

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Агробіологічний факультет
Кафедра агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О. І. Душечкіна



Матеріали

**Всеукраїнської науково-практичної конференції
«ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН, ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІННОВАЦІЇ»**
**присвяченої 120-річчю від дня народження академіка
ПЕТРА АНТИПОВИЧА ВЛАСЮКА**



19 березня 2025 року

Київ 2025

УДК: 631.4:631.8.(631.81)

Живлення рослин, технології та інновації: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (19 березня 2025 року) / упорядн. Бикін А. В., Літвінов Д. В., Пасічник Н. А., Бордюжа І. П. К.: НУБіП України, 2025 р. 127 с.

Відображені аспекти наукових досліджень, в галузі агрономічної науки, зокрема з агрохімії стосовно окремих напрямків розвитку аграрного сектора на сучасному етапі, а також раціонального використання мікроелементних агрохімічних засобів та збалансованого формування антропогенно змінених ландшафтів.

Матеріали подаються мовою оригіналу. За достовірність фактів, статистичних та інших даних, точність формулювань і висновків несуть відповідальність автори матеріалів.

© НУБіП України,
кафедра агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О. І. Душечкіна, 2025.



**Власюк Петро Антипович
(1905-1980 рр.)**

Власюк Петро Антипович (1905-1980 рр.) – видатний український вчений у галузі фізіології живлення рослин, агрохімії, ґрунтознавства, біохімії, мікробіології, академік АН УРСР, Всесоюзної академії сільськогосподарських наук ім. В.І. Леніна (ВАСГНІЛ), Української академії сільськогосподарських наук, доктор сільськогосподарських наук, професор.

У 1957-1962 рр. - президент Української академії сільськогосподарських наук (нині – Національна академія аграрних наук України).

Заслужений діяч науки УРСР, нагороджений «Знаком Пошани» (1944), двома орденами Леніна (1944, 1956), орденом Трудового Червоного Прапора (1965), Жовтневої Революції (1975), медалями «За доблесну працю у Великій Вітчизняній війні 1941–1945 рр.», «За трудову доблесть» (1960), нагрудними знаками. Лауреат премії імені В. Докучаєва.

Високі нагороди стали чесно заслуженим вінцем життєвого й трудового шляху. Виходець із бідної селянської багатодітної родини, з напівголодними складними трудовими дитинством і юністю, Петро Антипович власними стремлінням, розумовими здібностями і рідкісним працелюбством досяг рівня вченого, педагога, громадського діяча, визнаного як сучасниками, так і поколіннями поспіль.

Один із фундаторів агрохімічної науки в Україні. Очолював наукові лабораторії, відділи, Інститут ботаніки (1944-1947 рр.), Інституту фізіології рослин та агрохімії АН УРСР (1952-1973 рр.). У 1956 році Петро Антипович став завідувачем кафедри агрохімії Української академії сільськогосподарських наук (навчальної частини), із 1962 р. до 1971 р. – Української сільськогосподарської академії, а із 1971 р. й до кінця свого життя – професор цієї кафедри.

Петро Антипович був великим педагогом і вчителем, вибагливим до себе і уважним до своїх учнів. У науковій царині вирізнявся масштабністю інтересів,

глибиною вивчення проблеми, вмінням бачити важливе і абсолютною відповідальністю. **Основоположник вчення про мікроелементи.** Вчений дослідив і довів світовій науковій спільноті значення мікроелементного живлення рослин, написав перші фундаментальні наукові праці з цієї теми, які використовуються й сьогодні. За розробленими під його керівництвом технологіями почали випускати добрива з мікроелементами, обробляти насіння сільськогосподарських культур. **Уперше в Україні** застосував революційний **метод «мічених атомів»**, за допомогою якого встановив нові закономірності у живленні рослин. Вагомий внесок зробив у розвиток ґрунтознавства. розробив новий метод оцінки життєздатності рослин у зимовий період, який широко застосовувався в практиці обстеження стану посівів озимих зернових культур. Наукова спадщина академіка П. А. Власюка – це понад 1500 наукових праць, серед яких 40 монографій, навчальних та методичних посібників, вісім авторських свідоцтв на винаходи. Серед його основних робіт: «Нові марганцеві добрива» (1941), «Агрофізіологічні основи живлення цукрового буряка» (1950), «Живлення та удобрення рослин» (1955), «Мікроелементи і радіоактивні ізотопи в живленні рослин» (1956), «Метод мічених атомів в агрофізіології» (1959), «Біологічні елементи в життєдіяльності рослин» (1969), «Фізіологічне значення молібдену для рослин» (1975).

Виховав плеяду послідовників, серед яких 27 докторів та 150 кандидатів наук.

Активний громадський діяч. Обирався депутатом Верховної Ради УРСР п'ятого скликання, Київського міського і обласного виконавчих комітетів Рад депутатів трудящих.

Петро Антипович Власюк став справжнім фундатором і залишив глибокий слід у науці та освіті. Його ім'я назавжди залишиться в історії української аграрної науки. Результати його роботи використовують науковці, педагоги, студенти і практики, а це означає – СПРАВЖНЄ ЖИВЕ ВІЧНО.

ЗМІСТ

КОВАЛЕНКО Н. П.

ВНЕСОК АКАДЕМІКА ПЕТРА АНТИПОВИЧА ВЛАСЮКА У РОЗВИТОК ФІЗІОЛОГІЇ ЖИВЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ 20 СТОЛІТТЯ. 9

АНТАЛ Т. В., БРОВКО Є. Ю., ШАТАЛОВА А. А.

БЮПРЕПАРАТИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА СТРУКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ РОСЛИН СОЇ..... 13

АНТОНЕНКО О.О., ДОВГЕЛЯ О.М., БАЧИНСЬКИЙ О.В., АЛЕКСЄЄВА С.А.

ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ ПОСІВІВ НА ВИСОТУ РОСЛИН КУКУРУДЗИ 16

БИКІН А.В., КУДРЯ О.Ю.

ВПЛИВ РІЗНОГО СТУПЕНЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ФЕРТИГАЦІЇ НА МОРФО-БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ 27

БОБОСЬ І.М.

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕЛЕНОГО ГОРОШКУ ДОЛІХОСА ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ РОСЛИН 30

ГАРБАР Л. А., БАБІК Б., ЄРМАКОВ В.

ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ СОНЯШНИКУ ЗА ВПЛИВУ УДОБРЕННЯ..... 35

В.В. ДЕМЕНТЬЄВА, О.С. ГАВРИЛЮК

ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ КОЛОНОПОДІБНИХ ЯБЛУНЬ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ МОРОЗОСТІЙКОСТІ 38

ДЕМИДЕНКО О.В., ШАПОВАЛ І.С., ЯРМІЛКО С.А.

СИСТЕМА УДОБРЕННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУР У П'ЯТИПІЛЬНИХ СІВОЗМІНАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ 41

КРАЙНА М.А.

ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ РІДКИХ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРІВ РІЗНИХ ФОРМУЛЯЦІЙ ПРИ ПОСІВІ КУКУРУДЗИ НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ..... 46

ПОЛЬОВИЙ В.М., РОВНА Г.Ф., ГУК Б.В.

ФОРМУВАННЯ БАЛАНСУ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОМУ ҐРУНТІ ЗА РІЗНИХ ДОЗ УДОБРЕННЯ І ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ 56

КУЧЕР Л.І., КУЧЕР Т., СТРИЖАК Д., ПЕТРУК М., НЕДЗЕЛЬСЬКИЙ М.

ВПЛИВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЖЕНЬШЕНЮ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ 56

ЛІТВІНОВА О.А., СЕМЕНКО О.П.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ МІКРОДОБРИВАМИ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ..... 58

НОСЕНКО В.Г., ЧАЙКА М. Є.

МІСКАНТУС ГІГАНТСЬКИЙ ЯК КУЛЬТУРА ПОВОСІННОГО ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ 60

ПАНЧУК Т.В., САВЧЕНКО В. Ю., ПАНЧУК В.І.

РОЛЬ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ЖИВЛЕННІ КАРТОПЛІ..... 63

ПАСІЧНИК Н. А.

РЕГУЛЮВАННЯ ТЕРМІНІВ ПІДЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ ... 67

СЕМЕНКО Л.О., ЄВПАК І.В. СЕМЕНКО О.П.

ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ФЕРТИГАЦІЇ 71

СОЛОДКА Т.М., СОЛОДКА О.В.

ОЦІНКА ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН В ҐРУНТІ НА ОСНОВІ БІОЛОГІЧНИХ КРИТЕРІЇВ 72

ТКАЧИК С.О., МАКАРЧУК О.С.

МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ТА ЧИННА ПРАКТИКА ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН З ПІСЛЯРЕЄСТРАЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ СОРТІВ РОСЛИН 76

В. В. ЧОБОТАР, О. О. КРАВЧЕНКО, В. А. КОПЛІВЧИК

ВПЛИВ НАНОДОБРИВ НА ОСНОВІ НАНОЧАСТИНОК CU, ZN I FE НА ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ СОРТУ «ЧЕМПІОН»»..... 80

БОРДЮЖА Н. П.,

ДІАГНОСТИКА МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО ЖИВЛЕННЯ..... 84

БОРДЮЖА І. П., БАЛІЦЬКА Л. О., МОСКАЛЕНКО Я. А., СЕМЕНКО О. П.

БЕЗПЛОТНЕ ВНЕСЕННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТВИСТНИХ РОЗЧИНІВ: НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ 87

ГАРБАР Л. А., ЧУЛУ В.

РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗА ВПЛИВУ УДОБРЕННЯ..... 90

ГАРБАР Л. А., ПУЗЬКО В.

РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ВПЛИВУ УДОБРЕННЯ..... 90

ТКАЧ В. О.

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКА ЗА ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА 96

СИЧИК О.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ IN-FURROW ПІД КУКУРУДЗУ НА ЗЕРНО 97

ДВОРНИКОВА Н. М., ПАСІЧНИК Н. А.,

ПРОГНОЗ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ТА НАЗЕМНОГО МОНІТОРИНГУ 99

ПАЛЬЧИКОВСЬКА А.В., СЕМЕНКО Л.О.

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ЗА ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ ҐРУНТУ. 102

КОВАЛЕВСЬКИЙ В. О., СЕМЕНКО Л. О.,

КАЛІЙНЕ ЖИВЛЕННЯ, ЯК КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР СТРЕСОСТІЙКОСТІ ДЛЯ КУКУРУДЗИ 104

КОСЕНКО Є.О., СЕМЕНКО Л.О.

ПРОДУКТИВНІСТЬ РІЗНИХ ЛІНІЙ КАРТОПЛІ ЗА ВИРОЩУВАННЯ НА ТЕМНО-СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ҐРУНТІ 105

СУРЖИКОВ В. С. СЕМЕНКО Л. О.

ВПЛИВ ДІЇ БІОСТИМУЛЯТОРІВ У ПОСІВАХ СОЇ 106

БАСАНКО О.В.

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКА ЗА ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА 108

ПЕТРЕНКО М. М., ПАСІЧНИК Н. А.

ПРОГНОЗУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКА ЗА ДАНИМИ ПОПЕРЕДНЬОГО ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ПОЛЯ 109

КОЗАЧЕНКО С.Ю.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОВУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ЗА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО 111

КУРМАН С.Я.

ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ ҐРУНТОВОЇ НЕОДНОРІДНОСТІ 113

СКОРОХОД А.Л.

<i>ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОВУВАННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА РІЗНИХ РІВНЯХ НЕОДНОРІДНОСТІ.....</i>	<i>115</i>
---	------------

ПОДОРВАН О.С.

<i>ДИФЕРЕНЦІЙНЕ ВНЕСЕННЯ АГРОХІМРЕСУРСІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗА ТЕХНОЛОГІЇ STRIP-TILL</i>	<i>116</i>
--	------------

ПАНЧУК Т.В., КОЖЕМ'ЯКІН Ю. В.

<i>ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ СОНЯШНИКУ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ ПРЕЦИЗІЙНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА</i>	<i>119</i>
--	------------

НАГОРНИЙ М.

<i>ВИЗНАЧЕННЯ РЕСУРСНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ҐРУНТІВ ДЛЯ ЗЕРНОВОГО ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ</i>	<i>126</i>
--	------------

УДК 581.1:631.8

**ВНЕСОК АКАДЕМІКА ПЕТРА АНТИПОВИЧА ВЛАСЮКА У РОЗВИТОК
ФІЗІОЛОГІЇ ЖИВЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР У
ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ 20 СТОЛІТТЯ**

КОВАЛЕНКО Н. П., *д. і. н., старший науковий співробітник, Інститут
фізіології рослин і генетики НАН України*

Електронна адреса: *VoikoNP@ukr.net*

Друга половина 20 ст. ознаменувалась епохальними відкриттями у галузі фізіології живлення сільськогосподарських культур. У цьому контексті вагоме значення отримали здобутки видатного українського вченого-агрохіміка, ґрунтознавця та фізіолога рослин, доктора сільськогосподарських наук, професора, заслуженого діяча науки УРСР, академіка Академії наук УРСР і ВАСГНІЛ, президента та академіка Української академії сільськогосподарських наук Петра Антиповича Власюка (03.02.1905–18.03.1980), якому в 2025 р. відзначається 120-річчя від дня народження. Його досягнення у встановленні фізіологічної ролі комплексного внесення органічних речовин, мінеральних добрив, макроелементів і мікроелементів для функціонування систем життєдіяльності сільськогосподарських культур на клітинному, субклітинному та молекулярному рівнях, отримали світове визнання [8].

Упродовж 1926–1947 рр., працюючи в Уманському сільськогосподарському інституті та агрохімічній лабораторії Всесоюзного науково-дослідного інституту цукрової промисловості, вчений встановив роль марганцю у живленні сільськогосподарських культур і довів, що марганець є обов'язковим мікроелементом, який необхідний для живлення сільськогосподарських культур [1]. Упродовж 1947–1956 рр. під його керівництвом на кафедрі ґрунтознавства Київського державного університету імені Т. Г. Шевченка розробляли методики

дослідження біологічної активності та родючості ґрунтів, взаємозв'язки оточуючого середовища і мікрофлори [2]. Завдяки його керівництву та діяльності упродовж 1956–1980 рр. на кафедрі агрохімії Української сільськогосподарської академії, традиційний курс «Агрохімічна хімія» наповнився новими розділами – фізіолого-біохімічне значення макроелементів і мікроелементів, біологічно-активні речовини, нові види комплексних добрив [5]. Вчений вперше склав картографи вмісту рухомих форм мікроелементів у ґрунтах Української РСР та Молдавської РСР, що широко використовували при внесенні марганцевих добрив у посівах сільськогосподарських культур. Академік П. А. Власюк вперше в УРСР започаткував курси: «Застосування стабільних і радіоактивних ізотопів у сільському господарстві», «Біохімія культурних рослин», «Хімічний захист рослин», де на високому науково-методичному рівні висвітлював новітні досягнення науки і практики, спрямовані на удосконалення теоретико-методичних основ фізіології живлення сільськогосподарських культур [8].

Упродовж 1939–1946 рр. діяльності у відділі фізіології живлення рослин Інституту ботаніки АН УРСР і упродовж 1946–1980 рр. – в Інституті фізіології рослин АН УРСР вчений вперше в УРСР застосував метод мічених атомів для встановлення нових закономірностей метаболізму: макроелементів – азоту, кальцію, калію, сірки, фосфору та мікроелементів – бору, ванадію, йоду, заліза, кобальту, кремнію, літію, марганцю, міді, молібдену, рубідію, цезію, цинку, що забезпечило ефективне дослідження механізмів надходження, транспортування і розподілу поживних речовин у сільськогосподарських культурах [4]. Це відкриття знайшло широке практичне застосування у сільському господарстві УРСР, забезпечило розроблення та застосування системи органо-мінерального живлення сільськогосподарських культур у сівоzmінах, удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур, налагодження промислового

виробництва та масштабного застосування органічних речовин і мінеральних добрив з мікроелементами [9].

Особливу увагу вчений приділяв створенню нових, більш ефективних і економічно вигідних добрив із додаванням мікроелементів. У 1970-х роках за ініціативою П. А. Власюка в Інституті фізіології рослин АН УРСР створили і випробували дослідні партії молібденового і цинкового гранульованих суперфосфатів, а також нітроамофоски та карбоамофоски із додаванням бору, літію, марганцю, молібдену і цинку, дослідно-промислові перевірки яких забезпечили високу ефективність їх застосування на рослинах кукурудзи та буряків цукрових [10]. За рекомендацією вченого вперше організовано виробництво боратного і марганізованого гранульованих суперфосфатів.

Академік П. А. Власюк є засновником напряму досліджень із сільськогосподарської радіобіології [7]. На початку 1950-х років науковець організував першу у цій галузі радіоізотопну лабораторію при Інституті фізіології рослин АН УРСР, яка швидко стала науковим і науково-методичним центром для застосування радіоактивних ізотопів у дослідженнях сільськогосподарських культур – пшениці озимої, кукурудзи і буряків цукрових, а згодом розширилась у відділ біофізики та радіобіології [3]. Наприкінці 1960-х років під керівництвом вченого у відділі біохімії мікроелементів Інституту фізіології рослин АН УРСР розроблено фізіолого-біохімічні підходи для з'ясування забруднення сільськогосподарських культур важкими металами, встановлено максимально допустимі концентрації вмісту важких металів у ґрунті для визначення оптимальної життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів [6]. Спільно зі своїм учнем Д. М. Гродзинським вперше ініціював широкомасштабні багаторічні випробування передпосівного опромінення насіння сільськогосподарських культур гамма-радіацією з метою підвищення урожайності та якості сільськогосподарської продукції [8].

Можна зробити висновок, що видатний український вчений-агрохімік, ґрунтознавець і фізіолог рослин, академік Петро Антипович Власюк зробив вагомий внесок у розвиток сучасної фізіології живлення сільськогосподарських культур і довів світові, що комплексне внесення мікроелементів разом з органічними речовинами та мінеральними добривами є незамінним для їх оптимального росту й розвитку. У другій половині 20 ст. науковець, за допомогою вперше застосованого ним в УРСР методу мічених атомів, започаткував і розвинув вчення про мікроелементи, склав картографи вмісту рухомих форм мікроелементів у ґрунтах та заснував напрям сільськогосподарської радіобіології.

Список використаних джерел

1. Власюк П. А. Нові марганцеві добрива: марганець і інші мікроелементи в живленні сільськогосподарських рослин. Київ: АН УРСР, 1941. 268 с.
2. Власюк П. А. Агрофизиологические основы питания сахарной свеклы. Киев, 1950. 254 с.
3. Власюк П. А. Микроэлементы и радиоактивные изотопы в питании растений. Киев: АН УССР, 1956. 116 с.
4. Власюк П. А. Косматый Е. С. Метод меченых атомов в агрофизиологии. Киев: УАСГН, 1959. 330 с.
5. Власюк П. А. Марганцеве живлення і удобрення рослин. Київ: УАСГН, 1962. 410 с.
6. Власюк П. А. Биологические элементы в жизнедеятельности растений. Киев: Наукова думка, 1969. 516 с.
7. Гудков І. М. До 50-річчя проведення в Інституті фізіології рослин АН УРСР Першого Всесоюзного симпозіуму з радіобіології рослинних організмів. *Фізіологія рослин і генетика*. 2020. Т. 52. № 2. С. 182–184.
8. Kovalenko N., Borodai I., Shchebetiuk N. The development of biochemical research to improve the physiology of crop nutrition in Ukraine in the second half of the

20th century. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*. 2021. Vol. 11(2). P. 299–310. <https://doi.org/10.31407/ijeess11.214>.

9. Моргун В. В., Коць С. Я. Внесок Інституту фізіології рослин і генетики НАН України в розвиток української науки. *Фізіологія рослин і генетика*. 2018. Т. 50. №6. С. 463–473. <https://doi.org/10.15407/frg2018.06.463>.

10. Швартау В. В., Михальська Л. М. Фізіологічні основи живлення високопродуктивних посівів зернових злаків. *Фізіологія рослин і генетика*. 2016. Т. 48. № 4. С. 298–309. <https://doi.org/10.15407/frg2016.04.298>.

УДК 633.34:57.084

БІОПРЕПАРАТИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА СТРУКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ РОСЛИН СОЇ

АНТАЛ Т. В., к. с.-г н., доцент кафедри рослинництва

БРОВКО Є. Ю., здобувач першого рівня (бакалавр) вищої освіти

ШАТАЛОВА А. А., здобувач першого рівня (бакалавр) вищої освіти

Електронна адреса: taniantal@ukr.net

Технологія вирощування сої передбачає цілісний комплекс послідовних операцій, спрямованих на отримання високого урожаю насіння, і враховує біологічні особливості рослини відповідно до фаз її розвитку. Серед низки заходів, що спрямовані на реалізацію генетичного потенціалу високоврожайних сортів сої інтенсивного типу є, перш за все, ефективне використання біокліматичного потенціалу регіону вирощування, оптимальне, з урахуванням гідротермічних ресурсів, сортового розміщення виробництва сої по Україні [4].

Вивчення технології вирощування культури з метою збільшення її врожайності є актуальною проблемою сьогодення. Одними з визначальних чинників формування високого врожаю насіння сої є інокуляція насіння та

застосування регулятора росту. Тобто, дослідження реакції сої на стимуляцію роботи азотфіксуючого апарату інокулянтів та на інтенсифікацію фізіологічних процесів в рослин під дією стимуляторів росту, а також сумісної дії препаратів є актуальним напрямком досліджень факторів впливу на збільшення врожайності сої [5].

Вагомим резервом збільшення виробництва сої є застосування інокулянтів та нових регуляторів росту рослин. На думку А.О. Бабича та ін. [1] застосування регуляторів росту рослин сприяє підвищенню урожайності сільськогосподарських культур і покращенню якості продукції, відіграючи при цьому не менш важливу роль, ніж використання мінеральних добрив або засобів захисту рослин.

Вчені стверджують, що застосування регуляторів росту дає результати, яких не можна досягти шляхом використання інших елементів технології. Інокуляція насіння суттєво активізує діяльність азотфіксуючого потенціалу рослин сої, підвищує показники морфологічної структури та насінневу продуктивність порівняно з даними дослідів без використання азотфіксуючих бульбочкових бактерій. Регулятори росту рослин покращують фізико-хімічні властивості ґрунту і через них створюють більш сприятливі умови для росту і розвитку рослин [2, 3].

Мета роботи полягала у визначенні інтегрованої дії способів комбінування мікробного препарату та стимулятора росту рослин на формування продуктивності рослин сої.

Методи досліджень. У процесі виконання роботи застосовували спеціальні та загальнонаукові методи: *польовий* – вивчення взаємозв'язку об'єкта з біотичними та абіотичними факторами в умовах досліджуваної зони; *морфофізіологічний* – визначення біометричних параметрів рослини. Польові дослідження було закладено на полях СФГ «Перлина», ґрунти чорноземи типові легкосуглинкові.

Схема досліджу передбачала три варіанти: контроль – без обробки насіння та посівів; Біоглобін 1,0 л/га – обробка посівів біостимулятором у фазу бутонізації; Ризогумін 2 кг/т + Біоглобін 1,0 л/га – обробка насіння інокулянтом та обробка посівів біостимулятором у фазу бутонізації.

Провівши аналіз двох досліджуваних сортів слід сказати, що в середньому незалежно від обробки насіння та посівів сої препаратами під впливом погоднокліматичних умов, 2023 року, сформували урожай на рівні 2,51-3,21 т/га (сорт Тріада) та 2,69-3,36 т/га (сорт Паллада) Несприятливі погодні умови 2024 року показали менший рівень урожайності сої по обох досліджуваних сортах. У сорту Тріада цей показник був в межах 2,22-3,06 т/га у сорту Паллада 2,69-3,12 т/га.

На контрольному варіанті була відмічена найменша урожайність по двох роках дослідження: у сорту Тріада 2,51 т/га (2023 р.) та 2,22 т/га (2024 р.) у сорту Паллада 2,69 т/га (2023 р.) та 2,48-3,12 т/га (2024 р.). Дослідження показали, що обробка посівів сої у фазу бутонізації біостимулятором Біоглобін, у разі відсутності інокуляції насіння призвела до збільшення урожайності насіння сої. У сорту Паллада, в середньому за роки дослідження, була 2,96 т/га прибавка до контролю - 0,38 т/га у сорту Тріада – 2,68 т/га в якого прибавка становила 0,32 т/га.

Висновок. Найвищий середній показник урожайності спостерігався у сорту Паллада – 3,24 т/га та у сорту Тріада – 3,13 т/га за обробки насіння інокулянтом Ризогумін (2 кг/т)+Біоглобін (1,0 л/га). Прибавка за даного варіанту становила 0,77 та 0,66 т/га відповідно до сорту.

Список джерел літератури

1. Бабич А.О., Венедіктов О.М. Моделі технології вирощування сої, як економічна ефективність та конкурентоспроможність. Корми і кормовиробництво. 2006. № 56. С. 22 –29.

2. Гібсон П. Т. Застосування ризоторфіна – основна умова підвищення врожаю сої в Україні. Агроогляд. 2006. № 11. С. 29 –31.
3. Головатюк Є. О. Ефективність ризогуміну при вирощуванні сої / Є. О. Головатюк, О. В. Ситар, Н. Ю. Таран, Н. В. Новицька, С. М. Каленська // [Вісник аграрної науки](#). - 2010. - № 1. - С. 25 –29.
4. Теоретичне обґрунтування та шляхи оптимізації сортової технології вирощування сої в умовах Лісостепу України / А.О. Бабич, С.І. Колісник, С.Я. Кобак та ін. Корми і кормовиробництво 2011. Вип. 69. С. 113 –121.
5. Фурман О.В. Симбіотична продуктивність та урожайність насіння сої залежно від інокуляції та удобрення. Таврійський науковий вісник № 118 С. 200–205.

УДК 633.15:633.2

ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ ПОСІВІВ НА ВИСОТУ РОСЛИН КУКУРУДЗИ

АНТОНЕНКО О.О., здобувач третього рівня вищої освіти, Національний університет біоресурсів і природокористування України

ORCID: 0009-0005-5488-896X

ДОВГЕЛЯ О.М., к. с.-г. н., Інститут водних проблем і меліорації НААН

ORCID: 0009-0006-7000-0358

БАЧИНСЬКИЙ О.В., к. с.-г. н, доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України

АЛЕКСЄЄВА С.А., к. с.-г. н., Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК

ORCID: 0000-0001-8463-4614

Електронна адреса: antonenkosasha93@ukr.net

Актуальність. Кукурудза серед сільськогосподарських культур виділяється великою потенційною врожайністю зеленої маси та зерна, має високу поживну цінність. При цьому її частка в загальній структурі зерновиробництва нашої

країни в останні роки сягає майже 50%. Оптимальні умови для росту і розвитку рослин кукурудзи створюються на родючих ґрунтах, достатньо забезпечених вологою. Наявність у ґрунті елементів мінерального живлення та близький до нейтрального чи слабо-кислий рівень рН є важливими факторами для росту і розвитку рослин культури [1].

Комбінація мінеральних добрив і біопрепаратів створює позитивний ефект на характеристики ґрунту, допомагаючи зберегти його родючість, оптимізувати живлення та покращити стійкість рослин до несприятливих умов навколишнього середовища, збільшувати продуктивність сільськогосподарських культур, одночасно зменшуючи виробничі витрати [2, 3]. Одним із біопрепаратів на сьогодні є Блу™ N виробництва компанії Corteva Agriscience. Це препарат на основі азотфіксуючої бактерії-ендофіту (*Methylobacterium symbioticum*), яка взаємодіє з рослиною, забезпечуючи їй надходження азоту з атмосфери. При цьому азот з повітря при поєднанні з воднем в рослині за допомогою нітрогеназного комплексу перетворюється в амоній, а потім в амінокислоти впродовж вегетаційного періоду [4].

Висота стебла є важливою характеристикою кукурудзи, що має як біологічне, так і технологічне значення, а також значно впливає на продуктивність та урожайність культури. Адже вищі рослини мають більшу площу листової поверхні, що безпосередньо впливає на ефективність фотосинтетичної продуктивності посіву. Тому, основним підходом до максимального використання фотосинтетично активної радіації сонця є стимулювання швидкого розвитку листової поверхні кукурудзи, особливо на ранніх етапах вегетації, за допомогою сучасних елементів агротехнологій. Зокрема, застосування мінеральних добрив та оптимальної густоти стояння рослин для різних груп стиглості гібридів кукурудзи сприяє підвищенню вмісту хлорофілу, ефективності фотосинтезу та збільшенню врожайності зерна [5-9].

За сучасних умов виробництва у зв'язку із загальним здорожчанням мінеральних добрив, кризою в країні, викликаною війною, проблема пошуку альтернативних шляхів одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур, зокрема кукурудзи, постає надзвичайно гостро. Тому, дослідження застосування біологічних препаратів, зокрема азотфіксаторів, які впливають на продуктивність культурних рослин та можуть знижувати потребу в використанні азотних добрив є особливо актуальними.

Метою роботи було дослідити вплив поєднання різних норм мінеральних добрив із біопрепаратом Блу™ N та густоти стояння на висоту рослин кукурудзи в умовах Центрального Лісостепу України.

