помірно стійкими і середньо сприйнятливими. Ця властивість сортів не постійна та змінюється під впливом кліматичних умов зовнішнього середовища, а також агротехнічних прийомів вирощування ячменю. Відомо, що застосування фунгіцидів значно знижує ступінь ураження колосся ячменю збудниками хвороб.

Із ураженого колосся ячменю виділили та ідентифікували 10 видів грибів, які відносяться до 8 родів відділу грибів. Виділено епіфітну мікрофлору, що заселяла поверхню зерна. До неї належать представники родів *Alternaria* (*A. alternata*) – збудник чорного зародку зерна ячменю, *Mucor* (*M. mucedo*) – збудник головчатої плісені, *Penicillium* і *Aspergillus* – збудники плісені зернових.

Заселення поверхні насіння ячменю пліснявими грибами, в середньому за 2 роки, становило 63,3% – таблиця. У 2016 р. відмічено значно вище ураження зерна ніж у 2017 році у зв'язку з тим, що випала надмірна кількість опадів у передзбиральний період.

Про високий рівень інфікованості грибами зерна ячменю свідчить фітопатологічний аналіз на агаровому середовищі. Найчастіше зерно колонізували гриби роду *Fusarium* – 54,1 та *Drechslera* – 36,8. Виділено види *Fusarium oxysporum* – збудник корневих гнилей і *Fusarium moniliforme* – збудник рожевої плісені і корневих гнилей. Збудник

Bipolaris sorokiniana, є одним із збудників кореневої гнилі та гельмінтоспориозу колосся і насіння ячменю.

Частина досліджуваного зерна (6,7%) була колонізована збудником *Glicocladium roseum*. Коренева система уражених цим збудником сходів розвивається слабо, на уражених корінцях розвивається блідо-рожевий наліт і відмічається загибель точки росту. Виділено поодинокі колонії гриба *Cladosporium herbarum* – 2,4%.

Таблиця – Поверхнева і внутрішня мікрофлора зерна ячменю ярого за 2016-2017 рр.

Збудники хвороб на зерні ячменю		Колонізовано грибами, %		
Рід	Вид	2016 р.	2017 р.	середнє
Поверхнева мікрофлора				
<i>Alternaria</i> Nees, <i>Mucor</i> Mich., <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i>	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl., <i>Mucor mucedo</i> Fres.emend. Bref. <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i>	82,3	44,3	63,3
Внутрішня мікрофлора				
<i>Fusarium</i> Link	<i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht) Snyd.et Hans., <i>F. moniliforme</i> Sheld. <i>F. graminearum</i> та ін.	58,5	49,6	54,1
<i>Drechslera</i> Ito	<i>Bipolaris sorokiniana</i> Sacc. Subram.	35,9	37,8	36,8
<i>Glicocladium</i> Cda	<i>Glicocladium roseum</i> (Link) Bain.	3,9	9,5	6,7
<i>Cladosporium</i> Link	<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.)	1,7	3,1	2,4

Висновки. У процесі дослідження встановлено високий рівень інфікованості зерна ячменю ярого мікроорганізмами. Із ураженого колосся ячменю ярого виділили та ідентифікували 10 видів грибів, які відносяться до 8 родів відділу *Eumycota*.

Виділено групу пліснявих грибів родів *Alternaria*, *Mucor*, *Penicillium* і *Aspergillus*, які заселяють поверхню зерна. Ураження мікроорганізмами становило 63,3 %. Виділено мікрофлору, яка проникає всередину зерна, це патогени родів *Fusarium* – 54,1 %, *Drechslera* – 36,8 % і *Glicocladium* – 6,7 %.

Виділено сорти ячменю ярого: Етикет, Хадар, Парнас (Україна), Josefin (Франція), Landora, Hanka, Barke, Breemar, Adonis, Danuta (Німеччина), Aspen, Ebson (Чехія) і Vivaldi (Австрія), які проявили помірну стійкість (до 25 %) і середню сприйнятливість (до 50 %) проти хвороб колоса. Виділені зразки залучено до гібридизації.

АНАЛІЗ ФІЛОТИПОВОЇ СТРУКТУРИ ПРОКАРІОТНОГО БІОМУ ГРУНТУ АГРАРНОГО ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДОМ T-RFLP

Сахарова В. Г., бакалавр, **Гординський С. О.**, бакалавр,
Колодяжний О. Ю., кандидат сільськогосподарських наук, старший
викладач, **Патика М. В.**, доктор сільськогосподарських наук,
(vl_saharova@ukr.net)

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

До недавнього часу дослідження в області ґрунтової мікробіології базувалися на класичних методах виділення та ідентифікації мікроорганізмів, таких як мікроскопіювання, отримання накопичувальних і чистих культур ґрунтових мікроорганізмів. Натомість, основною перевагою метагеномного підходу є його всеосяжний характер, що дозволяє вивчати не тільки функції окремих компонентів мікробіому, а й інтегральні функції мікробного угруповання в цілому, розглядаючи його як сукупність взаємодіючих мікроорганізмів [1].

Одним із небагатьох методів молекулярно-генетичного аналізу, які можуть бути використані у широкомасштабних моніторингових дослідженнях є поліморфізм довжин рестрикційних фрагментів (T-RFLP). Він використовується для моніторингу змін структури і складу мікробних угруповань, має високу специфічність, добру відтворюваність, вказує кількість різних видів бактерій в пробі [1].

Алгоритм аналізу даних філотипової структури прокаріотного біому ґрунту методом T-RFLP включає: реєстрацію інтенсивності флуоресценції термінальних рестрикційних фрагментів (T-RFs), візуалізацію кожного фрагменту представленого у вигляді графічного зображення піка в системі координат, формування T-RFLP профілю, ідентифікацію отриманих рестрикційних фрагментів, що містять поліморфний сайт рестрикції за допомогою баз даних метагеномного різноманіття (RDP II, GeenBank, NCBI), філогенетичний аналіз структури прокаріотного біому за допомогою біоінформаційних комп'ютерних програм Vector NTI, GenAlEx, Mega [2].

Для ідентифікації фрагментів на відповідність певним таксономічним одиницям використовують програмне біоінформаційне забезпечення Fragment Sorter та базу даних метагеномного різноманіття прокаріот по 16S рРНК – Ribosomal Database Project. Структуру мікробного комплексу, що представлена у вигляді графічного зображення піку в системі ординат, висота якого пропорційна кількості ДНК й відповідає певній таксономічній одиниці мікроорганізму в зразку, описують за допомогою двох параметрів – довжини термінального рестрикційного фрагменту маркерного гена (положення певного піка на T-RFLP профілі) та частці цього фрагменту в сумарній ДНК (площа під піком)[3].

Часто піку може відповідати набір кандидатур з неспоріднених бактеріальних таксонів різного рангу. Через співпадіння сайтів рестрикції різні бактеріальні таксони можуть мати одну й ту ж довжину T-RF. Це може призводити до недооцінки реального різноманіття мікробного угруповання [3].

Метод T-RFLP застосовувався для аналізу філотипової структури прокаріотного комплексу чорнозему типового в агроценозі пшениці озимої за різних систем землеробства. За результатами досліджень показано філогенетичну структуру прокаріотного комплексу за інтенсивної, екологічної та біологічної систем землеробства та виявлено відповідно 101, 394, 459 ймовірних таксономічних кандидатур, що належали до філ *Actinobacteria*, *Proteobacteria*, *Acidobacteria*, *Bacteroidetes*, *Firmicutes*, *Spirochaetes*, *Verrucomicrobia*. Частка таксономічних одиниць, що не культивуються на поживних середовищах складала до 58 % [3].

Також було досліджено, що відношення висоти піка T-RF *Gaeumannomyces graminis var. tritici* (Ggt) до висоти піка T-RF пшениці можна використовувати як показник відповідної кількості Ggt в пробі. Тому T-RFLP може використовуватися безпосередньо як інструмент для порівняння відносних рівнів Ggt та інших грибів в різних пробах та включення зафіксованих кількостей ДНК пшениці як внутрішнього стандарту в зразки ґрунту перед виділенням ДНК [4].

Отже, метод T-RFLP дозволяє проаналізувати структуру мікробних угруповань за допомогою філогенетичного аналізу з використанням відповідних біоінформаційних програм, що значно полегшують опрацювання отриманих даних.

Перелік посилань

1. Ursel M. E. Schütte. Advances in the use of terminal restriction fragment length polymorphism (T-RFLP) analysis of 16S rRNA genes to characterize microbial communities / Ursel M. E. Schütte, Zaid Abdo, Stephen J. Bent, Conrad Shyu, Christopher J. Williams, Jacob D. Pierson, Larry J. Forney // *Appl Microbiol Biotechnol.* – 2008.

2. Патика М. В., Колодяжний О. Ю., Борко Ю. П. Застосування молекулярно-біологічних підходів у дослідженні мета геному та структури прокаріотного комплексу чорнозему типового. Науково-методичні рекомендації. – К.: НУБіП України, 2017.

3. Патика М. В., Колодяжний О. Ю., Борко Ю. П. Сучасні молекулярно-біологічні методи вивчення мікробного біому та метагеному ґрунтів аграрного використання // *Агрохімія і ґрунтознавство* – 2017. – С. 116–124.

4. Hodgetts M. Yu., Rossall J. S., Dickinson M. Using terminal restriction fragment length polymorphism (T-RFLP) to monitor changes in fungal populations associated with plants // *Journal of Plant Pathology.* – 2009. – P. 417–423.

МУЛЬТИФУНКЦІОНАЛЬНА ДІЯ БАКТЕРІЇ *BACILLUS THURINGIENSIS* В РИЗОСФЕРІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Сікорська А.О., магістр, **Патика М.В.**, доктор с.-г. наук, член-кореспондент НААН України (n_patyka@mail.ru)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Сучасний підхід вивчення рослинно-мікробних систем і взаємодій розглядає метаболізм рослин і ризосферних організмів як складну і взаємопов'язану систему, що функціонує завдяки механізмам зворотного зв'язку [1]. *Bacillus thuringiensis* є ґрунтовою бактерією, яка безпосередньо інтродукується в ризосферу сільськогосподарських культур. Очевидно, що стимуляція росту рослин, викликана ризосферними бацилами, є результатом комбінованого впливу декількох функціональних механізмів – біоудобрення й біоконтролю патогенів [2].

Метою роботи є вивчення аспектів дії біологічно активних речовин *Bacillus thuringiensis* в ризосфері злакових культур.

Як об'єкт дослідження було досліджено особливості біотехнологічного процесу культивування бактерії *Bacillus thuringiensis*, та вплив на розвиток злакових культур продукованих *Bacillus thuringiensis* активних метаболітів та дія ентомотоксинів на шкідників злакових культур. У ризосфері з коренів відбувається ексудація складних сумішей легкодоступних органічних джерел енергії та вуглецю, що обумовлює їх високу біологічну активність, які відрізняються від загального ґрунтового мікробіоценозу специфічних ризосферних мікробних угруповань. У свою чергу, мікробна активність в ризосфері призводить до істотної зміни хімічних і фізичних властивостей цієї зони і накопиченню продуктів життєдіяльності мікроорганізмів, біологічно активних по відношенню до рослини [2].

Сучасними дослідженнями показано, що види бактерій роду за допомогою різних механізмів впливають на розвиток і врожайність культур в часто мінливих умовах природного середовища. Таким чином, взаємодія між рослинами і мікробіотою в ризосфері має складну організацію відносно її поживного режиму [1].

Перелік посилань

Гадзало Я.М., Патыка Н.В., Заришняк А.С. Агробиология ризосферы растений: монография. — К.: Аграр. наука, 2015. — 386 с.

Штерншис М.В., Беляев А.А. Биопрепараты на основе бактерии рода *Bacillus* для управления здоровьем растений – К.: Издательство Сибирского отделения Российской Академии наук, 2016.

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ ВІНОГРАДУ В КУЛЬТУРІ *IN VITRO* ДЛЯ ПРИСКОРЕННЯ СЕЛЕКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ

Семенюк Ю. В. студент (juljasmnjk@rambler.ru),

Коломієць Ю. В., кандидат біологічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ

Виноград має славу цілющого, високопоживного продукту. Його ягоди містять значну кількість легкозасвоюваних цукрів, вітаміни, мінеральні солі (кальцію, заліза, фосфору). Усі сорти поділяють на столові, винні та ізюмні, які відрізняються за кольором, а також за наявністю або відсутністю кісточок в ягодах. Селекційний процес винограду, як багаторічної культури, дуже трудомісткий і тривалий [1]. Актуальність застосування методів біотехнології полягає в підвищенні продуктивності сортів, переведення їх на промислову основу [2].

Метою роботи було провести мікроклональне розмноження винограду винного сорту Добриня та столового сорту Кардішах. Як експлантати використовували верхівки зелених пагонів розміром 2 – 3 см. Для одержання множинних пагонів винограду *in vitro* використовували середовище Мурасіге-Скуга рідке (без вмісту агару), напіврідке (4 г/л агару) та тверде (8 г/л агару) з додаванням 1 мг/л 6-бензиламінопурину.

Проведені дослідження уможливили такий висновок: оптимальним живильним середовищем є напіврідке модифіковане середовище МС, яке сприяло кращій приживлюваності ініціальних експлантатів, прискоренню процесів проліферації мікробруньок. На цьому середовищі утворювалась більша кількість пагонів, що були придатними для подальшого клонального мікророзмноження.

Перелік посилань

1. Зеленянська Н. М. Використання біологічних особливостей лози винограду у виробництві щеплених саджанців // Виноградарство и виноделие. – 2013. – № 3. – С. 4–6.

2. Бугаєнко Л. А., Иванова-Ханина Л. В. Морфогенез винограда в культурі *in vitro* // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2011. – Т.24 (63). – № 2. – С.73–82.

СТРУКТУРНІ ЗМІНИ В ЕНТОМОКОМПЛЕКСАХ АГРОЛАНДШАФТІВ ЗА ЗМІН КЛІМАТУ

Сєдова О. О., студентка 1-го курсу,

Лісовий М. М., д.с.-г.н., професор (olenased@ukr.net)

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

Одним з наслідків глобальної екологічної кризи наразі є криза біорізноманіття, яка спостерігається у стрімкому зменшенні чисельності популяцій та загальної кількості видів. Головним чинником кризових явищ є зміни клімату, катастрофічне посилення антропогенного тиску у масштабі геологічної сили, обсяги якого наближаються до меж стійкості екосистем та біосфери в цілому і є викликом людству у контексті збереження життя на планеті.

На думку науковців, комахи домінують у наземних й прісноводних екосистемах, а отже, забезпечують значну частину біотичного кругообігу речовини, енергії та інформації в біосфері, що обумовлює підтримання екологічної рівноваги [4]. Лише 1% видів комах людство відносить до шкідників і з початку ХХ ст. веде з ними нищівну “хімічну” боротьбу [2].

На сьогодні визначено близько 750 тис. видів комах, але, як вважають ентомологи, в природі їх існує близько 1,5 млн [3]. Як відомо, світова фауна налічує понад 1,5 млн видів, що у 5 разів більше, ніж рослин; 75% загальної кількості видів тварин становлять комахи [4].

Комахи засвоїли основні сфери планети і беруть участь в різноманітних природних процесах. Природні екосистеми не можуть повноцінно функціонувати без комах та інших членистоногих, тому рівень їх різноманіття слугує надійним показником екологічного стану екосистем. Високе різноманіття комах забезпечує потенційну можливість і надійність на ранніх стадіях виявляти незначні, але важливі зміни екологічного стану природних систем. Незважаючи на значний досвід розвитку ентомології, навіть на сьогодні біорізноманіття комах вивчено недостатньо.

Ми запропонували здійснювати оцінку стану різноманіття ентомофауни агроценозів за допомогою індикаторної групи видів, які домінували в посівах та насадженнях сільськогосподарських культур у першій половині ХХ ст. За ретельних аналітичних досліджень наукової літератури відповідного періоду нами було укладено перелік константних та домінантних видів-шкідників основних сільськогосподарських культур Лісостепу України. Систематизацію відомих видів комах проводили за їх життєвими формами.

Життєва форма – це історично сформований комплекс біологічних, фізіологічних і морфологічних властивостей організму, що обумовлює певну реакцію на вплив середовища [1, 3]. Оскільки потреби різних видів комах щодо умов довкілля мають свої особливості, а займані ними

екологічні ніші є доволі відмінними, серед комах спостерігається і значне різноманіття життєвих форм. Згідно з існуючою класифікацією, за життєвими формами комах поділяють на «геофілів» – геобіонти і герпетобіонти, та «фітофілів» – хортобіонти і дендробіонти.

Для різних життєвих форм комах розроблено відповідні специфічні методи обліку їх чисельності, використання яких за фауністичних досліджень дає змогу отримати репрезентативні вибірки. Багаторічні фауністичні дослідження різних стацій агроландшафтів Лісостепу, виконані нами в рамках дисертаційних робіт аспірантів, надали можливість встановити наявність або відсутність тих чи інших видів у ентомологічних зборах та порівняти отримані результати видового різноманіття з літературними даними (табл.).

Порівняння результатів фауністичних та аналітичних досліджень комах, що заселяють агроландшафти Лісостепу, свідчить про зміни екологічної структури ентомокомплексу – зменшення кількості рядів ентомофауни життєвих форм: герпетобіонтів – з 6 до 4, геобіонтів – з 5 до 4, і дендробіонтів – з 13 до 12. Кількість рядів комах-хортобіонтів залишається незмінною – 7.

Таблиця Порівняння результатів аналітичних та фауністичних досліджень видового різноманіття ентомофауни агроландшафтів Лісостепу

Життєва форма	Видове біорізноманіття ентомофауни за аналітичними дослідженнями, од.	%	Видове біорізноманіття ентомофауни за фауністичними дослідженнями, од.	%	Рівень збіднення, %
Геобіонти	107	6,7	59	7,6	44,9
Герпетобіонти	470	29,3	134	17,2	71,5
Хортобіонти	173	10,8	107	13,7	38,2
Дендробіонти	854	53,2	480	61,5	43,8
Всього	1604	100	780	100	M* = 49,6

Примітка: *M – середнє значення

Отже, під впливом змін клімату та антропогенного навантаження на довкілля в ентомофауні агроландшафтів Лісостепу відбуваються істотні зміни. На тлі перебудови таксономічної структури ентомокомплексу помітно зменшилося його видове різноманіття, що є сигналом до пошуку шляхів біоценотичної меліорації агроландшафтів для збереження біорізноманіття.

Перелік посилань

1. Commission on genetic resources for food and agriculture, 2007: ESA Position Statement on Insects and Biodiversity [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.entsoc.org/resources/position_papers/biodiversity.htm

2. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений: в 3 т. / [под ред. В.П. Васильева]. – К.: Урожай, 1987. – Т. 1. – 440 с.

3. Лісовий М.М. Екологічні особливості видового стану ентомологічного біорізноманіття агроландшафтів Лісостепу України: дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.16 – екологія / М.М. Лісовий. – К., 2012. – 418 с.

4. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1981. – 614 с.

УДК 602.7:582.929.4

ОСОБЛИВОСТІ МІКРОКЛОНАЛЬНОГО РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН МЕЛІСИ ЛІКАРСЬКОЇ (*MELISSA OFFICINALIS* L.)

Сом К.В., магістр, Олійник О.О., старший лаборант,
Кляченко О.Л., доктор сільськогосподарських наук, професор
(Klyachenko@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ

Меліса лікарська (*Melissa officinalis* L.) – перспективна ефіроолійна і лікарська рослина, яка широко використовується в багатьох сферах промисловості. Нині головна мета селекціонерів є виведення високопродуктивних і високоолійних сортів *M. officinalis* [1]. Збільшенню ефективності селекційних досліджень сприятиме використання біотехнологічних методів [2, 1].

Метою нашої роботи є вивчення особливостей мікроклонального розмноження рослин *M. officinalis* при одержанні здорового посадкового матеріалу та для подальшого їх пристовування до умов *ex vitro*.

Матеріалом для досліджень слугували зелені живці з одним вузлом та насіння меліси лікарської сорту `Лимонний бальзам` (*M. officinalis* L.). В першому випадку як експлантати використовували зелені живці (ділянки стебла з одним вузлом), які виокремили від рослин *in situ*. Для отримання асептичних експлантатів проводили стерилізацію за двома схемами з використанням комерційного препарату «Білизни» та 0,1% розчину сулеми (HgCl₂). Нами була запропонована найкраща схема стерилізації експлантатів із використанням 70% етанолу (1хв), 0,1% сулеми (7хв) та 4-разового промивання у дистильованій воді по 10хв. За даною схемою рівень контамінації мікроорганізмами був найнижчим (5,5%). Також для введення в культуру *in vitro* використовували насіння сорту `Лимонний бальзам`. Насіння спочатку стерилізували 1хв 70% етиловим спиртом, потім 15хв 0,1% сулемою та промивали двічі дистильованою водою по 10хв. Отримані асептичні живці та насіння переносили на безгормональне поживне середовище за прописом Мурасіге і Скуга (МС). Культивуацію здійснювали в культуральній кімнаті за температури 25-26°C і відносній вологості повітря 60-70%.

Надалі в експлантатів, отриманих з рослин *in situ*, спостерігався сповільнений ріст. При перенесенні частин стебел із одною сплячою

брунькою на модифіковане середовище МС, доповнене індолілмасляною кислотою (0,1мг/л), бензиламінопурином (0,5мг/л), гліцином (0,5мг/л) і аденіном (0,1мг/л), відбувається запуск сплячих бруньок, але ріст пагонів сягає менше 1см. Тому ми не можемо рекомендувати дане живильне середовище для мікроклонального розмноження рослин меліси.

Отримані з насіння стерильні проростки субкультивували на середовищі МС, доповненому кінетином (0,25мг/л). Вже на 14 добу спостерігали формування коренів на базальній частині пагона (2-3шт), висота пагона сягала не менше ніж 2см, додатково формувались 3-4 листки.

В результаті проведених досліджень було удосконалено розробку методики мікроклонального розмноження, яка дала можливість отримати генетично-стабільні, оздоровлені рослини-регенеранти меліси лікарської, придатні до адаптації *ex vitro*. Оптимізовано умови отримання асептичної культури *M. officinalis* L. із зелених живців та насіння. Виявлено, що введення в культуру *in vitro* рослин меліси лікарської ефективніше проводити насінням. Це пояснюється поганим проникненням стерилізаційного розчину в пагін через надмірну опушеність рослин. Нами рекомендовано оптимальне для мікроклонального розмноження меліси лікарської поживне середовище МС, доповнене кінетином у концентрації 0,25мг/л, за якого відбувається множинне пагоноутворення та ризогенез.

Перелік посилань

1. Введение в культуру *in vitro* и микроразмножение *Melissa officinalis* L. [Текст] / О. В. Якимова, Н. А. Егорова // Биотехнологические приемы в сохранении биоразнообразия и селекции растений : сборник статей Международной научной конференции, Минск, 18-20 августа 2014 г. / Национальная академия наук Беларуси, Центральный ботанический сад. - Минск, 2014 = Biotechnological methods in conservation of biodiversity and plant breeding. - С. 272-275.

2. Морадхани Ходжат Алиакбарович. Оптимизация питательной среды каллусной и клеточно-суспензионной культуры: *melissa officinalis* L.: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук: специальность 03.00.14 Биотехнология / Морадхани Ходжат Алиакбарович. – Ереван, 2014. – 25 с.

УДК 373.015:502/ 504:712

ОСНОВОПОЛОЖНІ ПРИНЦИПИ ПРИ РОЗРОБЦІ МЕНТАЛЬНИХ КАРТ З ДИСЦИПЛІНИ «ЛАНДШАФТНА ЕКОЛОГІЯ»

Тверезовська О. В., магістр (t.alex96@gmail.com),

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

Нині сучасним і компактним способом викладання навчального матеріалу, який зробить будь-яке заняття цікавим і пізнавальним,

дозволяючи тим самим студентам краще засвоїти матеріал, виступають ментальні карти (інтелект-карти, карти знань тощо) [1]. Так, за групою користувачів металні карти можна розробляти для: школярів; студентів; магістрів; аспірантів; докторантів; викладачів (вчителів); науковців; дипломованих фахівців тощо. За ступенем дидактичного забезпечення металні карти можна виокремити на такі, що охоплюють: навчальну дисципліну; тему (розділ) навчальної дисципліни; частину теми навчальної дисципліни; спеціальність; галузь знань тощо.

У процесі розробки ментальних карт ми дотримувались таких принципів: наочності; повноти; квантування; управління. Охарактеризуємо визначені принципи. Так, принцип наочності підкріплює текстову інформацію ілюстрацією, відеоматеріалами та ін.; принцип повноти навчального матеріалу містить теоретичну частину; допомогу, коментарі, глосарій (вбудовані гіперпосилання, файли тощо); принцип квантування передбачає розподіл матеріалу на мінімальні розділи із замкнутим змістом; принцип управління дозволяє керувати навчальним матеріалом, спираючись на індивідуальні особливості. Фрагмент розробленої нами ментальної карти на тему «Загальні відомості про ландшафт» розміщена за адресою: <https://www.mindmeister.com/1076615574/>.

Перелік посилань

1. Тверезовська, Н.Т., Вікторова Л.В., Кочарян, А.Б. (2017). Інформаційні ресурси забезпечення соціально-педагогічної діяльності. – К.: «ЦП «КОМПРИНТ», 2017.

УДК 633.11:631

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ГРИБІВ РОДУ *PLEUROTUS* KUMM НА РІСТ І РОЗВИТОК СОЧЕВИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ

Ткаченко О.О., бакалавр,
Бойко О.А., кандидат біологічних наук, доцент
(ltkachenko104@gmail.com)

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

Актуальною темою на сьогодні є використання біологічних препаратів на основі активних речовин грибів для пришвидшення росту і розвитку зернових, зернобобових культур, а також інших видів рослин, з метою збільшення урожаю, та забезпечення стійкості до різних хвороб.

Гриби роду *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm є дуже цінними грибами, які в своєму складі містять до 8% мінеральних елементів, основну частину, яких складають калій і фосфор [1], а також залізо, кобальт, марганець, селен і інші мікроелементи. У білках цих грибів містяться 18 амінокислот, а також

водорозчинні полісахариди (глюкани). Цей комплекс біологічно активних речовин, має радіопротекторну, антиоксидантну, антиканцерогенну дію.

Сочевиця є однорічною рослиною, яка відноситься до родини бобових. В харчуванні використовується її насіння, яке характеризується високим вмістом білка [2].

Хвороби, які шкодять даній рослині, можуть бути ґрунтовими патогенами (фузаріоз та ін.) та хворобами вегетативної маси (грибне захворювання аскохітоз, яке поширюється з хворим насінням або з рослинними рештками та залишаються на полі, а також антракноз, склеротиніоз.

Провівши ряд експериментів в лабораторних умовах, було досліджено виявлення впливу біологічно активних речовин грибів роду *Pleurotus* Kumm на ріст і розвиток сочевиці звичайної.

Обробку здійснювали шляхом замочування насіння сочевиці витяжкою з грибів безпосередньо перед посадкою в ґрунт, а також при обприскуванні 2-х недільних рослин з концентрацією 0,01, 0,1 та 0,5% цього розчину. В ході досліджу була відмічена висока активність проростання насіння та активність росту сочевиці порівнюючи з контролем.

Як показують наші дослідження біологічно активні речовини гриба роду *Pleurotus* впливають на ріст і розвиток рослин сочевиці. Найбільш ефективною виявилась концентрація 0,1% розчину.

Перелік посилань

1. Соломко Э. Ф. Высший съедобный базидиальный гриб вешенка обыкновенная *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm. как продуцент биомассы пищевого назначения (медико-биологический аспект). К.: Ин-т ботаники им. Н.Г. Холодного АН УССР. 1988. 54 с.

2. Черненко А. В., Клиша А. І., Кулініч О. О., Сидоренко Ю. Я., Бочевар О. В. Сучасна технологія вирощування сочевиці [науково-виробниче видання], 2013.47с.

СТВОРЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ РЕГУЛЯТОРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ЕКСПРЕСІЮ ГЕНА GFP

Федчунов О.О.^{1,3}, магістр, **Варченко О.І.**^{2,3}, аспірант,
Смірнова В.А.^{1,3}, магістр, **Зіміна О.В.**^{3,4}, науковий співробітник,
Симоненко Ю.В.^{2,3}, кандидат біологічних наук,
Парій М.Ф.³, кандидат біологічних наук,
Антіпов І.О.^{1,3}, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(Antigav@rambler.ru)

¹Національний університет біоресурсів та природокористування України,
Київ

²Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, Київ

³Всеукраїнський науковий інститут селекції, Київ

⁴Інститут молекулярної біології та генетики НАН України

Першим етапом в молекулярній біології є створення генетичних конструкцій для досліджень експресії генів. Саме тому важливо та доцільно використовувати методи, що дають змогу швидко маніпулювати при створенні конструкцій з регуляторними елементами [1].

Одним з таких методів, що надає змогу швидко та легко конструювати генетичні конструкції з різними регуляторними послідовностями є Golden Gate Cloning метод. Перевагою цього методу є те, що він являється модульною системою, в якій кожен з модулів фланкований адаптерами з допомогою яких при використанні рестриктаз IIS типу і лігування Т4 ДНК-лігазою, відбувається клонування [2].

Перелік посилань

1. Kahl, L. J., and Endy, D. (2013) A survey of enabling technologies in synthetic biology. *J. Biol. Eng.* 7, 13.
2. Engler C., Marillonnet S. (2014) Golden Gate Cloning. In: Valla S., Lale R. (eds) *DNA Cloning and Assembly Methods. Methods in Molecular Biology (Methods and Protocols)*, vol 1116. Humana Press, Totowa, NJ

КАРТОГРАФУВАННЯ «ПЛЯМ» РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Хомутінін Ю. В., доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, **Процак В.П.**, кандидат технічних наук,
Левчук С.Е., кандидат біологічних наук, **Павлюченко В.В.**
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Однією з особливостей аварії на Чорнобильській АЕС є велика плямистість радіоактивних випадань. У віддалений після Чорнобильської аварії період все частіше стали виникати завдання уточнення щільності радіоактивного забруднення ґрунту на локальних ділянках території. Це пов'язано з поверненням забруднених територій в сільськогосподарське використання, уточненням меж окремих «плям» радіоактивного забруднення, а так само виявленням і картографуванням ділянок, радіоактивне забруднення яких обумовлене техногенною діяльністю (місця дислокації військових підрозділів задіяних в ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, територія пунктів спеціальної обробки техніки та ін.).

Картографування - найбільш інформативний і наочний метод представлення даних про радіаційну обстановку на місцевості. Проте достовірне репрезентативне відображення радіаційної ситуації на місцевості з плямистим радіоактивним забрудненням вимагає значних матеріальних витрат і часу. Загальноприйнятими характеристиками радіоактивного забруднення території є потужність експозиційної дози (МЭД) і щільність випадань радіонуклідів. Математичний опис цих характеристик - це деякі функції від координат місцевості $f(x,y)$. Завданням є відновлення цих функцій з прийнятною погрішністю на основі просторово-розподілених даних (вимірів у вузлах не регулярної сітки $f_i(x_i,y_i)$) з найменше можливими витратами матеріальних засобів і часу. Функція $f(x,y)$ в даній роботі розглядатимемо у вигляді мультиплікативної ймовірнісної моделі $f(x,y) = A_0 \cdot \prod_{i=1} f_{i,loc}(x,y) \cdot f_r$ де A_0 - "фонове" значення характеристики радіоактивного забруднення на обстежуваній ділянці; $\prod_{i=1} f_{i,loc}(x,y)$ - твір безрозмірних функцій, що описують "плями"; f_r - безрозмірна випадкова компонента, не залежна від координат точки на обстежуваній території, і що має логнормальний закон розподілу ймовірності з медіаною рівної 1. У цій роботі для виділення аномалій «(плям) на фоні» квазіоднородного радіоактивного забруднення результати вимірів на обстежуваній території $f_i(x_i,y_i)$ розглядаються як випадкова вибірка з суміші двох логнормальних розподілів. Перший розподіл характеризує «фоновий» для обстежуваної території рівень радіоактивного забруднення. Втричі розподіл – аномальні

значення радіоактивного забруднення – «плями». Для логарифмів результатів виміру $z_i = \ln(f_i(x_i, y_i))$ це буде суміш нормальних розподілів, що має вигляд $\alpha \cdot \Phi(z; m_1; s_0) + (1 - \alpha) \cdot \Phi(z; m_2; s_n)$ де $\Phi(\dots)$ - розподіл Гауса; $m_1(m_2)$ - середнє значення логарифма характеристики «фонового» забруднення («плям»); s_0 -стандартне відхилення логарифма характеристики «фонового» забруднення, яке вважаємо апріорі відомим; s_n - стандартне відхилення логарифма характеристики радіоактивного забруднення в області «плям»; α - доля вибірки, що характеризує «фонове» забруднення. Якщо отримана оцінка α статистичне не відрізняється про нуля, то на обстежуваній ділянці «плями» відсутні. Ділянка має квазіоднорідне (без градієнтне) забруднення радіонуклідами. Якщо $\alpha > 0$, перші $\alpha \cdot n$ значень варіаційного ряду відносяться до «фону», а інші $m = (1 - \alpha) \cdot n$ значень характеризують «плями».

Випробування на території Іванківського району, запропонованого алгоритму виділення і оконтуривання «плям» радіоактивного забруднення ґрунту, підтвердили його ефективність і результативність. Стійкість його роботи і простота практичного застосування дозволяє використати його як для побудови карт радіоактивного забруднення, так при рішенні приватних завдань пов'язаних з уточненням і деталізацією щільності радіоактивного забруднення на локальних ділянках території.

УДК 04:632.7:633.11:504.38(292.485)

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Чайка В. М., доктор сільськогосподарських наук, професор
(vchaika28@gmail.com), **Гавей І. В.**, аспірант

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

Досліджували вплив змін клімату на динаміку чисельності, поширення та шкідливість видів-домінантів ентомокомплексу пшениці озимої в Лісостепу України. Аналіз наукової літератури свідчить щодо тісної залежності цих показників від агрокліматичних умов навколишнього середовища [1]. Для аналізу використовували бази даних Гідрометеоцентру України, результати багаторічного фітосанітарного моніторингу (2005-2017 рр.), який здійснює Держпродспоживслужба, результати особистих досліджень ентомокомплексу пшениці озимої, які впродовж трьох років проводили в Київській області. Аналізували динаміку економічного індексу кожної популяції (Ie) – відношення поточної чисельності до рівня економічного порогу шкідливості [2], що дозволяє оцінювати чисельність різних видів комах за показником

потенційних втрат урожаю.

Аналіз динаміки показника зволоження території (ГТК) лісостепової зони України засвідчив, що за 11-річний період тільки 3 роки (2008, 2010 та 2013) можна віднести до вологих та надмірно вологих. Всі інші роки характеризувались як недостатньо вологі та посушливі. В середньому за роки аналізу показник ГТК становив 1,2, що свідчить про поступову зміну агрокліматичних умов зони Лісостепу. Аналіз багаторічної динаміки суми ефективних температур ($>100^{\circ}\text{C}$) (СЕТ) засвідчив стабільне потепління клімату, але показники потепління були різними. Так, для умов Харківської області середня багаторічна СЕТ складала 15000°C , що перевищує кліматичну норму на 3760°C , у Вінницькій області таке перевищення досягало тільки 880°C .

Зміни клімату вплинули на показники екологічної константності видів шкідників пшениці озимої за Дюр'є [3]: зменшилась частота вияву на посівах таких шкідників, як опоміза, гессенська муха, пшеничний трипс, збільшилась – хлібного пильщика. В умовах стабільного потепління шкідливий комплекс еколого-економічних домінантів зменшився до 6 видів комах-фітофагів (до 2005 р. – 12 видів).

Клоп шкідлива черепашка найбільш активно проявив себе в Харківській ($I_e=0,4$), Черкаській ($0,27$), Київській ($0,25$) та Чернівецькій ($I_e=0,25$) областях, але його чисельність не досягала рівня ЕПШ.

Хлібна жужелиця виявлялась на посівах пшениці озимій майже у всіх областях лісостепової зони, а найбільше – Хмельницькій ($I_e=0,1$), Вінницькій ($0,09$), Полтавській і Харківській ($I_e=0,08$). За наявної чисельності вона не створювала загрози урожаю.

Хлібні жуки проявлялись в найбільшій чисельності у центральних – Київська ($I_e=0,13$), Полтавська ($0,16$) та східних – Сумська ($0,11$), Харківська ($I_e=0,10$) областях, за меншим рівнем заселеності – у Вінницькій та Черкаській, а в Тернопільській та Хмельницькій областях був присутній у мінімальній чисельності.

Гессенська і шведські мухи проявили себе в центральних областях Лісостепу, найбільше – Вінницькій ($I_e=0,07$) та Полтавській ($I_e=0,06$). В інших областях шкідник був присутній у незначній кількості. Пшенична муха за мінімальної чисельності була присутня на посівах пшениці озимої майже в усіх областях Лісостепу. Найбільша чисельність шкідника зареєстрована на сході – Полтавська ($I_e=0,04$) і Харківська ($I_e=0,05$) області. В умовах поступового підвищення температури навколишнього середовища та зменшення зволоження тренди багаторічної динаміки популяцій досліджених видів шкідливого ентомокомплексу пшениці озимої в Лісостепу однозначно свідчили щодо зменшення чисельності шкідників.

Проведені дослідження доводять наявність кореляційного зв'язку між усередненими показниками багаторічної динаміки чисельності популяцій комах-шкідників пшениці озимої та динамікою таких основних агроекологічних чинників, як теплозабезпеченість та зволоженість

території. Сила зв'язку за шкалою Чеддока розподіляється від слабкої до помірної. Характер зв'язку залежить від виду шкідників. Він може бути прямим, або оберненим. Але в результаті сукупної дії екологічних чинників спостерігається тенденція поступового зменшення чисельності комах-шкідників, що підтверджує аналіз багаторічних трендів чисельності.

Результати досліджень свідчать, що в умовах лісостепової зони за стабільного потепління втрати урожаю пшениці озимої від комплексу комах-домінантів скоротились до мінімальних значень і становлять від 0,9% у Тернопільській до 3,24% у Харківській областях. Аналіз стану популяцій домінуючих шкідників пшениці озимої в Київській області засвідчив, що фітосанітарна загроза від них була мінімальною и вкладалася в рамки визначених для Лісостепу закономірностей.

За умов фітосанітарної ситуації, яка склалася на посівах пшениці озимої за потепління клімату, доцільність хімічного захисту посівів від шкідників необхідно визначати тільки за результатами ентомологічного моніторингу. Розроблено регресійні моделі, які дозволяють прогнозувати загрозу від популяцій домінантних видів ентомокомплексу пшениці озимої в Лісостепу України на наступний вегетаційний період на підставі аналізу суми ефективних температур за поточний сезон.

Перелік посилань

1. Khaliq A., Javed M., Sohail M., Sagheer M. Environmental effects on insects and their population dynamics. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2014. 2 (2): P. 195-7.

2. Васильєв В. П., Чайка В. М., Зацерківський В. О. Комплексний показник шкодочинності угруповання фітофагів на посівах сільськогосподарських культур // *Захист рослин*. – 1997. – № 6. – С. 7.

3. DuRienz G.E. *Life – forms of Terrestrial Flowering Plants*. Uppsala, 1931. – 268 p.

УДК 632.937.15

ВИКОРИСТАННЯ МЕТАБОЛІТНОГО КОМПЛЕКСУ БАКТЕРІЙ *BACILLUS THURINGIENSIS* ДЛЯ ФІТОЗАХИСТУ

Чичирко Я. В., магістр, **Патика М. В.**, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН,

Патика Т. І., доктор сільськогосподарських наук (n_patyka@mail.ru)
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Мікробіологічний метод захисту рослин з використанням компонентів біотичного походження є актуальним науково-практичним напрямом біотехнології в аграрній науці.

Найбільш перспективними і широко використовуваними на сьогодні біоагентами контролю чисельності та шкодочинності фітофагів є

ентомопатогенні бактерії *Bacillus thuringiensis*, які займають особливе місце в агробіоценозах. Вони мають різний рівень контагіозності, слугують для створення штучних вогнищ епізоотій у популяціях видів, які стримують масове розмноження, наростання чисельності і шкідливості. Володіючи вибірковою дією, ентмопатогенні мікроорганізми цієї групи забезпечують активну участь інших природних регуляторів чисельності в контролі фітофагів, а також збудників хвороб і бур'янів.

Для спороутворюючих бактерій р. *Bacillus* (*Bacillus thuringiensis*), які стабільно виділяються з різноманітних біотопів, характерна висока стійкість до несприятливих умов середовища, висока ферментативна й антагоністична активність. Так, ентомотоксична активність *Bacillus thuringiensis* пов'язана з наявністю білків, відомих як δ -ендотоксини, які продукуються бактерією в процесі споруляції. Ендотоксини *B. thuringiensis* варіюють за комплексом білків, які розрізняються первинною структурою і специфікою біологічної дії. Наприклад, ендотоксини, які відносяться до групи Сгу1, токсичні відносно *Lepidoptera*; Сгу3 - для личинок *Coleoptera*, Сгу4 і Сгу 11 - *Diptera*. Токсини групи Сгу2 володіють подвійною специфічністю - до *Lepidoptera* і *Diptera*. Ендотоксини *B. thuringiensis* мають молекулярну масу 70 і 130 кДа. Ендотоксини з молекулярною масою 130 кДа є протоксинами, які перетворюються в токсини з молекулярною масою 65-70 кДа під дією протеолітичних ферментів, що містяться в кишечнику комах.

Біопрепарати *B. thuringiensis* на основі варіантів Н₁ та Н₁₀ в основному проявляють механізм кишкової дії, ефективність яких доведена при інфікуванні фітофагів під час їх активного живлення на рослинах-господарях. Ентомоцидні препарати зберігають свою активність на оброблених рослинах протягом 8-10 діб. Всі біопрепарати на основі *B. thuringiensis* не володіють фітотоксичністю.

Отже, на сьогодні використанню біологічних засобів захисту рослин приділяється все більша увага, оскільки біотехнологія отримання мікробних препаратів активно прогресує у всьому світі, в тому числі біотехнології на основі *Bacillus thuringiensis*, які за обсягами виробництва і застосування займають пріоритетне місце (за показниками світових продаж — 90,0%). Мікробні препарати на основі *B. thuringiensis* характеризуються ефективністю, не забруднюють довкілля та проявляють селективну дію, а також зручні для біотехнологічного виробництва.

Перелік посилань

1. Кандыбин Н. В., Патыка Т. И., Ермолова В. П., Патыка В. Ф. Микробиоконтроль численности насекомых и его доминанта *Bacillus thuringiensis*. – Санкт-Петербург, Пушкин: Изд. ВИЗР, 2009. – 252 с.
2. Пирог Т. П., Ігнатова О. А. Загальна біотехнологія : підручник. – К.: НУХТ, 2009. – 336 с.

КЛІЩ-ПЛОСКОТІЛКА *PENTAMERISMUS OREGONENSIS* (ACARI: TENUIPALPIDAE) - НОВИЙ ШКІДНИК ЯЛІВЦЮ В М. КИЄВІ

Чумак П. Я.¹ канд. с.-г. наук, **Бондарева Л. М.**² канд. с.-г. наук, доцент,
Скляренко А. О.² студент (lnubip69@gmail.com)

¹Житомирський національний агроекологічний університет,
м. Житомир

²Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ

Серед численних членистоногих фітофагів рослин декоративного садівництва в умовах міст особливе значення мають тетраніхїдні кліщі (*Tetranychidea* Donnadieu, 1876). Дослідження акароценозів зелених насаджень в Україні показали, що лише в м. Києві виявлено 28 видів тетраніхїдних кліщів - шкідників рослин [1]. Слід зазначити, що з надродини *Tetranychidea*, що включає в себе шість родин, найменш вивчені кліщі - плоскотїлки (*Tenuipalpidae* Berlese, 1913).

