

Аграрна наука Західного Полісся

Збірник наукових праць

**Матеріали Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції**

*«Інноваційні шляхи розвитку землеробства в сучасних
умовах»*

Рівне

2024

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН
(протокол №9 від 15 липня 2024р.)*

*Свідоцтво про державну реєстрацію
КВ № 21861-11761Р від 21.12.2015р
№ 21861-11761Р*

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Відповідальний редактор: **Польовий В.М.**, *д.с.-г.н., академік НААН*

Заступник відповідального редактора: **Лукашук Л.Я.**, *к.с.-г.н.*

Лук'яник М.М., *к.е.н.*

Відповідальний секретар: **Сніжок О.В.**, *к.с.-г.н.*

Вергунов В.А., *д.с.-г.н., академік НААН*

Веремеєнко С.І., *д.с.-г.н.*

Першута В.В., *к.с.-г.н.*

Пузняк О.М., *к.б.н.*

Тараріко Ю.О., *д.с.-г.н., академік НААН*

Прищепа А.М., *д.с.-г.н.*

Шевчук Р.В., *к.с.-г.н.*

Фурманець М.Г., *к.с.-г.н.*

Редакційна колегія не несе відповідальності
за зміст та достовірність наданих матеріалів

Адреса редакційної колегії:

35325, с. Шубків, Рівненський район, Рівненська область, вул. Рівненська, 5

ІСГ Західного Полісся НААН

тел. (0362) 27-36-74; e-mail: rivne_apv@ukr.net

**Аграрна наука Західного Полісся. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції «Інноваційні шляхи розвитку землеробства в сучасних умовах»**
: зб.наук.праць. – Рівне, 2024. – 110 с.

Висвітлені питання: екологічні аспекти землеробства, менеджмент родючості ґрунту, інноваційні технології в рослинництві, економіка землекористування, сучасні технології збалансованого природокористування, технології точного землеробства, перспективні напрями розвитку машин для АПК

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Володимир ПОЛЬОВИЙ, Людмила ЯЩЕНКО, Галина РОВНА, Богдан ГУК Вплив удобрення і вапнякових меліорантів на емісійні потоки CO ₂ і продуктивність культур на дерново-підзолистому ґрунті	6
Сергій ВЕРЕМЕСНКО, Олег ФУРМАНЕЦЬ, Володимир ФУРМАН Особливості формування температурного режиму ґрунтів північно-західного регіону України в умовах поточних кліматичних змін	9
Галина КРУПКО Агрохімічна характеристика обстежених угідь Рівненської області за реакцією ґрунтового розчину	11
Юрій ЦАПКО, Марина ЗАХАРОВА, Наталія ПАЛАМАРЬ Вирощування енергетичних культур на осушуваних землях під час війни та у повоєнний період	14
Володимир ФУРМАН, Олександр МОРОЗ, Віктор ТРОЦЮК Екологічні аспекти землеробства	19
Галина КРУПКО, Дарія ЛИКО, Сергій ЛИКО, Оксана ПОРТУХАЙ Динаміка кислотності ґрунтів на стаціонарних майданчиках спостереження Рівненської області	22
Вікторія СТАРОДУБ, Євгенія ТКАЧ Ґрунтовий банк насіння при інвазіях рослинних угруповань	25

МЕНЕДЖМЕНТ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ

Людмила ВОРОТИНЦЕВА Мілітарна деградація зрошуваних ґрунтів та післявоєнне їх відновлення	27
Володимир ПОЛЬОВИЙ, Людмила ЯЩЕНКО, Наталія ДМІТРІЄВЦЕВА Поживний режим провапнованого дерново-підзолистого ґрунту за систематичного удобрення культур сівозміни різними дозами добрив	30
Володимир ПОЛЬОВИЙ, Надія ЮВЧИК Вплив мінеральних добрив та хімічних меліорантів на вміст елементів живлення в основній і побічній продукції рослин пшениці озимої	32
Мирослава ФУРМАНЕЦЬ, Юрій ФУРМАНЕЦЬ Параметри вмісту гумусу в темно-сірому опідзоленому ґрунті залежно від агровиробничого використання	34
Наталія ДМІТРІЄВЦЕВА Динаміка зміни вмісту основних елементів живлення ґрунтів зони Лісостепу Рівненської області	37
Людмила ЯЩЕНКО, Олександр АНДРОШУК Залежність продуктивності культур сівозміни від поживного режиму дерново-підзолистого ґрунту за різних доз удобрення	40

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ

Алла ЛЩУК, Алла ПАРФЕНЮК, Надія КАРАЧИНСЬКА Управління екологічними ризиками забур'яненості агроценозів в органічному землеробстві	43
--	----

Володимир ПОЛЬОВИЙ, Людмила ЛУКАЩУК, Ольга ЗЛОТЕНКО Нові підходи до встановлення доз добрив за вирощування пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу	45
Олег ФУРМАНЕЦЬ, Марія КРАЙНА, І. БОРТНИК Продуктивність гібридів соняшнику на дерново-підзолистих ґрунтах Західного Полісся на прикладі селекції Pioneer	48
Олег ФУРМАНЕЦЬ, Вадим ШПТУН, Б. КУДЛА Ефективність різних норм припосівного удобрення ріпаку озимого (<i>Brassica napus</i> L.) в умовах Західного Лісостепу на чорноземі вилугованому	51
Олена СІЖОК Буряновий ценоз в посівах соняшнику в залежності від погодніх умов	54
Людмила ЛУКАЩУК, Ольга ЗЛОТЕНКО, Галина ШЕВЧУК Вплив систем догляду за посівами на формування продуктивності сортів озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу	57
Олександр МОРОЗ, Анна ЛЮСАК, Анастасія ЗІНКЕВИЧ Моніторинг використання мікродобрив АгроЗАР при вирощуванні сої	60
Володимир ПЕРШУТА, Оксана КУРАЧ Ефективність внесення стимуляторів росту і удобрення за вирощування соняшнику	63
Людмила ЛУКАЩУК, Володимир МАРКАРЯН Структура врожаю гібридів кукурудзи залежно від елементів агротехнології в умовах Західного Лісостепу	65
Володимир ПОЛЬОВИЙ, Христина МАЙБОРОДА Виробництво салату листового (<i>LACTUCA SATIVA BATAVIA AFICION</i>) в гідропонних та аквапонних системах	67

ЕКОНОМІКА ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Олег БЕНДАСЮК Основні аспекти ведення екологічного землеробства у період повоєнного відновлення України	70
Владислав ЛАЗАРЕНКО Поведінковий економічний підхід в сучасній практиці землекористування України	73
Оксана ПУЗНЯК, Алла СОКОЛОВА, Наталія ГОНТА Необхідність раціонального використання земельно-ресурсного потенціалу сільських територій	75
Вікторія РУДЬ, Людмила ТЕРЬОХІНА Світове виробництво баклажану, реалії та перспективи його вирощування в Україні	78
Микола ЛУК'ЯНИК Сучасний стан виробництва органічної продукції в Україні	84
Юрій ФУРМАНЕЦЬ, Мирослава ФУРМАНЕЦЬ Особливості впровадження інновацій у виробництво	85

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Микола ГОЛОТЮК, Оксана ВАЛЕЦЬКА, Тарас ПИЛИПАКА Формування енергозберігаючих технологій в агроінженерії та збалансоване природокористування	89
Ольга ТЕРТИЧНА, Валерій ПІНЧУК, Юрій ПОДОБА Сучасні перспективи поводження з побічною продукцією та стічними водами тваринництва	91

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ МАШИН ДЛЯ АПК

Олена НАЛОБІНА Основні напрямки розвитку механізації в АПК	94
Віталій ПУЦЬ Впровадження та використання робототехніки у сільському господарстві	96
Микола ГОЛОТЮК, Оксана ВАЛЕЦЬКА, Володимир МАРИНЮК Сервісне обслуговування сільськогосподарських машин	98
Віктор МАРТИНЮК Аналіз видів зношування деталей машин та обладнання тваринницьких ферм	100
Ольга ЗМІЄВСЬКА Тенденції розвитку та основні особливості техніки для овочівництва	102
Артем МИХАЙЛОВ, Олександр ДІДИК Досвід розвитку сільськогосподарської робототехніки за кордоном	105
Андрій НИКОНЧУК, Назарій ДЕМИДЧИК, Віктор ПЕРЧИЦЬ Аналіз способів підвищення тягово-зчепних властивостей тракторів	107

УДК 631.45:631.821.1

Володимир Польовий

д.с.-г.н., професор, академік НААН, радник дирекції,

Людмила Ященко

к.с.-г.н., доцент, провідний науковий співробітник,

Галина Ровна

старший науковий співробітник,

Богдан Гук

старший науковий співробітник,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,

с. Шубків

E-mail: rivne_apv@ukr.net

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ І ВАПНЯКОВИХ МЕЛІОРАНТІВ НА ЕМІСІЙНІ ПОТОКИ CO₂ І ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУР НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОМУ ҐРУНТІ

Головним джерелом нагромадження гумусу є органічні добрива, внесення яких за останні десятиріччя практично відсутні, тому відбуваються значні втрати родючості ґрунту, що супроводжуються емісією CO₂ в атмосферу [1, 2]. Для запобігання екологічних катастроф та зниження родючості ґрунту необхідна їх своєчасна діагностика [3].

Ґрунтова органічна речовина є сховищем найбільших запасів вуглецю в наземних екосистемах та виконує в біосфері важливу роль контролювання кліматичних параметрів [4].

Актуальність досліджень циклу вуглецю в наземних екосистемах пов'язана з проблемою оцінки глобальних змін клімату. Згідно з доповіддю Міжурядової групи експертів зі змін клімату, за останні 100 років середня температура земної поверхні підвищилася на 0,6°C, а концентрація вуглекислого газу в атмосфері – на 90 ppm (тобто на 30%) [5].

Сучасне потепління клімату спричиняє інтенсифікацію потоку неорганічного вуглецю з поверхні ґрунтів за рахунок біохімічної деградації органічної речовини.

Мета досліджень – встановити інтенсивність емісії CO₂ із дерново-підзолистого ґрунту під впливом різних антропогенних чинників у короткочасній сівозміні на дерново-підзолистому ґрунті в умовах Західного Полісся.

Стационарний дослід закладений на дерново-підзолистому зв'язно-піщаному ґрунті та проводиться у сівозміні з чергування культур – пшениця озима, соя, кукурудза на зерно, соняшник. Загальним фоном у досліді було заорювання побічної продукції попередника.

Схема досліду: 1. Без добрив (контроль); 2. CaMg(CO₃)₂ (1,0 Нг) – фон; 3. Фон + рекомендована NPK + мікродобриво (двічі); 4. Фон + NPK нормативним методом на винос основної продукції з урахуванням коефіцієнта забезпеченості + мікродобриво (двічі); 5. Фон + NPK нормативним методом на винос основної і побічної продукції з урахуванням коефіцієнта забезпеченості + мікродобриво (двічі); 6. Фон + N на винос основної продукції з урахуванням коефіцієнта забезпеченості + мікродобриво (двічі); 7. CaMg(CO₃)₂ (1,5 Нг) + рекомендована NPK + мікродобриво (двічі); 8. CaCO₃ (1,0 Нг) + рекомендована NPK + мікродобриво (двічі)

Хімічні меліоранти у формі доломітового та вапнякового борошна вносилися перед закладанням стационарного досліді, мінеральні добрива у формі аміачної селітри, амофосу, калію хлористого і мікродобриво Нутривант Універсальний (2 кг/га двічі) – згідно схеми досліді.

Моніторинг емісії CO₂ здійснювався в польових умовах протягом вегетаційного періоду в основні фази росту і розвитку культури за допомогою портативного аналізатора

TESTO-440 та в лабораторних умовах стандартизованих за параметрами температури і вологості за методикою Б.М. Макарова.

Дослідженнями встановлено, що емісійні потоки CO₂ впродовж 2021–2023 років з дерново-підзолистого ґрунту за вирощування кукурудзи, сої, пшениці озимої у сівозміні залежали від удобрення та хімічної меліорації (рис. 1). Загальні параметри викидів CO₂ з

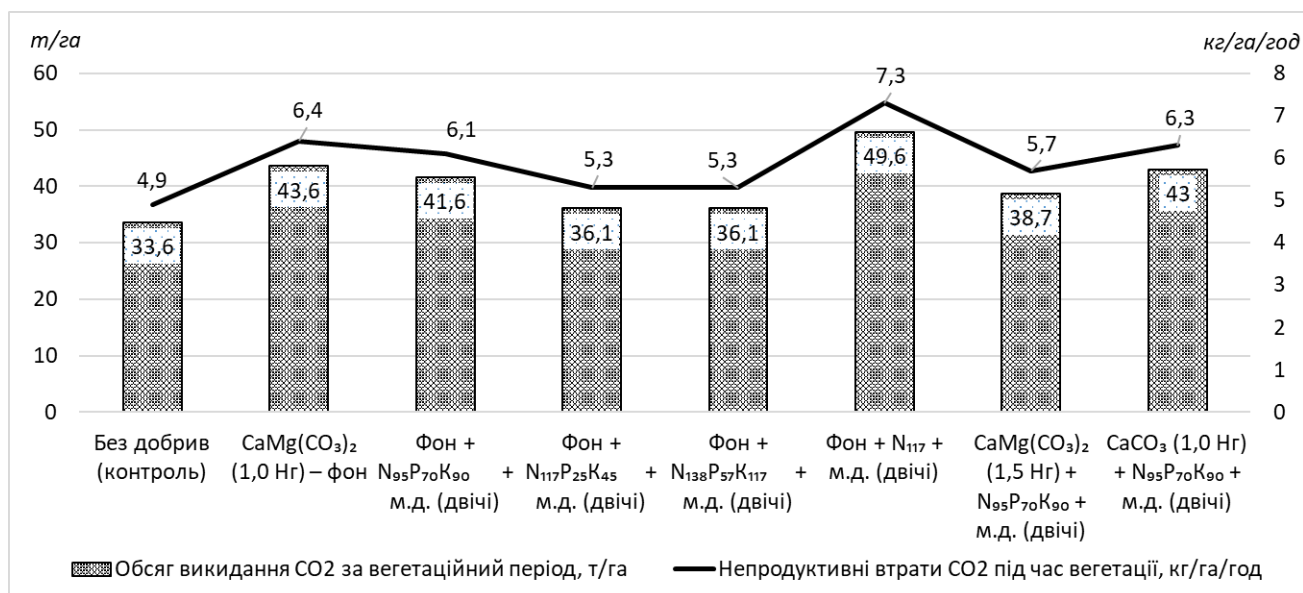


Рис. 1. Емісійні потоки CO₂ з дерново-підзолистого ґрунту за вегетаційний період за вирощування сільськогосподарських культур залежно від удобрення та хімічної меліорації, 2021–2023 рр.

ґрунту в атмосферу у сівозміні під культурами змінювалися в інтервалі від 33,6 т/га до 49,6 т/га. Найменші емісійні потоки CO₂ 33,6 т/га були на варіанті без добрив (контроль) і за розрахункової дози удобрення 36,1 т/га. Відомо, що рослинами впродовж вегетаційного періоду використовується умовно на фотосинтез в середньому 40–70% CO₂ (в наших дослідженнях 18,5–27,3 т/га), решта надходить в атмосферу. Виходячи з цього, згідно наших досліджень емісійні потоки CO₂ в атмосферу знизилися до 15,1–22,3 т/га і були найвищими за удобрення N₁₃₀ + S₄₀ + мікродобриво (двічі) на фоні CaMg(CO₃)₂ 1,0 дози Нг – 22,3 т/га. Встановлено, що за роки досліджень непродуктивні втрати CO₂ під час вегетації культур у сівозміні на дерново-підзолистому ґрунті залежно від різних доз удобрення на фоні вапнування знаходилися в межах 4,9–7,3 кг/га/год.