Методики досліджень. Польові дослідження було проведено за загальноприйнятими методиками [10, 11] впродовж 2023-2024 рр. в ґрунтово-кліматичних умовах господарства СТОВ «Любарецьке» Бориспільського району Київської області (координати 50°13'19.8"N 31°09'49.6"E) на посівах кукурудзи гібриду Р8436 (ФАО 260). Ґрунт на дослідному полі чорнозем опідзолений малогумусний із умістом гумусу 3,8%. Вміст рухомих форм NO_3 – 2,05 мг/100 г ґрунту, P_2O_5 – 7,3 мг/100 г, K_2O – 14,0 мг/100 г, рН – 6,2, щільність ґрунту 1,2 г/см³. Розмір дослідної ділянки 33 м², повторність 4-кратна, розміщення ділянок послідовне багаторярусне. Схема польового дослідження включала варіанти із внесенням різних норм мінеральних добрив, а також із внесенням біопрепарату-азотфіксатора, контроль – без добрив та контроль із внесенням біопрепарату-азотфіксатора.

Мінеральні добрива було внесено в ґрунт у нормах витрати згідно схеми дослідження. Після розсіювання мінеральних добрив, їх заробляли в ґрунт культиватором на глибину 10-12 см. Після появи сходів культури у фазу 5-6 листків проводили обприскування препаратом Блу™ N із рекомендованою

нормою витрати (333 г/га) ділянок відповідних варіантів дослідів. При цьому витрата робочого розчину рідини склала 250 л/га.

Результати досліджень. Вимірювання висоти рослин гібридів кукурудзи у фазу цвітіння у 2023-2024 рр. дало змогу встановити вплив досліджуваних факторів на особливості формування цього показника. Застосування мінімальних норм витрати мінеральних добрив призводило до збільшення висоти рослин у середньому на 4,4%, порівняно з контролем (рис. 1). За максимальних норм витрати мінеральних добрив відбувалося збільшення висоти рослин у середньому на 11,4% до контролю.

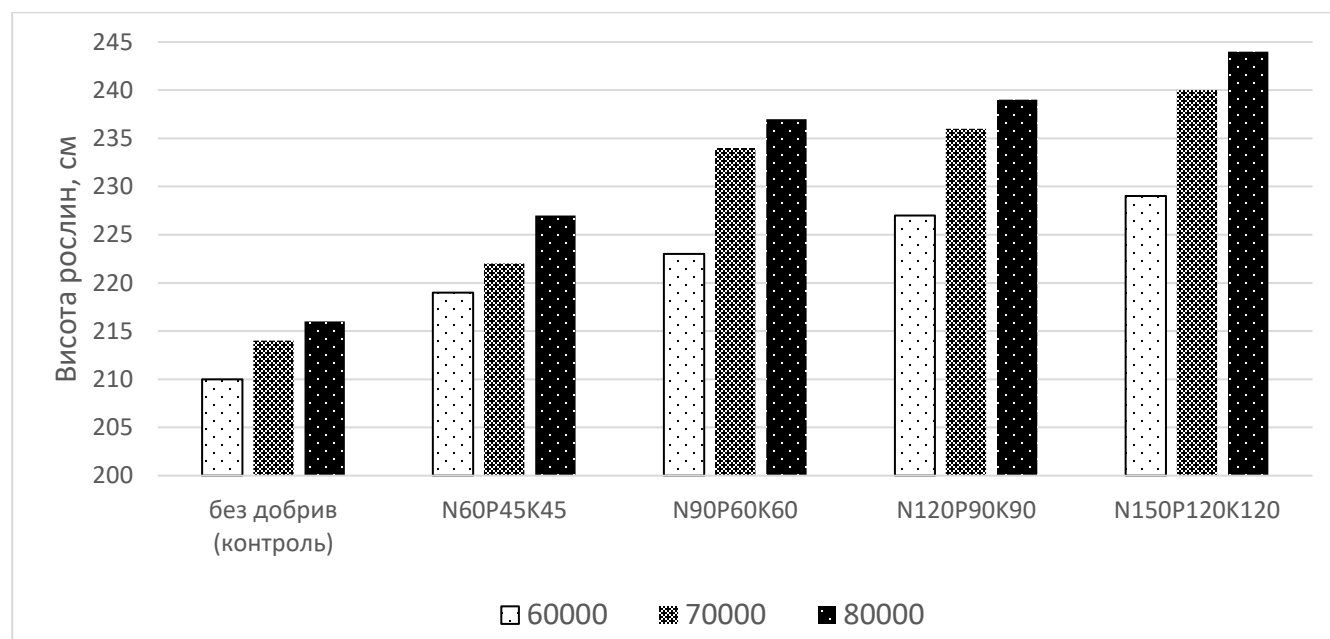


Рис. 1. Висота рослин кукурудзи у фазу цвітіння залежно від густоти стояння та фону живлення, гібрид Р8436, 2023-2024 рр.

З підвищенням густоти стояння через посилену конкуренцію між рослинами спостерігалось поступове збільшення висоти кукурудзи. Так, висота рослин культури за густоти сівби насіння 70 тис./га на 3,4%, а за густоти 80 тис./га – на 5,0% перевищувала відповідний показник за густоти стояння рослин 60 тис./га.

Найвищі середні значення показника висоти рослин отримано у варіантах $N_{120}P_{90}K_{90} + \text{Блу}^{\text{TM}} N$ – 243-247 см та $N_{150}P_{120}K_{120} + \text{Блу}^{\text{TM}} N$ – 248-254 см (рис. 2). При цьому середня висота рослин культури за густоти стояння 70 тис./га на 2,9%, а за густоти 80 тис./га – на 4,4% перевищувала відповідний показник за густоти стояння 60 тис./га.

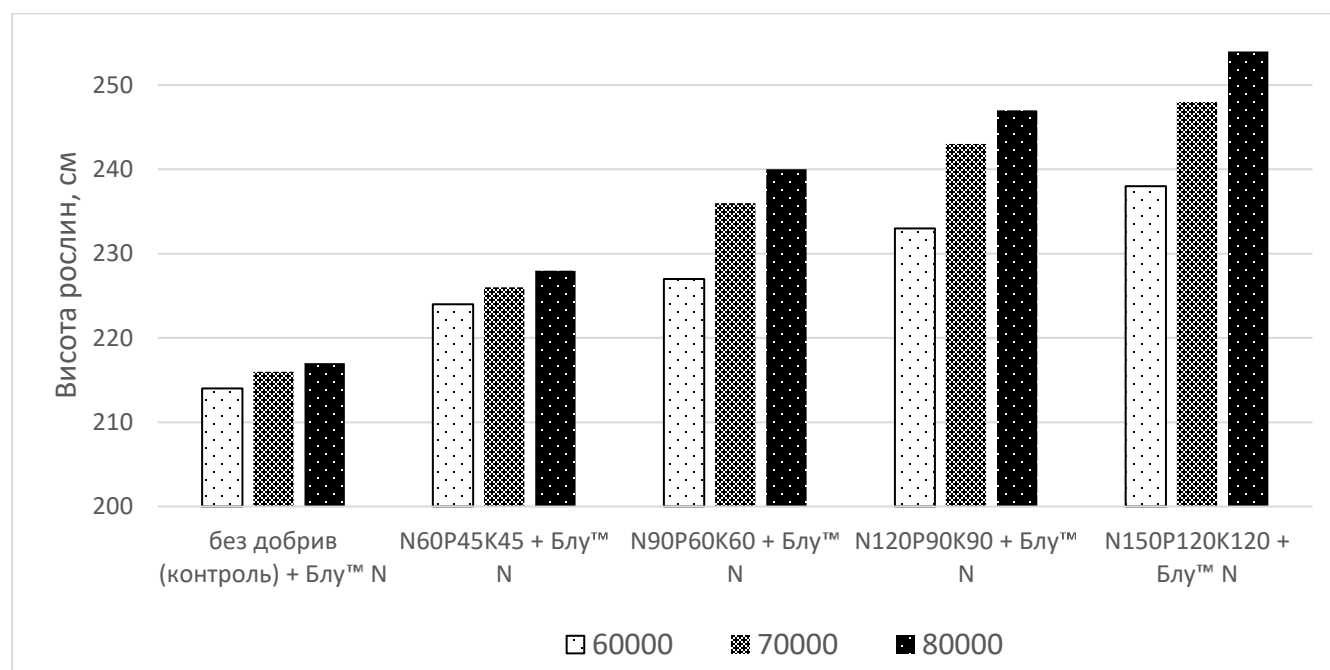


Рис. 2. Висота рослин кукурудзи у фазу цвітіння залежно від густоти стояння та фону живлення, гібрид Р8436, 2023-2024 рр.

У варіантах, де мінеральні добрива використовували сумісно із біопрепаратом БлуTM N, застосування мінімальних норм витрати добрив призводило до збільшення висоти рослин у середньому на 4,8%, порівняно з контролем. Застосування максимальних норм витрати мінеральних добрив призводило до збільшення висоти рослин у середньому на 14,4%, порівняно з контролем.

Провівши математичний аналіз проведених вимірювань висоти рослин, встановлено, що фактор підживлення мінеральними добривами у поєднанні із застосуванням біопрепарату БлуTM N чинив найбільший вплив (76,5%) на цей

показник, частка впливу густоти стояння складала 14,3% (рис. 3). Загалом, висота рослин кукурудзи у варіантах із застосуванням мінеральних добрив у поєднанні із біопрепаратом Блу™ N в середньому на 2,4% була більшою, порівняно із варіантами із лише мінеральними добривами.

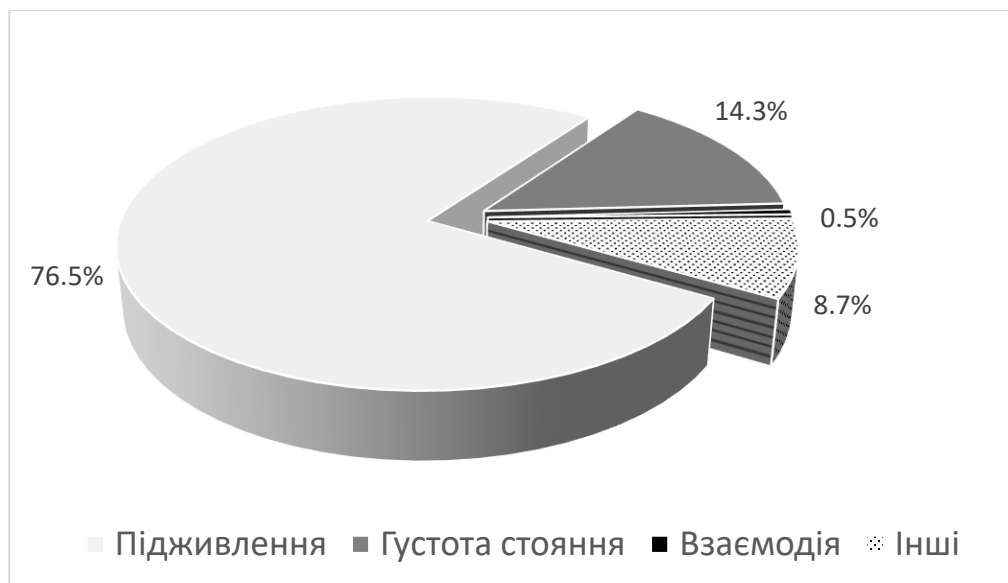


Рис. 3. Вплив факторів на висоту рослин кукурудзи, 2023-2024 рр.

Висновки. Використання у системі удобрення кукурудзи у поєднанні з мінеральними добривами біопрепарату Блу™ N позитивно впливає на такий показник як висота рослин. За застосування біопрепарату Блу™ N у середньому висота рослин кукурудзи гібриду Р8436 на 2,4% перевищувала відповідний показник за застосування лише мінеральних добрив.

У варіантах із внесенням лише мінеральних добрив висота рослин кукурудзи за густоти стояння 70 тис./га на 3,4%, а за густоти 80 тис./га – на 5,0% перевищувала відповідний показник за густоти стояння 60 тис./га. При застосуванні мінеральних добрив у поєднанні із біопрепаратом Блу™ N, висота рослин культури за густоти сівби насіння 70 тис./га на 2,9%, а за густоти 80 тис./га – на 4,4% перевищувала відповідний показник за густоти стояння 60 тис./га.

Математичний аналіз проведених вимірювань засвідчив, що частка впливу фактору підживлення мінеральними добривами сумісно із застосуванням біопрепарату Блу™ N на висоту рослин сягала 76,5%, частка впливу густоти стояння – 14,3%.

Список літератури:

1. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: підручник; За ред. О. І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с. <https://lib.dsau.dp.ua/pub/roslinictvo.pdf>
2. Дідур І.М., Циганський В.І. Формування зернової продуктивності кукурудзи залежно від застосування мікробіологічного добрива Граундфікс в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2017. №7 (Т. 1). С. 70-76. <http://repository.vsau.org/getfile.php/16339.pdf>
3. Циганський В. Ефективність навіть у посуху. Біодобрива і продуктивність кукурудзи. Зерно : всеукраїнський журнал сучасного агропромисловця. 2017. № 1. С. 71-75. URL: http://btucenter.com/upload/publication/2017/Groundfix_2017.pdf
4. Біопрепарат БЛУ Н (BlueN) (Corteva Agriscience), SuperAgronom. <https://superagronom.com/pesticidi-mikrobni-preparati/blu-n-bluen-id22778>
5. Заверталюк В. Ф. Реакція гібридів кукурудзи на рівень мінерального живлення і густоту стояння рослин. Бюл. Інститут зернового господарства УААН. 2001. №17. С. 70–72. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vddau_2011_2_7
6. Каленська С. М., Говенько Р. В. Особливості формування рослин кукурудзи залежно від удобрення, гібриду та метеорологічних чинників : тези доп. III Міжнародної наук.-практ. конф. «Рослинництво XXI століття: виклики та інновації. До 120-ти річчя кафедри рослинництва НУБіП України», м. Київ, 25–26 вересня листопада 2019 року. К., 2019. С. 84–85.
7. Лавриненко Ю.А., Гож О. А. Ріст і розвиток рослин гібридів кукурудзи ФАО 180–340 за впливу регуляторів росту і мікродобрив в умовах зрошення на півдні України. Зрошуване землеробство. 2016. Вип. 65. С. 128-131. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zz_2016_65_40
8. Сеник І.І., Оничко В.І., Наумов Є.О. Динаміка висоти рослин кукурудзи залежно від форм і норм внесення азотних добрив в умовах Північного Сходу України. Аграрні інновації: меліорація, землеробство, рослинництво. № 20, 2023 <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.20.11>
9. Циліорик О.І., Тищенко В.О. Вплив густоти стояння рослин та рівня мінерального живлення на уміст хлорофілу в листках кукурудзи. Аграрні

інновації. 2024. № 27. С. 133-139. <http://agrarian-innovations.izpr.ks.ua/index.php/agrarian/article/view/691/707>

10. Лісовал А. П. Методи агрохімічних досліджень. К.: Вид-во НАУ, 2001. 247 с.

11. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового досліджу, Зрошуване землеробство. 2019. Олді+. 448 с.

УДК 631.147:631.53.04:631.45

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕРМІНІВ ПІСЛЯЖНИВНОГО ПОСІВУ СИДЕРАТІВ У ЛІСОСТЕПОВІЙ ЗОНІ: ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І РОДЮЧІСТЬ ГРУНТУ

ЛІТВІНОВ Д. В., *д. с.-г. н., професор НУБіП України*

БАРАНОВСЬКИЙ О. Ф., *здобувач третього рівня вищої освіти НУБіП України*

Електронна адреса: *o.baranovskyi@nubip.edu.ua*

Актуальність. Післяжнивне вирощування сидератів має особливу актуальність у лісостеповій зоні, де вегетаційний період дозволяє ефективно використовувати проміжні культури. Сидерати запобігають ерозійним процесам, пригнічують розвиток бур'янів та запобігають втратам поживних речовин. Бобові сидерати, висіяні післяжнивно, фіксують атмосферний азот навіть за короткий період вегетації, що суттєво знижує потребу у використанні синтетичних азотних добрив. Лісостепова зона України характеризується тривалістю вегетаційного періоду 70-90 днів після збирання ранніх зернових (кінець липня) до перших заморозків, що створює сприятливі умови для формування біомаси сидератів. Водночас, післяжнивний період часто характеризується нестабільним зволоженням, що є визначальним у формуванні продуктивності проміжних посівів.

Мета і завдання досліджень. Метою є систематизація наукових даних щодо впливу термінів посіву сидератів на їх продуктивність та подальший вплив

на показники родючості ґрунту. Завдання включають аналіз залежності між строками посіву, накопиченням біомаси та її хімічним складом, а також оцінка впливу сидератів на продуктивність наступних культур та фізико-хімічні властивості ґрунту.

Аналіз результатів досліджень проводився на типових для зони Лісостепу чорноземних ґрунтах за різних строків післяжнивного посіву сидеральних культур:

- відразу після збирання зернових (1-5 днів);
- через 10-15 днів після збирання зернових;
- через 20-25 днів після збирання зернових.

Серед сидеральних культур аналізувалися наступні: з бобових – люпин вузьколистий, горох польовий; з хрестоцвітних – гірчиця біла, редька олійна; зі злакових – жито озиме, овес.

Результати проаналізованих досліджень. В умовах лісостепу післяжнивний посів сидератів має проводитися протягом перших 1-5 днів після жнив. Затримка з посівом більш ніж на 10 днів призводить до зниження схожості насіння через дефіцит вологи та скорочення періоду вегетації. Для хрестоцвітних культур оптимальним періодом післяжнивного посіву в зоні Лісостепу є I-II декада серпня, що забезпечує формування 25-35 т/га зеленої маси. За посіви в III декаді серпня продуктивність знижується на 30-40 %.

За проведення посіву відразу після жнив хрестоцвітні сидерати здатні формувати 25-35 т/га зеленої маси, тоді як затримка посіву на 20 днів знижує цей показник до 10-15 т/га.

Бобові сидерати при ранньому післяжнивному посіві накопичують 18-25 т/га зеленої маси, а при запізненні – лише 8-12 т/га. Слід зазначити, що бобові сидерати формують меншу біомасу порівняно з весняними посівами, але залишаються цінними через здатність фіксувати атмосферний азот.

Рослини раннього терміну посіву характеризуються більш збалансованим співвідношенням C:N, що забезпечує кращу мінералізацію органічної речовини в ґрунті. Бобові сидерати в умовах раннього післяжнивного посіву в лісостепу здатні накопичувати в біомасі 100-150 кг/га біологічного азоту, з якого 50-70% стає доступним для наступної культури.

Післяжнивні сидерати забезпечують підвищення урожайності: зернових – на 15-18 %, технічних – на 12-15 %. Найбільший позитивний ефект спостерігається при використанні бобово-злакових сумішок.

Висновки. Оптимальними термінами післяжнивного посіву сидератів у лісостеповій зоні України є 1-5 днів після збирання основних зернових культур. Для післяжнивного використання в зоні Лісостепу найбільш ефективними є хрестоцвітні сидерати (гірчиця біла, редька олійна) та їх суміші з бобовими. Післяжнивні сидерати, висіяні в оптимальні строки, підвищують продуктивність наступних культур на 12-25 %, покращують фізико-хімічні властивості ґрунту та його мікробіологічну активність.

Список використаних джерел

1. Антонець, С. С., Антонець, А. С., Писаренко, В. М., & Москаленко, С. Л. (2011). Сидеральні культури. Практичні рекомендації. Полтава: РВВ ПДАА.
2. Кравчук, Ю. А., Лук'яненко, Г. В., & Носко, Б. С. (2021). Сидерація — один з чинників збереження родючості ґрунту в органічному землеробстві. Київ: НААН.
3. Kenjaev, Y., & Tursunkulova, A. (2023). Study on the Influence of Sideration on Soil Microbiological Activity. E3S Web of Conferences, 434, 03025.
4. Bedoussac, L., Journet, E. P., & Hauggaard-Nielsen, H. (2023). Ecological principles underlying the increase of productivity achieved by cereal-grain legume

- intercrops in organic farming. *Agronomy for Sustainable Development*, 43(1), 70-85.
5. Белінська, Ю. А., & Костенко, В. М. (2022). Ефективність використання післяжнивних сидеральних культур в умовах лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія*, 44(2), 86-91.
 6. Журавель, С. В., Кравчук, М. М., & Кропивницький, Р. Б. (2019). Особливості вирощування проміжних сидеральних культур в короткоротаційних сівоzmінах Полісся. *Natural Sciences Journal*, 1(1), 39-43.
 7. Perkauskas, G., Aleknavičius, A., Romanekas, K., & Adamavičienė, A. (2022). The Efficiency of Cover Crops and Their Mixtures as Green Manure in Organic Farming. *Agriculture*, 12(12), 2076.
 8. Popović, V., Sikora, V., Adamović, D. J., Glamočlija, Đ., & Rajičić, V. (2023). Green Manure and Organic Plant Production: Effect on Soil Fertility, Biodiversity and Sustainability. *Агрознање*, 24(3), 75-89.
 9. Бухтик, С. С. (2021). Ефективність застосування сидератів у напрямку біологізації землеробства. *Агрохімія і ґрунтознавство*, 92, 52-59.
 10. Циліорик, О. І., & Шапка, В. П. (2017). Ефективність сидеральних культур у короткоротаційних сівоzmінах степової зони. *Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва*, 4, 74-77.
 11. Поліщук, В. О., & Журавель, С. В. (2022). Перспективи використання сидеральних культур в органічному землеробстві Полісся. *Наукові горизонти*, 25(4), 89-96.
 12. Примак, І. Д., Купчик, В. І., & Колесник, Т. В. (2021). Вплив сидеральних культур на агрофізичні властивості чорнозему типового в Правобережному Лісостепу України. *Агробіологія*, 1, 28-35.

УДК: 633.3:631.52:631.58

**ВПЛИВ РІЗНОГО СТУПЕНЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ФЕРТИГАЦІЇ НА
МОРФО-БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ**

БИКІН А.В., д. с.-г. н., проф., академік НААН України

КУДРЯ О.Ю., здобувач третього рівня вищої освіти

Електронна адреса: o.kudrya@nubip.edu.ua

Картопля (*Solanum tuberosum* L.) – культура надзвичайно важливого значення для продовольчої безпеки світу та, зокрема, України та 4-тий за важливістю продукт рослинного походження в раціоні людства поряд з рисом, пшеницею та кукурудзою [1]. Сьогодні в світі існує понад 5000 сортів картоплі різного напрямку використання та переробки (столова картопля, чіпси, картопляне пюре, картопля фрі, виробництво крохмалю тощо), що стало результатом багаторічного процесу селекції та виокремлення господарсько-цінних ознак, таких як вміст крохмалю, колір шкірки та м'якушу бульб тощо. Бульба картоплі – цінний харчовий продукт та джерело енергії, що містить близько 25% сухих речовин, 12-22% крохмалю. В межах 1,4-3,0 % маси бульб становлять білки та білкові сполуки, решта – макро- та мікроелементи. Зокрема, картопля багата на калій, фосфор, кальцій та залізо. Цінність бульбоплодів обумовлює також широкий спектр вмісту вітамінів (С, В, А тощо) та різних органічних кислот [2].

Вміст сухої речовини у бульбах – важливий показник їх якості, як для свіжого ринку, так і для переробки. Бульби із вмістом сухої речовини вище 18-20%, як правило, більш чутливі до поверхневих травм, однак легше розварюються за кулінарного оброблення. Для перероблення (чіпси, пюре, крохмаль, фрі) використовуються бульби із високим вмістом сухих речовин (на рівні 20-25%) [3]. На кількість та якість сухої речовини впливає вибір сорту, погодні умови, тривалість вегетації, тип ґрунту, тиск хвороб і шкідників на полі та збалансоване

мінеральне живлення, особливо, в критичні періоди росту і розвитку, ініціації та формування бульб. Найнижчим цей показник є для ультраранньо- та ранньостиглих сортів, через їх генотип, короткий вегетаційний період та збір врожаю до початку фізіологічної стиглості бульб. Характер освітлення та тривалість світлового дня обумовлюють розвиток надземної маси рослин картоплі та фотосинтетичну активність листкової поверхні, процеси дихання, що напряму впливає на накопичення сухої речовини [4].

Мета досліджень. Встановлення впливу різного ступеня інтенсивності фертигації фосфорними і калійними добривами на біометричні показники рослин картоплі столової та вміст сухої речовини у бульбах.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва НУБіП України на базі господарства ТОВ Біотех ЛТД, Бориспільського району, Київської області. Варіанти досліді відрізнялись різною часткою норми діючої речовини фосфору і калію (30%, 50%, 70% і 100% від загальної норми), яка вносились з поливною водою (метод краплинної фертигації). Вимірювання біометричних показників рослин (висота, кількість листків і бульб під кушем) здійснювались згідно загальноприйнятих методик в агрохімії. Вміст масової частки сухої речовини в бульбах визначався термогравіметрично. Зразки рослин відбирались у фази масового цвітіння, зеленої ягоди та технічної стиглості.

Найбільшою висотою рослини картоплі у фазу цвітіння зафіксовано у контролі – 74 см. Найнижчими рослини були за внесення 70% фосфорно-калійних добрив через систему фертигації, де їх висота була в середньому 58 см. Решта варіантів відзначились незначною різницею у висоті, в межах 63-66 см. Натомість, у фазу зеленої ягоди найвищими рослини були у варіанті з 30% фертигації – 98 см, дещо нижчими вони були у контролі і у варіанті з 50% фертигацією – в середньому 91 і 85 см. Варіанти з 70% та 100% часткою фертигації

характеризувались найнижчими рослинами – 77 і 76 см відповідно. Найбільша кількість листків на одній рослині у фазу масового цвітіння встановлена у варіанті зі 100% фертигацією – 59 шт, найменша – 50 шт, у варіанті з 50% фертигацією. Інші варіанти – в межах 53-56 шт. З настанням фази «зелена ягода» тенденція дещо змінилась і найбільшу кількість листків було встановлено у контролі – 82 шт, найменше – 54 шт у варіанті з 70% часткою фертигації. Внесення фосфорно-калійних добрив позитивно вплинуло на кількість бульб >1 см під кушем у фазу цвітіння. Так, у варіантах з 50% та 100% часткою фертигації в системі удобрення цей показник був найвищим і становив 12 шт і 11 шт відповідно. Найнижчим він був за 30% частки фертигації і склав 5 шт. З настанням фази «зелена ягода» найбільше бульб >1 см було встановлено у контролі – 30 шт, варіанти з 50% і 70% часткою фертигації – 27 і 26 шт відповідно. Найменше бульб отримано у варіанті 100% фертигації – 18 шт.

Найвищий вміст сухої речовини в бульбах одержано на контролі, що склав – 23,0%. Дещо меншим цей показник був у варіанті з 70% часткою фертигації – 20,7%. Варіанти з 50% та 100% фертигацією характеризувались ще нижчим вмістом сухої речовини в бульбах – 19,0 і 19,1% відповідно. Слід відзначити, що всі варіанти мали вищу врожайність бульб з розрахунку на 1 га, що закономірно могло призвести до нижчих відсоткових значень досліджуваного параметру. Лише у варіанті з 30% фертигацією встановлена найнижча врожайність бульб і найнижчий відсоток сухої речовини у них – 18.4%.

Джерела та література

1. De Haan, S.; Rodriguez, F. *Advances in Potato Chemistry and Technology*; Academic Press: Cambridge, MA, USA, 2016; pp. 1–32.
2. Ярошко М., за матеріалами семінару «Фізіологія вирощування картоплі» Карла Грьошеля, N.U. Agrar GmbH, Німеччина [Електронний ресурс] – 2016. – Режим

доступу до ресурсу: <https://www.agronom.com.ua/fiziologiya-vrozhajnosti-kartopli/>.

3. Potato Nutrition: How to influence potato dry matter content. - Great Britain, 2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.yara.co.uk/crop-nutrition/potato/influencing-potato-tuber-dry-matter-content>.
4. Nutritional composition of potatoes. – 2024 [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: https://europatat.eu/wp-content/uploads/2024/04/Literature-review-Potato-nutrition_final-publication.pdf

УДК 631.559: 631.543.2: 635.654

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕЛЕНОГО ГОРОШКУ ДОЛІХОСА ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ РОСЛИН

БОБОСЬ І.М., к. с.-г. н., доцент кафедри овочівництва і закритого ґрунту НУБіП України

Електронна адреса: irinabobos@ukr.net

Актуальність. На сучасному розвитку овочівництва існує багато невирішених проблем, серед яких виділяються такі, як недостатнє видове різноманіття овочевих культур, низька урожайність та якість овочевої продукції. Водночас гостро стоять питання про забезпечення населення продуктами харчування, багатими на білок, якого не вистачає у щоденному харчовому раціоні кожної людини [2, 4]. Поповнити дефіцит білка можна завдяки використанню бобових культур, які мають високу харчову цінність.

Серед великої родини бобових є рід – доліхос (*Dolichos* L), до якого належить вид доліхос лобія, або гіацинтові боби (*Dolichos lablab* L), який використовують в овочівництві. У квітникарстві використовують красиві червонуваті листки та квітки, які нагадують орхідеї, з ароматом гіацинту. В

овочівництві використовують нестигле (тип фляжеоль) і стигле чорне насіння, яке вважається важливою лікарською сировиною для розчинення каменів в нирках [1, 2].