Плоскотїлка оригонська (*Pentamerismus oregonensis* McGregor, 1949), синонім *Oligomerismus oregonensis* відноситься до роду *Pentamerismus* McGregor, 1949 родина *Tenuipalpidae*. Всі види цього роду переважно поширені в субтропічній і тропічній зонах Землі. Раніше цей вид був зареєстрований як небезпечний шкідник в парках південного берегу Криму [2], але в останні роки він розширив свій природний ареал існування і був виявлений нами на ялівці в м. Києві.

У результаті регулярних обстежень фітосанітарного стану рослин, які ростуть на ділянках Ботанічного саду імені акад. А.В. Фоміна (стаціонар), Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України та парків м. Києва нами вперше було виявлено кліща - плоскотїлку *Pentamerismus oregonensis*, яка сильно шкодить хвої, в результаті чого хвоя жовтіє і передчасно обпадає.

Самиця кліща червона, з овальним, здавленим в дорсальному напрямку тілом, довжиною 0,278 мм і шириною 0,175 мм. Самці в колоніях кліщів не виявлені. Яйце овальне, оранжево-сіре, довжиною 0,09 - 0,1 мм. Личинка блідо-червона, довжиною 0,12 мм з трьома парами ніг, Німфи світлішого кольору, ніж дорослі особини, довжиною 0,18-0,27 мм, ніг чотири пари.

У результаті регулярних спостережень за рослинами-господарями кліща нами встановлено, що щільність заселення рослин роду *Juniperus* L. (*Cupressaceae*) була різною. *P. oregonensis* частіше зустрічався на рослинах *Juniperus sabina* L. (3,6 особин / листок), а також з чисельністю 1,2 - 1,3 особини / листок його фіксували на *Juniperus oblonga* Vieb., *Juniperus sibirica* Burgsd. і *Juniperus communis* L. На рослинах *Juniperus tuckermanni* Kom. шкідник був відсутній.

Отже, кліщ *Pentamerismus oregonensis* McGrogor є новим інвазійним видом для ялівцю в умовах помірного клімату України. Він має тенденцію до розширення свого природного ареалу існування і утворення стійкої популяції. Ботанічний сад ім. акад. А.В. Фоміна розташований в центрі м. Києва з координатами - 51°31' північної широти і 31°30' східної довготи, а це найбільш північна межа виявлення *P. oregonensis* в Україні. На наш погляд, основними факторами, що сприяють поширенню *P. oregonensis* є інтродукція рослин, потепління клімату і особливості етіології виду.

Перелік посилань

1. Акимов И. А., Жовнерчук О. В. Тетранихоидные клещи – вредители зеленых насаждений мегаполиса: монография. – К., 2010. – 136 с.

2. Лившиц И. З., Митрофанов В. И. Отряд акариформные клещи – Acariformes / Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений: в трех томах. – К.: Урожай, 1973. – Т. 1. – С. 108–162.

УДК 632.3.937:633(081)

ВПЛИВ ШТАМІВ *BACILLUS* SPP. З АНТАГОНІСТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ЩОДО ГРИБНИХ ФІТОПАТОГЕНІВ НА РОЗВИТОК КОРЕНЕВИХ І ЛИСТКОВИХ ХВОРОБ ЯЧМЕНЮ

Шмигель Т. С., аспірант,

Крючкова Л. О., доктор біологічних наук, професор,

Патика Т. І., доктор сільськогосподарських наук, професор

(t.shmyhel@gmail.com)

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

Біологічний метод захисту рослин від хвороб є надзвичайно перспективним, проте масштаби його застосування зростають повільно. Це пояснюється нестабільною ефективністю біопрепаратів у виробничих умовах. На сьогодні як активні інгредієнти комерційних продуктів використовуються лише кілька штамів *Bacillus* (www5.agr.gc.ca) і саме цим штамам (GB03, MBI 600, FZB24, QST 713) присвячено більшість досліджень науковців [2,4,6]. При дослідженні даних штамів встановлено, що основними механізмами антипатогенної дії бацил є індукція стійкості, синтез антибіотиків та літичних ензимів, а також конкуренція з фітопатогенами, яка проявляється у швидкості колонізації поверхневих тканин рослин. Причому індукована стійкість є результатом реагування рослини на метаболіти штаму, тоді як у двох інших випадках діють безпосередньо живі клітини бактерії.

Оскільки основою екологічно безпечних біопрепаратів є живі клітини бактерій, більш перспективними є ті штами, механізмами дії яких є конкуренція та синтез антибіотиків при безпосередньому контакті бактерії

з фітопатогеном. Так, штамам GB03 і MBI 600 властивий такий механізм, як активна колонізація ризосфери (конкуренція), а штамам FZB24 та QST 713 – синтез антибіотичних речовин ліпопептидної природи [4].

Метою роботи є визначення ефективності двох нових штамів - *Bacillus subtilis* і *B. pumilis* при застосуванні їх проти звичайної кореневої гнилі та темно-бурої плямистості ячменю. В наших попередніх дослідженнях встановлено високу антагоністичну активність цих штамів проти збудника даних хвороб ячменю – гриба *Bipolaris sorokiniana* [5].

Дослідження проводилися на двох сортах ярого ячменю у вегетаційному досліді на штучному інфекційному фоні. Зараження рослин фітопатогеном та обліки хвороб проводили відповідно до описаних методик [1,3]. Обробку рослин штамами *Bacillus* проводили суспензією клітин даних штамів (титр 10^8 КУО/мл), та їхніми метаболітами (культуральною рідиною).

В результаті проведених досліджень встановлено, що передпосівна обробка насіння ячменю суспензією клітин *B. subtilis* призводить до деякого зниження розвитку корневих гнилей (від 14,4 до 30,8%, в залежності від сорту). При намочуванні насіння у суміші клітин з культуральною рідиною (метаболітами) даного штаму ефективність обробки підвищувалася і становила 38,5-40,6%. У варіанті з передпосівною обробкою насіння суспензією клітин іншого штаму - *B. pumilis* зниження розвитку кореневої гнилі не відмічали. Проте при додаванні у суспензію культуральної рідини (метаболітів) даного штаму ефективність становила 15,2-30,8%. Отже, метаболіти *Bacillus* відіграють суттєву роль у зниженні розвитку кореневої гнилі ячменю за рахунок індукції стійкості. Проте, і живим клітинам штаму *B. subtilis* властивий певний потенціал захисної дії, що дає підстави розглядати його як перспективний штам для створення біопрепарату проти корневих гнилей зернових культур.

Під час дослідження ефективності даних штамів проти темно-бурої плямистості листків ячменю безпосередню антипатогенну дію живих клітин бактерії відмічено також лише у штаму *B. subtilis* (до 42,5%), тоді як ефективність використання суспензії клітин штаму *B. pumilis* не перевищувала 15%. Слід зазначити, що в деяких випадках обробка листків рослин ячменю суспензією клітин даних штамів навіть стимулювала розвиток листової плямистості. При використанні ж метаболітів даних штамів проти темно-бурої плямистості листків ефективність досягала 77,5 (*B. pumilis*) та 85,5% (*B. subtilis*), що свідчить про значний потенціал використання індукованої стійкості проти даної хвороби.

Отже, результати наших досліджень підтверджують, що створення біологічних препаратів на основі штамів бацил потребує вивчення механізмів антипатогенної дії даних штамів при нанесенні їх безпосередньо на рослину у формі живих клітин та метаболітів та визначення умов, у яких ці механізми краще реалізуються. Це дозволить не лише гарантувати високу ефективність нового препарату, але і запобігти

небажаних наслідків, таких як нестабільна ефективність препарату і навіть негативний вплив препарату на рослини.

Перелік посилань

1. Крючкова Л. О. Кореневі і прикореневі хвороби пшениці: монографія. – К.: НУБіП України, 2016. – 164 с.
2. Chen X. H., Difficidin and bacilysin produced by plant-associated *Bacillus amyloliquefaciens* are efficient in controlling fire blight disease // *J. Biotech.* – 2009. – 140. – P. 38-44.
3. De Vleeschauwer D. Abscisic acid-induced resistance against the brown spot pathogen *Cochliobolus miyabeanus* in rice involves MAP kinase-mediated repression of ethylene signaling / D. De Vleeschauwer, Y. Yang, C.V. Cruz, M. Höfte // *Plant Physiology.* – 2010. – 152. – P. 2036-2052.
4. Koumotsi A. Structural and functional characterization of gene cluster directing nonribosomal synthesis of bioactive cyclic lipopeptides in *Bacillus amyloliquefaciens* strain FZB42 / A. Koumotsi, X.-H. Chen, A.H. Henne, H. Liesegang // *J. Bacteriol.* – 2004. – 186. – P. 1084-1096.
5. Kriuchkova L. In vitro potential of two *Bacillus* strains as biocontrol agents against plant pathogenic fungi / L. Kriuchkova, T. Patyka, T. Shmyhel // VI Міжнародна науково-практична конференція «Біотехнологія: звернення та надії», присвячена до 120-річчя НУБіП України, 14-16 листопада 2017р., м. Київ. КОМПРИНТ. – С. 24-25.
6. Schisler D.A. Formulation of *Bacillus* spp. for biological control of plant diseases / D.A. Schisler, P.J. Slininger, R.W. Behle, M.A. Jackson // *Phytopathology.* – 2004. – 94. – P. 1267-1272

УДК 639.2.09:632.95

ВПЛИВ ГЕРБИЦИДУ КОРФОСАТ (Д.Р. ІЗОПРОПЛАМІННА СІЛЬ ГЛІФОСАТУ, 480 Г/Л) НА РИБ

Щербань Е. П., кандидат біологічних наук, ст. н. с.,

Конопольський О. П., завідувач науково-дослідного відділу еколого-токсикологічних досліджень,

Довбиш О. Б., науковий співробітник (shcherban1943@ukr.net)

Українська лабораторія якості і продукції АПК,

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

Пестициди, потрапляючи в навколишнє середовище, порушують екологічну рівновагу і можуть нанести відчутний збиток. У зв'язку з цим будь-який хімічний препарат потребує всебічної оцінки його ефективності і екологічних наслідків його застосування. На практиці найбільше застосовуються гербіциди, які є більш стабільними в об'єктах зовнішнього середовища, ніж інсектициди та фунгіциди. Це підвищує потенційний ризик гербіцидів для забруднення водних об'єктів.

Широке застосування в Україні знайшли гербіциди на основі гліфосату, які використовуються на більш, ніж 100 сільськогосподарських культурах. Зупинимося на одному із гербіцидів, як-от Корфосат. Діюча речовина (д.р.) гербіциду – Ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л має високу розчинність у воді – 1050 г/л і високу мобільність. І, як видно із літературних джерел [1], у випадку випадіння дощів відразу після обробки полів виносилося до 99% гліфосату. В зливних стоках через добу після обробки полів були виявлені концентрації гліфосату 5,2 мг/л, а через 4 місяці – 2,0 мкг/л. Це свідчить, що потрапляння гербіцидів у водні об'єкти не є випадковістю.

Метою роботи була оцінка токсичності препарату Корфосат методом біотестування на рибах та визначення медіанно-летальних концентрацій (LC_{50}) для них. Критерієм токсичності являлася смертність (виживання) тест-об'єктів в гострих дослідах.

Для дослідження використовували стандартні тест-об'єкти у водній токсикології – гупія (*Poecilia reticulata* Peters) та цьогорічки коропа (*Suiprinus carpio* L.). Досліди проводилися згідно стандартних методик [2, 3]. Дослідження проводилися на відстояній озерній воді при рН 7,5, кількість розчиненого кисню 8,6 мг/л, твердість води – 5,67 мг екв./л. Досліди з гупіями проводилися при температурі 20°C, а з цьогорічками коропа – 12°C. Щоденно велися спостереження за поведінкою риб, їх виживанням в токсичному середовищі та реагуванням на токсикант.

Досліди з *P. reticulata* проводилися при концентраціях 36.0, 18.0, 8.0, 7.0, 6.0, 5.0, 4.0, 2.0 та 1.0 мг д.р./л, а з цьогорічками *S. carpio* – 36.0, 30.0, 22.0, 15.0, 10.0, 7.0 та 3.5 мг д.р./л гербіциду.

Після внесення риб у тестоване середовище з досліджуваними концентраціями гербіциду поведінка гупій та поведінка цьогорічок коропа були однаковими. І гупії, і цьогорічки коропа при високих концентраціях відразу піднімалися на поверхню розчинів і завмирили, стоячи на місці. Фази збудження у риб не спостерігалось. Відмічена надмірна рухливість грудними плавцями, зяберними кришками, широко відкритим ротом. У цьогорічок коропа при найвищих концентраціях (36.0–22.0 мг д.р./л) час від часу сіпалися очі. Згодом частота дихального ритму знижувалася, рух грудних плавців значно уповільнювався, спостерігалось явне пригнічення риб, рефлекс рівноваги порушувався.

Швидкість реакції риб на токсичність знаходилася в прямій залежності від величини концентрації гербіциду. Реакція гупій на токсикант проявлялася швидше при концентраціях 36.0, 18.0 і 8.0 мг д.р./л і їх 100% смертність відмічена через 1, 3 і 24 год відповідно. В той же час у цьогорічок при 36.0, 30.0 і 22.0 мг д.р./л 100% загибель спостерігалася через 6, 16 і 24 год відповідно. У загиблих гупій були припідняті зяберні кришки, зяберні пелюстки наповнені кров'ю, темні. Всі вони лежали на боковій стороні тіла на поверхні розчинів. У загиблих цьогорічок коропа рот мав форму букви „О“, плавці – віялоподібно розширені, була роздута черевна порожнина тіла. Спостерігалася флуоресценція покровів тіла риб.

У гупій спостерігалася висока смертність при концентрації 7.0 мг д.р./л гербіциду, через 24-96 год вона складала 60-80%. Через 48 год у риб спостерігалось „опалення“ грудних плавців, а хвостовий плавець мав форму конуса. Всі вони знаходилися в стані ступору на поверхні розчинів.

У діапазоні концентрацій 6.0–2.0 мг д.р./л загибелі гупій впродовж досліду не було, проте спостерігалось „опалення“ грудних плавців. При 6.0 мг д.р./л 100% „опалення“ грудних плавців відмічено через 72 год, при 5.0 мг д.р./л – через 120 год, при 4.0 і 2.0 мг д.р./л «опалення» плавців відмічено через 120 год лише у 10–20% риб. Усі гупії знаходилися в пригніченому стані на поверхні розчинів. Поведінка гупій практично не відрізнялася від контрольних лише при концентрації 1.0 мг д.р./л.

У цьогорічок коропа за дії 15.0 мг д.р./л поведінка риб відрізнялася від дії вищих концентрацій. Відмічалось сильне збудження риб, хаотичність рухів, реакція на всі подразники і лише через 4-6 год їх чутливість знижувалася. Наступала фаза пригнічення, рівновага тіла порушувалася, а через 24 год риби ставали байдужими і на всі подразники не реагували. Через 72 год було відмічено 50% загибелі, а через 120 год – 80%. При концентраціях 10.0 і 7.0 мг д.р./л симптоми поведінки у риб були аналогічними, як і при вищій концентрації. У риб появлялися симптоми кисневої недостатчості, порушувалася рівновага, перевертання на бік, але вони миттєво приходили в норму. Несуттєва загибель риб при цих концентраціях (по 10 %) відмічена лише через 120 год. При 3.5 мг д.р./л відхилень в поведінці риб не спостерігалось, відмічено 100% виживання цьогорічок. Нижче наведені розрахунки LC_{50} Корфосату для риб.

Таблиця Медіанно-летальна концентрація гербіциду Корфосат для риб

Експозиція, год	LC_{50} , мг/л	
	<i>Poecilia reticulata</i>	<i>Cyprinus carpio</i>
24	6.7±0.12	16.5 (15.11÷17.68)
48	5.9±0.46	15.3 (13.86÷16.74)
72	5.9±0.46	14.9 (13.50÷16.30)
96	4.8±0.45	13.6 (12.41÷14.78)

*– LC_{50} розраховувалася по методу Міллера і Тейнтера [4]

Отже, результати досліджень показали, що гербіцид Корфосат чинив гостру токсичність для *P. reticulata* при концентрації 8.0 мг д.р./л і вище, а для цьогорічок *C. carpio* – 22.0 мг д.р./л і вище.

Пригнічуючими виявилися концентрації для гупій 7.0 мг д.р./л, а для цьогорічок – 15.0 мг д.р./л.

Медіанна летальна концентрація (LC_{50}) гербіциду для гупій через 96 год складала 4.8±0.45 мг д.р./л, а для цьогорічок коропа – 13.6 (12.41÷14.78) мг д.р./л.

До недіючих слід віднести концентрації 1.0 мг д.р./л для гупій та 3.5 мг д.р./л для цьогорічок коропа. У випадку концентрацій гербіциду вищих за недіючі у поведінці риб спостерігався цілий ряд відхилень від норми, тощо. Зокрема, в діапазоні концентрацій 6.0–2.0 мг д.р./л у гупій

відмічалось „опалення“ грудних плавців, порушення координації рухів. А у цьогорічок коропа при концентраціях 10.0 і 7.0 мг д.р./л спостерігалась висока пригніченість риб, їх заторможеність, порушення рівноваги тіла.

Отже, зважаючи на вищезазначене, вважаємо, що гербіцидам з д.р. ПА гліфосату треба обов'язково надавати обмеження в санітарній зоні рибогосподарських водойм.

Перелік посилань

1. Edwards W.M., Triplett G.B. A watershed study glyphosate transport in runoff // *Environmental Quality*. – 1980. – 9, part 4. – P. 661–665.

2. Методика «Визначення гострої летальної токсичності води на риб *Roesilia reticulata* Peters КНД 211.1.4.057–97». Видання офіційне. – К., 1997. – 15 с.

3. OECD Guideline for the Testing of Chemicals. Guideline 203. Fish, Acute Toxicity Test. OECD, Paris, 1992, 9 pp.

4. Беленький М. Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. – Л.: Медицина, 1963. – 151 с.

УПРАВЛІННЯ ҐРУНТОВИМИ ТА РОСЛИННИМИ РЕСУРСАМИ

УДК 631.4:577

DEFINITION OF SOIL ORGANIC MATTER (KONYA, TURKEY)

Fatih ER, ¹*Selçuk University*, E-mail: fatiher@selcuk.edu.tr

Faculty of Engineering – Environmental Engineering, Campus, Konya/Turkey

The term humus is used by some soil scientists synonymously with soil organic matter, that is to denote all organic material in the soil, including humic substances. Contemporary, the term humus is frequently used to represent only the humic substances. The term SOM is generally used to represent the organic constituents in the soil, including undecayed plant and animal tissues, their partial decomposition products, and the soil biomass. Thus, this term includes:

1. identifiable, high-molecular-weight organic materials such as polysaccharides and proteins,
2. simpler substances such as sugars, amino acids, and other small molecules,
3. humic substances.

SOM is frequently said to consist of humic substances and non humic substances. Non humic substances are all those materials that can be placed in one of the categories of discrete compounds such as sugars, amino acids, fats and so on. Humic substances are the other, unidentifiable components. Even this apparently simple distinction, however, is not as clear cut as it might appear [1, 5].

Organic compounds of soil – live organisms and their un decomposed, partly decomposed and completely decomposed remains as well as products of their transformation [4].

Living organisms- alive-edafon. Soil organic matter- non-living components which are a heterogeneous mixture composed largely of products resulting from microbial and chemical transformations of organic debris. Soil organic matter can exist in different morphological patterns, which are the bases of the classification of so called forms and types of humus.

Un altered materials- fresh and non-transformed components of older debris. Transformed products- (humus)-bearing no morphological resemblance to the structures from which they were derived. These transformed components are referred to as the humification process products.

Humic substances- a series of relatively high-molecular-weight, Brown to black collared substances formed by secondary synthesis reactions. The term is used as a generic name to describe to collared material or its fractions obtained on the basis of solubility characteristics: Properties of humic substances (Table 1)

Humic acids - the fraction of humic substances that is not soluble in water under acidic conditions ($\text{pH} < 2$) but is soluble at higher pH values. They can be extracted from soil by various reagents and which is insoluble in dilute acid. Humic acids are the major extractable component of soil humic substances. They are dark brown to black in colour. Fulvic acids - the fraction of humic substances that is soluble in water under all pH conditions. They remains in solution after removal of humic acid by acidification. Fulvic acids are light yellow to yellow-brown in colour. Humin - the fraction of humic substances that is not soluble in water at any pH value and in alkali. Humin's are black in colour.

Many investigators now believe that all dark collared humic substances are part of a system of closely related, but not completely identical, high - molecular - weight polymers. According to this concept, differences between humic acids and fulvic acids, can be explained by variations in molecular weight, numbers of functional groups (carboxyl, phenolic OH) and extent of polymerization [4].

The low - molecular - weight fulvic acids have higher oxygen but lower carbon contents than the high - molecular - weight humic acids. Fulvic acids contain more functional groups of an acidic nature, particularly COOH. The total acidities of fulvic acids (900 - 1400 meq/100g) are considerably higher than for humic acids (400 - 870 meq/100g). Nonhumic substances- compounds belonging to known classes of biochemistry, such as: Carbohydrates, lipids, amino acids.

The chemical and colloidal properties of SOM can be studied only in the free state, that is, when freed of inorganic matrix of sand, silt and clay. Methods for the extraction of soil organic matter have evolved from the research and thinking of many scientists. Although lignin is less easily attacked by microorganisms than other plant components, mechanisms exist in nature for its complete aerobic decomposition. Otherwise un decomposed plant remains

would accumulate on the soil surface and the organic matter content of the soil would gradually increase until CO₂ was depleted from the atmosphere.

In normally aerobic soils lignin may be broken down into low-molecular-weight products prior to humus synthesis. On the other hand, the fungi that degrade lignin are not normally found in excessively wet sediments. Accordingly, it seems logical to assume that modified lignin's may make a major contribution to the humus of peat, lake sediments, and poorly drained soils[2].

Table 1. Elemental composition of humic substances and several plant materials [3].

Substances	% dry ash-free basis			
	C	H	O	N
Fulvic acids	44 - 49	3,5 - 5,0	44 - 49	2,0 - 4,0
Humic acids	52 - 62	3,0 - 5,5	30 - 33	3,5 - 5,0
Proteins	50 - 55	6,5 - 7,3	19 - 24	15,0 - 19,0
Lignin	62 - 69	5,0 - 6,5	26 - 33	-

References

1. Aydeniz, A. Toprak Amenajmanı. Ankara üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 928 Ders Kitabı No: 263, Ankara, 1985. 233 s.
2. Brohi, A.R., Aydeniz, A. ve Karaman, M.R.1997 Toprak Verimliliği, Ankara, 1997. 308 s.
3. Kononova, M.M. Soil Organic Matter. Pergamon, Oxford, 1966.
4. Pılanalı, N. Toprağın Siyah İncisi, Biliyor musun nedir yaşı? T.Z.Y.M.B. Yayınları Ziraat Mühendisliği: 337, Ankara, 2002. 168 s. (S.28-31).
5. Wild, A. Soils and the environment; An Introduction, Cambridge Univ. Press, U.K. 1993.

УДК: 633.854.78:632.51

ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЙОГО ПОТЕНЦІЙНУ ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Бабенко А.І., старший викладач, e-meil: Babenkotosi@bigmir.net
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
 м. Київ*

Потенційна забур'яненість ріллі – це кількість насіння й органів вегетативного розмноження бур'янів у ґрунті, які є джерелом фактичної засміченості посівів сільськогосподарських культур. У результаті досліджень встановлено великий вплив основного, передпосівного і післяпосівного обробітку ґрунту щодо захисту посівів від бур'янів і

очищення оброблюваного шару від їх насіння і органів вегетативного розмноження [1, 2]. Дослідження проводились в умовах стаціонарного польового досліду Національного університету біоресурсів і природокористування України на базі навчально-науково-інноваційного центру (Сквирський р-н Київської обл.) протягом 2011–2014 рр. з використанням гібрида соняшника Торіно (Нюссед США) тривалістю вегетаційного періоду 113–115 днів (середньоранній). Дослідне поле є чорноземом типовим середньосуглинковим із вмістом гумусу в оброблюваному шарі 4,04%, азоту легкогідролізованого 21,7 мг/кг, обмінного калію за Мачігінім – 193,6 мг/кг і обмінного фосфору за Мачігінім – 32,5 мг/кг ґрунту; рН сольової витяжки становить 7,1. Посівна площа ділянки – 160 м², облікова – 50 м², чотириразове повторення. У результаті досліджень встановлено, що в сумарному ефекті загальної системи обробітку ґрунту питомий внесок окремих його ланок щодо протибур'янового ефекту основного обробітку становить приблизно 58 %, передпосівного – 17 %, післяпосівного – 25 %. Глибока оранка, за вирощування соняшника, приблизно 41 % насіння бур'янів розміщує в шарі ґрунту 20-30 см, 35 % – у шарі 10-20 і 24 % – у шарі 0-10 см. За поверхневого обробітку ґрунту важкою дисковою бороною 50 % насіння бур'янів міститься в шарі ґрунту 0-10 см і лише 22 % – в шарі 20-30 см. Зі збільшенням глибини обробітку дисковою бороною до 12–14 см частка насіння бур'янів проникає в нижні шари і на глибині 0–10 см воно накопичується приблизно 49 %, а 51 % розміщується в шарі 10–30 см. За умов глибокого безполицевого обробітку ґрунту дещо зменшується кількість насіння бур'янів у верхньому шарі у порівнянні з поверхневим обробітком.

Отже, проведення безполицевого обробітку ґрунту, особливо мілкового і поверхневого, призводить до підвищення засміченості 0–10 см шару ґрунту в 1,2–1,4 рази, порівняно з контролем, при цьому загальна кількість насіння бур'янів в оброблювальному шарі ґрунту знаходилась на рівні контролю.

Облік вмісту фізично повноцінного насіння бур'янів в оброблювальному шарі ґрунту перед сівбою соняшника свідчить, що в осінньо-зимовий період загальне його зменшення сягнуло до 10 %, незалежно від систем основного обробітку ґрунту. Найбільша втрата насіння бур'янів сталася у верхньому 0–10 см шарі ґрунту за полицевого обробітку – до 16 %, а безполицевого – до 20 %. Зміна екологічних факторів веде як до природного відмирання насіння бур'янів, так і його проростання. В осінній період зниження температури до від'ємних показників спричинює їхню загибель щодо сходів малорічних бур'янів. У шарі ґрунту 10–20 і 20–30 см ці екологічні умови були більш стабільні, відбулися лише незначні коливання зміни ґрунтових факторів життя рослин, що призвело до втрати схожості насіння від 6 до 10 %. Урожайні показники насіння соняшника підтверджують, що в середньому за чотири роки найвища урожайність була на фоні полицевого (оранка на 25–27 см)

та безполицевого (чизельний обробіток на 25–27 см) обробітків ґрунту і становила 4,0 т/га. У варіантах мілкого та поверхневого обробітків зниження урожайності відбулося відповідно на 5,0 та 7,5 %.

Перелік посилань

1. Круть В.М. Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства // К.: Урожай. 1996. 136 с.
2. Манько Ю.П. Зниження потенційної засміченості ріллі // Вісник аграрної науки. – 2001. № 8. С. 20–23.

УДК 631.53.01/.04:633.15

ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ БАТЬКІВСЬКИХ ФОРМ НА ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ

Багатченко В.В., аспірант, e-meil: volodimirbagatchenko@ukr.net
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

В Україні спостерігається тенденція щодо збільшення виробництва зерна кукурудзи. Нині в нашій державі кукурудзу вирощують на площі 4,3 млн. га, яка посідає третє місце за площею посівів [1]. Загалом потенційні можливості гібридів кукурудзи в Україні реалізуються не повністю, а отже зростає потреба щодо покращення наявних технологій для впровадження нових гібридів кукурудзи із більш високим ефектом гетерозису і потенціалом урожайності, які занесено до Реєстру сортів рослин України [2], що дасть змогу без додаткових затрат значно збільшити виробництво зерна.

При розробці технологій виробництва гібридного насіння кукурудзи на ділянках гібридизації важливо правильно визначити густоту стояння рослин батьківських форм для кожної групи стиглості. Густота стояння рослин – один із основних факторів формування високих урожаїв кукурудзи.

На перших етапах росту й розвитку, коли кукурудза формує слабо розвинену кореневу систему та листову поверхню, рослини не реагують на загущення. Однак настає момент, коли ріст одних рослин починає ускладнювати онтогенетичні процеси інших, що призводить до посилення конкуренції за фактори життя, зниження життєздатності й продуктивності рослин [3, 4]. Отже, у результаті міжрослинного ущільнення посилюється їхня конкуренція за фактори життя, насамперед, за воду, світло та мінеральні елементи, що позначається на індивідуальній продуктивності рослин.

Отож вирішення питання формування продуктивності кукурудзи через оптимізацію густоти стояння рослин є актуальним, має теоретичне та практичне значення, особливо для батьківських форм на ділянках гібридизації.

Мета наших досліджень – встановлення оптимальної густоти стояння рослин батьківських форм кукурудзи різних груп стиглості в умовах Київщини для підвищення їх насінневої продуктивності.

Дослідження з оптимізації густоти стояння рослин проводилися протягом 2014–2017 рр. у Правобережному Лісостепу України в ТОВ «Агрофірма «Колос» Сквирського р-ну Київської обл. Предмет вивчення гібриди: Ріст СВ, Річка С, Рушник СВ та самозапилені лінії: УР 9 зС, УР 331 СВ, та УР 12зС. Польові дослідження поєднували варіанти з вивчення ефективності густоти стояння рослин батьківських форм кукурудзи (густина стояння становила: прості гібриди – (75, 85 і 95 тис/га), для самозапиленних ліній – (85, 95 і 105 тис/га)).

У середньому за роки проведення досліджень (2014–2017 р.р.) ранньостиглий гібрид Ріст СВ сформував найвищу урожайність зерна 91,3 ц/га при густоті 95 тис/га, однак вихід кондиційного насіння був вищим за густоти 75 тис/га і склав 95,1 %, що становить 85,9 ц/га. Середньостиглий гібрид Рушник СВ сформував найвищу урожайність та вихід кондиційного насіння за густоти 75 тис/га, що становить 77,0 ц/га. Середньоранній гібрид Річка С найвищий вихід кондиційного насіння сформував за густоти 85 тис/га, що становить 76,6 ц/га.

Самозапилені лінії, зокрема ранньостигла УР 9 зС та середньостигла УР 12 зС, сформували найвищу урожайність кондиційного насіння при густоті стояння рослини 85 тис/га – 38,7 та 44,9 ц/га відповідно, а середньоранній УР 331 СВ – при густоті 95 тис/га. Усі досліджувані батьківські форми кукурудзи при збільшенні густоти стояння посівів формували дрібніше та шупле зерно, що призвело до зниження виходу кондиційного насіння.

У результаті проведених написів досліджень встановлено, що оптимальна густина стояння рослин, яка дає можливість отримати найвищу урожайність кондиційного насіння для гібридів Ріст СВ та Рушник, є 75 тис/га. Для гібрида Річка С та самозапиленних ліній УР 9 зС та УР 12 зС – 85 тис/га. Для самозапиленої лінії УР 331 СВ – 95 тис/га. Отже, для отримання високих урожаїв насіння кукурудзи вище названі гібриди та самозапилені лінії доцільно вирощувати за рекомендовано визначеною густотою стояння рослин.

Перелік посилань

1. Baker tilly «Виробництво кукурудзи в Україні: зростання вимагає розвитку» URL <http://www.bakertilly.ua/news/id1294>
2. Державний реєстр сортів рослин придатних до поширення в Україні (2016–2017 р.р.)
3. Веретеников Г.В. Густина стояння растений и семенная продуктивность родительских форм / Г.В. Веретеников, Т.Р. Толорая // Кукуруза и сорго. 1996. № 4. С. 15–16.
4. Якунін О.П. Вологозабезпеченість та врожайність гібридів кукурудзи харчової залежно від густоти стояння рослин / О.П. Якунін, О.В.

УДК: 576.371:633.31

АВТОГАМІЯ ЯК СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ

Башкірова Н.В., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, e-meil:*Nat.Bash@i.ua*,

Аргіров А.І. – магістрант

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

Люцерна посівна – це цінна високобілкова бобова багаторічна культура, зелена маса якої використовується для виготовлення різних видів кормів. Люцерна високо ціниться в агрономії як сприятливий попередник під посів великої кількості с/г культур, адже завдяки багаторічному типу розвитку вона покращує структуру ґрунту, а симбіоз із бульбочковими бактеріями дає змогу зафіксувати до 250 кг азоту з повітря, який знаходиться в біологічно зв'язаному стані і може бути повністю використаний подальшими культурами [1]. Площі під посіви люцерни в світі за останні п'ять років охоплюють 32–33 млн. га [2]. Однак через катастрофічне зниження кількості комах-запилювачів у різних регіонах планети сучасні сорти мають низьку урожайність насіння, що негативно впливає на збільшення площ під важливу кормову культуру. Селекціонери деяких країн запропонували переведення перехреснозапильного виду люцерна посівна на самозапилення. Але цей процес дуже складний та попри деякі успіхи остаточно вирішити його проблеми ще не вдалося [3–5].

У 1976 р. в Українському НДІ землеробства УААН уперше розпочали вивчення можливості використання самофертильності люцерни для підвищення її насінневої продуктивності. Створено три сорти Ярославна, Роксолана та Ольга з рівнем автогамії 40-48%, які знаходяться в Реєстр сортів, придатних до поширення в Україні у 2018 р. [6].

Дослідження проводили упродовж 2015–2017 рр. в ВП АДС НУБІП України. Вивчали рівень автогамії, компонентів насінневої продуктивності, урожайність насіння 60-ти селекційних зразків люцерни посівної, створених нами раніше.

Усі зразки мають високий рівень автогамії – від 43,2 до 60,3%. Найвищий прояв у Гібриду 4, К-46, №№ 13, 16 у стандарту – 43,6%. На рівень зав'язування бобів впливає рівень стерильності пилку. За нашими дослідженнями стерильність пилку варіювала від 3,5% (№ 46) до 26,1% (№ 14), що не перешкоджало проходженню процесів запліднення. Серед компонентів насінневої продуктивності вивчали кількість квіток у суцвітті

та кількість бобів, що зав'язались при вільному запиленні. Кількість квіток у суцвіттях зразків перебувала в межах від 22,2 шт. (Феракс 58 I8) до 36,2 шт. (Гібрид 4), кількість бобів – від 11,7 шт. (№11) до 21,0 (№2), у стандарту – 16,5 шт. Показники урожайності насіння зразків варіювали від 13,56 г/м² (№ 15) до 35,63 г/м² (Гібрид 4), у стандарту – 22,02 г/м². Коефіцієнт кореляції між рівнем автогамії та урожайністю насіння становив $r=0,73$.

У результаті досліджень одержано цінний матеріал, який буде використано в подальшому селекційному процесі.

Перелік посилань

1. Максимчук Г.А. Люцерна та її потенціал /Г.А. Максимчук// Хімія. Агрономія. Сервіс. 2010. №11. С. 54-57.
2. https://www.nass.usda.gov/Publications/Ag_Statistics/2017.
3. Russelle M.P. Alfalfa /M.P. Russelle//American Scientist. 2001. v.89. P. 252-261.
4. Ткаченко И.К. Проблемы и задачи автогамии у люцерны /И.К. Ткаченко, Е.В. Думачева, В.Л. Бабенков //Научные ведомости Белгородского гос. универ.. Серия: Естественные науки. 2008. Выпуск № 3 (43). т.6 . С. 60-68.
5. Reisen P. Research selfing rate in an alfalfa seed production field pollinated with leafcutter bees / P. Reisen, J. A. Raasch, E. Santa-Martinez, J. Brunet// Crop Sci. 2015. v. 55. P.1087-1095.
6. Бобер А.Ф. Виведення сортів автогамної люцерни для умов України /А.Ф. Бобер, Н.В. Башкірова// Збірник праць ІЗ УААН, Київ. 1999. №3. С. 36-39.

УДК 006.015.5(049.3): 631.526.3: 633.791

ОЦІНКА ЯКОСТІ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СОРТІВ ХМЕЛЮ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ДЛЯ ПИВОВАРІННЯ

А.В. Бобер, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
e-meil: Bober_1980@i.ua,

Г.І. Подпрятков, кандидат сільськогосподарських наук, професор,
e-meil: PodpriatovG.I@gmail.com

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

Л.В. Проценко, кандидат технічних наук, старший науковий
співробітник
e-meil: Lidiya.procenko@ukr.net

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

Хміль – це незамінний компонент сучасного пива. Він надає напою особливої гіркоти й аромату. Гіркі речовини, ефірна олія й поліфеноли, що

містяться в хмелі, позитивно впливають на організм людини. Високоякісну сировину можна одержати лише за умови використання хмелю окремих селекційних сортів, що пов'язано з особливістю їх біохімічного складу. Аби обрати з наявних сортів хмелю кращий для пивоваріння, потрібно мати на цей сорт достатньо великий банк об'єктивних всебічних характеристик. Відсутність всебічної господарсько-технологічної оцінки сортів хмелю різних груп стиглості, районованих в Україні, сприяє вирощуванню неконкурентоспроможних вітчизняних сортів, що послаблює внутрішній ринок і стримує її вихід на зовнішній. У зв'язку з цим виникла проблема поглибленого вивчення стану досліджуваного питання.

Мета досліджень – проведення оцінки якості ресурсного потенціалу сортів хмелю української селекції за комплексом господарсько-цінних і біохімічних показників та вибір для виробництва перспективних сортів на внутрішньому ринку.

Методика досліджень ґрунтується на систематизації та узагальненні оцінок інформаційних матеріалів, наявних у науковій літературі, а також даних Державного сортопробування, науково-дослідних установ та власних досліджень[1].

За результатами наших досліджень, аналізу відповідних наукових джерел виявлено значну строкатість між ароматичними й гіркими сортами хмелю різних груп стиглості за господарсько-цінними та біохімічними показниками в українському сортименті. На підставі комплексного показника якості (КПЯ) і коефіцієнта конкурентоспроможності, розрахованих нами, визначено рейтинг ароматичних і гірких сортів хмелю, районованих в Україні. Встановлено, що серед районованих сортів наявні як високоякісні сорти, так і ті, що мають низькі показники якості та сприяють насиченню ринку імпортною сировиною. Наявність високоякісних сортів хмелю ароматичного та гіркового типів і відповідних природних ресурсів дає можливість забезпечувати власну пивоварну промисловість вітчизняною сировиною та розширює можливості її використання в інших галузях народного господарства: парфумерній, фармацевтичній, лікєро-горілчаній та ін. Враховуючи господарсько-цінні та біохімічні показники якості сортів хмелю, а також собівартість їх вирощування, висновуємо, що загалом найбільш перспективні у групі ароматичних сортів серед ранньостиглих визнано Фенікс; середньостиглих – Національний, Слов'янка, Староволинський ароматичний, Заграва, Тріумф, Хмелеслав; пізньостиглих – Гайдамацький. У групі гірких сортів серед ранньостиглих найбільш перспективними визнано Альта; середньостиглих – Промінь, Руслан, Зміна, Ксанта, Оболонський, Кумир; пізньостиглих – Потіївський, Чаклун. За комплексом ознак ці сорти не поступаються іноземним, а за окремими показниками значно перевищують найкращі світові аналоги.

Перелік посилань

1. Бобер А.В., Подпрятков Г.І., Колтунов В.А., Венгер О.О. Ресурсний потенціал районуваних в Україні сортів хмелю та їх конкурентоспроможність. Біоресурси і природокористування. К. 2015. Т. 7. № 1,2. С. 80–91.

УДК 635.649:164.032.000.57

БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ ПЛОДІВ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО

Войцехівський В.І., Завадська О.В.,

кандидати сільськогосподарських наук, доценти

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

Перець солодкий як рослинна культура набула значного поширення в світі. Завдяки високим поживним, смаковим та вітамінним якостям має високий попит серед споживачів. Відомо, що компоненти хімічного складу плодів істотно реагують на зміну погодних умов та залежать від зони вирощування [1, 2, 4, 5]. У наукових джерелах недостатньо інформації щодо формування та взаємозв'язку цінних компонентів біохімічного складу в плодах солодкого перцю [3, 8].

Мета дослідження – аналіз компонентів біохімічного складу плодів перцю солодкого, які формують біологічну цінність продукції. Дослідження проводилися на кафедрі технології зберігання та переробки продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика НУБіП України. Використано багаторічні дані з вивчення семи районуваних зразків перцю: Дружок, Бібер F₁, Боссанова F₁, Карпатія F₁, Нассау F₁, Ніва F₁, Чіка F₁. Біохімічний вміст ??? плодів та статистичний аналіз одержаних результатів проводився з використанням чинних методик [6, 7].

Найвищий вміст сухої речовини (СР) виявлено у плодах гібридів Нассау F₁ і Чіка F₁ – 6,5 і 6,2 %, що відповідно на 0,8–1,0 % більше, ніж у плодах Карпатії F₁. Більшою концентрацією легкозасвоюваних цукрів та вітаміну С характеризувались плоди зразків Чіки F₁ та Нассау F₁ (3,3 і 3,7 % та 154,7 і 148,5 мг/100г сирої речовини відповідно). Водночас низький вміст вітаміну С виявлено у плодах сорту Дружок (контроль) – 103 мг/100г. Плоди всіх досліджуваних зразків мають достатньо високий вміст АК. Аналіз співвідношення вмісту цукрів та вітаміну С, що визначає харчову й біологічну цінність перцю солодкого, свідчить, що найбільш цінними є темно-зелені плоди зразків – Чіки F₁ і Нассау F₁, зібрані в період технічної фази стиглості.

Проведений кореляційний аналіз свідчить, що лише між деякими компонентами біохімічного складу плодів перцю солодкого існують істотні зв'язки. При розрахунках коефіцієнтів кореляції виявлено прямий зв'язок на

рівні $r = 0,82 \pm 0,05$ між вмістом СР та концентрацією цукрів; між вмістом СР та концентрацією АК – ($r = 0,76 \pm 0,09$); концентрацією цукру та вмістом клітковини – ($r = 0,74 \pm 0,11$).

Отже, найбільш цінними за досліджуваними показниками є плоди гібридів: Нассау F₁, Чіка F₁ та Боссанова F₁. Встановлено пряму залежність між вмістом СР та концентрацією цукрів, між вмістом СР та концентрацією аскорбінової кислоти, вмістом цукру та кількістю клітковини. Отримані результати доцільно використовувати при визначенні концентрації загальних цукрів за вмістом СР для досліджуваних сортів і враховувати при плануванні вирощування конкурентоспроможної продукції підвищеної біологічної цінності.

Перелік посилань

1. Гикало Г.С. Овощные культуры (перец). Краснодар, 1974. 140с.
2. Дудник С.П. Перець і баклажани. К.: Урожай, 1989. 96с.
3. Елагин В.Д., Янатьев Е.А. Урожай и качество сладкого перца в зависимости от густоты посадки, уровня минерального питания и количества сборов // Научн.-техн. бюлетень УНИИОБ. Харьков, 1980. Вип.30. С.21-24.
4. Сич З.Д., Сич І.М. Гармонія овочевої краси та користі. К: Арістей, 2005. 192 с.
5. Подпряттов Г.І. Товарознавство продукції рослинництва / Г.І. Подпряттов, Л.Ф. Скалецька, В.І. Войцехівський. К.: Арістей. 2005. 256 с.
6. Технохімічний контроль продукції рослинництва: навч. посіб. / Н.Т.Савчук, Г.І.Подпряттов, Л.Ф.Скалецька та ін. К.: Вид-во Арістей, 2005. 256 с.
7. Франс Дж., Торнли Дж. Математические модели в сельском хозяйстве / Пер. с англ. А.С. Каменского; под ред. Ф.И.Ерешко. М.: Агропромиздат, 1987. 400 с.
8. Voytsekhivskyy V.I. The contents of an ascorbic acid in of pepper sweet cultivated on Ukraine / Міжн. конф. студ., аспір. і мол. учених „Екологізація сталого розвитку агросфери і ноосферна перспектива інформаційного суспільства”. Харків. 2007. С. 26.