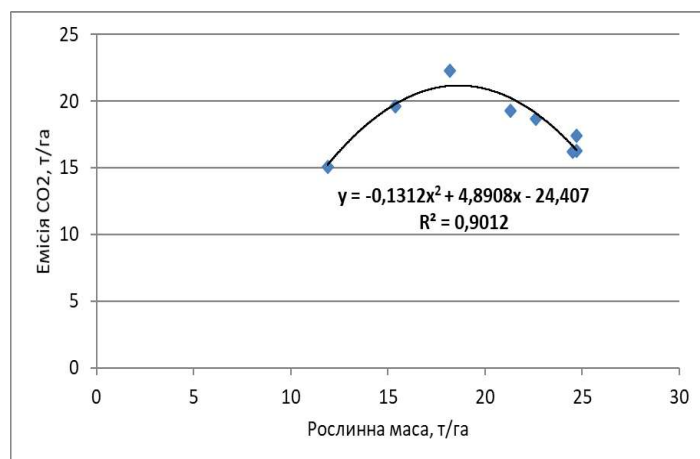


Рис. 2. Залежність між обсягами емітованого CO₂ в атмосферу за вегетаційний період та урожайністю надземної маси пшениці озимої, 2023 р.

Слід відзначити, що кількість емітованого у атмосферу CO₂ і надходження органічного вуглецю в ґрунт за вегетаційний період пшениці озимої знаходилися в прямій залежності від рівня урожайності надземної маси рослин $R^2 = 0,90$ і $R^2 = 0,99$ відповідно. Взаємозв'язок урожайності надземної маси культури з емісією CO₂ в атмосферу і надходження вуглецю в ґрунт представлений поліноміальним рівнянням другого порядку $y = 0,1312x^2 + 4,8908x - 24,407$ і рівнянням лінійної кореляційної залежності $y = 0,0641x + 0,3411$ (рис.2)

В результаті проведених досліджень встановлено, що величина урожайності культур змінювалась залежно від різних доз удобрення на фоні хімічної меліорації для кукурудзи від 6,48 т/га до 11,1 т/га і зросла до без добрив (контроль) на 41–142%, для сої від 1,82 до 3,08 т/га, приріст склав 31–122%, для пшениці озимої 2,78–5,44 т/га і підвищилася на 27–148% до контролю. Найвищу урожайність зерна кукурудзи 11,1 т/га, сої – 3,08 т/га, пшениці озимої – 5,44 т/га забезпечило внесення розрахункової дози добрив на основну продукцію на фоні доломітового борошна та позакореневого підживлення мікродобривом Нутривант Універсальний 2 кг/га (двічі).

За порівняння впливу доломітового та вапнякового добрива на врожайність культур у сівозміні встановлено, що за внесення 1,0 дози меліорантів і рекомендованої дози удобрення отримано приріст врожаю 125 і 104% у кукурудзи, 88 і 78% у сої та 120 і 109% у пшениці озимої. Однак, на варіанті, де застосовували доломітове борошно урожайність була вищою на 10–21%.

Одним із найважливіших критеріїв оцінки ефективності удобрення на фоні вапнування у сівозміні є її продуктивність. Доведено, що за внесення різних доз мінеральних добрив на фоні хімічної меліорації сприяло підвищенню продуктивності сівозміни на 35–33% порівняно з варіантом без добрив, де збір зернових одиниць з 1 га сівозміни склав 2,78 т. За рахунок дії різних доз удобрення продуктивність сівозміни підвищилася на 23,2–73,1%. Найбільший збір зернових одиниць – 6,49 т/га одержали за внесення розрахункової дози удобрення на основну продукцію та позакореневого підживлення Нутривант Універсальний (двічі) на фоні доломітового борошна 1,0 дози Нг. Приріст збору зернових одиниць склав 3,71 т/га або 133% до контролю (без добрив).

Таким чином, найнижчий обсяг викидання діоксиду карбону за вегетаційний період у полі кукурудза, соя, пшениця озима був за внесення розрахункових доз добрив нормативним методом на основну і на основну та побічну продукцію на фоні 1,0 дози Нг доломітового борошна, непродуктивні втрати 5,3 кг/га/год. Найвищими ці показники були за внесення аміачної селітри з додаванням мікродобрива (двічі) – 22,3 т/га, непродуктивні втрати CO₂ під час вегетації рослин – 7,3 кг/га/год. Максимальний урожай зерна кукурудзи 11,1 т/га, сої 3,08 т/га, пшениці озимої 5,44 т/га було одержано за розрахункових доз удобрення нормативним методом на основну продукцію в поєднанні із підживленням мікродобривом Нутривант універсальний, 2 кг/га (двічі) на фоні доломітового борошна 1,0 Нг.

Література

1. Гаврилюк В.А., Мелимука Р.Я. Емісія вуглекислого газу та мікробіологічна активність ґрунтів за різного сільськогосподарського призначення в умовах Західного Полісся. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агронімія і біологія»*. 2022. Т. 47 №1. С.42-47. DOI <https://doi.org/10.32845/agrobio.2022.1.6>.
2. Морозова Т.В., Ліхо О.А. Емісія CO₂ з ґрунтів під енергетичними культурами. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2022. 2(98). С. 89-103. DOI: <https://doi.org/10.31713/vs220227>. <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/24127>
3. Ткачук В.П., Трофименко П.І. Вміст гумусу за різного використання дерново-підзолистого супіщаного ґрунту та обсяги емісійних втрат CO₂. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. №2 (84). DOI: 10.31548/dopovidi2020.02.
4. Попірний М.А., Сябрук О.П., Акімова Р.В., Шевченко М.В. Новітні інтегративні методи дослідження стабілізації органічного вуглецю за різного обробітку ґрунту. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2020. №90. С. 13–28. DOI: 10.31073/acss90.
5. Chen, X., Liu, M., Xu, Z. et al. Influences of temperature and moisture on abiotic and biotic soil CO₂ emission from a subtropical forest. *Carbon Balance Manage.* 2021. V. 16. P. 18. <https://doi.org/10.1186/s13021-021-00181-8>.

УДК 631.47

Сергій Веремеєнко
д.с.-г.н, професор,**Олег Фурманець**
к.с.-г.н, доцент,**Володимир Фурман**
к.с.-г.н, доцент,Національний університет водного
господарства та природокористування,
м. Рівне

E-mail: veremeenkosi@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ПОТОЧНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Прогресуючі кліматичні зміни, які наразі являють глобальну проблему планетарного масштабу, обумовили актуалізацію проблеми дослідження змін у формуванні температурного режиму ґрунтів, увага до якої останні десятиліття була дещо знижена, обумовлену, в першу чергу, ростом температур та інших параметрів, які характеризують температурний режим ґрунтів. Багаточисленні дослідження свідчать, що спостерігається розігрівання ґрунтів, ріст абсолютних температур, сум активних та ефективних температур, зниження морозності тощо [1;2]. Такі зміни можуть привести до зростання теплових ресурсів та дещо змінити умови вирощування сільськогосподарських культур, але одночасно можуть спостерігатись процеси трансформації складу та властивостей ґрунтів, зміни у формуванні їх основних режимів [3]. Такі трансформаційні зміни можуть мати як позитивний, так і негативний характер, що важливо ретельно дослідити.

Дослідження проводились протягом 2021-2023 років на дерново-підзолистих та темно-сірих ґрунтах, які входили в склад ріллі та на лісовкритих площах / сосновий ліс віком понад 30 років/.

Спостереження, проведенні на орних землях, засвідчили, що перехід через відмітку +10°C в шарі 0-30 см відбувається протягом першої декади жовтня. У третю декаду грудня відбулося промерзання ґрунту із проникненням від'ємних температур до глибини 20 см. Тривалість морозного періоду для ріллі спостерігалась включно до першої декади лютого з максимальним проникненням у третю декаду лютого від'ємних температур до глибини 20-30 см. При цьому, на глибині 100 см температури ґрунту знизились до 2,1°C. На ріллі протягом вересня в шарі ґрунту 0 - 50 см температури були вищі на 3,3 – 1,2°C в порівнянні із варіантом під лісом. На початок жовтня різниця між варіантами зменшилась до мінімуму та на третю декаду жовтня температури ґрунту під лісом для вищі як на ріллі для всього шару ґрунту до глибини 100 см.

В кінці жовтня та протягом листопада температури ґрунту під лісом для шару 0-50 см зрівнялись та перевищили температури на ріллі. Так, у третю декаду жовтня температури ґрунту на ріллі склали 3,7 °C для шару 0-50 см та 6,3 °C на глибині 100 см. В то й же час під лісом за цей період температури склали 5,4-6,4 °C для шару 0-50 см та 8,6 °C для глибини 100 см. Від'ємні температури та промерзання ґрунту під лісом спостерігалось короткочасно лише протягом третьої декади грудня, а глибина промерзання не перевищила 20 см. Максимальне охолодження ґрунту відбулося в лютому місяці, коли хвиля найнижчих температур сягала глибини 100 см.

На глибині 1 метр на ріллі температура ґрунту протягом 1 – 2-ї декад опустилась до 2,1°C, а під лісом склала 3,5-3,8°C. На поверхні ґрунту з другої декади лютого спостерігається поступове підвищення температур. На ріллі ґрунт протягом першої - другої декад розмерзається та на кінець лютого температура коливається від 3,3°C на глибині 5 см до 1,7°C - на глибині 30 см. Під лісом протягом 3-ї декади лютого температура ґрунту для метрового шару була більш вирівняна і коливалась від 3,3°C на глибині 5 см до 4,1°C на глибині 100 см.

Дослідження протягом весни 2022 року засвідчило суттєві відмінності у формуванні температурного режиму на ділянках з різним використанням. У третю декаду березня температура повітря сягала 15-16 градусів тепла за ясної безхмарної погоди. Це обумовило досить швидке прогрівання поверхні відкритого ґрунту. Так, максимальна поверхня відкритого ґрунту 21-22 березня сягала 23-25°C, тоді як на вкритій багаторічною рослинністю ґрунт на цю дату практично ще не почав прогріватись. В травні температура в орному шарі ґрунту перевищила 15°C, а на початок червня - 20 °C, тоді як під багаторічною природною рослинністю /лісом/, температура була нижча на 4-5 °C.

Вивчення температурного режиму протягом 2023 року на ділянках орних земель в залежності від характеру рослинного покриву та мульчування засвідчило значний вплив формування рослинного покриву однорічних сільськогосподарських культур на температури орного шару ґрунту. При цьому, температура поверхні відкритого ґрунту/пар/ в першій декаді травня перевищувала 25 °C, а на кінець місяця сягала 30-40 °C, що обумовлено було теплою сухою погодою. Максимального значення поверхня відкритого ґрунту 5 липня склала 64,7 °C. Такий показник максимальної температури, згідно даних В.Дімо відповідає степовій зоні України, згідно багаторічних показників [4]. Наростання температур орного шару ґрунту спостерігалась до кінця липня з поступовим зниженням показників в серпні, що чітко корелює з температурами повітря. При цьому, температури ґрунту на глибині 10 см практично протягом усього літа перевищували 25°C. З метою вивчення ефективності зниження температур верхнього шару ґрунту, частина поверхні ґрунту була вкрита шаром тирси.

Дослідження показали, що мульчування дозволяє ефективно знизити температуру верхнього шару ґрунту на початку вегетації сільськогосподарських культур. Так, протягом квітня- травня на варіанті із мульчою температура поверхні ґрунту знижувалась на 1-10 °C. При цьому, вплив мульчування спостерігалась до глибини 5 см, на якій зниження температури ґрунту могло сягати 5 °C, тоді як на глибині 20 см різниця температур була незначна. На початку червня роль мульчі у зниженні температури ґрунту різко впала, що, очевидно, обумовлено розвитком надземної маси рослин і затіненням рослинами поверхні ґрунту та зменшенням шару мульчі в результаті видування вітром та її ущільненням.

Таким чином, проведені спостереження засвідчують помітний ріст теплових ресурсів досліджуваних ґрунтів, збільшення рівнів як поточних, так і максимальних температур ґрунту, що відображає процеси глобального потепління клімату в регіоні. Такі тенденції можуть супроводжуватись рядом змін складу та формування інших ґрунтових режимів, що несе ряд ризиків як стосовно умов вирощування сільськогосподарських культур, так і агроекологічного стану земельних ресурсів загалом.

Література

1. Веремєєнко С.І., Фурманець О.А., Трофименко П.І. Особливості формування температурного режиму темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту в умовах сучасних кліматичних змін. ж. Вісник ХНАУ № 1, 2019, с. 15-28.
2. Пічура В.І., Потрака Л.О., Білошкурєнко О.С. Закономірності багаторічних змін клімату у зоні Степу України. Вісник НУВГП, С. Сільськогосподарські науки, вип., 3(99), 2022, с.89-104.

3. Veremeenko S.I., Furmanets O.A. Changes in the Agrochemical Properties of Dark Gray soil in the Western Ukrainian Forest-Steppe under the effect of Long-Term Agricultural Use. *Eurasian Soil Science*. 2014. V. 47(5). P. 483–490.
4. Димо В. Н. Тепловой режим почв СССР. Москва, 1972. 360 с.

УДК 631.415.1

Галина Крупко

к.с.-г.н., в. о. директора,

Рівненський регіональний центр державної установи

«Інститут охорони ґрунтів України»,

с. Шубків

E-mail: krupko_gd@ukr.net

АГРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБСТЕЖЕНИХ УГІДЬ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА РЕАКЦІЮ ҐРУНТОВОГО РОЗЧИНУ

Сучасний кризовий стан земельних ресурсів України, погіршення екологічного стану земель інтенсивного сільськогосподарського використання, падіння родючості ґрунтів та масштабне поширення ґрунтових деградаційних процесів зумовлюють потребу істотних змін у господарській діяльності людини та природокористуванні. На фоні значного порушення екологічної рівноваги між природними та зміненими господарською діяльністю угіддями, інтенсивного прояву ерозії, найбільшу небезпеку для ґрунтового покриву України становить «агрохімічна деградація», тобто прискорене збіднення ґрунтів на елементи родючості, погіршення реакції ґрунтового середовища, гумусового стану ґрунтів і поживного режиму [1]. Значна втрата поживних речовин зумовлена вимиванням, збиранням рослинних залишків та їх спалюванням, ерозією та винесенням врожаєм [2–7].

У зв'язку із цим надзвичайно важливим та актуальним є застосування комплексного підходу до оцінки сучасного агроекологічного стану земель сільськогосподарського призначення як основи для надання науково обґрунтованих рекомендацій щодо раціонального, екологічно безпечного сільськогосподарського землекористування [8, 9]. За результатами агрохімічного обстеження ґрунтів розроблюють і впроваджують технології високоефективного застосування мінеральних добрив, оптимізації доз, строків і способів їх унесення [10]. Ґрунти України досить добре вивчено, але це не стало на заваді інтенсивному розвитку їх деградації, зокрема дегуміфікації, підкисленню, ущільненню, водної та вітрової ерозій тощо, це повною мірою стосується і земель сільськогосподарського призначення Рівненської області [11–13].