Серед основних технологічних заходів, спрямованих на підвищення врожайності, важлива роль належить вибору науково-обґрунтованої норми висіву та густоти рослин доліхоса в посівах, за допомогою яких створюються оптимальні площі живлення рослин. Щодо вибору оптимальної густоти рослин доліхоса відсутні науково-теоретичні обґрунтування. Все це говорить про необхідність вивчення і встановлення найбільш раціональних площ живлення для рослин доліхоса в Правобережному Лісостепу України, за яких будуть створюватися оптимальні умови для росту і розвитку рослин та формування врожаю [1,2].

Мета досліджень. Виявлення адаптивних властивостей доліхоса на основі вивчення впливу густоти рослин на урожайність бобів-лопаток для отримання нестиглого насіння в умовах Київської області.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в 2013-2015 рр. на колекційній ділянці кафедри овочівництва і закритого ґрунту в НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України в трьох повторностях згідно з методикою однофакторних дослідів [3]. Предметом досліджень був місцевий вид доліхос (*Dolichos lablab* L). Вивчали схеми сівби: 70×20 (71 тис. шт./га), 70×30 (48 тис. шт./га), 70×40 (36 тис. шт./га), 70×50 (29 тис. шт./га). За контроль було взято схему сівби 70×40 см. Доліхос вирощували за технологією, яка дає можливість максимально реалізувати продуктивність культури за умов дотримання вимог вирощування на кожному етапі органогенезу [5].

Результати досліджень. Загальна урожайність бобів-лопаток та нестиглого насіння доліхоса регулювалися густотою рослин, яка підвищувалася із загущенням посівів за рахунок більшої кількості рослин. Густота рослин 71 тис./га

забезпечила середню урожайність нестиглого насіння 3,3 т/га, що на 0,7 т/га більше порівняно з контролем (табл.). Це зумовлено вищою урожайністю бобів-лопаток за даної густоти рослин, яка становила 7,3 т/га. Кухонні відходи після вилучення зеленого горошку зі стулок доліхоса становила 60 %.

Таблиця 1. Урожайність зеленого горошку доліхоса залежно від густоти рослин, тис. шт./га (середнє за 2013–2015 рр.)

Схема сівби, см	Густота рослин, тис. шт./га	Урожайність зеленого горошку, т/га			Середня урожайність зеленого горошку, т/га	Приріст урожайності	
		2013 р.	2014 р.	2015 р.		т/га	%
70 × 20	71	2,0	3,0	5,0	3,3	+0,7	+27
70 × 30	48	1,7	2,3	4,6	2,9	+0,3	+12
70 × 40 (контроль)	36	1,8	2,1	4,0	2,6	0	100
70 × 50	29	1,5	1,8	2,9	2,1	-1,2	-19
НІР ₀₅		0,2	0,7	0,9	0,6		

За найбільшої густоти (71 тис. шт./га) рослини характеризувалися й вищою інтенсивністю надходження раннього врожаю. Водночас суттєво нижчу врожайність нестиглого насіння отримано за найменшої густоти (29 тис. шт./га) і становила – 2,1 т/га, що на 1,2 т/га менше порівняно з контролем. Це зумовлено меншою кількістю рослин на одиницю площі та відповідно меншою кількістю бобів-лопаток, в яких формувалося нестигле насіння.

Між густотою рослин доліхоса та врожайністю зеленого горошку виявлена пряма сильна кореляція ($r = 0,95$) (рис. 1). Виходячи з результатів рівнянь регресії, встановлено, що збільшення густоти рослин на кожні 10 тис. шт./га збільшувало врожайність зеленого горошку на 0,256 т/га

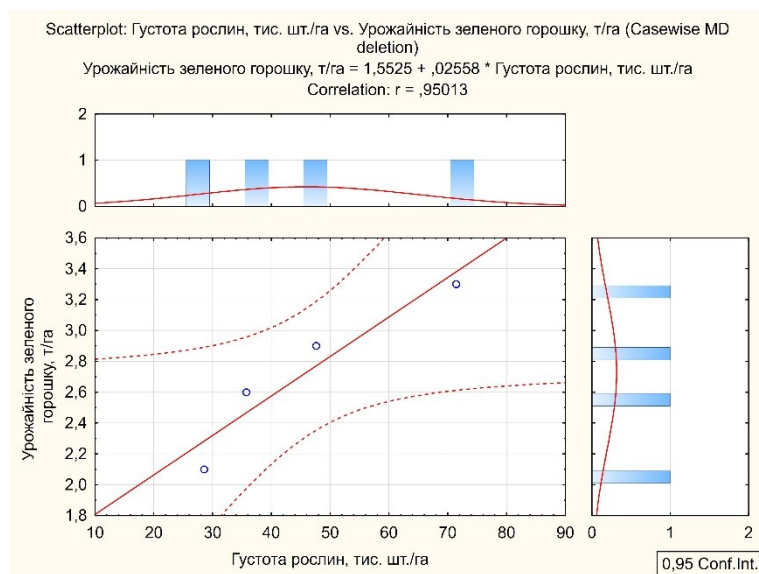


Рис. 1. Залежність урожайності зеленого горошку доліхоса від густоти рослин

Густота рослин 29–48 тис. шт./га сприяла інтенсивному росту рослин порівняно з більшою густотою, що вплинуло на формування більшої кількості бобів-лопаток впродовж вегетаційного періоду. Однак така густота не зумовлювала високий врожай бобів-лопаток та нестиглого насіння, тому не придатна для вирощування доліхоса без опор у відкритому ґрунті в Лісостепу України.

Встановлено, що масова частка сухої речовини бобів-лопаток і нестиглого насіння доліхоса залежала від густоти рослин і знаходилася в межах 14,8–16,2 % й 34,9–37,2 % та зменшувалася зі збільшенням кількості рослин на одиниці площі. Це пояснюється сповільненням фотосинтезу в рослинах із загущенням посівів. Плоди за більшої густоти рослин формувалися дрібніші з нижчими якісними показниками.

Дослідження показало дуже сильний обернений зв'язок між густотою рослин доліхоса та його біохімічним складом нестиглого насіння. Коефіцієнт кореляції коливався від -0,84 до -0,93. За результатами рівнянь регресії встановлено, що збільшення густоти рослин на кожні 10 тис. шт./га сприяло зменшенню в

нестиглому насінні вмісту сухої речовини на 0,44 %, загального цукру на 0,04 %, вітаміну С на 0,29 мг/100 г та сирого протеїну на 0,25 %.

Висновки. Для збагачення видового різноманіття населення перспективним є вирощування в Правобережному Лісостепу України доліхоса з густотою рослин 71 тис. шт./га, за якої отримано найвищу урожайність зеленого горошку (3,3 т/га). Водночас, для збагачення білкового різноманіття оптимальним є вирощування доліхоса з густотою рослин 29 тис. шт./га, за якої отримано найвищий вміст сирого протеїну в зеленому горошку 13,2 %.

Список джерел літератури

1. Ткачук Н.С., Бобось І.М. Вплив густоти рослин на насінневу продуктивність доліхоса. Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 50-річчю кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва та 120-річчю з дня заснування Університету, м. Київ, 26-27 червня 2018 року: тези доповіді. К.: «ЦП «Компринт», 2018. С.147-150.
2. Bobos, I., Fedosy, I., Zavadzka, O., Tonha, O., Olt, J. Optimization of plant densities of dolichos (*Dolichos lablab* L. var. *lignosus*) bean in the right-bank of forest-steppe of Ukraine. Agronomy Research. Volume 17. Issue 6, 2019. Pages 2195-2202.
3. Методика дослідної справи в овочівництві та баштанництві/ за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.
4. Могильна О.М., Рудь В.П., Хареба О.В. та інші. Пріоритетні напрями наукового забезпечення виробництва малопоширених видів овочевих рослин в Україні. Овочівництво і баштанництво, 2018. №64. с. 75-88.
5. Науково-виробничі рекомендації з вирощування доліхоса (*Dolichos lablab* L.) для одержання зеленого горошку / Бобось І.М., Федосій І.О., Комар О.О. К.: ЦП «Компринт». 2023. 32 с.

УДК 631.56:631.8:633.854.78

**ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ СОНЯШНИКУ ЗА
ВПЛИВУ УДОБРЕННЯ**

ГАРБАР Л. А., *к. с.-г.н., доцент кафедри рослинництва*

БАБІК Б., *здобувач другого рівня (магістр) вищої освіти*

ЄРМАКОВ В., *здобувач другого рівня (магістр) вищої освіти*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Електронна адреса: garbarl@ukr.net

Соняшник є однією з сільськогосподарських культур, які належать до рослин інтенсивного мінерального живлення. Саме з цієї причини, ця культура є досить вимогливою до показників забезпечення ґрунту основними елементами живлення. Застосування мінеральних добрив дозволяє поповнити запас поживних речовин в ґрунті. Оптимальні умови для росту та розвитку рослин можна створити завдяки науково-обґрунтованому внесенню відповідних доз, форм, строків внесення добрив. Попередні дослідження свідчать про найвищий ефект за вирощування соняшнику від азотних та фосфорних добрив. За вирощування соняшнику на чорноземних ґрунтах, які характеризуються високим вмістом ґрунтових запасів калію, його застосування не буде ефективним, так як не відображатиметься на розмірах врожайності. Лише за вирощування культури на ґрунтах із низьким вмістом калію, соняшник буде формувати достатні прирости урожаю [1, 2].

Урожайність соняшнику визначає ряд елементів структури його врожаю, до яких належить густота рослин на одиниці площі, діаметр кошика, кількість сім'янок у кошику, виповненість кошику, маса 1000 сім'янок. Вплив на елементи врожаю соняшнику можуть чинити як фактори навколишнього середовища, так і елементи технології вирощування та правильний вибір для конкретних умов вирощування гібриду [3].

Метою досліджень було виявлення впливу удобрення на формування елементів структури врожаю рослин соняшнику.

Полеві дослідження проводили у 2024 р. в умовах Черкаської області на чорноземах типових малогумусних. Дослід закладено методом розщеплених ділянок. Площа посівної ділянки складає 60 м², облікової – 42 м². Ділянки першого порядку – вивчення гібридів, другого – варіанти удобрення. Площа посівної ділянки – 56 м², облікової – 42 м². Попередником була пшениця озима.

Дослідження проводили за схемою: фактор А – гібриди: Алькантара, НК Бріо, Арізона. Фактор В – удобрення: N₂₀P₅₂K₅₂; N₃₀P₇₈K₇₈; N₄₀P₁₀₄K₁₀₄; N₂₀P₅₂K₅₂ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) (2 л/га); N₃₀P₇₈K₇₈ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) (2 л/га); N₄₀P₁₀₄K₁₀₄ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) (2 л/га).

В основне удобрення вносили діамофоску N₁₀P₅₂K₅₂. Підживлення комплексом мікроелементів проводили на мікростадіях ВВСН (14 та 51) з нормою внесення 2 л/га.

Результати проведених нами досліджень показали, що діаметр кошика суттєво змінювався залежно від особливостей гібриду. За найменшої норми внесення добрив, яка становила N₂₀P₅₂K₅₂ діаметр кошика у гібриду Алькантара становив 17,9 см, НК Бріо – 16,7, Арізона – 18,7 см. Тоді, як показники за внесення різних норм добрив на варіантах без застосування підживлень варіювали у гібриду Алькантара від 17,9 до 21,4 см, НК Бріо – від 16,7 до 21,3, Арізона – від 18,7 до 22,3 см. Застосування комплексу мікроелементів Авангард Соняшник сприяло зростанню показника, відповідно до фонових варіантів, та становило у гібриду Алькантара від 18,0 до 21,9 см, НК Бріо – від 17,2 до 21,8, Арізона – від 18,9 до 22,7 см.

Найкращий ефект від застосування удобрення було встановлено за вирощування гібриду Арізона у варіанті із застосуванням $N_{40}P_{104}K_{104}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) з діаметром кошика 22,7 см.

Маса 1000 насінин є, перш за все, сортовою ознакою. Проте, за впливу окремих чинників, вона може змінюватися, як у бік зростання, так і зменшення. Крім того, на зазначений показник можуть впливати і технологічні процеси у комплексі із нерегульованими чинниками навколишнього середовища.

Результати показали, що маса 1000 насінин змінювалася у досить широкому діапазоні. Найвищу масу 1000 сім'янок, незалежно від варіанту удобрення, мав гібрид Арізона. Його показники варіювали від 67,1 до 71,2 г. Найменшу масу 1000 насінин мав гібрид НК Брію, вона змінювалася від 59,9 до 62,9 г. Тоді, як у гібриду Алькантара показники, відповідно, становили від 62,7 до 64,8 г.

Висновки: Застосування добрив мало позитивний вплив на формування елементів структури урожаю рослин соняшнику. Максимальну масу 1000 насінин (71,2 г) та діаметр кошику (22,7 см) було отримано за вирощування гібриду Арізона у варіанті із внесенням $N_{40}P_{104}K_{104}$ + Авангард Соняшник (мікростадія ВВСН 14 та 51).

Список літератури

1. Гарбар Л. А, Довбаш Н. І., Венгер В. В. Формування листкового апарату гібридів соняшника та ефективність його функціонування за впливу удобрення. *Аграрні інновації*. 2022. № 13. С. 24–29. doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.13.3
2. Поляков О. І., Щербак А. Д. Продуктивність соняшнику під впливом мінеральних добрив і регуляторів росту. *Науково-технічний бюл. ІОК НААН*. 2022. вип. 33. С. 99-110.
3. Kalenska, S., Ryzhenko, A., Novytska, N., Garbar, L. Stolyarchuk, T., Kalenskyi, V., Shytiy, O. Morphological features of plants and yield of sunflower hybrids cultivated in the Northern part of the Forest-Steppe of Ukraine. *American*

journal of Plant Science. 2020. Vol. 11 No.8, August 25,
<https://doi.org/10.4236/ajps.2020.118095>

УДК: 634.1:631.8:632.1

ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ КОЛОНОПОДІБНИХ ЯБЛУНЬ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ МОРОЗОСТІЙКОСТІ

В.В. ДЕМЕНТЬЄВА, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,

О.С. ГАВРИЛЮК, доктор філософії (PhD), доцент кафедри садівництва ім.
проф. В.Л. Симиценка, Національний університет біоресурсів і
природокористування України

Електронна адреса: o.havryliuk@nubip.edu.ua

Упродовж останніх років, під впливом глобальних кліматичних змін, спостерігається значне пошкодження плодових дерев у зимово-весняний період, зокрема навіть зимостійких культур, таких як яблуня, груша та слива. Особливо чутливими до низьких температур є колоноподібні сорти яблунь, оскільки їхня компактна будова та вертикальний ріст впливають на розподіл поживних речовин і загальну зимостійкість. Пошкодження верхівкової бруньки є частим явищем для колоноподібних сортів яблуні. Серед усіх погодних загроз найбільші економічні втрати в садівництві спричиняють заморозки, адже навіть один приморозок може завдати збитків у сотнях тисяч гривень [1].

Зимостійкість плодових культур залежить від багатьох чинників, серед яких сортові особливості, ґрунтово-кліматичні умови та агротехнічні заходи [6]. Для колоноподібних яблунь, через їхню специфічну будову, правильний догляд і збалансоване живлення відіграють вирішальну роль у забезпеченні витривалості до низьких температур. Вчасне припинення ростових процесів, накопичення

поживних речовин і регулювання фізіологічних процесів є ключовими для підготовки дерева до зимового періоду. Одним із важливих агротехнічних прийомів є правильне внесення добрив, що сприяє гармонійному росту в першій половині вегетаційного періоду та своєчасному завершенню ростових процесів у другій [2].

Тривалість росту пагонів і загальний період вегетації колоноподібних яблунь значною мірою залежать від рівня поживних речовин у ґрунті. При їх нестачі ріст завершується передчасно, що може вплинути на формування генеративних бруньок. Найбільший вплив на ріст рослин має азот: його дефіцит гальмує розвиток пагонів, зменшує розмір листя та знижує інтенсивність фотосинтезу. Це робить колоноподібні яблуні більш уразливими до зимових стресів.

Однак надмірне внесення азотних добрив, особливо в другій половині вегетаційного періоду, негативно впливає на морозостійкість рослин. Це спричиняє затягування росту, зменшення тривалості періоду спокою, зниження стійкості кори та камбію до морозів, а також зменшення вмісту розчинних цукрів і крохмалю. На ґрунтах із високим вмістом гумусу внесення азотних добрив може знизити морозостійкість, тому в регіонах із ризиком вимерзання необхідно коригувати їх кількість. У другій половині вегетаційного періоду для сортів, які дозрівають восени або взимку, рекомендується мінімізувати кількість азоту [5].

Для колоноподібних яблунь особливо корисним є застосування фосфорно-калійних добрив у другій половині вегетаційного періоду. Вони сприяють скороченню періоду росту, накопиченню поживних речовин і зниженню активності життєвих процесів у зимовий період. Це покращує морозостійкість і водночас підвищує врожайність. Внесення фосфорно-калійних добрив особливо ефективно в регіонах із достатнім зволоженням та у зрошуваних садах. Для менш

морозостійких сортів дози таких добрив слід коригувати залежно від вмісту фосфору та калію в ґрунті.

Мінеральні добрива мають обмежений вплив на зимостійкість колоноподібних яблунь, особливо коли вони незначно впливають на ріст і врожайність. Виключно азотні добрива можуть знижувати морозостійкість, тому важливо поєднувати мінеральні та органічні підживлення. Спільне внесення різних видів добрив сприяє підвищенню загальної стійкості дерев до стресових умов [2].

Різні частини яблуні накопичують різну кількість поживних речовин. Наприклад, кора містить більше розчинних цукрів і білкового азоту, тоді як деревина накопичує більше крохмалю. Непідживлені рослини мають менше розчинних речовин, ніж ті, що отримують збалансоване живлення. Внесення мінеральних добрив у помірних дозах у весняний або пізньоосінній періоди сприяє кращому розвитку рослин і підвищенню їхньої зимостійкості [3].

Список джерел літератури

1. Гаврилюк, О., Кондратенко, Т., Мазур, Б. (2022). Морозостійкість яблуні колоноподібного типу методом прямого проморожування. Наукові доповіді НУБіП України, 0(6(100)). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2022.06.004>
2. Гаврилюк О.С., Кушнірук Д.І., Чайка В.С. (2023). Морозостійкість яблуні колоноподібного типу. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Продовольча та екологічна безпека в умовах війни та повоєнної відбудови: виклики для України і світу». Київ, НУБіП України. 25 травня 2023 р. 455-457. https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u381/sekciya_2.pdf

3. Трохимчук А.І., Макарова Д.Г., Китаєв О.І. (2012) Потенціал морозостійкості інтродукованих сортів яблуні (*Malus domestica* Borkh.) в умовах Західного лісостепу України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. №180. С. 187–192.

УДК 641.582

СИСТЕМА УДОБРЕННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУР У П'ЯТИПІЛЬНИХ СІВОЗМІНАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

ДЕМИДЕНКО О.В., д. с.-г. н., старший дослідник¹

ШАПОВАЛ І.С., к. с.-г. н., старший науковий співробітник²

ЯРМІЛКО С.А., старший науковий співробітник²

Черкаська державна сільськогосподарська дослідна станція ННЦ «ІЗ НААН»

(с. Холоднянське, Черкаська обл., Україна)

Електронна адреса: lagrogumys23@ukr.net, drabiv1@ukr.net

Актуальність дослідження. Впровадження системи інтенсивного землеробства у виробництво забезпечує підвищення загального рівня продуктивності сільськогосподарських культур за рахунок застосування сучасних вузькоспеціалізованих короткоротаційних 5-пільних сівозмін, системи удобрення та обробітку ґрунту. Питання ефективності та стабільності 5-пільних сівозмін різного типу в зв'язку з застосуванням різних систем обробітку і удобрення є актуальним у сучасних умовах [1,2].

Метадосліджень. Дослідити вплив системи живлення і попередників на урожайність культур та продуктивність короткоротаційних сівозмін різного типу в умовах зони нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу України.

Матеріали і методи досліджень. Досліди проводили в 2016–2023 рр. у довготривалому (50 років) багатофакторному досліді Черкаської державної сільськогосподарської дослідної станції ННЦ «ІЗ НААН» (Драбівське дослідне поле) на чорноземах типових малогумусних Лівобережного Лісостепу України. Результати польових дослідів піддавали статистичному обробітку методом дисперсійного аналізу за В.О.Єщенко [3] з використанням статистичних методів. Вивчався вплив різних систем живлення на урожайність культур та продуктивність сівозмін різного типу: **А** – 1 – багаторічні трави, 2 – пшениця озима, 3 – буряки цукрові, 4 – кукурудза, 5 – ячмінь + трави. **В** – 1 – горох, 2 – пшениця озима, 3 – буряки цукрові, 4 – кукурудза, 5 – кукурудза. Структура сівозмін: **А** – зернові 60 %, у т. ч.: пшениця озима – 20 %, кукурудза – 20%, ячмінь + трави – 20 %, однорічні трави – 20 %, **В** – зернові 80 %, у т. ч.: пшениця озима – 20 %, кукурудза – 40 %, буряки цукрові – 20 %, горох – 20 %. Добрива вносили у основне удобрення під оранку. Системи живлення культур сівозміни приведена в таблиці 1.

Таблиця 1. Система удобрення культур сівозміни

№ вар	Горох, трави	Пшениця озима	Кукурудза, ячмінь	Буряки цукрові
1	Без добрив	Без добрив	Без добрив	Без добрив
2	P ₃₀ K ₄₀	N ₃₀ P ₄₀ K ₅₀	N ₃₀ P ₂₀ K ₃₀	N ₆₅ P ₅₅ K ₅₅
3	P ₄₅ K ₆₀	N ₄₅ P ₆₀ K ₇₅	N ₄₅ P ₃₀ K ₄₅	N ₉₇ P ₈₂ K ₉₇
4	P ₆₀ K ₈₀	N ₆₀ P ₈₀ K ₁₀₀	N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	N ₁₃₀ P ₁₁₀ K ₁₁₀
5	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	N ₁₀₀ P ₄₀ K ₆₀	N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₈₀ K ₈₀
6	N ₃₀ P ₆₀ K ₈₀	N ₇₅ P ₆₀ K ₈₀	N ₆₇ P ₃₀ K ₇₅	N ₆₇ P ₈₀ K ₁₂₀

Примітка: варіанти 5, 6 – розрахункові дози добрив на запланований урожай пшениці озимої 5 т/га, кукурудзи – 8 т/га, ячменю – 4 т/га, гороху – 3,5 т/га, буряків цукрових – 50 т/га; варіант 5 – по виносу 100 % азоту, фосфору та калію;

варіант 6 – по виносу азоту 75 % і 150 % фосфору та калію під усі культури сівозміни.

За 2016-2023 рр. ГТК за Селяніновим в період квітень-липень становив 1,0-1,10 (оптимальні умови зволоження), що відповідало середньобагаторічному значенню. У липні ГТК=0,22 (сухі умови), а за нормою умови відповідали помірно сухим умовам (ГТК=0,7-0,5). У вересні ГТК =0,48 (посушливі умови) проти значень за нормою ГТК=1,07 (оптимальне зволоження). В цілому за квітень-вересень ГТК=0,82 (слабопосушливі умови), тоді як за нормою ГТК=1,00(оптимальні умови зволоження).

Результата досліджень. Одним із важливих показників продуктивності сівозміни є вихід з одного гектара кормових одиниць, перетравного протеїну, зерна, оскільки за цими показниками можна дати правильну оцінку спроможності одиниці площі через продукцію реалізувати можливості як ефективності, так і родючості. Залежно від підбору культур, системи удобрення, системи основного обробітку ґрунту, структури сівозміни ці показники можуть змінюватися [4]. У сівозміні В з насиченням зерновими 80 %, у т. ч. 40 % кукурудзи на зерно, збір зернових становив 5,56–6,15 т/га, що вище сівозміни А з насиченням кукурудзи 20% в 1,06–1,05 рази, а збір зернових одиниць в 1,31–1,4 рази. Уміст перетравного протеїну вищий був у сівозміні з травами на 0,67 т/га або 19,7 %.

Чистий прибуток був вищий в сівозміні В за середньої дози добрив ($N_{46}P_{49}K_{61}$) 15,3 тис. грн/га, що вище ніж в сівозміні А з травами на 38,7 %. За внесення подвійної дози добрив ($N_{62}P_{66}K_{82}$) знижувався рівень чистого прибутку порівняно з дозою добрив $N_{46}P_{49}K_{61}$ на 4,5 %, у той час, як у сівозміні А, чистий прибуток зріс на 1,4 %. Внесення в сівозміні В оптимальної дози добрив $N_{31}P_{33}K_{41}$ сприяло отриманню зерна в 1,27 рази, а в сівозміні А в 1,1 рази більше відносно контролю (табл.2).

**Таблиця 2. Показники продуктивності та економічної ефективності
короткоротаційних сівозмін з різним насиченням зерновими залежно від
системи живлення за 2016–2023 рр.**

Добрива	Сівозміна А – 60 % зернових, у т. ч. 20 % ячмінь + трави, 20 % кукурудза на зерно						Сівозміна В – 80 % зернових, у т. ч. 20 % пшениця озима, 40 % кукурудза на зерно					
	Збір з 1га ріллі, т/га				прибуток з 1 га тис. грн.	Рентабельність, %	Збір з 1га ріллі, т/га				прибуток з 1 га тис. грн/га	Рентабельність, %
	зернових	зерна	кормові одиниці	перетравний протеїн			зернових	зерна	кормові одиниці	перетравний протеїн		
Без добрив	3,95	2,37	5,38	0,39	5,51	57	4,36	3,49	6,84	0,41	9,49	81
N ₃₁ P ₃₃ K ₄₁	5,23	3,14	7,47	0,60	8,54	73	5,56	4,45	9,15	0,56	14,98	110
N ₄₅ P ₄₉ K ₆₁	5,53	3,32	8,15	0,56	9,38	73	5,92	4,74	9,58	0,59	15,30	104
N ₆₂ P ₆₆ K ₈₂	5,86	3,48	8,57	0,69	9,51	68	6,18	4,89	9,55	0,58	14,60	95
N ₈₂ P ₄₀ K ₄₆	5,89	3,54	8,59	0,69	10,4	79	6,20	4,96	9,49	0,57	15,09	102
N ₅₉ P ₅₂ K ₈₆	5,67	3,40	8,43	0,71	9,30	71	6,06	4,85	9,63	0,57	15,78	106

Вихід кормових одиниць був більшим в 1,22 рази, а чистий прибуток зріс в 1,71 рази. Найбільш оптимальна та економічно вигідна доза добрив на 1 га ріллі N₄₆P₄₉K₆₁ сприяла збільшенню урожаю зерна на 6,1 %, вихід кормових одиниць на 10,8 %, чистий прибуток зріс на 6,6 % порівняно з дозою добрив N₃₁P₃₃K₄₁. Подвійна доза добрив та розрахункові дози добрив підвищують продуктивність сівозмін, але отримана продуктивність не покриває затрати на мінеральні добрива (табл.2).

Висновки.

Урожайність зернових культур у сівозмінах залежала від посівних площ, попередників, добрив та умов року. На долю погодних умов частка урожаю

становила 28–34 %, попередника 3–4 %, добрив 56–70 %. За рахунок природної родючості чорнозему (контроль без добрив) та сівозмінного фактору урожайність пшениці озимої становила 3,0–3,45 т/га, кукурудзи на зерно – 7,2–7,41 т/га, ячменю – 2,4 т/га, гороху – 2,2 т/га, буряків цукрових – 28,0 т/га. За кращих попередників на фоні добрив отримано урожайність пшениці озимої після гороху 6,0–6,15 т/га, кукурудза після цукрових буряків – 9,14–9,30 т/га, ячменю ярого після кукурудзи – 3,88–4,16 т/га, гороху після кукурудзи в повторному посіві – 3,42–3,60 т/га. Найбільш оптимальна та економічно вигідна доза добрив в сівозмінах була $N_{46}P_{49}K_{61}$, яка сприяла збільшенню урожаю зерна на 6,1 %, вихіді кормових одиниць – на 10,8 %, отримання чистого прибутку – на 6,6 % порівняно з дозою добрив $N_{31}P_{33}K_{41}$ за однакової рентабельності.

Список джерел літератури

1. Григорів Я.Я., Климчук М.М. Формування поживного режиму чорнозему опідзоленого в короткоротаційних сівозмінах. Таврійський науковий вісник. Землеробство, рослинництво, овочівництво та баштанництво. 2020. № 112. С.47-53. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.112.6>
2. Бойко П.І., Мартинюк І.В., Цимбал Я.С. Становлення сівозмінних принципів у системах землеробства. Вісник аграрної науки. 2021. №3(816). С5-13. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202103-01>.
3. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костоґриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Київ: Дія. 2014. 288 с.
4. Войтовик М. В. Продуктивність короткоротаційних сівозмін на чорноземі типовому. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Сільськогосподарські науки. Випуск 3 (40) 2023. С.15-20. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-3.2>

УДК 631.89

**ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ РІДКИХ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРІВ РІЗНИХ
ФОРМУЛЯЦІЙ ПРИ ПОСІВІ КУКУРУДЗИ НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ
ГРУНТАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ**

КРАЙНА М.А., здобувач третього рівня вищої освіти, асистент

Науковий керівник - к.с.г.н., доцент ФУРМАНЕЦЬ О.А.