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ СОНЯШНИКА В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Гаврилюк Ю. В., Гаврилюк О. В.

*Луганський національний університет імені Тараса Шевченка,
м. Старобільськ*

Соняшник є стратегічною культурою в Україні. Однак перенасичення сівозміни спричиняє погіршення фітосанітарного стану посівів [1].

Бур'яни і шкідники були і залишаються фактором, який заважає соняшнику реалізувати його генетичний потенціал урожайності. Для успішного вирішення питання контролю стану забур'яненості в посівах цієї культури важливо знати видовий склад даної групи шкідливих організмів в конкретних зонах країни [2].

Видовий склад сеgetальної рослинності досить різноманітний, але відчутних збитків сільськогосподарським культурам завдає незначна кількість видів [3].

Оскільки в умовах Лівобережного Степу України соняшник є однією з найбільш рентабельних сільськогосподарських культур, за остання 10-15 років посівні площі під ним суттєво збільшилися. А проблема засмічення бур'янами посівів та враження шкідниками більш загострюються.

Протягом 2015-2017 років нами були проведені обстеження агрофітоценозів соняшнику з метою встановлення видового складу бур'янового компоненту та виявлення шкідників. Маршрутні обстеження агрофітоценозів з подальшим визначенням бур'янів та шкідників проводили за загальноприйнятими методиками [4-8].

В посівах соняшника виявили такі дводольні бур'яни – *Lapulla squarrosa*, *Chenopodium album* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Lactuca tatarica* L., *Senecio vulgaris* L., *Sp. Pl.*, *Galium aparine* L., *Solanum nigrum* L., однодольні – *Setaria viridis* (L.) Beauv, *Elytrigia repens* (L.) Nevski.

Серед багаторічних видів найчастіше в усіх агрофітоценозах траплялися *Lactuca tatarica* L, *Sonchys arvensis* L., *Eryngim planum* L., *Anchusa italica* Retz., *Ajuga pseudochia* Schreb. їх максимальна чисельність сягала до 89 шт./ м.

Серед шкідників найчастіше виявлено на пошкодженому листі та стеблах соняшнику – лучний метелик та соняшникову міль в сформованих кошиках. Найбільшу кількість особин цих видів було виявлено в повторних посівах соняшнику. Максимальний спалах нашестя лучного метелика спостерігався в 2015 році.

Отже, результати фітосанітарних обстежень агрофітоценозів соняшнику в умовах Лівобережного Степу України свідчать про насиченість посівів видами шкідників та бур'янів, які суттєво відрізняються за біологічними і фенологічними показниками, тому й заходи контролю їх необхідно застосовувати спираючись на фітосанітарну ситуацію конкретного поля, а також враховувати недопустимість застосування повторних посівів соняшника в сівозміні.

Перелік посилань

1. <http://www.agrotimes.net>
2. Зуза В. С. Эффективность различных технологий возделывания подсолнечника // Технические культуры, 1992, № 1. – С. 7 – 10. 3. Милованова
3. Соломаха Т. Д. Спектри синтаксонів сеgetальної рослинності Лівобережного Лісостепу України / Т. Д. Соломаха // Український ботанічний журнал. – 1988. – №4. – С. 34 – 39.

4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта /Б. А. Доспехов. – М.:Колос, 1979
5. Верещагин Л. Н. Атлас травянистых растений / Л. Н. Верещагин / К.: Юнивест-Маркетинг, 2000. – 352 с.
6. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах / О. О. Іващенко. – К.: Світ, 2001. – 235 с.
7. Доброчаева Д. Н. Определитель высших растений Украины /Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др. - Киев: Фитосоциоцентр, 1999. - 471с.
8. Гудзь В. П. Землеробство / В. П. Гудзь, І. Д. Примак, Ю. В. Будьонний, С. П. Танчик— К.: Центр учбової літератури, 2010. — 464 с.

УДК 631.526.3:581.17

ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ ТЮЛЬПАНА ЗА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ У ЗИМОВИХ ТЕПЛИЦЯХ

Гаврись І.Л., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
e-meil: havris@ukr.net

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

Одним із напрямів використання закритого ґрунту є вирощування квітів на зріз для складання букетів та прикрашання інтер'єрів. У промисловому квітникарстві тюльпан вирощують способом вигонки для реалізації під конкретну дату. Для виробників квітів перевагою вирощування тюльпана є його висока рентабельність, що сприяє швидкому поверненню інвестицій, великий попит споживачів та високі врожаї за короткий період часу. Важливим елементом технологічного процесу для виробників квітів є сорт, адже основним критерієм, яким керуються господарства при їх виборі, є його попит на ринку.

Метою роботи було дослідити процеси росту, розвитку, урожайність та економічний ефект вирощування різних сортів тюльпана за умов вигонки в закритому ґрунті.

Об'єктом дослідження слугували 8 сортів тюльпана нідерландської селекційної компанії «VWS»: 'Габрієлла' (контроль) – квіти рожево-бузкового забарвлення з білою облямівкою, 'Армані' – червоного кольору з білими краями пелюсток, 'Орегон Стар' – малинового кольору, 'Сноуборд' – білого кольору, 'Стронг Лав' – темно-червоного кольору, 'Стронг Голд' – яскраво-жовтого кольору, 'Синейда Блю' – бузкового кольору з білою облямівкою та сорт 'Лувр' – насичено-бузкового забарвлення із дещо світлішою бахромою.

Дослідження проводили в 2016–2017 рр. у підвальному приміщенні (охолодження цибулин) та у скляній теплиці (вигонка тюльпанів). Досліди закладали відповідно до методики, прийнятої для закритого ґрунту:

цибулини тюльпана закладали для вкорінення та проростання у ящики розміром 70 x 40 x 10 см та складували у погребі за температури +2 +5 °С впродовж всього часу; на 1 м² розміщували ≈ 200 цибулин, залежно від їх розміру; субстрат – землесуміш (що не містить великого вмісту гумусу) та пісок в пропорції 1 : 1; дослід проводили у триразовому повторенні.

На охолодження цибулини закладали 24 жовтня 2016 р. 13 лютого 2017 р. ящики із паростками перемістили у теплицю. У другій декаді лютого з'явилися перші квітконоси. Цвітіння почалось у першій декаді березня. Початок забарвлення бутонів контрольного сорту 'Табріелла' спостерігали 3-го березня. У той же день відзначили появу кольору пелюсток і у сортів 'Орегон Стар' та 'Лувр'. Серед досліджуваних сортів першими почали розкриватися бутони сорту 'Синейда Блю' – 1-го березня, на 1 день пізніше – 'Стронг Лав' і 'Стронг Голд'. Найпізніше забарвилися бутони сортів 'Армані' і 'Сноуборд' – 4-го квітня.

Сорти різнилися за швидкістю росту та розвитку. Так, період від початку вигонки до дати, коли 1/3 бутона забарвлена у відповідний колір, для сорту 'Синейда Блю' був найкоротшим – всього 16 днів. На формування квітки цього сорту необхідно всього 5 днів. Найдовше розвивалася квітка сорту 'Лувр'. Видимий бутон з'явився на 16-тий день після початку вигонки, бутон розвивався 9 днів (на 4 дні довше від контролю) і лише на 25-ту добу після початку активного росту забарвилась третина бутону.

Залежно від сорту різнилася і врожайність. Найбільший вихід продукції спостерігали за вигонки сорту 'Лувр' – 270 шт./м², що на 9 % перевищило контроль. Високорентабельним виявилось вирощування тюльпана усіх сортів, цей показник коливається в межах 236–271 %. Найнижчий показник рівня рентабельності притаманний сортові 'Орегон Стар', що спричинено дещо вищою ціною посадкового матеріалу.

УДК 632.111.5: 631.527.5.811: 633.854.79"324"

ЗИМОСТІЙКІСТЬ ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА РІЗНИХ УМОВ ЖИВЛЕННЯ

Гарбар Л. А., кандидат с-г наук, доцент,
Самолюк О. П., магістр

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

Особливе значення серед багатьох кліматичних факторів, які визначають рівень реалізації урожайного потенціалу ріпаку озимого, відіграють погодні умови в осінньо-зимовий період. Зимовий стрес має негативний вплив на кількість рослин на одиницю площі. Водночас у період відновлення вегетації спостерігається пригнічення росту та розвитку рослин, які вижили. Сорти й гібриди з високою енергією

гілкування здатні частково або повністю компенсувати втрати, зумовлені несприятливими умовами перезимівлі, що відповідно супроводжується значними енергетичними втратами. Отож з метою отримання гарантовано високих урожаїв варто створювати умови, за яких енергетичні втрати рослин були б мінімальними [1, 2].

Стійкість рослин ріпаку озимого до мінусових температур, високої вологості повітря, хвороб та поліпшена їх перезимівля визначається не лише генетичним потенціалом [3]. Мінеральне удобрення є важливим фактором у технології вирощування ріпаку озимого. Правильно дібране співвідношення біогенних елементів сприяє інтенсивному накопиченню цукрів, розчинних амінокислот, підвищенню концентрації клітинного соку та вмісту сухої речовини, що підвищує зимостійкість ріпаку.

Мета дослідження – вивчення впливу різних варіантів удобрення гібридів ріпаку озимого на перезимівлю культури в умовах Лісостепу України на чорноземах типових малогумусних.

Предмет дослідження – посіви ріпаку озимого гібридів Ексель та Дембо. Дослідження проводилися відповідно до чинних методик протягом 2015–2017 рр. Польові досліди закладали за методом розщеплених ділянок. Попередник – пшениця озима. Площа облікової ділянки – 25 м². Повторення чотириразове. Схема досліду передбачала вивчення наступних факторів: Фактор А – Гібриди: Ексель і Дембо. Фактор Б – удобрення: 1. N₈₀P₆₀K₈₀ (контроль); 2. N₈₀P₆₀K₈₀ + «Квантум» (4-6 спр. листків); 3. N₈₀P₆₀K₈₀+ «Реаком хелат бору» (4-6 спр. листків);

Результати досліджень свідчать, що позакореневе внесення мікроелементів у фазу 5-6 справжніх листків сприяло підвищенню вмісту сухої речовини досліджуваних гібридів порівняно з контролем. Застосування комплексу мікроелементів при вирощуванні гібриду Ексель дозволило збільшити вміст сухої речовини до контрольного варіанту на 1,24-1,47 %, а в гібриді Дембо лише на 0,95–1,02 %. Підживлення мікроелементами позитивно вплинуло й на вміст вітаміну С. Більш чутливо відреагував на синтез вітаміну С при застосуванні мікроелементів гібрид Ексель. Так, за внесення N₈₀P₆₀K₈₀ + «Реаком хелат бору» вміст вітаміну С склав 8,07 %, тоді як у варіанті N₈₀P₆₀K₈₀ + «Квантум» – 9,44 %. Найвищий показник приросту концентрації цукрів було відмічено у варіанті з гібридом Ексель при застосуванні N₈₀P₆₀K₈₀ + «Квантум» – 8,14 %.

Отже, застосування позакореневих підживлень на фоні основного удобрення забезпечує задовільний ріст та розвиток рослин ріпаку озимого в період осінньої вегетації та дозволяє отримати високі показники збереженості рослин у період відновлення весняної вегетації. Вищі показники збереженості рослин культури було отримано у варіантах із застосуванням N₈₀P₆₀K₈₀ + «Квантум» у фазу 4–6 справжніх листків.

Перелік посилань

1. Камінська Т. В. Вміст олії у насінні ріпака ярого залежно від технології вирощування. Вісник ЖНАЕУ. 2009. № 1. С. 262-268.

2. Лагуш Н., Гуринович С., Гуринович О. Продуктивність озимого ріпаку на дерново-підзолистих ґрунтах Передкарпаття залежно від удобрення. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2009. № 13. С. 13–17.

УДК 632.95:633.854.78:631.52

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ГЕНЕТИЧНОЇ ТОЛЕРАНТНОСТІ ДО ХВОРОБ ГІБРИДІВ ВИСОКООЛЕЇНОВОГО СОНЯШНИКУ ТА ФУНГІЦИДНИЙ ЗАХИСТ ЯК МЕТОД ЗБЕРЕЖЕННЯ ЙОГО ВИСОКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Гоєнко В.В., аспірант, (*goyenko_vv@ukr.net*)

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

Визначальним критерієм оцінки вдало підібраних технологічних операцій та досконалого розуміння чинників, що впливають на продуктивність високоолеїнового соняшнику, є величина зібраного врожаю. Отримання запрограмованої кількості врожайності визначеної культури в значній мірі залежить від ряду факторів. Важливо вміти правильно розрізняти ступінь впливу кожного з факторів. Однозначно визначити точну величину впливу кожного з факторів при взаємодії всього їх комплексу дуже складно. Зазвичай значну роль у формуванні врожайності надають таким факторам: погодні умови, походження посівного матеріалу, якість агротехніки, строки посіву та особливість інтегрованої системи захисту. Дотримання правильної сівозміни нівелює вплив несприятливих фіто-санітарних факторів при вирощуванні високоолеїнового соняшнику.

Сучасна селекція спрямована на створення гібридів з генетичною стійкістю до хвороб соняшнику. Не є виключенням і високоолеїнові гібриди, які мають генетичну стійкість до іржі, фомозу, склеротиніозу кошику та стебла, вертициліозу, несправжньої борошнистої роси.

В виробничих умовах, де значна частина площ зайнята посівами соняшнику з недотриманням сівозміни існує потреба в посиленні заходів щодо контролю хвороб та впровадження додаткового застосування фунгіцидів, оскільки за критичного накопичення фітопатогенів в ґрунті відмічається надмірне навантаження на імунну систему рослин.

Дослідження з вивчення елементів технології вирощування високоолеїнових гібридів (ЕС Артїк, НК Тутті, MAS.86 OL, P64HE39), проводилися впродовж 2016-2017р. у стаціонарному польовому досліді кафедри рослинництва НУБІП України (ВП «АДС», с. Пшеничне Васильківського р-ну Київської обл.) в умовах Правобережного Лісостепу України. Рельєф місцевості – переважно рівнинний, ґрунт дослідних

ділянок – чорнозем малогумусний типовий, крупнопилюватий середньосуглинковий.

Для досягнення поставленої мети закладався багатофакторний польовий дослід: фактор А – гібриди: ЕС Артїк, НК Туттї, MAS.86 OL, P64HH98. фактор В – удобрення: 1. N30P30K30 (контроль); 2. N45P45K45; 3. N60P60K60; фактор С – густина посіву: 45 тис./га; 55 тис./га; 65 тис./га; 75 тисяч/га. Ширина міжряддя - 70 см. Дослідження проводили відповідно до чинних методик.

Високоолеїнові гібриди Туттї, ЕС Артїк, MAS.86 OL, P64HH98 за несприятливих умов 2017 р. виявили відмінну стійкість до хвороб, за якими відзначався великий ризик ураження хворобами в результаті різкого коливання температур. У ніч із 10 на 11 травня відбулося значне зниження нічної температури від -1 до -30С із подальшим різким наростанням плюсових температур до + 150С. При огляді посівів високоолеїнового соняшнику гібридів Туттї, ЕС Артїк, MAS.86 OL, P64HH98 після стресових температур було відмічено незначне ураження рослин дією низьких температур. Для профілактики та уникнення прояву прихованих форм хвороб із метою зменшення вірогідності ураження рослин хворобами проводилась одноразова обробка посівів препаратом Кустодія (тебуконазол+азоксистубін). При огляді ділянок у період цвітіння-наливу кошика виявлено таку закономірність: при збільшенні густоти стояння рослин на гектарі та норм мінерального живлення спостерігався вищий ступінь ураження хворобами. Найбільше ураження хворобами спостерігалось на ділянці з густиною посіву 75 тис.рослин/га та рівнем мінерального живлення N60P60K60. Найвищі результати врожайності були отримані на ділянці N45P45K45 та густоти стояння 65 тис.рослин/га на момент збирання. Відповідно врожайність гібридів така: ЕС Артїк – 3,08 т/га, Туттї – 3,1 т/га, MAS86OL – 3,1 т/га, P64HH98 – 3,1 т/га в перерахунку на базову вологість 7%.

УДК 575.16: 635.657

РОЛЬ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР У ПІДВИЩЕННІ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ

Гончар Л. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Велике значення в диверсифікації й підвищенні родючості ґрунтів мають зернобобові культури, зокрема нові культури – нут і сочевиця [1]. Вони здатні засвоювати азот із атмосфери завдяки симбіотичній здатності бульбочкових бактерій, які розвиваються на його корінні. В результаті цього процесу на нутових полях за вегетаційний період зв'язується 80–120

кг/га азоту в діючій речовині. Нут – це дуже цінний попередник для багатьох сільськогосподарських культур, особливо пшениці озимої [2].

Дослідження засвідчили, що після нуту врожай пшениці озимої такий же, як і після гороху, а іноді і вищий. Так, у 2016–2017 рр. урожайність пшениці озимої після сої – 5,89 т/га, після гороху – 6,46, а після нуту урожайність зросла на 0,50 т/га порівняно з попередником, горох та на 0,98 т/га – з попередником соя. Диверсифікація в аграрному виробництві має позитивний характер, оскільки спонукання до перегляду структури посівних площ та насичення її зернобобовими культурами, на які є попит як на внутрішньому, так і на світовому ринку, і сприяє забезпеченню економічної та продовольчої безпеки держави.

Перелік посилань

1. Камінський В. Ф., Голодна А. В., Шляхтуров Д. С. Інтенсифікація виробництва зернобобових культур в умовах Північного Лісостепу. Землеробство. 2008. Вип. 80. С. 109-115.

2. Холод С. М., Холод С. Г., Іллічов Ю. Г Нут – перспективна зернобобова культура для Лісостепу України. № 2. 2013. Вісник ПДАА. С. 49-54.

УДК 633.11:631.531.027.325

ЯРОВИЗАЦІЙНА ПОТРЕБА ЯК СКЛАДОВА ХАРАКТЕРИСТИКИ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Гуменюк О.В., Сіроштан А.А., Кавунець В.П., кандидати
сільськогосподарських наук e-meil: AlexGymenyuk@ukr.net
Миронівський інститут пшениці імені В.М.Ремесла НААН

Важливе значення для одержання високих та стабільних врожаїв пшениці м'якої озимої має вирощування сортів з високою морозостійкістю та зимостійкістю, яка тісно пов'язана зі строками сівби.

Зміщення строків сівби до більш пізніх календарних термінів у теперішній час пов'язано не тільки із глобальним потеплінням, але також із великим насиченням сівозмін нетрадиційними попередниками, через що підготовка ґрунту часто затягується на невизначений час.

Отже, при виборі сортів для сівби в допустимі та пізні строки необхідно знати крім показника морозостійкості також тривалість яровизаційної потреби, адже до припинення осінньої вегетації сортам потрібно пройти стадію яровизації.

Пшениця може проходити стадію яровизації у стані наклюнутого зародка та в стані зеленої рослини. Для проходження стадії яровизації необхідний комплекс факторів – температура, вологість повітря, поживні речовини. Потреба в поживних речовинах у період яровизації в проростаючій насініні забезпечується за рахунок запасу пластичних речовин ендосперму, а в зеленій рослині – за рахунок накопичення їх при

фотосинтезі. В останньому випадку стадія яровизації може проходити лише при наявності світла як неодмінної умови фотосинтезу.

Серед сортів пшениці озимої спостерігається широке різноманіття за тривалістю періоду яровизації, що має значний вплив на адаптацію рослин до умов зимівлі. Однією з причин зниження врожайності при відхиленні строків сівби від оптимальних є неоднакова зимостійкість різновікових рослин. Високу зимостійкість мають ті стебла, які до часу припинення вегетації пройшли стадію яровизації і не встигли зістаритись. Такі стебла утворюються за 22 – 42 дні до припинення вегетації. Тому дуже рання і занадто пізня сівба порушує процес яровизації, а це негативно впливає на зимостійкість та врожайність.

Відсутність даних про особливості яровизаційної потреби в багатьох сортах, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, спонукало до проведення необхідних досліджень. Саме тому метою досліджень передбачалося вивчити особливості яровизаційної потреби різних сортів пшениці м'якої озимої.

За результатами проведених досліджень можна стверджувати, що більшість сортів мали яровизаційну потребу від 10 до 30 днів, що становить 51 %. Менша кількість сортів потребувала яровизації 30–40 днів (31%) і лише 18% – більше 40 днів. Нами виділено сорти, що мають тривалу яровизаційну потребу (понад 40 діб), серед яких Мирлебен, Монотип, Експромт, Миронівська 66, Миронівська 28, Володарка, Хуртовина, Богдана, Смуглянка, Славна, Достаток. Проте слід зауважити, що у сортів з яровизаційною потребою до 30 діб ця ознака значно змінюється за роками, а в сортів з тривалою яровизаційною потребою є більш стабільною.

Встановлено, що зі збільшенням експозиції перебування наклюнутого насіння в холодильнику до 60 діб при висіванні в польових умовах воно значно знижує свою польову схожість. При цьому також виявлено значні сортові відмінності. Тому при сівбі в пізні строки ці особливості необхідно враховувати і добирати для сівби сорти, насіння яких при тривалому перебуванні в ґрунті у наклюнутому стані тривалий час здатне менше знижувати польову схожість. Найменша кількість продуктивних стебел у рослин, що зійшли, відмічена в сортів при яровизації впродовж 10 і 60 діб.

За роки досліджень він потребував яровизації більше 60 діб. Сорт Волошкова, створений методом багаторазового індивідуального добору з популяції, рослин, отриманої шляхом зміни пшениці ярої сорту Flambard (Франція) в озиму. Цей сорт має коротку яровизаційну потребу і високу зимостійкість (8 балів), що також необхідно враховувати при підборі сортів для допустимих та пізніх календарних строків сівби. У цього сорту та в сортів Ремеслівна, Пам'яті Ремесла, Колос Миронівщини, Легенда миронівська, Мирлена, Ювіляр миронівський насіння значно меншою мірою знижує польову схожість при яровизації його протягом 50–60 діб.

У результаті проведених досліджень виявлено, що існує тісний зв'язок між тривалістю яровизаційної потреби та періодом післязбирального дозрівання, особливо в сортів з тривалою яровизаційною потребою, що свідчить про їхню стійкість до проростання на корені при надмірних опадах. Для більш об'єктивної оцінки сортів у їхній характеристиці, поряд з показником морозостійкості, доцільно наводити й яровизаційну потребу.

Отже, за сівби пшениці м'якої озимої в допустимі та пізні календарні строки необхідно використовувати сорти з коротким яровизаційним періодом та морозостійкістю не нижче 7–8 балів.

УДК 664.8.03: 612.014.43: 635.21

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ОТЕПЛЕННЯ НА СТУПІНЬ ПОТЕМНІННЯ М'ЯКУША БУЛЬБ КАРТОПЛІ

Гулько С.М., кандидат технічних наук, доцент

e-meil: cgunko@gmail.com,

Давиденко А.Ю., аспірант

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

Булби картоплі зазнають механічних ушкоджень, що є причиною почорніння м'якуша [1]. Особливо травмуються бульби, які мають низьку температуру (2-4 °С). Зростання температури картоплі до 14 °С сприяє зниженню їх травмованості з 18 до 4 % [2]. Мета досліджень: встановлення впливу температурного режиму на ступінь потемніння м'якуша бульб картоплі.

Досліджували бульби картоплі: середньоранні (Сатіна – контроль, Ред Леді, Моцарт) і середньостиглі (Ароза – контроль, Сіфра). У середньоранніх оптимальна температура отеплення становила 8 °С для сорту Ред Леді, а для Сатіна та Моцарт – 14 °С. Така ж температура необхідна для Арози із групи середньо-стиглих, а для сорту Сіфра з цієї ж групи – 18 °С. Температура отеплення впливала на потемніння бульб. При 4 °С стійкість до потемніння у сирих бульб дослідних сортів варіювала від 6,25 до 7,25 балів та 3-4 бали у варених. Отеплення картоплі до 8 °С сприяло різкому зростанню стійкості до потемніння – у сирих до 9 балів та у варених до 8 балів, що вказує на позитивний вплив високих температурних режимів на якість бульб картоплі.

Перелік посилань

1. Метлицкий Л.В., Гусев С.А., Тектонида И.П. Основы биохимии и технология хранения картофеля. Колос. 1972. 207 с.

2. Туболев С.С., Шеломенцев С.И., Пшеченков К.А., Зейрук В.Н. Машинные технологии и техника для производства картофеля. Агроспас. 2010. 316 с.

ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНА ПАСПОРТИЗАЦІЯ ПОЛІВ КОРМОВОЇ СІВОЗМІНИ СТОВ “МАЯК” ЧОРНОБАЇВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Демидась Г.І., доктор с.г. наук, професор (forage_chair@nubip.edu.ua),
Горбатенко Л.Ю., асистент кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології (lina.lykshosherst@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для ефективного використання сільськогосподарських угідь слід володіти інформацією щодо їх еколого-агрохімічного стану. У зв'язку з цим відповідно до Закону України «Про охорону земель» для своєчасного виявлення змін на землях сільськогосподарського призначення, їхньої оцінки, збереження та відтворення родючості ґрунтів, здійснюється еколого-агрохімічна паспортизація [1]. Робота проводилася в рамках науково-дослідної теми «Наукове обґрунтування засад та практичних рекомендацій із системного аналізу сталого розвитку сільських територій» (ДР №0115U003404) на території СТОВ “Маяк”, село Велика Бурімка Чорнобаївського р-ну Черкаської обл.

Для встановлення агроекологічної оцінки було обрано поля кормової сівозміни, ґрунти яких відносяться до чорноземів типових малогумусних та чорноземів сильнореградованих середньосуглинкових. Серед сільськогосподарських полів у господарстві (площа – 3129 га) до кормової сівозміни відносять чотири поля, загальною площею 111 га (поле №1 – 11 га, №2 – 53, №3 – 24 та №4 – 23 га), що становлять 3,5% від загальної площі оброблюваних угідь. За даними еколого-агрохімічної паспортизації [2] ґрунти полів № 1, 3 та 4 кормової сівозміни належать до середньої якості із агрохімічним балом бонітету від 57 до 60, а поля № 2, – до високої (63 бали) (табл. 1)

Таблиця 1. Еколого-агрохімічна характеристика ґрунтів на полях кормової сівозміни СТОВ «Маяк» Чорнобаївського р-ну Черкаської обл.

Показники	Методи визначення за	Поле, №			
		1	2	3	4
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>			
		1	2	3	4
площа, га		11	53	24	23
Агрофізичні					
щільність ґрунту, г/куб.см ³	ДСТУ ISO 11272-2001	1,16	1,19	1,18	1,17
продуктивна волога у (ММЗПВ) 100 см, мм	ГОСТ 28268-89	167	160	169	172
Фізико-хімічні та агрохімічні					
pH (H ₂ O)	Капленом	6,3	6,2	6,4	6,2
сума увібраних основ (Ca+Mg), мг-екв/100г	Капленом	21,8	21,6	23,2	19,4

Гідролітична кислотність мг-екв/100г	Капленом	2,1	2,1	1,9	1,9
вміст гумусу %	Тюрінім	3,4	3,3	3,2	3,6
Елементи живлення, у мг/кг:					
азоту лужногідролізованих сполук	Корнфільдом	134	137	136	153
рухомого фосфору	Чириковим	39	45	42	39
обмінного калію	Чириковим	191	230	168	178
бору	Бергером	1,75	1,75	1,75	1,82
молібдену	Крупським	0,21	0,32	0,27	0,23
марганцю	Крупським	8,5	8,5	8,5	8,4
міді	Крупським	1,53	1,53	1,53	1,6
кобальту	Крупським	0,64	0,91	0,64	0,64
цинку	Крупським	1,24	1,34	1,44	1,36
Показники забруднення					
кадмію, мг/кг	ISO 11047	0,26	0,26	0,26	0,27
свинцю, мг/кг	ISO 11047	3,2	3,2	3,1	3,14
ДДТ, мг/кг	ДСТУ ISO 110382, ДСТУ ISO 15009:2005	<0,01	<0,01	<0,01	0,15
гексахлоран (сума ізомерів)	ДСТУ ISO 110382, ДСТУ ISO 15009:2005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
цезієм-137 Кі/км ²	Гамма-спектро- метричним	1,5	1,42	1,46	1,3
стронцієм-90 Кі/км ²	Радіохімічним	0,026	0,026	0,026	0,026
Бонітет АХ		58	63	57	60
Бонітет ЕАХ		55	60	54	58

За нормативними показниками вміст гумусу [3] в ґрунтах досліджуваної сівозміни низький (3,2–3,6 %); вміст лужно-гідролізованого азоту низький (поля № 1, 2, 3 від 134 до 136 мг/кг) та середній (поле № 4 - 153 мг/кг); вміст рухомого фосфору низький (26–35 мг/кг), обмінного калію високий (168–230 мг/кг). За рухомими формами мікроелементів (Б. Ягодін, 1989 р.), забезпеченість ґрунтів досліджуваної сівозміни усіх полів бором – середня (0,4–0,75 мг/кг), міддю – низька (1,53–1,6 мг/кг), молібденом – низька (поля № 1, 2, 4, 7, 8; 0,21–0,23 мг/кг) й середня (поля № 3, 6; 0,24–0,26 мг/кг), марганцем та кобальтом – дуже низька (від 8,5 до 15,6 мг/кг та від 0,54 до 0,77 мг/кг, відповідно), цинком – висока (1,14–1,84 мг/кг).

Згідно з гранично допустимою концентрацією (ГДК) рухомих форм важких металів в ґрунті (В. Кисіль, 1997 р.) вміст кадмію знаходиться в межах ГДК (0,26–0,27 мг/кг), тоді як вміст свинцю перевищує ГДК у півтора рази (3,1–3,2 мг/кг).

Загалом можна стверджувати про помірну забезпеченість усіх полів елементами живлення і продуктивною вологою. Якість досліджуваних ґрунтів сівозміни знижує вміст свинцю, що перевищує встановлені нормативні значення ГДК та технологічні властивості земельних ділянок. Водночас результати дослідження дають підстави переглянути й уточнити

доцільність вирощування сільськогосподарських рослин у сівозміні задля упередження негативного впливу свинцю у ґрунтах на якість отриманої сировини й продукції.

Перелік посилань

1. Указ Президента України від 2 груд. 1995 р. № 1118/95 «Про суцільну агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення»
2. Патица В.П., Тараріко О.Г. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель. К.: Фітосоціоцентр, 2002. 296 с.
3. Керівний нормативний документ «Суцільний ґрунтово-агрохімічний моніторинг сільськогосподарських угідь України» Методика. Чинний з 1994.07.07. Київ, 1994, 162с.

УДК 631.5:633.32:636.085 (477.41)

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Демидась Г.І., доктор сільськогосподарських наук, професор,
Свистунова І.В., кандидат сільськогосподарських наук, старший
викладач,

Галушко І.В., аспірант* e-mail: (demydas@nubip.edu.ua)

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ*

У вирішенні проблеми виробництва кормового й продовольчого білка чільне місце посідає конюшина лучна, яка разом із люцерною посівною охоплює найбільші посівні площі в Україні. Значне поширення конюшини зумовлене її високою урожайністю, якістю корму, невибагливістю до умов вирощування та удобрення, придатністю до виготовлення різноманітних кормів, добрим поїданням усіма видами тварин.

Конюшина лучна має також важливе агротехнічне значення у польових сівозмінах, оскільки забезпечує ґрунт органічною речовиною та біологічним азотом, поліпшує його структуру, є добрим попередником для наступних культур. Відтак вирощування цієї культури на корм може не лише забезпечувати тваринництво якісними, високопоживними кормами, але й слугує потужним фактором біологізації сільського господарства.

Конюшина лучна (*Trifolium pratense* L.) за вегетацію формує два, а у теплі та вологі роки – три і більше укосів. Урожайність її зеленої маси за два укоси в середньому становить 30–50 т/га, сіна – 5–10 т/га, насіння – 0,3–0,4 т/га.

За кормовою цінністю конюшина лучна перевершує багато інших кормових культур: 2 кг її сіна прирівнюється до 1 кг зерна вівса, зелена

маса конюшини містить до 25% протеїну, який легко засвоюється, та до 5,6% жиру. В одній кормовій одиниці міститься 160–175 г перетравного протеїну [1;2].

Завдяки доброму перенесенні затінення в рік сівби конюшина здебільшого придатна для вирощування під покривом ярих культур та може формувати повноцінний урожай у рік сівби.

Найсприятливішими для росту й розвитку конюшини лучної є регіони з помірним і достатньо вологим кліматом, оскільки культура дуже вибаглива до наявності вологи, а тому в посушливі роки менш урожайна. За достатнього ж зволоження конюшина забезпечує високі врожаї, навіть на низькородючих ґрунтах, однак не витримує перезволоження та застою води, оптимальна вологість ґрунту для її розвитку 70–80% ППВ. У зв'язку з цим вирощувати конюшину доцільно лише на Поліссі та в центральних, північних і західних районах Лісостепу.

Отож конюшина лучна є однією з найцінніших кормових культур. Проте наявні технології її вирощування для кормоспоживання несповна розкривають генетичний потенціал нових сортів цієї культури, оскільки недостатньо адаптовані до зональних ґрунтово-кліматичних умов.

Одним із важливих завдань при вирощуванні конюшини лучної для кормоспоживання є обґрунтування доцільності використання покривної культури в перший рік її життя, застосування мінеральних добрив та інокуляції насіння бактеріальними препаратами. Виявлення закономірностей формування кормової продуктивності сортів конюшини лучної залежно від удобрення та способу вирощування сприятиме підвищенню кормової продуктивності в умовах Правобережного Лісостепу.

Перелік посилань

1. Багаторічні трави як фактор стабільного розвитку землеробства України/ Г.П. Квітко, І.С. Поліщук, В.А. Мазур, О.В. Корнійчук. 2013. Землеробство. № 85. с.63-71.
2. Петриченко В. Ф. Теоретичні основи інтенсифікації кормовиробництва в Україні / В. Ф. Петриченко // Вісник аграрної науки. 2007. № 10. С.19–22.

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ЕСПАРЦЕТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ

Демидась Г.І., доктор сільськогосподарських наук, професор,
Свистунова І.В., кандидат сільськогосподарських наук, старший
викладач,

Лихошерст Е.С., аспірант* (demydas@nubip.edu.ua)

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ*

Найважливішою умовою розвитку та підвищення ефективності галузі тваринництва є створення міцної кормової бази, адже рівень продуктивності тварин на 50-80% залежить від їхньої годівлі. Нині виробництво кормів як за кількістю, так і якістю майже в усіх аграрних підприємствах не відповідає потребам тваринництва. Як наслідок – низька ефективність використання кормів, їх перевитрата та висока кормомісткість одиниці продукції. Такий стан галузі кормовиробництва в умовах зростання попиту населення на продукти харчування тваринного походження потребує особливої уваги щодо формування джерел рослинних кормів.

Однією з найбільш продуктивних бобових культур є еспарцет, зелена маса якого перевищує за вмістом білка як злакові, так і найбільш поширені багаторічні бобові трави. Еспарцет – відмінний медонос, формує стабільний урожай насіння, не викликає тимпанії, невибагливий до ґрунтів та виступає потужним засобом запобігання вітровій і водній ерозії [1, 2]. Попри значні переваги еспарцету площі під його посівами незначні. Однією з причин такої ситуації є невідпрацьована та науково необґрунтована зональна технологія вирощування цієї культури.

Експериментальні дослідження проводилися протягом 2016-2017 рр. на дослідній ділянці ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Схема досліду охоплює такі фактори: фактор А – види еспарцету: 1) посівний (сорт Аметист донецький), 2) закавказький (сорт Адам), 3) піщаний (сорт Смарагд); фактор Б – удобрення, інокуляція: 1) без добрив, 2) N₄₅ P₆₀ K₉₀ + інокуляція насіння, 3) P₆₀ K₉₀ + інокуляція насіння. Спосіб сівби – рядковий, весняний безпокровний. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий малогумусний. Погодні умови під час дослідів були задовільні, однак у період наростання вегетативної маси спостерігалось недостатнє забезпечення посівів атмосферними опадами.

Згідно з результатами проведених досліджень встановлено, що в середньому за два роки найвищу врожайність сформували посіви еспарцету посівного – в межах 25,67-26,65 т/га залежно від рівня удобрення та погодних умов року. Причому різниця між варіантами з повним удобренням та лише фосфорно-калійним не перевищувала 0,03 т/га, що вказує на незначну залежність згаданого виду еспарцету від

додаткового внесення азотних добрив. Урожайність еспарцету піщаного варіювала від 10,66 до 22,73 т/га. Згідно з аналізом отриманих результатів останній сорт найбільш чутливий до внесення основних елементів живлення. Відсутність мінерального удобрення різко знижує урожайність культури майже вдвічі – до 10,66 т/га. Урожайність еспарцету закавказького коливається в межах 21,82–23,64 т/га.

Найвищий стеблостій – на рівні 98,4 см формують посіви еспарцету посівного за умови внесення $N_{45}P_{60}K_{90}$ з інокуляцією насіння. Значна висота рослин за сприятливих погодних умов сприяє і формуванню найвищої врожайності серед досліджуваних варіантів – 26,65 т/га.

Перелік посилань

1. Багаторічні бобові трави як основа природної інтенсифікації кормовиробництва / Г.І. Демидась, Г.П. Квітко, О.П. Ткачук та ін.; за ред. проф Г.І. Демидася, Г.П. Квітка. К.: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. 322 с.

2. Урожайність зеленої маси еспарцету в рік сівби / В. Т. Маткевич, В. П. Резніченко, Н. П. Міценко, С. Т. Андрощук. Корми і кормовиробництво. Вінниця. 2012. Вип. 72. С. 51-53.

УДК 631.53.01.55:006.015.5:631.81: 633.34

ВПЛИВ ПІДЖИВЛЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОЇ

Джемесюк О. В., Гадзовський Г. Л., здобувачі;

**Новицька Н. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(nvnovictska@gmail.com)**

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

Для підтримки та стимулювання фізіологічних процесів розвитку сої в ті фази її вегетації, коли вона особливо чутлива до нестачі елементів живлення, рекомендовано проводити позакореневі підживлення мікродобривами, до складу яких входять мікроелементи в біологічно активній формі (хелатній) [1, 2]. Ефективність макро- і мікроелементів підвищується за умов позакореневого підживлення комплексними добривами на хелатній основі у зв'язку з швидким проникненням їх у тканини. Позакореневий спосіб внесення добрив – один із екологічно безпечних заходів щодо забезпечення потреб рослин в макро- та мікроелементах [3, 4].

Мета досліджень передбачала визначення впливу інокуляції та позакореневого підживлення багатокомпонентними хелатними мікродобривами та колоїдним розчином комплексу наночасток металів на формування врожайності та посівних якостей насіння сої на чорноземах типових Лісостепу України. В дослідженнях вивчали вплив інокуляції насіння бактеріальним препаратом на торф'яній основі Хайстік, комплексних мікродобрив Інтермаг-Соє (2 л/га), Мікрокат олійні (2 л/га) і

Росток бобові (2 л/га) та запатентованого маточного колоїдного розчину комплексу (Fe, Mn, Mo, Co, Cu, Zn, Ag) наночасток металів (240 мг /1 л/га) на формування врожайності ранньостиглих сортів сої Аннушка і Танаїс. Польові дослідження проводили на полях кафедри рослинництва у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція».

Встановлено, що поліпшення умов живлення рослин за рахунок удобрення та позакореневого підживлення комплексними халатними мікродобривами в умовах Правобережного Лісостепу України є ефективним засобом впливу на біосинтез хлорофілу в рослинах сої, що відповідно позитивно впливає на урожайність досліджуваних сортів. Проведення позакореневого підживлення сприяє збільшенню урожайності сої на 10–15 %. Комплексне застосування мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{30}K_{30}$ з інокуляцією насіння і позакореневим підживленням комплексним добривом на хелатній основі гарантує отримання високого врожаю (3,0 т/га), що на 1,1 т/га більше щодо контролю та 0,4–0,2 т/га щодо внесення мінеральних добрив та проведення позакореневого підживлення.

Позакореневе підживлення мінеральними мікродобривами сприяло збільшенню врожайності на 10-15 %. Максимальний під час дослідів рівень врожайності сої отриманий нами за рахунок поєднання інокуляції насіння, внесення мінеральних добрив в нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$ і використання для позакореневого підживлення комплексного мікродобрива Росток бобові. В залежності від застосування даного мікродобрива врожайність сої зростала від 2,46 до 2,83 т/га у сорту Аннушка і від 2,76 до 3,17 т/га – у сорту Танаїс. Використання нанометалів для обприскування посівів сої розчином в концентрації 240 мг/л у фазу бутонізації на фоні інокуляції та внесення мінеральних добрив в нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$ сприяє збільшенню врожайності сорту Аннушка до 2,61 т/га, Танаїс – до 2,87 т/га.

Перелік посилань:

1. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої : [монографія]. К. : Урожай, 1993. 428 с.
2. Дерев'янський В. П. Соя. К.: Укр. ИНТЭИ, 1994. 216 с.
3. Худяков О. І. Вплив позакореневого підживлення рідким добривом на якість сої // Вісник аграрної науки. 2011, № 9. С. 49–50.
4. Новицкая Н. В. Джемесюк А. В. Урожайность сои в зависимости от элементов технологии на черноземах типичных Лесостепи Украины // Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 5 (127), 2015. С. 11-16. <http://www.asau.ru/files/vestnik/2015/5/011-016.pdf>.

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ

Доктор Н. М., здобувач e-meil: (natalija.doktor@gmail.com)

Новицька Н. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.
Київ*

Мартинов О. М., молодший науковий співробітник
Український інститут експертизи сортів рослин, Київ

Зернобобові культури мають важливе значення в зерновому і кормовому балансі господарств. З усіх сільськогосподарських культур зернобобові містять найбільше білка. Зерно і зелена маса їх за вмістом білка переважає зернові культури в 2-3 рази і більше. Їх білки повноцінні за амінокислотним складом і значно краще засвоюються, ніж білки зернових культур. Зернобобові дають найдешевший білок, вводять у біологічний колообіг повітря азот, що недоступний для інших культур. У складі зернових бобових близько 60 видів. Найпоширеніші культури в Україні – горох, кормові боби, люпин, квасоля, соя [1, 2]. Завдяки унікальному поєднанню в рослинах зернобобових культур двох найважливіших процесів – фотосинтезу і біологічної фіксації азоту – вони переважно забезпечують свою потребу в азоті, покращують родючість і азотний баланс ґрунту, сприяють одержанню чистої продукції, поліпшують екологію. Значне розширення посівних площ під зернобобовими культурами дозволить з високою економічною ефективністю підтримувати родючість ґрунтів на основі поєднання використання мінеральних добрив та біологічного азоту [3].

Закарпаття характеризується відмінними від інших областей України ґрунтово-кліматичними характеристиками. Територія регіону має м'який помірно-континентальний клімат. Ґрунтово-кліматичні умови на всій території Закарпаття сприятливі для розвитку сільського господарства, але найкращі вони – в низовинній її частині. На території Закарпатської низовини найпоширенішими є дерново-підзолисті, дернові, лучні та болотні ґрунти. Гумусовий горизонт – 25-30 см, вміст гумусу – 1,4-2,6 %. Мають нормальну кислотність, грудкувато-зернисту структуру, добру проникність, легко піддаються обробітці. Для підвищення врожайності квасолі, яка дуже добре реагує на внесення добрив, необхідно вносити багато органічних добрив, міндобрив, проводити вапнування. Особливо ефективним для зернобобових культур також є застосування молібдену на кислих ґрунтах.