Реакція ґрунтового розчину відіграє важливу роль у розвитку рослин і ґрунтових мікроорганізмів, впливає на швидкість і напрямок перебігу в ньому хімічних і біохімічних процесів. Засвоєння рослинами елементів живлення, інтенсивність мікробіологічної життєдіяльності, мінералізація органічної речовини, розкладення ґрунтових мінералів і розчинення різноманітних важкорозчинних сполук, коагуляція і пептизація колоїдів та інші фізико-хімічні процеси великою мірою визначають реакцію ґрунту.

Кисла реакція ґрунту відноситься до числа несприятливих екологічних факторів, що стримують ріст і розвиток більшості видів сільськогосподарських культур. Кисла реакція властива дерново-підзолистим і болотним ґрунтам, нейтральна – чорноземам. Всі сільськогосподарські культури по різному відносяться до ступеня кислотності ґрунту, тому певна культура має свій інтервал рН, при якому вона добре росте і розвивається.

Результатами досліджень встановлено, що за кислотністю згідно даних XI туру обстеження ґрунти області розподілилися на такі групи: дуже сильнокислі та сильнокислі (pH_{KCl} менше 4,5) – 27,7 тис га (9,6 %), середньокислі (pH_{KCl} 4,6–5,0) – 31,8 тис га (11,0 %), слабокислі (pH_{KCl} 5,1–5,5) – 34,8 тис га (12,0 %), близькі до нейтральних (pH_{KCl} 5,6–6,0) – 31,9 тис га (11,0%), нейтральні (pH_{KCl} 6,1–7,0) – 90,1 тис га (31,0 %), слаболужні (pH_{KCl} 7,1–7,5) – 56,0 тис га (19,3 %), середньолужні (pH_{KCl} 7,6–8,0) – 17,4 тис га (6,0 %), сильно- та дуже слаболужні (pH_{KCl} більше 8,0) – 0,1 тис га (0,1 %).

Результати XI туру (2016–2020 рр.) агрохімічної паспортизації засвідчили, що порівняно з попереднім туром обстеження (X тур 2011–2015 рр.) площа кислих ґрунтів значно не змінилася і складає 32,6 % (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл площ обстежених земель за реакцією ґрунтового розчину

Зона	Номер туру обстеження	Розподіл площ, %					
		дуже сильно- та сильно-кислі	середньо-кислі	слабо-кислі	всього кислих	близькі до нейтральних	нейтральні та лужні
Полісся	X	21,6	25,0	22,6	69,2	15,4	15,4
	XI	25,1	26,3	20,7	72,1	11,3	16,6
	відхилення	3,5	1,3	-1,9	2,9	-4,1	1,2
Лісостеп	X	1,9	5,1	10,2	17,2	15,6	67,2
	XI	0,2	1,9	6,8	8,9	10,8	80,3
	відхилення	-1,7	-3,2	-3,4	-8,3	-4,8	13,1
Область	X	7,5	10,8	13,7	32,1	15,6	52,4
	XI	9,6	11,0	12,0	32,6	11,0	56,4
	відхилення	2,1	0,2	-1,7	0,5	-4,6	4,0

У зоні Полісся площа ґрунтів з кислою реакцією ґрунтового розчину суттєво не змінилася і в розрізі районів становить 72,1 %. Найбільше кислих ґрунтів знаходиться у Володимирецькому – 84,0 % та Сарненському – 79,5 % районах.

У зоні Лісостепу площа кислих ґрунтів зменшилася на 8,3 % і складає 8,9 %. Найбільше кислих ґрунтів знаходиться у Демидівському – 27,8 %, Гоцанському – 16,8 % та Острозькому – 14,8 % районах. У порівнянні тільки тих площ, що обстежувалися у X та XI турах площа кислих ґрунтів області значно не змінилася і становить відповідно 31,8 % та 31,2 %.

Основні причини підкислення – це призупинення робіт із хімічної меліорації, внесення фізіологічно кислих добрив, винесення кальцію та магнію врожаєм сільськогосподарських культур.

Середньозважений показник pH_{KCl} по області становить 6,1.

Основним шляхом покращення агрохімічних, фізико-хімічних і фізичних властивостей кислих ґрунтів є їх хімічна меліорація (вапнування). Цей захід, суттєво знижуючи кислотність ґрунту, підвищує його родючість та ефективність використання добрив. На таких землях без вапнування вирощування сільськогосподарських культур економічно не вигідне. Отже, вапнування ґрунтів – це один з найважливіших шляхів підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва.

За результатами XI туру агрохімічної паспортизації сільськогосподарських угідь (2016–2020 рр.) у поліських районах області зосереджено 72,1 %, а Лісостепових – 8,9 % кислих ґрунтів з реакцією ґрунтового розчину ($pH_{\text{сол}}$) менше 5,6.

До 1990 року обсяги робіт з вапнування кислих ґрунтів щорічно зростали.

Якщо в середньому у 1971–1975 рр. вапнування проводили на площі 38,3 тис га, то у 1986–1990 рр. – 79,4 тис га.

Починаючи з 90-х років обсяги проведення хімічної меліорації значно скоротилися, що пов'язано з реформуванням сільського господарства. Провапновані площі у 1996–2000 роках зменшилися порівняно з 1986–1990 рр. майже у 20 разів. Це, в свою чергу, вплинуло на родючість ґрунтів. Таке становище склалося внаслідок призупинення фінансування робіт з докорінного поліпшення ґрунтів, як з державного, так і з місцевого бюджету.

Аналіз проведення вапнування кислих ґрунтів в області показує, що за останні вісім років проводилося лише підтримувальне вапнування в лісостепових районах області потужними агропідприємствами. Так, в 2011 – 2015 роках обсяг робіт з хімічної меліорації становив 12,5 тис га, 2016 році – 14,1 тис га, 2017 році – 6,5 тис га, 2018 році – 25,2 тис га, 2019 році – 17,2 тис га, 2020 році – 16,6 тис га.

У 2020 році в області фактично проведено вапнування кислих ґрунтів за власні кошти господарств на площі 16,6 тис га. При цьому внесено 36,562 тис тонн вапнякових матеріалів.

При вапнуванні використовувались в основному місцеві вапнякові меліоранти – дефекат цукрових заводів – 25,783 тис тонн та вапняковий осад – 10,779 тис тон. Загальна вартість проведених робіт складала 6994,956 тис грн., а вартість вапнування 1 га в середньому становила 678,57 грн.

Разом з тим, аналіз проведення хімічної меліорації також показує, що обсяги робіт з хімічної меліорації в області недостатні. В більшості районів зони Полісся вапнування кислих ґрунтів у 2020 році не проводилося. Крім того, проблемним в області також залишається питання забезпеченості господарств вапняковими добривами. Можливим резервом місцевих вапнякових матеріалів тут є вапняковий осад (шлам) водоочищення на Рівненській АЕС, де у відстійниках його накопичилось понад 100 тис тонн.

Література

1. Лико С. М., Портухай О. І. Вплив агрофізичного стану гігморфних ґрунтів Полісся на міграцію радіонуклідів : монографія. Херсон: Грінь Д. С., 2015. 220 с.
2. Клименко М. О., Лико Д. В., Долженчук В. І., Крупко Г. Д., Долженчук Н. В. Проблеми застосування органічного землеробства на території Рівненської області. *Вісник НУВГП* : зб. наук. праць. Рівне, 2014. Випуск 1 (65). С. 3–8
3. Долженчук В. І., Крупко Г. Д. Моніторинг процесів деградації та опустелювання земель Рівненської області. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 1. С. 67–73. Research Bib
4. (Osman, K., (2014). Chemical Soil Degradation. In: Soil Degradation, Conservation and Remediation. Springer, Dordrecht, 125-148. doi.org/10.1007/978-94-007-7590-9_5).
5. Лико С. М., Портухай О. І. Вплив агрофізичного стану гігморфних ґрунтів Полісся на міграцію радіонуклідів : монографія. Херсон, 2015. 220 с.
6. Bashkin V.N., Park S.U., Choi M.S., Lee C.B. «Nitrogen budgets for the republic of korea and the yellow sea region» / *Biogeochemistry*. 2002. Т. 57. № 1. С. 387–403.
7. Bashkin V.N., Radojevic M. «Acid Rain And Its Mitigation In Asia». *International Journal of Environmental Studies*. 2003. Т. 60. № 3. С. 205–214.
8. Польовий В. М. Оптимізація систем удобрення у сучасному землеробстві: монографія. Рівне : Волинські береги, 2007. 320 с.
9. Городній М. М., Бикін А. В., Нагаєвська Л. М. Агрохімія / за ред. Городнього М. М. 3-є вид. К. : ТОВ «Альфа», 2003. 786 с.
10. Фурман В. М., Люсак Г. В., Солodka Т. М. Моніторинг агроекологічного стану ґрунтів

- Рівненського району Рівненської області. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 103. С. 244–250.
11. Долженчук В. І., Крупко Г. Д. Моніторинг процесів деградації та опустелювання земель Рівненської області. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 1. С. 67–73.
 12. Агрохімічний стан дерново-підзолистих ґрунтів Західного Полісся в умовах антропогенезу / Д. В. Лико та ін. *Agrology*. 2018. № 1(3). С. 247–253.
<https://doi.org/10.32819/2617-6106.2018.13003>.
 13. Skrypchuk P., Zhukovsky V., Shpak H., Zhukovska N., Krupko H. Applied Aspects of Humus Balance Modelling in the Rivne Region of Ukraine. *Journal of Ecological Engineering*. 2020. 21(6):42–52. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.jeeng.net/Autor-Halyna-Krupko/144420>

УДК 631.415.2

Юрій Цапко

д.б.н., провідний науковий співробітник,
E-mail: tsarkoul@i.ua

Марина Захарова

к.с.-г.н., завідувач лабораторії,
E-mail: zakharova_maryna@ukr.net

Наталія Паламарь

науковий співробітник,
E-mail: palamar78@ukr.net

Національний науковий центр
«Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені О. Н. Соколовського»,
м. Харків

ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР НА ОСУШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ПІД ЧАС ВІЙНИ ТА У ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД

Рациональне і екологічно безпечне використання осушених і, взагалі перезвожених земель, має пріоритетне значення для покращання якості життя сільського населення Західного Полісся та загалом Північно-Західних регіонів України. Необхідно зазначити, що проведені в минулому сторіччі масштабні меліорації перезвожених територій у згаданих вище регіонах держави, були спрямовані на збільшення виробництва рослинницької продукції, практично не враховували екологічну складову торфо-болотних угідь, що в кінцевому результаті відобразилось у відносно нетривалій меліоративній дії [1]. Варто зауважити, що осушення охопило широкий спектр земель із складною типологічною і геологічною будовою. Загалом це стало головною причиною того, що в структурі меліоративного фонду опинилося багато ґрунтів, які не повинні були підлягати меліорації. В перші роки після проведення осушувальних меліорацій спостерігався досить високий рівень родючості осушуваних ґрунтів, що обумовило їх інтенсивне використання в землеробстві. При цьому на екологічні вимоги щодо їх меліорації майже не звертали уваги. В екологічному аспекті інтенсифікація землеробської культури і, особливо, вирощування на осушуваних землях просапних культур, призвели до кризових явищ, результатами чого поширилися такі деградаційні процеси: ерозії ґрунтів, швидка мінералізація торфовищ, їх ущільнення,

дегуміфікація і руйнація органо-мінеральних комплексів, інтенсифікація галогенних і глеєвих процесів, вторинне заболочування, тощо [2]. Широкомасштабна осушувальна меліорація, як мінеральних так і органогенних ґрунтів, яка була проведена наприкінці 60-х років минулого століття, викликала зміни в гідрологічному режимі території, що в свою чергу суттєво вплинуло на перебіг ґрунтоутворних процесів і основні властивості ґрунтів. Наприклад, нехтування фактом того, що в процесі осушення гідроморфних ґрунтів великої шкоди завдає вторинне озалізнення. В літній період, коли в ґрунтах переважає випітний водний режим, рухомі закисні форми залізистих сполук, піднімаючись з капілярним потоком, випадають в осад на межі перепаду окисно-відновного потенціалу. За таких умов утворюється щільний рудяковий горизонт вище якого застоюється верховодка, що з часом призводить до вторинного заболочення ґрунтів. Щодо торфових ґрунтів, то їх осушення доволі часто призводить до погіршення водоутримувальної здатності від пересихання, втрати гумусу за рахунок швидкої мінералізації органічної речовини, збіднення біорізноманіття, вимивання і емісії продуктів розкладу торфової маси, вітрової ерозії, торфових пожеж. Великою мірою поширення деградації на осушених землях обумовлено й нераціональним агрогосподарюванням, зокрема через погіршення культуртехнічного стану (заростання чагарниками, низькоякісною рослинністю, купинами тощо).

Вищенаведені проблеми призводили і призводять до постійного відчуження осушуваних земель з сільськогосподарського фонду, хоча би з метою їх ренатуралізації. Все вищенаведене призвело до того, що перед широкомасштабною війною, вже в останні 10-15 років, за призначенням не використовували біля 1,1 млн. га деградованих осушуваних ґрунтів. Нажаль, наше сьогодення ставить перед нами нові непередбачені природою і господарською діяльністю питання. В зв'язку з воєнною агресією російської федерації на території України наші ґрунти починаючи з 24 лютого 2024 року і до тепер зазнають значних фізичних, хімічних, біологічних деградаційних явищ, серед яких слід відокремити і пірогенну деградацію торфових ґрунтів і торфовищ внаслідок розриву снарядів і мін під час воєнних зіткнень. Яскравим прикладом цьому слугують спричинені теперішньою російсько-українською війною новоутворені пірогенні торфові ґрунти на заплавах р. Ірпінь.

На жаль, збройна агресія росії на території України з 24 лютого 2022 року щодня призвела та призводить до пошкодження ґрунтового покриву на значних площах земель (в т. р. й на осушених), через: утворення урвищ, воронок; пригнічення діяльності ґрунтової мікробіоти внаслідок забруднення ґрунтів паливно-мастильними матеріалами та хімічними речовинами – продуктами розриву снарядів, і аномально високих температур при вибухах; порушення цілісності ґрунтового профілю через створення окопів, траншей, бліндажів; переущільнення ґрунтів внаслідок проходження важкої військової техніки тощо.

З іншого боку, наявність значних площ торфо-болотних угідь на півночі держави виявилася нездоланою перепорою для важкої бронетехніки окупантів, що допомогло зберегти центральні регіони України від бойових дій починаючи з 2022 року.

Вважається, що торфовища являють собою найбільш ефективну наземну екосистему для довготривалого зберігання вуглецю, а відтак й для зменшення кількості парникових газів в атмосфері, що є особливо значимим в теперішній час коли відбуваються особливо помітні кліматичні зміни [3, 4]. Поклади торфу зберігають таку саме кількість вуглецю, накопичену за тисячоріччя, скільки й уся інша земна біомаса та удвічі більше, ніж уся лісова біомаса.

Органічні ґрунти та торфовища протягом сторіч використовувались у виробничих цілях – сільському господарстві при виробництві рослинницької продукції та для утримання худоби, лісівництві та видобутку торфу. Хоча більшість світових торфовищ знаходяться в природному стані, значна їх частка підлегла екологічно необґрунтованим осушувальним меліораціям з подальшим використанням у землеробській культурі, що призвело до їх прискореної деградації та забруднення атмосфери вуглецевим газом і оксидами нітрогену. Особливо

небезпечним для оточуючого середовища є дефіцит вологи у верхніх шарах осушуваних торфових ґрунтів та відсутність рослинного покриву на їх поверхні.