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

Електронна адреса: m.a.kraina@nuwm.edu.ua

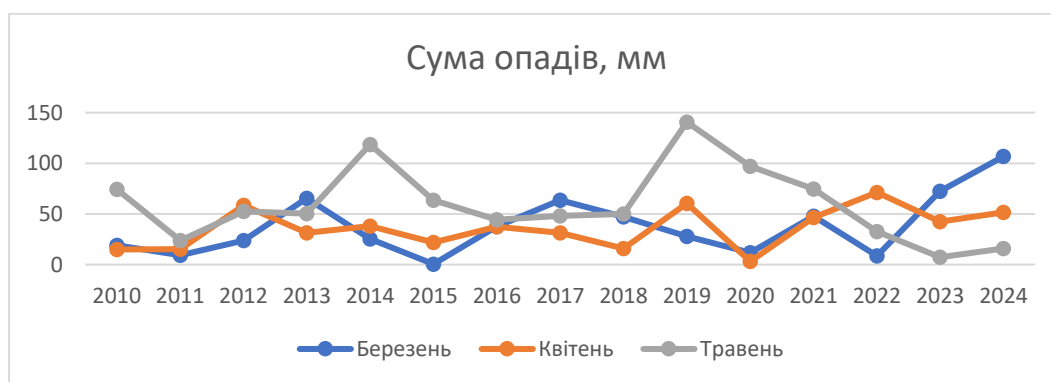
Кліматичні зміни суттєво впливають на агрокліматичні умови країни та Рівненської області, зокрема. Різного типу кліматичні аномалії є особливо критичними під час посівного періоду ярих культур, оскільки ускладнюють створення сприятливих умов для їх проростання, початкового росту та розвитку. З огляду на це, дуже важливим є удосконалення системи живлення сільськогосподарських культур, враховуючи не лише потреби рослини, але і кліматичні та ґрунтові умови регіону.

Використання нестандартних підходів до вирішення класичних проблем сільського господарства можуть стати ключем до врегулювання живлення культур, що вирощуються. Як відомо, старт росту культури – це половина успіху в отриманні високоякісного врожаю. Кукурудза – одна із перспективних культур, що може бути використана у багатьох галузях та для виробництва широкого спектру продукції. Згідно з даними Державної статистики України у 2010 році площі посіву кукурудзи у Рівненській області становили близько 7% від посівів усіх культур регіону, коли у 2022 цей показник сягнув 35% [1].

Кукурудза – рослина теплолюбна, але разом з тим і холодостійка. При внесенні достатньої кількості добрив здатна забезпечити високий врожай і на

дерново-підзолистих ґрунтах [2]. Саме на перших етапах розвитку формується коренева система культури, що і забезпечуватиме подальше постачання культури як поживними елементами, так і вологою.

Як відомо, дерново-підзолисті ґрунти Полісся характеризуються низьким балом бонітету, зокрема невисоким рівнем вмісту органічної речовини, збідненим елементним складом та промивним типом зволоження. Аналізуючи кліматичні дані регіону за останні 15 років, варто зазначити тенденцію до збільшення амплітуди між температурою повітря дня та ночі у весняний період, а також надзвичайну строкатість у розподіленні опадів у цей, ключовий для рослини, період (Графік 1).



Графік 1. Сума опадів у весняний період (2010-2024рр), мм

На початкових етапах росту кукурудза найбільше потребує азоту (в аміачній формі), фосфору та цинку. Хоча потреба культури у фосфорі є нижчою порівняно з іншими елементами, його нестача у фазі 4–6 листків призводить до недорозвинення качанів і зниження їх товарної якості. Наявність оптимального рівня фосфору сприяє розвитку потужної кореневої системи, покращенню посухостійкості, підвищенню товарності качанів та швидшому дозріванню зерна [3].

Актуальність застосування рідких комплексних добрив (РКД), у якості стартових, полягає в тому, що їх використання забезпечує високоефективне початкове живлення рослин, що стимулює інтенсивний ріст культури, особливо на дерново-підзолистих ґрунтах. Швидкодоступна форма фосфору в складі РКД підвищує результативність агротехнічних заходів і сприяє досягненню вищих показників урожайності. Розчини РКД мають відносно низьку концентрацію поживних речовин (до 30 %), що запобігає токсичному впливу добрива на насінину.

Метою досліджень була перевірка ефективності застосування РКД двох марок у якості стартового добрива при посіві кукурудзи на дерново-підзолистих ґрунтах, було закладено дослід, що включав чотири різних варіанти дослідів (Таблиця 1). Дослід було закладено на базі господарства у с. Немовичі Сарненського району, Рівненської області на гібриді кукурудзи Р7552 (оригінація компанія Піонер). Висів проводили 16.04.2024 року, сівалкою точного висіву Horsh Maestro 8. Досліджували застосування РКД двох різних формуляцій: 5/20/5 та 3/18/18. Вносили РКД спільно із фоновим удобренням згідно із системою удобрення культури господарства.

Таблиця 1. Схема дослідів

№	Варіант дослідів	Норма внесення, кг(л)/га
1	Контроль	-
2	Фон (гранульоване комплексне добриво) 7/20/28+Карбамід	150 +250
3	Фон + РКД 5/20/5	150 +250+25
4	Фон+РКД 3/18/18	150 +250+25

Від посіву кукурудзи і до моменту збору проводили ряд спостережень: фіксували періоди настання фаз росту та розвитку кукурудзи, фіксували висоти

рослин у критичні періоди росту культури, зафіксували дані рівня врожайності та якісні показники зерна.

Результати досліджень. Вимірювання висоти рослин проводили у два етапи: у фазі 7–8 листків (ВВСН 17-19) та у фазі викидання волоті (ВВСН 53-55). На контрольному варіанті, де культура росла без внесення добрив отримали досить слабкі та низькі культури, що в певній мірі пояснювалось відсутністю внесення карбаміду. Приріст між зазначеними періодами замірів становив лише 92,2 см, тобто висота рослин контролю у період викидання волоті була 139 см. Щодо варіанту, де вносили лише фонове удобрення отримали приріст – 166,5 см, що на 80,6 % вищий від контрольного варіанту. Що стосується варіантів із РКД, зокрема 5/20/5 та 3/18/18 отримали прирости відповідно у 175,2 та 163,4 см, що становить 77,2% та 90,2% приросту висоти рослини порівняно з контролем. Порівнюючи з фоновим варіантом отримали прирости у +5,02% та -2,1%. Отже, за показником активності приросту зеленої маси рослини, а саме висоти, найкращий результат було зафіксовано на варіанті №4.

Щодо рівнів врожайності культури, то зафіксували наступні дані: 6,10; 9,28; 8,77 та 9,44 т/га відповідно до варіантів схеми, при НІР= 2,62 т/га. Аналізуючи отримані дані та показник НІР бачимо, що по відношенню до контролю прирости усіх варіантів є значущими, проте співвідношення приросту варіантів із РКД до варіанту з фоновим удобренням є незначним. Отже, стверджувати, що застосування будь-якого з РКД, що досліджували, сприяє значному збільшенню врожайності культури не можемо.

Продовжуючи аналізувати дані, отримані при дослідженні якісних показників зерна та зібраних качанів, спостерігали, що маса 1000 зерен суттєво відрізнялась між варіантами. На варіантах із РКД обох марок отримали на 43,1% (РКД 3/18/18) та на 16,5% (РКД 5/20/5) більший показник, ніж на контролі, що свідчить про кращу виповненість зерен та вищу їх якість.

Висновки. Спільне застосування рідких комплексних добрив із гранульованими класичними добривами при посіві кукурудзи сприяє підвищеній енергії проростання зерен та формування міцних високих рослин із добре розгалуженою кореневою системою, що позитивно впливає на подальший ріст та розвиток культури, формування більш виповненого качана та зерна високої якості. Щодо впливу застосування різних формуляцій РКД на рівень врожайності, то в ході даного дослідження не було зафіксовано значних приростів. Для пошуку однозначної відповіді на дане питання плануємо додатково закладати дослід протягом наступних декількох років. Якщо робити висновки, аналізуючи отримані дані поточного року, то кращим до застосування в даних умовах є рідке комплексне добриво із формуляцією 3/18/18, на варіанті із застосуванням якого, було відмічено більший приріст висоти рослин, більше масу 1000 зерен та відмічено тенденцію до отримання вищого рівня врожаю.

Можемо зробити висновки, що використання рідких комплексних добрив у якості стартових на посівах кукурудзи на дерново-підзолистих ґрунтах показує позитивний результат у стійкості рослин до стресів та формування якісного врожаю.

Список джерел літератури

1. Державна служба статистики України. Офіційний вебсайт [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 27.01.2025)
2. Царенко О.М., Троценко В.І., Жатов О.Г., Жатова Г.О. Рослинництво з основами кормовиробництва. Навчальний посібник. Суми. 2015. 384с.
3. Жмура О., Андрієнко О. Удобрення гібридів кукурудзи. Сучасні технології агропромислового виробництва: матеріали I Міжнародної студентської науково-практичної інтернет-конференції. Кропивницький, 19 листопада 2020 р. 2020. С. 70–72.

УДК 631.811.3:631.821.1: 631.445.21

**ФОРМУВАННЯ БАЛАНСУ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ЗА
ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОМУ ҐРУНТІ
ЗА РІЗНИХ ДОЗ УДОБРЕННЯ І ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ**

В.М. ПОЛЬОВИЙ, *доктор сільськогосподарських наук, професор, академік
НААН*

Г.Ф. РОВНА, Б.В. ГУК

*Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН
e-mail: rivne_apv@ukr.net*

На сьогодні в Україні виробництво соняшнику суттєво зросло, що спонукає науковців і виробників шукати нові шляхи удосконалення технологій вирощування цієї культури. Система живлення елементами у рослин соняшнику має свої особливості. З однієї сторони вони засвоюють багато поживних речовин, а з другої – не реагують на високі фони удобрення [1].

Винесення біогенних елементів культурою є одним із елементів балансу. Однак, коли соняшник збирають за сучасними технологіями, на полі залишається уся листо-стебельна маса разом із обмолоченими кошиками. Тому відсоток повернення елементів достатньо високий: для азоту він перевищує 50%, фосфору — 40–45%, калію — близько 85%, сірки — понад 60%, кальцію — понад 90%, магнію — понад 60%, більшості мікроелементів — близько 80% [2].

Розміри і співвідношення статей надходження і витрат елементів живлення у балансі значно змінюються залежно від забезпеченості добривами, врожайності, рівня родючості ґрунту [3]. Для спрощення розрахунків іноді скорочують кількість статей у частині надходження і вилучення [4]. У зв'язку з цим у частині надходження можуть залишитися лише статті внесення добрив, у витратній – господарський винос. Якщо втрати елементів живлення за рахунок виносу з урожаєм не поповнюються внесенням добрив, відбувається поступове збіднення ґрунту та зниження врожаю [5]. У результаті цього на малородючих ґрунтах в

умовах Західного Полісся дослідження кругообігу речовин в агроєкосистемах різного рівня є актуальними.

Мета досліджень – встановити найбільш ефективну систему удобрення на фоні хімічної меліорації на баланс поживних речовин за вирощування соняшнику на дерново-підзолистому зв'язно-піщаному ґрунті.

Дослід був закладений в Інституті сільського господарства Західного Полісся на дерново-підзолистому зв'язно-піщаному ґрунті в сівозміні з чергування культур – пшениця озима, соя, кукурудза на зерно, соняшник. Лабораторні дослідження проводили за загально прийнятими в агрохімії методами. Для обробки результатів досліджень використовували методи математичної статистики. Схема досліду: 1. Без добрив (контроль); 2. $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (1,0 Нг) – фон; 3. Фон + $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ (рекомендована) + мікродобриво; 4. Фон + $\text{N}_{85}\text{P}_{20}\text{K}_{35}$ (нормативним методом на винос основної продукції) + мікродобриво; 5. Фон + $\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$ (нормативним методом на винос основної і побічної продукції) + мікродобриво; 6. Фон + N_{85} (нормативним методом на винос основної продукції) + мікродобриво; 7. $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (1,5 Нг) + $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ (рекомендована) + мікродобриво; 8. CaCO_3 (1,0 Нг) + $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ (рекомендована) + мікродобриво.

Результати аналізу балансу азоту, фосфору та калію показали, що ці показники суттєво змінювалися за різних доз удобрення на фоні хімічної меліорації.

Встановлено, що внесення рекомендованої дози і розрахованої за нормативним методом на основну та побічну продукцію на фоні хімічної меліорації забезпечили найвищу врожайність та відчуження азоту на 49,7–57,1% щодо контролю (без добрив). Найвищі втрати азоту 63,0 кг/га, 69,7 кг/га і 64,7 кг/га відповідно відзначено за внесення $\text{N}_{85}\text{P}_{20}\text{K}_{35}$ і $\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$ сумісно з мікродобривом на фоні доломітового борошна 1,0 дози Нг та $\text{N}_{60}\text{P}_{66}\text{K}_{90}$ на фоні $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (1,5 Нг). За однобічного внесення N_{85} + мікродобриво на фоні

доломітового борошна спостерігається зниження виносу азоту основною продукцією на 17,9–33,3% до варіантів з внесенням повного мінерального удобрення. На основі показників відчуження і надходження азоту згідно схеми дослідів сформувався баланс в межах від +40,3 кг/га до -38,9 кг/га. Найвищий позитивний баланс азоту 40,3 кг/га спостерігався за розрахункової дози нормативним методом на основну і побічну продукцію $N_{110}P_{65}K_{105}$ + мікродобриво на фоні $CaMg(CO_3)_2$ (1,0 Нг).

Таблиця

Баланс макроелементів залежно від систем удобрення соняшника і вапнування дерново-підзолистого ґрунту, 2022–2024 рр., кг/га

Варіант	Надходження			Відчуження			Баланс		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без добрив (контроль)	0	0	0	29,9	13,1	10,6	-29,9	-13,1	-10,6
$CaMg(CO_3)_2$ (1,0 Нг) – фон	0	0	0	38,9	17,1	13,8	-38,9	-17,1	-13,8
Фон + $N_{60}P_{60}K_{90}$ + МД (двічі)	60	60	90	60	26,3	21,3	0	33,7	68,7
Фон + $N_{85}P_{20}K_{35}$ + МД (двічі)	85	20	35	63	27,7	22,3	22	-7,7	12,7
Фон + $N_{110}P_{65}K_{105}$ + МД (двічі)	110	65	105	69,7	30,6	24,7	40,3	34,4	80,3
Фон + N_{85} + МД (двічі)	85	0	0	46,5	20,4	16,5	38,5	-20,4	-16,5
$CaMg(CO_3)_2$ (1,5 Нг) + $N_{60}P_{60}K_{90}$ + МД (двічі)	60	60	90	64,7	28,4	22,9	-4,7	31,6	67,1
$CaCO_3$ (1,0 Нг) + $N_{60}P_{60}K_{90}$ + МД (двічі)	60	60	90	56,6	24,9	20,1	3,4	35,1	69,9

Відзначено, що винос фосфору рослинами залежав від системи удобрення на фоні хімічної меліорації і коливався в межах 13,1–30,6 кг/га. Найбільший винос 30,6 кг/га і 28,4 кг/га відповідно відзначено за розрахункової дози нормативним методом на основну і побічну продукцію на фоні $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (1,0 Нг) і за рекомендованої дози на фоні $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (1,5 Нг).

На основі показників виносу і надходження фосфору згідно схеми удобрення сформувався баланс в межах від +34,4 кг/га до -20,4 кг/га. Дослідженнями встановлено, що дефіцитний баланс фосфору -13,1 кг/га, -17,1 кг/га, -7,7 кг/га, -20,4 кг/га відповідно спостерігався на контролі (без добрив), на фоні $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (1,0 Нг), за розрахункової дози нормативним методом на основну продукцію $\text{N}_{85}\text{P}_{20}\text{K}_{35}$ і за внесення N_{85} + мікродобриво на фоні $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (1,0 Нг). Внесення фосфорних добрив в дозі P_{65} в складі повного мінерального добрива ($\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$) за нормативним методом на основну і побічну продукцію на фоні доломітового борошна 1,0 дози Нг та $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ на фоні CaCO_3 (1,0 Нг) забезпечило найвищий бездефіцитний баланс цього елемента 34,4 кг/га і 35,1 кг/га відповідно.

Аналізуючи результати дослідження встановлено, що винос калію основною продукцією соняшника залежав від доз удобрення і сягав найбільших величин за удобрення $\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$ – 24,7 кг/га та за рекомендованої дози $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ – 20,1–22,9 сумісно з використанням мікродобрива на фоні хімічної меліорації. Винос калію на варіанті без добрив (контроль) і за внесення доломітового борошна 1,0 дози Нг – фон був найменшим 10,6 і 13,8 кг/га відповідно. Розрахунки балансу калію на основі виносу і надходження показали, що на контролі і на фоні $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (1,0 Нг) баланс відзначався значним дефіцитом -10,6 і -13,8 кг/га відповідно. Негативний баланс калію -16,5 кг/га було відзначено за одnobічного внесення N_{85} + мікродобриво на фоні доломітового борошна 1,0 дози Нг. Найвищий позитивний баланс калію на рівні 67,1–80,3 кг/га був на варіантах за рекомендованої дози і за

розрахункової нормативним методом на основну та побічну продукцію на фоні хімічної меліорації. За внесення K_{35} в складі повного мінерального добрива ($N_{85}P_{20}K_{35}$) сумісно з мікродобривом фоні $CaMg(CO_3)_2$ (1,0 Нг) сформувався найнижчий бездефіцитний баланс цього елемента.

Висновки: застосування розрахункової дози удобрення за нормативним методом $N_{110}P_{65}K_{105}$ + мікродобриво на фоні $CaMg(CO_3)_2$ (1,0 Нг) покращує показники балансу всіх макроелементів на дерново-підзолистому зв'язнопіщаному ґрунті у полі соняшника і був найвищим та становив азоту +40,3 кг/га, фосфору +34,4 кг/га, калію +80,3 кг/га.

Література

1. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підруч. Львів: НВФ «Українські технології». 2020. 806 с.
2. Юник А., Трифонов І. Удобряємо соняшник. *Агробізнес сьогодні*, 2020. №5.
URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/17547-udobriuiemo-soniashnyk.html>
3. Польовий В.М. Оптимізація систем удобрення у сучасному землеробстві. Монографія. – Рівне: Волинські обереги, 2007. – 320 с.
4. Господаренко Г.М. Система застосування добрив: Навч. Посібник / – К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2015. – 332 с.
5. Волкогон В.В., Бердніков О.М., Лопушняк В.І. Екологічні аспекти систем удобрення сільськогосподарських культур; за ред. В.В. Волкогона. – К.: Аграр. Наука, 2019. – 264 с.

УДК: 631.816

ВПЛИВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЖЕНЬШЕНЮ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

КУЧЕР Л.І. к. с.-г. н, доцент,

КУЧЕР Т., СТРИЖАК Д., ПЕТРУК М., НЕДЗЕЛЬСЬКИЙ М. здобувачі
першого рівня (бакалавр) вищої освіти

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Електронна адреса: lkucher@nubip.edu.ua

Актуальність. Однією з причин, через які відмовляються від вирощування женьшеню, є його особливі вимоги до клімату та ґрунту. Найбільше його вирощує Південна Корея – 27480т, Китай – 44749т, США -1054т, Канада -6486т, що складає близько 99% світового виробництва женьшеню. Україна імпортує цієї сировини на 106 тис. доларів США (In-Ho Baeg, Seung-Ho So, 2013), що вказує на високу потребу в цій сировині.

Мікроелементи мають важливе значення у живленні женьшеню, незважаючи на їх низьку концентрацію в ґрунті, порівняно з макроелементами. Таким чином, динамічний діапазон оптимальних концентрацій мікроелементів є досить вузьким, і вимагає жорсткого регулювання, для забезпечення вимог рослин у різних умовах навколишнього. У природних умовах женьшень в Україні не росте. Для його успішного культивування необхідне суворе дотримання агротехніки у поєднанні із заходами захисту рослин від хвороб і шкідників (Joseph P. Hou., 2019).

Метою роботи було вивчення дії мікродобрив українського виробництва на ріст надземної частини і коренів трирічних сіянців і шестирічних саджанців женьшеню в умовах Полісся України.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили на дерново-підзолистому легкосуглинковому на флювіогляціальних пісках ґрунті. Ґрунт має наступні характеристики: рН сольовий – 5,4, гідролітична кислотність – 3,79 мг-

екв/100г ґрунту, вміст гумусу – 1,95%, вміст обмінних катіонів кальцію – 13,6 мг-екв/100г ґрунту, обмінних катіонів магнію – 3,3 мг-екв/100г ґрунту, азоту сполук, що легко гідролізуються – 26,6 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 177мг/кг ґрунту, обмінного калію – 72 мг/кг ґрунту. Уміст рухомих мікроелементів складав: бору – 0,9, марганцю – 61,0, міді – 0,5, цинку – 4,2 мг/кг ґрунту.

Вивчали такі варіанти підживлення: 1. Контроль (без добрив); 2. Мікроелементи для женьшеню - 2,5 л/га; 3. Мікроелементи для женьшеню – 5 л/га. Мікродобрива були внесені шляхом трьохкратного позакореневого підживлення в першій половині вегетаційного періоду на грядках розміром 15м² (в посівах) та 20м² (в посадках). Для оцінки ефективності дії мікроелементів на урожай товарних коренів по кожному варіанту дослідів були визначені їх кількість та маса у сирому стані. У коренів з кожного варіанту були проведені біометричні заміри маси, довжини, діаметру коренів та довжини бруньки.

Одним із основних показників, що характеризує ефективність застосування добрив є маса коренів з 1 м² площі. Найбільшу масу 853,9 г або 123,6% до контролю накопичували корені женьшеню за підживлення в 2 варіанті удобрення в дозі 2,5 л/га. Найвищий вихід саджанців був у рослин варіанту 2 – 122,2%, де застосовувалось позакореневе живлення рослин мікроелементів для женьшеню в дозі 2,5 л/га. Це підживлення сприяло максимальному і накопиченню маси коренів рослин, порівняно з 3 варіантом - 725,9 г.

Висновки. Застосування у позакореневе підживлення рослин женьшеню мікродобрив українського виробництва сприяло підвищенню продуктивності плодоношення і збільшенню маси коренів. Шестирічні корені женьшеню формували максимальну продуктивність і вихід коренів за меншої дози мікроелементів для женьшеню (2,5 л/га).

Список використаних джерел:

1. In-Ho Baeg, Seung-Ho So. (2013). The world ginseng market and the ginseng (Korea). J Ginseng Res Vol. 37, No. 1, 1-7.
<http://dx.doi.org/10.5142/jgr.2013.37.1>
2. Joseph P. Hou. (2019). Growing Ginseng Plant in China and the United States the Healing Power of Ginseng Book Chapter. P. 79-86
<https://doi.org/10.1201/9780429489112-9>

УДК:631.847:633.16

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ МІКРОДОБРИВАМИ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ

ЛІТВІНОВА О.А., кандидат с.-г. наук, ст. науковий співробітник

Національний університет біоресурсів і природокористування України

СЕМЕНКО О.П., здобувач першого рівня (бакалавр) вищої освіти Боярського фахового коледжу

Електронна адреса: litvinova19@ukr.net

Добрива є одним із найефективніших засобів впливу на продуктивність рослин і якість вирощеної продукції. У зв'язку з високою вартістю добрив, перед сільськогосподарськими виробниками постає завдання мінімізації їх втрат та раціонального використання.

Вплив позакореневого підживлення ячменю ярого комплексними добривами, в яких елементи живлення містяться у формі хелатів, на формування показників урожайності є недостатньо вивченим. В зв'язку зі зростанням кількості нових сортів ячменю та появою нових форм комплексних добрив і економного використання енергоресурсів це питання набуває все більшої актуальності, а отже, потребує більш детального вивчення.

Метою досліджень була визначення підвищення продуктивності ячменю ярого на сірому лісовому ґрунті за позакореневого внесення препаратів.

Дослідження із вивчення ефективності дії препаратів ПРОУніверсал, 1,0 л/га

Mn, 0,5 л/га + Зерновий, 2,0 л/га + Аміно Мікс, 1,0 л/га, що застосовувались у посівах ячменю ярого сорту Сонцедар (фаза кущення і виходу в трубку) за різних рівнів удобрення і ґрунтової неоднорідності проводились у 2024 р., ННЦ «ІЗ НААН», с. Чабани.

Азот є наймобільнішим із макроелементів і піддається певним трансформаціям у ґрунті (мінералізація, іммобілізація, нітрифікація, денітрифікація, вивітрювання, втрати шляхом дефляції і т.д.). Всі ці процеси в ґрунті як правило, проходять за неоднакових умов. Тому на окремих ділянках поля доступність азоту для рослин змінюється, що в подальшому обумовлює формування неоднорідності їх стану. У нашому досліді вміст мінерального азоту коливався залежно від сформованих фоні ґрунтової неоднорідності і норм азотних добрив в складі повного удобрення і фоліарного внесення мікроелементів ПРОУніверсал, 1,0л/га + Mn, 0,5 л/га + Зерновий, 2,0 л/га + Аміно Мікс, 1,0 л/га. Залежно від мікрофази вирощування ячменю ярого вміст мінерального азоту становив: кущення (ВВСН 21-24) $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 21,1 мг/кг, $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 22,0, $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 23,2, вихід в трубку (ВВСН 30-33) відповідно 8,53, 9,05, 14,07 мг/кг, колосіння (ВВСН 51-52) – 12,8, 14,6, 20,1 і молочна стиглість (ВВСН 71-73) – 8,72, 10,0 і 15,3 мг/кг.

За вирощування ячменю ярого встановлена чітка тенденція до підвищення вмісту мікроелементів в сірому лісовому ґрунті за мінеральної системи удобрення не визначено суттєвого зростання Cu і Zn порівняно з контролем, без добрив, але відбулось накопичення Mn по мірі зростання доз добрив: $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 25 мг/кг; $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 32,9; $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 38,8 мг/кг із відповідним приростом – 25%, 64, 94%, до вихідного умісту.

За урожайності зерна ячменю ярого на контролі (без добрив) 2,21 т/га, по фоні позакореневого підживлення рослин добривами ТМ «Ярило (у фазі кущення – ПРОУніверсал – 1л/га + марганець 0,5 л/га; виходу в трубку –

Зерновий – 2 л/га + Аміно Мікс - 1л/га) найвищі прирости врожаю у 2024 р. одержано за мінерального удобрення (потрійна доза – $N_{90}P_{90}K_{90}$) – 1,59.

На варіантах із застосуванням добрив на фоні позакоренових підживлень халатних форм мікроелементів, вміст білка і протеїну у зерні ячменю коливався відповідно в межах 11,3-12,8 % і 10,3-11,7. Вміст жиру і крохмалю за всіх рівнів удобрення знаходився на рівні контролю 3,3 і 50,1 % відповідно.

Одержані результати доводять ефективність застосування препаратів за позакоренового живлення ячменю ярого, що дає можливість вчасно реагувати на потребу рослин в тому чи іншому елементі для одержання високих рівнів врожаїв та подальшому підвищенні якості основної продукції.

УДК: 633:63

МІСКАНТУС ГІГАНТСЬКИЙ ЯК КУЛЬТУРА ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ

НОСЕНКО В.Г., *к.с.-г.н., доцент,*

ЧАЙКА М. Є., *здобувач другого рівня (магістр) вищої освіти,*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Електронна адреса: nosenko416@ukr.net

Міскантус гігантський може бути використаний не лише для біоенергетики а й для фіторе mediaції ґрунтів, зокрема для стабілізації важких металів. У Японії його стебла слугують кормом для худоби та матеріалом для покриття традиційних солом'яних дахів. У деяких країнах ці рослини висаджують уздовж берегів висихаючих озер для запобігання ерозії ґрунту та відновлення екосистем. Кореневища міскантусу ефективно накопичують вуглекислий газ, сприяючи зниженню його концентрації в атмосфері. Наприкінці осені рослини перерозподіляють накопичені поживні речовини у кореневу систему, а завдяки

довговічності – понад 20 років на одному місці – міскантус є ефективним засобом для довготривалого поглинання вуглецю.

Вторгнення російської федерації в Україну 24 лютого 2022 року спричинило значні пошкодження ґрунтового покриву, через що великі площі земель втратили здатність функціонувати як повноцінні екосистеми. У районах активних бойових дій ґрунти зазнали суттєвих руйнувань через удари від вибухів бомб, ракет, мін і артилерійських снарядів, що утворило глибокі вирви та спричинило порушення природної структури генетичних горизонтів, особливо на півночі, сході та півдні України.

Розміри утворених вирв варіюються залежно від потужності боєприпасів. За нашими дослідженнями в окремих районах Київської області та Чернігівської областей, площа руйнування від авіаційної бомби може сягати 349 м², тоді як вирви від артилерійських снарядів або реактивних систем залпового вогню становлять близько 3,7 м². Відновлення таких ґрунтів передбачає їхню рекультивацію після розмінування, що часто здійснюється механічним загортанням бульдозерами та грейдерами без врахування природної структури ґрунту. Така груба рекультивація призведе до тривалого відновлення родючості – цей процес може зайняти десятки років і вимагатиме значних фінансових вкладень.