Мета досліджень – встановити особливості формування продуктивності квасолі сортів Мавка, Перлина, Надія залежно від рівня удобрення та інокулювання насіння. Польові досліді проводили на колекційно-демонстративному полі у ВП НУБіП України «Мукачівський

аграрний коледж» у Закарпатській області. Мінеральні добрива вносили у вигляді аміачної селітри (34,4 % N), фосфоритного борошна (30 % P), калімагnezії (26-28 % K, 11-18 % Mg); додатково проводили вапнування ґрунтів з розрахунку 3 т/га. Інокулювання насіння квасолі проводили в день сівби Ризобіофітом (марка Р), який містить у складі симбіотичні азотфіксувальні бактерії роду *Rhizobium phaseoli* від Інституту агроєкології і природокористування НААН. Досліди закладали на дерново-підзолистому важкосуглинковому ґрунті на сучасному алювії з вмістом гумусу в орному (0-20 см) шарі ґрунту – 1,9 %, рН сольовим 5,54-5,86, низькою забезпеченістю азотом, високою забезпеченістю калієм та фосфором.

Встановлено позитивний вплив добрив на формування врожайності квасолі. Поєднання інокуляції та внесення мінеральних добрив в нормі $N_{15}P_5K_{10}$ сприяло зростанню цього показника від 4,3 до 21,0 % залежно від сорту, $N_{30}P_{10}K_{15}$ – від 8,4 до 29,5 %, $N_{45}P_{15}K_{20}$ – від 10,3 до 18,3 %, $N_{60}P_{20}K_{25}$ – від 2,5 до 15,2 % , порівняно з контролем без добрив та інокуляції. Інокуляція насіння забезпечила приріст врожайності зерна від 1,6 до 16,1 %, залежно від сорту та добрив. Внесення мінеральних добрив в нормі $N_{45}P_{15}K_{20}$ без інокуляції насіння ризобіофітом Р (200 г/га) сприяла зростанню врожайності квасолі до 2,57 т/га у сорту Мавка, 2,64 т/га – у сорту Перлина; в нормі $N_{60}P_{20}K_{25}$ – до 2,04 т/га у сорту Надія. Подальше збільшення норми внесення добрив, особливо азотних до 60 кг д.р./га, знижувало врожайність сортів квасолі Мавка та Перлина за рахунок «біологічного розбавлення», тобто нагромадження вегетативної маси на противагу генеративній його частині.

На накопичення вмісту білка в зерні квасолі впливали гідротермічні умови вегетаційного періоду, норми мінеральних добрив та інокуляція насіння. Так, на варіантах з інокуляцією насіння вміст білку в зерні квасолі був дещо вищим в усіх досліджуваних сортів, порівняно з варіантами без інокуляції із внесенням азотних добрив у нормі до 45 кг д. р./га. Подальше збільшення азотних добрив до 60 кг д. р./га майже зрівняло цей показник на обох варіантах. Вищий вміст білка в зерні квасолі відзначено в жаркому та посушливому 2017 році, діапазон зміни якого становив від 26,4 до 29,1 %. Сорт Надія характеризувався вищою кількістю білка в зерні, вміст якого в середньому за роки проведення досліджень варіював в межах 25,2–25,8 %.

Перелік посилань

1. Шляхтуров Д. С. Урожайність квасолі звичайної залежно від технології вирощування і погодних умов *Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. К., 2008. Вип. 3–4. С. 85–89.
2. Пархуць Б.І. Формування продуктивності квасолі звичайної залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу Західного : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09. «Рослинництво» / Пархуць Богдан Ігорович. Вінниця, 2008. 23 с.

3. Новицька Н. В., Доктор Н. М. Вирощування квасолі в умовах Закарпаття // Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур», 21 квітня 2016 року. Київ: УІЕСР, МІП імені В. М. Ремесла, 2016. С. 10-11.

УДК 001:631.527:338.4

РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ НАУКОВЦІВ СЕЛЕКЦІОНЕРІВ – ЮВІЛЕЮ УНІВЕРСИТЕТУ

Жемойда В. Л., кандидат с.-г. наук, доцент, завідувач кафедри,
Макарчук О. С., кандидат с.-г. наук, доцент,
Дмитренко Ю. М., аспірант, асистент e-meil.: selection_chair@nubip.edu.ua
*Національний університет біоресурсів і природокористування України
м.Київ*

Вислів Д. І. Менделєєва «Посів науковий заколоситься жнивими народними» підтверджує, що селекція є наукою здобутками якої користуються всі аграрні спеціальності як в рослинництві, так і тваринництві.

Читання курсу лекцій розпочалося в 1912 р. проф. В. В. Колкуновим, завідувачем кафедри загального землеробства і селекції рослин сільськогосподарського відділення Київського політехнічного інституту.

Розробки наукової школи професора Володимира Миколайовича Лебедева, доктора сільськогосподарських і біологічних наук, відомого генетика і селекціонера, соратника М. І. Вавілова, були пов'язані з цитологічними генетико-селекційними дослідженнями з віддаленої гібридизації. З 1948 р. після сумновідомої сесії ВАСГНІЛ та наступного гоніння вчених-генетиків, справу В. М. Лебедева продовжив кандидат біологічних наук доцент П. Ф. Плесецький.

В 1952 р. кафедру селекції та насінництва очолив Заслужений працівник вищої школи, доктор сільськогосподарських наук, професор Михайло Олексійович Зеленський, автор понад 300 наукових та методичних розробок на ниві селекції та насінництва плодкових та с.-г. культур. Він підготував 92 аспірантів й докторантів (кандидати сільськогосподарських та біологічних наук), 36 з них – іноземці з 14 країн світу.

Надалі кафедру очолювали і координували її наукову роботу А. К. Пархоменко (1987–1994 рр.), Л. К. Тараненко (1994–1998 рр.), Т. В. Чугункова (1998–2000 рр.), В. Л. Жемойда (2000–2009 рр.), М. Ф. Парій (2011–2014 рр.) і знову з 2014 р. – В. Л. Жемойда.

Метою всіх поколінь селекціонерів було створення нового вихідного матеріалу, високоврожайних сортів та високогетерозисних гібридів плодкових, зернових, олійних культур, кукурудзи, квасолі та багаторічних

бобових трав, розробка технології вирощування насіннєвого матеріалу та відповідність їх вимогам виробництва [1].

Для виконання селекційних задач науковці кафедри тісно співпрацюють з НДЗ НАН та НААН України, підтримують наукові зв'язки із закладами Сирії, Китаю, Росії, Єгипту та Національним центром генетичних ресурсів рослин України (м. Харків).

За роки досліджень створено генетичні колекції пшениці озимої, жита озимого, кукурудзи, люцерни, ріпаку, квасолі. В Державному реєстрі сортів рослин України нині значаться сорти жита озимого – Київське кормове (Зеленський М. О.), Боротьба, Богуславка, Воля, Хлібне, Дозор, Синтетик 38, НАУсін, Мета (Скорик В. В.); ріпак озимий – Антарія, Аліот, Синтетик, Снігова королева, Клеопатра (Ситник І. Д.) та ярий – Марія, Оксамит, Аіра, Сіріус, Отма, Сріблястий, Антоціан (Ситник І. Д.); люцерна – Ярославна, Роксолана, Ольга (Башкірова Н. В.); гібриди кукурудзи – Кулон МВ, Карат СВ, Одеський 158МВ, ТОСС 156 МВ, ТОСС 218МВ, НАУтілус, Овідій 295МВ (Жемойда В. Л., Пархоменко А. К.), з 2017р. Державну кваліфікаційну експертизу проходить трилінійний середньоранній гібрид НУБіСел (Жемойда В.Л., Макаруч О. С., Сень О. В.); до НЦГРР України передані, пройшли ідентифікацію і занесені до Національного каталогу: самозапилені лінії кукурудзи – АК 135, Ак 143, АК 145, АК 147, АК 149, АК 151, АК 153, АК 155, АК 157, АК 159 (Жемойда В. Л., Макаруч О. С., Пархоменко А. К.); 18 джерел короткостеблості жита озимого (Скорик В. В., Жемойда В. Л.); колекція холодостійких самозапилених ліній кукурудзи (Жемойда В. Л., Макаруч О. С.) [2].

На сучасному етапі ведення селекційної роботи використовуються та удосконалюються генетико-селекційні методи створення адаптованих сортів та гібридів з наступною їх ДНК-паспортизацією, ідентифікуються джерела морозо- і зимостійкості, короткостебловості, стійкості щодо хвороб та шкідників, добре виражених адаптивних властивостей до біо- та абіотичних чинників довкілля.

Перелік посилань

1. Жемойда В. Л., Вергунов В. А., Щебетюк Н. Б. та ін. Професор Зеленський М. О. Учитель та учні. – Серія «Бібліографія вчених-аграріїв України». Київ : НУБіП України, 2017. 149 с.

2. Жемойда В. Л., Скорик В. В., Башкірова Н. В., Дупляк О. Т., Макаруч О. С. Методичні рекомендації для фахівців, селекціонерів, агрономів, аспірантів. Нові сортозразки жита озимого, кукурудзи, люцерни, квасолі звичайної та особливості їх насінництва. Київ : НУБіП України, 2014. 44 с.

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНУ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ПІД ЧАС ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Казанок О.О., кандидат сільськогосподарських наук., доцент
(alex.kazanok@ukr.net)

Карашук Г.В., кандидат сільськогосподарських наук., доцент
*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»,
м. Херсон*

Нині соя входить до першої десятки найпоширеніших в Україні культур, до того ж за динамікою зростання посівних площ вона впевнено лідирує [1].

Високі врожаї сої на півдні України можна отримувати, забезпечивши оптимальний режим живлення та зрошення [2]. Застосування сучасних технологій вирощування сої гарантує одержання стабільних високих врожаїв цієї культури [3].

Дослідження із соєю проводилися протягом 2016-2017 рр. на темно-каштановому середньо-суглинковому ґрунті у трифакторному досліді: фактор А – умови вологозабезпечення, фактор В – сорти; фактор С – мінеральні добрива. Закладення та проведення дослідів проводили згідно методичних вказівок та ДСТУ [4].

Результати досліджень свідчать, що фактори, які вивчалися, суттєво впливали на урожайність сої. Зокрема у варіанті без зрошення врожайність насіння сорту Діона у 2016 р., в середньому по фактору, становила 5,64 ц/га, а сорту Аполлон – 1,3 ц/га.

Проведення вегетаційних поливів дало змогу отримати у варіанті з оптимальним зрошенням урожайність Діони 18,9 ц/га, а Аполлону – 24,4 ц/га. На фоні внесення розрахункової дози добрива у варіанті з оптимальним зрошенням сорт Діона забезпечив урожайність 24,3, а Аполлон – 29,1 ц/га.

У середньому за 2016-2017 рр. розрахункова доза добрив та оптимальне зрошення суттєво підвищували урожайність сортів сої Діона та Аполлон, порівняно з варіантом абсолютного контролю .

Отже, при вирощуванні сої в умовах півдня України для оптимізації забезпеченості її елементами живлення та кількістю вологи в ґрунті і отримання високого рівня врожайності зерна доцільно застосовувати розрахункову дозу мінерального добрива, яку визначають за різницею між необхідною кількістю елементів живлення для формування врожаю заданого рівня та фактичним вмістом їх у ґрунті конкретного поля, підтримувати вологість ґрунту в шарі 0-50см на рівні 70% НВ і вище у критичний період водоспоживання за допомогою вегетаційних поливів та висівати найбільш продуктивні й адаптовані до умов зони ультраскоростиглий сорт Діона і середньостиглий –Аполлон.

Перелік посилань

1. Гамаюнова В.В., Казанок О.О. Вплив умов вирощування на врожайність сортів сої в південній зоні України / Таврійський науковий вісник. Вип. 73 Херсон, 2010. С 19-24.
2. Писаренко В.А., С.В. Коковіхін, П.В. Писаренко Рекомендації з режимів зрошення сільськогосподарських культур в Херсонській області. [Метод. рекомендації.] Херсон: Айлант, 2005. 20 с.
3. Гамаюнова В.В., Казанок О.О. Урожай сортів сої під впливом мінеральних добрив залежно від режиму зрошення в умовах півдня України. Аграрний вісник Причорномор'я. Вип. 46. Одеса, 2008. С. 116-120.
4. Методические рекомендации по проведению полевых опытов в условиях орошения УССР. Херсон, 1985. Ч. I. 114 с.

УДК 574.1:633(100)

ЗБАГАЧЕННЯ РОСЛИННОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ – ШЛЯХ ДО ПОДОЛАННЯ ВИКЛИКІВ ЛЮДСТВУ

Каленська С.М., доктор сільськогосподарських наук, професор, член – кореспондент НААН (svitlana.kalenska@gmail.com),

Данилів П.О., магістр

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

Основна проблема ХХІ століття – це забезпечення продовольчої, енергетичної безпеки та продовольчої незалежності. Чи може “зелений світ” Землі бути достатньо продуктивним для задоволення потреб людства в харчах та виробництва відновлювальної енергетичної сировини на заміну традиційним видам палива.

Забезпечення продуктами харчування понад 9 мільярдів людей у 2050 р. є досить складним викликом для людства. Екстремальні погодні зміни вже впливають на агросистеми у всьому світі. Наприклад, після 10-річної посухи, Австралія зазнала катастрофічних повеней восени 2010 р. та взимку 2011 р., що призвело до втрати біля 6 мільярдів доларів США через знищення врожаїв. Наслідки непередбачуваної і жорсткої погоди значно проявляються в нестабільних регіонах світу, які вже і так досить вразливі через нестабільність, що виявляється у зростанні голоду, бідності та продовольчої незахищеності (СНА, 2007). Наслідки зміни клімату стають очевидними і немає ніяких ознак того, що вони будуть зворотними в найближчому майбутньому. Отож завдання формування адаптивних до швидкозмінного клімату та погоди агроценозів є критичним в аспекті глобальної продовольчої безпеки та політичної стабільності у світі.

Основними обмежувальними чинниками щодо виробництва продукції рослинництва є забезпечення рослин вологою та оптимальними

температурами, що за критичних умов потребує розширення біорізноманіття, інтродукції у виробництво нових видів.

Важливим викликом, який постав нині перед людством – це ефективне використання CO₂, концентрація якого в повітрі постійно зростає й спричинює виникнення низки негативних наслідків. Водночас концентрацію CO₂ в повітрі можна понижувати за умови одночасного підвищення урожайності культур із різним типом фотосинтезу – C3 і C4.

Упродовж свого історичного розвитку людина намагалася адаптувати нові види, створити сорти і гібриди, розробити адаптивні технології з урахуванням змінних умов їх вирощування. Однак глобальні зміни клімату та погоди впливають на зростання темпів змін довкілля – підвищення температури, нерівномірні опади, посухи та інше, у зв'язку з чим прогнозується і значний вплив різних негативних чинників на врожай та його якість. Нині в основі інтенсифікації рослинництва повинна бути стратегія адаптивної інтенсифікації рослинництва, яка базується на використанні адаптивного потенціалу агрофітоценозу, комплексному підході до підвищення його адаптивності, використанні можливостей селекції, екзогенної регуляції адаптивних реакцій, оптимізації умов зовнішнього середовища, конструюванні високопродуктивних та екологічно стійких агрофітоценозів. Сорт є стабільним, якщо він за урожайністю є стійким до широкого діапазону дії чинників довкілля. Сорти з високою потенційною продуктивністю здебільшого "сканують" нерівномірний розподіл абіотичних і біотичних факторів середовища. Однак підвищення потенційної продуктивності сортів і агрофітоценозів – це не єдиний шлях інтенсифікації рослинництва – лише стійкий ріст середньої урожайності культур за багаторічний період може бути надійним критерієм ефективності.

Стійкість та адаптація агроценозів, рослин до дії біотичних та абіотичних чинників є основою стабільного виробництва продукції рослинництва. За наявності значної кількості сортів та гібридів польових культур, які нині пропонуються виробництву, важливо вибрати власне ті, які характеризуються стабільністю щодо формування урожайності та є пластичними до умов довкілля. Аналіз погодних умов, проведений нами за роки досліджень, що визначали за коефіцієнтом суттєвості відхилень елементів агрометеорологічного режиму поточного року від середніх багаторічних, свідчить про суттєві зміни, які відбуваються упродовж активного періоду вегетації польових культур, що потребує загострення уваги на розробці адаптивних технологій їх вирощування.

Збагачення біорізноманіття культур у штучно створених людиною біоценозах, ідентифікація культур, які за своїми біологічним, технологічними та споживчими особливостями придатні для інтродукції у виробництво – є одним із важливих шляхів розширення виробництва продукції рослинництва.

Якість продукції, управління її формуванням відповідно до напрямів її використання, з урахуванням нормативних вимог до безпечних продуктів – черговий виклик людству.

Одним із найперспективніших шляхів одержання енергії є її акумулювання у рослинній сировині через підвищення інтенсивності процесу фотосинтезу. Ефективність виробництва альтернативних видів біопалива визначається добором видів та інтенсивністю формування рослинами біомаси відповідного хімічного складу.

Перед людством постала проблема раціонального використання, збереження та збагачення природних ресурсів Землі; пошуку культур, які можуть бути потенційно адаптованими до умов вирощування та переважати відомі за екологічними та біологічними властивостями; освоєння нових джерел отримання сировини для харчової промисловості, а також корисних компонентів, які можуть стати джерелом відновлювальних джерел енергії, повноцінного харчування, лікарських засобів, продукції рослинництва. В Україні є значні природні ресурси цінних видів рослин. Концепція виробництва сільськогосподарських культур в Україні потребує докорінного перегляду, з точки зору забезпечення населення біологічно цінними продуктами харчування та сировиною для промисловості, а не лише валового виробництва окремих експортно привабливих видів продукції рослинництва.

Введення в культуру нових видів потребує впровадження адаптивних технологій вирощування з урахуванням особливостей виду, сорту, гібриду, які базуються на адаптації виду до умов вирощування, особливостях формування урожайності та якості. Промислово-цінними малопоширеними культурами, які придатні для вирощування в Україні і мають значну перспективу для виробництва є такі: сочевиця (*Lens culinaris*), нут (*Cicer arietinum*), чуфа (*Cyperus esculentus*), просо посівне (*Panicum miliaceum*), сорго (*Sorghum bicolor*), гірчиця біла (*Sinapis alba*), гірчиця сиза (*Brassica juncea*), коріандр посівний (*Coriandrum sativum*), соняшник високоолеїновий (*Helianthus annuus* L.)

До зернобобових культур поліфункціонального використання, крім традиційних – сої та гороху, – належать сочевиця та нут – зернобобові культури, які забезпечують не лише отримання цінної харчової сировини, а й відіграють важливу екологічну роль завдяки симбіотичній азотфіксації азоту та накопиченню його в ґрунті.

Серед малопоширених культур на особливу увагу заслуговує чуфа (земляний мигдаль) *Cyperus esculentus* L. як олійна, крохмаленосна рослина з високими дієтичними та цілющими властивостями. Чуфа – бульбоплідна культура з високим вмістом у бульбах вуглеводів, білків, жирів, мікроелементів, вітамінів, ферментів, що обумовлює широке її використання не лише в якості харчової сировини, а й сировини для виробництва біопалива.

Коріандр посівний, гірчиця біла та сиза – цінні ефіроолійні культури, які мають широкий попит у харчовій, фармацевтичній, хімічній

промисловості та медицині. За останні роки значно підвищився попит на товарне насіння коріандру, що стало продуктом експорту.

Просо, сорго – цінні зернові культури, які використовують для виробництва різноманітних харчових продуктів, є потенційною сировиною для виробництва біоетанолу, твердих видів палива з побічної продукції. Соргові культури, які традиційно були джерелом для виробництва кормів та зерна, в останні роки одержують новий напрям використання – біоенергетичний. Сучасні сорти соргових культур характеризуються пластичністю щодо умов вирощування та формують високу урожайність біомаси цінного хімічного складу. В зерні соргових культур міститься значна кількість крохмалю, який шляхом ферментативного гідролізу можна переробляти на етиловий спирт. Сорго цукрове за вмістом високоцукристих соковитих стебел здатне забезпечувати значний вихід цукру, який цілком придатний для виробництва біоетанолу.

УДК 631.5: 633.11"324":631.811.98

ОПТИМІЗАЦІЯ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА УМОВ СТРЕСУ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ АНТИСТРЕСАНТІВ

Каленський В.П., кандидат сільськогосподарських наук, професор
(viktor.kalensky@gmail.com),

Коваленко Р.В., кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів та природокористування України
м. Київ

Стреси негативно впливають на метаболізм рослин. Стресовані рослини починають інтенсивно накопичувати проліни та інші амінокислоти. Роль накопичених амінокислот у рослинах полягає в тому, що вони є осмолітами, регулюють транспорт іонів, модулюють механізм функціонування продихів листків та детоксикації важкими металами. Амінокислоти також впливають на синтез і активність деяких ферментів, експресію генів і редокс – гомеостаз [1,2].

Застосування амінокислот до, під час або відразу після дії стресового чинника у вигляді підживлення «по листку» забезпечує рослини амінокислотами, які напряду пов'язані з фізіологією стресу і , які є найменш енергозатратними, а тому їх внесення по листку є найбільш ефективним шляхом відновлення фізіолого-біохімічних реакцій рослин [3].

Позакореневе внесення амінокислот по листу базується на загальній потребі та потребі в критичні періоди росту рослин. Амінокислоти потрапляють у рослину через листкові продихи та включаються в її метаболізм. Інтенсивність надходження амінокислот у рослину залежить від багатьох чинників, в тому числі і від температури повітря.

Амінокислоти напряму або опосередковано впливають на фізіологічну активність рослин.

За комбінованого внесення амінокислот і мікроелементів покращується їх споживання і транспортування в рослині через вплив на проникаючу здатність клітинних мембран - L – гліцин і L – глютамінова кислота є добрими хелатними агентами [4].

Внутрішній прояв стресу супроводжується гальмуванням метаболічних процесів, перевагою реакцій розпаду над синтезом, затратами енергії на відновлення обміну речовин за рахунок формуванню врожаю. Білки розпадаються на амінокислоти та їх похідні – фітогормони, зокрема етилен, який викликає старіння клітин. Збільшення вмісту в клітині вільних амінокислот провокує рослини зміщувати рівновагу в бік синтезу білків. Макро- та мікроелементи також сприяють синтезу амінокислот та відновленню обміну речовин, проте на цей процес витрачається значна кількість енергії, яка в умовах стресу є лімітованою.

Проведені нами польові дослідження в стаціонарних та тимчасових дослідах кафедри агрохімії та якості продукції ім. Душечкіна та кафедри рослинництва у відокремленому підрозділі Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція» (с. Пшеничне Васильківського району Київської області), та на базі ФГ «Расавське» Кагарлицького району Київської області свідчать про високий ефект щодо застосування комплексних добрив до складу яких входять амінокислоти. Препарати нового покоління – добрива-антистресанти зі стимулюючим ефектом, до складу яких входять продукти гідролізу рослинного протеїну, зокрема L-амінокислоти виступають в ролі “швидкої допомоги рослинам польових культур”.

Рідкі вільні L-амінокислоти – найменш енергозатратні, а тому їх внесення по листку є найбільш ефективним шляхом відновлення фізіолого-біохімічних реакцій. Максимальне збереження нормального протікання метаболічних процесів є умовою отримання генетично запрограмованого урожаю.

Управління формуванням урожайності та якості зерна пшениці озимої через оптимізацію системи удобрення культури відіграє важливу роль в ефективному використанні енергетичних ресурсів. Схемою досліду, який закладено на базі ФГ «Расавське» Кагарлицького району Київської області впродовж 2012 – 2017 р., передбачано диференційоване внесення добрив як в основне удобрення $P_{45} - K_{135}$ $K_{55} - P_{165}$, так і проведення підживлень азотом ($N_{65} - P_{195}$) у три прийоми. З метою встановлення ефективності застосування добрив – антистресорів, на всі варіанти системи удобрення накладалася обробка рослин по вегетації амінокатом. Погодні умови років проведення досліджень сприяли встановленню дії амін окату у вигляді препарату, який знижує негативний вплив посухи.

Застосування амінокислот у технологіях вирощування озимих культур сприяло отриманню стабільної урожайності за зниження негативного впливу стресового чинника. Нами встановлено, що спрямованість змін,

які відбуваються в рослині за застосування добрив з амінокислотами, залежить від особливостей сорту, мікростадії розвитку рослин, величини та тривалості дії стресового чинника, а добрива проявляють мультивалентну дію, послаблюючи дію стресу.

Добрива, які містять амінокислоти, у композиційному поєднанні зі зміними дозами елементів живлення та співвідношеннями сприяють спрямованому синтезу хімічних компонентів зерна, які обумовлюють його енергетичну цінність; швидкому відновленню життєдіяльності рослин після стресів, активізації фізіологічних та біохімічних процесів у рослинах, стимуляції росту та розвитку рослин.

Перелік посилань

1. Verbruggen N., Hermans C., Proline accumulation in plants: a review // *Amino Acids*.2008.Vol. 35. №. 4.P. 753–759
2. Aspinall, D, Paleg, L.G.: Proline accumulation physiological aspects. *Physiology and Biochemistry of Drought Resistance in Plants*: Academic Press, Sydney. 1981. P. 205–240.
3. Rai V.K. Role of Aminoacid in plant responses to stresses. *Biologia Plantarum*. 2002. V. 45. Issue 4. P. 481–487.
4. Kovács Z., L. Simon-Sarkadi, I. Vashegyi, G. Kocsy Different Accumulation of Free Amino Acids during Short- and Long-Term Osmotic Stress in Wheat . *The Scientific World Journal*. V. 2012. ID 216521. P. 46–56. <http://dx.doi.org/10.1100/2012/216521>
5. Carbonera, D., Iadarola, P., Cella, R.: Effect of exogenous amino acids on the intracellular content of proline and other amino acids in *Daucus carota* cells. – *Plant Cell Rep*.1989. №8 . P. 422–424.

УДК 669.715

ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЗІВНОГО ПРИСТРОЮ РОЗКИДАЧА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Калюжний О.Д., доцент (romanashenko.a@gmail.com)

*Харківський національний технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка*

Велика нерівномірність розсіву добрив відцентровими розкидачами пояснюється двома причинами. По-перше, це прояв технічних особливостей розкидання добрив відцентровим органом. По-друге, це вплив фізико-механічних властивостей сипучих добрив. Встановлено, що відцентровим дисковим розкидачем сипучих мінеральних добрив властива природна нерівномірність розподілення добрив по поверхні поля, яка значно посилюється сегрегацією часток добрив на стадії їх польоту. Досягти підвищення якості розподілу можна істотно зменшивши ширину розкидання добрив кожним окремим диском, звуживши його діаметр та зменшивши швидкість обертання. З метою покращення якості розсіву

добрив запропоновано багатодисковий пристрій для розсіювання мінеральних добрив по поверхні поля. Зменшення частоти обертань та діаметра дисків забезпечить зменшення ширини розкидань добрив окремими дисками в 3 – 4 рази, а також суттєво скоротить відстані, на яку розкидаються добрива. Практично це запобігатиме негативному впливові сегрегації, підвищить рівномірність розподілу добрив та ефективність їх використання.

Пропонується пристрій виконати у вигляді самостійних, функціонально незалежних модулів. Таке виконання дає можливість не обмежувати їх кількість та місце закріплення на рамі, а ширина захвату агрегату буде регламентуватися тільки жорсткістю рами. Обґрунтування виконання багатодискового агрегату для внесення сипучих добрив пониженням в 2 – 3 рази частоти обертань та діаметру дисків до 0,3 – 0,2 м, забезпечить зменшення ширини розкидань добрив окремими дисками в 3 – 4 рази. Це сприятиме суттєвому зменшенню впливу сегрегації частинок добрив у польоті на нерівномірність їх розподілення. Необхідна ширина захвату агрегата забезпечується комплектуванням на його рамі певної кількості модулів. Відстань між ними в залежності від норми внесення та виду добрив можна змінювати в межах від 1,8 до 4,0 метрів. Величина перекриття (до 20%) зон розкидання окремими дисками забезпечується встановленням певної висоти агрегата над рівнем поля навіскою трактора.

Перелік посилань

1. Патент на корисну модель за №61677 А01С 15/00 Багатодисковий розкидач мінеральних добрив Бюл. №14 от 25.07.2011, Калюжний О.Д., Харченко С.О. та ін.

2. Бакум М.В., Бобрусь І.С. та ін. Сільськогосподарські машини. Частина Машини для внесення добрив. Харків: ХНТУСГ, 2008. 288с.

ЗАЛЕЖНІСТЬ УРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ СУНИЦІ САДОВОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ВІД СПОСОБУ ПІДГОТОВКИ РОЗСАДИ ПРИ ЗРОШЕННІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Карашук Г.В., кандидат сільськогосподарських наук., доцент
(karaschuk_gv@ukr.net)

Казанок О.О., кандидат сільськогосподарських наук., доцент
(alex.kazanok@ukr.net),

Коваль О.Д., студентка агрономічного факультету
(lk.lenakoval97@gmail.com)

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»,
м. Херсон*

Одним із основних та найбільш важливих елементів сучасних технологій вирощування ягідних культур є використання високоякісного посадкового матеріалу.

Правильний вибір сорту має велике значення для одержання високих урожаїв будь-якої культури, у тому числі і суниці садової. Економічна значимість суниці обумовлюється збільшенням об'єму виробництва цієї культури. Сучасні виробники велику увагу приділяють сортам інтенсивного типу – високопродуктивним і ранньостиглим, які можуть забезпечити гарантований врожай ягід високої якості.

У зв'язку з цим розробка й впровадження у виробництво удосконалених елементів технології вирощування суниці садової при краплинному зрошенні на півдні України, зокрема визначення оптимального способу підготовки розсади та кращого сорту рослин забезпечить сталий рівень урожайності культури з відповідно високими показниками якості ягід, а тому є важливою й актуальною проблемою.

Сорти суниці садової в сільськогосподарському виробництві існують порівняно недавно. Нині ця культура користується великим попитом не тільки в нашій країні, але і в усьому світі [1].

Виробництво високоякісного здорового посадкового матеріалу – один з найважливіших чинників отримання високих врожаїв суниці. Воно включає три основні технологічні моменти: отримання здорової, вільної від вірусів розсади, холодне зберігання та вирощування розсади в маточних насадженнях [2].

Урожайність сортів суниці садової різних груп стиглості залежно від способу підготовки розсади при краплинному зрошенні, вивчали в польових дослідах, які проводили упродовж 2016-2017 рр. в умовах Білозерського району Херсонської області згідно загальноприйнятих методик дослідної справи [3].

Дослід двофакторний. Схема досліду: фактор А (сорт) – ранньостиглі: Алба, Вайбрант; середньостиглі – Соната, Аліна; пізньостиглі – Факел, Флоренс; фактор В (спосіб підготовки розсади) –

свіже заготовлена – контроль; вкорінена в горщиках; «фріго». Повторність досліду чотириразова, посівна площа ділянок – 200 м², облікова першого порядку – 50 м².

Агротехніка вирощування суниці садової – загальноприйнята для зрошуваних умов півдня України. Попередник – ячмінь ярий. Перед висадкою підготовленої розсади сформували гряди висотою 25 см, шириною 70 см за допомогою грядоформувача AL-S14 Checchi & Magli з одночасним укладанням краплинної стрічки та мульчуючої плівки. Отвори в плівці робили за допомогою спеціального колеса, яке встановлювали на грядоформувачі, відстань між отворами 20 см. Висаджували підготовлену різними способами розсаду суниці садової різних сортів у кінці серпня в добре зволожений ґрунт вручну. Після висадки провели полив нормою 150 м³/га. Збирання врожаю почалося у першій декаді травня і здійснювалося вручну до третьої декади червня. Всього по кожній ділянці кожного сорту у ранньостиглій групі було проведено 4 вибірки, середньостиглій – 5, пізньостиглій – 6 вибірок. Збирали суницю садову в спеціальні картонні ящики по 2,0 - 2,5 кг.

Результати наших досліджень свідчать, що застосування способу підготовки розсади «фріго» збільшує урожайність суниці садової у середньому по сортах за 2016-2017 рр. на 13,2 – 18,1 %, порівняно з контролем (свіже заготовлена розсада), а при висаджуванні укоріненої в горщиках розсади даний показник збільшується відповідно на 24,5 – 29,1 %.

Найвищу урожайність у середньому за 2016-2017 рр. досліджень сформував у ранньостиглій групі сорт Вайбрант 10,3-13,3, середньостиглій – Аліна 12,1-15,5, пізньостиглій – Факел 14,7-18,3 т/га, залежно від способу підготовки розсади.

Слід зазначити, що урожайність суниці садової у 2016 р. досліджень була вище за урожайність у 2017 р. в середньому по сортах, залежно від способу підготовки розсади, на 30,0 – 123,6%.

Пов'язано це з тим, що у 2017 р. у зв'язку з погодними умовами (більша кількість опадів, порівняно з 2016 роком) суниця садова уражувалася хворобами, що знижувало урожайність культури.

В умовах зрошення півдня України для одержання врожайності ягід суниці садової на рівні 13,3-18,3 т/га для споживання їх у свіжому вигляді упродовж сезону та для переробки рекомендується вирощувати ранньостиглий сорт Вайбрант, середньостиглий Аліна та пізньостиглий Факел і використовувати розсаду вкорінену в горщиках.

Перелік посилань

1. Шаталова М. А. Современная технология возделывания земляники за рубежом / М.: Колос, 1975. – 155с.
2. Узенков Д. Земляника. Сезон продолжается / Огородник. 2003. №7. С. 18-19.

ВМІСТ СМІТНОЇ ТА ОЛІЙНОЇ ДОМІШОК В НАСІННІ СОНЯШНИКУ ВИСОКОЛЕЇНОВОГО ТИПУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДНОГО СКЛАДУ

Карашук Г.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Шевєрдєєва І.С., аспірант (heliantus2016@gmail.com)
*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
м. Херсон*

Якість насіння та плодів олійних культур як промислової сировини регламентується системою державних стандартів України.

Соняшник класифікують за кислотним числом олії з насіння, натурою, засміченістю, які регламентуються ДСТУ 4694:2006 Соняшник. Олійна сировина. Технічні умови. Для встановлення класу насіння соняшнику, одним з головних показників є смітна та олійна домішки [1].

До смітної домішки відносять: весь прохід через сито з отворами діаметром 3,0 мм; у залишку на ситі з отворами діаметром 3,0 мм: мінеральну домішку; органічну домішку; порожнє насіння; насіння всіх дикорослих і культурних рослин; зіпсоване.

До олійної домішки відносять: у залишку на ситі з отворами діаметром 3,0 мм насіння соняшнику; повністю або частково обрушене; поїдене шкідниками, бите, роздавлене із залишками ядра менше половини; пошкоджене - зі зміненим кольором ядра від сіро-жовтого до коричневого в результаті сушіння, самозігрівання або ураження хворобами (загниле, запліснявіле); недостигле - щупле; проросле - з явними ознаками проростання; морозобійне - щупле, білястого кольору, з неміцним лущинням - усе зі зміненим кольором ядра; зіпсоване рослиноїдними клопами - насіння з темними плямами на ядрах різного розміру та інтенсивності.

Польові досліді проводили у 2017 р. в умовах ПСП «Щедрий Лан» Великоолександрівського району Херсонської області. Досліджували високоолеїнові гібриди соняшнику LG54.51HOCL, LG5452HOCL, 8H463CL та 8H449CLDM. Повторність досліді – чотириразова. Ґрунт - чорнозем південний слабогумусоаккумулятивний. Агротехніка проведення дослідів – загальноприйнята для зони південного Степу України.

Показники якості насіння соняшнику визначали в лабораторії ТОВ ЗТ «УКЕА» м. Херсон за загальноприйнятими методиками [1].

Результати наших досліджень свідчать, що серед гібридів середньоранньої групи вміст смітної домішки був більшим у LG54.51HOCL на 0,36% порівняно з LG5452HOCL, а вміст олійної домішки вищим відповідно на 0,07%.

Таблиця 1. Показники смітної та олійної домішок у насінні досліджуваних гібридів

Гібрид	Група стиглості	Смітна домішка,%	Олійна домішка,%
LG54.51HOCL	середньоранній	1,44	2,15
LG5452HOCL	середньоранній	1,08	2,22
8H449CLDM	середньостиглий	1,16	1,26
8H463CL	середньостиглий	0,89	2,17

Серед гібридів середньостиглої групи показник смітної домішки був вищим в гібриді 8H449CLDM на 0,27%, порівняно з 8H463CL, а олійна домішка – більшою відповідно на 0,91%.

У результаті дослідження встановлено, що вміст домішок не перевищує базисних та обмежувальних норм в усіх досліджуваних гібридах і відповідає першому класу насіння.

Перелік посилань:

1. ДСТУ 4694:2006 Соняшник. Олійна сировина. Технічні умови.

УДК 631.452 (747)

СИДЕРАЦІЯ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ ШЛЯХ ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ

Карпенко О.Ю., доцент, кандидат сільськогосподарських наук,
Рожко В.М., доцент, кандидат сільськогосподарських наук
 (valentino@bigmir.net)

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

Проблема збереження родючості ґрунтів і по нині є дуже гострою, оскільки досить швидкими темпами відбувається зменшення в них рівня органіки та погіршення інших біологічних показників родючості. Зокрема, існують дані про те, що вміст органічної маси в ґрунтах України становить у середньому 2,5 %, або навіть 1,5 %. Так, аналіз балансу поживних речовин у землеробстві за 1971– 2016 рр. свідчить, що у 1985 р. в Україні було внесено 252893,1 тис. т. органічних добрив, під урожай 2009 р. лише 10432,8 тис. т., або в 24 рази менше, у 2015 р. – ще менше у 18 разів. Не краща ситуація з використанням мінеральних добрив, вона забезпечує потребу лише на 20–25 % від загальної необхідної кількості. Як наслідок – нинішній рівень застосування добрив не забезпечує потреб більшості сільськогосподарських культур.

Враховуючи це, вже назріла гостра потреба у вирішенні питання щодо шляхів підвищення родючості ґрунтів України і визначення перспективи її відтворення та збереження.

Найбільш важливим засобом збереження і підвищення родючості ґрунту є використання рослинних решток у поєднанні з раціональним

обробіткою, оскільки від нього залежить інтенсивність процесів іmobilізації доступних поживних речовин. Одним із перспективних напрямків землеробства може бути внесення в ґрунт негуміфікованої органічної речовини, яка стимулює активність мікрофлори і здатна підвищувати родючість ґрунту.

Відомо, що при внесенні гною протягом 20 років накопичуються 30 т/га органічного вуглецю, соломи – 17т/га, зелених добрив – 25т/га відповідно. З соломою в дозі 6 т/га вносяться 25 кг азоту, 10 кг фосфору, 50 кг калію та 4 кг магнію на га.

Особливо ефективного застосування сидератів як проміжної культури. Цінними сидеральними культурами є гірчиця, редька олійна та яровий і озимий ріпак післязривного вирощування, які забезпечують 150-200 ц/га зеленої маси, що прирівнюється до 20 т/га гною. Так, зелена маса ріпаку містить 0,43 % азоту, 0,12% фосфору, 0,39% калію та 0,23 % кальцію. Якщо вести розрахунок за мінімальним врожаєм надземної маси 20т/га редьки олійної на сидерат він складає 100 кг азоту, фосфору 48 кг, калію 146 кг. Це становить 300 кг аміачної селітри, 250 кг суперфосфату, 350 кг калійної солі.

Редька – найбільш дешеве добриво, з яким щодо затрат на 1 га не може порівнятися ні люпин, а тим більше гній. Зокрема рентабельність гною складає 23%, а редьки олійної – 141%.

Отже, покращення балансу гумусу та поживних елементів у землеробстві можливо за рахунок упровадження у виробництво ґрунтозахисних сівозмін з оптимальним співвідношенням культур, а також розширення площ під багаторічними травами, особливо бобовими, вирощування проміжних культур і сидератів, заміни чистих парів зайнятими, використання органо-мінеральних добрив (ОМД), що одержують на основі відходів тваринництва і птахівництва, торфу, лігніну тощо.

Перелік посилань

1. Артеменко В.. Сидерати/ В.Артеменко. Пропозиція. 2003. №6. С.36-38
2. Довбан К.И. Зеленое удобрение. М.: Агропромиздат, 1990. 208 с.
3. Зінченко О. І., Коротєєв А. В., Січкара А. О [та ін.]. Ефективність агробіологічної системи вирощування культур у польовій сівозміні Південної частини Лісостепу України. Рациональне землекористування культивованих та еродованих земель : зб. наук. пр. Д. : Дніпроп. ДАУ, 2006. С. 204–206.
4. Лихочвор В. В. Добривна альтернатива. Зерно. 2008. № 3.- С.62-72.
5. Носенко Ю. Сидерати. Агробізнес сьогодні, 2011. №12. С.24-27.
6. Сидеральні культури: Практичні рекомендації/ Антонєць С.С., Антонєць А.С., Писаренко В.М. [та ін.]. Полтава: “Сімон”, 2011. 51 с.

ДИНАМІКА НАРОСТАННЯ ВИСОТИ РОСЛИН ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ У РІК СІВБИ

Квітко М.Г., аспірант (maxim9415@gmail.com),

Демидаць Г.І., доктор сільськогосподарських наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.
Київ

Створення високопродуктивного травостою люцерни як багаторічної культури залежить, у першу чергу, від агроекологічних умов необхідних для реалізації її біологічного потенціалу та кормової продуктивності в перший рік вегетації. Ці висновки підтверджують дослідженнями Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, які засвідчують перевагу безпокровного способу сівби люцерни посівної за оптимальних погодних умов та ретельного дотримання технологічних заходів її вирощування, що дає можливість отримати два повноцінних укуси, порівняно з підпокровною сівбою з якими капустяними культурами [1].

При цьому продуктивність травостою люцерни посівної, як і інших сільськогосподарських культур, здебільшого залежить від багатьох чинників. Одним із них, що визначає ростові процеси під час проходження етапів органогенезу, є висота рослин [2]. Тому відомості про темпи наростання показників за фазами росту і розвитку дають можливість своєчасно впливати на процеси формування урожайності листостеблової маси.

Мета досліджень полягала у вивченні впливу норм висіву та ширини міжряддя за звичайного рядкового способу сівби люцерни посівної на ростові процеси при формуванні травостою у рік посіву.

Дослідження проводили в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН на сірих лісових ґрунтах, які характеризуються такими агрохімічними показниками: вміст гумусу – 2,06 % (за Тюрнімом), лужногідролізованого азоту – 77 мг/кг (за Корнфілдом), рухомого фосфору та обмінного калію – відповідно 45 і 62 мг на 1 кг ґрунту (за Чіриковим), рН сол. – 4,6, гідролітична кислотність – 3,40 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Погодні умови відрізнялись від багаторічних показників та були несприятливими за вологозабезпеченням та підвищеним температурним режимом.

Установлено, що інтенсивність наростання висоти рослин у досліджуваних сортів люцерни відрізнялася та залежала від норм висіву та ширини міжряддя. У сорту Росана найбільші показники висоти рослин (31 см) отримали за сівби з нормою висіву 6,0 млн./га схожих насінин, за звичайного рядкового способу сівби з шириною міжряддя 12,5 см. Збільшення ширини міжряддя у 2 рази не забезпечили приросту висоти

рослин, а навпаки - вона зменшилася та становила 20–22 см, незалежно від норми висіву (рис.1) [3].