За таких умов надзвичайного розвитку сягають аеробіотичні процеси, які відображаються в тому, що торф та інша органіка продовжують інтенсивно окиснюватись, а інтенсивність надходження в повітря оксидів вуглецю та нітрогену не зменшується протягом багатьох років. Тобто відбувається постійне надходження парникових газів до атмосфери з відповідними негативними екологічними наслідками. Природні катаклізми, антропогенні навантаження та мілітарні перевантаження, які в останні роки відчутно «нахлинули» на гідроморфні біоценози, сприяли суцільній гомогенізації гідроморфних ландшафтів, знищенню їх біоценотичного різноманіття, розвитку деградаційних процесів і поширенням процесів аридизації з невідмінною втратою запасів вологи в ґрунтах, що майже повністю зруйнувало природні функції торфовищ та заболочених і болотних угідь щодо депонування (накопичення) – віддачі значної кількості водних мас, саме тих функцій, що вони виконують у природі.

Вирішення вищенаведених проблем полягає у подальшій розробці та застосуванні кращих існуючих системних заходів зі збереження, відновлення та поліпшення управління органічними ґрунтами та торфовищами.

Моніторинговими спостереженнями, які здійснено за допомогою аерофотозйомки з дистанційно-пілотованого літального апарата, зафіксовано той факт, що протягом одного року, незважаючи на зміну клімату (потепління) разом з процесами аридизації можуть відбуватися й процеси вторинного заболочування. Так, на спостережувальній земельній ділянці осушувально-зволожувальної системи (ОЗС) «Смолянка» за останні три роки вторинне заболочування розповсюдилося ще майже на 15 га. Крім заболочування також суттєво погіршився й загальний культуртехнічний стан осушеної земельної ділянки, яка заростає чагарниками, низькоякісною рослинністю, купинами тощо. Подібні процеси вторинного заболочування осушуваних земель, які супроводжуються і, захаращенням чагарниками та низькоякісною рослинністю, спостерігаються й на осушувально-зволожувальній системі «Копайвська» Волинської області.

Зауважимо, що в рік дослідження на дослідній ділянці ОЗС «Смолянка» склалися саме такі умови, за яких чітко простежувалися як процеси перезволоження ґрунтів, так і процеси їх пересихання. У першій половині вегетаційного періоду спостерігалось значне підвищення рівня ґрунтових вод, що призвело до підтоплення значної території.

Так на відстані 50 м від каналу рівень ґрунтових вод у травні був на рівні 1,03 м, у серпні – 1,52 м, а у жовтні 2,24 м. На відстані 100 м від каналу ґрунтові води у травні були на рівні 1,26 м, у серпні – 1,71 м, а у жовтні 2,71 м. На відстані 150 м від каналу рівень ґрунтових вод був 1,49 м у травні, у серпні 1,99 м, у жовтні 3,16 м. На відстані 500 м від каналу, посередині між скидними каналами в травні ґрунтові води залягали у травні 1,19 м, у серпні – 1,88 м, а у жовтні 3,41 м. На вторинно заболоченій ділянці рівень ґрунтових вод у травні, червні та липні в середньому був рівні - 0,62 м, у серпні – 1,11 м, а у жовтні 1,53 м.

У другій половині вегетації рослин відмічено пересихання ґрунтового покриву і відповідно значне зниження рівня підґрунтових вод. Цей період відрізнявся недостатньою кількістю опадів, при цьому аномально сухим виявився серпень, коли майже не було опадів (лише 1 мм). Нестача опадів супроводжувалася й високими температурами повітря, що обумовило надзвичайну посуху, наслідком якої було майже повне пересихання малих річок, та швидке зменшення об'ємів води у водосховищах. Як приклад зазначеної природної аномалії виявилось обезводнення магістрального каналу «Смолянка», що призвело до значного зниження рівня підґрунтових вод у ґрунтовому покриві не тільки поруч із ним, але й на значних відстанях від нього. Все це негативно впливає на осушувані ґрунти, що відображується в формуванні переущільнених горизонтів на глибинах 55-75 см або так званих «рудякових» горизонтів, які утворюються при обезводненні залізистих сполук

внаслідок втрати гігроскопічної та кристалізаційної води. При цьому відбувається кристалізація тривалентного заліза з утворенням «цementeваного» прошарку, а також необхідна фіксація фосфатів ґрунтами, що обумовлює нестачу фосфору для рослин.

До негативних процесів відноситься й піддатливість органічних колоїдів торфів явищам незворотної коагуляції, через що вони втрачають свою водоутримуючу та адсорбційну здатність. Особливо це явище притаманне малозольним, слабзорозкладеним різновидам торфових ґрунтів. За цих умов запаси продуктивної вологи, якими багаті торфові ґрунти, суттєво падають, що позначається на їхніх продуктивних функціях.

Цілком зрозуміло, що вищенаведені негативні ґрунтові процеси перезволоження, вторинного заболочування, а також пересушення та аридизації були б значно уповільнені за умов нормального функціонування осушувально-зволожувальної мережі. В Україні значна кількість осушувально-зволожувальних систем знаходиться в незадовільному стані, відновлення яких потребує значних капіталовкладень, що за сучасної економічної ситуації в державі є досить проблематичним. Тому-то, в останні роки, серед наукових рекомендацій з раціонального землекористування на осушуваних землях переважали пропозиції з ренатуралізації, створення мисливських угідь, рекреаційних зон тощо [5].

Нині, у зв'язку з енергетичною кризою все більшої вагомості набуває такий інноваційний напрямок використання осушених земель як вирощування швидкозростаючих рослин для отримання енергетичної сировини і виробництва пелетів. У ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» започатковано дослідницьку роботу з придатності осушених ґрунтів для вирощування різних видів енергетичних культур.

Однією з корисних особливостей вирощування енергетичних культур, окрім їх здатності щорічно продукувати велику фітомасу, є здатність до ремедіації, тобто відновлення початкових властивостей ґрунтів, що особливо важливо для деградованих осушуваних ґрунтів.

Серед відомих енергетичних культур особливу привабливість для застосування на осушуваних ґрунтах мають верба енергетична та міскантус гігантський, через невибагливість до умов вирощування, високу продуктивність та здатність покращувати еколого-меліоративний стан як ґрунтів, так і оточуючого середовища.

Міскантус гігантський (*Miscanthus* spp.) належить до багаторічних трав'янистих рослин, які дуже поширені на території Японії, Південних Курил, Маньчжурії, Кореї, Таїланду, Східного узбережжя США. Цей рід об'єднує більше двадцяти різних морфологічних видів.

Рослина має розвинуту кореневу систему, довжина якої може досягати понад 2,5 м. Така особливість кореневої системи надає міскантусу можливість забезпечувати себе як поживними речовинами для вегетативного розвитку, так і вологою. Він відноситься до культур із помірною потребою у волозі (600-700 мм), а за умов перезволоження у даної культури пригнічується розвиток. Культура толерантна до майже всіх типів ґрунтів, але найпродуктивніше проявляє себе на добре дренованих ґрунтах з середньою кількістю річних опадів. Тим не менш, міскантус гігантський стійкий до засолення та може бути висаджений на ґрунтах важкого гранулометричного складу.

У перший рік врожай не збирають пагони скошують та залишають як добриво для ґрунту. А вже з другого року починають отримувати промисловий урожай: 12–17 т/га, на третій рік – 25 т/га. Період з 4-го до 7-го року найбільш продуктивний – урожай сягає 35 т/га. Загалом, ділянку можна експлуатувати до 30 років [6].

Також не менш важливим є те, що в плантаціях міскантусу, порівняно із звичними культурами, значно поліпшується біорізноманітність у ґрунтах. Збільшується кількість комах та ссавців, а відтак автоматично збільшуються популяції птахів та гризунів. За таких умов відбувається ренатуралізація не лише деградованих осушених ґрунтів, а і в цілому екологічного стану території.

Таким чином, в зоні Полісся, де сконцентрована значна кількість осушених ґрунтів, одним із напрямків поліпшення еколого-меліоративного стану є вирощування міскантусу гігантського.

Верба (*Salix spp.*) найбільш розповсюджена енергетична культура. Вона належить до деревовидних рослин, що мають значний приріст біомаси, який становить біля 20 тонн з одного га на рік, що умовно прирівнюють до 4700 л нафти. При цьому один літр нафти дорівнює 2,5 кг по сухій масі деревини або 4,5 кг з вологістю 50 %. Ця культура є довгостроковою у використанні. Термін експлуатації вербового насадження становить 20-25 років. Після цього насадження рекультивують.

Верба є морозостійкою культурою, яка добре переносить осінні й весняні (до початку і після припинення вегетації) затоплення та короткочасні під час вегетації (до 1 місяця). Завдяки тому, що має добре розвинену кореневу систему, може рости як на заболочених з відносно легким гранулометричним складом, так і на мінеральних, супіщаних, суглинистих ґрунтах. Найоптимальніший показник рН для верби енергетичної коливається в межах від 5,5 до 7,0 тобто – слабокислий або нейтральний. Таким чином, невибагливість до ґрунтово-кліматичних умов вирощування робить вербу перспективною культурою для вирощування в зоні Полісся [7].

Ступінь збіднення ґрунту вербою незначний, до того ж приблизно 60-80 % поживних речовин повертається в ґрунт разом з листям. Тому доза добрива, залежно від ґрунту, становить приблизно N₁₅₀P₄₅K₉₀ одноразово на три роки. Продуктивність верби, за оцінками експертів, становить 10-15 т/га (за сприятливих ґрунтово-кліматичних умов урожайність зростає до 25-30 т/га) сухої маси в рік, що перевищує за продуктивністю традиційні лісові насадження в 14 разів. Верба цінна не лише для енергетичних цілей, а й для рекультивації та ремедіації ґрунтів, що обумовлює її використання на виведених із сільськогосподарського використання осушуваних землях. Її вирощування слугує протиерозійним заходом, для збільшення кількості мікро- та макроелементів і в цілому покращення екологічного стану довкілля.

Особливо цінним є те, що один гектар плантації верби секвеструє з повітря біля 200 тонн вуглецевого газу за рік, що дорівнює кількості викидів CO₂ в атмосферу за рік, які здійснюють 100 автомобілів [8].

Все ж таки, для досліджуваних нами осушених ґрунтів, в яких відбувається вторинне затоплення, головною позитивною властивістю верби є те, що вона здатна використовувати з ґрунту значну кількість вологи (може досягати 300-800 тис. л/га в період інтенсивної вегетації). Така її здатність дозволяє вирішувати питання осушення вторинно заболочених ґрунтів.

Вирощування енергетичних культур, таких як міскантус гігантський та верба енергетична, дозволяє значно покращити еколого-меліоративний стан на осушуваних землях.

Отже, доцільність вирощування енергетичних культур на осушуваних ґрунтах обумовлена таким: нагальною потребою створення енергетичної незалежності держави; соціально-економічними потребами місцевого населення; екологічним станом ґрунтового покриву на осушуваних ґрунтах; необхідністю реструктуризації різних напрямків використання осушуваних ґрунтів; умовами ринку та його потребами на відносно дешеву енергетичну сировину, а також інноваційністю виробництва енергетичної продукції на осушуваних ґрунтах, що має обнадійливі перспективи у під час війни та у повоєнний період.

Література

1. Меліорація ґрунтів (систематика, перспективи, інновації): колективна монографія / за ред. С. А. Балюка, І. М. Ромащенко, Р. С. Трускавецького. – Херсон: Грін Д. С., 2015. – 668 с.
2. Truskavetskii R. *Organik Carbon in Drained Peat Bogs* / R. Truskavetskii. – Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. – 52 с.

3. Parish F., Sirin A., Charman D., Joosten H., Minayeva T., Silvius M. and Stringer L. (Eds.). Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change: Main Report. Global Environment Centre, Kuala Lumpur and Wetlands International, Wageningen. 2008. URL: http://www.imcg.net/media/download_gallery/books/assessment_peatland.pdf (дата звернення: 10.06.2024).
4. Peatlands – guidance for climate change mitigation through conservation, rehabilitation and sustainable use Second edition Hans Joosten, Marja-Liisa Tapio-Biström & Susanna Tol (eds.) Published by the Food and Agriculture Organization of the United Nations and Wetlands International Mitigation of Climate Change in Agriculture (MICCA) Programme October 2012. URL: <http://www.fao.org/3/a-an762e.pdf> (дата звернення: 14.06.2024).
5. Основи управління родючістю ґрунтів / Р. С. Трускавецький, Ю. Л. Цапко; за наук. ред. Р. С. Трускавецького. – Х.: ФОП Бровін О. В., 2016. – 388 с.
6. Yana Vodiak, Yurii Tsapko, Anatolii Kucher, Vitaliy Krupin, and Iryna Skorokhod. Influence of Growing Miscanthus giganteus on Ecosystem Services of Chernozem. *Energies*, 2022. 11:41-57. <https://doi.org/10.3390/en15114157>
7. Цапко Ю.Л., Зубковська В.В., Холодна А.С., Калініченко В.М., Водяк Я.М. Особливості іммобілізації-мобілізації деяких макроелементів ґрунту на осушуваних заплавних землях під насадженнями енергетичних культур. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2019. Вип.88. С.61-67 doi: <https://doi.org/10.31073/acss88-08>

УДК 631.5:631.95

Володимир Фурман,

к.с.-г.н., доцент,

E-mail: v.m.furman@nuwm.edu.ua

Олександр Мороз

к.с.-г.н., доцент,

E-mail: o.s.moroz@nuwm.edu.ua

Віктор Троцюк

к.с.-г.н., доцент,

E-mail: v.s.trotsyuk@nuwm.edu.ua

Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Сільськогосподарське використання ґрунтів визначає не тільки рівень забезпечення населення продуктами харчування, але також екологічний стан довкілля. Порушення екологічних законів при використанні земель призводить до падіння родючості ґрунтів, до зниження урожайності сільськогосподарських культур і погіршення якості сільськогосподарської продукції. При цьому вплив сільськогосподарського виробництва на стан агроecosystem дедалі більше посилюється, призводячи до негативних наслідків.

Землеробство – це надскладний процес, у якому потрібно враховувати взаємодію абіотичних, біотичних і антропогенних факторів виробництва. При цьому, передбачається вирішення завдань збереження і підвищення родючості ґрунту, досягнення стійкості агроecosystem. [1]

Усі процеси, пов'язані з веденням сільськогосподарського виробництва, викликають зміни в довкіллі. При цьому трансформація сполук, які надходять у екологічну систему, насамперед відбувається у ґрунті.

Сільське господарство є могутнім фактором впливу людини на природне середовище, формування агроєкосистем. Однак, пізнавши закони природи, використовуючи сучасні науки — людина свідомо впливає на механізми та процеси, що протікають у біосфері, що при розумному, науково-обґрунтованому підході зумовлює підвищення продуктивності агрономічних екосистем, збереження та покращення біосфери. Сучасна інтенсивна технологія вирощування сільськогосподарських культур досягла межі в екологічному, енергетичному та продуктивному аспектах. Подальша індустріалізація землеробства тягне за собою різке погіршення довкілля та пригнічення механізмів його саморегулювання, зростання витрат енергії на кожен додаткову одиницю продукції.