В той час стале щорічне зростання врожайності міскантусу гігантського навіть за складних погодних умов сприяє збільшенню вуглецю, як основного гумусоутворюючого елементу та покращенню якості повітря, яке обумовлене зменшенням вуглекислого газу поблизу плантацій з міскантусом. Також рослини засвоюють важкі метали та залишають їх в кореневій системі, що сприяє подальшому виведенню їх за межі поля.

Також останнім часом наукові дослідження зосереджені на використанні біомаси для виробництва високотехнологічних продуктів, таких як біоматеріали,

біополімери та супутні продукти. Однак через зростання попиту на біомасу для енергетичних потреб у ЄС виникають конфлікти між використанням земель для продовольчих культур та вирощуванням біомаси. Для зменшення цих конфліктів міскантус рекомендується культивувати на деградованих та маргінальних землях, непридатних для традиційного землеробства, зокрема на ґрунтах із низьким вмістом органічного вуглецю, забруднених важкими металами або занедбаних.

Окрім того, Україна зобов'язалася виконувати міжнародні екологічні угоди, зокрема Цілі сталого розвитку ООН, серед яких Ціль 7 – «Доступна та чиста енергія». Відповідно до цього, Кабінет Міністрів України затвердив енергетичну стратегію до 2030 року, що передбачає щорічне заміщення 9,2 млн тонн палива енергією з біомаси. А дослідження, проведені у ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» в межах «Національного плану дій щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням», визначили вирощування гігантського міскантусу як ефективний метод фітомеліорації та відновлення деградованих ґрунтів. Оптимізоване вирощування цієї культури на малопродуктивних землях забезпечує стабільний урожай з мінімальними витратами у порівнянні з однорічними культурами, водночас надаючи важливі екосистемні послуги.

Також важливо зазначити, що однією з переваг міскантусу є його здатність підвищувати вміст органічної речовини в ґрунті, що критично важливо для земель, що зазнали інтенсивного обробітку. Завдяки високій здатності до поглинання вуглецю його вирощування набуває пріоритетності у програмах підтримки вуглецевого землеробства як у Європі, так і у світі.

Енергетична біомаса міскантусу є екологічно безпечним паливом: його спалювання у твердопаливних котлах супроводжується меншими викидами CO₂, ніж поглинання рослинами під час фотосинтезу. Крім того, у продуктах горіння міскантусу концентрація оксиду сірки в 20-30 разів нижча, а зольність – у 3-4 рази менша, ніж у вугіллі. Завдяки розвиненій кореневій системі ця культура активно

секвеструє вуглець, що сприяє утворенню гумусу, покращенню ґрунтових властивостей, підвищенню біорізноманіття та забезпеченню ремедіаційного ефекту.

Отже, вирощування міскантусу гігантського на грубо рекультивованих ґрунтах забезпечує доступне джерело біоенергії, сприяє відновленню родючості земель, зменшує розораність, покращує екологічну безпеку аграрного сектору та відіграє важливу роль у протидії змінам клімату. Його здатність трансформувати ґрунтову структуру через біологічну ремедіацію сприяє поліпшенню якості ґрунтів і підтриманню екосистемних функцій.

Вирощування міскантусу гігантського на землях, пошкоджених війною, не лише сприятиме екологічному відновленню, а й стане ефективним рішенням для забезпечення енергетичних потреб громад. Крім того, цей підхід сприятиме створенню робочих місць, розвитку соціальної інфраструктури та покращенню якості життя місцевого населення, що є особливо важливим у період післявоєнного відновлення.

УДК: 631.811.98:635.21

РОЛЬ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ЖИВЛЕННІ КАРТОПЛІ

ПАНЧУК Т.В., *д. ф., асистент,*

САВЧЕНКО В. Ю., *здобувач першого рівня (бакалавр) вищої освіти*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ПАНЧУК В.І., *викладач спецдисциплін, Грицівське вище професійне училище № 38*

Електронна адреса: timur_panchuk@nubip.edu.ua

Відомо, що для нормального росту і розвитку рослин картоплі необхідно до системи удобрення включати мікроелементи, які повинні надходити до них у активній формі. В середньому на формування 1 т бульб рослинам картоплі необхідно близько 3,4 г бору, 3 г міді, 2,5 г марганцю, 4,1 г цинку та 1,5 г молібдену [1].

Якщо говорити про інтенсивність споживання мікроелементів упродовж вегетаційного періоду, необхідно звернути увагу на графік, де чітко видно, що навіть на початку росту і розвитку, рослинам вже необхідні ці елементи, так найбільш інтенсивно у цей період споживається бор, тоді марганець, далі цинк та мідь. Упродовж розвитку картоплі найбільш інтенсивно мікроелементи споживаються під час цвітіння та формування бульб [1].

З-поміж багатьох мікроелементів найбільш вивченим є бор. Він бере участь в нуклеїновому обміні та синтезі важливих нуклеопротейдів, впливає на ріст коренів та пагонів, забезпечує міцність клітинних стінок, регулює водний баланс, ферментативні процеси рослин, забезпечує транслокацію кальцію з коренів у бульби, стимулює цвітіння та запилення, підвищує стійкість картоплі до захворювань, сприяє синтезу вуглеводів та їх транспортуванню до бульб, запобігає утворенню порожнистих та деформованих бульб, а також суттєво впливає їх якість та період зберігання. Симптоми дефіциту проявляються, в основному на ґрунтах з низьким вмістом цього елемента (зазвичай на піщаних) або на ґрунтах з високою вбирною здатністю (недавно вапновані, торф'яні ґрунти, $pH > 7$). Дефіцит бору обумовлює скручування листків, неправильний їх розвиток та відмирання точки росту [2].

Марганець, є ключовим мікроелементом, який впливає на окисно-відновні реакції з перетворення заліза, впливає на вміст ферментів, які активують метаболізм азоту, оптимізує транспортування енергії та синтез жирних кислот, також є важливим для фотосинтезу тому що входить до складу ферментів, що відповідають за синтез хлорофілу. Цей елемент сприяє оптимальному засвоєнню нітратного та амонійного азоту, підвищує врожайність картоплі та її стійкість до хвороб, а також сприяє підвищенню вмісту сухої речовини в бульбах. За його дефіциту відбувається перехід заліза, яке міститься в клітинах у закисну, отруйну для рослин форму. Його нестача послаблює дихання і пригнічує фотосинтез,

знижує вміст хлорофілу в листках, порушує метаболізм та використання нітратів, затримує їх відновлення та обумовлює накопичення в рослинах картоплі. Характерними симптомами є пожовтіння та хлороз листків [3].

Мідь, вона входить до складу найважливіших окислювальних ферментів – поліфенолаз, аскорбіноксидаз, лактаз. Ці ферменти долучені до темної стадії фотосинтезу. Вона входить до складу ферментів, що активізують вуглеводний і білковий обмін, бере участь у синтезі хлорофілу і підвищує його стійкість в листках, сприяє збільшенню розмірів листової поверхні, покращує процес фотосинтезу та дихання рослин, підвищує стійкість картоплі до хвороб, підвищує врожай та його якість. Зовнішній прояв дефіциту міді насамперед проявляється шляхом зниження інтенсивності та порушення азотного обміну в рослинах. Листя рослин в'яне та скручується, досить часто з пожовтінням листових пластинок [4].

Цинк входить до складу ферментів та активує їх дію. Він бере участь у диханні, синтезі ауксинів та білків, підвищує посухо- і холодостійкість рослин, бере участь у метаболізмі азоту, покращує засвоєння фосфору та синтез вітамінів, впливає на формування генеративних органів та сприяє підвищенню вмісту крохмалю в бульбах. За недостатнього живлення рослин картоплі цинком вміст хлорофілу в листках та інтенсивність фотосинтезу знижуються. Внаслідок цього рослини погано розвиваються. На молодму листі проявляється міжжилковий хлороз і некроз, що проявляється хаотичними плямами. Білі плями розвиваються в коричневих некротичних тканинах. Симптоми можуть також проявлятися на старих листках [5].

Молібден відіграє важливу роль у синтезі, перетворенні та транспортуванні вуглеводів, входить до складу ферменту нітратредуктази і бере участь у процесі відновлення нітратів у коренях та листках рослин, регулює синтез аскорбінової кислоти та є каталізатором фіксації мікроорганізмами атмосферного азоту, контролює ріст клітин та коренів, регулює вуглеводний обмін і синтез хлорофілу.

При дефіциті молібдену на молодих рослинах листки можуть скручуватись, жовтіти та відставати в розвитку. Пожовтіння листкових пластинок схоже на нестачу азоту або сірки [6].

Залізо є одним з найважливіших елементів метаболізму. Бере участь у перетворенні енергії, необхідної для синтезу та інших життєвих процесів в клітинах, є ключовим елементом у синтезі хлорофілу, бере участь у фотосинтезі, оптимізує дихання рослин, входить до складу багатьох ферментів, покращує засвоєння азоту та фосфору, є важливим для раннього розвитку листків, сприяє підвищенню якості та кількості врожаю. Дефіцит заліза, зазичай, спостерігається на карбонатних ґрунтах та на тих які мають високий рівень рН. Молоді листки стають блідо-зеленими із жовтим забарвленням, в той час як жилки залишаються темно-зеленими. Іноді наймолодші листки не мають хлорофілу взагалі, тому вони білого кольору [7].

Отже, включення мікроелементів у систему удобрення є ключовою умовою для підвищення продуктивності і збереження здоров'я рослин на всіх етапах вегетації.

Список використаних джерел

1. EL-Banna, E., & Abd El-Salam, H. Z. (2005). Response of potato plants for different sources of potassium with different foliar rates of boron and molybdenum. *Journal of Plant Production*, 30(10), 6221-6233.
2. Mondy, N. I., & Munshi, C. B. (1993). Effect of boron on enzymic discoloration and phenolic and ascorbic acid contents of potatoes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 41(4), 554-556.
3. Sawicka, B., Barbas, P., & Skiba, D. (2016). Fluctuations of sodium, copper, zinc, iron and manganese in potato tubers in the organic and integrated production system. *Journal of Elementology*, 21(2).

4. La Torre, A., Iovino, V., & Caradonia, F. (2018). Copper in plant protection: Current situation and prospects. *Phytopathologia Mediterranea*, 57(2), 201-236.
5. Vergara Carmona, V. M., Cecílio Filho, A. B., Almeida, H. J. D., & Grato, P. L. (2019). Fortification and bioavailability of zinc in potato. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(7), 3525-3529.
6. Mondy, N. I., & Munshi, C. B. (1993). Effect of soil and foliar application of molybdenum on the glycoalkaloid and nitrate concentration of potatoes. *Journal of agricultural and food chemistry*, 41(2), 256-258.
7. Chatterjee, C., Gopal, R., & Dube, B. K. (2006). Impact of iron stress on biomass, yield, metabolism and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Scientia horticulturae*, 108(1), 1-6.

УДК 631.82:631.416.1

РЕГУЛЮВАННЯ ТЕРМІНІВ ПІДЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ

ПАСІЧНИК Н. А., к.с.-г.н., доцент

Національний університет біоресурсів та природокористування України

Електронна адреса: N.Pasichnyk@nubip.edu.ua

Актуальність. Сам термін «підживлення» вказує на допоміжне значення в живленні рослин. І все ж, воно є дуже важливим, а в окремих випадках – ключовим прийомом в управлінні агрофітоценозом.

Причини, які обумовлюють потребу в підживленні: тривалість вегетації культур, з формуванням великої біомаси і, відповідно, високою потребою в елементах, яку потрібно забезпечити; складність і неможливість засвоєння елементів рослинами із ґрунту, особливо на пізніх етапах розвитку; дефіцит

поживних речовин у ґрунті, часто через зв'язування їх у недоступну форму або міжелементний антагонізм.

Сучасні технології надають підживленню рослин, зокрема озимих культур, першочергове значення. Дані з супутника або пілотованих систем здатні охопити велику територію, але їх використання залежить від погодних умов. Застосування безпілотних літальних апаратів для проведення моніторингу стану рослинності надає принципово нові можливості в технологіях точного землеробства. БПЛА характеризується відносно низькою вартістю, високою якістю вихідних знімків, мобільністю та швидкістю отримання оперативних даних. Головною перевагою використання безпілотників перед супутниковими знімками, є те, що вони незалежні від наявності хмарної погоди та не потребують додаткових систем хмарних обчислень

Матеріали і методи досліджень. Нами були проведені експериментальні дослідження в 2021 році на виробничих полях господарства ТОВ «Біотех ЛТД» (Бориспільський р-н Київської обл.), отримані емпіричні дані щодо регулювання термінів підживлення за даними ДЗ із супутникових і безпілотних платформ. За допомогою програми Google Earth було визначено загальну площу поля – 80,51 га. Результати трохи відрізняються від даних господарства (80,9 га).

Було проведено підживлення макро-, мезо- і мікроелементами. Підживлення відбувалося у два терміни – дві стадії розвитку рослин. **Мета досліджень** полягала в тому щоб встановити залежність урожайності та якості зерна пшениці озимої від позакореневого внесення мікродобрив на фоні основного удобрення макроелементами. Досліджували дію монохелатних та комплексних мікродобрив «Хелат міді», «Хелат марганцю», «Сульфат магнію водорозчинний», «Еколайн зерновий» для встановлення оптимальної фази їх застосування.



Рисунок 1. Закладання дослідів (фото з БпЛА)

Результати досліджень. Емпіричні дані показали, що рослини пшениці мають різну чутливість до підживлення окремими елементами протягом вегетації. Як приклад, внесення хелату мангану та Еколайну зернового краще проводити в фазу виходу в трубку, а хелату чистої міді та водорозчинного сульфату магнію – в завершальні мікростадії куцання.

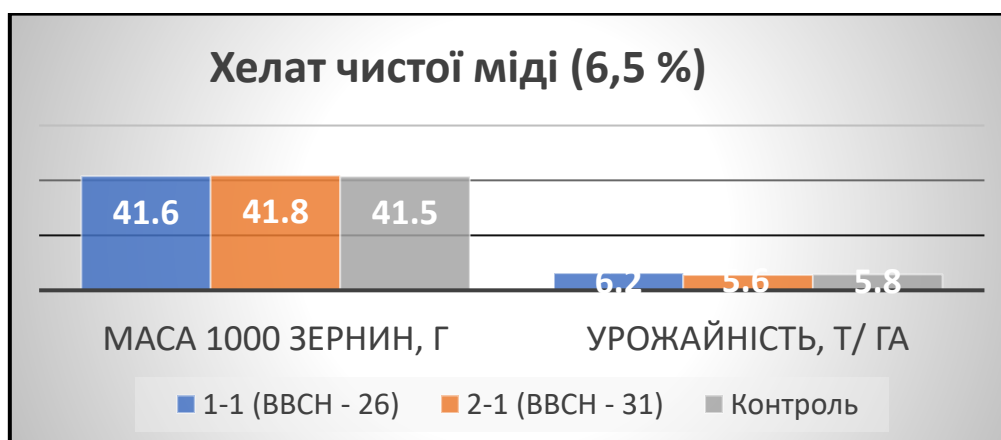


Рисунок 2. Урожайність і маса 1000 зерен пшениці озимої за різних термінів підживлення міддю

Хелат чистої міді краще висити у більш ранню стадію (ВВСН 26), тоді матимемо приріст урожайності, але зі зниженими показниками маси 1000 насінин. Рослини з варіанту 1-1 порівняно зі 2-1 – були вищими на 5 см. Величина ж урожайності була, навпаки, в протилежній залежності. Очевидно, в рослинах відбувся перерозподіл витрачання енергії на витягування стеблової частини, а не на формування зерна.

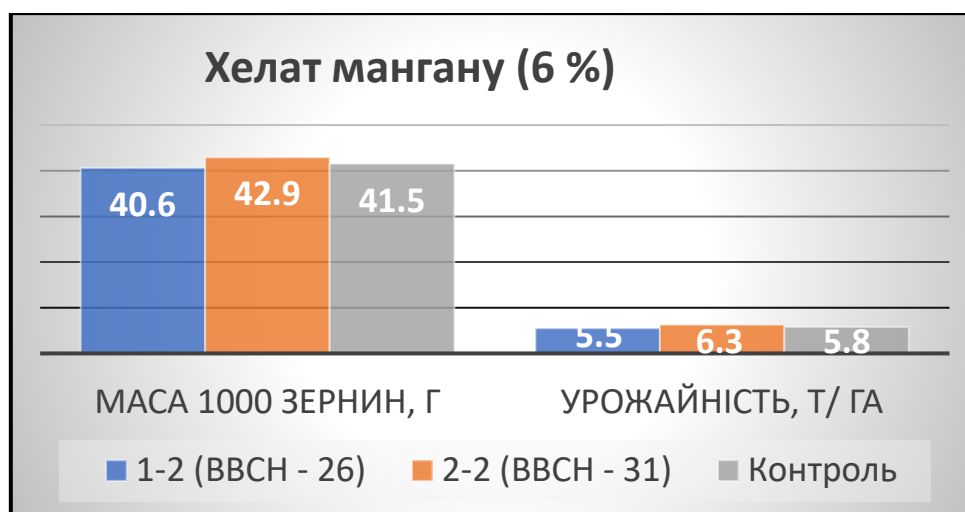


Рисунок 3.6. Урожайність і маса 1000 зерен пшениці озимої за різних термінів підживлення манганом

Хелат мангану краще вносити у стадію ВВСН 31. Порівняно з більш раннім терміном, отримано 13 % приросту урожайності та 6 % на масі 1000 насінин. Залежності за внесення цього добрива є протилежною, порівняно з міддю.

Список джерел літератури

1. Власюк П.А. Мікроелементи і мікродобрива. – К.: Урожай, 1964. – 76 с..
2. Горшков В. Мікроелементи для пшениці озимої// Журнал AgroOne. – 2021. №63 - [електронний ресурс]: <https://www.agroone.info/publication/mikroelementi-dlja-pshenici/#pid=1>

УДК 631.847:631.445.51

ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ФЕРТИГАЦІЇ

СЕМЕНКО Л.О., к.с.-г.н., старший науковий співробітник, доцент
ім. О.І.Душечкіна, НУБіПУ, lsemenko@nubip.edu.ua

ЄВПАК І.В. к.с.-г.н., Боярський фаховий коледж НУБіП України,

СЕМЕНКО О.П. здобувач першого рівня (бакалавр) вищої освіти Боярського
фахового коледжу
iraevpak@ukr.net

Фертигація – це застосування добрив, розчинених у зрошувальній воді. Даний спосіб внесення поживних речовин добрив у ґрунт використовуватися для посилення або заміни внесення мікроелементів іншими способами.

Наукові дослідження показують, що доступність таких поживних речовин, як Р, Мп і Fe, може бути дуже обмеженою в посушливих умовах. Так на карбонатних ґрунтах утворюватися комплекси Са-Р, що робить Р недоступним для рослин [1].

При фертигації застосовують елементів живлення які є рухливими в ґрунті, а саме N, К, SO_4^2 , Mg, В, Fe, Мп, Мо, Cu. При використанні зрошувальних систем мікроелементи розміщуються безпосередньо в зоні найбільшої активності коренів, в результаті чого відбувається інтенсивне поглинання їх рослинами, а також відновлення та використання внесених мікроелементів рослинами, із врахуванням вилуговування [2].

Фертигація є одним із найшвидших способів впливати на дефіцит поживних речовин, як макро- так і мікроелементів які потрібні в найбільших кількостях.

Мікроелементи є нерухомі в ґрунті. При поверхневому нанесенні, через спринклерні системи зрошення, вони будуть повільно переміщуватися в ґрунті, особливо якщо він має високий вміст глини. Мікро елементи в хелатній формі є більш лабільними в порівнянні з сульфатами.

Залізо та марганець є одними з найпоширеніших елементів у ґрунтах. Дефіцит будь-якого з них це результат недостатньої кількості поживних речовин у ґрунті, адже вони присутні у формах, які рослини не можуть використовувати. З цієї причини, як правило, краще застосовувати залізо та марганець у вигляді позакоренових обприскувань. Якщо залізо та марганець вносяться в ґрунт то потрібно вносити через системи, в яких обсяг зволоженого ґрунту обмежений, через краплинне зрошення, а також під час поливу для зменшення втрати фіксації в ґрунті.

За наявності необхідного обладнання фертигація є легкою та зручною, а також може заощадити час, робочу силу, витрати на обладнання та технічне обслуговування. Відбувається мінімізація ущільнення ґрунту за рахунок зменшення кількості проходів колісною технікою.

Також, фертигацію застосовують для розподілу використання поживних речовин на кілька внесень протягом вегетаційного періоду, оскільки можна вносити добрива на більш регулярній основі, ніж це практично можливо, коли використовуються інші методи внесення.

Використана література

1. Soil and plant testing as a basis of fertilizers recommendations, Soil bulletin, FAO (1990).
2. Soil fertigation with Poly-feed drip., Haifa Ch. Ltd ,Israel (1998).

УДК 631.95

ОЦІНКА ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН В ҐРУНТІ НА ОСНОВІ БІОЛОГІЧНИХ КРИТЕРІЇВ

СОЛОДКА Т.М., *к.с.-г.н., доцент, Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне*

СОЛОДКА О.В., *молодий дослідник, Нью-Йоркська академія наук*
Електронна адреса: *t.m.solodka@niwmt.edu.ua*

Оцінка поживних речовин у ґрунті на основі біологічних критеріїв є актуальною через низку важливих факторів. Біологічні методи оцінки сприяють екологічній сталості, дозволяючи зменшити використання хімічних добрив і мінімізувати негативний вплив на довкілля. Вони забезпечують більш точне і природне визначення родючості ґрунту, оскільки враховують активність мікроорганізмів та стан ґрунтової біоти, що дає змогу отримати комплексну характеристику ґрунтових ресурсів. Крім того, оцінка поживних речовин за біологічними критеріями допомагає адаптувати аграрні технології до змін клімату, прогножуючи реакцію ґрунту на погодні умови та антропогенний вплив. Це дозволяє оптимізувати технології вирощування сільськогосподарських культур, що, у свою чергу, сприяє ефективному використанню ґрунтових ресурсів та підвищенню врожайності. Таким чином, дослідження у цій сфері є важливим для забезпечення сталого розвитку сільського господарства та раціонального управління земельними ресурсами.

Метою дослідження є оцінка поживних речовин у ґрунті на основі біологічних критеріїв для визначення його родючості, забезпечення екологічної сталості та оптимізації агротехнологій.

Для досягнення цієї мети ставляться такі завдання:

1. Визначити основні біологічні показники, що характеризують поживний стан ґрунту.
2. Дослідити вплив мікроорганізмів на трансформацію поживних речовин і їх доступність для рослин.
3. Оцінити взаємозв'язок між біологічними критеріями родючості та ефективністю сільськогосподарських систем.
4. Розробити рекомендації щодо раціонального використання ґрунтових ресурсів на основі отриманих результатів.

Для дослідження поживного режиму ґрунту нами запропонована така концепція:

1. Оцінка проводиться шляхом співставлення основних показників меліоративних природних компонентів з проектними значеннями і нормативними гранично – допустимими величинами.

2. На сучасному етапі оцінки еколого–меліоративної обстановки нами запропонований новий підхід до вибору показників для оцінки, хоча в цілому методика базується на використанні існуючого підходу.

3. Основними оціночними біологічними показниками еколого-меліоративної обстановки осушуваних земель визначались ті, що не вимагають значних фінансових затрат і тривалої фахової підготовки спеціалістів.

У зв'язку з цим, на стаціонарах моніторингових досліджень оцінку стану ґрунтів рекомендується проводити за наступними показниками:

- 1) фітопродуктивність лучних біогеоценозів;
- 2) наявність рослин - фітоіндикаторів стану ґрунтових режимів;
- 3) проективне покриття характерних видів рослин з подальшим визначенням стану ґрунту за відповідними математичними залежностями для ґрунтових та біологічних показників;
- 4) візуальні індикаційні ознаки рослин (забарвлення, стан як рослини в цілому так її окремих органів зокрема);
- 5) стан підземних органів рослин на прикладі глибини поширення кореневої системи жовтецю їдкового;
- 6) видове різноманіття безхребетних в ґрунтових пробах;
- 7) стан ентомофауни, зокрема чисельності членистоногих.

Визначення вище перерахованих показників рекомендується проводити за загальноприйнятими методами на стаціонарах спостереження в період активної вегетації при триразовій повторності. Зважаючи на те, що відомі біологічні

критерії оцінки застосовуються до об'єктів, де вивчення пов'язане зі складністю, комплексністю і значним числом внутрішніх і зовнішніх факторів, нами проведена диференціація даних критеріїв за ступенем індикативності. Як показали наші дослідження та дослідження інших авторів [1-3] ступінь індикативності біологічних показників стану ґрунтів є різним. Відповідно до цього, нами визначені біологічні критерії, що найбільш репрезентативно описують відповідні ґрунтові показники.

Безперечно, перелік біологічних досліджень, спрямованих на оцінку ґрунтових режимів може бути доповнений за рахунок мікробіологічних, більш глибоких ботанічних та зоологічних досліджень. Але при розробці методики моніторингу осушувальних земель на основі біологічних критеріїв віддавалась перевага біологічним дослідженням, що не вимагають спеціальної підготовки персоналу з біології та є економічно виправданими, оскільки не вимагають використання спеціальних хімічних реактивів та спеціального обладнання.

Дослідження спрямоване на розробку підходів до сталого управління земельними ресурсами, що сприятиме підвищенню продуктивності агроландшафтів та збереженню екологічного балансу.

Список джерел літератури

1. Никифоров В. В., Дігтяр С. В., Мазницька О. В., Козловська Т. Ф. Біоіндикація та біотестування : навчальний посібник. – Кременчук : Видавництво ПП Щенбатих О. В., 2016. – 76 с.
2. Барабаш О. В. Біоіндикація: словник-довідник. Нац. трансп. ун-т. Київ: НТУ, 2017. 91 с.
3. Дідух Я.П. Основи біоіндикації. Київ: НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України, 2012. 344 с.

УДК 633.635, 349.6.631

МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ТА ЧИННА ПРАКТИКА ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН З ПІСЛЯРЕЄСТРАЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ СОРТІВ РОСЛИН

ТКАЧИК С.О., к. с-г. н., старший дослідник, УІЕСР,

s-s-tk@ukr.net

МАКАРЧУК О.С., к. с-г. н., доцент кафедри генетики, селекції та генетики імені проф. М.О. Зеленського НУБіП,

Електронна адреса: breedingdepartment@gmail.com

Актуальність. У зв'язку з наміром набуття Україною повноправного членства в Європейському Союзі, враховуючи, що Україна є кандидатом на членство у ЄС з 26 червня 2022 року, Україна продовжує вносити зміни до національного законодавства щодо імплементації Угоди про асоціацію України з ЄС, проте важливо не лише провести відповідну адаптацію законодавства, але й адаптувати систему експертизи сортів рослин України, для майбутнього функціонування в нових умовах, зберегти користь та важливість цієї системи для нашої держави та конкурентоздатність на рівні країн ЄС. **Мета досліджень** - проведення порівняльно-правового аналізу нормативно-правових актів України з реєстрації сортів та післяреєстраційних досліджень на відповідність нормативно-правовим актам ЄС, вивчення досвіду країн-членів ЄС з післяреєстраційного сортовивчення з метою розробки заходів з адаптації системи експертизи сортів рослин та імплементації відповідних норм та процедур ЄС. **Матеріали досліджень** - під час проведення досліджень будуть використовуватись нормативно-правові акти ЄС, UPOV та національні НПА в галузі експертизи, реєстрації та обігу сортів рослин. Існує великий обсяг матеріалів для дослідження щодо системи експертизи сортів рослин, якщо брати у розрізі усіх країн ЄС, проте ми виділяєм країни, які близькі Україні за видовим складом сільськогосподарських культур, що вирощуються, масштабами посівних

площ тощо. **Матеріали і методи** для дослідження з відкритих джерел - нормативно-правові документи ЄС та країн ЄС, CPVO у галузі експертизи сортів рослин, післяреєстраційного сортовивчення, національні системи реєстрації та експертизи сортів рослин країн-членів ЄС.

Результати досліджень. Вивчено і проаналізовано нормативно-правову базу Європейського Співтовариства та країн його членів: Польщі, Республіки Німеччини, Нідерландів щодо чинної практики реєстрації сортів шляхом внесення сортів до національних каталогів, Загального каталогу, післяреєстраційного сортовивчення. В результаті проведеного аналізу встановлено, що законодавством ЄС (Council Directive 2002/53/EC <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex:32002L0053>) та законами окремих країн-членів Співтовариства, зокрема Польщі (Seed Act 2013, <https://faolex.fao.org/docs/pdf/pol182635.pdf>), Республіки Німеччини (Saatgutverkehrsgesetz * (SaatG), 2004, зі змінами від 2022 року https://www.gesetze-im-internet.de/saatverkg_1985/BJNR016330985.html) та Нідерландів (Zaaizaad-en plantgoedwet, зі змінами від 2016 <https://wetten.overheid.nl/BWBR0018040/>) передбачено, що поширення сорту на визначеній території здійснюється відповідно чинних директив та регламентів ЄС, але в кожній країні має свої національні особливості.