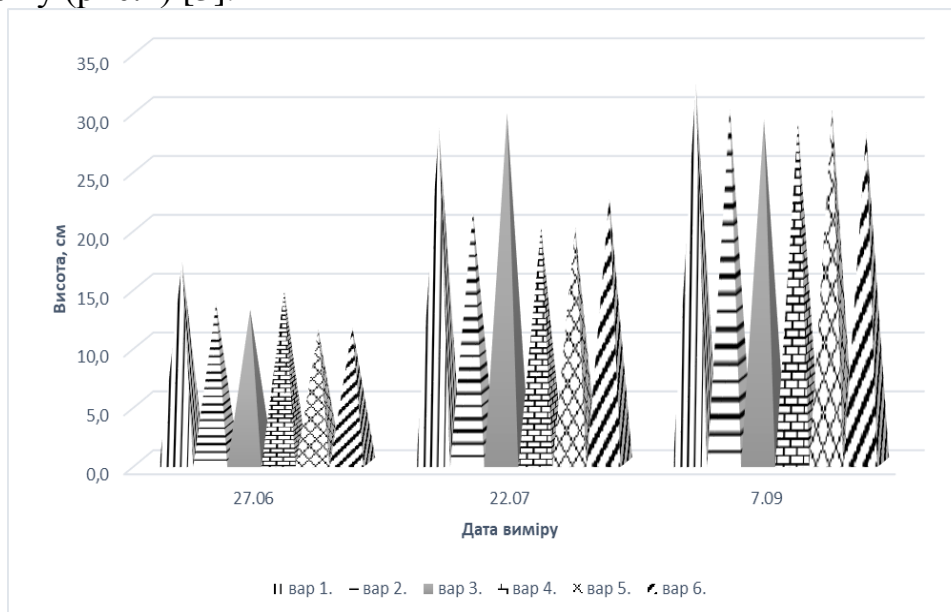


Рис. 1 Середня висота рослин люцерни посівної сорту Анжеліка, залежно від ширини міжряддя та норм висіву

За вирощування сорту люцерни Анжеліка (південного екотипу) з шириною міжряддя 12,5 см показники були на 4–10 см меншими, ніж у сорту Росана та однаковими при міжрядді 25 см, які становили 20–25 см (рис.2).

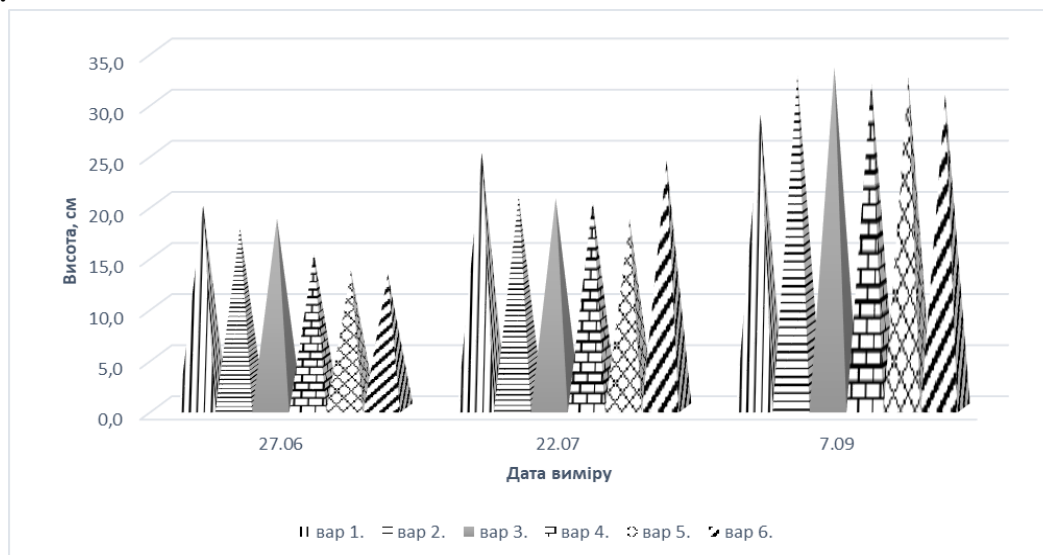


Рис. 2 Середня висота рослин люцерни посівної сорту Росана, залежно від ширини міжряддя та норм висіву

Подальше вимірювання висоти рослин люцерни дозволяє стверджувати, що із звужуванням міжряддя отримали найбільші показники, порівняно із міжряддям 25 см незалежно від норми висіву.

Отже, за посушливих погодних умов у період формування травостою у рік сівби, відмічена реакція сортів на зміну норм висіву та ширину міжряддя. Сорт люцерни посівної Росана забезпечив найбільшу висоту за

сівби з нормою висіву 8,0 млн/га з шириною міжряддя 12,5 см, а південний екотип люцерни Анжеліка – навпаки за норми висіву 4,0 млн./га.

Перелік посилань

1. Циганський В.І. Вплив агроекологічних умов на ріст і розвиток люцерни посівної. Корми і кормовиробництво. 2013. Вип.77. С.48–53.

2. Куперман Ф.М. Биология развития культурных растений. М.: Высшая школа. ,1972. 343с.

3. Ткачук О.П. Козлятник східний: спосіб вирощування. Вінниця, 2013. 146с.

УДК 631.527:633.11:632

ВИКОРИСТАННЯ ГЕНОФОНДУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В СЕЛЕКЦІЇ НА СТІЙКІСТЬ ПРОТИ ХВОРОБ

Ковалишина Г. М., доктор с.-г. наук, ст. н. співробітник
(*hkovalyshyna@gmail.com*)

Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ

На сьогодні селекційний вклад у зростання врожайності пшениці становить 30-70 %. Впровадження у виробництво сортів з груповою стійкістю проти хвороб рівноцінне збільшенню посівних площ на 15-20 % [1-3]. Тому створення і впровадження у виробництво стійких проти хвороб сортів набуває великої актуальності і значущості. Зміна загального напрямку селекції, у зв'язку з підвищенням загрози епіфітотій, сприяє розвитку селекції рослин на стійкість проти хвороб, що потребує постійного вивчення генетичних ресурсів рослин. Для успішного виконання сучасних програм селекції важливого значення набуває вихідний матеріал. Добираючи батьківські форми для схрещування, необхідно знати повну генетичну інформацію про них. Тільки знаючи генотипи сортів, що залучаються в гібридизацію, і характер генетичних взаємодій, можна вести селекційну роботу на строго науковій основі. Це стосується й селекції на імунітет. Впровадження стійких сортів, що лімітують втрати, які до цього часу спричинюється різними захворюваннями, є важливим резервом підвищення врожайності пшениці.

Враховуючи велику поширеність і шкідливість твердої сажки, борошнистої роси і бурої іржі у зоні Лісостепу України, ми досконало вивчили колекційні зразки, виявили серед них нові джерела стійкості, визначили їхні генетичні властивості. У результаті вивчення колекційних зразків пшениці озимої на штучному інфекційному фоні збудника твердої сажки *Tilletia caries* (DC) Tul відмічено вірулентність популяції до генів стійкості *Bt4*, *Bt5*, *Bt6* і *Bt8*, більше вона характерна для генів *Bt6* і *Bt8*. Велику цінність для селекції мають гени *Bt9*, *Bt10*, *Bt11*, *Bt12*, *Bt13* і *Bt14*, які характеризуються високою стійкістю проти місцевої популяції твердої

сажки і широко залучаються у селекційних програмах. Лінії з ефективними генами стійкості *Bt15*, *Bt16*, *Bt17*, *Bt18*, *Bt19*, *Bt20* і *Bt21* проявляють високу стійкість проти місцевої популяції збудника і залучаються до програм схрещувань. Заслугове на увагу і ген стійкості *BtZ*. Встановлено, що серед досліджуваних зразків пшениці озимої високу та середню стійкість проти місцевої популяції збудника борошністої роси проявили сорти з генами *Pm4a*, *Pm4b*, *Pm17* та комплексом генів: *Pm2+Pm6*, *Pm1+Pm2+Pm4b+Pm9*, *Pm1+Pm2+Pm4b+Pm6+Pm9* і *Pm1+Pm9+Mld+Pm3d*. Високу ефективність проти збудника бурої іржі забезпечують колекційні зразки з генами стійкості *Lr9*, *Lr19*, *Lr37*, *Lr42+Lr24*, *Lr43+Lr24*, *Lr9+Lr26*, *Lr10+Lr24*. Серед колекційних зразків нами виділені донори з груповою стійкістю проти хвороб: Century (*Lr24*, *Lr42*, *Pm17*), TAM-200 (*Lr24*, *Lr43*, *Pm17*), Rendezvous (*Lr37*, *Pm2*, *Pm4b*, *Pm6*), Arthur 71 (*Lr9*, *Pm2*, *Pm6*), Abe (*Lr9*, *Pm2*, *Pm6*), Oasis (*Lr9*, *Pm2*, *Pm6*), Vu22 (*Lr3*, *Lr26*, *Pm4b*, *Pm5*, *Pm8*), використання яких у селекційних програмах дозволяє створювати нові конкурентоспроможні сорти пшениці озимої.

Перелік посилань

1. Трибель С. О. Стійкі сорти. Радикальне розв'язання проблеми зменшення втрат урожаїв від шкідливих організмів. *Карантин і захист рослин*. 2004. №6. С. 6-7.
2. Трибель С. О., Гетьман М. В., Стригун О. О., Ковалишина Г. М., Андрющенко А. В. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб. За редакцією С. О. Трибеля. Київ: Колобіг. 2010. 392 с.
3. Кириченко В. В., Петренкова В. П. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів. За редакцією В. В. Кириченка. Харків. 2012. 319 с.

УДК 631.523/.524:633.11 “324”

АЛЕЛЬНИЙ СТАН ГЕНА *LR34* У НОВОСТВОРЕНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ СЕЛЕКЦІЇ МИРОНІВСЬКОГО ІНСТИТУТУ ПШЕНИЦІ ІМ. В. М. РЕМЕСЛА

Ковалишина Г. М., доктор с.-г. наук, ст. наук. співр.,

Дмитренко Ю. М., аспірант (u.dmitrenko@i.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ

У наш час пшениця м'яка озима (*Triticum aestivum* L.) є основною зерновою культурою в Україні, але її врожаї не стабільні через низку причин, однією з яких є ураження рослин збудниками хвороб. Бура іржа, збудником якої є гриб *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. ex. Desm., стеблова – *P. graminis* f. sp. *tritici* Eriks. & E. Henn та жовта – *Puccinia*

striiformis West. f. *sp. tritici* Erikss. & E. Henn найбільш поширені та шкочочинні хвороби пшениці в Україні та світі. За даними FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation, www.fao.org) під час епіфітотій іржі втрати врожаїв пшениці можуть сягати 30 %.

Важливе значення у селекції на стійкість пшениці має локус комплексної помірної стійкості проти збудників бурої та жовтої іржі і борошнистої роси *Lr34/Yr18/Pm38*, оскільки селекціонер має можливість одночасно добирати зразки з нерасоспецифічною та довготривалою стійкістю проти трьох біотрофних збудників різних хвороб пшениці. Стійкі рослини характеризуються більш тривалим латентним періодом розвитку хвороби, меншою кількістю урединій на одиницю площі листа та їх меншим розміром, у порівнянні з чутливими генотипами [1].

За даними Lagudah E. S. та ін. [2] асоційований зі стійкістю пшениці проти збудника бурої іржі алель гена *Lr34(+)* та алель *Lr34(-)*, присутній у сприйнятливих сортів, відрізняються за одноклеотидною заміною в інтроні 4, делецією в екзоні 11 і одноклеотидною заміною в екзоні 12 [2]. Тобто, найбільш інформативними маркерами є такі, котрі включають хоча б одну з цих ділянок. Lagudah та ін. розробили алельспецифічні пари праймерів, засновані на трьохнуклеотидній делеції в екзоні 11 локусу гена *Lr34* [2].

Метою даної роботи було ідентифікувати алельний стан гена *Lr34* за допомогою молекулярно-генетичного маркера *cssfr5* [2] у 15 новостворених сортів пшениці м'якої озимої селекції Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України.

Виділення і очищення ДНК проводили згідно зі стандартним протоколом з незначними модифікаціями [3]. Для ідентифікації алельного стану гена *Lr34* у досліджуваних сортах використовували кодомінантний маркер *cssfr5* в єдиній мультиплексній ПЛР. Реакцію проводили з наступними праймерами: *L34DINT9F*, *L34MINUSR*, *L34SPF*, *L34DINT13R2* [2]. Фрагменти, отримані в результаті ПЛР, розділяли на 1,8% агарозному гелі. Сорти, що містять алель *Lr34(+)*, тобто потенційно стійкі проти бурої іржі, утворювали амплікон довжиною 751 п. н., а ті, що містять алель *Lr34(-)*, утворювали під час ампліфікації фрагменти довжиною 523 п. н. [2].

Серед 15 досліджуваних сортів лише 3 сорти – Берегиня миронівська, МП Дніпрянка і Балада Миронівська – містять алель *Lr 34(+)*, що становить всього 20% від досліджуваних сортів. Нагадаємо, що ген *Lr34* не є расоспецифічним. Він забезпечує загальну стійкість до різних патотипів бурої іржі у дорослих рослин [1]. Тому отримані результати свідчать на користь того, що при створенні нових сортів пшениці, стійких проти збудника бурої іржі, необхідно використовувати сорти з ідентифікованим «стійким» алелем гена *Lr34*, як джерела стійкості в селекції.

Перелік посилань

1. Dyck P. L. Genetics of adult plant leaf rust resistance in Chinese Spring and Sturdy wheats. *Crop Sci.* 1991. 31. P. 309–311.

2. Lagudah E.S., Krattinger S.G., Herrera-Foessel S. and all. Gene-specific markers for the wheat gene *Lr34/Yr18/Pm38* which confers resistance to multiple fungal pathogens. *Theoretical and Applied Genetics*. 2009. 119, №5 P. 889-898

УДК 632.51:631.51-022.213

ЗМІНА БУР'ЯНОВОГО УГРУПОВАННЯ ПОЛЬОВИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ПРИ ВІДМОВІ ВІД МЕХАНІЧНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Косолап М.П. кандидат с.-г. наук, доцент (n.kosolap@gmail.com)
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Інтенсифікація землеробства забезпечила суттєве підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Разом із тим виявилася ціла низка негативних екологічних наслідків інтенсифікації, основними з яких є агрофізична деградація ґрунту та забруднення оточуючого середовища пестицидами [2]. Однією з причин, що зумовили необхідність інтенсифікації це уникнення втрат урожаю від бур'янів. У сукупності з іншими проблемами це спричинило сучасний напрямок розвитку систем землеробства – мінімалізація механічного обробітку ґрунту, або навіть повна відмова від нього та різке скорочення об'єму застосування пестицидів і, в першу чергу, зменшення використання гербіцидів [1]. Це вплинуло на прийняття низки державних дій, наприклад, в Європі ухвалено рішення поступово зменшити використання пестицидів у 2 рази. Ряд країн схвалили програми державної підтримки розробки і поширення у виробництво ресурсоенергоощадних технологій.

Вчені України, як і багатьох інших країн, застерігали, що такий напрям змін системи землеробства, і в першу чергу відмова від механічного обробітку ґрунту, спричинить масове зростання рівня забур'яненості посівів сільськогосподарських культур [3].

Наші 10-річні дослідження з вивчення зміни видового складу, формування, росту і розвитку бур'янового угруповання в польових агрофітоценозах проводили на стаціонарі кафедри землеробства та гербології з вивчення системи землеробства No-till. Стаціонар закладений у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», що розташована у Васильківському районі Київської області. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий малогумусний. За гранулометричним складом ґрунту крупнопилувато-середньосуглинковий. Сівозміна – короткоротаційна з наступним чергуванням культур: ячмінь – кукурудза – соя. Варіанти систем землеробства включали традиційну систему землеробства на основі полицевого різноглибинного обробітку ґрунту та систему землеробства No-till.

У результаті проведених досліджень було встановлено, що відмова від механічного обробітку на даному типі ґрунту призводить до зміни рівня наявності та видового складу бур'янового компоненту агрофітоценозів усіх трьох культур. Основні висновки багаторічних досліджень такі:

1) у системі землеробства No-till, як і в традиційній системі землеробства за оптимальної хімічної системи контролювання бур'янового угруповання, багаторічні бур'яни, за виключенням хвоща польового, вже протягом перших трьох років можуть бути практично виведені з поля;

2) при відмові від механічного обробітку ґрунту насіння бур'янів концентрується на поверхні ґрунту, де суттєве коливання в часі параметрів таких екологічних факторів, як температура, освітленість та вологість призводить до прискореної його реалізації через проростання або фізичну загибель. Одночасно розташування насіння на поверхні ґрунту робить його більш доступним для його споживання живими компонентами біоценозу. Отже, процес самоочищення ґрунту від насіння бур'янів при його розміщенні на поверхні відбувається швидше ніж при його заробці в ґрунт;

3) у No-till, як і в традиційній системі землеробства, природних факторів знищення кількості життєздатного насіння для досягнення економічно прийнятної рясності сходів бур'янів у посівах як ранніх, так і пізніх культур без застосування спеціальних заходів їх контролювання недостатньо;

4) відмова від механічного обробітку ґрунту не впливає на застосування нових специфічних заходів контролю бур'янів або різкого збільшення кратності їх застосування, але потребує системності в розробці і реалізації системи застосування традиційних заходів контролю, обов'язково з урахуванням особливостей No-till. До особливостей, які необхідно враховувати, в першу чергу, належить наявність рослинних решток на поверхні поля та їх стан;

5) наявність на поверхні ґрунту рослинних решток створює більш сприятливі екологічні умови для формування і розвитку поновлювального бур'янового угруповання, але погіршує умови для ранньої появи і розвитку допосівного та культурного угруповання;

6) за відмови від механічного обробітку ґрунту у видовому складі поновлювального бур'янового угруповання переважають види з крупним насінням, яке сприяє проростку проникнути через товстий шар рослинних решток і одночасно зменшується частка видів з дрібним насінням.

Література

1. Anderson R. L. Characterizing weed community seedling emergence for a semiarid site in Colorado. Weed Technology. 1994. v. 8. P. 245-249.

2. Дегодюк Е.Г., Дегодюк, С. Е. Еколого-техногенна безпека України / Дегодюк. К.: Видавництво ЕКМО, 2006. 306 с.

3. Косолап М.П., Кротінов О.П. Система землеробства No-Till. Київ, 2011. 372 с.

УДК 631.145:001.18

ПРОГНОЗНІ ВИКЛИКИ ДЛЯ АГРАРНОЇ НАУКИ

Кравчук В.І., д.т.н., проф., чл.-кор НААНУ (kravchukvi@ukr.net)

Гусар В.Г., к.т.н., **Гайдай Т.В.**

*Державна наукова установа «Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого»
(УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого)*

Сільськогосподарське виробництво – це складний комплекс, який в умовах сталого розвитку потребує різноманітних прогнозних оцінок, зокрема в питаннях розвитку аграрної науки, формування продовольчої безпеки держави, поліпшення ефективності аграрного виробництва та його техніко-технологічного забезпечення [1]. Досягнуті показники розвитку сільськогосподарського виробництва шляхом інтенсифікації та індустріалізації з однієї сторони і відсутність системної екологічної парадигми розвитку людства з іншої сторони, породжує у всьому світі песимістичні настрої щодо подальшого розвитку агроінженерії і, зокрема аграрної науки. Разом з тим ріст населення, зменшення посівних площ та зміна клімату спонукають до більш ретельних розробок з метою забезпечення як продовольчої безпеки, так і безпеки продовольства [2-4].

З урахуванням динаміки зміни чисельності населення планети та площ сільськогосподарських угідь на душу населення за результатами засідання Клубу Болонія 21.09.2015 р. була ухвалена Хартія Мілану про механізацію сільськогосподарського виробництва [5], яка передбачає фундаментальні дослідження та організаційні заходи, згідно з якими національні та міжнародні органи влади повинні:

- признавати центральну роль сільськогосподарського виробництва і пов'язаних з ним механізованих агротехнологій, щоб гарантувати кожному доступ до безпечного продовольства;

- здійснювати відповідні заходи, які спрямовані на оцінку екологічних аспектів існуючих машин, сприяти поширенню сучасних машин, створених у відповідності з новими критеріями екологічності та контролю [6];

- признати, що наукові дослідження в аграрній галузі вважаються стратегічним пріоритетом, ключовим фактором у задоволенні майбутніх потреб планети у продовольстві;

- вважати розвиток механізації сільського господарства у відповідності з соціально-економічними умовами, першим кроком для розвитку сільських районів;

- сприяти тому, щоб наукові дослідження, освіта, інформаційне забезпечення та міжнародне співробітництво в механізації агровиробництва отримували набагато більш високу політичну пріоритетність, враховуючи їх величезне значення для майбутнього людства.

Отже, перед аграрною наукою сьогодні постають складні завдання, пов'язані з необхідністю збереження природи планети, забезпечення продовольчої безпеки і безпеки продовольства шляхом різкого розширення сільськогосподарського виробництва на основі багатofакторного екологічного господарства з одночасною стабілізацією та відтворенням потенціалу агросистем [7] за допомогою сучасних екофільних агротехнологій, технічних засобів і обладнання для їх реалізації та відповідного інженерно-технічного забезпечення.

Перелік посилань

1. Національна парадигма сталого розвитку України // за заг. ред. академіка НАН України, д.т.н., проф., засл. діяча науки і техніки України Б. Є. Патона. – К.: Державна установа "Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України", 2012. 72 с.

2. Сельское хозяйство в центре общества // Федеральное министерство продовольствия и сельского хозяйства Германии. 2015. с.17.

3. Постанова Верховної Ради України від 11 грудня 2014 року №26-VIII "Про Програму діяльності Кабінету Міністрів України".

4. Біосфера, агротехнології, інженерні рішення: навчальний посібник // за редакцією д.т.н., проф., чл.-кор. НААН України В.І. Кравчука; УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого – Дослідницьке, 2015. 238 с.

5. Кравчук В.І. Клуб Болоньї: «Механізація агровиробництва нагодує світ» Техніка і технології АПК. №11(74).2015, С. 6-8.

6. Кравчук В.И., Гусар В.Г. Агроинженерия: цели и задачи исследований на современном этапе// Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-техн. конф.: РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». Минск, 2017. С.39-44.

7. Погорілий Л.В., Таргоня В.С. Шляхи стабілізації та відтворення потенціалу агросистем. Вісті Академії інженерних наук України. 2013. №3. С.8-14.

ЗНАЧЕННЯ АГРОФІЗІОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ В УПРАВЛІННІ ПРОДУКЦІЙНИМ ПРОЦЕСОМ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ СОРТУ МИРОНІВСЬКА- ЯРА В УМОВАХ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Кудрявицька А.М. кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Госс Б.М., Ярмолюк Р.В. - студенти 4 курсу факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології (kudr.alina@ukr.net)
*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.
Київ*

Формування посівів з оптимальною площею листкової поверхні – найважливіша умова отримання високих врожаїв, яка може бути діагностичним показником урожайності.

Продуктивність посівів, рівень біологічних і господарських врожаїв сільськогосподарських культур повинні визначатися не одним показником, а динамічним співвідношенням всіх елементів фотосинтезу [1,2].

Найбільші і найкращі за якістю врожаї можна отримати тільки у посівах, які володіють оптимальними за розмірами площами листків та процесом їх формування [3,4].

Ґрунт дослідної ділянки: лучно-чорноземний карбонатний грубопилувато-легкосуглинковий на лесовидному суглинку. Орний шар характеризується середнім вмістом гумусу (на контролі 4,7%), реакція ґрунтового розчину складає – 8,1-8,3. Забезпеченість рослин азотом та фосфором середня і калієм – низька. Польові дослідження проводили в зерно-буряковій сівозміні за схемою: контроль (без добрив), післядія 30т/га гною-фон, фон+P₈₀, фон+P₈₀K₈₀, фон+N₈₀P₈₀K₈₀, фон+N₁₁₀P₁₂₀K₁₂₀. N₈₀P₈₀K₈₀. (ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція»).

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що наростання площі листків упродовж вегетаційного періоду відбувається нерівномірно. Наростання площі листків на початку вегетації відбувається дуже повільно. У варіантах, що удобрювали цей показник знаходився в межах 32,2–52,2 тис. м²/га, у контролі цей показник становив 31,3 тис. м²/га.

Отримані результати досліджень свідчать про те, що застосування мінеральних добрив на фоні післядії 30 т/га гною суттєво вплинуло на наростання площі листкової поверхні рослин пшениці ярої. Найвищий показник наростання площі листків пшениці ярої відмічений у варіанті, де вносили полуторну норму добрив на фоні післядії 30 т/га гною, який становив 52,2 тис. м²/га.

Результати дослідження свідчать про те, що найбільший показник чистої продуктивності фотосинтезу складає 11,9 г/м² за добу у варіанті, де ми вивчали дію полуторної норми мінеральних добрив на фоні післядії 30 т/га гною, у період найбільш інтенсивного росту рослин пшениці ярої, порівняно з контролем – 7,63.

Результати досліджень свідчать про те, що добрива впливають на приріст сухої речовини в рослинах пшениці ярої. Встановлено, що в усі фази росту і розвитку рослин ярої пшениці, кількість сухої речовини у варіантах, що удобрювалися перевищувала її показники у варіанті без добрив (контроль). У період найінтенсивнішого росту рослин пшениці ярої за умов тривалого застосування добрив кількість сухої речовини у контролі (без добрив) становила 756 г (маса 100 сухих рослин).

Отже, у процесі росту і розвитку рослин пшениці ярої, суха речовина нарощується не рівномірно, що пов'язано з рівнем мінерального живлення. Найінтенсивніше нарощування сухої речовини спостерігалось від початку фази весняного куцання до фази виходу рослин у трубку, в період росту стебла, і від фази виходу в трубку до фази цвітіння. Саме цим визначаються вимоги рослин пшениці ярої до умов живлення в різні періоди вегетації.

Отримані результати свідчать про те, що врожайність зерна пшениці ярої тісно корелює з показником накопичення сухої речовини, знаходячись у межах $r = +0,90-0,96$.

Перелік посилань:

1. Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства в Поліссі України. Монографія в 2-х т. Т. 2 / редкол. : І. Г. Кириленко [та ін]. К. : Вид-во ТОВ "Алефа", 2004. 856 с.
2. Городній М.М. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур та стратегії удобрення. К.: «Алефа». 2004. 140 с.
3. Мязин Н.Г. Луценко Р.Н. Действие и последствие удобрений на урожайность зерна яровой пшеницы в севообороте. Агрехимия. 2012. №11. С. 22-31.
4. Никитишен В.И., Личко В.И. Эффективность калийного удобрения в зависимости от количества осадков в репродуктивный период зерновых культур. Агрехимия. 2010. №7. 40 с.

УДК:635.21:338.43:631.82

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ

М'ялковський Р. О. канд. с.-г. наук, докторант (ruslanmialkovskui@i.ua)

Подільський державний аграрно-технічний університет

м. Кам'янець-Подільський

Початок третього тисячоліття ознаменувався підвищенням інтересу до продовольчої та енергетичної безпеки в світі. Вона може розглядатися як один із найважливіших аспектів формування високого рівня якості життя країни, оскільки саме споживання продуктів харчування, а саме картоплі, є базовою з поміж людських потреб [1].

У сучасних умовах господарювання вирішення проблеми підвищення продуктивності та економічної ефективності виробництва картоплі в господарствах Правобережного Лісостепу України можливо забезпечити за рахунок вирощування цієї культури на інтенсивній основі. Рациональне застосування добрив є важливою складовою системи заходів, які сприяють підвищенню продуктивності та ефективності виробництва бульб картоплі. Близько половини отримуваних приростів урожайності культури припадає на їх частку. Проте, на сьогодні проблема раціонального застосування добрив у технології вирощування картоплі не розв'язана [2].

Тому для всебічної комплексної найбільш об'єктивної оцінки ефективності застосування добрив під картоплю необхідно аналізувати систему показників економічної та енергетичної ефективності.

Метою дослідження було виявлення визначення економічної та енергетичної ефективності вирощування рослин картоплі різних за стиглістю сортів за використання добрив в умовах Правобережного Лісостепу України.

Дослідження проводили на дослідному полі Навчально-виробничого центру «Поділля» Подільського державного аграрно-технічного університету протягом 2015-2017 р.

Проведений розрахунок економічної ефективності використання різних за стиглістю сортів картоплі та норм добрив свідчить, що серед варіантів, які вивчали, максимальну ефективність забезпечувала посадка середньостиглих сортів за умов внесення добрив нормою фон (40 т/га гною) + $N_{120}P_{120}K_{120}$.

На варіантах із внесенням повного органо-мінерального добрива у ґрунт найбільшим прибутком характеризувався варіант із внесенням фон + $N_{120}P_{120}K_{120}$ у середньоранніх сортів – 84394,78 грн./га, середньостиглих сортів 85031,11 і середньопізніх сортів – 81213,15 грн./га. Застосування інших норм мінеральних добрив на фоні органічних добрив, підвищувало рівень аналізованого показника у всіх досліджуваних сортів відносно контрольного варіанту.

Найвищу ефективність внесених норм добрив було отримано на варіантах фон (40 т/га гною) + $N_{90}P_{90}K_{90}$, при вирощуванні середньоранніх та середньостиглих сортів, собівартість 1 т бульб за цими варіантами склала 1312,99 грн. та 1304,99 грн., рівень рентабельності складав відповідно 166,57% та 168,20%. У розрізі сортів найнижчого ефекту було досягнуто при вирощуванні середньопізніх сортів картоплі, причому найвищою виявилась рентабельність у варіанту: фон (40 т/га гною) + $N_{120}P_{120}K_{120}$ – 161,18%. Собівартість 1 т бульб за цим варіантом склала 1340,08 грн.

Отже, проведені розрахунки свідчать, що очікуваний позитивний ефект від підвищення доз мінеральних добрив у технології вирощування картоплі дозволяє отримувати підвищені урожаї бульб. Проте економічний ефект при застосуванні підвищених доз мінеральних добрив знижується перш за все це пов'язано із високою вартістю мінеральних добрив, що значно збільшувало собівартість вирощеної продукції.

Провівши розрахунок енергетичної ефективності впливу добрив на продуктивність різних за стиглістю сортів картоплі, встановлено, що найбільшу віддачу отримано на варіантах із внесенням у ґрунт доз добрив фон (40 т/га ґною) + N₆₀P₆₀K₆₀, де було отримано найвищі показники коефіцієнта енергетичної ефективності: для середньоранніх сортів – 3,04, для середньостиглих сортів – 3,14. Також високих значень набули варіанти із внесенням у ґрунт 40 т/га ґною та фон (40 т/га ґною) + N₉₀P₉₀K₉₀. Зокрема при внесенні у ґрунт 40 т/га ґною під посадку бульб картоплі середньопізніх сортів було отримано найвищий коефіцієнт енергоефективності – 2,85

Отже, збільшення норм мінеральних добрив під картоплю від N₆₀P₆₀K₆₀ до N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ сприяло підвищенню врожайності, але при цьому агрономічна та енергетична ефективність добрив значно зменшилась, що суперечить принципам інтенсифікації сільськогосподарського виробництва.

Загалом енергетична ефективність мінеральних добрив, унесених безпосередньо під картоплю, досить висока, оскільки коефіцієнт енергетичної ефективності значно перевищував одиницю, що свідчить про енергоощадність досліджуваної технології вирощування картоплі. Норми добрив доцільно застосовувати такі, за яких можна отримати найбільшу енерговіддачу при оптимальних витратах, забезпечивши дотримання пріоритетної політики енергозбереження в аграрному виробництві.

Розрахунки економічної та енергетичної оцінки ефективності технології вирощування картоплі дозволяють стверджувати, що із застосуванням органічних і мінеральних добрив, відповідно до схеми досліджень, спостерігалася зміна показників, але не завжди в бік збільшення, порівняно з контрольними варіантами, оскільки дані показники залежали від приросту врожаю та додаткових затрат на органічні і мінеральні добрива для всіх досліджуваних сортів. Коефіцієнт енергетичної ефективності при вирощуванні картоплі, незалежно від видів добрив і їх поєднань, був завжди достатньо високий і не опускається нижче 2,64 одиниць.

Список літератури

1. Голубев А. В. Эколого-экономическая оценка применения удобрений. Земледелие. 1991. №3. С. 63-65.
2. Ляшенко Н. О. Економічна ефективність застосування різних систем добрив при вирощуванні кукурудзи на зерно в степовій зоні України. Агросвіт. 2015. № 21. С. 67-71.

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕЗИМІВЛІ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ТА ДВОРУЧКИ ЗА ПІЗНЬОЇ СІВБИ

Мазуренко Б. О., аспірант;

Новицька Н. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(nvnovictska@gmail.com)

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

В останні роки стрімка зміна погодних умов в осінній період мала непередбачувані наслідки на перебіг осінньої посівної кампанії. Тривала засуха в оптимальні строки сівби озимих зернових змушувала аграріїв висівати їх в сухий ґрунт, або чекати на опади. В будь-якому випадку сходи за такої сівби з'являлися значно пізніше, ніж за оптимальних умов, а перезимівля таких посівів значно залежала від умов осінньо-зимового періоду [1]. Використання сортів тритикале призначених для пізньої сівби (висока зимостійкість) та форм з факультативним типом розвитку (дворучки) дозволяє уникнути вище згаданих проблем [2, 3].

Мета досліджень передбачала вивчення впливу пізніх строків сівби на ріст та розвиток посівів тритикале та дослідження їх реакції на підживлення азотом на окремих етапах органогенезу на чорноземах типових Правобережного Лісостепу України. В досліді вивчали сорти озимого тритикале Амур та Обрій миронівський, дворучки Підзимок харківський (фактор А); строки сівби (фактор В) 15 і 25 жовтня та підживлення азотом (фактор С) за схемою: 1) фон P₄₅K₇₂ (без підживлення); 2) фон + N₂₅ (ранньовесняне); 3) фон + N₈₀ (N₂₅ ранньовесняне + N₅₅ IV е. о.); 4) фон + N₁₀₀ (N₂₅ ранньовесняне + N₅₅ IV е. о. + N₂₀ VII е. о.). Польові дослідження проводили на базі ФГ «Расавське» Кагарлицького району Київської області.

Стан перезимівлі посівів залежав більше від умов конкретного року, ніж від строків сівби чи сортів. Зима 2016/2017 сезону характеризувалася тривалим морозним періодом, який розпочався в II декаді листопада та тривав до III декади лютого з перемінним сніговим покривом та без відлиг. За даних умов посіви 15 жовтня ввійшли в зиму у фазі 1 листочка (ВВСН 11), а за сівби 25 жовтня - у фазі шильця (ВВСН 09). Відсоток рослин, що перезимували, перевищував 90 % по всіх варіантах, а сорт Підзимок харківський істотно перевищував інші та становив 96,2 % за сівби 15 жовтня і 97,8 % за другого строку.

Умови осені 2017 р. виявилися м'якшими за попередній рік і сходи вдалося отримати на 12 та 17 день за сівби 15 та 25 жовтня, відповідно. Період листопад-грудень характеризувався переважанням плюсових температур з окремих періодом нестійкого спокою за зниження температур до -4⁰С. Перехід до періоду стійкого спокою відбувся у II декаді січня та тривав до кінця березня. Посів першого строку ввійшов у

зиму в фазі 3 листочків (ВВСН 13), а другого – у фазі – ВВСН 12. Відсоток рослин, що перезимували, знаходився в межах 95–97 % без істотного перевищення по варіантам досліду.

Встановлено, що за умов вегетаційного періоду 2016–2017 рр. вплив строку сівби на показники урожайності був мінімальний та не мав суттєвого впливу на інші показники. Головною причиною цього явища був дефіцит вологи в другу половину вегетації, що також вплинуло на засвоєння азоту при пізніх підживленнях (IV та VII е.о.). Умови цього року були не типовими, і тому результати потребують додаткових уточнень.

Перелік посилань:

1. Радченко Л. А. Обґрунтування оптимальних строків сівби і норм висіву пшениці озимої і дворучки в умовах степового Криму : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01. Херсон, 2010. 19 с.
2. Москалець В. В., Москалець Т. З., Москалець В. І. Деякі історичні аспекти виведення та етапи селекційної роботи з тритикале. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2012, № 4. С. 136–153.
3. Mergoum M. et al. Triticale: a «new» crop with old challenges. *Cereals*. Springer. New York. 2009. p. 267-287

УДК 631.527.82:633.15

САМОЗАПИЛЕНІ ЛІНІЇ ЯК ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ СЕЛЕКЦІЇ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДЛЯ УМОВ ПІВНОЧІ УКРАЇНИ

Макарчук О.С. кандидат с.-г. наук (mcar2010@ukr.net)

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

Стратегія гетерозисної селекційної роботи базується на урахуванні екологічних особливостей зони вирощування культури. В залежності від умов зони змінюються вимоги до гібридів і відповідно напрямки селекційної роботи. У північних районах Лісостепу та Полісся України для вирощування придатні ранньостиглі продуктивні гібриди, що поєднують холодостійкість на початку вегетації, посухо- та жаростійкість у момент цвітіння і зав'язування зерна, здатність інтенсивного наливу та швидкого висихання зерна, що в цілому забезпечує найбільш сприятливі умови для отримання високого врожаю [1].

Метою нашої роботи було створити та ідентифікувати нові самозапилені лінії за комплексом господарсько-цінних ознак, для одержання високопродуктивних гібридів. Дослідні зразки вивчали відповідно до «Методичних рекомендацій польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів рослин» та «Класифікатора-довідника виду *Zea mays* L.». Лінії отримано із синтетичних популяцій, в основі яких були

гібриди першого та другого покоління вітчизняної або зарубіжної селекції, що перебувають у виробництві. При створенні та оцінці інбредних ліній орієнтувались на такі групи ознак: тривалість вегетаційного періоду та продуктивність рослин, які розглядали в системі модуля ознаки; особливості формування вегетативних органів рослин (розміщення, довжина та ширина листових пластинок над господарсько-цінним качаном, придатність до механізованого збирання та ін.).

У результаті виконаних досліджень передано та зареєстровано в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України самозапилені лінії кукурудзи, які характеризуються продуктивністю та комплексом технологічних показників: рослини лінії АК 135 характеризуються поєднанням середньостиглості, продуктивності, довгокачанності, великої кількості зерен у ряду, великої кількості зерен на качані; рослини лінії АК 143 характеризуються поєднанням середньостиглості, кількості рядів зерен на качані, кількості зерен на у ряду; рослини лінії АК 145 характеризуються середньою продуктивністю з рослини в поєднанні з середнім або високим проявом довжини початку, інтенсивним та стабільним проходженням фаз вегетативного періоду розвитку в порівнянні з стандартом, коротким періодом наливу зерна; рослини лінії АК 147 характеризуються середнім та стабільним проявом продуктивності зерна з рослини, що поєднується з середнім проявом його елементів, стабільним та коротким періодом наливу зерна; рослини лінії АК 149 характеризуються середньостиглістю, еректоїдним розміщенням листових пластинок та високою стійкістю до ураження пухирчастою сажкою та ушкодження кукурудзяним метеликом; рослини лінії АК 151 характеризуються ранньостиглістю, еректоїдним розміщенням листових пластинок, високою стійкістю до вилягання та поникання качанів; рослини лінії АК 153 характеризуються поєднанням ранньостиглості та високої пилкоутворюючої здатності з технологічними показниками; рослини лінії АК 155 та АК 157 характеризуються поєднанням продуктивності зерна з рослини та еректоїдного розміщення листових пластинок з технологічними показниками; рослини лінії АК 159 характеризуються поєднанням еректоїдного розміщення листових пластинок, продуктивності зерна з рослини та технологічних показників.

Отож на основі різного за походженням вихідного матеріалу, створено самозапилені лінії, що відрізняються за тривалістю вегетаційного періоду, специфікою формування індивідуальної продуктивності та поєднують технологічні показники.

Перелік посилань

1. Кириченко В.В., Петренкова В.П., Кобизєва Л.Н та ін. Основи управління продукційним процесом польових культур / за ред. В.В. Кириченка. Харків:ФОП Бровін О.В., 2016. 712с.

АПРОБАЦІЯ МЕТОДИЧНОГО РЕСУРСУ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОСТІ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Манько Ю.П., доктор с.-г. наук, професор (Manko VP@ukr.net)
*Національний університет біоресурсів і природокористування,
м. Київ*

Важливою умовою успішних наукових досліджень з проблеми опрацювання ефективних систем землеробства є наявність методичного забезпечення для оцінювання їхньої раціональності.

Багатогранність об'єкта досліджень обумовлює множину критеріїв для цього оцінювання. Нами запропановані 4 базові ознаки раціональності системи землеробства та методику визначення їхніх критеріїв [1,2]:

1. Господарська ефективність системи землеробства виражена критерієм адекватності K_a фактичної продуктивності ріллі P_f її ресурсно забезпеченій величині P_p ($K_a = P_f / P_p$; висока = 0,9; середня = 0,7-0,8; низька = <0,7). Доповнює цю ознаку критерій стабільності K_c , визначений за варіаційним аналізом (висока $\geq 90\%$, середня = 89-80%, низька = <80%)

2. Енергетичну ефективність оцінюють за двома критеріями. Перший із них біологічна акумуляція енергії БАЕ агроекосистемою, дорівнює сумі енергії, накопиченої протягом року в урожаї, E_y і в ґрунтовому гумусі E_g , $BAE = E_y + E_g$ (низький рівень = <50 гДж/га, середній = 50 – 100 гДж/га, високий = >100 гДж/га). Другий критерій виражений енергетичною ефективністю галузі K_{ee} за відношенням енергоємності вирощеної продукції E_y до затрат непоновлюваної енергії на її виробництво E_z (неефективна <2; низькоефективна = 2-4; середньоефективна = >4÷6; високоефективна >6÷8; дуже високоефективна галузь = ≥ 8)

3. Критеріями економічної ефективності землеробства слугує коефіцієнт інтенсивності галузі K_i , розрахований відношенням вартості валової продукції V_v до вартості антропогенних затрат на її виробництво V_z , $K_i = V_v / V_z$ (дуже висока = $\geq 1,5$; висока = 1,3-1,4; середня = 1,1-1,2; низька 1; дуже низька = <1). Доповнює цю ознаку критерій рентабельності виробництва P (висока = >50%; середня = 10-50%; низька = <10%)

4. Екологічність галузі землеробства оцінюють за критерієм індексу екологізації I_e , розрахованим за відношенням суми внесених мінеральних добрив, ΣNPK , кг/га до суми внесених органічних добрив, ΣO , т/га (біологічне землеробство = 0, екологічне = $> 0 \div \leq 15$; промислове = >15). Доповнює цю ознаку критерій агроекотоксикологічний індекс АЕТІ рівня пестицидного навантаження на ландшафт (мала небезпека = 0-1; середня = >1÷4; підвищена = 5-7, велика = $8 \div \geq 10$). Порівняльний аналіз перелічених критеріїв раціональності трьох систем землеробства за результатами багаторічного моніторингу (2001–2017рр.) у стаціонарному досліді засвідчив кращим варіантом серед них в умовах Лісостепу України

плодозмінну, екологічну, інтенсивну порівняно з варіантами промислового і біологічного землеробства.

Перелік посилань

1. Манько Ю.П., Танчик С.П., Примак І.Д. Зміст сучасних систем землеробства в Україні та пропозиції щодо їх класифікації. Вісник аграрної науки, 2015, №12, с.17-21

2. Манько Ю.П. Феномен українського землеробства. Посібник українського хлібороба, 2017, № 1, с.35-40.