Деградація агрофітоценозів та погіршення екологічної ситуації при веденні сільськогосподарського виробництва, в першу чергу, обумовлені нераціональним використанням наявних ресурсів, надмірним застосуванням добрив, меліорантів, засобів захисту рослин, біологічно активних речовин, руйнуванням ґрунтів під впливом механічного обробітку, та ін. Під час сільськогосподарського виробництва відзначається деградація ґрунтів та інших елементів екосистеми. Відбувається зміна властивостей, процесів та режимів в оточуючому середовищі, саморозвитку та саморегулювання систем та підсистем, пов'язаних зі зміною акумуляції, трансформації та міграції речовини, енергії та інформації.

При веденні сільськогосподарського виробництва виникають певні екологічні проблеми та протиріччя. Насамперед слід виділити проблеми екологічного характеру, що виникають при сільськогосподарському використанні земель:

- втрата родючості ґрунтів, забруднення водного та повітряного середовища;
- погіршення якості с/г продукції та її забруднення токсикантами;
- негативні зміни поверхні ґрунтів та ландшафту, зміна мікроклімату, потоків речовини та енергії, зменшення різноманітності видів рослинних та тваринних організмів;
- порушення трофічних зв'язків в агрофітоценозі та біогеоценозі; порушення процесів саморегулювання та саморозвитку в екосистемі.

Більшість екологічних проблем носить міжнародний характер: міграція добрив, меліорантів, важких металів, отрутохімікатів у ґрунтові пооди, у річки впливає на великі регіони. Хімічний і біохімічний склад рослинної продукції під час транспортування її у різні регіони світу впливає на екологічну ситуацію у районах споживання. Зміни внаслідок розорювання земель, продукування кисню, мікроклімату, розвитку водної та вітрової ерозії, осушення та зрошення супроводжуються не лише суттєвими змінами біопродуктивності в одному регіоні, а й мають глобальні наслідки.

Серед конкретних завдань екологізації землеробства на перший план виходять:

- збереження та відновлення біорізноманіття;
- розміщення с/г культур відповідно до агроєкологічних умов, оптимізація співвідношення природних та різних сільськогосподарських угідь, гармонізація тваринництва та землеробства;
- створення оптимальної інфраструктури агроландшафтів з урахуванням конкретних умов регіону;
- підвищення екологічної стійкості агроценозів;
- оптимізація біологічного кругообігу речовин в агроландшафтах, особливо в системі ферма - поле-луг;
- підвищення ролі біологічного азоту за рахунок збільшення частки бобових культур та стимулювання процесів азотфіксації;
- регулювання поверхневого стоку, гідрогеологічного та гідрологічного режимів у межах стійкості агроландшафтів та суміжних природних ландшафтів;

- підтримання поверхні ґрунту під покривом рослин та рослинних залишків, мульчування;
- мінімізація механічного обробітку ґрунту, та створення умов для біологічного саморозпушування;
- оптимізація структури та функціонування агроценозів з урахуванням біоценотичних зв'язків;
- регулювання чисельності шкідливих організмів та корисних ентомофагів з використанням біологічних засобів та хімічних препаратів, близьких за своїми властивостями до природних сполук.

Всі ці завдання вирішуються шляхом освоєння адаптивно-ландшафтних систем землеробства, які реалізуються за допомогою пакетів агротехнологій, приурочених до різних агроекологічних типів земель та рівням інтенсифікації виробництва. В інтенсивних і особливо у інноваційних агротехнологіях ставиться завдання послідовної оптимізації всіх регульованих лімітуючих факторів, максимально можливого використання ФАР, тепла, вологи та генетичного потенціалу сортів рослин. У результаті зводяться до мінімуму екологічні ризики хімічного забруднення в порівнянні з інтенсивними агротехнологіями і призупиняється деградація ґрунтів і ландшафтів в порівнянні з традиційними і, тим більше, екстенсивними агротехнологіями.

Таким чином, адаптивно-ландшафтний підхід до розвитку землеробства та підвищення наукомісткості агротехнологій дозволяють значною мірою подолати традиційні протиріччя між інтенсифікацією та екологізацією землеробства та сільського господарства загалом.

Література

1. Кузьменко О.Б. Перспективи розвитку екологічних систем землеробства в Україні. Наукові праці. Екологія. Випуск 194. Том 206. 2012р. с.132-139.

УДК 631.415.1

Галина Крупко

к.с.-г.н., в. о. директора,

Рівненський регіональний центр державної установи
«Інститут охорони ґрунтів України»,

с. Шубків

E-mail: krupko_gd@ukr.net

Дарія Лико

д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри,

Сергій Лико

к.с.-г.н., професор,

Оксана Портухай

к.с.-г.н., доцент,

Рівненський державний гуманітарний університет,

м. Рівне

E-mail: kegt@rshu.edu.ua

ДИНАМІКА КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТІВ НА СТАЦІОНАРНИХ МАЙДАНЧИКАХ СПОСТЕРЕЖЕННЯ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Реакція ґрунтового розчину відіграє важливу роль у розвитку рослин і ґрунтових мікроорганізмів, впливає на швидкість і напрямок перебігу у ґрунті хімічних і біохімічних процесів. Відомо, що ґрунтовий розчин є основним джерелом надходження у рослину поживних речовин. Засвоєння рослинами елементів живлення, інтенсивність мікробіологічної життєдіяльності, мінералізація органічної речовини, розкладення ґрунтових мінералів і розчинення різноманітних важкорозчинних сполук, коагуляція і пептизація колоїдів та інші фізико-хімічні процеси великою мірою визначають реакцію ґрунту [1, 2].

Разом з тим, недостатньо забезпечити наявність у ґрунтовому розчині всіх необхідних елементів для повноцінного харчування рослини. Є чинники, які можуть обмежувати їх доступність. Особливо впливає на засвоєння макро- і мікроелементів реакція ґрунтового розчину або рН. Кисла реакція ґрунту відноситься до числа несприятливих екологічних факторів, що стримують ріст і розвиток більшості видів сільськогосподарських культур. Для кожного ґрунтового типу характерна своя реакція, для деревно-підзолистих ґрунтів – кисла, для чорноземів – слабокисла і нейтральна, для засоленних ґрунтів – лужна. Всі сільськогосподарські культури по різному відносяться до ступеня кислотності ґрунту, тому певна культура має свій інтервал рН, при якому вона добре росте і розвивається.

Система моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення є складовою державної системи моніторингу довкілля і являє собою систему спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про зміни показників якісного стану ґрунтів, їх родючості, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо прийняття рішень про відвернення та ліквідацію наслідків негативних процесів. Об'єктами моніторингу ґрунтів є землі сільськогосподарського призначення (рілля, багаторічні насадження, сіножаті, пасовища, перелоги, землі тимчасової консервації) [3–5].

Процес підкислення ґрунтів набуває глобальних масштабів, спричинюючи негативні агрогеохімічні наслідки. Особливу тривогу викликає те, що явище підкислення ґрунтів має прихований і в багатьох випадках вторинний характер. Спочатку відбувається процес декальцинації, а потім, значно пізніше, спостерігається підкислення ґрунту [6, 7].

Кислі ґрунти мають негативний вплив на стан поля. Такі елементи, як алюміній, марганець чи залізо в кислому ґрунті стають токсичними. Негативний вплив мають і на роботу мікроорганізмів, що потрібні для гною чи торфу. Рослина не може сповна поглинати мінеральне живлення з кислого ґрунту, тому стає слабкою проти шкідників та хвороб, знижується стресостійкість. Адже призупиняється процес переробки органіки в гумус. У кислому середовищі також накопичуються речовини, що псують корисну мікрофлору, загальмовується ріст кореневої системи через високий рН. Водночас дуже лужні ґрунти теж мають суттєві мінуси: бор, залізо, мідь, фосфор, магній та інші корисні мікроелементи стають важкодоступними для рослини і погано засвоюються рослиною. З лужного середовища випаровується сечовина, яка псує кореневу систему. Як наслідок, культури стають слабкі в протистоянні з хворобами.

Отже, надмірно високий чи низький рівень кислотності однаково небезпечний для ґрунту. Оптимальним для розвитку більшості сільськогосподарських культур є рН 6,0–6,5. В таких умовах поживні речовини доступні рослинам.

Аналізуючи діаграму кислотності ґрунтів (рис. 1) на моніторингових ділянках зони Полісся встановлено, що в дерново-підзолистих ґрунтах pH_{KCl} коливається в межах 4,8–6,0 а середній показник становить 5,8.

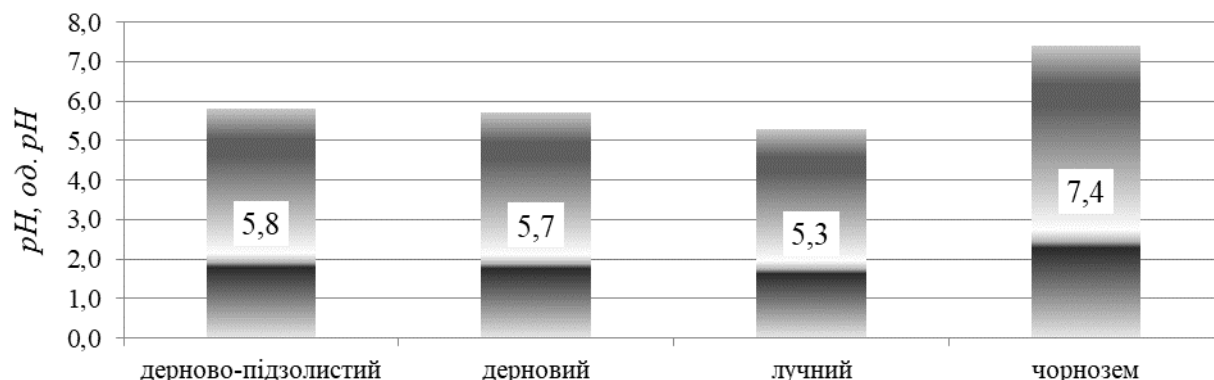


Рис. 1 – Кислотність ґрунтів (pH_{KCl}) на моніторингових ділянках спостереження зони Полісся Рівненської області за 2022 р.

У дернових ґрунтах pH_{KCl} становить 4,5–6,4 при середньому показнику – 5,7. У лучних ґрунтах показник pH_{KCl} становить 4,8–5,8 при середньому показнику 5,3. Для чорноземних ґрунтів зони Полісся Рівненської області показник pH_{KCl} становить 7,4 од.рН. Таким чином, основні типи ґрунтів зони Полісся за показником рН сол. можна розмістити у спадаючий ряд: чорноземні > дерново-підзолисті > дернові > лучні.

З динаміки зміни кислотності ґрунтового покриву моніторингових ділянок зони Полісся спостережено, що реакція ґрунтового розчину дерново-підзолистих ґрунтів зони Полісся коливалася у межах 5,5–6,0 од.рН.

Реакція ґрунтового розчину дернових ґрунтів зони Полісся коливалася у межах 5,3–6,0 од.рН. та за п'ять років змінилася від близької до нейтральної до слабкислої. Реакція ґрунтового розчину лучних ґрунтів зони Полісся коливалася у межах 5,0–5,9 од.рН. та за п'ять років змінилася від близької до нейтральної до слабкислої. Реакція ґрунтового розчину чорноземних ґрунтів зони Полісся слаболужна та показник кислотності коливався у межах 7,0–7,4 од.рН.

Аналізуючи діаграму показників pH_{KCl} (рис. 2) основних типів ґрунтів зони Лісостепу встановили, що показники pH_{KCl} протягом 2022 р. спостерігалися в темно-сірих ґрунтах 5,8–6,8, у ясно-сірих ґрунтах 5,6–7,3, чорноземних ґрунтах 6,3–7,1. У свою чергу показники pH_{KCl} складає у дерново-підзолистих ґрунтах 5,8, у торфово-болотних та лучних ґрунтах 7,2.

Таким чином, основні типи ґрунтів зони Лісостепу за показником $pH_{\text{сол}}$ можна розмістити у спадаючий ряд: лучні > торфво-болотні > чорноземні > дерново-підзолисті > ясно-сірі > темно-сірі.

З динаміки зміни кислотності ґрунтів моніторингових ділянок зони Лісостепу видно, що показник $pH_{\text{КС}}$ на чорноземних ґрунтах коливався у межах 6,6–6,8 од.рН.

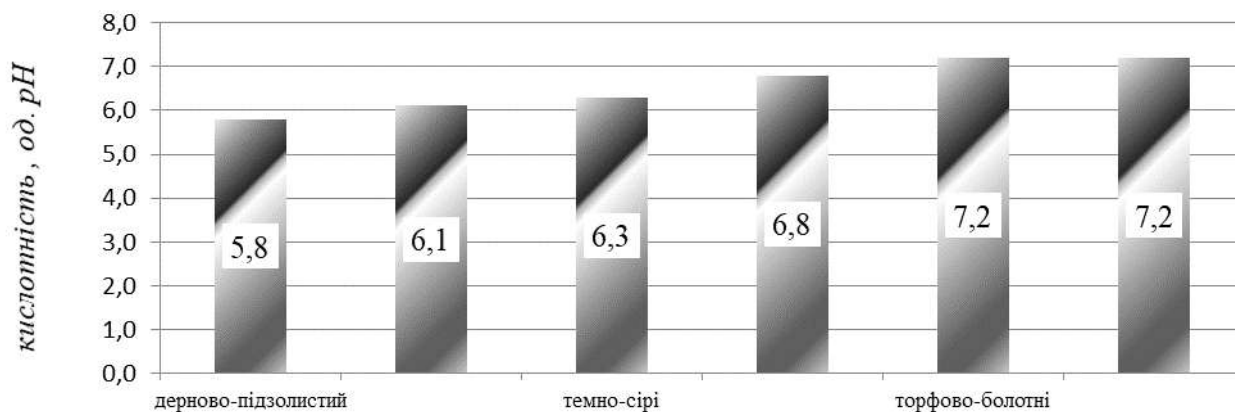


Рис. 2 – Кислотність ґрунтів ($pH_{\text{КС}}$) на моніторингових ділянках спостереження зони Лісостепу Рівненської області за 2022 р.

На ясно-сірих ґрунтах показник кислотності ґрунтів коливався у межах 6,1–6,2 од.рН. Для темно-сірих показник кислотності ґрунтів коливався у межах 5,8–6,4 од.рН., встановлено зміну реакції ґрунтового розчину за останні п'ять років з нейтральної до близької до нейтральної. Для торфво-болотних та лучних ґрунтів реакція ґрунтового розчину коливалася у межах 7,1–7,3 од.рН.

Таким чином, відповідно до проведених нами досліджень було встановлено факт підкислення дерново-підзолистих, дернових та лучних ґрунтів зони Полісся, які характеризуються слабокислою реакцією ґрунтового розчину. Для чорноземних ґрунтів встановлена слаболужна реакція ґрунтового розчину.

Дерново-підзолисті ґрунти зони Лісостепу характеризуються близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину. Лучні та торфво-болотні ґрунти характеризуються слаболужною реакцією ґрунтового розчину. На чорноземних, ясно-сірих та темно-сірих ґрунтах встановилася нейтральна реакція ґрунтового розчину.

Таким чином, основними причинами, що обумовлюють підкислення ґрунтів є низький рівень удобрення ґрунтів органікою, необґрунтовано інтенсивне застосування засобів хімізації в землеробстві. Вторинне підкислення ґрунтів має переважно антропогенне походження оскільки в атмосферу надходить 109 т/рік кислотних реагентів газового та аерозольного характеру. Це насамперед сполуки сульфуру, нітрогену, карбону і хлору. При їх окисненні та конденсації утворюється сульфатна, хлоридна, карбонатна й нітратна кислоти, які випадають на ґрунти з дощовою водою.