Відповідно директиви 2002/53/ЄС від 13 червня 2002 р. «Про загальний каталог сортів видів сільськогосподарських культур» усі держави-члени повинні укласти один або більше національних каталогів сортів, допущених до сертифікації та реалізації на їх територіях. Такі каталоги необхідно укладати відповідно до єдиних правил, щоб допущені сорти були відмінними, стабільними та достатньо однорідними, а також мали задовільну цінність для культивування та використання (за виключенням певних категорій сортів). В національних каталогах, як і в Загальному каталогі (стаття 17) передбачено публікувати: *перелік*

сортів (ухвалені назви сортів), які дозволяються поширювати, визначену територію (країни), на якій дозволяється поширювати, інформацію про осіб, які відповідають за підтримку сорту; період, на який дозволяється поширювати сорт (в країнах ЄС він строковий); відмітка, якщо сорт генетично модифікований.

Публікація в національних та/або Загальному каталогах описів сортів, їх характеристик, показників господарської придатності не передбачено ні нормативно-правовими актами ЄС, ні відповідними законами країн – членів. Формування та публікація вищезазначеної інформації про сорти здійснюється в описових рекомендаційних переліках, які ведуться кожною країною окремо відповідно до національних НПА з можливим використанням післяреєстраційних досліджень.

В цьому полягає суттєва відмінність законодавства ЄС від Закону України «Про охорону прав на сорти рослин» [№ 3117-XII від 21.04.93](#) зі змінами <https://zakon.rada.gov.ua/go/3116-12>. Так частиною другою статті 34 Закону України передбачено на етапі реєстрації сорту публікація відомостей про його включаючи: *опис сорту; зазначення характеристик придатності сорту для поширення в Україні; географічні і зонові рекомендації для сорту.*

Польща. У Польщі для сталого розвитку та збереження екосистем, створених людиною, активно впроваджується система інтегрованого виробництва. Дослідницький центр випробування сортів (COBORU) у Слупії Велькі розробив і адаптував випробування та оцінку сортів до ринкової економіки та норм і стандартів ЄС. У рамках цієї діяльності COBORU розробила нову загальнонаціональну систему сортовипробування, яка називається післяреєстраційним сортовипробуванням (PDO). Програма PDO була офіційно прийнята Seed Act 2013 і наразі впроваджується в усіх адміністративних одиницях (воєводствах) Польщі під керівництвом та координацією COBORU/ Республіка Німеччина.

Аналогічні умови формування описових переліків сортів рекомендованих до внутрішнього використання в межах країни передбачені законодавством Республіки Німеччина (Saatgutverkehrsgesetz * (SaatG).

Так, § 56 вищезгаданого Закону передбачено умови та вимоги до формування та публікації Федеральним відомством з питань сортів рослин Bundessortenamt описового рекомендаційного списку сортів. Підпунктом (2) § 56 визнано, що «описовий список сортів повинен містити перелік характеристик і властивостей, необхідних для вирощування, а також придатність сортів або груп рослин для конкретних ґрунтових і кліматичних умов або цілей».

На відміну від практики Польщі німецьке законодавство дозволяє для цілей формування описових рекомендаційних переліків використовувати результати досліджень Федерального відомства з питань сортів рослин Bundessortenamt та інших відомств. п. (3) § 56 «Результати випробувань інших офіційних органів і практичний досвід вирощування можуть бути використані в описовому списку сортів. Федеральне відомство з сортів рослин може проводити спеціальні випробування та культиваційні випробування для [формування] описового списку сортів».

Нідерланди. Система рекомендації сортів у Нідерландах передбачає в середньому три роки досліджень сорту з вивчення його цінності для культивування і використання VCU (ПСП) (для кормових трав – чотири) з них: два роки – реєстраційні дослідження і один рік післяреєстраційні, а також формування за результатами цих досліджень Рекомендаційного переліку.

До його формування залучають CSAR (Комітет з питань Рекомендованого списку/переліку); селекціонерів (Plantum), профільну організацію, що проводить післяреєстраційні дослідження з польових культур, фермерів. Слід взяти до уваги, що вимоги для занесення сортів до Рекомендаційного переліку вищі, ніж при формуванні Національного каталогу Нідерландів (National List NL). Статтею 26

Zaaizaad-en plantgoedwet, зі змінами від 2016 року передбачено, що Рада з сортів рослин складає національні списки сортів та насаджень, допущених до використання в Нідерландах.

Пропозиції. Підсумовуючи вищевикладене, вважаємо актуальним та важливим для надання достовірної інформації споживачам сортів проведення в Україні післяреєстраційних досліджень, особливо враховуючи, що на сьогодні третина польових культур реєструються відповідно частини третьої статті 12 Закону без проведення кваліфікаційної експертизи в умовах України.

УДК 504.06+631.816

ВПЛИВ НАНОДОБРІВ НА ОСНОВІ НАНОЧАСТИНОК CU, ZN I FE НА ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ СОРТУ «ЧЕМПІОН»»

В. В. ЧОБОТАР, здобувач третього рівня вищої освіти (науковий керівник – проф. Копілевич В.А.)

О. О. КРАВЧЕНКО, к. б. н., доцент

В. А. КОПЛІВІЧ, д.х.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Електронна адреса: olha_kravchenko@nubip.edu.ua

Актуальність . Одним із головних завдань, які стоять перед нанотехнологіями є створення сполук з високою біодоступністю, екологічною безпечністю та доступною вартістю, що робить їх придатними для практичного застосування в якості функціональних нанобіоматеріалів. Останні дослідження підтверджують ефективність використання синтетичних наночастинок в агровиробництві як нанопестицидів для запобігання захворюванням і контролю фітопатогенів. Наночастинки металів, зокрема міді, цинку та заліза, є потенційно менш токсичними порівняно з їхніми солями (наприклад, наночастинки міді в 7 разів, цинку — у 30 разів, а заліза — у 40 разів менш токсичні, ніж відповідні

сульфати). Вони засвоюються поступово, тоді як іонні форми цих елементів швидко вступають у біохімічні реакції [1].

Отже, метою даного дослідження була оцінка впливу фоліарного внесення нанодобрих на основі наночастинок міді, цинку та заліза на параметри якості вирощених плодів яблуні сорту Чемпіон.

Об'єктами дослідження виступали золі 0.01 М наночастинок Cu/Cu₂O, Zn/ZnO а також Fe/FeO/Fe₃O₄, не стабілізовані та стабілізовані в 0.1 М водному розчині карбаміду, що дало можливість назвати їх карбамідаквананометал (КАМ) з структурою [Met(ur)_n(H₂O)_m]. Встановлено, що НЧ металів аморфні, середній розмір часточок в суспензії коливається: 5-25 нм для Zn, 10-60 нм для Cu і Fe. Форма часток для металів ближча до сферичної.

Агрохімічні дослідження проводились у 2022-2024 рр. у Могилів-Подільського району Вінницької області на базі фермерського господарства «Трипілля» на сорті яблуні Чемпіон, щеплених на підщепі ММ 106. Ґрунт темно-сірий, опідзолений, легкосуглинковий на карбонатному лесі, утримуваний під чорним паром. Ділянки не зрошувані. Щорічно повторність варіантів була трикратна.

Таблиця 1. Схема дослідів

Варіанти дослідів	
1	Контроль (фон) – обробка рослин дистильованою водою, 5 л H ₂ O / 10 дерев (100 м ²)
2	5 л H ₂ O + 0,1 М розчини сульфатів Cu, Zn, Fe із розрахунку на вміст: Cu ²⁺ – 2.54 г, Zn ²⁺ – 2.28 г, Fe ²⁺ – 2.01 г на 10 дерев (100 м ²)
3	5 л H ₂ O + 4 мл розчинів нестабілізованих наночастинок Cu, Zn, Fe із розрахунку на вміст: Cu – 0.025 г, Zn – 0.026 г, Fe – 0.022 г на 10 дерев (100 м ²)
4	5 л H ₂ O + 2 мл розчинів КАМ Cu, Zn, Fe із розрахунку на вміст: Cu – 0.013 г, Zn – 0.013 г, Fe – 0.011 г на 10 дерев (100 м ²)
5	5 л H ₂ O + 4 мл розчинів КАМ Cu, Zn, Fe із розрахунку на вміст: Cu – 0.025 г, Zn – 0.026 г, Fe – 0.022 г на 10 дерев (100 м ²)
6	5 л H ₂ O + 6 мл розчинів КАМ Cu, Zn, Fe із розрахунку на вміст: Cu – 0.038 г, Zn – 0.039 г, Fe – 0.033 г на 10 дерев (100 м ²)

Розприскування препаратів по листу проводили 4 рази за сезон протягом всього вегетаційного періоду.

Для вимірювання вмісту сухих розчинних речовин (СРР) в плодах із них вичавлювали сік, фільтрували та аналізували рефрактометром АТС RZ 113 [2]. Кислотність плодів визначали титриметрично. Розрахунок цукрово-кислотного коефіцієнта було виконано згідно [3, 4] шляхом ділення вмісту цукрів на вміст титрованих кислот.

Статистичну обробку результатів досліджень проведено методом дисперсійного аналізу ANOVA. Для розрахунків використовували пакети програм Statistica, Microsoft Excel-365.

Результати досліджень

Отже, у таблиці представлено результати досліджень основних якісних показників плодів яблуні.

Таблиця 2. Оцінка вмісту сухих розчинних речовин та цукрово-кислотний індекс у плодах яблуні сорту Чемпіон у 2022-2024 роках

Варіант	СРР, °Brix			ЦКІ		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024
1	15.46± 0.06	12.83± 1.17	14.65± 0.17	29.96± 2.01	27.18± 3.84	29.77± 4.06
2	14.26± 1.05*	14.25± 2.01*	14.05± 0.51*	19.04± 3.00**	22.13± 2.67*	20.06± 5.91**
3	13.50± 2.26*	14.83± 1.17*	15.05± 0.16*	27.57± 4.17	23.68± 4.1*	28.6 ± 3.05
4	16.13± 1.45**	16.4± 0.45**	16.49± 0.07**	35.31± 1.18**	35.03± 0.30**	31.37± 2.57*
5	16.90± 1.87**	15.75± 0.51**	16.53± 0.02**	30.91± 2.83	31.02± 2.48	31.25± 3.47
6	16.33± 0.32**	15.0 ± 0.56 *	16.1± 0.22**	29.02± 2.99	28.59± 2.41	32.0± 1.69*

Позначення статистичної значущості: * ($p < 0.05$) – слабка статистична значущість; ** ($p < 0.01$) – помітна статистична значущість

Отримані результати досліджень свідчать про значну залежність вмісту сухих розчинних речовин (СРР) та цукрово-кислотного індексу (ЦКІ) від застосованих обробок ($p < 0.05$). Водночас у 2023 році зафіксовано зменшення рівня СРР у всіх досліджуваних варіантах, що, ймовірно, зумовлено впливом зовнішніх екологічних чинників. У той же час спостерігається тенденція до підвищення вмісту сухих розчинних речовин у варіантах із застосуванням карбамідаквананометалів (КАМ). Зокрема, у варіанті 4 зафіксовано мінімальні коливання цього показника, що може свідчити про потенційну антистресову дію даної обробки.

Аналіз цукрово-кислотного індексу показав, що у варіанті 2 рівень ЦКІ залишається найнижчим протягом усіх років досліджень, що може свідчити про необхідність корекції застосованої технології живлення. Водночас відзначено позитивний вплив фоліарної обробки КАМ у концентраціях 200 мл/га (варіант 4) та 400 мл/га (варіант 5) на покращення макових якостей плодів. Однак статистичний аналіз не підтвердив значущого ефекту від підвищення концентрації добрив, що вказує на доцільність застосування саме 200 мл/га як оптимальної дози.

Висновки. Проведені дослідження ефективності нанодобрив для позакореневого живлення яблуні за показниками розвитку рослини. Встановлено перспективність застосування наноматеріалів у формі комплексів карбамідаквананометалів Cu, Zn, Fe у порівнянні з традиційними сульфатними сполуками та нестабілізованими гідратованими наноформами цих елементів. Використання стабілізованих карбамідом наночастинок Cu/Cu₂O, Zn/ZnO та Fe/FeO/Fe₃O₄ у 0.1 М водному розчині карбаміду у дозі 200 мл/га виявилося найбільш економічно та екологічно доцільним рішенням для підвищення якості плодів і забезпечення стійкого розвитку рослин.

Список джерел літератури

1. Malandrakis, A. A.; Kavroulakis, N.; Chrysikopoulos, C. V., Use of copper, silver and zinc nanoparticles against foliar and soil-borne plant pathogens. *Sci Total Environ* 2019, 670, 292-299. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.210>
2. ДСТУ 8402:2015 Продукти перероблення фруктів та овочів. Рефрактометричний метод визначання вмісту розчинних сухих речовин. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 8 с.
3. ДСТУ 4957:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів Методи визначення титрованої кислотності. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 14 с.
4. ДСТУ 4954:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 22 с.

УДК 631.816

ДІАГНОСТИКА МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО ЖИВЛЕННЯ

БОРДЮЖА Н. П., к.с.-г.н., доцент кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва, Національний університет біоресурсів та природокористування України

Електронна адреса: n_bordiuzha@nubip.edu.ua

Актуальність. На формування врожайності с-г культур впливає безліч факторів. Та найдієвішим серед них лишається система застосування добрив. У живленні рослин важливим є як макроелементи так і мікроелементи, застосування яких дає можливість у повній мірі розкрити генетичний потенціал рослин.

Постановка проблеми. Сучасна схема мінерального живлення рослин забезпечує зростання засвоєння елементів живлення до 40-70% завдяки застосування добрив позакоренево. За цих умов значно зростає роль мікроелементів у живленні рослин, оскільки це один із найефективніших способів

їх застосування. Та для більшої ефективності необхідно знати: яких мікроелементів потребує рослина у конкретний період її росту та розвитку і за конкретних обставин (погода, тощо) та у якій кількості. Адже, кожен із них відіграє важливу фізіолого-біохімічну роль у житті рослини. Особливо їхня роль зростає в як антистресантів в умовах зміни клімату в світі та в нашій країні.

Із комплексу важливих мікроелементів рослина може потребувати лише декілька у конкретний період та за певних умов. Тож, діагностика живлення рослин має актуальне практичне значення.

Є ряд методик діагностики живлення, кожна із яких має ряд недоліків та переваг.

Візуальна діагностика є найпростішим методом. Передбачає встановлення потреби у елементах живлення за зовнішніми ознаками. Але, для її виконання необхідно мати великий практичний досвід, оскільки прояв ознак голодування рослин схожий із іншими проблемами (ущільнення ґрунту, вологість, хвороби, тощо). Крім того, ці ознаки з'являються запізно, у більшості випадків, процеси у рослинах уже набувають незворотного напрямку.

За результатами ґрунтової діагностики не можна однозначно стверджувати про доступність елемента для рослин. Адже, він може не надходити у рослину через ряд причин (погодні умови, властивості ґрунтів, тощо). Оптимальний вміст елемента у ґрунті не гарантує оптимальне живлення рослин. Крім того, хімічна ґрунтова діагностика потребує значних затрат часу.

Рослинна хімічна діагностика надає інформацію про вміст елемента у рослині, але не враховує фізіолого-біохімічні процеси, тож і не дає об'єктивної інформації і, також, потребує затрат часу.

Розвиток науки та виробництва змушує і діагностування живлення рослин рухатись у ногу із часом. Нині комплексна діагностика рослин включає в себе

супутниковий моніторинг, надземний моніторинг і наземний моніторинг стану полів.

Супутниковий або надземний моніторинг поля дає можливість оцінити стан рослин на основі даних розподілу вегетативної маси культури по полю (індекс NDVI). Після обробки отриманих зображень спеціалісти розбивають поле на однорідні зони за станом рослинності. Різниця між ділянками візуально помітна. Але якщо людина фізично може оцінити лише окремі ділянки, то карта NDVI дає об'єктивну загальну картину поля.

Далі слідує дослідження проблемних ділянок поля за допомогою наземного моніторингу. Застосування функціональної діагностики рослин дозволяє за 40 хв встановити потребу рослин із 14-16 елементів живлення.

Функціональна діагностика має ряд переваг. Вона ґрунтується на зміні фотохімічної активності хлоропластів листків без додавання елементу та із його додаванням. Якщо активність хлоропластів зростає за додавання елементу, то є потреба у елементі, якщо ні – то елемент перебуває у оптимальній кількості, як що знижується – то елемент перебуває у надлишку. Тобто, ця методика дозволяє встановити не вміст елементу у рослині, а її потребу в цьому елементі на основі фізіолого-біохімічних процесів. Всі ці переваги дозволяють швидко встановити саме ті елементи необхідні для живлення рослин та скорегувати систему позакоренових підживлень.

Так, у результаті проведених нами досліджень встановлено, що використання хімічної рослинної діагностики обумовлювало зростання рівня урожайності картоплі столової на 1,6 т/га. За застосування функціональної діагностики приріст складав 3,5 т/га до фонового варіанту та 1,8 т/га до варіанту, де встановлювалась доза добрива для позакоренового підживлення на основі хімічної рослинної діагностики. При цьому у фракційному складі урожайності частка бульб розміром

менше 40 мм зменшувалась, натомість зростала частка бульб розміром 40-60 мм і більше 60 мм, що представляють економічний інтерес для виробника.

УДК 631.3:631.8:631.816.3:633.1

**БЕЗПІЛОТНЕ ВНЕСЕННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТВИМІСНИХ РОЗЧИНІВ:
НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ**

БОРДЮЖА І. П., к. с.-г. н., асистент кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва,

БАЛІЦЬКА Л. О., здобувач першого рівня (бакалавр) вищої освіти

МОСКАЛЕНКО Я. А., здобувач першого рівня (бакалавр) вищої освіти

Національний університет біоресурсів та природокористування України

СЕМЕНКО О. П., здобувач першого рівня (бакалавр) вищої освіти *Боярського фахового коледжу*

Електронна адреса: i_bordiuzha@nubip.edu.ua

Сучасні технології внесення мікроелементів у рослинництві зазнають активної трансформації завдяки впровадженню безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Технічне оснащення сільськогосподарських дронів представлене різноманітними моделями, які класифікуються за вантажопідйомністю на три основні категорії: легкі (16-25 л), середні (30-50 л) та важкі (понад 50 л). До першої категорії належать такі моделі як XAG V40, XAG XP2020 та Multicopter MC-A22; друга категорія представлена дронами DJI Agras T30, DJI Agras T40 та TopXGun FP500; третя категорія включає найпотужніші моделі - DJI Agras T50 та XAG P100 pro.

Технічно-функціональні можливості апаратів найвищої категорії дозволяють виконувати широкий спектр агротехнічних операцій. Зокрема, DJI Agras T50 і XAG P100 pro з вантажопідйомністю до 50 кг ефективно використовуються для дисперсного розкидання гранульованих добрив, таких як аміачна селітра (34,5%), що дозволяє вносити до 17 кг діючої речовини азоту за один політ. Для

розпилення рідких препаратів та розчинів мікроелементів використовують XAG P100 pro з ємністю баку до 60 л і DJI Agras T50 з ємністю до 40 л.

Агротехнологічний підхід до застосування БПЛА передбачає використання трьох основних технологій обприскування, які класифікуються за обсягом робочого розчину на гектар. Повнооб'ємне обприскування характеризується витратою розчину 200-300 л/га з концентрацією активних речовин 2-1,33%. Малооб'ємне обприскування передбачає використання 15-50 л/га робочого розчину з концентрацією 26-8%, що в 4-10 разів вища за повнооб'ємний метод. Ультрамалооб'ємне обприскування (УМО), яке є основним методом при використанні дронів, характеризується мінімальною витратою розчину (5-12 л/га) та максимальною концентрацією активних речовин (50-33%), що у 30-40 разів перевищує показники повнооб'ємного методу. При цьому середня рекомендована норма внесення мікроелементних добрив для фоліарного підживлення становить 4 л/га.

Ефективність засвоєння мікроелементів рослинами значною мірою залежить від їхнього хімічного стану. Найменш ефективними є гідратовані йони з рівнем засвоєння менше 10%, які мають низьку вартість, але характеризуються хімічною нестійкістю. Комплексні сполуки з лимонною кислотою, аміаком, амінокислотами чи гуматами мають ступінь засвоєння до 20%, однак чутливі до параметрів середовища. Найбільш ефективними є хелатні форми мікроелементів (EDTA, IDXA, IDS, EDDS, MGDA, GLDA) зі ступенем засвоєння понад 90%, які забезпечують високу стійкість і біодоступність для рослин. Для оптимальної ефективності УМО рекомендується використовувати хелатні форми зі ступенем хелатування не менше 80%.

Успішне проведення обприскування за допомогою БПЛА вимагає уважного ставлення до агрометеорологічних умов. Рекомендована відносна вологість повітря становить 70-75% (мінімально допустима - 55-60%). Швидкість вітру не

повинна перевищувати 3,0-3,5 м/с, а оптимальний діапазон становить 0,1-1,5 м/с. Температурний режим має перебувати в межах $+10^{\circ}\text{C}$ - $+22^{\circ}\text{C}$, з можливим підвищенням до $+25^{\circ}\text{C}$ за умови тенденції до зниження температури повітря.

Дослідження взаємозв'язку між метеорологічними умовами та ефективністю обприскування демонструють, що час існування крапель суттєво залежить від температури та вологості. Так, краплі діаметром 100 мкм при температурі 20°C і відносній вологості 70% існують близько 20 секунд, тоді як при зниженні вологості до 40% цей показник зменшується до 9 секунд. При підвищенні температури до 30°C час існування крапель скорочується до 17-18 секунд при вологості 70% і до 8 секунд при вологості 40%.

Особливе значення для ефективності УМО має дисперсність розпилення. Найбільш оптимальним є розмір крапель 150-300 мкм, що забезпечує компроміс між площею покриття, проникністю та мінімізацією знесення. Аналіз балістичних властивостей крапель різного розміру показує, що швидкість вільного падіння для крапель 150 мкм становить 70 см/сек, для крапель 200 мкм - 115 см/сек, а для крапель 300 мкм - 200 см/сек. При швидкості вітру 5 м/сек і висоті внесення 2 м краплі розміром 150 мкм зносяться на відстань близько 14,3 м, тоді як краплі розміром 300 мкм - лише на 5 м.

Значним технологічним викликом при застосуванні УМО є необхідність використання висококонцентрованих розчинів мікроелементів. На основі польових досліджень та аналізу фітотоксичності було визначено максимально допустимі концентрації мікроелементів для зернових культур: цинк (Zn) - 2,0-2,5%, марганець (Mn) - 1,8-2,2%, мідь (Cu) - 0,8-1,2%, бор (B) - 1,5-2,0%, молібден (Mo) - 0,1-0,2% та залізо (Fe) - 1,5-2,0%.

Практичне використання дронів для внесення мікроелементів супроводжується певними викликами, серед яких: ризик випаровування та знесення дрібних крапель, можливість опіків рослин через високу концентрацію

розчинів, вилягання посівів внаслідок аеропотоку від лопатей дрона, відсутність рекомендацій від виробників щодо застосування добрив в умовах ультрамалооб'ємного обприскування, а також ризик утворення осадів у баку обприскувача через високу концентрацію препаратів.

Оптимізація технології безпілотного внесення мікроелементів потребує дотримання ряду умов, зокрема використання хелатних форм мікроелементів з високою розчинністю, низьким сольовим індексом і високою чистотою, що забезпечує сумісність компонентів бакової суміші та відсутність небажаних баластних домішок з потенційним токсичним ефектом на рослини.

УДК 633.15:631.816.1

РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗА ВПЛИВУ УДОБРЕННЯ

ГАРБАР Л. А., канд. с.-г. наук, доцент,

ЧУЛУ В., здобувач другого рівня (магістр) вищої освіти,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

garbarl@ukr.net

Важливе місце у розвитку сільського господарства займає виробництво продовольчого зерна, де найбільшу частку в структурі посівних площ займає пшениця та кукурудза. В останні роки для України кукурудза була і залишається стратегічною культурою, яку вирощують практично в усіх регіонах, незалежно від кліматичних умов та розмірів господарств [1, 3].

Кукурудза – одна з давніх землеробських культур, яка є однією з найбільш продуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного призначення. Вона посідає третє місце в

Україні за площею посівів. Найкращі умови для її вирощування – північний і центральний Степ, південь Лісостепу.

Вплив на продуктивність та якісний склад зерна кукурудзи можливе лише за умови інтенсифікації та біологізації технології, які передбачають використання генетичного та адаптивного потенціалу гібриду (холодостійкість, ремонтантність, посухостійкість, інтенсивність ростових процесів), використання макро- та мікроелементів, бактеріальних препаратів, стимуляторів росту рослин, корегування строків сівби, глибини загортання та розмірів фракції насіння. Особливої актуальності ці питання набувають в умовах глобальних змін клімату, дефіциту органічних добрив та високої вартості мінеральних добрив. Комплексне вивчення ефективності застосування таких прийомів технології як: строки сівби, глибина загортання та фракційний розмір насіння, проведення позакоренових підживлень та адаптивних властивостей гібридів є актуальним і вирішальним фактором у процесі формування максимально продуктивних параметрів агроценозу кукурудзи та має наукове і практичне значення [**Помилка! Джерело п осилання не знайдено.**].

У зв'язку з швидкими темпами зміни кількісного і якісного складу гібридів удосконалення сортової агротехніки кукурудзи є актуальним напрямком в сучасних умовах господарювання. Сьогодні до Реєстру сортів рослин України занесені гібриди нового покоління, які відрізняються не тільки коротким вегетаційним періодом, але й різною адаптивністю до умов вирощування, агротехнічних заходів (реакцією на дію добрив, строки сівби, густоту стояння, зрошення), до того ж, мають різний рівень потенційної урожайності. Отже, удосконалення адаптації вирощування гібридів кукурудзи до ґрунтово-кліматичних умов за різної густоти стояння та впливу мікродобрив фактично спрямовується на задоволення потреб рослин і сприяє розкриттю потенційних можливостей гібридів [2].

Мета дослідження полягала у вивченні впливу удобрення та застосування біологічних препаратів на формування продуктивності кукурудзи у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Полеві дослідження проводили у 2024 р. в умовах Київська області на чорноземах типових малогумусних. Площа посівної ділянки складає 60 м², облікової – 42 м². Ділянки першого порядку – вивчення гібридів, другого – варіанти удобрення. Попередником була пшениця озима.

Дослідження проводили за схемою: фактор А – гібриди: П8436 (ФАО 260), ДКС3609 (ФАО 260), фактор В – удобрення: Контроль (без добрив); N₁₆P₁₆K₁₆ ; N₁₆P₁₆K₁₆ + обробка водою (у фазу 4-8 листків культури); 4. N₁₆P₁₆K₁₆ + Блу N (0,33 г/га у фазу 4-8 листків культури).

Результати проведених нами досліджень показали, що з ростом та розвитком рослин площа листової поверхні зростала. Максимальне наростання площі листків зафіксовано у фазі цвітіння на всіх варіантах удобрення. Найвищий показник було отримано у варіанті із застосуванням N₁₆P₁₆K₁₆ + Блу N (0,33 г/га у фазу 4-8 листків культури) за вирощування гібриду кукурудзи П8436 – 42,1 тис. м²/га. У фазі молочної стиглості площа листової поверхні зменшувалась за рахунок пожовтіння листків нижнього ярусу листків кукурудзи.

Висновки: Застосування біологічного оптимізатору ефективності живлення Блу N мало позитивний вплив на формування асимілюючої поверхні рослин кукурудзи.

Список літератури

1. Савранчук В. В., Семеняка І. М., Курцев В. О., Сало Л. В. Ефективність мікробних препаратів та макро- й мікродобрив при вирощуванні зернових культур в умовах ризикованого землеробства. Вісн. ЦНЗ АПВ Харків. обл. 2011. Вип. 11. С. 153–163.

2. Санін Ю. В., Санін В. А. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур мікроелементами. Агробізнес сьогодні. 2012. № 6 (229). URL : <http://www.agro-business.com.ua>.

3. Марченко Т., Сова Р., Глушко Т. Селекція кукурудзи для зрошуваних умов. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку* : міжнар. наук.-практ. конф. Київ, 2015. С. 14–16.

УДК 633.162:631.547:

РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ВПЛИВУ УДОБРЕННЯ

ГАРБАР Л. А., канд. с.-г. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ПУЗЬКО В., здобувач другого рівня (магістр) вищої освіти,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

garbarl@ukr.net

Формування високопродуктивних агроценозів є складним процесом, перебіг якого відбувається на різних етапах та є багатоступеневим. У формуванні продуктивності беруть участь багато чинників, які залежать один від одного впродовж усього циклу розвитку рослин. Одним із основних чинників є цілий ряд нерегульованих факторів навколишнього середовища, які визначають перебіг росту та розвитку рослин. Вагоме значення у формуванні продуктивності сільськогосподарських культур належить елементам технології вирощування, зокрема, удобренню [1, 2].

Добрива вважають одним із найвагоміших факторів, що дозволяють ефективно керувати продуційними процесами в рослинному організмі та забезпечувати формування високих врожаїв якісного зерна. Для ячменю цей

аспект особливо важливий. Це пов'язано з тим, культура ефективно реагує на застосування добрив, істотно збільшує врожайність зерна.