УДК 622.882+631.425+631.427

ЕКОМОРФІЧНА СТРУКТУРА ҐРУНТОВОЇ МАКРОФАУНИ ТЕХНОЗЕМІВ НІКОПОЛЬСЬКОГО МАРГАНЦЕВОРУДНОГО БАСЕЙНУ

Маслікова К. П. кандидат біологічних наук (mkaterina@ukr.net)
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

Екоморфи відображають ставлення живих організмів до екологічних факторів. За Вільямсом до космічних факторів належать світло та тепло, а до наземних – вода та їжа. Відношення до космічних факторів відбивають кліматоморфи, термоморфи, геліоморфи рослин та тварин, а також трофоценоморфи та топоморфи тварин. Ставлення до наземних факторів відображають трофоморфи та гігроморфи. Гігроморфи характеризують преференції організмів до градацій режиму зволоження ґрунту, а трофоморфи (трофоценоморфи тварин) – до градацій трофності едафотопу. Гігроморфи та трофоценоморфи виділяються за допомогою вивчення горизонтальної диференціації живого покриву. З боку вертикальної диференціації тваринного населення ґрунтів можуть бути виділені топоморфи – підстилкові, ґрунтові та норні. Топоморфи вказують на ярус, якому віддається перевага екологічною групою, а також на зосередження функціональної активності тварин. Трофоморфи диференціюють тваринне населення за ознакою способу живлення та особливості трофічного впливу на середовище існування. Спектри гігроморф, трофоценоморф, топоморф і трофоморф дозволяють отримати уявлення про екологічне розмаїття угруповання.

Мета дослідження – за допомогою екоморфічного підходу встановити особливості структури угруповань ґрунтової макрофауни техноземів, які сформувалися внаслідок багаторічної сільськогосподарської рекультивациі земель Нікопольського марганцеворудного басейну. Дослідження проведене в науково-дослідному стаціонарі Дніпропетровського державного аграрного університету в м. Покров. У досліджених техногенних ценозах зареєстровані представники двох типів (Arthropoda та Mollusca), 6 класів і 12 рядів ґрунтової макрофауни. Клас Arachnida

представлений рядами Aranei і Opiliones, клас Diplopoda представлений ряд Julidae, клас Chilopoda представлений рядами Geophilomorpha, Lithobiomorpha, Scolopendromorpha, Scutigermorpha. Клас Insecta представлений рядами Coleoptera, Lepidoptera та Orthoptera. Клас Malacostraca представлений рядом Isopoda, а клас Gastropoda рядом Pulmonata. На всіх ділянках рекультивації зустрічаються жуки, павуки та ківсяки. Поширення брюхоногих молюсків обмежене асоціацією стоколосу на педоземі та верхньою третиною схилу акацієвого лісонасадження. Мокриці відзначені в лісонасадженні та асоціаціях стоколосу на лесоподібних суглинках і червоно-бурих глинах. Загалом на дослідженій території γ -різноманіття становить 235 видів ґрунтової макрофауни. Найбільше видове багатство демонструють Insecta (141 вид) і Arachnida (82 видів). Інші класи значно поступаються комахам і павукоподібним. Максимальною кількістю видів характеризуються червоно-бурі глини – 41 вид, штучне лісонасадження – 38 видів, дерново-літогенні ґрунти на лесоподібному суглинку – 36 видів. Едафічна обстановка та особливості рослинного покриву земель, що рекультивуються, формують специфічні екологічні умови, які формують чітко відособлені специфічні угруповання ґрунтової макрофауни. У ценоморфічній структурі угруповань ґрунтової макрофауни техноземів переважають степанти. Їх частка в угрупованні варіює у межах 76,2–99,2 %. Інші ценотичні компоненти знаходяться в очевидно мінорному стані. Виняток складає штучне лісове насадження, де значну роль відіграють сільванти (19,1 %). Але значне переважання у цьому угрупованні степантів вказує на початкові етапи сільватизації штучного лісового насадження. В усіх типах техноземів зустрічаються пратанти. Їх частка варіює у межах 0,5–4,8 %. Найменший рівень участі в структурі угруповання пратантів встановлений для дерново-літогенних ґрунтів на технічній суміші, а найбільший – для педоземів лісопокращених. Очевидно, що джерелом сільвантів на техноземах є штучні лісові насадження, які заходяться поряд. Внаслідок інвазій сільванти постійно зустрічаються в техноземах, але їх частка дуже не значна (0,03–0,16 %), за винятком лісопокращених ґрунтів. У техноземах також регулярно зустрічається євритопна група пратантів-палюдантів-степантів. Їх частка в угрупованні варіює у межах 0,05–0,15 %. В педоземах лісопокращених ця група витісняється більш спеціалізованими сільвантами або пратантами. Більш спеціалізовані палюданти зустрічаються дуже рідко на техноземах. Вони встановлені тільки для педоземів. Отже, у ценотичному аспекті угруповання ґрунтової макрофауни техноземів представлене усім різноманіттям ценоморф, яке характерно для регіональної фауни ґрунтової макрофауни. Переважання степантів вказує на те, що ці угруповання слід віднести до степового моноценозу. Угруповання штучних лісових насаджень на педоземах слід охарактеризувати як степовий псевдомоноценоз з лісовою компонентою. Степова ценотична компонента вказує на переважання типу ґрунтоутворного процесу, який притаманний степовим зональним

угрупованням, а саме – чорноземного типу. Але слід відзначити незначну, але постійну компоненту в ценотичній структурі, представлену пратантами та пратанти-палюданти-сильванти. Ця риса надає принципової особливості угрупованням техноземів, порівняно з зональними угрупованнями зональних екосистем. Отже, екоморфічна структура угруповань ґрунтової макрофауни є чутливим індикатором процесів, які відбуваються в техноземах та можуть бути застосовані для віддзеркалення активності екосистемних сервісів. Ценоморфічний вигляд угруповання свідчить про переважання чорноземного типу ґрунтоутворення в техноземах. Компонента палюдантів привертає особливу увагу в зв'язку з тим, що при конструюванні техноземів слід враховувати ризики обмеження вертикальної міграції води та активізації процесів глеєутворення. Загальний мезофільний вигляд угруповання вказує на сприятливий водний режим, якій формується в техноземах. Також слід відзначити високий потенціал родючості та потенціал трансформації органічної речовини у напрямку накопичення гумусу, що дуже важливо для створення стійких агроекосистем.

УДК 634.18:582.734

ВИДОВИЙ СКЛАД *SORBUS SENSU LATO* В УКРАЇНІ

Меженський В.М., доктор сільськогосподарських наук (mez1956@ukr.net)
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Види роду *Sorbus* s.l. мають значення як плодові, лікувальні та декоративні рослини. Їхні плоди, що містять поживні речовини та комплекс біологічно активних сполук, споживають свіжими та в переробленому вигляді. Добір кращих сортів та форм дозволить розширити сортимент садових культур.

Рід *Sorbus* s.l. налічує близько 250 видів [8]. У природній флорі України трапляються 10 видів [7]. Культурна флора України налічує 35 видів [3].

М. А. Кохно [2] вважає, що видовий склад інтродуктів доволі повно представлений в Україні і на даному етапі важливіше вивчати вже інтродукований матеріал, ніж займатися мобілізацією нових видів. Натомість С. І. Івченко [1] вказує, що з дикорослих плодових, видовий склад яких налічує понад 5 тис. видів, в Україні інтродуковано лише 386 видів. Тому є великий резерв для подальшої інтродукції.

Нами інтродуковано 58 видів *Sorbus* s.l., тобто видовий склад культурної флори України розширено на 23 вид.

Сучасні методи досліджень довели поліфілетичність *Sorbus* s.l., який поділено на окремі роди – *Aria*, *Chamaespilus*, *Cormus*, *Sorbus* s. str., *Torminalis* [5, 9] та *Micromeles* [6]. Так як представники більшості з цих

родів легко гібридизують між собою з утворенням міжродових гібридів, для останніх було встановлено нові нотороди \times *Chamaearia*, \times *Chamariosorbus*, \times *Tormaria*, \times *Tormariosorbus* [4] і гібридогенні роди *Borkhausenia*, *Hedlundia*, *Majovskya*, *Karpatiosorbus* та *Normeyera* [10]. Дотримуючись останньої концепції, зібрана нами колекція складається з: *Aria* (11 видів), *Borkhausenia* (2), *Chamaemespilus* (1), *Cormus* (1), *Hedlundia* (11), *Karpatiosorbus* (1), *Majovskya* (1), *Micromeles* (3), *Normeyera* (1), *Sorbus* (25) та *Torminalis* (1 вид).

Перелік посилань

1. Ивченко С. И. Дикорастущие плодовые Евразии и Северной Америки и их интродукция на Украине : автореф. дис. ... докт. биол. наук. Воронеж, 1970. 48 с.
2. Кохно М. А. Інтродукція деревних рослин в Україні: здобутки й перспективи. Інтродукція рослин. 1999. № 1. С. 27–29.
3. Кохно Н. А., Курдюк А. М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. Київ: Наук. думка, 1994. 186 с.
4. Меженський В. М., Меженська Л. О., Мельничук М. Д., Якубенко Б. Є. Нетрадиційні плодови культури (рекомендації з селекції та вирощування садивного матеріалу). Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 80 с.
5. Campbell C. S., Evans R. C., Morgan D. R., Dickinson T. A., Arsenault M. P. Phylogeny of subtribe *Pyrinae* (formerly the *Maloideae*, Rosaceae): Limited resolution of a complex evolutionary history. *Pl. Syst. Evol.* 2007. Vol. 266. P. 119–145.
6. Lo E. Y. Y., Donoghue M. J. Expanded phylogenetic and dating analyses of the apples and their relatives (*Pyreae*, Rosaceae). *Mol. Phylogen. Evol.* 2012. Vol. 63. P. 230–243. DOI:10.1016/j.ympev.2011.10.005.
7. Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kyiv, 1999. 345 p.
8. Phipps J. B., Robertson K. R., Smith P. G., Rohrer J. R. A checklist of the subfamily *Maloideae* (Rosaceae). *Can. J. Bot.* 1990. Vol. 68. P. 2209–2269.
9. Potter D., Eriksson T., Evans R. C., Oh S.-H., Smedmark J. E. E., Morgan D. R., Kerr M. S., Campbell C. S. Phylogeny and classification of Rosaceae. *Pl. Syst. Evol.* 2007. Vol. 66. P. 5–43.
10. Sennikov A. N., Kurtto A. A phylogenetic checklist of *Sorbus* s.l. (Rosaceae) in Europe. *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica.* 2017. Vol. 93. P. 1–78.

ГЕНИ, ЯКІ КОНТРОЛЮЮТЬ ТРИВАЛІСТЬ ПЕРІОДУ ЯРОВИЗАЦІЇ У СОРТУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ МІП ВАЛЕНСІЯ

Пірич А. В., аспірант, науковий співробітник (alinarirych@i.ua)
Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла, с.Центральне

Підвищення пластичності нових сортів, їх стійкість до несприятливих факторів середовища стає актуальним завданням селекції та рослинництва, і вирішення цієї проблеми не обійдеться без в'яснення фізіологічних механізмів реалізації потенціалу продуктивності рослин в онтогенетичному аспекті [1].

Яровизаційна потреба пшениці м'якої озимої є ознакою, яка впливає на адаптивні властивості, морозостійкість зокрема. Тривалість яровизаційної потреби визначається системою генів *Vrd*. Домінантний алель *Vrd1* сприяє скороченню яровизаційної потреби до 20–35 діб, *Vrd2* – до 40–45 діб, сорти – носії рецесивних алелей потребують яровизації тривалістю 50 або більше діб. [2].

Мета дослідження – ідентифікувати гени, які контролюють тривалість яровизаційної потреби у новоствореного сорту пшениці м'якої озимої МІП Валенсія.

У ролі тестерів для проведення генетичного аналізу використовували створені у СГІ-НЦНС майже ізогенні за двома генами *Vrd* лінії пшениці м'якої озимої на основі сортів Миронівська 808 та Еритроспермум 604. Гібриди F₂ від схрещувань досліджуваних сортів та ліній з тестерами були посіяні навесні 2017 р. з попередньою яровизацією протягом 40 діб, за якої виколошуються рослини з наявністю доміантних алелей *Vrd* та не виколошуються рослини, у яких вказані алелі знаходяться у рецесивному стані. Приблизно через три місяці з моменту висаджування здійснювали поділ на класи F₂ популяцій шляхом підрахунку рослин, що виколосились, або не виколосились на момент збирання з поля.

При схрещуванні рослин сорту пшениці озимої МІП Валенсія з тестерами на основі сортів Еритроспермум 604 та Миронівська 808, у яких всі алелі генів яровизаційної потреби знаходяться у рецесивному стані, отримано розщеплення 3:1, що може свідчити про наявність у сорту МІП Валенсія одного із *Vrd* генів у доміантному стані.

У рослин гібридної комбінації Миронівська 808 *Vrd1* х МІП Валенсія розщеплення не відбулось, всі рослини виколосились, що може вказувати на ідентичність генів, які викликають скорочення яровизаційної потреби досліджуваного сорту та тестера, тобто на наявність у сорту МІП Валенсія доміантного алеля *Vrd1*. Однак у гібридів сорту МІП Валенсія з тестером Еритроспермум 604 *Vrd1* виявлено дві рослини, які не виколосились за вказаного терміну передпосівної яровизації.

Розщеплення гібридів сорту МП Валенсія з тестерами Еритроспермум 604 *Vrd2* та Миронівська 808 *Vrd2* відповідає теоретичному 15:1 ($\chi^2=0,14$ та $\chi^2=0,12$ відповідно). Наявність розщеплення вказує на відсутність домінантного алеля *Vrd2* у сорту МП Валенсія.

Отже, на основі гібридологічного аналізу яровизаційної потреби сортів з використанням тестерних ліній, можна стверджувати про наявність у сорту МП Валенсія одного гена *Vrd* у домінантному стані, вірогідно це домінантний алель *Vrd 1* із сильним фенотиповим проявом за зниженням яровизаційної потреби.

Перелік посилань

1. С. В. Бирюков, В. П. Комарова Онтогенетические аспекты продукционного процесса озимой пшеницы и его гомеостатичность. Збірник наук.пр. СГІ НЦС. Одеса. : Одеса СГІ НАЦ НАІС. 2004. Вип. 6 (46). Ч. 2. С.153–163.

2. В. И. Файт Генетическая система контроля различий по продолжительности яровизации у озимой мягкой пшеницы. Цитология и генетика. 2003. №5. С.57–64.

УДК 66.098:664.8.03: 635.21

ЗМІНИ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ПІД ЧАС ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ

Подпратов Г.І., кандидат с.-г. наук, професор (podpriatov.g.i@gmail.com),
Давиденко А.Ю., аспірант
*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.
Київ*

Під час зберігання бульб у їх біохімічному складі можуть відбуватися значні зміни, які залежать від сортових особливостей, групи стиглості, тривалості та режимів зберігання [1, 2].

У дослідженнях використовували сорти картоплі: середньоранні (Сатіна – контроль, Ред Леді, Моцарт) і середньостиглі (Ароза – контроль, Сіфра).

Встановлено, що зберігання бульб картоплі супроводжується втратами сухих речовин, особливо в період від 4 до 6 місяців. Впливу групи стиглості на величину втрат не виявлено. Бульби картоплі усіх сортів мали високий вміст крохмалю і зберігання не мало суттєвого впливу на величину його втрат (у групі середньоранніх – 1%, а середньостиглих – 1,9%). Кількість цукрів залежала від сортових особливостей картоплі і не залежала від групи стиглості: найбільшим їх вмістом характеризувався сорт Сатіна (0,65%), а найменшим – Сіфра (0,22 %) та Моцарт (0,23 %). За увесь період зберігання загальний вміст цукрів зріс, залежно від сорту, від 2 до 5 разів, а редукованих -не менше, ніж у п'ять разів і в кінці зберігання (через 6 місяців) становив від 0,4 % до 0,65 %.

Перелік посилань

1. Борисенко В. А. Влияние условий хранения на кулинарные качества картофеля. Картофелеводство. 1982. Вып. 5. С. 143-146.

2. Зубарев А.А., Каргин И.Ф., Гаушев Е.В. Влияние средств защиты на продуктивность картофеля и качество клубней/ Достижения науки и техники АПК. 2008. № 9. С. 22-24.

УДК 632.1/.31-022.11:631.81

ГУСТОТА ЛЮЦЕРНО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШОК В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВИДОВОГО СКЛАДУ ТА РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

Пророченко С.С., аспірант,

Науковий керівник – **Демидась Г.І.**, професор д. с.-г. наук
*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.
Київ*

Урожайність багаторічних травостоїв залежить від щільності його компонентів, на яку впливає багато факторів: метеорологічні та ґрунтові умови, удобрення, ботанічний склад травостою та його вік.

Одним із важливих факторів формування високих врожаїв є щільність травостоїв. Утворення пагонів, їх види і кількість залежить від багатьох факторів. Пагони утворюються із бруньок на надземних і підземних стеблах. Для того, щоб вони перейшли із вегетативного стану в генеративний, потрібні відповідні температура, світло, вологість, аерація ґрунту, елементи живлення. [1]. У результаті застосування азотних добрив кількість генеративних пагонів у злаків різко збільшується. Рослини багаторічних трав мають багато пагонів, які знаходяться в тісній взаємодії. При нестачі елементів живлення для переходу в генеративний стан, частина пагонів віддає свої синтезовані поживні речовини іншим, які проходять стадійні зміни. Загибель чи відмирання генеративних пагонів спонукає підготовку і трансформацію інших. Деякі рослини (стokolос безостий, люцерна посівна) поряд з генеративними пагонами утворюють видовжені вегетативні, які не мають суцвіть. Кожен пагін утворює свою кореневу систему. Так проходить кущення [3]. Чим краще рослини забезпечені поживними речовинами, тим більше утворюється пагонів, тим густіший травостій. Але високі дози добрив ведуть і до негативних наслідків. Окремі види пагонів мають різну кормову цінність. Так, видовжені вегетативні пагони містять більше протеїну, ніж генеративні.

Отже, при використанні травостоїв на зелений корм, сіно чи інші напрямки, крім насінневого, необхідно сприяти формуванню більшої кількості саме подовжених вегетативних пагонів, які мають кращу поживність.

У наш час особливо гостро постало питання подовження продуктивного довголіття травостоїв та зниження енергоємності кормів. Відомо, що чим менш сприятливі умови для росту, тим повільніше розвиваються рослини і тим довше вони живуть.

Отже, враховуючи вищенаведені переваги та недоліки удобрення, можна зробити висновок, що на травостоях укісного напрямку доцільно застосовувати помірні дози добрив, особливо азотних.

Щільність травостоїв залежить також і від пори року. Кількість пагонів збільшується від весни до літа і від літа до осені, тобто існує два періоди активного пагоноутворення [2]. Це пов'язано як із біологічними особливостями рослин, так і з впливом метеорологічних умов. Оптимальною щільністю травостоїв люцерни є 600-700 рослин на м² [4].

Відомо, що щільність будь-яких травостоїв, у тому числі люцерно-злакових, є цінним показником, адже пагони є важливим органом, де формується листкова поверхня, яка має визначальне значення у формуванні врожаю [5].

Беручи до уваги важливість цього показника, у проведених дослідженнях вивчали зміни щільності люцерно-злакового травостою залежно від видового складу, норм висіву та рівня удобрення. Із елементів, які вивчали найбільшим впливовим фактором щодо щільності виявив видовий склад та удобрення.

Література

1. Алтунин Д. А. Справочник по сенокосам и пастбищам / Алтунин В. А. – М. : Агропромиздат, 2003. 432 с.
2. Боговін А. В., Кургак В. Г. Продуктивність травосумішок залежно від сортового складу багаторічних злакових трав / Землеробство. 1970. Вип. 9. С. 71 – 81.
3. Боговін А. В., Кардіналовская Р. І. Види та сорти багаторічних лучних трав в країнах західної Європи, // Вісник с.-г. науки. 1973. № 5. С. 104 – 107.
4. Демидась Г.І., Коваленко В. П. Оптимальна норма висіву й урожайність люцерни посівної Вісник Львівського національного аграрного університету. Сер: Агрономія, 376-380с.
5. Демидась Г.І., Формування щільності сіяних агрофітоценозів залежно від видового складу багаторічних трав та рівня їх удобрення Г.І. Демидась, Ю.В. Демцюра. Вісник Уманського національного університету 2016 р.

АДАПТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Риженко А.С., аспірант (rygenkoanatoliy@ukr.net)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Соняшник – культура, яку традиційно вирощували в зоні Степу та південній частині Лісостепу України. В останні роки намітилася тенденція до просування цієї культури на північ нашої країни, що пов'язано з рядом чинників, зокрема, зміною температурного режиму, появою гібридів з коротким періодом вегетації, які потребують меншої суми активних температур для проходження всіх макро- та мікростадій розвитку рослин. Нині у світі та Україні соняшник представлений значним переліком гібридів, які належать до різних груп стиглості, різняться між собою за морфологічними та біологічними особливостями росту та розвитку, особливостями формування урожайності. – У зв'язку з чим встановлення їх адаптивності в різних зонах вирощування є надзвичайно важливим. Адаптивність видів, сортів, гібридів, яка виявляється через стабільність та пластичність – важлива ознака за змінних абіотичних і біотичних чинників довкілля. Стійкість та адаптація агроценозів, рослин до дії біотичних та абіотичних чинників є основою стабільного виробництва продукції рослинництва. За значної кількості гібридів соняшнику, які нині пропонуються виробництву, важливим є обрати власне ті, які характеризуються стабільністю щодо формування урожайності та є пластичними щодо умов довкілля.

В умовах північної частини Лівобережного Лісостепу України ми проводили дослідження з ідентифікації гібридів соняшнику різного екотипу щодо стабільності та пластичності за урожайністю. Встановлена відповідність біологічних вимог гібридів щодо забезпечення вологою, теплом, надходженням сонячної радіації та реальними умовами вирощування. Для досягнення поставленої мети нами закладено польовий багатофакторний дослід є: *чинник А* – гібрид: Український Ф1, Р63LL06, НК Брію, НК Ферті; *чинник В* – густина стояння рослин: 50, 55, 60 та 65 тисяч рослин /га. Польовий дослід закладами на чорноземах типових впродовж 2016 – 2017 років на базі ФГ «Зернятко» Бахмацького району Чернігівської області.

За вирощування соняшнику в північній частині Лівобережного Лісостепу України реалізація потенціалу гібридів щодо урожайності була на досить високому рівні. Урожайність гібридів соняшнику в 2016 – 2017 р. змінювалась від 2,16 до 3,98 т/га, залежно від гібриду та густоти стояння рослин.

Гібриди суттєво різнилися між собою за реакцією на загушення посівів. Гібриди Український Ф1 та НК Ферті позитивно або нейтрально

реагували на збільшення густоти стояння рослин, в той час як гібриди Р63LL06 та НК Бріо формували вищу урожайність за густоти стояння до 60 тисяч рослин на гектарі, а за подальшого загушення урожайність мала тенденцію до зниження. Стабільно високу урожайність за роками та за різної густоти стояння рослин формував гібрид НК Бріо – 3,20 – 3,98 т/га. Урожайність гібриду НК Ферті змінювалась від 2,79 до 3,55 т/га впродовж двох років досліджень: Р63LL06 – 2,58 – 3,48; а Український Ф1 – 2,16 – 2,79 т/га.

Отже, урожайність гібридів змінювалась залежно від погодних умов років досліджень. Пізні строки сівби в 2017 р., з подальшою відсутністю достатньої кількості опадів зумовило зниження урожайності всіх гібридів, порівняно з 2016 р.

Реакція на загушення посівів проявлялася через зміну показників структури врожаю.

УДК 631.333

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВНЕСЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ РОЗКИДАЧАМИ

Романашенко О.А., доцент (romanashenko.a@gmail.com)

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Нинішнім сільгосптоваровиробникам пропонуються різні технології внесення твердих органічних добрив, що, як правило, на догоду бізнесовим інтересам продавців та постачальників техніки, базуються на рецептурному принципі виконання технологічних прийомів конкретними марками сільськогосподарських машин чи агрегатів і навіть, дуже часто, конкретизується виробник відповідного сільськогосподарського знаряддя. При цьому практично важко провести порівняльну оцінку таких технологій за показниками їх відносної ефективності.

Теоретичні та практичні основи системи органічного землеробства базуються на різноманітних технологічних прийомах. Призначення органічного землеробства полягає в тому, щоб в умовах вирощування сільськогосподарської продукції моделювати природні процеси відтворення родючості. Технологічні заходи повинні сприяти накопиченню у верхньому шарі ґрунту максимальної кількості органічної речовини; запобігати руйнуванню мікроканалів, утворених корінням рослин; зберігати капілярність і збільшувати мікробіологічну активність ґрунту; давати можливість максимально накопичувати і раціонально використовувати вологу; оптимізувати мінеральне живлення рослин, умови життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів; сприяти збереженню структури ґрунту, максимально наближаючи її до природної;

забезпечувати збереження й підвищення родючості ґрунту і захист його від ерозії; зменшувати ризик утворення кірки.

Одним із способів збагачення ґрунту поживними речовинами є внесення органічних добрив, які використовуються рослинами поступово, протягом тривалого перебігу. При цьому ефективність органічних добрив значною мірою залежить від показника нерівномірності їх розподілення по поверхні поля, який обмежується у відповідності з агротехнічними вимогами до $\pm 25\%$ [1]. При цьому заслуговує на увагу двофазна технологія, за якою органічні добрива вивозять у поле і вкладають спочатку у купи з розміщенням по полю у відповідності з нормою їх внесення, а потім розподіляють по площі [2].

Для розподілення органічних добрив із куп застосовують комбіновані машини, які під час роботи утворюють із куп валки і розкидають їх по поверхні поля. При цьому показники роботи таких машин в значній мірі залежать від конструктивних особливостей їх робочих органів, які представляють собою роторні диски з лопатями, що обертаються під час роботи назустріч один одному з постійною швидкістю і охоплені, наприклад, криволінійними дефлекторами, на кінцях яких закріплені відбивні щитки. Під час роботи таких машин ротори своїми лопатями спрямовують органічні добрива в різні зони розкидання з однаковою швидкістю, що спричинює нерівномірний їх розподіл по ширині захвату розкидача. Крім того, внаслідок ударної взаємодії лопатей з органічними добривами витрачається невідновлювана енергія, що знижує ефективність застосування машин [3]. Більш пристосованим для внесення органічних добрив зарекомендував себе розкидач твердих органічних добрив із жолобоподібними лопатями і викидними порогами [4].

У роботі розглянуто підвищення ефективності застосування органічних добрив у двофазній технології їх внесення, а саме підвищення рівномірності розподілення органічних добрив по ширині розкидання і зниження при цьому витрат механічної енергії. Поставлена задача вирішується, якщо в роторному розкидачі органічних добрив із жолобоподібними лопатями і викидними порогами, лопаті виконати у вигляді пружного елемента, у якого протилежний кінець від закріпленого з виступом розмістити в одній площині з викидними порогами. При цьому робочу поверхню порогів розташувати на шляху переміщення виступів і виконати з безперервним збільшенням її нахилу до напрямку обертання лопатей. Крім того, викидні пороги установити з можливістю зміни свого положення в напрямку обертання лопатей [5].

Виконання роторного розкидача в такому вигляді забезпечує призупинення лопатей при їх заповненні добривом з накопиченням пружним елементом механічної енергії і подальше її використання для підвищення рівномірності розподілення органічних добрив з пониженими витратами механічної енергії.

Перелік посилань

1. Довідник по визначенню якості польових робіт. В.Ф. Сайко, А.М. Малієнко, М.В. Коломієць та ін.; За ред. В.Ф. Сайка.К.: Урожай, 1987. 384 с.
2. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. К.: Урожай, 1994. 448 с.
3. Б.М. Яворский, А.А. Детлаф; Справочник по физике / 3-е изд., исправл. М.: Наука, 1965. С. 49-50, 62-64
4. Makeєв М.З., Зайцев А.С., Анікеєв О.І. та ін. Розкидач органічних добрив А.С. СРСР № 1459621 по кл. А 01С 3/06, 1972.
5. Фесенко Г.В., Романашенко О.А., Анікеєв О.І. Розкидач органічних добрив. патент на винахід. № 115913 А 01С 3/06. Бюл.№1, 2018.

УДК 504.54.062.4

ДИНАМІКА ПЕРЕХОДУ РАДІОНУКЛІДІВ У РОСЛИНИ НА ТЕРИТОРІЇ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ

Рудаков Є.Д., студент, **Кротенко В.В.**, кандидат хімічних наук,
доцент(vikkrot@i.ua)

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

Серед техногенних Чорнобильська аварія посідає чільне місце у світі за віддаленими соціально-економічними, медико-біологічними та екологічними наслідками. Відомо, що природні екосистеми мають здатність до саморегулювання та репродукції. Результатом автореабілітаційних процесів на радіаційно забруднених територіях є можливість проведення безпечної господарської діяльності. Тому важливим є дослідження природних процесів самовідновлення екосистем після техногенного забруднення.

Встановлено, що динаміка зниження переходу радіонуклідів у рослини характеризується двома фазами, які відрізняються за інтенсивністю процесу. Виявилось, що період часу впродовж якого відбувається більш інтенсивне зниження переходу ^{137}Cs у рослини (перша фаза), складає для сільськогосподарських культур 2–3 роки, для трав природних лук – 3–5 років. Середньозважені значення у другій фазі для рослин агроценозів складають 15-22 роки.

Перелік посилань

1. Бернадина Л.И., Гаврилюк В.И., Кротенко В.В. и др. Систематизированные исследования распределения радионуклидов на местности(программа «Репер»).//Сб.конф. по 2-х летней работе в ликвидации последствий аварии.-Ч., 1988.-С.9-17.
4. Автореабілітаційні процеси в екосистемах Чорнобильської зони відчуження. Монографія. –К., 2001. – 252 с.

РІВЕНЬ ІНФІКОВАНOSTІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО МІКРООРГАНІЗМАМИ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Сабадин В.Я.¹, Шубенко Л.А.¹, Голодрига О.В.² кандидати с.-г. наук

¹Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква,

²Уманський національний університет садівництва, м. Умань

e-mail: sabadin@ukr.net

Істотно знижують урожай та якість посівного матеріалу і фуражного зерна хвороби насіння. З насінням передається до 30 % збудників хвороб.

Метою дослідження було визначити видовий склад збудників хвороб на зерні ячменю ярого, рівень його інфікованості в умовах центрального Лісостепу України та виділити стійкі сортозразки колекції ячменю ярого проти хвороб колосу.

Рівень інфікованості, видовий склад збудників хвороб насіння ячменю визначали шляхом фітопатологічного аналізу зерна. В рулоні фільтрувального паперу для визначення поверхневої мікрофлори та висівали на агарове середовище для визначення внутрішньої мікрофлори за методиками Наумової Н.О. (1970), Шевелухи В.С. (1988) і Білай В.Й. (1988).

Протягом 2016–2017 рр. вивчали 50 сортів ячменю ярого вітчизняної та зарубіжної селекції щодо ураження хворобами колосу та зерна. Оцінку стійкості сортів проти хвороб колосу проводили на природних інфекційних фонах згідно із загальноприйнятими методиками. Фактори температури повітря і вологості мали вирішальну роль у розвитку хвороб. Гідротермічний коефіцієнт за квітень-липень у 2016 р. 2,1 що свідчить про надлишкове зволоження, 2017 р. 1,0 – недостатнє зволоження.

Класифікували сорти ячменю ярого щодо стійкості за такою шкалою: 0 – імунні; до 5 % хворого колосся – високостійкі; 6–25 % – помірно стійкі; 26– 50 % – середньо сприйнятливі; 51–75 % – сприйнятливі; 76–100 % – сильно сприйнятливі.

У фазу воскової стиглості ураження колосся знаходилось на рівні 15–30 % у сортів – Етикет, Парнас, Хадар (Україна), Josefin (Франція), Ebson, Aspen (Чехія), Varke, Breemar, Adonis, Landora, Hanka, Danuta (Німеччина) і Vivaldi (Австрія). Всі інші сорти були помірно стійкими і середньо сприйнятливими. Ця властивість сортів не постійна та змінюється під впливом кліматичних умов зовнішнього середовища, а також агротехнічних прийомів вирощування ячменю. Відомо, що застосування фунгіцидів значно знижує ступінь ураження колосся ячменю збудниками хвороб.

Із ураженого колосся ячменю виділили та ідентифікували 10 видів грибів, які відносяться до 8 родів відділу грибів. Виділено епіфітну мікрофлору, що заселяла поверхню зерна. До неї належать представники

родів *Alternaria* (*A. alternata*) – збудник чорного зародку зерна ячменю, *Mucor* (*M. mucedo*) – збудник головчатої плісені, *Penicillium* і *Aspergillus* – збудники плісені зернових.

Заселення поверхні насіння ячменю пліснявими грибами, в середньому за 2 роки, становило 63,3% – таблиця. У 2016 р. у зв'язку з тим, що випала надмірна кількість опадів у передзбиральний період, відмічено значно більше ураження зерна, ніж у 2017 році.

Про високий рівень інфікованості грибами зерна ячменю свідчить фітопатологічний аналіз на агаровому середовищі. Найчастіше зерно колонізували гриби роду *Fusarium* – 54,1 та *Drechslera* – 36,8. Виділено види *Fusarium oxysporum* – збудник корневих гнилей і *Fusarium moniliforme* – збудник рожевої плісені і корневих гнилей. Збудник *Bipolaris sorokiniana*, є одним із збудників кореневої гнилі та гельмінтоспориозу колосся і насіння ячменю.

Частина досліджуваного зерна (6,7%) була колонізована збудником *Gliocladium roseum*. Коренева система уражених цим збудником сходів розвивається слабо, на уражених корінцях розвивається блідо-рожевий наліт і відмічається загибель точки росту. Виділено поодинокі колонії гриба *Cladosporium herbarum* – 2,4%.

Таблиця – Поверхнева і внутрішня мікрофлора зерна ячменю ярого за 2016-2017 рр.

Збудники хвороб на зерні ячменю		Колонізовано грибами, %		
Рід	Вид	2016 р.	2017 р.	середнє
Поверхнева мікрофлора				
<i>Alternaria</i> Nees, <i>Mucor</i> Mich., <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i>	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl., <i>Mucor mucedo</i> Fres.emend. Bref. <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i>	82,3	44,3	63,3
Внутрішня мікрофлора				
<i>Fusarium</i> Link	<i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht) Snyd.et Hans., <i>F. moniliforme</i> Sheld. <i>F. graminearum</i> та ін.	58,5	49,6	54,1
<i>Drechslera</i> Ito	<i>Bipolaris sorokiniana</i> Sacc. Subram.	35,9	37,8	36,8
<i>Gliocladium</i> Cda	<i>Gliocladium roseum</i> (Link) Bain.	3,9	9,5	6,7
<i>Cladosporium</i> Link	<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.)	1,7	3,1	2,4

У ході роботи було встановлено високий рівень інфікованості зерна ячменю ярого мікроорганізмами. Із ураженого колосся ячменю ярого виділили та ідентифікували 10 видів грибів, які належать до 8 родів відділу *Eumycota*.

Виділено групу пліснявих грибів родів *Alternaria*, *Mucor*, *Penicillium* і *Aspergillus*, які заселяють поверхню зерна. Ураження мікроорганізмами становило 63,3 %. Виділено мікрофлору, яка проникає всередину зерна, це патогени родів *Fusarium* – 54,1 %, *Drechslera* – 36,8 % і *Glicocladium* – 6,7 %.

Виділено сорти ячменю ярого: Етикет, Хадар, Парнас (Україна), Josefin (Франція), Landora, Hanka, Barke, Breemar, Adonis, Danuta (Німеччина), Aspen, Ebson (Чехія) і Vivaldi (Австрія), які проявили помірну стійкість (до 25 %) і середню сприйнятливість (до 50 %) проти хвороб колоса. Виділені зразки залучено до гібридизації.

УДК 631.53.04:631.811.98:633.854.79 “324”

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ТА МІКРОДОБРІВ НА ПЛОЩУ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ РОСЛИН РІПАКУ ОЗИМОГО

Савчук Ю.М., здобувач,

Антоненко О.Ф., доктор сільськогосподарських наук, професор
(juriy.savchuk@gmail.com)

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

Провідну роль у забезпеченні продуктивності культур відіграє фотосинтез, який відбувається в листках рослин та є надзвичайно важливим явищем. Експериментальні дані багатьох українських та зарубіжних вчених засвідчують, що фотосинтетична продуктивність рослин залежить від площі їхньої листкової поверхні, інтенсивності проходження фотосинтезу та добового приросту вегетативної маси [1]. Площа листової поверхні вважається одним з основних показників, що найкраще характеризує стан посівів в аспекті їхньої фотосинтетичної діяльності [2]. Встановлено, що чим більша площа листкової поверхні, тим швидше проходить накопичення органічної речовини рослинами сільськогосподарських культур, що спричинює збільшення урожайності з одиниці площі посіву [3, 4].

У роботі представлено результати досліджень з вивчення впливу строків сівби та мікродобрив на площу асиміляційної поверхні рослин ріпаку озимого в умовах вирощування Правобережного Лісостепу України. Дослідження проводили на дослідному полі ВП НУБіП України «Агрономічної дослідної станції» (с. Пшеничне Васильківського району Київської області). Рельєф ділянок рівнинний, ґрунт – чорнозем типовий малогумусний середньосуглинковий, грубопилуватий. Вміст гумусу в орному шарі, за Тюрінім, складає 4,34–4,68%, рН сольової витяжки – 6,8–7,3, ємність поглинання – 30,7–32,5 мг/екв на 100 г ґрунту. Для постановки експерименту було використано наступну схему досліду: Фактор А – сорти Снігова Королева, Андромеда, Везувій; Фактор В – мікродобрива Вуксал

Мікроплант, Теріос, Аскофол та контроль; Фактор С – строки посіву 11 серпня, 21 серпня, 31 серпня. Визначення площі листової поверхні здійснювали за методикою Мосейченко, [5].

Згідно з проведеними дослідженнями з визначення площі листової поверхні рослин ріпаку озимого при різних строках посіву та застосування мікродобрих за погодних умов протягом останніх трьох років, найкращі результати з визначення площі листової поверхні одержані на рослинах ріпаку озимого, висіяні 21 серпня. Найвищий прояв цієї ознаки був досягнутий у фазі цвітіння. При даному строку посіву на рослинах сорту Везувій відмічено перевищення контролю за однією ознакою на 15 – 19% при застосуванні мікродобрих Вуксал Мікроплант, Аскофол і Теріос, відповідно 85,5, 84,7 та 84,1 тис. м²/га. Високий ступінь відносно контролю продемонстрував сорт ріпаку озимого Снігова Королева при застосуванні мікродобрива Вуксал Мікроплант, площа листової поверхні сягала 84,2 тис. м²/га, що на 19% вище контролю. У Андромеди за аналогічного строку посіву перевершення контролю склало 12% і дорівнювало 82,7 тис. м²/га.

Отже, оптимальними умовами для формування кращої листової поверхні ріпаку озимого в умовах Правобережного Лісостепу є друга декада серпня. Щодо сортів ріпаку озимого, то кращі результати були відмічені у Снігової Королеви та Везувій за використання мікродобрих Вуксал Мікроплант і Теріос.

Перелік посилань

1. Чиков В. И. Связь фотосинтеза с продуктивностью растений. Соросовский образовательный журнал. 1997. № 12. С. 66–72.

2. Каленська С. М., Щербакова О. М., Гончар Л. М. Асиміляційна діяльність посівів нуту залежно від сортових особливостей та передпосівної обробки насіння. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». Вип. 9 (28). 014. С. 110–113.

3. Андрієнко А. Л. Основні заходи сортової агротехніки гібридів кукурудзи різних груп стиглості в північному Степу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Інститут зернового господарства УААН. Дніпропетровськ. 2004. 19 с.

4. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности. Теоретические основы фотосинтетической продуктивности. М.: Наука. 1972. С. 511.

5. Моисейченко В. Ф. Основы научных исследований в агрономии / В. Ф. Моисейченко, М. Ф. Трифонова, А. Х. Заверюха, В. Е. Ещенко // Москва: Колос. 1996. 336 с.

ВПЛИВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА СТІЙКІСТЬ ЯБЛУНІ ДО СТРЕСОВИХ ФАКТОРІВ

Садовська В.А., аспірантка, **Максін В.І.**, доктор хімічних наук,
Кондратенко Т.Є., доктор сільськогосподарських наук
(SadovskaV@ukr.net)

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

Проблема адаптації рослин до умов довкілля становить не тільки фундаментальний інтерес, але має досить вагоме прикладне значення, оскільки культурні рослини, як і природна флора, часто піддаються одночасній дії декількох несприятливих факторів. У зв'язку з цим у них виробились механізми стійкості до цілого ряду стресових факторів [2]. В Україні досить актуальною є проблема запобігання наслідкам стресу від надмірно високих і низьких температур саме в плодovих насадженнях. Так, за останні три роки аномальні коливання температури (частіше при нестачі або надлишку опадів) стали звичайним явищем у Лісостепу України.

Індикаторною культурою для досліджень є яблуня, якій притаманна висока екологічна пластичність. Яблуня – вологолюбна рослина, тимчасова посуха спричинює зниження в'язкості цитоплазми та уповільнює ростові процеси. Стійкість до нестачі вологи рослини забезпечується шляхом утримання води в клітинах і запобігання її втратам.

На Київщині протягом 2016-2017 років, середня кількість атмосферних опадів становила 426 мм, що на 171 мм менше кліматичної норми – 597 мм, а середня температура повітря на 1,7 °С перевищувала середньо-багаторічну і характеризувалася значенням 9,0 °С. Середній показник суми активних температур становив 3164,5 °С, що на 584,5 °С перевищував норму даної кліматичної зони. Тому лімітуючими факторами для формування врожаю були тривалий літній дефіцит опадів та високі температури.

Яблуня вразлива до стресових факторів після збору врожаю, коли дерево виснажується, позаяк більшість елементів живлення витрачається на формування плодів. Виснажені рослини слабо плодоносять наступного року, сильно піддаються хворобам. Для отримання високих врожаїв (50–80 т/га) необхідно подбати про достатнє забезпечення рослини мікроелементами. Шлях швидкого насичення рослин мікроелементами – листкове підживлення. Восени рослину насичують мікроелементами «про запас», у цей час якраз знімається прес основних шкідників та хвороб. Позакореневе (листяне) підживлення проводять з кінця вересня до початку листопада. Ранні сорти підживлюють після збирання плодів через 2–4 тижні, осінні – безпосередньо після збирання плодів. Мікроелементи сприяють більш високій стійкості до грибної та вірусної інфекцій, посухота морозостійкості, покращують процес фотосинтезу і допомагають асиміляції рослинами поживних речовин [3].

Морозостійкість – здатність рослин витримувати температуру нижче 0 °С. Рослини переносять зимові умови по-різному. В однорічних рослин зимують насіння, не чутливі до морозів, у багаторічних – захищені шаром землі і снігу бульби, цибулини і кореневища. В озимих рослин і деревних порід тканини під дією низьких температур можуть бути сильно пошкоджені, проте рослини не гинуть. Здатність цих рослин зимувати обумовлюється досить високою морозостійкістю, яка формується у процесі онтогенезу під впливом певних умов середовища відповідно до генотипу рослини, у період закінчення ростових процесів і переходу в стан спокою [1].

Встановлено, що на морозостійкість, як і на холодостійкість рослин позитивний вплив мають мікроелементи (калій, бор, кобальт, цинк, молібден, мідь, ванадій і ін.). Наприклад, цинк підвищує вміст у тканинах зв'язаної води, підсилює накопичення цукрів, необхідних для успішної перезимівлі яблуні, молібден сприяє збільшенню змісту загального та білкового азоту. Марганець відіграє важливу роль в утворенні хлорофілу, впливає на збільшення вмісту крохмалю і цукрів, бере участь в окисно-відновних процесах, що протікають у рослині, при його нестачі гальмується накопичення білків. Важлива роль марганцю також і в процесах фотосинтезу і дихання, накопиченні й пересуванні цукрів, у засвоєнні рослинами молекулярного і нітратного азоту.

У зв'язку з неконтрольованою великою амплітудою коливань температури, у яблуні – культурі з високою екологічною пластичністю можуть траплятися збої і вона стає вразливою до дії екологічних факторів, таких як посуха, морози та заморозки. Щоб допомогти адаптуватися рослинам у стресові періоди, доцільно здійснювати позакореневе підживлення яблуні мікроелементами.