Література

1. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / [За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофман, М. Городнього] – К. : Арістей, 2004. – 488 с.
2. Агрохімія: Підручник. – 4-те вид., перероблене, та доп. / [М. М. Городній] – К. : Арістей, 2008. – 936 с.
3. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель : Нормативно-методичне забезпечення. – [за редакцією академіка УААН В. П. Патики, академіка УААН О. Г. Тараріко] – К., 2002. – 295 с.

4. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. – Київ, 2013. – 104 с.
5. Клименко О. М. Управління агроекологічним станом ґрунтів та якістю сільськогосподарської продукції / О. М. Клименко. – Рівне : Перспектива, 2006. – 320 с.
6. Агрохімія : Підручник. – [Г. М. Господаренко] – К.: ННЦ «ІАЕ», 2010. – 400 с.
7. Моніторинг довкілля : [підручник] / М. О. Клименко, А. М. Прищеп, Н.М. Вознюк. – К. : Вид. центр «Академія», 2006. – 368 с.

УДК 631

Вікторія Стародуб
науковий співробітник,

Євгенія Ткач
д.б.н., с.д., заступник завідувача відділу,

Інститут агроекології і природокористування НААН,
м. Київ

ГРУНТОВИЙ БАНК НАСІННЯ ПРИ ІНВАЗІЯХ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ

Відомо, що вторгнення чужорідних видів рослин на нову для них територію (ареал) значно впливає на біорізноманіття та функціонування екосистеми в цілому. Дослідження ґрунтових банків насіння інвазивних видів рослин і змін у складі та структурі банків насіння резидентів після інвазії рослин можуть дати цінну інформацію про довгострокові наслідки інвазії рослин. Ґрунтові насінневі банки відіграють надважливу роль як резервуари видового та генетичного різноманіття так і забезпечують стійкість виду в місцевості, тим самим буферизуючи зміни навколишнього середовища, які можуть відбуватися з часом.

Банк насіння яке зберігається в ґрунті – це запас життєздатного насіння як в ґрунті, а також і на його поверхні, виробленого в останній репродуктивний період або протягом попередніх років. Таким чином банки насіння являють собою «пам'ять» минулої або недавньої рослинності. Вони є основним компонентом життєвого циклу інвазивних видів рослин та важливим джерелом різноманітності видів, оскільки відіграють центральну роль у укоріненні багатьох видів. Крім того, банки насіння можуть полегшити співіснування потенційно конкуруючих видів та пом'якшити наслідки між- та внутрішньовидової конкуренції. Цю роль ще називають як «ефект зберігання» або механізм співіснування, який дозволяє багатьом видам зберігатися на одній місцевості, оскільки вони мають різні способи реагування наприклад, на зміну умов навколишнього середовища і т. д.

Наразі наявні дані свідчать про те, що існує кореляція між інвазивністю виду та характеристиками його насінневого банку, і, що зміни в насінневих банках резидентних угруповань, що пов'язані з інвазіями рослин часто впливають на їх біотичну стійкість до первинних і вторинних інвазій. Щоб сприяти вивченню банків насіння ґрунту в контексті інвазивних видів, дослідниками узагальнено функціональні ролі банків насіння ґрунту; їх описи, та як здатність формування насінневого банку може сприяти інвазивності виду.

Наприклад, вченим Томпсоном та ін. (1997) було розроблено класифікацію банків насіння як тимчасові (< 1 року), короткострокові стійкі (1–5 років) або стійкий (> 5 років) на основі на їх довговічності. Така класифікація надає корисну інформацію про потенційну стійкість виду в місцевості навіть за відсутності подальшої інтродукції видів.[1]

Банки насіння можуть складатися як зі сплячого так і несплячого насіння що збільшує ймовірність збереження виду в місцевості, навіть за несприятливих умов проростання та/або у випадку відсутності додаткового посівного матеріалу. Це особливо важливо для виживання рідкісних видів і стійкості популяцій рослин у найбільш мінливих або порушених середовищах, де формування насінневого банку забезпечує певний ступінь стійкості виду та покращує здатність реагувати на непередбачувані умови, таким чином зменшуючи його вразливість до локального вимирання.

Також відомо, що банки ґрунтового насіння також є основним джерелом генетичної мінливості, що забезпечує низку реакцій на мінливість навколишнього середовища і захищає популяції від змін у генетичному складі, які можуть виникнути внаслідок значних коливань чисельності популяцій. [2]

Тому, визначення ґрунтового банку насінневої продуктивності є одним з основних показників, який характеризує рівень адаптації видів рослин до умов росту у різних природно-кліматичних зонах. Визначивши потенційну насінневу продуктивність можна спрогнозувати на майбутнє, які інвазійні види будуть присутні в тому чи іншому угрупованні.

Література

1. Thompson K., Bakker J., Bekker R. (1997): Банки насіння ґрунту Північного Заходу і Європи: методологія. – Кембриджський університет. Press, Cambridge.
2. Gioria M., Pyšek P., Moravcová L. (2012): Soil seed banks in plant invasions: promoting species invasiveness and long-term impact on plant community dynamics. – *Preslia* 84: Pages 327–350

УДК 631.4:631.67

Людмила Воротинцева

д.с.-г.н., с.н.с., провідний науковий співробітник,

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»,
м.Харків

МІЛІТАРНА ДЕГРАДАЦІЯ ЗРОШУВАНИХ ҐРУНТІВ ТА ПІСЛЯВОЄННЕ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ*

В сучасних природно-кліматичних умовах, за посушливості клімату, зрошувані землі є гарантом сталого розвитку аграрного сектора економіки, забезпечення продовольчої безпеки країни [1, 2]. За ведення воєнних дій в Україні ґрунтовий покрив, в тому числі зрошувані землі, зазнають значного антропогенного впливу та руйнувань, що є причиною розвитку процесів мілітарної деградації, погіршення стану агроландшафтів в цілому та їх компонентів та потребує розроблення заходів з поліпшення сучасного еколого-агромеліоративного стану та післявоєнного їх відновлення для забезпечення сталого розвитку [3, 4]. **За даними Національної ради з відновлення України від наслідків війни**, в зоні ведення бойових дій втрати зрошуваних земель становлять близько 70 %.

Руйнування, пов'язані з воєнними діями, є катастрофічними через їх масштабність, тривалість дії та значні збитки, спричинені зрошуваним агроландшафтам. Внаслідок ведення бойових дій відбувається забруднення природних джерел токсичними речовинами, важкими металами внаслідок витоків та потрапляння паливно-мастільних матеріалів у воду, детонації бомб, снарядів. Внаслідок руйнування очисних споруд забруднюючі речовини потрапляють у воду, погіршуючи її якість. Застосування такої води для зрошення призведе до забруднення в системі «зрошувальна вода – ґрунт – рослина – людина». Кінцевою ланку цього ланцюгу є людина та її здоров'я. Слід зазначити, що наслідки впливу воєнних дій на стан ґрунту та агроландшафти в цілому є довгостроковими. На відновлення пошкоджених екосистем та очищення забруднених територій потрібно десятиліття. Риторичним є питання: чи можливо повернути ґрунт до того стану, який він був до початку воєнного впливу?

Посилення антропогенного впливу на ґрунти внаслідок бойових дій є причиною розвитку механічної, фізичної, фізико-хімічної, хімічної, біологічної деградації, що погіршує еколого-агромеліоративний стан зрошуваних ґрунтів, їх здоров'я та виконання екосистемних послуг.

Проявами мілітарної деградації на зрошуваних землях є механічна, фізична, хімічна, фізико-хімічна, біологічна деградація. Внаслідок розривів авіабомб, ракет, снарядів, витоків паливно-мастільних матеріалів зрошувані ґрунти зазнають додаткового забруднення сполуками важких металів, сірки, нафтопродуктами, що впливає на їх фізико-хімічні, біологічні властивості та погіршує здоров'я. Ці негативні зміни є проявом хімічної деградації зрошуваних ґрунтів.

Механічна деградація пов'язана з механічними пошкодженнями та руйнуванням ґрунтового профілю (перемішування генетичних горизонтів) через утворення вирв від розриву авіабомб, ракет, снарядів. Копання окопів, траншей, ровів порушує цілісність структури ґрунтового покриву та призводить до руйнування ґрунтового профілю, переміщення ґрунтової маси. Внаслідок розриву снарядів, утворення уламків, пошкодженої техніки відбувається також засмічення зрошуваних земель.

Ознаками фізичної деградації ґрунтів зони зрошення є ущільнення та знеструктурення внаслідок чисельних проходів військової техніки, артилерії, розривів авіабомб, снарядів тощо.

Хімічна деградація на зрошуваних землях може проявлятися в розвитку процесів

засолення, забруднення ґрунту важкими металами, нафтопродуктами внаслідок вибухів снарядів, бомб, вилучення на поверхню нижніх засолених горизонтів зрошуваного ґрунту.

За ведення бойових дій та посиленого антропогенного впливу відбувається погіршення стану мікробного ценозу, зміни чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів внаслідок пожеж, вигорання рослинності, забруднення токсичними речовинами та ін. Всі ці впливи негативно визначаються на властивостях та якості зрошуваного ґрунту, наданні ним екосистемних послуг.

Об'єктом досліджень є ґрунтовий покрив зрошуваних земель Чкаловської територіальної громади, яка розташована в Харківській області (Чугуївський район, смт Чкаловське). Дана громада була окупована у 2022 році з початком воєнних дій і перебувала під окупацією півроку. Ґрунтовий покрив зони зрошення представлено чорноземом типовим середньогумусним легкоглинистого гранулометричного складу. Нами було проведено моніторингові дослідження зрошуваних земель з метою оцінювання впливу воєнних дій на якість зрошувальної води та фізико-хімічні властивості зрошуваного чорнозему типового для подальшого розроблення заходів з післявоєнного відновлення та підвищення родючості ґрунтів. З використанням польових методів проведено відбір проб ґрунту на ключових площадках з використанням методу ключів-аналогів та їх аналізування з подальшим порівнянням з незрошуваним ґрунтом та ґрунтом, який не зазнав впливу бойових дій.

Оцінювання якості води природних джерел та джерел зрошення проводили на підставі визначення хімічного складу. Якість води для зрошення за агрономічними критеріями визначається згідно з ДСТУ 2730:2015 за такими критеріями: за небезпекою засолення, осолонцювання, підлучення ґрунтів і токсичного впливу на рослини. Якість води за екологічними критеріями визначається згідно з ДСТУ 7286:2012 за вмістом важких металів.

За моніторингу стану зрошуваних земель громади з використанням супутникових знімків та за даними польового обстеження ідентифікуються ділянки, які зазнали спалювання через пожежі внаслідок розривів снарядів, авіабомб. Площа таких ділянок на зрошуваних землях громади становить близько 89 га. Через небезпеку замінованості території – полів та лісосмуг поблизу них, які зазнали впливу вогню, неможливим був відбір проб для аналізування. Тому ймовірним на цих територіях є прояв ознак біологічної, фізико-хімічної деградації.

У зрошуваному ґрунті визначали основні фізико-хімічні, хімічні, фізичні показники властивостей ґрунту, які визначають його якість: сольовий склад, рН, склад ґрунтового вбирного комплексу, гранулометричний склад, вміст органічного вуглецю, рухомих сполук азоту, фосфору і калію, важких металів та ін.

За порівняння визначених на підставі моніторингового обстеження параметрів показників властивостей зрошуваних ґрунтів з оптимальними параметрами та показниками ґрунтів, що не зазнали впливу воєнного впливу, оцінювали ступінь руйнування зрошуваного ґрунту та його якість.

Важливим аспектом наукових досліджень є розрахунки вартості екологічної шкоди, завданої екосистем взагалі та зрошуваним землям зокрема, що проявляються у зниженні рівня надання ґрунтом екосистемних послуг, виконання екологічних та соціальних функцій. Це через взаємопов'язані ланцюги впливає впливає на здоров'я людини та визначає якість життя взагалі.

Заходи з повоєнного та післявоєнного відновлення зрошуваних ґрунтів, зокрема об'єкта досліджень – Чкаловської територіальної громади, що постраждали від збройної агресії російської федерації, мають ґрунтуватися на принципах екологічнобезпечного їх використання, відновлення еколого-агромеліоративного стану та підвищення родючості із застосуванням комплексу заходів. Перш за все проводиться розмінування деокупованої території з метою можливого подальшого використання її в сільськогосподарському обробітку. За умови збереження меліоративної системи та безпечних умов на даній території,

слабкого ступеню мілітарної деградації ґрунтового покриву можливим є відновлення зрошення. У разі забруднення поливної води, необхідним є вживання заходів з її покращення та періодичний контроль за показниками її хімічного складу.

Для усунення проявів фізичної, фізико-хімічної, біологічної деградації на зрошуваних землях з метою повоєнного та післявоєнного їх відновлення необхідним є застосування протидеградаційних заходів. Ґрунтові ресурси внаслідок збройної агресії зазнали потужних негативних антропогенних впливів, тому стали особливо чутливими, що потребує дотримання екологічно обґрунтованих нормативів усіх видів навантажень за використання в сільськогосподарському виробництві [4]. Комплексні заходи з відновлення еколого-агромеліоративного стану зрошуваних земель мають бути спрямовані на бездефіцитний баланс гумусу і поживних речовин, оптимізацію параметрів показників основних фізичних, фізико-хімічних, хімічних та біологічних властивостей зрошуваних ґрунтів.

Література

1. Воротинцева Л. І. Наукові підходи до сталого управління родючістю гідродefіцитних ґрунтів в умовах змін клімату: монографія. Київ: Аграрна наука, 2023. 352 с. DOI:10.31073/978-966-540-591-7.
2. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України; за наук. ред. С.А. Балюка, М.І. Ромащенко, В.А. Сташука. Київ: Аграрна наука, 2009. 624 с.
3. Воротинцева Л.І., Панарін Р.В. Екологічні проблеми та моніторинг зрошуваних земель Степу Північного за впливу воєнних дій. Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: зб. наук. статей XVIII Міжнародної науково-практичної конференції. м. Харків, 15-16 вересня 2022 р. УКРНДІЕП., 2022. С. 125-134
4. Концептуальні підходи до відновлення ґрунтів, що постраждали від збройної агресії: моногр.; за ред. С. А. Балюка, А. В. Кучера, І. В. Пліско. Київ: Аграрна наука, 2024. 216 с. <https://doi.org/10.31073/978-966-540-604-4>.

*Публікація містить результати дослідження, одержані за виконання проєкту «Оцінювання впливу збройної агресії на стан чорноземів і розроблення заходів для прискореного відновлення родючості ґрунтів у контексті забезпечення продовольчої безпеки» № 2022.01/0031 конкурсу «Наука для відбудови України в воєнний та повоєнний періоди» за грантової підтримки Національного фонду досліджень України.