Природно-кліматичні умови, паралельно із забезпеченістю ґрунтів елементами живлення, сприяють вирощуванню ячменю і дають змогу отримувати високоякісне продовольче зерно в обсягах, достатніх для забезпечення внутрішніх потреб і формування експортного потенціалу. Попри вищезазначене, сьогодні існує ряд проблем, які залишаються невирішеними і негативно впливають на ефективність виробництва.

Ячмінь ярий належить до культур, які характеризуються високою пластичністю до умов навколишнього середовища. Культура має недостатньо розвинену кореневу систему та короткий період вегетації. Саме тому і зростає роль сортової агротехніки за вирощування культури [2].

Мета досліджень полягала у виявленні впливу різних доз комплексного мікродобрива LF-Зернові на продуктивність і якість зерна ячменю ярого сортів Буффало 102 і Вакула. Об'єктом досліджень були процеси росту і розвитку, формування врожаю зерна ячменю ярого за впливу різних доз комплексного мікродобрива LF-Зернові. Предметом досліджень – сорти ячменю ярого Буффало 102 і Вакула, мікродобрива LF-Зернові.

Полеві дослідження проводили у 2024 р. в умовах Черкаської області на чорноземах типових. Дослід закладено методом розщеплених ділянок. Площа посівної ділянки складає 60 м², облікової – 42 м². Ділянки першого порядку – вивчення сортів, другого – варіанти удобрення. Попередником була пшениця озима.

Дослідження проводили за схемою: фактор А – сорти: Буффало 102 і Вакула; фактор В – удобрення: N₄₅P₁₅K₃₀ (фон); Фон + обробка водою (фаза кушення та вихід у трубку); Фон + LF-Зернові (фаза кушення та вихід у трубку)

по 1,0 л/га); Фон + LF-Зернові (фаза кущення та вихід у трубку по 1,5 л/га); Фон + LF-Зернові (фаза кущення та вихід у трубку по 2,0 л/га).

Результати досліджень свідчать про позитивний вплив добрив на формування густоти стеблостою в агроценозах ячменю ярого. Здатність справжніх хлібів інтенсивно кущитись є цінною господарською особливістю. Ефективність кушіння визначається густотою стеблостою, яка у свою чергу залежить від погодних умов під час кушіння та на етапі виходу рослин в трубку, наявності елементів живлення в ґрунті та системи удобрення, а також інших агротехнологічних заходів вирощування.

Застосування комплексу мікроелементів LF-Зернові у фазу кущення та виходу у трубку позитивно відобразилося на збереженні щільності стеблостою, забезпечуючи цей показник на рівні 487-813 шт./м².

Висновки: Застосування LF-Зернові у фазу кущення та виходу у трубку позитивно впливає на збереження стеблостою.

Список літератури

1. Гудзенко В. М., Васильківський С. П. Поліщук Т. П. Продуктивність та адаптивність зразків генофонду ячменю ярого в багаторічних випробуваннях у центральному Лісостепу України. Генетичні ресурси рослин. 2017. № 20. С. 31-43.
2. Камінський В. Ф., Породько М. А. Ячмінь в зерновій групі України. Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства НААН". 2018. Вип. 4. С. 81-89.
3. Лихочвор В. В., Матковська М. В. Урожайність сортів озимого ячменю залежно від норм добрив, морфорегуляторів та фунгіцидів в умовах західного Лісостепу. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2017. Вип. 62. С. 91-101.

УДК 631.8:633.854.78

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКА ЗА ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

ТКАЧ В. О. здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Науковий керівний: **ГРИЩЕНКО О.В.**, кандидат с.-г. наук, доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
*e-mail: super.vladimir7471@ukr.net

Вирощування соняшнику є однією з ключових аграрних галузей України. Однак, традиційні методи господарювання часто не дозволяють повністю розкрити потенціал урожайності та ефективно використовувати ресурси. В умовах сучасних викликів, таких як зростання цін на добрива та сільськогосподарське обладнання, а також посилення вимог до якості продукції, точне землеробство стає життєво необхідним.

Застосування диференційованого підходу до управління полями, що є основою точного землеробства, відкриває значні можливості для зменшення витрат та мінімізації негативного впливу на довкілля. Це забезпечує оптимальне використання ресурсів та сприяє збільшенню врожайності соняшнику. Таким чином, дослідження та вдосконалення методів точного землеробства є критично важливими для подальшого розвитку та процвітання українського агропромислового комплексу.

Метою магістерської роботи теоретично обґрунтувати та практично реалізувати методи точного землеробства для оптимізації процесу вирощування соняшнику. Кінцевою метою є підвищення врожайності та економічної ефективності його виробництва.

Завданням магістерської роботи є детальний аналіз наявних карт ґрунтів нашого поля, що дозволить нам виявити критичні зони неоднорідності. Після цього з кожної визначеної зони будуть відібрані та проаналізовані проби ґрунту,

щоб точно встановити потребу в поживних елементах і обґрунтувати доцільність внесення добрив.

Результатами наших дослідження буде виділення зон неоднорідності і за допомогою технологій точного землеробства ефективно використовувати ресурси задля покращення врожайності соняшника.

УДК 631.8:633.854.78

ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ IN-FURROW ПІД КУКУРУДЗУ НА ЗЕРНО

СИЧИК О., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,
Науковий керівник: **БОРДЮЖА Н.П.**, доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Технологія внесення добрив in-furrow під кукурудзу є одним із важливих аспектів сучасного агровиробництва, оскільки вона може значно покращити ефективність використання добрив і підвищити врожайність. Основні переваги:

1. Покращення доступності поживних речовин: технологія in-furrow передбачає внесення добрив безпосередньо в рядок при посадці культури, що забезпечує близькість поживних речовин до кореневої системи рослин. Це особливо важливо для кукурудзи, яка має високу потребу в макро- та мікроелементах на початкових етапах росту. Внесення добрив саме в рядок дозволяє рослині швидше та ефективніше засвоювати поживні речовини, що забезпечує її здоровий розвиток.

2. Зменшення втрат добрив: завдяки внесенню добрив у безпосередній близькості до кореневої системи рослин зменшується ймовірність їх втрат через випаровування або вимивання. Це особливо важливо в умовах дощової або спекотної погоди, коли звичайне внесення добрив на поверхню може призводити до значних втрат.

3. Покращення стартових умов для рослини: внесення добрив безпосередньо в рядок допомагає створити оптимальні умови для розвитку кореневої системи на ранніх етапах розвитку рослин. Це може значно прискорити їх ріст, особливо в умовах нестачі вологи чи низьких температур, коли рослини потребують додаткового стимулювання для швидшого розвитку.

4. Економія ресурсів: враховуючи, що добрива вносяться в потрібному місці й у правильних дозах, можна зменшити їх загальне використання, знижуючи витрати на добрива при одночасному досягненні високих результатів. Це сприяє більш сталому та ефективному використанню ресурсів.

5. Покращення врожайності: дослідження показують, що застосування технології in-furrow може призвести до покращення врожайності кукурудзи, особливо в умовах дефіциту вологи. Швидший ріст рослин на ранніх етапах забезпечує кращий старт, що в підсумку може призвести до збільшення урожайності.

6. Гнучкість у виборі добрив: технологія in-furrow дозволяє використовувати різні типи добрив (органічні, мінеральні, комбіновані), що дає можливість коригувати склади поживних речовин відповідно до потреб конкретного поля чи сорту кукурудзи.

7. Особливості застосування: для ефективного використання цієї технології важливо правильно налаштувати техніку внесення, щоб уникнути пошкодження кореневої системи; при використанні in-furrow добрив слід враховувати особливості ґрунту та його вологоємність. У засушливих районах технологія може бути особливо корисною, оскільки добрива безпосередньо потрапляють до кореневої системи, що забезпечує їх ефективне засвоєння навіть при обмеженій вологості.

Серед недоліків слід зазначити, що існує ризик пошкодження кореневої системи рослин, якщо добрива внесено занадто близько до насінин або у великих

дозах. Для реалізації цієї технології потрібне спеціалізоване обладнання, що може вимагати додаткових витрат.

Висновки: технологія внесення добрив in-furrow є ефективним способом підвищення врожайності кукурудзи за рахунок забезпечення рослин поживними речовинами на ранніх етапах розвитку. Вона дозволяє зменшити витрати на добрива та зменшити ризик їх втрат, при цьому потребує точного налаштування та обережності при використанні, щоб уникнути пошкодження кореневої системи. Дослідження ефективності цієї технології внесення добрив нами буде проведено у с. Велика Олександрівка Київської області на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Висіяний гібрид LG 31305 (62 тис.нас/га) за різних комбінацій рідких добрив (КАС, АТС, РКД).

УДК 633.15:528.85:631.95

ПРОГНОЗ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ТА НАЗЕМНОГО МОНІТОРИНГУ

ДВОРНИКОВА Н. М., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
ПАСІЧНИК Н. А., к.с.-г.н., доцент, науковий керівник,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ, Україна

Актуальність теми. Сучасне агровиробництво вимагає високого рівня точності в управлінні ресурсами та прийнятті оперативних рішень, особливо в умовах змін клімату, дефіциту вологи та нестабільності ринку сільськогосподарської продукції. Кукурудза як одна з провідних зернових культур України має стратегічне значення для забезпечення продовольчої та енергетичної безпеки держави. Водночас рівень її врожайності суттєво залежить від комплексу факторів, зокрема агротехнологій, погодних умов та стану ґрунтів. У зв'язку з цим виникає потреба у впровадженні сучасних інструментів, які дозволяють не лише

оцінювати поточний стан посівів, але й прогнозувати майбутню врожайність. Одним із найперспективніших підходів є інтеграція даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та результатів наземного моніторингу, що дає змогу значно підвищити точність прогнозів. Такий підхід дозволяє аграріям заздалегідь планувати збирання врожаю, логістику, реалізацію продукції та знижувати ризики збитків. Актуальність теми також зумовлена загальносвітовими трендами розвитку технологій точного землеробства, в яких прогнозування урожайності на основі багатоджерельних даних займає центральне місце.

Мета дослідження. Наукове обґрунтування та розробка ефективного підходу до прогнозування урожайності кукурудзи на зерно на основі поєднання даних дистанційного зондування Землі та наземного моніторингу. У роботі передбачено вивчення потенціалу використання супутникових вегетаційних індексів для аналізу стану посівів на різних етапах вегетації. Одним із ключових завдань є виявлення зв'язку між показниками NDVI, GNDVI, EVI та фактичними біометричними характеристиками кукурудзи. Також метою є побудова математичних моделей, що дозволяють на ранніх етапах сезону передбачити врожайність із високим рівнем точності. Важливим аспектом дослідження є оцінка інформативності різних типів даних – як супутникових, так і польових – та можливостей їхньої інтеграції. У процесі дослідження планується адаптувати існуючі підходи прогнозування до умов українського агровиробництва. Окрему увагу приділено визначенню оптимального періоду для знімків супутників, коли вегетаційні індекси найбільш точно відображають потенційну урожайність. Крім того, дослідження має на меті розробити рекомендації для аграріїв щодо впровадження подібних методів прогнозування у практичну діяльність. Це дозволить підвищити ефективність управлінських рішень, пов'язаних з плануванням збиральної кампанії, логістикою та реалізацією продукції. У рамках дослідження буде здійснено порівняння точності прогнозів за різними

комбінаціями вхідних даних. Також планується розробити програмну модель для автоматизованого обчислення прогнозної урожайності. Метою є також демонстрація економічної доцільності впровадження прогнозних моделей на рівні фермерських господарств. У дослідженні буде враховано регіональні особливості вирощування кукурудзи та просторову варіативність ґрунтових умов.

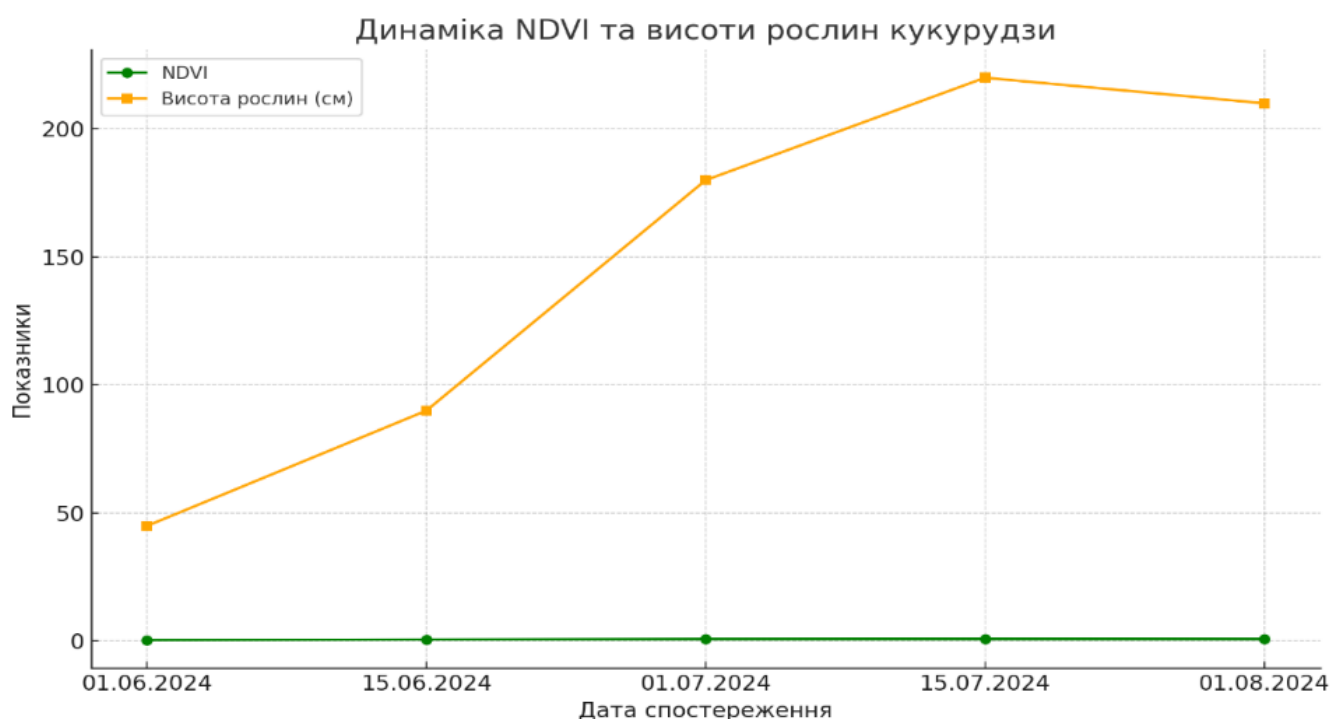


Рис.1

Передбачено аналіз погодних факторів, які також можуть впливати на точність прогнозів. У підсумку мета полягає в тому, щоб надати аграрному виробництву науково обґрунтований інструмент для підвищення продуктивності, зниження ризиків і раціонального використання ресурсів.

На графіку (рис.1) зображено зміну **NDVI** та **висоти рослин кукурудзи** протягом вегетаційного періоду. Як видно, індекс NDVI зростає разом із висотою рослин, що свідчить про наростання біомаси та активний розвиток культури. Після піку у середині липня значення дещо зменшується, що відповідає початку фізіологічного дозрівання.

Висновки. У результаті виконаного дослідження було доведено ефективність інтегрованого підходу до прогнозування урожайності кукурудзи на зерно шляхом об'єднання даних дистанційного зондування та польового агрономічного моніторингу. Аналіз супутникових зображень показав, що вегетаційні індекси, особливо NDVI, GNDVI та EVI, мають високу кореляцію з фактичними біометричними показниками кукурудзи, такими як висота рослин, щільність стояння та біомаса. Побудовані регресійні моделі, які враховують ці індекси та результати наземних обстежень, продемонстрували високу точність прогнозів урожайності (коефіцієнт детермінації R^2 понад 0,8 у виробничих умовах). Практична апробація моделі показала її придатність для використання у фермерських господарствах для планування збиральної кампанії, оптимізації використання техніки, підготовки до зберігання зерна та прогнозування прибутку. Таким чином, результати дослідження підтверджують доцільність і ефективність впровадження системи прогнозування урожайності на основі поєднання дистанційного і наземного моніторингу як інструменту точного землеробства. Отримані наукові і практичні результати можуть бути використані у роботі аграрних підприємств, наукових установ, агросервісних компаній та в навчальному процесі аграрних закладів вищої освіти.

УДК 633.4:631.8

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ЗА ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ ҐРУНТУ.

ПАЛЬЧИКОВСЬКА А.В., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,
СЕМЕНКО Л.О., кандидат с.-г. наук, с.н.с.,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Фертигація термін (англ. Fertigation) утворено від комбінації слів "удобрення" (англ. Fertilization) і "зрошення" (англ. Irrigation). Сутність методу

полягає у внесенні водорозчинних мінеральних добрив у ґрунт чи субстрат за допомогою поливної води.

Фертигація активно використовується на понад 75% зрошуваних земель Ізраїлю. В Україні зі стрімким розвитком інноваційних підходів у сільському господарстві, активно впроваджує сучасні технології. Сьогодні, за даними Інституту водних проблем та меліорації НААН України, площа краплинного зрошення становить близько 38-42 тисяч гектарів, і ця цифра продовжуватиме зростати після закінчення війни. Цьому сприяє наявність власного виробництва систем зрошення, а також висока ефективність використання цієї технології у посушливих регіонах. Що обумовлено кліматичними змінами, розширенням експортного потенціалу овочевої продукції та розвитком інфраструктури для її зберігання та переробки.

Перехід на краплинне зрошення не лише відповідає вимогам сучасності, але й відкриває нові перспективи для аграріїв. Зокрема, фертигація, як один із найбільш ефективних методів краплинного зрошення, дозволяє регулювати дози та баланс елементів живлення на різних етапах росту та розвитку рослин. Це забезпечує безперервне постачання поживних речовин у невеликих кількостях, які коренева система здатна майже повністю засвоїти.

Задля досягнення цієї мети були закладені польові дослідження у ТОВ «Біотех ЛТД», Київська обл., Бориспільський р-н. на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах. Які характеризуються низьким вмістом гумусу, слабко-кислою реакцією ґрунтового середовища, високим ступенем забезпечення рухомими сполуками фосфору та обмінного калію, низьким вмістом мінерального азоту. Для управління мінеральним живленням буде застосована фертигація та проведено зонування поля за станом рослин.

УДК 631.4:631.811:633.15:631.58

КАЛІЙНЕ ЖИВЛЕННЯ, ЯК КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР СТРЕСОСТІЙКОСТІ ДЛЯ КУКУРУДЗИ

КОВАЛЕВСЬКИЙ В. О., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,
СЕМЕНКО Л. О., к. с.-г. Н., с.н.с., Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

Кукурудза, одна з найважливіших зернових культур у світі, відіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки та розвитку аграрного сектору. Для досягнення її високої продуктивності необхідний збалансований комплекс поживних речовин, серед яких особливе місце посідає калій. Цей макроелемент впливає на ріст, розвиток, стійкість до стресів та зрештою, на врожайність та якість зерна. Саме тому дослідження впливу калійних добрив на кукурудзу є надзвичайно актуальним і має важливе практичне значення.

Однією з ланок наукових дослідження є виявлення впливу калійних препаратів на запобігання негативних наслідків посухи, впливу негативних температур, застосування надмірних доз пестицидів за вирощування кукурудзи, адже калійне живлення є одним з ключових факторів стресостійкості багатьох культур.

Комплексні добрива не можуть повноцінно замінити основну масу добрив, що потрібна для отримання прогнозованої врожайності, але можуть бути застосовані як превентивний захід для стабілізації стану посівів перед негативними явищами чи для коригування наслідків нестачі елементів живлення.

Зважаючи на зростаючу частоту екстремальних погодних явищ, таких як посухи та різкі коливання температур, а також на необхідність оптимізації застосування засобів захисту рослин, дослідження ролі калійного живлення у підвищенні стійкості кукурудзи набуває особливої ваги. Вивчення механізмів, за допомогою яких калій допомагає рослинам протистояти абіотичним та біотичним стресам, є важливим для розробки ефективних агротехнічних прийомів. Зокрема,

дослідження можуть бути спрямовані на з'ясування впливу різних рівнів калійного забезпечення на водний баланс рослин, активність антиоксидантних систем та стійкість клітинних мембран в умовах стресу.

Хоча комплексні добрива є зручним інструментом у живленні рослин, їхній склад не завжди відповідає конкретним потребам культури на різних етапах розвитку або в умовах дефіциту окремих елементів. Тому дослідження ефективності окремого застосування калійних добрив, у тому числі некореневих підживлень, для оперативного усунення дефіциту калію або для підвищення стресостійкості посівів є важливим. Визначення оптимальних строків та способів внесення калійних добрив для досягнення максимального позитивного ефекту є одним із завдань сучасних агрохімічних досліджень.

Таким чином, подальші дослідження впливу калійних добрив на кукурудзу мають бути спрямовані не лише на підвищення врожайності та якості зерна, але й на розкриття потенціалу калію у підвищенні стійкості рослин до різноманітних стресових факторів. Отримані результати матимуть значення для розробки адаптивних та екологічно обґрунтованих систем вирощування кукурудзи в умовах змін клімату та інтенсивного сільськогосподарського виробництва.

УДК 633.8:631.1

ПРОДУКТИВНІСТЬ РІЗНИХ ЛІНІЙ КАРТОПЛІ ЗА ВИРОЩУВАННЯ НА ТЕМНО-СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ҐРУНТІ

КОСЕНКО Є.О., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,

СЕМЕНКО Л.О., кандидат с-г наук, доцент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Картоплярство в Україні є однією з головних галузей національного рослинництва. Україна є одним із світових лідерів у вирощуванні картоплі. Вирощування цієї культури завжди було стратегічно важливим для нашої країни.

Однак поширення вірусів та грибкових хвороб, зниження врожайності через погіршення насіннєвого матеріалу, зміна погодних умов та виснаження ґрунту є новими викликами для фермерів.

Одних із шляхів покращення якості насіння картоплі є розмноження оздоровленого матеріалу мікроклональним методом. Суть його полягає у вирощуванні рослин із клітин або тканин в лабораторних умовах. Це дозволяє отримати оздоровлений, генетично однорідний посадковий матеріал.

Перевагами технології *in vitro* для картоплі є отримання безвірусного садивного матеріалу, швидке масове розмноження насіннєвої картоплі та підвищення врожайності на 30-50 %.

Проте для отримання урожайних категорій насіння необхідним є розмноження тільки високопродуктивних ліній. Для цього важливим є їх оцінювання та відбір на попередніх етапах.

З цією метою нами проведено закладання польового дослідження із різних ліній сорту Скарбниця на території господарства ТОВ «Біотех ЛТД» Київської області, Бориспільського району с. Городище. Важливим за використання розсадного методу вирощування є визначення показників приживання рослин безпосередньо в полі. Адже від ступеня приживання рослин залежить їх густина на одиниці площі та індивідуальна продуктивність. Нами буде висаджено рослини з висотою 25 см та 10-15 см. Та будуть зроблені висновки, щодо формування оптимальної густоти рослин *in-vitro* в полі та вплив на економічні показники вирощування.

УДК 631.8:633.6

ВПЛИВ ДІЇ БІОСТИМУЛЯТОРІВ У ПОСІВАХ СОЇ

СУРЖИКОВ В. С. *здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,*
СЕМЕНКО Л. О., *кандидат с-г наук, доцент, Національний університет*
біоресурсів і природокористування України

Серед основних культур які витримують ринковий тиск та завжди є економічно прибутковими соя посідає друге місце. На території України питанням

стабілізації врожайності даної культури цікавляться все більше. Але досить багато не вивчених аспектів, одним із них є удобрення сої. Маючи загальне розуміння про потребу культури для формування 1т насіння. Проблемним постає питання стосовно роботи симбіотичних бактерій, а саме яку частину від загальної кількості азоту вони здатні забезпечити для рослини протягом вегетації. Та загальна потреба фосфору та калію на формування прогнозованого врожаю. Також залишається питання згідно яких строків проводити удобрення для ефективного використання елементів живлення рослиною з ґрунту.

На часі постає питання здешевлення витрат на удобрення, на тлі значного підвищення цін на агрохімічні та паливо-мастильні ресурси. На світовому ринку представлено велику кількість препаратів різного походження, але наскільки доцільне їх застосування до кінця не вивчено. Різні умови вирощування сільськогосподарських культур, різні кліматичні зони, ґрунтові відмінності потребують індивідуального вивчення. Якщо питання із забезпеченням рослини азотом вирішити можна частково за рахунок інокуляції що згадано вище, то внесення фосфат-мобілізуючих бактерій працює далеко не у всіх випадках. Наступним питанням яке потребує вивчення є строки та способи внесення фосфорно-калійних добрив. Згідно даних світової практики встановлено, що фосфорні, а особливо калійні добрива вносять з осені у основне удобрення, але це за оптимальних умов.

Метою наших досліджень є перевірити ефективність внесення загальної кількості фосфорного добрива у посівах класичної сої із внесенням фосфат-мобілізуючих препаратів в ґрунт під передпосівну культивуацію з обробкою насіння бактеріальним препаратом та фоліарним внесенням біологічного препарату протягом вегетації культури.

Під передпосівну культивуацію внесено Амофос 200кг/га + біологічний препарат МІКОФРЕНД 1кг/т від компанії BTU. Висів сої відбувався із обробкою

насіння біологічним препаратом ГРАУНДФІКС 3л/га від компанії ВТУ +обробка насіння препаратом Ризо-старт 1кг/т. Під час вегетації у фазу двох трійчастих листків вносимо біопрепарат Vitazyme 1л/га.

УДК 631.8:633.854.78

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКА ЗА ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

БАСАНКО О.В. здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

*e-mail: sasha.basankoo@gmail.com

Науковий керівний: ГРИЩЕНКО О.В., кандидат с.-г. наук, доцент кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна

Вирощування соняшнику є однією з ключових галузей агропромислового комплексу України. Однак, традиційні підходи до землеробства часто не забезпечують оптимального використання ресурсів та максимальної врожайності. В цей час точне землеробство з його диференційованим підходом до управління полями відкриває значні перспективи для підвищення ефективності виробництва соняшнику, що полягає у зменшенні витрат та мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище. Саме тому в сучасних реаліях зростання цін на добрива, с/г знаряддя та збільшення кількості різних вимог до якості вирощуваної продукції, дослідження та вдосконалення методів точного землеробства спрямованих на оптимізацію різних процесів та покращенню їх економічної ефективності є життєво необхідним для подальшого розвитку та процвітання сільського господарства.

Метою дослідження магістерської роботи є теоретичне обґрунтування та практичне застосування методів точного землеробства для оптимізації процесів

вирощування соняшнику з метою підвищення врожайності та рентабельності виробництва.

Поставленими задачами при виконанні даного досліджу є проаналізувати карти ґрунтів нашого поля, виявлення критичних точок та зон неоднорідності з подальшим аналізом проб ґрунту з кожної зони для виявлення потреби у елементах живлення та доцільність внесення добрив.

Результатами наших дослідження буде виділення зон неоднорідності і їх обґрунтування.

УДК 633.854.78:528.8:519.237

ПРОГНОЗУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКА ЗА ДАНИМИ ПОПЕРЕДНЬОГО ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ПОЛЯ

ПЕТРЕНКО М. М., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

ПАСІЧНИК Н. А., к.с.- г.н, доцент, науковий керівник

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

м. Київ, Україна

Актуальність теми. Соняшник є стратегічною олійною культурою для аграрного сектору України. Його врожайність залежить від сукупності факторів: погодних умов, забезпеченості водою, родючості ґрунтів та ефективності технологій. У зв'язку з цим прогнозування врожайності соняшника ще до збирання врожаю має велике практичне значення для агровиробників. Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ), особливо супутниковий моніторинг із використанням вегетаційних індексів (NDVI, SAVI, EVI), дозволяє оперативно оцінювати стан посівів. У поєднанні з наземними спостереженнями такі технології

дозволяють прогнозувати майбутню врожайність, планувати логістику та знижувати ризики виробництва.

Метою дослідження є розроблення елементів прогнозування урожайності соняшника на основі поєднання даних дистанційного зондування та результатів наземного моніторингу. Передбачається аналіз зв'язку між вегетаційними індексами (NDVI, SAVI, EVI) та біометричними показниками соняшника (висота рослин, щільність, площа листків). Також дослідження мають за мету встановити оптимальний час зйомки для найбільш інформативного прогнозу та розробити адаптовані до умов України математичні моделі прогнозування врожайності.

Результати дослідження. У ході дослідження встановлено, що найбільш інформативним для прогнозування є NDVI у фазах 6–10 листків та перед цвітінням. Аналіз супутникових знімків Sentinel-2 показав високу кореляцію між NDVI та майбутньою врожайністю ($R^2 = 0.82$). Розроблена модель використанням даних NDVI та щільності стояння рослин дозволяє прогнозувати врожайність соняшника з точністю не нижче 80%. Інтеграція з наземними даними морфологічних і біометричних параметрів розвитку дозволила підвищити надійність прогнозу. Результати дослідження показали ефективність поєднання ДЗЗ і наземного моніторингу для оперативного управління врожаєм.