Перелік посилань

1. Федулов Ю.П. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды : учеб. пособие. Краснодар : КубГАУ, 2015. 64 с.
2. Hale H.B. Cross adaptation // Environ Res. 1964 N2 p.423-434.
3. Thomashow M.F. Plant cold acclimation, freezing tolerance genes and regulatory mechanisms // Ann. Rev. Plant Phys. 1999. Vol. 50. P. 571-599.

УДК 635.26

УРОЖАЙНІСТЬ СЕЛЕРИ КОРЕНЕПЛІДНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ

Садовська Н.П. к.б.н, доц. (nadija.sadovska@uzhnu.edu.ua),

Попович Г.Б. к.б.н, доц., **Гамор А.Ф.** к.б.н, доц., **Балаж Е.Ю.** магістр
ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород

Селера коренеплідна – цінна пряно-смакова культура, популярність якої на Закарпатті завжди була високою. Завдяки розширенню

сортименту, застосуванню сучасних технологій вирощування та підвищенню свідомості вітчизняних споживачів, які дедалі більше прагнуть вживати доброякісні та органічні продукти, інтерес до цієї овочевої культури зростає по всій Україні [1]. Разом з тим, окремі елементи технології вирощування в низинній зоні Закарпаття залишаються не зовсім розробленими. Тому актуальним є добір оптимальної площі живлення селери коренеплідної для певних ґрунтово-кліматичних умов.

Досліди проводили у приватному господарстві с. Паладь-Комарівці (Ужгородський район) у 2016–2017 рр. Ґрунт – дерново-підзолистий, вміст гумусу – 2,3%. Вивчали сорти селери коренеплідної Яблучна та Едвард. Рослини вирощували розсадним способом у пластикових касетах з розміром 4×4 см. Використовували розсадну суміш «*Green line*». Висів насіння проводили у I декаді березня. Сформовану розсаду (5 справжніх листків) висаджували у відкритий ґрунт у кінці II – на початку III декади травня за схемами: 45×20 см; 60×20 см; 50×30 см у трьох повтореннях. Площа облікової ділянки становила 15 м².

Під час досліджень проводили фенологічні спостереження, біометричні вимірювання рослин та облік урожаю за загальноприйнятими методиками [2]. Отримані результати обробляли статистично.

За вирощування розсади в касетах істотних відмінностей у тривалості міжфазних періодів між рослинами та по роках не було помічено. Так, перші сходи у обох сортів з'являлися через 6–7 діб, ще через 4 доби сходи ставали масовими. Найтривалішим у обох сортів був період між появою другого і третього листка – 13–14 діб. Сформована розсада відрізнялася за висотою (Яблучна – 4,1 см, Едвард – 3,6 см). Крім того, при майже однаковій загальній масі рослин (3,0 та 2,9 г відповідно), у сорту Яблучна маса надземної частини сягала 2,0 г, у сорту Едвард – 1,6 г. Маса кореневої системи, навпаки, була дещо більшою у сорту Едвард (1,3 г проти 1,0 г у Яблучної). Приживлюваність розсади сорту Яблучна була на рівні 93%, сорту Едвард – 95%.

Перший облік, проведений у кінці травня, показав, що висота рослин майже не змінилася у порівнянні з висотою висадженої розсади. Відчутне зростання висоти було зафіксоване на момент третього обліку (через 30 діб після висаджування) на усіх варіантах обох сортів. Найбільший приріст висоти відмічено для сорту Яблучна (11,1 см) на варіанті зі схемою розміщення 50×30 см, у сорту Едвард (9,1 см) – за площі живлення 45×20 см. Інтенсивне наростання висоти рослин спостерігали до середини серпня. Останній облік було проведено в кінці II декади вересня, незадовго до збору урожаю. Висота рослин сорту Яблучна коливалася від 42,5 до 46,0 см і була найвищою за площі живлення 60×20 см. У сорту Едвард цей показник знаходився у межах 42,8–47,1 см і максимуму досягав при забезпеченні площею живлення 45×20 см.

Встановлено, що зі збільшенням висоти рослин відбувалось на протязі одного місяця інтенсивне формування листкового апарату, яке далі уповільнювалось. Початок формування коренеплідів відмічали в кінці I

декади липня, у серпні рослини сформували уже достатньо великі за розмірами коренеплоди, щоб можна було починати обламувати листки, в результаті чого облистненість рослин дещо зменшувалася.

Найбільший діаметр розетки на момент першого обліку відмічена у сорту Яблучна (7,9 см) на варіанті з площею живлення 50×30 см та Едвард (6,7 см) за площі живлення 60×20 см. Під час обліку в кінці I декади липня відмічали змикання листків у сорту Яблучна на варіантах із площею живлення 60×20 см та 50×30 см, де діаметр розетки досягав 31,0 см, та у сорту Едвард на варіанті з площею живлення 60×20 см при діаметрі розетки 30,1 см. До кінця вегетації найбільший діаметр розетки був у сорту Яблучна (51,1 см) та Едвард (47,1 см) на варіантах з площею живлення 50×30 см.

Середня маса коренеплодів сорту Яблучна змінювалася за різних варіантів і становила у 2016 р. – від 84,7 до 130,0 г та у 2017 р. – від 95,1 до 157,0 г. Найбільшою масою характеризувалися коренеплоди на варіантах з площею живлення 50×30 см (Яблучна – 130,2 г, Едвард – 135,4 г). Також на цьому варіанті індекс форми був найбільш стабільним у обох сортів і дорівнював одиниці, а у сорту Едвард ще й на варіанті 60×20 см (1,1).

Урожайність коренеплодів у сорті Яблучна у перший рік дослідження була найвищою за схеми розміщення 60×20 см і становила 10,8 т/га, а в наступному році – за схеми розміщення 45×20 см, де досягала 16,1 т/га. У сорті Едвард, як у 2016 р., так і в 2017 р., максимальний врожай було зібрано на варіанті з площею живлення 45×20 см і складав 8,7 та 16,9 т/га. Максимальне середнє значення урожаю коренеплодів для обох сортів було отримане на варіанті з площею живлення 45×20 см і становив 12,8 т/га. Урожайність листків у обох сортів була найвищою за тієї ж площі живлення. У сорту Яблучна вона була на рівні 15,3 т/га, а у Едвард – 14,0 т/га.

Отже, не зважаючи на те, що біометричні параметри коренеплодів обох сортів селери досягали максимальних значень за площі живлення 50×30 см, найвища урожайність отримана за більш щільного розміщення (45×20 см). Очевидно, що за рахунок розміщення більшої кількості рослин на одиниці площі отримано максимальну урожайність побічної продукції (листоків).

Перелік посилань

1. Дидів І. Деякі аспекти технології вирощування розсади селери коренеплідної / І. Дидів // Вісник Агрофорум. 2015. №3 (3). С. 17–24.
2. Методика дослідної справи у овочівництві і баштанництві / За ред. Г.Л. Бондаренка і К.І. Яковенка. – Харків: Основа, 2001. 369 с.

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПОВІ УКРАЇНИ

Сінченко В.В., аспірант, **Танчик С.П.**, доктор сільськогосподарських наук, професор e-mail: TanchykSP@i.ua

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

Соя – культура ХХІ сторіччя [1]. У світових ресурсах соєвий білок займає понад 20,0 %, тому посіви сої в Україні стрімко зростають і передбачається у 2020 році площі посіву складатимуть понад 3,0 млн. га [2]. Поряд із зростанням посівних площ зростатиме і урожайність даної культури, яка здебільшого залежить від місця її в сівозміні, тобто від попередників [3].

Дослідження проводили в ТОВ «Вікторія Агро» с. Бурти Кагарлицького району Київської області на чорноземах типових середньосуглинкових. Глибина гумусового горизонту сягає близько 70 см, вміст гумусу – 3,84 %, сума ввібраних основ (Ca +Mg) – 184 +19 мг.екв/кілограм ґрунту, азоту, що легко гідролізується - 180, рухомого фосфору – 106 і калію – 81 мг.кг ґрунту. рН_{сол.} – 6,9. За вирощування сої досліджували такі попередники: пшениця озима, ячмінь ярий, кукурудза на зерно, соняшник, соя. Повторність досліду чотириразова, загальна площа однієї ділянки – 250 м², облікової – 180 м². Розміщення ділянок – рендомізоване.

Дослідженнями встановлено, що лімітуючим фактором високої продуктивності сільськогосподарських культур, у тому числі і сої, в Правобережному Лісостепу є волога. Встановлено, що баланс доступної вологи (надходження і витрати) в зоні проведення досліджень від’ємний, який становить близько 120 мм. Звідси, нагромадження і ефективне використання вологи впливає багато факторів, одним з яких є запровадження сівозмін. Із досліджуваних попередників під сою, найбільші запаси доступної вологи в ґрунті були після пшениці озимої, які на період збирання в метровому шарі становили 93,4 мм, найменші – після кукурудзи на зерно (61,7 мм). Осінньо-зимові опади поповнили значну частину вологи в ґрунті, проте на період сівби сої закономірність щодо вмісту вологи в ґрунті зберігається. Дослідженнями також встановлено, що найбільш ефективно рослини сої витрачали вологу протягом вегетації після пшениці озимої і найбільш витратно – після кукурудзи на зерно та соняшника.

Фітосанітарний стан посівів сої підтверджує, що найменша забур’яненість була після пшениці озимої, ячменю ярого та сої. Ці культури більш ефективно конкурували за фактори життя (вологу, поживні речовини, світло) з бур’янами, що сприяло хорошему росту і розвитку культури і, як наслідок, формування високого врожаю.

Урожайні дані свідчать, що найбільш висока продуктивність сої в середньому за три роки була після пшениці озимої і сої, яка становила відповідно 3,5 і 3,3 т/га (НІР_{0,5} – 5,8 %). Після ячменю ярого і соняшника відбулося зниження урожайності на 11,4 %, а кукурудзи на зерно на 20 %.

Отже, кращими попередниками для сої були пшениця озима і соя забезпечили достатню кількість доступної вологи і поживних речовин у ґрунті, створили сприятливий фітосанітарний стан посівів.

Перелік посилань

1. Белявська Л. Соя будущего// Зерно. 2013 №9. С. 30-32
2. Галузева програма «Соя України 2008-2015» Наказ Міністерства аграрної політики України № 336/53 від 28.05. 2008.
3. Дихтяр В. Соя шагает по планете. Новые горизонты Украины// Агроперспектива. 2012. №10. с. 45

УДК 633.11+633.14 (477.87)

ТРИТИКАЛЕ ЯРЕ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ

Стегура І.Ю., пошукач, **Каленська С.М.**, доктор сільськогосподарських наук, професор (svitlana.kalenska@gmail.com)

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

Тритикале яре – культура універсального використання, яка цінується не лише як продовольча, кормова, енергетична культура, а й з огляду на формування здорового фітопатогенного стану в сівозміні як попередник, поживна, проміжна, сидеральна культура. Тритикале має три форми розвитку (озиме, яре та дворучка) і якщо тритикале озиме поступово займає свою нішу в структурі посівних площ зернових культур, то тритикале яре потребує впровадження у виробництво, з огляду на комплекс цінних біологічних та господарських ознак. Досягнення в селекції щорічно сприяють появі значної кількості сортів тритикале ярого, для успішного впровадження яких у виробництво необхідно проведення комплексних досліджень щодо біологічних, адаптивних, технологічних особливостей сортів. Значне різноманіття ґрунтових та погодних умов в Україні обумовлюють зростання зацікавленості до тритикале – культури великих можливостей.

Погодні умови Закарпаття суттєво різняться від умов Полісся та Лісостепу, де переважно вирощується тритикале яре, та для умов яких розроблені сортові технології вирощування культури з урахуванням температурного режиму та забезпеченості вологою. В умовах Закарпаття наші дослідження з тритикале ярим проводяться вперше, в зв'язку з чим напрямів досліджень та задач досить багато та всі вони актуальні.

Метою нашого дослідження стало встановлення ефективності вирощування сортів тритикале ярого в умовах Закарпатської області та

розширення біорізноманіття польових культур у цьому регіоні. Предметом дослідження є сорти тритикале ярого за вирощування на різних фонах живлення та на фоні двох систем захисту, їх продуктивність, структура урожаю, економічна та енергетична доцільність їх вирощування в Закарпатській області.

Польові досліді були закладені в 2015 / 2017 році на колекційно-демонстративному полі Мукачівського аграрного коледжу ВП НУБІП України в Закарпатській області, с. Давидково на дерново-підзолистому важкосуглинковому ґрунті на сучасному алювії. Вміст гумусу в шарі ґрунту 0–20 см – 1,7 %; вміст мінерального азоту – 6,4 мг/кг; фосфору рухомого – 49,1; калію – 68 мг/кг; рН обмінне – 6,4.

Для досягнення поставленої мети нами закладено польовий багатофакторний дослід: *чинник А* – сорт: Ландар, Лосинівське, Вересоч, Вікторія; *чинник В* – норма добрив: $N_0P_0K_0$; $N_0 + 30P_0K_0$ $N_{30}P_{30}K_{30}$; $N_{30+30IV}P_{30}K_{30}$; $N_{60+30IV}P_{60}K_{60}$; $N_{90+30IV}P_{90}K_{90}$; $N_{120+30IV}P_{120}K_{120}$; *чинник С* – система захисту: без хімічного захисту, хімічний захист.

Рослини сортів тритикале високо резистентні до фітопатогенних об'єктів і є сильними фіто конкурентами особливо щодо бур'янів.

Структура врожаю тритикале суттєво визначалася системою удобрення. За внесення $N_{120+30IV}P_{120}K_{120}$ формувалося 487 – 620 штук/м² продуктивних стебел, $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 378-392; $N_0P_0K_0$ – 310 – 342 штук/м². Найбільшу кількість продуктивних стебел формували рослини сорту Ландар та Вересоч – 620 та 578 штук/м² за вирощування на фоні $N_{120}P_{120}K_{120}+N_{30}IV$. Коефіцієнт продуктивного куціння коливався від 1,2 до 2,6. Маса зерна з колосу обумовлювалася як сортовими особливостями, так і системою удобрення і коливалася, в середньому за роки досліджень, від 0,97 до 2,11 г.

Сорти тритикале ярого в умовах Закарпаття формують урожайність на рівні 2,63 – 5,34 т/га в середньому за роки проведення досліджень у розрізі досліджуваних чинників.

Якість зерна тритикале змінюється в значних межах і домінуючими чинниками є система живлення, сорт, погодні умови.

РОЛЬ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ДОБРИВ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН НА ЧОРНОЗЕМАХ ТИПОВИХ

Таран В.Г., аспірант, **Каленська С. М.**, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН України, **Антал Т. В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, (taniantal@ukr.net)
*Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ*

Кукурудза – одна з найважливіших сільськогосподарських культур у світі. За останні роки кукурудза стала вагомим культурою серед українських аграріїв. Технології вирощування, потужний біологічний потенціал продуктивності, великий попит на внутрішньому та світовому ринках, у поєднанні з хорошою реалізаційною ціною, є об'єктивними чинниками зростання посівних площ та валового виробництва зерна [1].

У період найбільшого споживання вологи в кукурудзи має бути добре розвинена коренева система, що дає можливість рослині споживати вологу з нижчих шарів ґрунту [2]. Не зважаючи на те, що наявність кореневої системи є необхідною умовою для поглинання поживних речовин і води, вона недостатньо вивчена, зокрема у кукурудзи, через труднощі прямих вимірювань коренів під ґрунтом. Тому більшість генетичних досліджень було зосереджено на «надземних» ознаках, в той час як «прихована половина» рослини значно меншою мірою представлена в дослідженнях науковців [3].

З метою встановлення особливостей формування урожайності гібридів кукурудзи в умовах Правобережного Лісостепу України; залежності між щільністю рослин на площі, їх забезпеченістю елементами живлення та біологією гібриду нами впродовж 2015 – 2017 р. були проведені польові та лабораторні дослідження на чорноземах типових в с. Зікрячі Кагарлицького району Київської області.

Для вирішення поставлених завдань був закладений багатофакторний дослід. Дослідження проводили з гібридами – Дніпровський 257 СВ, Сігма, Ragt Олександра, Гарант, Кубус, Москіто, Сенсор, КВС 381; норма висіву: 60, і 90 тис. штук схожих насінин на гектар; мінеральні добрива вносили згідно схеми досліджень: $N_{60}P_{45}K_{45}$; $N_{90}P_{60}K_{60}$; $N_{120}P_{105}K_{105}$; $N_{150}P_{135}K_{135}$.

Результати наших досліджень свідчать, що за формування посіву з густотою стояння рослин 90 тисяч на гектарі, розвиток кореневої системи був інтенсивнішим, порівняно з густотою 60 тис/га, лише за внесення мінімальної норми добрив $N_{60}P_{45}K_{45}$ – довжина коріння у всіх гібридів була на 9 – 16 см більшою.

Рослини гібриду Сенсор за найнижчої норми добрив $N_{60}P_{45}K_{45}$ та густоти стояння рослин 60 і 90 тис. штук на одному гектарі у фазі 8

листіків формують рівнозначну за довжиною кореневу систему. За збільшення норм добрив від $N_{120}P_{105}K_{105}$ до $N_{150}P_{135}K_{135}$ за густоти 90 тис. рослин на гектарі було відмічено, що сумарна довжина коренів була меншою, розвивається переважно 7 – 8 підземних вузлових коренів, які знаходяться на глибині до 25- 45 см, а висота рослин у фазі 8 листків досягає 50 см.

Отже, за результатами наших досліджень максимальної довжини коренів коренева система кукурудзи досягає у фазу викидання волоті та за внесення оптимальної норми мінеральних добрив.

Перелік посилань

1. Шпаар Д., Гінапп К., Дреггер Д., Захаренко А., Каленська С. та ін. Кукурудза вирощування, збирання, консервування і використання. 2009 С. 66– 69
2. Anderson E. Corn root growth and distribution as influenced by tillage and nitrogen fertilization. *Agronomy J.* 1987. Vol. 79. P. 544–549.
3. Herder G., Van G. Isterdael, Beeckman T. The roots of a new green revolution. *Trends Plant Sci.* 2010. Vol. 15. P. 600–607.

УДК 631.45:631.147

ПОКАЗНИКИ ҐРУНТОВОЇ РОДЮЧОСТІ ЯК ОСНОВА ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИФЕРЕНЦІЙНОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ

Тонха О.Л., доктор сільськогосподарських наук, доцент,

Сичевський С.О., аспірант,

Балаєв А.Д., доктор сільськогосподарських наук, професор,

oksana16095@gmail.com

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

При впровадженні технологій вирощування сільськогосподарських культур основною характеристикою ґрунтового покриву є неоднорідність як основа для застосування інформаційних технологій точного землеробства. Під однорідністю ґрунтового покриву розуміється, що обрана ділянка повинна бути зайнята одним ґрунтом, який належить до одного і того ж типу, підтипу, роду, виду і різновиду, відповідно неоднорідність ґрунтів – варіювання ґрунтових властивостей [1].

Мета досліджень – за показниками ґрунтової родючості чорнозему опідзоленого оцінити доцільність застосування диференційного внесення добрив, визначити частку впливу факторів, які лімітують ефективність технологій вирощування пшениці озимої, кукурудзи на зерно, сої.

Вплив просторового варіювання агрохімічних властивостей на урожай визначався рівнем окультуреності ґрунту. Статистичний аналіз агрохімічних і фізико-хімічних показників чорнозему опідзоленого свідчить, що чорнозем опідзолений досліджуваної ділянки

характеризувався значною неоднорідністю за такими показниками: вмістом рухомих сполук фосфору (58%), амонійним азотом (36%), обмінним калієм (21%), вміст загального гумусу (20%) і співвідношенням калію до магнію. Коефіцієнт варіації решти показників агрохімічних і фізико-хімічних властивостей був більшим за 10%. Значення коефіцієнту варіації фізичних показників були менші 10%. За урожайністю культур значення коефіцієнту були більшими за 20% лише за вирощування кукурудзи на зерно. Рівень варіювання агрофізичних параметрів ґрунту не мав істотного впливу на врожай пшениці озимої і сої.

Аналіз коефіцієнтів кореляції дозволяє стверджувати, що між окремими фізичними, фізико-хімічними і агрохімічними показниками отримано тісний зв'язок. Так, деякі показники мали тісний прямий зв'язок, такі як обмінний калій і рухомі сполуки фосфору (78%); вміст обмінного магнію з реакцією середовища (57%), рухомих фосфором (65), обмінним калієм (57) і ємністю катіонного обміну (84); пористість і вміст мінеральних сполук азоту (52); а інша частина мала тісний зворотній зв'язок, як загальний гумус і активна кислотність (-65%), щільність ґрунту і вміст мінеральних сполук азоту (-54); вміст фізичної глини і активна кислотність (-57%), рухомого фосфору (-54%), ємність катіонного обміну і вміст фізичної глини (-53%). Урожайність пшениці озимої на чорноземі опідзоленому мала тісний прямий зв'язок із вмістом мінеральних сполук азоту в ґрунті (52%), кукурудзи на зерно із рухомими сполуками фосфору (55%), сої із агрофізичними показниками, такими як пористість (51%), щільність ґрунту (51%) і вмістом фізичної глини (62%). Отже, урожайність сої найбільше залежала від фізичних показників, які формують пористість ґрунту і технологічних операцій пов'язаних з ними.

На досліджуваній ділянці чорнозему опідзоленого за коефіцієнтом варіації агрохімічних показників, який становив 21–58% доцільно застосовувати диференційне внесення азотних, фосфорних і калійних добрив. На чорноземі опідзоленому урожайність пшениці озимої і кукурудзи на зерно залежала від агрохімічних, а сої – агрофізичних показників і була обумовлена обробітком ґрунту.

Перелік посилань

1. Медведев В.В. Неоднородность почв и точное земледелие [Текст]: научное издание. Ч. 1. Введение в проблему. Харьков: Изд-во "13 типография", 2007. - 296 с.

АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНІСТЬ ПРЯНОЩІВ

Хижан О.І., кандидат хімічних наук, доцент,

Семененко Т.С., студент (olenakhyzhan@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Прянощі та кулінарні рослини додаються в їжу з найдавніших часів як ароматні продукти, які покращують органолептичні властивості. В останні роки інтерес до прянощів зріс у зв'язку з тим, що багато з них мають високу антиоксидантну активність [1]. Вони стали додатковим джерелом природних антиоксидантів: флавоноїдів, фенольних кислот, алкалоїдів і вітамінів. Природні антиоксиданти в спеціях допомагають боротися з окислювальним стресом – надмірним вмістом реакційних кисневих сполук, включаючи вільні радикали, в біологічних рідинах людини. Окислювальний стрес може виникнути при різних несприятливих факторах: опромінюваннях, при психоемоційних стресах, вживанні забрудненої їжі, під впливом несприятливого навколишнього середовища. Тому одне з найактуальніших напрямків в медицині – це раннє діагностування стану окисного стресу і його гальмування спеціальною антиоксидантною терапією.

У роботі досліджено антиоксидантну активність прянощів: орегано, солодкого червоного перцю та чілі при окисненні соняшникової олії за кімнатної температури. Найбільш високу антиоксидантну активність виявив орегано, що узгоджується з високим вмістом у ньому фенольних сполук.

Перелік посилань

1. Яшин А.Я., Веденин А.Н. Антиоксидантная активность специй и их влияние на здоровье человека. Сорбционные и хроматографические процессы. 2017. Т. 17. № 6. С. 954-969.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СУМІСНИХ ПОСІВІВ КОРМОВИХ КУЛЬТУР

Циганенко М.О., доцент, **Качанов В.В.**, інженер, **Анікєєв О.І.**, доцент,

О.А. Романаненко, доцент (smixail@ukr.net)

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенко, м.Харків, Україна

При вирощуванні кормових культур, як в Україні, так і в зарубіжних державах досить давно застосовуються сумісно та стерньові посіви цих культур. Це дозволяє з одного боку більш ефективно використовувати

посівні площі, а з другого збільшувати збір з одиниці площі посівів. Особливо це стосується змішаних посівів зернових з бобовими, тому що такі суміші забезпечують найбільш високий вихід протеїну та білка з одиниці площі. Зелена маса бобових культур містить багато мінеральних речовин та вітамінів, що підвищує коефіцієнт перетравності корму. У силосі з кукурудзи, що зібрана в фазі молочно-воскової стиглості зерна, в одній кормовій одиниці міститься лише 55–60 г перетравного протеїну, що суттєво менше від зоотехнічної норми (для ВРХ — 100 – 110 г). Щоб поліпшити це співвідношення економічно найвигіднішим є вирощування сумісних посівів кукурудзи із соєю [1].

Згідно з докладними дослідженнями [2 – 4], проведеними в Україні, найбільше ефективними є сумісні посіви кукурудзи та сої, якщо вони висіваються в одному рядку. До цього часу через відсутність відповідного забезпечення, тобто спеціалізованої сівалки, здійснити це було досить складно. У результаті співпраці науковців ХНТУСГ та спеціалістів фірми «Ельворті» була розроблена принципова схема спеціалізованої сівалки для сумісних посівів кормових культур, а фірмою «Ельворті» був виготовлений дослідний зразок сівалки «Vega-8 Profi «Ельворті». Ця спеціалізована сівалка має оригінальний здвоєний висіваючий апарат на кожному з 8-ми рядків, що дозволяє висівати в кожному рядку по дві культури, а при необхідності висівати вісім пар різних культур в межах захвату сівалки. Спеціалізована сівалка оснащена системою контролю за процесом висіву по кожному з восьми рядків, та пристроями, які покращують стан ґрунту та прикочують засіяні рядки.

З метою виявлення ефективності застосування цієї сівалки у весняно-літній сезон 2017 р. були проведені всебічні дослідження агрегату (ХТЗ-242К + «Vega-8 Profi «Ельворті»).

Відповідно до розробленої програми та методики дослідження проводили в виробничих умовах державного господарства «Дослідне державне господарство (ДДГ) «Кутузівка» інституту сільського господарства Північного сходу Національної академії природничих наук на полі площею 54 га, попередником на якому була кукурудза на зерно.

Сівба сумісних культур кукурудзи та сої здійснювалась високопродуктивними сортами: кукурудзи «Соломинська 298 СР», сої – «Хуторяночка», які мали високу лабораторну схожість насіння – 98% та 94%.

Результати досліджень роботи сівалки засвідчують, що вона забезпечує задовільну якість сівби кукурудзи та сої на швидкостях від 4,7 до 12 км/год. При цьому головними показниками якості були: глибини загортання, польова схожість насіння та густина насадження в період повних сходів.

Як кінцевий результат досліджень сумісних посівів кукурудзи та сої дослідною спеціалізованою сівалкою «Vega-8 Profi» є визначення біологічної врожайності сумісних посівів та контролю, які наведені в

таблиці 1. Слід зазначити, що на кінцевий результат (урожайність) сумісних посівів мала значний вплив посуха в літній період.

Таблиця 1. Біологічна врожайність на сумісних посівах кукурудзи та сої

Найменування показників	Од. вимірів	Значення показників
Врожайність силосної маси	ц/га	153,3 ± 13,0
Врожайність кукурудзи	ц/га	129,9
Густота насадження кукурудзи перед збиранням врожаю	тис. шт./га	56,6
Врожайність початків кукурудзи	ц/га	34,9
Врожайність сої	ц/га	23,3
Густота насадження сої перед збиранням врожаю	тис. шт./га	81,8
Врожайність кукурудзи на контролі	ц/га	91,9
в т.ч. початків	ц/га	26,6
Густота насадження на контролі перед збиранням врожаю	тис. шт./га	80,0
Вага однієї рослини кукурудзи:		
- на сумісних посівах	г	228,4
- на контролі	г	114,8
Вага однієї рослини сої на сумісних посівах	г	28,4

Аналіз даних таблиці дозволяють стверджувати. Біологічна врожайність силосної маси кукурудзи та сої склала 153,3 ц/га, що на 40% вище, ніж кукурудзи на контролі (91,9 ц/га). При цьому і окремо врожайність кукурудзи в сумісному посіві була також вищою на 30%, ніж на контролі. В сумісних посівах була вищою і врожайність початків майже вдвоє і вага однієї рослини кукурудзи, у порівнянні з контролем.

Дослідження якості сівби на різних швидкостях спеціалізованої сівалки «Vega-8 Profi» для сумісних посівів зернових і сої показали, що вона забезпечує на даному етапі задовільну якість сівби в діапазоні швидкостей 4,7 – 12,0 км/год., а також сумісні посіви виконані сівалкою «Vega-8 Profi», навіть в складних умовах значної літньої посухи, забезпечили суттєву перевагу в урожайності силосної маси (153,3 ц/га) у порівнянні з контролем (96,9 ц/га), а також в якості.

Перелік посилань

1. В. Ямкова Вирощування сумісних посівів кукурудзи та сої. <http://propozitsiya.com/ua/viroshchuvannya-sumisnih-posiviv-kukurudzi-ta-soyi>

2. Кузьменко О. С. Проміжні та сумісні посіви в Україні / О.С.Кузьменко. Київ: Вища школа, 1986. 175 с.

3. Бегей С. В. Проміжні та сумісні посіви. – К. Урожай, 1980 57 с.

4. Бузницький О.Г., Кузьменко О. С., Кухарчук П.І. Вирощування кукурудзи з соєю та соняшником на силос / К. : Урожай, 1970 16с.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПРОСА ЗА УМОВ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Черній В.П., кандидат сільськогосподарських наук
(vic.cherniy@gmail.com)

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

Проблема отримання якісної та безпечної рослинницької продукції надзвичайно актуальна. В Україні нині є малопоширеним спосіб вирощування круп'яних культур і зокрема проса за досить високого попиту на якісне зерно. Для встановлення ефективності вирощування проса за органічного виробництва дослідження проведено в стаціонарному польовому досліді кафедри рослинництва в ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», с. Пшеничне Васильківського району Київської області в 2014–2016 рр. Грунт – дослідної ділянки чорнозем типовий малогумусний крупнопилувато легкосуглинковий на лесі. Розмір облікової ділянки – 60 м², елементарної – 32 м², повторність досліду 4-разова із систематичним розміщенням ділянок. Сівбу проводили за ширини міжрядь 45 см і температури ґрунту на глибині заробки насіння 8–10 °С. Висівали базове насіння сортів Заповітне, Миронівське 51 та Омріяне за норми висіву 2,5 млн. насінин/га. Попередник у сівозміні - пшениця озима.

Тривалість міжфазних періодів росту й розвитку рослин проса суттєво залежала від температури повітря та кількості опадів, їх розподілу впродовж вегетації. Сходи з'являлися в середньому на 14 – 16 день, окрім 2016 р. – 21 – 24 дні.

За застосування систем захисту від бур'янів залежно від обробки насіння маса зерна з однієї рослини збільшувалась у сорту Заповітне на 6,8–17,3 %, на 17,2–55,7 % Миронівське 51 та на 8,0–22,9 % Омріяне. За обробки насіння Хетомік маса зерна з волоті сорту Заповітне була більшою порівняно з контролем на 0,11–0,20 г (2,6–4,5 %); Миронівське 51 на 0,10–0,22 г (2,5–6,5 %); Омріяне - на 0,10–0,21 г (2,2–5,6%).

Маса 1000 насінин сорту Заповітне змінювалась залежно від досліджуваних чинників від 5,87 до 6,83 г; Миронівське 51 – 5,67 до 7,23 г; Омріяне – 5,59 до 6,81 г. За обробки насіння препаратом Хетомік маса 1000 насінин підвищувалась на 2,0–6,4 % залежно від системи захисту від бур'янів та сорту.

За комбінованого застосування Гумісол Плюс висота рослин проса змінювалась в межах 103,2–120,2 см; кількість зерен з волоті – 482,2–635,1 шт.; маса 1000 насінин – 6,24–6,75 г; маса зерна з рослини – 3,01–4,29 г залежно від комбінації застосування .

Урожайність сортів проса складала – 1,97 – 3,89 т/га залежно від досліджуваних чинників та погодних умов. За технологій виробництва

органічного зерна частка участі чинника «система захисту від бур'янів» у формуванні врожайності була визначальною в усі роки – 54,2 %; чинника «погодні умови» на 22,4 %; чинника «обробка насіння» – 10,1 %; чинника «сорт» – 7 % . Найбільша врожайність зерна проса у середньому отримана в 2016 році – сорт Заповітне сформував урожайність 2,36–3,69; Миронівське 51 – 2,28–3,73; Омріяне – 2,41–3,89 т/га. Врожайність сортів проса в 2015 році була нижчою порівняно з 2016 роком лише на 0,06–0,07 т/га, залежно від сорту та технологічних чинників. За несприятливих умов, щодо розподілу опадів, в 2014 році сформована низька врожайність: 2,15–3,19 т/га – Заповітне; 1,91–3,20 – Миронівське 51; 1,97–3,15 т/га – Омріяне .

Урожайність сортів проса збільшувалась на 37,5–41,5 % за мульчування міжрядь плівкою; 15,1–17,4 % - за мульчування відпрацьованою грибницею; 12,2–14,4 % – за мульчування тирсою та на 19,1–23,1 % за механічного захисту порівняно з урожайністю посівів де захист від бур'янів не проводився (*контроль 1*), а проводилась лише обробка насіння Хетоміком. За хімічної системи захисту (*контроль 2*) урожайність зростала на 42,7 – 50, 0 %.

За мульчування міжрядь плівкою та обробці насіння препаратом Хетомік формувалась врожайність 3,34 - 3,45 т/га зерна в розрізі сортів. За обробки насіння Гумісол Плюс приріст врожайності проса становить 0,12–0,51 т/га або 4,2–19,9 %; вегетуючих рослин – 0,57–1,03 або 21,2–40,2 %; обробки насіння та підживлення – 1,04 – 1,44т/га або 38,7 – 56,0%

УДК: 631.51.01:633.12

ВПЛИВ ОСНОВНОГО ТА ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ НА ЗАПАСИ ДОСТУПНОЇ ВОЛОГИ В ҐРУНТІ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ В УМОВАХ ПРИКАРПАТТЯ УКРАЇНИ

Чумбей В. В., аспірант, **Павлов О. С.**, кандидат сільськогосподарських наук,
Танчик С. П., доктор сільськогосподарських наук, професор
(zemlerob1@ukr.net)

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

Для гречки у період проростання та появи сходів велике значення має достатня вологозабезпеченість орного шару ґрунту. На період проростання насіння вміст вологи в ньому повинен складати не менше 20 мм, інакше ріст і розвиток рослин затримуватиметься, а потенційна урожайність культури не сформується. Оскільки запаси продуктивної вологи в ґрунті в основному залежать від природних умов, стратегія і тактика управління ними залежить від обраної системи обробітку ґрунту[1, 2].

Тому в умовах Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН протягом 2015–2017 рр. були проведені

експериментальні дослідження щодо впливу чотирьох варіантів основного обробітку ґрунту, та двох – передпосівного. Двофакторний стаціонарний дослід проводили за наступною схемою: Основний обробіток ґрунту (фактор А): 1. Оранка на 20–22 см (контроль); 2. Безполицевий обробіток на 20–22 см (чизель); 3. Поверхневий обробіток на 6–8 см (дискова борона); 4. Мілкий обробіток на 12–14 см (дискова борона). Передпосівний обробіток ґрунту (фактор В): 1 варіант (контроль), який включав: ранньовесняне боронування (закриття вологи); культивуацію на глибину 6–8 см; культивуацію на глибину 10–12 см та передпосівну культивуацію (Європак) на глибину заробки насіння. 2 варіант: ранньовесняне боронування (закриття вологи); боронування важкими зубовими боронами (по мірі проростання бур'янів, знищення у фазі «білої ниточки»); передпосівну культивуацію (Європак) на глибину заробки насіння.

Відбір проб ґрунту для визначення запасів доступної вологи проводили у метровій товщі в три етапи: перед сівбою культури, у фазу цвітіння гречки та перед її збиранням. Досліджувані фактори статистично значуще впливали на вміст доступної вологи в ґрунті на період сівби гречки та впродовж її вегетації, про що свідчить статистичний аналіз (рівень ймовірності $p < 0,05$ для усіх факторів, а також їх взаємодії). У 0–30 см шарі ґрунту відсутня залежність між основним обробітком ґрунту та вмістом вологи (запаси становили 34–37 мм), проте вона спостерігалась за різних варіантів передпосівного обробітку, де оптимальним варіантом було поєднання послідовних боронувань та передпосівної культивуації, що дозволило накопичити додатково 3–4 мм продуктивної вологи. Аналізуючи взаємодію досліджуваних факторів слід відмітити, що оптимальним було поєднання чизелювання на 20–22 см або дискування на 6–8 із другим варіантом передпосівного обробітку, що накопичувало 39,6–40,1 мм вологи. Аналогічна ситуація прослідковувалась і у метровій товщі ґрунту.

На період цвітіння гречки запаси доступної вологи зменшились і становили 17,8–25,1 мм у 30 см шарі ґрунту і 93,3–110,2 у метровому. Проте чітко прослідковується тенденція до формування вищих запасів продуктивної вологи за мінімізації основного обробітку ґрунту. Запаси вологи за чизелювання та у обох варіантах з дискуванням переважали оранку в середньому на 10 мм, що є суттєвим показником. Вищенаведені закономірності збереглися й до періоду збирання гречки.

Урожайні дані підтвердили зв'язок між запасами вологи в ґрунті за різних обробітків і урожайністю культури. Найкращим було поєднання чизелювання та другого варіанту передпосівного обробітку ґрунту, де сформована урожайність 3,61 т/га, що на 17,6 % вище контролю (3,07 т/га).

Перелік посилань

1. Кващук О. В., Сучек М. М., Хоміна В. Я., Пастух О. Д. Круп'яні культури. Навчальний посібник.: Кам'янець-Подільський. ПП. «Медобори-2006». 2013. 288 с.

2. Куничак Г. І. Продуктивність гречки за різних способів основного обробітку ґрунту // Збірник наукових праць інституту землеробства НААН. 2008. Вип 1. С. 60–64.

УДК 631.675:631.559:633.18:631.674.6

ВОДНИЙ РЕЖИМ І ПРОДУКТИВНІСТЬ РИСУ ЗА УМОВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Шатковський А.П., доктор сільськогосподарських наук
(andriy-1804@ukr.net), **Васюта В.В.**, доктор сільськогосподарських наук,
Журавльов О.В., кандидат сільськогосподарських наук
Інститут водних проблем і меліорації НААН, м. Київ

В зв'язку з анексією Криму площі рису в Україні скоротились вдвічі та становлять на сьогодні 12 тис.га, з яких у 2017 р. зібрано 50 тис.т за потреби 180 тис.т. Україна вимушена імпортувати щорічно понад 120 тис.т рису. У той же час, за оцінками фахівців [1] потенційні площі вирощування рису в Україні, виходячи із природно-кліматичних та ґрунтових умов, гідрологічних ресурсів, становлять близько 255 тис.га.

Світовий досвід засвідчує, що перехід до технології періодичного поливу рису є важливою водозберігаючою технологією. У повній мірі вимогам щодо зменшення антропогенного впливу на довкілля за одночасного підвищення продуктивності рису відповідає технологія краплинного зрошення.

Пошукові дослідження з вивчення водного режиму і продуктивності рису за краплинного зрошення проведено на землях ТОВ «Агростандарт» – с. Олександрівка Каланчацького району Херсонської області (46°12' пн.ш. 33°45' сх.д.) у 2017 р. Загальна площа виробничого досліду – 20,2 га, сорт рису – Віконт (оригіатор – Інститут рису), схема укладання поливних трубопроводів – поверхневе розміщення через 0,7 м. Вивчали два режими краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту (РПВГ) 80 та 90 % від найменшої вологом'єсткості (НВ).

Проведені дослідження параметрів зон зволоження середньосуглинкового ґрунту, проведені методом закладання датчиків вологості ґрунту Watermark 200SS [2], показали, що за необхідної ширини зони зволоження 70 см, фактична глибина зони зволоження дорівнює 43 см (рис. 1).

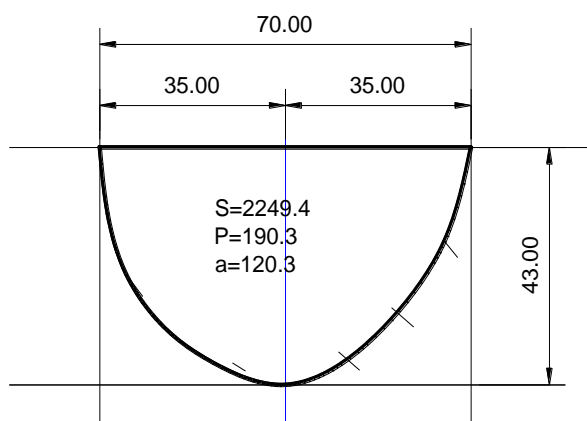


Рис. 1. Фактична зона зволоження середньосуглинкового ґрунту при розміщенні поливних трубопроводів (ПТ) через 70 см

За формулою О.М. Костякова [3] розраховано проектні норми поливу для варіантів із різними РПВГ:

$$m_1 = 100 \times 0,43 \times 1,21 (18,2 \% - 0,8 \times 18,2 \%) \approx 190 \text{ м}^3/\text{га};$$

$$m_2 = 100 \times 0,43 \times 1,21 (18,2 \% - 0,9 \times 18,2 \%) \approx 100 \text{ м}^3/\text{га}.$$

За РПВГ 80 % НВ проведено 62 поливи із середнім міжполивним періодом 2,2 доби. Відповідно, зрошувальна норма становила 11763 м³/га. За РПВГ 90 % НВ проведено 125 поливів, міжполивний період – 1,2 доби, зрошувальна норма – 12544 м³/га. Балансовим методом розраховано сумарне водоспоживання рослин рису за варіантами дослідів (таблиця 1).

Таблиця 1 – Баланс сумарного водоспоживання рису за краплинного зрошення

№ вар.	Варіант дослідів	Кількість поливів	Зрошувальна норма		Продуктивні опади		Запаси ґрунтової вологи (шар – 0-100 см)				Сумарне водоспоживання, м ³ /га
			м ³ /га	%*	м ³ /га	%*	поч., м ³ /га	кін., м ³ /га	баланс		
									м ³ /га	%*	
1	80 % від НВ	62	11763	92,2	445	3,5	1752	1202	550	4,3	12758
2	90 % від НВ	125	12544	93,0							

*% – відсоток від сумарного водоспоживання.

Біометричні спостереження показали, що більше висота рослин збільшувалась за РПВГ 90 % НВ у період з 50 по 76 добу вегетації від масових сходів. Характерно, що за РПВГ 80 % НВ цей процес починається на 2,4 доби раніше, а закінчується на 2,1 доби пізніше, в підсумку збільшуючи тривалість інтенсивного періоду росту на 4,5 доби порівняно з РПВГ 90 % НВ. Порівняльний аналіз цього показника на початку і в кінці періоду інтенсивного росту засвідчив, що за РПВГ 80% НВ швидкість на 17,4 % менша. Максимальну швидкість росту забезпечує РПВГ 90 % НВ, яка на 29,3 % вища, ніж за РПВГ 80 %. Аналізуючи вплив РПВГ на швидкість росту стебел рису слід зазначити, що найбільш інтенсивно цей процес відбувається у міжфазний період «вихід в трубку – молочна стиглість», у який зменшення РПВГ нижче 90 % НВ не тільки уповільнює процеси росту, а й достовірно знижує врожайність культури.

Аналіз елементів продуктивності рослин рису засвідчує, що за РПВГ 80 % НВ формується на 29,2% менше продуктивних стебел, ніж за РПВГ 90 % НВ (таблиця 2).