УДК 631.452:631.81:631.445.21

Володимир Польовий

д.с.-г.н., професор, академік НААН, радник дирекції,

Людмила Ященко

к.с.-г.н., доцент, провідний науковий співробітник,

Наталія Дмитрівцева

к.с.-г.н., вчений секретар,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,
с. Шубків

E-mail: rivne_apv@ukr.net

ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ПРОВАПНОВАНОГО ДЕРНОВО–ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ ЗА СИСТЕМАТИЧНОГО УДОБРЕННЯ КУЛЬТУР СІВОЗМІНИ РІЗНИМИ ДОЗАМИ ДОБРИВ

За останні десятиліття ґрунти України перебувають під впливом чинників, які мають істотно змінили стан їхньої родючості. Серед основних факторів негативного впливу на ґрунтовий покрив чи не основним є відсутність використання традиційних органічних добрив. Протягом 2000-2023 рр. показник насиченості гноєм у середньому по Україні не перевищував 0,5 т/га [1]. Відсутність використання органічних добрив призводить до зниження родючості ґрунту та втрати його життєво важливих властивостей. Відомо, що органічні добрива є ключовим елементом збереження родючості ґрунту, оскільки вони сприяють підтримці його структури, мікробного складу та поживного режиму.

Крім того, висока вартість мінеральних добрив та вапнякових матеріалів робить їх обмежено доступними для багатьох сільськогосподарських підприємств, що призводить до недостатнього їх застосування при вирощуванні сільськогосподарських культур [2, 3]. Якщо втрати елементів не будуть компенсуватися добривами, меліорантами чи іншими джерелами надходжень ґрунт виснажується, втрачає рухомі поживні речовини, що знижує його ефективну родючість і врожайність сільськогосподарських культур [4]. Тому необхідно приділяти особливу увагу збереженню родючості ґрунтів України шляхом збалансованого використання добрив, використання вапнякових матеріалів із урахуванням їх можливої післядії, розумного планування сівозміни та раціонального використання побічних продуктів сільськогосподарських культур.

Польові дослідження проведені у стаціонарному досліді Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН на дерново-підзолістому зв'язано-піщаному ґрунті. Площа посівної ділянки 99 м², облікової 50 м², повторність – триразова, розміщення – послідовне. Культури сівозміни: пшениця озима, соя, кукурудза на зерно, соняшник. Технологія вирощування загальноприйнята для зони Полісся. Заорювання побічної продукції – загальний фон у досліді. Доза хімічних меліорантів визначена за величиною гідролітичної кислотності ґрунту (Нг) і внесена перед закладанням досліді. Мінеральні добрива вносили у формі аміачної селітри, амофосу, калію хлористого. Насиченість сівозміни становила N₈₆P₆₈K₉₀ (рекомендована доза), N₁₀₉P₂₄K₄₃ (розрахункова нормативним методом на винос основною продукцією), N₁₃₁P₅₉K₁₁₄ (розрахункова нормативним методом на винос основною і побічною продукцією). У варіантах із внесенням мінеральних добрив додатково проведено позакореневі підживлення культур комплексним добривом Нутривант універсальний у дозі 2 кг/га двічі за вегетацію.

Для характеристики кислотності досліджуваного дерново-підзолістого ґрунту проведено визначення її обмінної та гідролітичної видів. Визначено, що у контролі рівень рН 4,09 од. у орному шарі вказує на сильнокислу реакцію і гостру потребу у вапнуванні. За

післядії третього року внесення $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ у дозі 1,0 Нг показник рН підвищився до 5,46 од. Застосування на фоні $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ різних доз мінеральних добрив відповідно схеми дослідження забезпечило показник рН, який за шкалою забезпеченості відносить ґрунт варіантів до слабокислих і близьких до нейтральних з рН 5,65-6,09 од. у орному шарі. Найвищий рівень рН (6,35 од.) у 2023 р. встановлено у варіанті CaCO_2 (1,0 Нг) + насиченість сівозміни $\text{N}_{86}\text{P}_{68}\text{K}_{90}$.

Між рівнем обмінної і гідролітичної кислотності існує зворотна залежність. У 2020 р. сильноокислій реакції рН (3,90-4,00 од.) відповідали найвищі показники гідролітичної кислотності (2,7-2,8 ммоль/ 100 г ґрунту). Відсутність мінеральних добрив і низький вихідний показник кислотності у варіанті 1,0 Нг $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ зумовлюють підвищену нейтралізувальну реактивність доломітового борошна, що проявляється у підвищенні показника гідролітичної кислотності у 2023 р на 1,32 ммоль/100 г ґрунту.

Легкі дерново-підзолисті ґрунти, що переважають у структурі ґрунтового покриву Західного Полісся, характеризуються низьким вмістом рухомих сполук азоту і калію, що часто стає однією з основних причин зниження врожайності сільськогосподарських культур та якості вирощеної продукції.

Вирощування сільськогосподарської продукції за рахунок природної родючості призводить до виснаження ґрунту в азотних сполуках. Щорічне повернення побічної продукції попередника у ґрунт зумовило вміст легкогідролізних сполук азоту у 0–20 см шарі у середньому на рівні 43,3 мг/кг. Внесення 1,0 Нг $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ на фоні заорювання рослинних решток призвело до підвищення вмісту азоту до рівня 47,1 мг/кг ґрунту. Використання мінеральних добрив на фоні внесення вапнякових матеріалів суттєво збільшило вміст азоту порівняно з контролем. Проте, різниця між показниками на фоні 1,0 Нг та 1,5 Нг $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ за рекомендованої насиченості $\text{N}_{86}\text{P}_{68}\text{K}_{90}$ була незначною для за рівня значимості $p \leq 0,05$. За насиченості $\text{N}_{109}\text{P}_{24}\text{K}_{43}$ на фоні 1,0 Нг $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ різниця вмісту азоту також було неістотною порівняно з попередніми варіантами. Найвищий вміст азоту (67,2 мг/кг ґрунту) спостерігався в верхнь

ому шарі при використанні дози добрив із насиченістю $\text{N}_{131}\text{P}_{59}\text{K}_{114}$.

У дерново-підзолистому ґрунті вихідні рівні рухомого фосфору в цілому не виявили яскраво вираженої відмінності між варіантами. Забезпеченість рослин у варіантах у середньому за 2021–2023 рр. незалежно від удобрення і вапнування залишаються на високому і дуже високому рівні за методом Кірсанова (220 – 263 мг/кг ґрунту), навіть за низької дози фосфору P_{24} або його відсутності у системі живлення культур.

У досліді 0–20 см шар контрольного варіанту вирізнялися низьким рівнем забезпеченості рухомого калію за методом Кірсанова (66,3 мг/кг ґрунту). Підвищення вмісту рухомих сполук калію у варіантах зумовлені застосуванням різних доз калійних добрив на фоні меліорації та заорювання побічної продукції попередника. Післядії внесення вапнякових матеріалів сумісно з мінеральними добривами збільшила вміст рухомого калію як у 0-20 см так і в 20-40 см шарі ґрунту, що вказує на позивну роль іонів кальцію у збільшенні доступності калію для рослин. Найбільший ефект щодо вмісту рухомого калію встановлено на фоні на фоні 1,0 Нг $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ за насиченості $\text{N}_{131}\text{P}_{59}\text{K}_{114}$ (153 мг/кг ґрунту) із заорюванням побічної продукції.

Література

1. Концепція інноваційного розвитку агрохімічного забезпечення землеробства України на період до 2030 року. За ред. А.С. Зарішняка, С.А. Балюка., М.М. Мірошніченка. Харків, 2022. 64 с.
2. Dibrova, A., Dibrova, L., Chmil, A., Dibrova, M., HuzM. Modeling the impact of mineral fertilizer costs on effectiveness of production and export corn from Ukraine. Agricultural and

Resource Economics: International Scientific E-Journal, 2022. Vol. 8(3). P. 123-152.
<https://doi.org/10.51599/are.2022.08.03.07>

3. Господаренко, Г. М., Мартинюк, А. Т., Черно, О. Д. Обґрунтування межі доцільності застосування калійних добрив. Збірник наукових праць Уманського НУС. 2021. Вип. 99. Ч. 1. С. 68–80. Doi: 10.31395/2415-8240-2021-99-1-68-80
4. Заришняк А.С., Балюк С.А., Лісовий М.В, Комариста А.В. Баланс гумусу і поживних речовин у ґрунтах України. Вісник аграрної науки. 2012. No1. С. 28-32.

УДК 631.8:631.45

Володимир Польовий

д.с.-г.н., професор, академік НААН, радник дирекції,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,
с. Шубків

Надія Ювчик,

старший викладач,

Національний університет водного
господарства та природокористування,
м.Рівне

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА ХІМІЧНИХ МЕЛІОРАНТІВ НА ВМІСТ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ В ОСНОВНІЙ І ПОБІЧНІЙ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Розроблення науково обґрунтованих заходів щодо підвищення родючості ґрунту неможливе без визначення параметрів колообігу фітомаси та елементів живлення, що входять до її складу [1]. Пшениця озима вибаглива до родючості ґрунту, тому високу продуктивність може формувати лише на ґрунтах з оптимальним рівнем їх забезпечення елементами живлення. Для одержання запланованої врожайності дози добрив розраховують з використанням показників винесення азоту, фосфору й калію [2]. Саме ці показники дають можливість певною мірою оцінити потребу рослин в елементах живлення [3, 4].

Рівні удобрення та ґрунтово-кліматичні умови впливають на хімічний склад зерна [5]. Рослини пшениці озимої добре реагують на застосування добрив, що змінює вміст основних елементів живлення у тканинах під впливом удобрення [6]. Тому, необхідно постійно проводити дослідження щодо оптимального вмісту елементів живлення в зерні та солоні пшениці озимої у конкретних умовах вирощування.

Дослідження проводились у стаціонарному польовому досліді Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН протягом 2021-2023 рр. на дерново-підзолистому зв'язнопіщаному ґрунті. Посівна площа ділянки в 99 м² (16,5х6), облікова – 50 м² (12,5х4), повторність досліді триразова. Розміщення варіантів у досліді послідовне. Загальним фоном у досліді слугувало заорювання побічної продукції попередника. Технологія вирощування культур – загальноприйнята для зони Полісся. Захист сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб і бур'янів проводився за інтенсивною технологією.

За результатами досліджень встановлено, що вміст елементів живлення як у зерні, так і солоні пшениці озимої мав певні закономірності під дією досліджуваних чинників (табл.1).

Вміст основних поживних елементів коливався в межах 2,38-2,67% азоту, 0,67-0,89% фосфору, 0,50-0,62% калію в основній продукції, і 0,45-0,55, 0,21-0,31, 0,81-1,21% відповідно

у побічній продукції. Найнижчим він був відзначений у варіанті без добрив. Внесення одинарної дози доломітового борошна забезпечило незначне підвищення вмісту поживних речовин у зерні на 0,02-0,05%, у соломі на 0,01-0,06% порівняно з контролем. За рахунок внесення на фоні вапнування різних доз мінеральних добрив вміст елементів живлення істотно збільшувався в зерні на 0,02-0,29%, в побічній продукції – на 0,01-0,40% щодо варіанту без добрив.

Таблиця 1

Вміст основних елементів живлення в зерні та соломі пшениці озимої залежно від удобрення і хімічних меліорантів (2021-2023 рр.), % на суху речовину

Варіант досліджу	Зерно			Солома		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без добрив (контроль)	2,38	0,67	0,50	0,45	0,21	0,81
CaMg(CO ₃) ₂ (1,0 Нг) – фон	2,43	0,73	0,52	0,47	0,22	0,88
Фон + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ (реком.) + мікродобриво	2,58	0,87	0,58	0,53	0,29	1,16
Фон + N ₁₃₀ P ₂₅ K ₃₅ (нормат. зерно) + мікродобриво	2,61	0,79	0,56	0,54	0,24	1,08
Фон + N ₁₅₀ P ₅₀ K ₁₂₅ (нормат. зерно і солома) + мікродобриво	2,67	0,82	0,62	0,55	0,26	1,21
Фон + N ₁₃₀ (нормат. зерно) + мікродобриво	2,56	0,75	0,52	0,50	0,23	0,95
CaMg(CO ₃) ₂ (1,5 Нг) + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ (реком.) + мікродобриво	2,62	0,89	0,57	0,54	0,31	1,13
CaCO ₃ (1,0 Нг) + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ (реком.) + мікродобриво	2,57	0,85	0,56	0,51	0,28	1,09
НІР ₀₅	0,06	0,04	0,05	0,03	0,02	0,09

Найвищі показники накопичення біогенних елементів: азоту 2,67 і 0,55% та калію 0,62 і 1,21% відповідно в основній і побічній продукції відзначено у варіанті з внесенням розрахункової норми добрив за нормативами її виносу на формування зерна і відповідної кількості соломи N₁₅₀P₅₀K₁₂₅ + мікродобриво на фоні 1,0 Нг дози CaMg(CO₃)₂. Максимальні показники вмісту фосфору в зерні 0,89%, спостерігалися за внесення рекомендованої N₁₂₀P₆₀K₉₀ + мікродобриво на фоні 1,5 Нг дози CaMg(CO₃)₂, що можна пояснити тим, що за нейтралізації ґрунтової кислотності від проведення хімічної меліорації фосфор ґрунту і мінеральних добрив став доступнішим для рослин.

За порівняння дії 1,0 Нг дози доломіту і карбонату кальцію на фоні N₁₂₀P₆₀K₉₀ (реком.) + мікродобриво на вміст елементів живлення в зерні та соломі слід відмітити, що незначне переважання відмічалось за дії доломітового борошна. Також важливо відмітити, що збільшення норми доломітового борошна до 1,5 Нг норми істотно не вплинуло на вміст азоту і калію як у зерні, так і в соломі порівняно з 1,0 Нг нормою.

Отже, вміст елементів живлення змінювався залежно від удобрення та вапнування в зерні в межах 2,38-2,67% для азоту, 0,67-0,89% фосфору, 0,50-0,62% калію, в соломі – в межах 0,45-0,55, 0,21-0,31, 0,81-1,21% відповідно. Вміст основних поживних речовин в основній та побічній продукції більше залежав від внесення мінеральних добрив, менш від норми вапнякового матеріалу.

Література

1. Літвінов Д.В., Борис Н.Є. Зміна органічної речовини та біогенних елементів під культурами у сівозмінах. Землеробство. 2018. Вип. 2. С.14–19.

2. Shejalova S., Cerny J., Mitura K. et. al. The influence of nitrogen fertilization on duality of winter wheat grain. MendelNet. Crech Republic. 2014. V. 1. P. 105–109.
3. Ferdoush J. N., Rahman M. M. Effects of boron fertilization and sowing date on the grain protein content of wheat varieties. Journal of Environmental Science and Natural Resources. 2013. № 6(1). P. 41–45.
4. Alferov A. A., Chernova L. S. Agroecosystem stability with the application of fertilizers and biopreparations. Russian Agricultural Sciences. 2019. № 45(4). P. 360–363.
5. Мірошниченко М. М., Панасенко Є. В., Звонар А. М. Вплив ґрунтово-кліматичних умов, удобрення та сортових особливостей на хімічний склад зерна пшениці озимої. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2016. №3 (41). С. 55–61.
6. Фатєєва А. І., Самохвалова В. П. Діагностика стану хімічних елементів системи ґрунт – рослина. Харків: КП «Міськдрук», 2012. 146 с.

УДК 631.51:633.11:631.5

Мирослава Фурманець

к.с.-г.н., с.н.с., завідувач відділу,

Юрій Фурманець

к.с.-г.н., с.н.с., завідувач лабораторії,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,
с. Шубків

E-mail:jura-f@ukr.net

ПАРАМЕТРИ ВМІСТУ ГУМУСУ В ТЕМНО-СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ҐРУНТІ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОВИРОБНИЧОГО ВИКОРИСТАННЯ

Родючість ґрунту є інтегрованим показником взаємодії основних факторів ґрунтоутворення та комплексним оціночним критерієм його стану. Серед багатьох параметрів, які використовують для характеристики ґрунтового покриву, найважливішим є вміст органічної речовини, кількість і якість якої визначає фізичні, хімічні, фізико хімічні, біологічні властивості ґрунту, рівень вологозабезпечення та мінеральне живлення рослин [1].