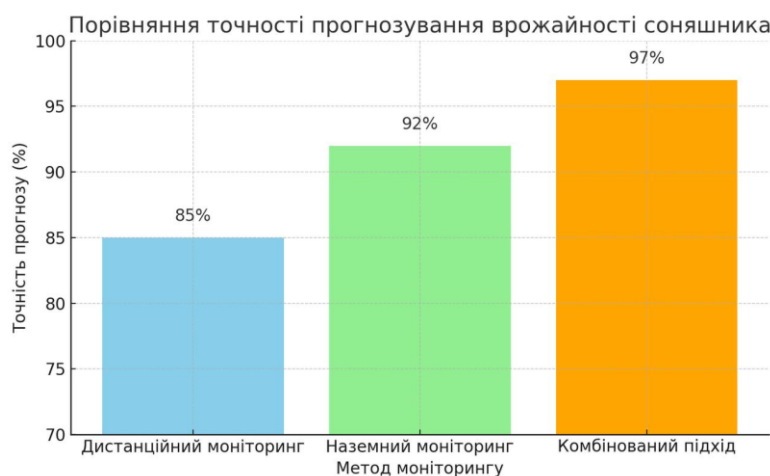


Рис.1

Висновок. Отримані результати підтверджують доцільність застосування дистанційного моніторингу для прогнозування врожайності соняшника. Запропонована методика може бути впроваджена у фермерських господарствах та агрохолдингах для оптимізації технологій, логістики та планування збиральної кампанії. Інтегровані моделі прогнозу допомагають приймати обґрунтовані управлінські рішення ще до моменту збирання врожаю, що відповідає сучасним підходам точного землеробства.

УДК:631.4:631.811:633.15:631.58

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОВУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ЗА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

КОЗАЧЕНКО С.Ю., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,

Науковий керівник: ЛІТВІНОВА О.А., кандидат с.-г. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У багатьох європейських країнах інформаційні технології в сільському господарстві вже давно використовуються для підвищення врожайності, відновлення родючості ґрунтів та забезпечення екологічності сільськогосподарської продукції. У той же час, українські аграрії все ще використовують більш доступні агроресурси та стандартні технології, вважаючи їх найкращим варіантом збільшення прибутку. Одним із шляхів вирішення цих проблем є використання новітніх технологій точного землеробства в Україні. Згідно з науковою літературою, точне землеробство визначається як комплексна високотехнологічна система управління сільським господарством, що поєднує систему глобального позиціонування (GPS), географічну інформаційну систему

(ГІС), системи моніторингу врожайності, варіаційні технології та технології дистанційного зондування.

Однак зазвичай норми внесення добрив для конкретної культури мають рекомендаційний характер. Обґрунтування застосування оптичних приладів у сільському господарстві значно полегшить потребу агронома в моніторингу стану сільськогосподарських рослин та діагностиці відхилень. Це призведе до більш раціонального використання добрив, зменшення ризику забруднення навколишнього середовища.

Фоліарне живлення забезпечує швидке надходження поживних речовин до рослин, що є особливо важливим у критичні періоди розвитку, такі як фази активного росту або періоди стресу (посуха, температурні коливання). Прецизійне землеробство дозволяє оптимізувати фоліарне живлення, застосовуючи дистанційне зондування для моніторингу стану рослин і визначення їхніх потреб у певних мікро- та макроелементах. Використання NDVI (нормалізованого вегетаційного індексу) та інших вегетаційних індексів з безпілотних літальних апаратів дозволяє оперативно виявляти ділянки з дефіцитом елементів живлення.

Фоліарне внесення, інтегроване з технологіями прецизійного землеробства, сприяє стабільності врожайності та підвищенню якості зерна кукурудзи, оскільки рослини отримують оптимальне живлення у потрібний час і в необхідних кількостях.

Загалом, аналіз сучасної літератури дозволяє зробити висновок, що методи точного землеробства можуть допомогти ефективно збирати, аналізувати та вирішувати сільськогосподарські проблеми. Використання таких інформаційних технологій в господарствах може знизити витрати і підвищити прибутковість.

УДК 631.558.3:631.51

**ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО
ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ ҐРУНТОВОЇ
НЕОДНОРІДНОСТІ**

КУРМАН С.Я., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,

*Науковий керівник: ЛІТВІНОВ Д.В., доктор с.-г. наук, Національний університет
біоресурсів і природокористування України*

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є стратегічною олійною культурою України, площі вирощування якої стабільно залишаються високими. На світовому ринку він займає третє місце серед олійних культур (близько 9 % від загального виробництва), четверте - за обсягами виробництва рослинної олії (9,2 %) і третє - за виробництвом шроту (5,6 %). Одним із ключових чинників досягнення стабільної та високої врожайності соняшника є збалансована система живлення. У сучасних умовах інтенсивного землеробства важливу роль відіграє врахування просторової неоднорідності ґрунтів, що зумовлює потребу в адаптивному управлінні агротехнічними заходами, зокрема застосуванні біопрепаратів у диференційований спосіб.

Інноваційні підходи точного землеробства, зокрема використання змінних норм висіву, біотехнологічних препаратів, картограм зон неоднорідності та інтегрованих систем удобрення, дозволяють підвищити ефективність використання ресурсів. Застосування біопрепаратів може компенсувати несприятливі умови окремих зон поля та сприяти більш рівномірному росту культури.

Мета дослідження - визначити вплив біопрепаратів на продуктивність соняшника залежно від рівнів ґрунтової неоднорідності.

Полеві дослідження будуть виконуватися у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» у стаціонарному досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І Душечкіна.

Умови та методи дослідження

Досліди закладені у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» у межах стаціонарного досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О. І. Душечкіна.

Досліджувані біопрепарати:

1. Органік баланс — 0,5 л/га;
2. Хелпрост Універсальний КС — 1,0 л/га;
3. Біосон — 2,0 л/га.

Фази внесення (ВВСН):

- ВВСН 14–18 — активний вегетативний ріст (4–8 листків);
- ВВСН 51–55 — формування кошика, початок бутонізації.

Біопрепарати будуть вноситися відповідно до зон ґрунтової неоднорідності, що були побудовані за результатами попередньої агрохімічної оцінки ґрунту.

Попередні результати очікуються за показниками:

- густота стояння рослин;
- біомаса на одиницю площі;

Висновки

Біопрепарати мають потенціал для зменшення впливу ґрунтової неоднорідності на врожайність соняшника. Найбільший ефект очікується в зонах з помірним дефіцитом вологи та макроелементів, де біопрепарати можуть посилити розвиток кореневої системи та фотосинтез.

УДК 631.4:631.82:633.15:631.58

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОВУВАННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА РІЗНИХ РІВНЯХ НЕОДНОРІДНОСТІ

СКОРОХОД А.Л., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,
Науковий керівник: **ЛІТВІНОВА О.А.**, кандидат с.-г. наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У процесі переходу аграрної економіки України до інноваційної моделі головним завданням є розвиток і раціональне використання науково-технічного потенціалу аграрної науки. Технологічні інновації в точному землеробстві спрямовані на підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва за рахунок мінімізації матеріальних і людських витрат та зменшення негативного впливу на природу.

Азотні добрива відіграють ключову роль у формуванні врожайності та якості зерна, забезпечуючи активний ріст рослин і накопичення поживних речовин. Ефективність їх використання залежить від правильного вибору норм, видів добрив і врахування забезпеченості ґрунту поживними речовинами, що знижує втрати, підвищує засвоєння азоту, врожайність і якість продукції.

Метою досліджень є визначення підвищення продуктивності кукурудзи на зерно на чорноземі типовому за різних видів азотних добрив (перед посівом КАС 150 кг/га, посів селітра 100 кг/). Для посіву був вибраний середньостиглий гібрид кукурудзи ФІЛІ від компанії Soufflet Seeds), ФАО – 350. Дослідження проводять в ТОВ АФ «Нива», с. Маловодяне, Кропивницький район, Кіровоградської області.

Дослідженнями було встановлено, що ефективність удобрення різними видами та нормами азотних добрив, має прямо пропорційну залежність від рівня забезпечення ґрунту поживними елементами. Так, за зонами забезпечення розвиток рослини кукурудзи характеризувався дружніми сходами на рівні

формування 3-го листка (ВВСН 13). Ширина міжрядь 70 см, кількість погонних метрів на 1 га становить 14286, кількість рослин– 4 шт./п.м, кількість рослин– 62000 шт./га, кількість двійників – 620 шт./га, частка двійників – 1 %, кількість пропусків сівалкою 248 шт/га, частка пропуску сівалкою 0,4 %, середня відстань між рослинами – 24,5 см. Загалом, незалежно від виділених зон неоднорідності ґрунтового покриву посіви кукурудзи на зерно знаходились в доброму стані, висота рослин становила 7-9 см, діаметр стебла 0,5 см, а співвідношення надземної і підземної частини було на рівні 2:1.

Таким чином, внесення азотних добрив сприяло ефективному забезпеченню ґрунту азотом на ранніх етапах вегетації культури, що сприятиме одержанню високих показників врожайності та якості зерна, Слід зауважити, що в умовах експерименту у процесі вегетації визначені зони неоднорідності ґрунтового покриву, матимуть контрастний характер впливу на ріст і розвиток рослин кукурудзи на зерно.

УДК 631.8

ДИФЕРЕНЦІЙНЕ ВНЕСЕННЯ АГРОХІМРЕСУРСІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗА ТЕХНОЛОГІЇ STRIP-TILL

ПОДОРВАН О.С. *здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,*

Науковий керівник: ЛІТВІНОВ Д.В., доктор с.-г. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва є однією з ключових умов забезпечення продовольчої безпеки та економічного зростання України, особливо в умовах сучасних глобальних викликів. У цьому контексті кукурудза на зерно посідає одне з провідних місць серед зернових культур завдяки високій врожайності, адаптивності до різних умов вирощування та широкому спектру

використання як у харчовій, так і в кормовій промисловості. Проте стрімке зростання вартості агрохімічних ресурсів, підвищені екологічні ризики та потреба у сталому розвитку вимагають впровадження наукоємних, ресурсоефективних технологій землеробства.

Традиційні підходи до живлення рослин, зокрема внесення добрив за усередненими нормами на все поле, не відповідають сучасним вимогам раціонального природокористування. Вони ігнорують просторову варіабельність ґрунтів, рельєфу, вологості та інші агрофізичні показники, що призводить до перевитрат добрив в одних зонах і недоотримання їх в інших. Це не лише знижує ефективність агротехнологій, але й спричиняє деградацію довкілля та зниження економічної доцільності виробництва.

Вирішенням цих проблем є інтеграція технологій точного землеробства, зокрема диференційоване внесення агрохімічних ресурсів. Ця технологія передбачає застосування добрив та засобів захисту рослин відповідно до специфічних потреб окремих ділянок поля на основі даних дистанційного зондування, ГІС-аналізу, GPS-навігації, сенсорних систем та історичних агрономічних даних.

Актуальність проведеного дослідження зумовлена потребою підвищення рентабельності вирощування кукурудзи в умовах обмежених ресурсів та високої вартості виробництва, а також необхідністю зменшення антропогенного навантаження на довкілля. Метою роботи є оцінка ефективності застосування технології Strip-Till у поєднанні з диференційованим внесенням добрив при вирощуванні кукурудзи на зерно, з урахуванням просторової неоднорідності ґрунтів та агрофізичних умов.

Дослідження проводитимуться в ТОВ «AgriLab» (с. Велика Олександрівка, Київська обл.), де впроваджуються інноваційні системи точного землеробства. Ґрунти дослідної ділянки – світло-сірі лісові. Агрохімічне обстеження здійснено з

високою роздільною здатністю – один зразок на 0,5 га. Аналіз запасів продуктивної вологи в шарі 0–100 см у березні та квітні засвідчив її достатній рівень (132 мм і 123 мм відповідно), що створює оптимальні умови для стартового розвитку кукурудзи.

У календарний термін (місяць) до сівби кукурудзи на зерно на всю площу поля було внесено азотне добриво КАС-32 у нормі 50 л/га за допомогою причіпного обприскувача. Внесення проводили недиференційовано з метою стимулювання процесів мінералізації органічної речовини. Хоча найбільш доцільним періодом для такої операції є осінь, через організаційні обставини внесення здійснювалося навесні.

Кукурудзу розміщували у повторному посіві.

Обробіток ґрунту включав два варіанти технології смугового обробітку ґрунту (Strip-Till) (табл 1):

1. Ділянки смуги формувалися агрегатом STRIP MASTER EN 6000 без попереднього обробітку.
2. До нарізання смуг у першій декаді квітня проводилося мульчування пожнивних решток агрегатом MULCHER MZ 6000.

Таблиця 1. Схеми дослідів

Номер варіанту	Обробіток ґрунту	Вид добрив	Норма внесення
1 контроль	STRIP MASTER	Без добрив	-
2	STRIP MASTER	AGROMIX NPK (7:18:36)	100 кг/га
3	STRIP MASTER	AGROMIX NPK (9:24:24)	100 кг/га
4 контроль	MULCHER + STRIP MASTER	Без добрив	-
5	MULCHER + STRIP MASTER	AGROMIX NPK (7:18:36)	100 кг/га
6	MULCHER + STRIP MASTER	AGROMIX NPK (9:24:24)	100 кг/га

Перед сівбою проведено нарізання смуг агрегатом STRIP MASTER EN 6000 з одночасним внесенням гранульованого добрива. Глибина обробітку сягала 25 см, глибина внесення добрив - 20 см. Ширина міжрядь становила 70 см, що відповідає стандарту для вирощування кукурудзи.

Сівбу проводили 14 травня восьмирядною сівалкою Kinze 3005, обладнаною системою точного висіву Precision Planting. Такий технічний підхід забезпечує високий рівень точності розміщення насіння та сприяє рівномірним сходам. Гібрид, обраний для досліджень, - LG31305 від компанії Limagrain. Це середньоранній гібрид (ФАО 290) із зубоподібним типом зерна та вираженим ефектом StayGreen. Глибина загортання насіння - 5 см, норма висіву – 62 тис. шт/га.

Для визначення ефективності мінерального живлення, було застосовано одну норму внесення гранульованого добрива 100 кг/га, за змінним співвідношенням N:P:K.

Таким чином, ми маємо дослідити етапи вегетації кукурудзи за умов ресурсозберігаючої технології обробітку – Strip-Till, виявити чи впливає операція мульчування на формування врожаю, та зазначити, в якому співвідношенні краще вносити добрива NPK.

УДК 631.147:633.854.78:004.9

ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ СОНЯШНИКУ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ ПРЕЦИЗІЙНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА

ПАНЧУК Т.В., доктор філософії, асистент.

КОЖЕМ'ЯКІН Ю. В., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
timur_panchuk@nubip.edu.ua

Сучасне сільське господарство стоїть перед викликом не лише збільшення обсягів виробництва, а й оптимізації використання ресурсів. Соняшник, як одна з ключових олійних культур, вимагає особливого підходу до живлення для реалізації свого повного потенціалу. Саме тут на допомогу приходять елементи прецизійного агровиробництва, що дозволяють перейти від універсальних схем до індивідуалізованих програм, адаптованих до специфічних потреб кожної ділянки поля.

Метою цього підходу є не просто внесення добрив, а забезпечення рослин необхідними поживними речовинами в оптимальний час і в потрібній кількості. Це досягається завдяки глибокому розумінню стану ґрунту та рослин, точному застосуванню технологій та постійному моніторингу.

Ключовими елементами оптимізації живлення соняшнику за допомогою інструментів точного землеробства є:

1. Детальне картографування та аналіз неоднорідності ґрунтових умов.

Основою такого підходу до живлення соняшнику є розуміння просторової неоднорідності властивостей ґрунту в межах поля. Традиційні методи усередненого аналізу ґрунту її не враховують, що обумовлює нерівномірне забезпечення рослин елементами живлення [1]. Використання GPS-відбору проб ґрунту, електрокондуктометрії, даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та інших методів дозволяє створювати детальні карти вмісту поживних речовин (азоту, фосфору, калію, мікроелементів), кислотності (pH), вмісту органічної речовини та інших важливих показників. Ці карти є базою для прийняття обґрунтованих рішень щодо диференційованого внесення добрив [2].

2. Диференційоване внесення добрив (VRA - Variable Rate Application).

На основі карт неоднорідності ґрунтових умов та даних про потреби соняшнику в різні фази росту і розвитку створюються карти-завдання для техніки, обладнаної системами диференційованого внесення добрив. Це дозволяє вносити

оптимальну кількість добрив у кожную конкретну зону поля, відповідно до її потреб [3]. Такий підхід забезпечує раціональне використання добрив, зменшує їх втрати, знижує собівартість продукції та мінімізує негативний вплив на довкілля. Технології VRA можуть застосовуватися як для основного внесення добрив, так і для підживлення [4].

3. Використання даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та індексів вегетації для моніторингу стану посівів та корекції живлення.

Супутникові та аерознімки, а також дані з безпілотних літальних апаратів (БПЛА), дозволяють оперативно оцінювати стан посівів соняшнику протягом усього вегетаційного періоду. На основі цих даних розраховуються різноманітні вегетаційні індекси (наприклад, NDVI, EVI), які корелюють з біомасою, вмістом хлорофілу та загальним станом рослин [5]. Виявлення зон з пригніченим ростом або ознаками дефіциту поживних речовин дозволяє своєчасно провести діагностику та, за необхідності, скоригувати систему живлення шляхом позакореневого підживлення або диференційованого внесення добрив [6].

4. Інтеграція даних та системи підтримки прийняття рішень (СППР).

Ефективне впровадження прецизійних елементів за вирощування соняшнику потребує інтеграції різноманітних даних: карт ґрунтових властивостей, даних ДЗЗ, інформації про погоду, агрохімічних аналізів, історії полів тощо [7]. Системи підтримки прийняття рішень (СППР) на основі геоінформаційних систем (ГІС) та спеціалізованого програмного забезпечення дозволяють аналізувати ці дані, моделювати процеси росту та розвитку рослин, прогнозувати врожайність та розробляти оптимальні стратегії живлення. Такі системи допомагають агрономам приймати обґрунтовані та своєчасні рішення щодо норм, строків та способів внесення добрив [8].

5. Оцінка економічної та екологічної ефективності прецизійного живлення соняшнику.

Впровадження елементів прецизійного агровиробництва для оптимізації живлення соняшнику пов'язане з певними початковими інвестиціями в обладнання, програмне забезпечення та навчання персоналу. Тому важливим аспектом є оцінка економічної ефективності цих технологій, яка включає аналіз зниження витрат на добрива, підвищення врожайності та якості продукції, а також загальної рентабельності вирощування [9]. Окрім економічної складової, необхідно враховувати й екологічні переваги: зменшення забруднення ґрунтових вод нітратами, зниження викидів парникових газів за рахунок більш ефективного використання азотних добрив та збереження біорізноманіття [10, 11].

Висновок: Оптимізація живлення соняшнику за допомогою елементів прецизійного агровиробництва є перспективним напрямком, що дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів, збільшити врожайність та якість продукції, а також зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Подальший розвиток технологій точного землеробства та їх інтеграція в агровиробничий процес сприятимуть сталому розвитку галузі рослинництва.

Список використаних джерел

1. **Sudduth K. A., Drummond S. T., Kitchen N. R.** Accuracy of discrete soil sample data for delineating soil property management zones // *Computers and Electronics in Agriculture*. – 2003. – Vol. 40, No. 1–3. – P. 199–217.
2. **Adamchuk V. I., Hummel J. W., Morgan M. T., Upadhyaya S. K.** On-the-go soil sensors for precision agriculture // *Computers and Electronics in Agriculture*. – 2004. – Vol. 44, No. 1. – P. 71–91.
3. **Kitchen N. R., Sudduth K. A., Drummond S. T., Wiebold W. J., Fraisse C. W.** Site-specific management of phosphorus, potassium, and lime for claypan soil fields // *Agronomy Journal*. – 2005. – Vol. 97, No. 3. – P. 749–759.

4. **Godwin R. J., Miller P. C. H.** A review of the technologies for mapping within-field variability // *Biosystems Engineering*. – 2003. – Vol. 84, No. 4. – P. 393–407.
5. **Данкевич В. Є., Данкевич Є. М.** Моніторинг сільськогосподарських угідь із застосуванням систем дистанційного зондування земель // *Економіка АПК*. – 2019. – № 8. – С. 27.
6. **Xue J., Su B.** Significant remote sensing vegetation indices: A review of developments and applications // *Journal of Sensors*. – 2017. – Article ID 1353691. – 17 p. DOI: 10.1155/2017/1353691.
7. **Stafford J. V.** Implementing precision agriculture in the 21st century // *Journal of Agricultural Engineering Research*. – 2000. – Vol. 76, No. 3. – P. 267–275.
8. **Копійка О. В.** Геоінформатика в системах підтримки прийняття рішень // *Наукові записки Малої академії наук України*. – 2024. – № 2 (30). – С. 37–47.
9. **Матейчук Ю. В.** Шляхи підвищення економічної ефективності вирощування соняшнику // *International Scientific Journal*. – 2015. – № 9. – С. 133–136.
10. **Чехов С. А., Чехова І. В.** Оцінка ефективності виробництва соняшнику в Україні // *Економічний простір*. – 2018. – № 136. – С. 119–130.
11. Чернікова Н., Сацюк Ю., Халява В., Лелюх Р. Цифрові технології в управлінні агропромисловим виробництвом: економічні та екологічні аспекти. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2024. № 6 (336). С. 144–148.

УДК 631.821:631.416.9

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНЕ ВНЕСЕННЯ ВАПНЯКОВИХ МАТЕРІАЛІВ НА ДЕРНОВО-СИЛЬНО ПІДЗОЛИСТОМУ ҐРУНТІ

ГАВРИШКО А. І., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,
БИКІН А. В., д.с-г. н., проф., акад. НААН України, науковий керівник
Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ, Україна

Актуальність. У Житомирській області переважають ґрунти дерново-сильно підзолистого типу, які характеризуються високою кислотністю. Їх низький рівень рН обмежує доступність поживних речовин для рослин, що негативно впливає на їх ріст і розвиток. Для пшениці озимої кислі ґрунти обумовлюють зниження маси рослин та кількості продуктивних пагонів, на фоні загального пригнічення фізіологічних процесів. У зв'язку з цим вапнування є актуальним агротехнічним прийомом, який спрямований на покращення родючості й підвищення продуктивності ґрунтів.

Мета досліджень. Метою дослідження є визначення впливу диференційованого вапнування гранульованою крейдою (Тернопільський кар'єр) дерново-сильнопідзолистого ґрунтів на біометричні показники пшениці озимої.

Дослідження проводились в господарстві «Ма'Рижани» (Житомирська область) на дерново-сильнопідзолистому ґрунті. Поле площею 59 га було розбито на шість зон за рівнем рН ґрунту. Для кожної із них розраховано диференційовані норми внесення CaCO_3 . Для порівняння використовували контроль (без вапнування).

Як вапняковий матеріал використовували гранульовану крейду (96% CaCO_3) (Тернопільський кар'єр). Для неї характерна висока швидкість нейтралізації ґрунтової кислотності, гранульована форма добрива забезпечує рівномірний розподіл та поступове підвищення рН. Норми внесення CaCO_3 розраховано на трирічний період (поетапно). У першому році норми становили від 0,5 до 3,0 т/га залежно від кислотності зони.

Визначення біометричних показників проводили у фазу виходу рослин пшениці в трубку. Визначали: масу рослин, кількість пагонів, площу листової поверхні, коефіцієнт асиміляційної поверхні та індекс нормалізованої різниці рослинності (NDVI).

Аналіз результатів показав, що на ділянках із диференційованим вапнування усі перелічені показники були вищими, ніж у контрольній ділянці (без вапнування). Зокрема, на провапнованих ділянках спостерігали збільшення середньої маси рослин, більшу масу кореневої системи, кількість продуктивних пагонів та асиміляційну поверхню листків (Рис. 1). Крім того, значення NDVI вказали на вищу вегетативну активність рослин пшениці в умовах пониженої кислотності ґрунту (Табл.1) . Така позитивна динаміка біометричних показників пояснюється нейтралізацією надлишкової кислотності та покращенням засвоєння поживних речовин рослинами після внесення крейди.

Таблиця 1. Морфологічні показники рослин пшениці озимої за диференційованого вапнування, 2025 р.

Показник	З вапнуванням	Без вапнування
Маса одного рослин, г/роsl		133
Маса надземної частини, г/роsl		106
Маса кореневої системи, г/роsl		26
Кількість пагонів, шт/роsl		12 – продуктивних 9 - непродуктивних
Площа листової поверхні, см ² /роsl	84,2	61,0
Коефіцієнт асиміляційної поверхні	5,6	3,9
NDVI (індекс рослинності)	0,72	0,58

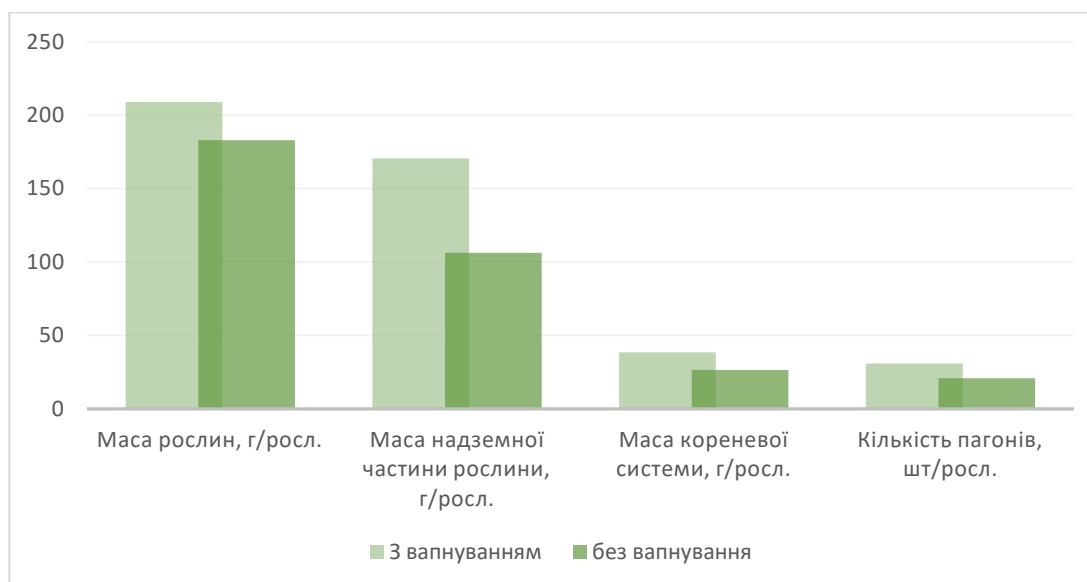


Рис. 1 Біометричні показники рослин пшениці озимої 2025 р.

Висновки. Диференційоване вапнування дерново-сильнопідзолистих ґрунтів гранульованою крейдою сприяє покращенню біометричних показників пшениці на ранніх фазах росту та розвитку. Зниження кислотності ґрунту обумовлює збільшення маси рослин, кількості продуктивних пагонів та площі асиміляційної поверхні листя, що в цілому підвищує потенціал урожай культури.

УДК 631.445.4:633.15

ВИЗНАЧЕННЯ РЕСУРСНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ҐРУНТІВ ДЛЯ ЗЕРНОВОГО ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

НАГОРНИЙ М., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

Науковий керівник **БОРДЮЖА Н. П.,** к. с.-г. н., доцент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Ефективне планування вирощування кукурудзи на зерно потребує точного визначення потенціалу поля, що дозволяє підвищити врожайність та

рентабельність. Комплексна оцінка агрономічних умов забезпечує адаптацію технологій вирощування до природних і техногенних особливостей ґрунту.

Мета роботи: оцінити потенціал сільськогосподарського поля для вирощування кукурудзи на зерно з урахуванням агрохімічних, фізичних та технологічних показників.

Завдання: Провести агрохімічне обстеження ґрунту; Визначити фізичні параметри поля; Оцінити біометричні показники кукурудзи; Встановити зони неоднорідності врожайності; Спрогнозувати урожайність культури.

Об'єкт дослідження: сільськогосподарське поле, призначене для посіву кукурудзи, ґрунт та рослини кукурудзи на різних етапах вегетації.

Методики дослідження (польові умови):

Агрохімічне обстеження: відбір зразків на глибинах 0–20 і 20–40 см, визначення вмісту NPK, рН, мікроелементів, гумусу. Агрофізичні дослідження: вимірювання щільності ґрунту, структури, вологості, польової вологоємності. Фітосанітарний аналіз: визначення бур'янів, шкодочинних об'єктів, засміченості. Біометричні спостереження: облік густоти стояння, висоти, листової поверхні та фази розвитку кукурудзи. Оцінка рельєфу та картографування: використання ГІС і дронів для створення карт зон неоднорідності. Моделювання урожайності: екстраполяція даних з пробних ділянок, використання формул розрахунку потенційної продуктивності.

Висновки: Потенціал поля формується під впливом комплексу природних і агротехнічних факторів. Якісне обстеження дозволяє точно прогнозувати врожайність кукурудзи. Застосування геоінформаційних систем та моделей продуктивності підвищує точність оцінки. Отримані результати дають підстави для рекомендацій щодо оптимального використання ресурсів при вирощуванні кукурудзи на зерно.