Таблиця 2 – Показники продуктивності рису за різних РПВГ

№	РПВГ, % НВ	Розрахунковий шар грунту, см	Кількість –		Маса 1000 зерен, г	Урожай- ність, т/га
			стебел, шт./м ²	зерен в колосі, шт.		
1	80	0-45	401	144	20,0	8,0
2	90	0-45	514	147	22,0	10,3
<i>НІР_{0,5}</i>			26,6	18,4	1,85	0,914

Необхідно зазначити, що зниження РПВГ до 80 % НВ не призвело до істотного зменшення кількості зернин у колосі. За цього зменшення маси 1000 зерен на 11,5 % лише підтверджує факт отримання за РПВГ 80 % НВ більш дрібного зерна рису, що в підсумку разом зі зменшенням кількості продуктивних стебел, є причиною зменшення врожайності на 2,3 т/га.

Розрахунки економічної ефективності проведено за умови амортизації основних вузлів системи зрошення протягом 7 років, використання однорічної краплинної стрічки (6 міл, 1,5 грн/м – 14286 м), ціни за поливну воду 1,5 грн/м³ та реалізаційної ціни рису-сирцю станом на 01.11.2017 р. (10550 грн/тонну) (таблиця 3).

Таблиця 3. Основні економічні параметри технології вирощування рису на краплинному зрошенні

Варіант дослідду	Витрати, грн/га, на:				Урожай- ність, т/га	Валовий дохід, грн/га	Чистий прибуток, грн/га	Собі- вартість, грн/т	Рівень рентабель- ності, %
	техно- логія	СКЗ+ поливи	збирання+ логістика	РАЗОМ					
80 % НВ	24630	38980	2050	65660	8,0	84400	18740	8208	28,5
90 % НВ	24630	40086	2400	67116	10,3	108668	41549	6516	61,9

Результати однорічного пошукового дослідду свідчать про потенціал продуктивності рису за його вирощування на краплинному зрошенні – від 10 до 12 т/га. Витрати поливної води за цього є нижчими, порівняно із традиційною технологією вирощування у чеках, у два рази і становлять 11,7–12,5 тис. м³/га. Поряд з цим згідно з вимогами методики проведення польових досліджень, не встановлено оптимальні параметри режиму зрошення за диференціації РПВГ і глибини розрахункового шару ґрунту та не обґрунтовано вимоги до конструкції системи зрошення в частині розміщення поливних трубопроводів.

Отже, дослідження, спрямовані на розробку комплексної технології краплинного зрошення рису мають значну перспективу, а для отримання репрезентативної вибірки за вищенаведеними елементами цієї технології, необхідно розширити і продовжити виконання науково-дослідних робіт за цим напрямом.

Перелік посилань

1. Рис в Україні: монографія / за ред. В.А. Сташука, А.М. Рокочинського, Л.М. Грановської. – Херсон: Грін Д.С., 2014. – 976 с.

2. Шатковський А.П., Журавльов О.В. Управління краплинним зрошенням на основі використання інтернет-метеостанцій iMetos®//Наукові доповіді НУБіП України: електронне наукове фахове видання – Електронні дані. – Київ: НУБіП:, 2016. – № 2 (59). – Режим доступу:

<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/6489/6373>

3. Костяков А.Н. Основы мелиораций / А.Н. Костяков. – М.: Сельхозиздат, 1951. – 750 с.

УДК 631.5:633.12(477)

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНОСТІ ГРЕЧКИ ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ

Шень О. С., магістр; **Писаревська П.Л.**, студент;

Гончар Л. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Гречка, як і інші сільськогосподарські культури краще розвивається і формує врожай за відповідної для неї площі живлення. Але за великих показників вона нездатна достатньо використовувати запас поживних речовин з ґрунту, і врожайність з одиниці площі різко зменшується. Коли ж її посіви дуже загущені, то рослини не забезпечуються потрібною для нормального розвитку кількістю поживних речовин та вологи. До того ж погіршуються і умови освітлення, яке надзвичайно потрібне для фотосинтезу. Всі ці фактори призводять до зниження врожаю.[1] Для отримання високих врожаїв гречки велике значення має правильне встановлення норми висіву насіння, якою визначається густина стояння рослин і створюються сприятливі умови для їх розвитку. Орієнтовні норми висіву при звичайному рядковому способі сівби в Лісостепу – 3,0-4,5 млн схожих насінин на 1га; при широкорядному – відповідно 2,1-2,5 млн. Оптимальну норму висіву насіння гречки потрібно встановлювати, беручи до уваги ґрунтово-кліматичні умови, родючість ґрунту, строки сівби гречки, якість насіння та сорт. Скоростиглі сорти, що мало гілкуються, потребують меншої площі живлення, а пізньостиглі – навпаки.[2]

Перелік посилань

1. Мойсеева М. Час вирощувати гречку. Пропозиція. 2006. № 6. С. 70-71.

2. Єзерковський А.В., Слюсар І.Т. Продуктивність гречки за органічного виробництва на осушуваних органогенних ґрунтах Лівобережного Лісостепу. Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства НААН”. Випуск 1, 2016. С. 66-74.

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ СІВБИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО

Юник А.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(yunikav@bigmir.net)

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

Для одержання високого врожаю ріпаку озимого необхідно встановити оптимальні строки сівби та норми висіву насіння. Вивченню цих проблем присвячено досить багато наукових праць. І якщо зі строками сівби більшість вчених мають схожі думки, то із нормами висіву – все набагато складніше. Тут є декілька причин. Серед них і зміна структури посівних площ, коли під ріпак озимий відводяться поля після озимих зернових культур (як правило, пшениці озимої), і кліматичні зміни, і найголовніше – впровадження у виробництво гібридів [1, 2]. Окрім високої потенційної врожайності, вони мають морфологічні особливості росту та різну інтенсивність початкового розвитку. Саме тому, технологія вирощування ріпаку озимого, закладка «фундаменту перезимівлі», тобто кореневої системи, є ще більш відповідальним моментом у порівнянні з озимими зерновими [3].

Дослідження проводили у 8-пільній стаціонарній зерно-просапній сівозміні кафедри рослинництва на базі ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» та у лабораторії аналітичних досліджень кафедри рослинництва НУБіП України протягом 2009 – 2014 рр. Для досягнення поставленої мети нами був закладений трифакторний польовий дослід. Загальна площа ділянки – 30 м², облікової – 25 м², повторність досліду – чотириразова, розміщення варіантів послідовне. Під час проведення досліджень використовували загальноприйняті методики для наукових досліджень в агрономії [4, 5].

Схемою досліду передбачалося вивчення наступних факторів: фактор А – гібриди: 1) НК Технік, 2) НК Петрол; фактор В – строки сівби: 1) 15-20 серпня, 2) 20-25 серпня (контроль), 3) 25-30 серпня; фактор С – норми висіву насіння: 1) 0,4 млн. сх. нас./га, 2) 0,6 млн. сх. нас. /га, 3) 0,8 млн. сх. нас. /га (контроль), 4) 1,0 млн. сх. нас./га.

Біологічною особливістю ріпаку озимого є здатність формувати на зріджених посівах багато бічних пагонів, а на загущених – підвищену кількість стручків у верхній частині рослини. Результати наших досліджень свідчать, що за встановлення оптимальних норм висіву насіння та строків сівби необхідно враховувати особливості початкового росту у різних гібридів. Так, на посівах гібриду НК Петрол, рослини якого характеризуються більш інтенсивним початковим ростом, спостерігається більше зниження врожайності за надраних строків сівби, порівняно з посівами НК Технік (1,05 т/га проти 0,49 т/га), рослини якого

характеризуються менш інтенсивним початковим ростом. І навпаки, за більш пізніх строків сівби НК Петрол мав суттєві переваги, порівняно з іншим досліджуваним гібридом.

Основним критерієм застосування складових технології вирощування сільськогосподарських культур є рівень урожайності. Найвищу врожайність насіння в середньому за 5 років сформував агрофітоценоз ріпаку озимого НК Петрол за сівби 20–25 серпня та норми висіву 0,6 млн. сх. нас. на 1 га – 4,24 т/га, що більше від контрольного варіанту за цього ж строку на 0,28 т/га.

Перелік посилань:

1. Шпаар Д., Драгер Д., Каленская С. та ін. Возобновляемые растительные ресурсы. [Монографія]. Санкт-Петербург: Пушкин. 2006. Кн. 1. 415 с.

2. Гайдаш В. Д., Ковальчук А. М. Влияние норм высева и ширины междурядий на урожайность озимого рапса. Масличные культуры. 1985. № 1. С. 4–7.

3. Юник А.В. Зимостійкість ріпаку озимого за різного рівня мінерального живлення. Науковий вісник Національного Університету Біоресурсів і Природокористування України. 2015. №210. Ч.1. С.124–129.

4. Дослідна справа в агрономії: [За ред. А. О. Рожкова]. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи. Х. : Майдан. 2016. 316 с.

5. Дослідна справа в агрономії. Кн. 2. Статистична обробка результатів агрономічних досліджень [За ред. А. О. Рожкова]. Х. : Майдан. 2016. 298 с.

УДК 631.56:633.15

ЗАЛЕЖНІСТЬ ДИНАМІКИ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГІБРИДІВ ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ДОРОБКИ ТА СПОСОБУ ЗБЕРІГАННЯ

Ящук Н.О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(yazchsuk@rambler.ru),

Насіковський В.А., кандидат сільськогосподарських, доцент
(vova.19800402@rambler.ru)

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

Напрямок використання зерна кукурудзи визначає критерії його оцінки за відповідними показниками якості: для виробництва солоду, спирту важливим є високий вміст крохмалю; на харчові та кормові цілі – вміст протеїну та жиру. Одночасно складність кукурудзи як об'єкта зберігання зумовлена нерівномірним розподілом хімічних речовин у межах різних морфологічних частин зерна [1, 2].

Дослідження проводили протягом 2015–2016 рр. із зразками зерна кукурудзи гібридів Луїджі, Текні, Голосіївський 260 СВ та Солонянський 298 СВ (вирощених у НВП "УкрЕлітЦентр") вслід збирання врожаю зерна кукурудзи і качанів після різних технологій післязбиральної доробки за наступних способів зберігання зерна: у звичайних складських приміщеннях (зернохосовищах) (контроль); у силосах; у полімерних рукавах.

Після трьох місяців зберігання зерна кукурудзи відбулося зростання вмісту крохмалю: найбільше – за зберігання зерна кукурудзи в силосі та в гібридів Текні (2,32 %) і Луїджі (2,10 %). Шість-дев'ять місяців зберігання зерна призводилися до поступового зниження вмісту крохмалю. Найвищі показники крохмалю за всіх технологій післязбиральної доробки та у всіх досліджуваних гібридів після трьох місяців зберігання забезпечує зберігання зерна кукурудзи в силосах, а після шести – в звичайних складських приміщеннях. Наприкінці зберігання дещо вищий вміст крохмалю в гібридів Солонянський 298 СВ та Луїджі відмічено за зберігання зерна кукурудзи в звичайних складських приміщеннях. У гібридів Голосіївський 260 СВ та Текні показники крохмалю за зберігання в полімерних рукавах та зернохосовищах були майже однакові.

Вищі показники вмісту білка в зерні кукурудзи різних гібридів та технологій післязбиральної доробки забезпечує зберігання у звичайних складських приміщеннях, а найнижчі зберігання – в силосах. Вищі показники вмісту білка забезпечують технології за збирання кукурудзи в качанах, ніж за збирання зерна. Одночасно найвищі показники білка протягом всього періоду зберігання забезпечує технологія вентиляювання качанів з подальшим їх обрушенням та аеродинамічним сепаруванням, яка сприяє найменшому травмуванню зерна.

Процес зберігання зерна кукурудзи супроводжується поступовим зменшенням вмісту жиру. Наприкінці зберігання найбільші втрати вмісту жиру були за зберігання зерна кукурудзи в силосах (в межах 0,13-0,24 %), дещо менші – у звичайних складських приміщеннях (в межах 0,07-0,12 %) та найменш помітні – в полімерних рукавах (в межах 0,03-0,06 %), у порівнянні з показниками до зберігання. Найкращий спосіб зберігання зерна кукурудзи, який забезпечує найбільший вміст жиру протягом тривалого часу, є зберігання у полімерних рукавах. Краще зарекомендувала себе технологія збирання зерна в качанах, їх вентиляювання, обрушення та повітряно-решітного сепарування.

Отже, для збереження протягом тривалого часу високого вмісту білка та крохмалю, зерно кукурудзи слід зберігати в складських приміщеннях, а для збереження жиру – в полімерних рукавах.

Перелік посилань

1. Казаков Е.Д. Карпиленко Г.П. Биохимия зерна и хлебопродуктов. П.: ГИОРД, 2005. 512 с.
2. Надь Янош. Кукурудза. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2012. 580 с.

СЕЛЕКЦІЯ ХУРМИ (*DIOSPYROS SPP.*) НА АДАПТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ПЛОДІВ

Косенко І.С., доктор біологічних наук, професор
(ndp.sofievka@gmail.com),

Опалко А.І., кандидат сільськогосподарських наук, професор
(opalko_a@ukr.net),

Небиков М.В., кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с.
(nebykov@ukr.net)

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, м. Умань

Дерев'янюк Н.В., кандидат біологічних наук
(natalia.derevyanko@gmail.com),

*Дослідне господарство «Новокаховське» Інституту рису НААН України,
Херсонська область, м. Нова Каховка*

Глобальні тенденції щодо розширення сортименту плодових і ягідних культур, що унаслідок західно-орієнтованого розвитку вітчизняного ринку садівничої продукції і культури споживання зумовили стабільне зростання незадоволеного попиту на різні, зокрема й екзотичні для України плоди і ягоди, які нині додаються і у перші страви, і в м'ясні й рибні наїдки та використовуються при випіканні не лише тістечок і здоби, а й житнього хліба. Унаслідок хронічного дефіциту продукції садівництва щороку зростає імпорт різноманітних плодів і ягід за незадовільної його структури. З імпортованих 600–900 тис. тон майже половина плодів і ягід належить до плодових культур, для вирощування яких ґрунтово-кліматичні умови нашої держави набагато сприятливіші, ніж умов Польщі чи інших сусідніх держав, з яких завозяться яблука, виноград і персик, абрикоса, груші, сливи й суниці [1].

Конкурентоспроможність садівничої галузі України цілком залежить від наукового її забезпечення, зокрема істотного уточнення національних завдань щодо селекції й розсадництва, розробки технологій прискорення селекційного процесу, що особливо актуально для багаторічних плодових культур з тривалим ювенільним періодом [2]. Серед цінних садових культур, залучених у селекційний процес на підвищення адаптивності до умов України, хурма (*Diospyros spp.*), насамперед хурма східна (*D. kaki* L.f.) та хурма віргінська (*D. virginiana* L.), заслуговують на особливу увагу [3]. Щодо дефіцитних ознак, пов'язаних з адаптивністю хурми, найбільше значення мають зимо- й холодостійкість та ранньостиглість.

Унаслідок співпраці науковців Дослідного господарства «Новокаховське» Інституту рису НААН України (Степ) та Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України (Лісостеп) отримано ряд міжвидових гібридів між кращими за холодостійкістю і якістю плодів сортами хурми східної (*D. kaki*) та більш зимостійкими представниками хурми віргінської (*D. virginiana*), що підтвердили свою холодостійкість у

попередніх випробуваннях [4, 5]. При схрещуванні спостерігали прояви міжвидової несумісності [6], внаслідок яких формувались безнасінні плоди та/або плоди з недорозвиненим насінням. Для пророщування такого насіння було використано технологію введення *in vitro* [7] гібридних ембріонів від міжвидових схрещувань починаючи з ранніх етапів їхнього розвитку (через 20, 40, 60 і 80 діб після запилення). У контрольних варіантах пророщували насіння зі стиглих плодів. Найвища ефективність проростання була досягнена на агаризованому живильному середовищі за модифікованим нами прописом Мурасіге-Скуга зі зменшеним удвічі вмістом джерел азоту (NH_4NO_3 та KNO_3) і додаванням по 1,0 мг/л тіамін-хлориду (вітамін B_1) та піридоксину гідрохлориду (B_6) і 0,5 мг/л нікотинової кислоти (PP), а також по 1,0 мг/л 6-бензиламинопурину (БАП) і глицину та 77 мг/л глутатіону (L- γ -глутаміл-L-цистеїніл-гліцину) й 30 г/л сахарози у варіантах з 20-ти і 40-добовими зародками [1, 8].

Включення отриманих сіяньців у класичну схему селекції з оцінюванням і клоновим доббором у розсадниках і селекційному саду, дало змогу відібрати ряд перспективних сіяньців, з яких сформовано кандидати в сорти, зокрема Божий Дар, Дар Софіївки, Пам'ять Черевченко, Пам'ять Черняєва, Соснівська, Чучупака і Універсал, що готуються до подання в Український інститут експертизи сортів рослин для випробування з метою державної реєстрації у Степовій і Лісостеповій зонах України.

Перелік посилань

1. Опалко А.І. Необхідність збагачення різноманіття генотипів садових рослин в Україні. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012. Вип. 3 (13). С. 35–39.

2. Галузева програма розвитку садівництва України на період до 2025 року. К.: ІС УААН, 2008. 76 с.

3. Косенко І.С., Дерев'янку В.М., Опалко А.І. Небиков М.В., Дерев'янку Н.В. Використання біотехнологічної ланки в селекції хурми східної *Diospyros kaki* L.f. Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання). Матеріали VII міжнародної наукової конференції (м. Умань, 19–21 березня 2018 р.). [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань: Візаві, 2018. С. 117–122.

4. Дерев'янку Н.В., Дерев'янку В.М., Горбенко Н.Є. Інтродукція хурми віргінської (*Diospyros virginiana* L.) в Україні. Науковий вісник НЛТУ України. 2016. Вип. 26.5. С. 48–59.

5. Кравченко В.П. Перспективи селекції хурми гібридної (*Diospyros* sp.) як плодової культури помірного клімату. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2009. Вип.133. С. 169–175.

6. Dan Z.H.A.O., Fei W.A.N.G., Lijun J.I.U. Study on cross compatibility and fecundity of different ploidy persimmon cultivars. Journal of Northwest Agriculture and Forestry University. 2012. 39, № 11. С. 2229–2237.

7. Giordani E., Naval M., Benelli C. *In vitro* propagation of persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.). Protocols for micropropagation of selected

economically-important horticultural plants. Totowa: Humana Press. 2012. P. 89–98.

8. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia plantarum*. 1962. Vol. 15. P. 473–497.

УДК 575.224:577.113:577.127

НОВІ СОРТИ РОСЛИН, ОТРИМАНІ ЗГІДНО З ОРИГІНАЛЬНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ ПРИСКОРЕНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Потопальський А.І., к. м. н., доцент, Заслужений винахідник України, директор ІОВНУ та Благодійного фонду “Небодарний цілитель” (potopalsky@imbg.org.ua)

*Інститут оздоровлення і відродження народів України,
Центр духовного відродження та оздоровлення людини і довкілля
Національного університету біоресурсів і природокористування (НУБіП)
України, м. Київ*

Кацан В.А. к.б.н., науковий співробітник (val.katsan@gmail.com)

Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, м. Київ

Відкриття мутагенної дії ДНК в дослідах на дрозофілі, здійснене геніальним українським генетиком М.Д. Тарнавським 80 років тому [1], стало першим у світі експериментальним підтвердженням генетичної активності ДНК, передвістям найвидатніших відкриттів 20 століття та епохи молекулярної біології.

Впливу екзогенних ДНК (е-ДНК) на спадковість рослин з метою отримання корисних змін присвячені численні дослідження, які проводилися в 70-80-х роках минулого сторіччя в лабораторіях світу [2]. В нашій лабораторії розроблено оригінальну технологію прискореної селекції рослин, яка дала можливість отримати понад 40 нових форм рослин [2-4]. Наша технологія полягає у використанні препаратів геномної ДНК донорів на стадії проростання насіння реципієнтів, індивідуальному добиранню концентрації ДНК та інших умов інфільтрації насіння, застосуванню препаратів ДНК, алкілованих за допомогою трифункціонального алкілувального агента – тіофосфаміду (е-ДНК(т)), поєднанню дії е-ДНК з певними стресовими чинниками та відбору рослин із бажаними спадковими змінами впродовж багатьох поколінь. Однією з найважливіших властивостей нових форм рослин, отриманих за допомогою е-ДНК, є їхня підвищена адаптаційна здатність та продуктивність, [2,3], що відкриває перспективи використання е-ДНК в рослинництві.

Зміни спадкових ознак у рослин з родини пасльонових. Гіпотеза про можливий механізм дії е-ДНК. Перші дослідження, здійснені А.І. Потопальським та Б.О. Левенком на культурі клітин тютюну, який мав

делецію в ДНК хлоропластів, можуть бути свідченням генетичної трансформації шляхом інсерції фрагмента ДНК донора [3].

На основі рослин чистої лінії сорту томатів Київський 139 за дії ДНК солестійкої форми пасльону було отримано лінії солестійких томатів та новий сорт солестійких томатів Українські [3]. Використання е-ДНК дало можливість отримати також перспективний сорт картоплі Дзвін [3]. ДНК солестійкої форми пасльону виявилася ефективною також для отримання перспективних форм та ліній тютюну [2,3]. За допомогою е-ДНК пасльону та плазмід у тютюну сорту Крупнолистный 20, крім солестійкості, було індуковано спадкові зміни за вмістом хлорофілів та каротиноїдів упродовж розвитку [2-4]. Новим формам рослин тютюну були притаманні також ранні термінами зацвітання, зміни забарвлення квітів, морфології листків, втрата апікального домінування та здатність утворювати значну кількість бічних пагонів. Отримані безалкалоїдні форми тютюну можуть бути використані як лікарські рослини [3]. Результати досліджень послужили також базою для гіпотези про можливість впливу е-ДНК на системи регуляції геному, які відповідають за адаптацію до змін у довкіллі. Впливом е-ДНК на гени, які кодують ключові компоненти таких сигнальних сіток, можна було б пояснити плейотропний характер багатьох змін, отримуваних за допомогою е-ДНК [2-4].

Мутації, отримані за допомогою е-ДНК у жита. Міжродові гібриди та перспективні форми зернових. На диплоїдному озимому житі Житомирське за допомогою е-ДНК рослинного та тваринного походження було отримано 16 мутацій, в тому числі селекційно цінних. Серед них перш за все заслуговують на увагу нові форми ярих рослин, отримані з озимих, та стійкі до вилягання короткостеблові форми жита. Відомо, що механізми адаптації до низьких температур у зернових пов'язані з наявністю гомеотичних MADS бокс-вмісних генів озимості-ярості, які здатні переходити до іншого алельного стану [5]. В нашому дослідженні можливий алельний перехід гена *vrn1*→*VRN1* або гена *VRN2*→*vrn2*. Отримані у жита морфологічні зміни можуть бути пов'язаними з мутаціями гомеотичних генів іншого класу – гомеобокс-вмісних, які є універсальними регуляторами процесів морфогенезу в рослинному та тваринному світі [6].

Відомо, що головними факторами, які регулюють довжину стебла та меживузол, є рівень біологічно активних гіберелінів у провідних тканинах та чутливості до них [7]. Висота рослин та ознаки, від яких залежить врожайність, у зернових детермінуються комплексом гіберелінів, брасіностероїдів та цитокінінів [9]. Рівень фітогормонів у рослинних тканинах контролюється сигналами від програми розвитку та від довкілля, підпорядковується регуляції гомеобоксними генами [10-12]. Ініціювання та розвиток додаткових органів (стебел, пагонів, галуження квітконосного стебла, осі суцвіття, розділення листкової пластинки на сегменти, тощо), вміст хлорофілів, поява антоціанових пігментів також регулюється гомеобоксними генами [13-17]. Вага зерен, зокрема в пшениці,

контролюється геном-модулятором, який може мати плейотропну дію на довжину стебла [18]. Отже, в отриманих нових форм жита може бути зміненим рівень фітогормонів у тканинах як наслідок змін у найважливішій ланці його регуляції за участю гомеобокс-вмісних генів.

Об'єктом для досліджень впливу е-ДНК стало також тетраплоїдне жито. Результатом багаторічної праці став сорт тетраплоїдного жита Древлянське, яке визнане в Україні стандартом для його тетраплоїдних сортів [3].

За допомогою е-ДНК темнозернистої кукурудзи на основі рослин жита сорту Житомирське було створено нову форму озимого жита – Житнях, якому притаманні високий адаптаційний потенціал, невибагливість до ґрунтів, стійкість до кореневої гнилі, борошнистої роси та плісняви; засухо- та зимостійкість [3]. Іншим прикладом міжродового гібрида є ячмінь сорту Кучмінь, створений за дії е-ДНК(т) кукурудзи з чорним зерном на ярий ячмінь сорту Подільський-14 та наступним індивідуальним доборою на збіднених азотом ґрунтах рослин з високою продуктивністю та стійких до дії екстремальних факторів довкілля і хвороб. Високобілковий молекулярний озимий гібрид пшениці та жита – Пашницю створено за обробки насіння рослин високоврожайної лінії пшениці Асоціативна остиста нашої селекції е-ДНК(т) тетраплоїдного жита сорту Древлянське з наступним доборою рослин на збіднених азотом ґрунтах [3].

Застосування нашої технології дало можливість отримати також скоростиглий сорт цукрової кукурудзи Делікатесна; високоврожайний, стійкий до вилягання, дії комплексу стресорів довкілля та здатний давати гарні врожаї на збіднених азотом ґрунтах сорт вівса Незламний, просо Поліське піщане, пшеницю інтенсивного типу Асоціативну-1, сорго Солестійке.

Отримання перспективних форм лікарських, декоративних рослин та кормових рослин. За допомогою е-ДНК отримано багато нових форм рослин – лікарських, декоративних та багатоцільового призначення. Поміж ними – захищені авторськими свідоцтвами сорт ехінацеї пурпурової Поліська красуня та сорт гарбузів Кавбуз Здоров'яга, який має морфологічні ознаки гарбуза та кавуна, є лікарською рослиною та цінним дієтичним овочем [3]; безалкалоїдні форми люпину та створені на їх основі захищений авторським свідоцтвом сорт люпину жовтого (*Lupinus luteus*) Індустріальний та сорт люпину багаторічного (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) Поліська веселка.

На даний час показана перспективність використання Кавбуза, який є міжродовим гібридом, в селекційному процесі для збагачення генофонду гарбузів при отриманні їх нових сортів методом віддаленої гібридизації [22].

Висновки

Розроблена в нашій лабораторії технологія дає можливість отримання широкого спектру змін спадкових ознак у рослин, в тому числі селекційно цінних.

Аналіз численних змін, отриманих на різних рослинах, дає можливість зробити припущення, що екзогенні ДНК впливають на системи регуляції геному, відповідальні за адаптацію до змін у довкіллі. Мішенями дії е-ДНК можуть бути гомеотичні гени, які контролюють проходження окремих етапів програми розвитку, ідентичність тканин та органів, форму органів, а також гени стресового сигналіngu, які модулюють розвиток тканин та органів залежно від умов довкілля. Серед гомеотичних генів особливої уваги заслуговують гомеобокс-вмісні як найбільш численні [6; 13-17] та такі, які пов'язані з відповідями на різноманітні стресори [19-21].

Перелік посилань

1. Голда Д.М. Листи у Вічність українського генетика Миколи Тарнавського / Д.М.Голда, А.І.Потопальський, В.А.Кацан // Фізика живого. – 2008. – Т.16, № 2. – С.191–197.
2. Katsan V.A. Exogenic DNAs may influence plant adaptation reactions to changed environment / V.A. Katsan, A.I. Potopalsky // Biopolym. Cell. – 2006. – Vol. 22, Issue 4. – P. 307–316.
3. Кацан В.А. Особливості дії препаратів екзогенних ДНК при отриманні нових форм тютюну / В.А. Кацан, А.І. Потопальський. – Київ: Колобіг, 2007. – 176 с.
4. Кацан В.А. Зміни співвідношення вмісту деяких пігментів фотосинтезу, індуковані в *Nicotiana tabacum L.* екзогенними ДНК/ В.А. Кацан, А.І. Потопальський // Укр. біохім. журн. – 2006. – Т. 78, № 5. – С. 70–80.
5. Kippes N. Development and characterization of a spring hexaploid wheat line with no functional VRN2 genes / N. Kippes, A. Chen, X. Zhang, A.J. Lukaszewski, J. Dubcovsky // Theor. Appl. Genet. –2016. – Vol. 129, Issue 7. – P. 1417–1428.
6. Mukherjee K. A comprehensive classification and evolutionary analysis of plant homeobox genes / K. Mukherjee, L. Brocchieri, T.R. Bürglin // Mol. Biol. Evol. – 2009. – Vol. 26, Issue 12. – P. 2775–2794.
7. Davière J.M. Class I TCP-DELLA interactions in inflorescence shoot apex determine plant height / J.M. Davière, M. Wild, T. Regnault, N. Baumberger, H. Eisler, P.Genschik, P. Achard // Curr. Biol. – 2014. – Vol. 24, Issue 16. – P.1923–1928.
8. Zhang Y. Gibberellins and heterosis of plant height in wheat (*Triticum aestivum L.*) / Y. Zhang, Z. Ni, Y. Yao, X. Nie, Q. Sun // BMC Genet. – 2007. – 8:40. Available at: <https://bmcgenet.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1471-2156-8-40>.
9. Sakamoto T. Phytohormones and rice crop yield: strategies and opportunities for genetic improvement / T. Sakamoto // Transgenic Res. – 2006. – Vol. 15, Issue 4. – P. 399-404.
10. Stavang J.A. Thermoperiodic stem elongation involves transcriptional regulation of gibberellin deactivation in pea / J.A. Stavang, B. Lindgard, A. Erntsen, S.E. Lid, R. Moe, J.E. Olsen // Plant Physiol. – 2005. – Vol. 138, Issue 4. – P. 2344 –2353.

11. Shimizu R. Tissue specificity and evolution of meristematic WOX3 function / R. Shimizu, J. Ji, E. Kelsey, K. Ohtsu, P.S. Schnable, M.J. Scanlon // *Plant Physiol.* – 2009. – Vol. 149, Issue 2. – P. 841 – 850.
12. Rosin F.M. Overexpression of a knotted-like homeobox gene of potato alters vegetative development by decreasing gibberellin accumulation / F.M. Rosin, J.K. Hart, H.T. Horner, P.J. Davies, D.J. Hannapel // *Plant Physiol.* – 2003. – Vol. 132, Issue 1. – P.106–117.
13. Hay A. KNOX genes: versatile regulators of plant development and diversity / A. Hay, M. Tsiantis // *Development.* – 2010. – Vol. 137, Issue 19. – P. 3153–3165.
14. Lian G. Origins and evolution of WUSCHEL-related homeobox protein family in plant kingdom / G. Lian, Z. Ding, Q. Wang, D. Zhang, J. Xu // *The Scientific World Journal.* – 2014:534140. Available at: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/534140>.
15. Sicard A. Repeated evolutionary changes of leaf morphology caused by mutations to a homeobox gene / A. Sicard, A. Thamm, C. Marona, Y.W. Lee, V. Wahl, J.R. Stinchcombe, S.I. Wright, C. Kappel, M. Lenhard // *Curr. Biol.* – 2014. – Vol.24, Issue 16. – P. 1880–1886.
16. Liu M. The STENOFOLIA gene from *Medicago* alters leaf width, flowering time and chlorophyll content in transgenic wheat / M. Liu, L. Lei, F. Miao, C. Powers, X. Zhang, J. Deng, M. Tadege, B.F. Carver, L. Yan.// *Plant Biotechnol. J.* – 2018. – Vol. 16, Issue 1. – P. 186-196.
17. Alvarez J.M. Analysis of the WUSCHEL-RELATED HOMEBOX gene family in *Pinus pinaster*: New insights into the gene family evolution / J.M. Alvarez, N. Bueno, R.A. Cañas, C. Avila, F.M. Cánovas, R.J. Ordás // *Plant Physiol Biochem.* – 2018. – Vol. 123. – P. 304–318.
18. Röder M.S. Fine mapping of the region on wheat chromosome 7D controlling grain weight / M.S. Röder, X.Q. Huang, A. Börner // *Funct. Integr. Genomic.* – 2008. – Vol. 8, Issue 1. – P.79–86.
19. Zhao P. ATHB17 enhances stress tolerance by coordinating photosynthesis associated nuclear gene and ATSIG5 expression in response to abiotic stress / P. Zhao, R. Cui, P. Xu, J. Wu, J.L. Mao, Y. Chen, C.Z. Zhou, L.H. Yu, C.B. Xiang // *Sci. Rep.* – 2017. – 7:45492. Available at: <https://www.nature.com/articles/srep45492.pdf>.
20. Yue H. Genome-Wide Identification and Expression Analysis of the HD-Zip Gene Family in Wheat (*Triticum aestivum* L.) / H. Yue, D. Shu, M. Wang, G. Xing, H. Zhan, X. Du, W. Song, X. Nie // *Genes (Basel).* – 2018. – 9(2):70. Available at: <http://www.mdpi.com/2073-4425/9/2/70>.
21. Singh A. Phytohormonal crosstalk modulates the expression of miR166/165s, target Class III HD-ZIPs, and KANADI genes during root growth in *Arabidopsis thaliana* / A. Singh, S. Roy, S. Singh, S.S. Das, V. Gautam, S. Yadav, A. Kumar, A. Singh, S. Samantha, A.K. Sarkar // *Sci. Rep.* – 2017. – 7(1):3408. Available at: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-03632-w.pdf>.

22. **Діденко В.П.** Методика збагачення генофонду гарбузів методом віддаленої гібридизації / **В.П. Діденко**, Т.В. Діденко, О.Г. Холодняк – Херсон: Айлант, 2010. – 8 с.
УДК 608:631.811.98:632

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ГЛИБИННОГО КУЛЬТИВУВАННЯ *PSEUDOMONAS AUREOFACIENS*

Шинькарук М.О., магістрант, **Ткаленко Г.М.**, кандидат сільськогосподарських наук, **Бальвас-Гремякова К.М.**, аспірант, **Бородай В.В.**, кандидат біологічних наук, доцент (veraboro@gmail.com)
Національний університет біоресурсів та природокористування України
м.Київ

Однією з переваг штамів *Pseudomonas aureofaciens*, на основі яких виготовляють біопрепарати, є стійкість та сумісність до фунгіцидів та інших засобів хімічного захисту рослин. Створення оптимальних умов культивування, висока швидкість розмноження бактерій залежать від складу середовища, рН, температури та інших факторів [1].

Установлено, що бактерії мають потребу в певних співвідношеннях сполук азоту, вуглецю і водню для побудови власних білків та інших складових клітин. В основному джерелами азоту виступають численні солі, а також білковий гідролізат, пептиди, пептони та інші сполуки.

Досліджуючи вплив різних джерел азоту: NaNO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, пептону і дріжджового екстракту на ріст біомаси *P. aureofaciens*, встановили, що максимальний рівень спостерігався на середовищі: кукурудзяний екстракт - 0,75%, меляса - 2%, KH_2PO_4 - 0,5%, $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,05%, H_2O - до 100% [2].

Вивчення умов культивування штамів-продуцентів є важливою складовою отримання біопрепаратів, оскільки умови культивування забезпечують максимальний приріст мікробної маси і високий титр клітин, що є одним з основних показників при створенні високоякісного біопрепарату.

Список використаної літератури

1. Балко О. І., Кіпріанова О. А., та ін. Антифітовірусна активність біопрепарату гаупсин // Мікробіол. біотехнол. — 2010. — № 2. — С. 51–57.
2. Пат.73682 UA, АО1N63 «Інсектофунгіцидний препарат», Гораль С.В., 2014.

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ НА МАСЛОСИРЗАВОДІ

Насико Н.А., бакалавр, **Лісовий М.М.** доктор с.г. наук, професор
e-mail: natalia13097@gmail.com

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ*

Сир один з найкалорійніших продуктів харчування[1] . Поживна цінність зумовлена високою концентрацією білків та жирів. У світі виготовляються сотні сортів сиру. Їх тип, консистенція і аромат залежать від походження молока (включаючи харчування тварин) пастеризації, жирності, бактерій і цвілей, обробки, умов і тривалості дозрівання.

Як ароматизатори можуть використовуватися трави, спеції або деревний дим. Жовтий та червоний колір багатьох сирів є наслідком додавання аннато (це барвник рослинного походження від жовтого до темно-оранжевого кольору. Отримують з насіння дерева Бікс Орельяна).

Біотехнологічний процес виробництва сиру включає в себе наступні операції: створення казеїнового згустку і його обробку, пресування і надання сирній масі певної форми, посолку і дозрівання продукту. Для виробництва сирів використовують пастеризоване і сире молоко. Парне молоко непридатне [2].

Проведено дослідження на прикладі миру Чеддар , який виробляють на заводі в місті Шостка.

Наприклад, при виробництві сиру Чеддар використовують такі види бактерій: мезофільний стрептокок - *Str. lactis* і вершковий стрептокок - *Str. cremoris*.

У перші дні дозрівання Чеддар переважають молочнокислі стрептококи; кількість їх в 1 г сиру досягає мільярдів, після чого настає поступове вимирання, яке триває до кінця дозрівання [2].

Розвиток молочнокислих паличок протікає по-іншому: в процесі дозрівання відбувається поступове збільшення їх кількості. Основна роль серед мезофільних молочнокислих паличок в процесі дозрівання сиру Чеддар належить стрептобактеріям (*Lactob. plantarium*).

За інтенсивністю розпаду білків Чеддар близький за якістю і властивостями до швейцарського сиру.

Перелік посилань

1. Гудков А.В. Сыроделие : Технологические, биологические и физико-химические аспекты – 2004 – 540.
2. Николаев А.М. Технология мягких сыров – 1980- 210.

ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ І ПІДХОДИ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВОГО МОНІТОРИНГУ РАДІОБІОЛОГІЧНИХ ЕФЕКТІВ ХРОНІЧНОГО ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ У ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ ЗОНІ ВІДЧУЖЕННЯ

Морозова В. С., кандидат біологічних наук (biohimik@ukr.net),
Кашпарова О. В., аспірант, **Кашпаров В. О.**, доктор біологічних наук,
професор
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Із початком домінування в екології і науках, пов'язаних з природоохоронною діяльністю, екоцентричного і ексцентричного світоглядів постала необхідність створення системи радіоекологічного нормування впливу хронічного іонізуючого випромінювання на об'єкти живої природи (біоту). Проблеми зі створення системи радіоекологічного нормування пов'язані з недостатнім обсягом інформації щодо поглинутих доз у рослин і тварин і відповідним радіаційним ефектам у біоти, отриманої для природних умов, що відображено у Публікації 103 МКРЗ. У зв'язку з чим виникає необхідність подальшого проведення моніторингових досліджень у зонах радіоактивного забруднення. Аварія на Чорнобильській АЕС, яка сталася в ніч на 26 квітня 1986 р., перетворила 30-км територію центральної частини Українського Полісся на науково-дослідний полігон для проведення радіоекологічних досліджень, у тому числі з метою радіоекологічного нормування. Не дивлячись на тридцятирічний досвід несистематичних моніторингових досліджень, узагальнення наявних у науковій літературі даних щодо радіобіологічних ефектів у рослин і тварин у Чорнобильській зоні відчуження з метою радіоекологічного нормування наразі не видається можливим. Причинами цього є розрізненість об'єктів і задач дослідження, відсутність стандартизованих методик, суперечливість отриманих результатів і, що найважливіше, некоректне дозиметричне оцінювання. У ряді робіт оцінки дозових навантажень відсутні, або їх використання для кількісного аналізу даних неможливо.

У 2000–2007 рр. рамках проектів FASSET і ERICA були створені моделі для кількісної оцінки дозових навантажень референтних об'єктів наземних і водних екосистем. Дозиметричні моделі для розрахунку потужності поглинутої дози від внутрішнього і зовнішнього опромінення використовують спеціальні дозові коефіцієнти, виведені для різних радіонуклідів. Зважаючи на велику різноманітність біологічних об'єктів, дозові коефіцієнти виведені тільки для референтних видів за наявності деяких умовно прийнятих спрощень щодо геометричної форми біологічних об'єктів, їх середовища існування і гомогенного розподілу радіонуклідів в організмі. В рамках проекту ERICA був розроблений

спеціальний пакет програм - ERICA Assessment Tool, який разом з низкою інших функцій дозволяє розрахувати дози опромінення для референтних видів рослин і тварин. Використання даного інструменту розраховане на кваліфікованого користувача і потребує спеціальної підготовки. Дозове навантаження в одиницях потужності поглинутої дози може бути розраховане за допомогою дозових коефіцієнтів для різних радіонуклідів, представлених в Публікації 136 МКРЗ для 36 видів референтних організмів. Для розрахунку дозових коефіцієнтів для різних органів рослин з урахуванням геометричного співвідношення між джерелом і об'єктом, що опромінюється, може бути використана програма BiotaDC, яка є додатком до Публікації 136 МКРЗ. Таким чином, за використання сучасних підходів моніторинг радіобіологічних ефектів хронічного іонізуючого опромінення може супроводжуватися коректним дозиметричним оцінюванням з урахуванням потужності поглинутої дози від зовнішнього і внутрішнього опромінення, що має бути обов'язковим етапом моніторингу радіобіологічних ефектів.

Нескінченно велике видове різноманіття об'єктів живої природи значно ускладнює створення системи радіоекологічного нормування. Вирішення цієї проблеми запропоновано в рекомендаціях МКРЗ 2007 року в Публікації 103, де для забезпечення достатньої бази радіаційного захисту навколишнього середовища у всіх ситуаціях опромінення МКРЗ пропонує застосовувати концепцію «умовних» (референтних) тварин і рослин, детальний опис якої представлено в Публікації 108. При виборі біологічних референтних видів передбачається враховувати їх радіочутливість, значимість і поширеність в основних екосистемах світу, а також обсяг наявної радіоекологічної і радіобіологічної інформації. Передбачається, що референтні організми могли б виконувати в системі радіаційного захисту біоти ту ж роль, що і «референтна (стандартна) людина» в системі радіаційного захисту людини. Використання підходу референтних організмів дає змогу звужити широке коло біологічних об'єктів дослідження і можливість оперувати даними і екстраполювати їх на об'єкти зі схожим життєвим циклом.

Наразі методичний аспект на ряду із недостатньою кількістю емпіричних даних є основними проблемами створення системи радіоекологічного нормування. За результатами проведених досліджень встановлено, що широко розповсюджена методика індикації техногенного забруднення навколишнього середовища за показниками флюктуючої асиметрії виявилася не придатною для дослідження радіобіологічних ефектів та індикації радіоактивного забруднення в умовах хронічного іонізуючого випромінювання за доз низької потужності. Виявлено зміни показників функціонального стану системи антиоксидантного захисту клітин референтних видів рослин, що, ймовірно, носять адаптивний характер, що свідчить про перспективність цих методів і показників з радіоекологічної точки зору. Проте використання цих показників з метою радіоекологічного нормування потребує подальших досліджень для

накопичення достатнього масиву емпіричних даних та встановлення порогових значень. Загалом, методичний аспект радіоекологічних досліджень потребує подальшого вивчення і розвитку, на що мають бути спрямовані державні програми і міжнародна підтримка з використанням обладнання не доступного на сьогодні в Україні, оскільки, як свідчать прогнози дослідження, чорнобильські проблеми загрожуватимуть суспільству не лише України, а й усього світу ще впродовж багатьох десятиліть.

120 річниці НУБіП України присвячується

**ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТРЕТЬОГО ТИСЯЧОЛІТТЯ:
ВИКЛИКИ ДЛЯ УНІВЕРСИТЕТІВ НАУК ПРО ЖИТТЯ**

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції

Том 2

Секція №3 «Екологія, управління рослинними ресурсами та біотехнологія»

Відповідальний за випуск: Отченашко В.В.

Підписано до друку 8.05.18
Ум.друк.арк. 17,8
Наклад 300 прим.

Формат 60x84\16
Зам. № 11874

Надруковано: ТОВ «ПРІНТЕКО»
03150м. Київ, вул. Предславинська, 28. Тел.\факс: 360-2-360