Уміст гумусу – один із головних параметрів родючості, який безпосередньо змінює властивості ґрунту. Підвищення або зниження запасів гумусу впливає на ґрунтові режими і врожайність сільськогосподарських рослин. Акумуляція гумусу в ґрунті залежить від співвідношення надходження органічної речовини та її втрат унаслідок мінералізації. Переважання мінералізації над надходженням органічної речовини призводить до руйнування трофічного ланцюга і зміни екологічних умов функціонування навколишнього природного середовища. Основними причинами зниження умісту гумусу є зменшення надходження свіжої органічної речовини до ґрунту внаслідок відчуження значної частини біомаси з урожаєм і різке скорочення застосування традиційних органічних добрив. Проблема дегуміфікації ґрунтів ускладнена погіршенням рівня якості агротехніки і відсутністю контролю над біологічними і біохімічними процесами в ґрунті [2].

Інтенсивне використання ґрунтових ресурсів України в другій половині ХХ-го століття супроводжувалось зростанням деградаційних процесів, що зумовило зниження потенційної родючості та погіршення агрофізичних показників ґрунту. Щорічні втрати

гумусу за існуючої структури посівних площ у Лісостепу становлять 0,6–0,7 т/га [3]. Така ситуація вимагає комплексного підходу до поліпшення родючості ґрунтів.

Родючість ґрунту невід’ємно пов’язана із ґрунтоутворенням, її необхідно розглядати як взаємодію ґрунту і рослин, що ростуть на ньому. Рослини засвоюють із ґрунту поживні речовини і створюють за допомогою фотосинтезу органічні сполуки. Ґрунтові мікроорганізми розвиваються в тісній взаємодії з вищими рослинами, мінералізуються рослинні залишки, сприяють утворенню органічної речовини, гумусу, де концентрується основна частина поживних речовин ґрунту. Гумусові речовини під впливом мікроорганізмів також підлягають гідролізу і мінералізації, створюючи водночас проміжні продукти [4].

Органічна речовина ґрунту, її склад, запаси, особливості якісних характеристик є основними показниками родючості ґрунтів, зміна яких значною мірою залежить від інтенсивності агрозаходів, зокрема системи удобрення та обробітку ґрунту. Органічна речовина на 85–90 % представлена гумусом й утворюється на етапі малого біологічного кругообігу речовини й енергії. Гумус активізує біохімічні та фізіологічні процеси, посилює обмін речовин і загальний енергетичний рівень процесів у рослинному організмі, сприяє посиленому надходженню елементів живлення, що супроводжується підвищенням продуктивності агроценозу. Гумус є найхарактернішою та індикаційною складовою ґрунту. Кількість гумусу та його якісний склад відображають екологічний стан ґрунту.

У тій чи іншій мірі агротехнічні заходи впливають на властивості ґрунту. Зміни, які вони викликають, можуть бути тимчасовими, а іноді й стійкими, особливо при тривалому використанні. Це викликає необхідність постійних спостережень за змінами властивостей ґрунту, зокрема, агрофізичних, які зумовлюють водний, тепловий і поживний режими, їх вплив на вміст гумусу. Особливо актуально це в наш час, коли широко застосовуються підвищені дози добрив, важка техніка, нові знаряддя і прийоми обробітку ґрунту [5].

Важливого значення набуває питання ресурсозбереження в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур: способів і глибини основного обробітку ґрунту, систем удобрення, у т.ч. із використанням побічної продукції культур сівозмін для підтримання рівноважного балансу гумусного стану ґрунту. Тому достовірна оцінка процесів гумусонакопичення дає змогу оцінювати вплив різних агротехнічних заходів на гумусовий стан ґрунту і попереджувати негативні наслідки дегуміфікації. У зв’язку з цим питання прогнозу процесів гумусонакопичення в ґрунтах є актуальним.

Мета досліджень – вивчити вплив систем удобрення і обробітку ґрунту на вміст гумусу в темно-сірому опідзоленому ґрунті.

Дослідження з вивчення якісних змін гумусу проводили в довгостроковому стаціонарному досліді Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН України у чотирьохпільній короткоротаційній сівозміні: пшениця озима – соя – кукурудза – соняшник.

В досліді вивчали три системи обробітку ґрунту (Різноглибинна оранка – 20–22 см пшениця озима, соя; 25–27 см соняшник, кукурудза; дискування на 15–17 см, дискування на 10–12 см). Оранку проводили плугом ПЛН–3–35, дискування – АГ–2,4–20. Схема досліду передбачала три системи удобрення: 1) без побічної продукції; 2) побічна продукція; 3) побічна продукція + N₁₀ (аміачна селітра) на 1 т. Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений з вмістом гумусу в шарі 0–20 см 1,9 %, рухомих форм фосфору і калію (за Кірсановим) відповідно 254 і 110 мг/кг., азоту, що легко гідролізується (за Корнфільдом) 87 мг/кг. Площа облікової ділянки – 100 м², повторність – 3-разова. Норми добрив (фон) під сільськогосподарські культури становили: пшеницю озиму N₁₇₀P₆₀K₉₀; сою N₄₅P₃₀K₅₀; соняшник N₇₀P₃₅K₆₀, кукурудзу N₁₅₀P₆₀K₁₀₀ і вносилися у формі аміачної селітри, калію хлористого та амофосу. Уміст загального гумусу в ґрунті визначали за методом Тюріна. Розрахунок балансу органічної речовини проводився за алгоритмом, нормативними показниками та коефіцієнтами згідно методики [6].

Дослідження показали, що за дискових обробітків ґрунту відбулося краще накопичення гумусу, ніж за оранки. Запаси гумусу в середньому за два роки досліджень зростали до 48,1–59,8 т/га в шарі 0–20 см ґрунту за дискових обробітків ґрунту. Використання в системі удобрення побічної продукції, сприяло збільшенню запасів загального гумусу в ґрунті в усіх варіантах обробітків, особливо на дискуванні, де в шарі 0–20 см вони підвищувалися до 53,1–62,1 т/га.

Формування гумусового стану ґрунту визначається рівновагою двох постійних процесів – мінералізації гумусу і синтезу новоутворених гумусових речовин (гуміфікація). За використання оранки вміст гумусу в ґрунті в середньому за роки досліджень був найменший в орному шарі ґрунту за різних систем удобрення з використанням побічної продукції – 1,67–1,76 %. На варіантах з використанням систем удобрення з побічною продукцією та побічною продукцією + N за дискових обробітків ґрунту спостерігали накопичення гумусу до 1,94–2,12 %. У орному 0-20 см шарі ґрунту найвищі показники вмісту гумусу відмічали на варіанті з дискуванням на 15–17 см за різного використання побічної продукції – 2,06–2,12 %.

Проведені розрахунки балансу гумусу в темно-сірому опідзоленому ґрунті під впливом систем обробітку ґрунту та удобрення показали, що найбільший від'ємний баланс гумусу в ґрунті визначено на контролі без використання побічної продукції (– 1,05 т/га). Дефіцитний баланс гумусу сформувався через нестачу надходження органічної речовини за рахунок корневих решток і видалення із поля усієї нетоварної частини врожаю. Натомість додатний баланс гумусу в темно-сірому опідзоленому ґрунті встановлено під впливом використання побічної продукції за різних систем обробітку ґрунту. Надходження у ґрунт органічної речовини і перетворення її в складові частини ґрунту сприяє накопиченню гумусу. Використання в системі удобрення побічної продукції і побічної продукції + N за різних обробітків ґрунту в сівозміні забезпечило найбільше накопичення гумусу, відповідно 2,28–2,52 т/га і 2,38–2,66 т/га.

Менше утворилося гумусу на варіанті без побічної продукції за всіх систем обробітку ґрунту 0,55–0,63 т/га, де отримали від'ємний баланс гумусу (–0,97 т/га) – (–1,05 т/га). Системи удобрення з побічною продукцією і побічною продукцією + N₁₀ за різноглибинної оранки та дискування на 15–17 см забезпечили найбільші показники балансу гумусу відповідно (+0,92 т/га) і (+1,06 т/га) та (+0,81 т/га) і (+0,88 т/га).

Література

1. Господаренко Г.М., Трус О.М., Прокопчук І.В. Умови збереження вмісту гумусу в ґрунті польової сівозміни. Біологічні системи. Т4. Вип.1, 2012. С. 31-34.
2. Скрильник Є.В., Кутова А.М., Гетманенко В.А. Зміни органічної речовини чорноземів під впливом тривалого сільськогосподарського використання. Посібник українського хлібороба. 2016. Т. 1. С. 121–123.
3. Примак І.Д., Панченко О.Б., Войтовик М.В., Ображій С.В., Панченко І.А. Баланс гумусу в короткоротаційній сівозміні Правобережного Лісостепу України залежно від систем удобрення чорнозему типового. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2020. № 1. С. 151–159.
4. Євтушенко Т.В., Тонха О.Л. Уміст і запаси гумусу залежно від удобрення і обробітку чорнозему типового. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. 2017. № 269. С. 168-176.
5. Попірний М.А. Зміна якісних і спектроскопічних характеристик органічної речовини чорнозему типового за різних систем обробітку ґрунту. Вісник аграрної науки. 2016. № 6. С. 65-68.
6. Чесняк Г.Я., Бацула О.О., Дерев'янка Р.Г. Параметри гумусного стану ґрунтів. Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті. К.: Урожай, 1987. С. 125.

УДК 631.472.54:631.417

Наталія Дмитрівцева

к.с.-г.н., учений секретар,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,
с. Шубків

E-mail: rivnevs_apv@ukr.net

ДИНАМІКА ЗМІНИ УМІСТУ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ҐРУНТІВ ЗОНИ ЛІСОСТЕПУ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Через надмірне розорювання (78% від загальної кількості) земель, дефіцитного балансу біогенних елементів, недостатнє внесення органічних та мінеральних добрив, хімічних меліорантів, інтенсивної механічної обробки, ґрунти України в сучасних умовах продовжують деградувати [1,2]. Динаміка зміни якісних показників ґрунту свідчить про стійку тенденцію до зниження їхньої родючості та погіршення загальної екологічної ситуації. Моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення це один із заходів у галузі охорони земель, позаяк основними завданнями моніторингу земель є прогноз еколого-економічних наслідків деградації земельних ділянок з метою запобігання або усунення дії негативних процесів [3,4].

Дослідження проводилися на 16-ти моніторингових ділянках, розташованих на поширених ґрунтах зони Лісостепу Рівненської області. Мета досліджень полягає у встановленні закономірностей зміни агрохімічних показників основних типів ґрунтів зони Лісостепу Рівненської області. Для досягнення цієї мети передбачалось вирішити такі завдання: з'ясувати основні фактори, що сприяють погіршенню агрохімічних показників ґрунту; вивчити основні причини зниження вмісту гумусу та підвищення кислотності ґрунтів; провести оцінку динаміки зміни вмісту рухомих сполук фосфору та калію, як основних показників родючості ґрунтів. Об'єкт дослідження – процеси зміни родючості основних типів ґрунтів зони Лісостепу Рівненської області.

Проведеними нами дослідженнями у мережі моніторингових ділянок впродовж 2018-2022 рр. встановлено зміну кислотності ґрунтового покриву моніторингових ділянок зони Лісостепу на чорноземних ґрунтах, яка коливалася у межах 6,6–6,8 од. рН. На ясно-сірих ґрунтах показник кислотності ґрунтів коливався у межах 6,1–6,2 од. рН. Для темно-сірих показник кислотності ґрунтів коливався у межах 5,8–6,4 од. рН., встановлено зміну реакції ґрунтового розчину за останні п'ять років з нейтральної до близької до нейтральної. Для торфво-болотних та лучних ґрунтів реакція ґрунтового розчину коливалася у межах 7,1–7,3 од. рН.

Таким чином, основні типи ґрунтів зони Лісостепу за показником рН_{сол.} можна розмістити у спадаючий ряд: лучні>торфво-болотні>чорноземні >дерново-підзолисті> ясно-сірі>темно-сірі. Дерново-підзолисті ґрунти зони Лісостепу характеризуються близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину. Лучні та торфво-болотні ґрунти характеризуються слабо лужною реакцією ґрунтового розчину. На чорноземних, ясно-сірих та темно-сірих ґрунтах встановилася нейтральна реакція ґрунтового розчину.

У результаті проведених досліджень на моніторингових ділянках спостереження основних типів ґрунтів зони Лісостепу протягом п'яти років встановлено, що вміст гумусу коливається в межах: ясно-сірих ґрунтах 2,0–2,3 %, при середньому показнику 2,2 %; темно-сірих ґрунтах 2,2–2,4 %, при середньому показнику 2,3 %; чорноземних – 2,3–2,5 %, при середньому показнику 2,4 %. Вміст гумусу в дерново-підзолистих ґрунтах коливався у межах 1,8–1,9 %, середній показник становив 1,8 %. У лучних та торфво-болотних ґрунтах вміст гумусу протягом останніх п'яти років коливався у межах 4,0–4,3 % та 6,0–6,4 % відповідно. При середньому показнику, який встановився відповідно 4,1 та 6,2 %.

Таким чином, основні типи ґрунтів зони Лісостепу за умістом гумусу можна розмістити у спадаючий ряд: торфово-болотні>лучні>темно-сірі>чорноземні>ясно-сірі>дерново-підзолисті. Чорноземи, ясно-сірі та темно-сірі ґрунти Зони Лісостепу характеризуються середнім умістом гумусу. Низьким умістом гумусу характеризуються дерново-підзолисті ґрунти зони. На лучних та торфово-болотних ґрунтах зони Лісостепу відмічено високий та дуже високий уміст гумусу. Високий рівень гумусу, який відмічений на торфово-болотних та лучних ґрунтах пояснюється їх генетичною особливістю.

Проведеними нами дослідженнями на моніторингових ділянках зони Лісостепу Рівненської області протягом п'яти років встановили, що уміст азоту, що легко гідролізується коливався в межах: ясно-сірих ґрунтах 91–107 мг/кг ґрунту при середньому показнику 103 мг/кг ґрунту; темно-сірих ґрунтах 82–108 мг/кг ґрунту при середньому показнику 95 мг/кг ґрунту; чорноземних – 92–114 мг/кг ґрунту при середньому показнику 106 мг/кг ґрунту. Уміст азоту, що легко гідролізується, у дерново-підзолистих ґрунтах коливався у межах 73–99 мг/кг ґрунту при середньому показнику 89 мг/кг ґрунту; у лучних та торфово-болотних ґрунтах становить відповідно 258–289 мг/кг ґрунту при середньому показнику 270 мг/кг ґрунту та 417–434 мг/кг ґрунту при середньому показнику 425 мг/кг ґрунту. З динаміки зміни умісту азоту, що легко гідролізується у ґрунтах зони Лісостепу видно, що намітилася тенденція до незначного підвищення умісту азоту, що легко гідролізується у лучних ґрунтах. Уміст азоту, що легко гідролізується у всіх інших досліджуваних ґрунтах знизився у середньому на 6–9 мг/кг.

Таким чином, основні типи ґрунтів зони Лісостепу за умістом азоту, що легко гідролізується, можна розмістити у спадаючий ряд: торфово-болотні>лучні> чорноземні>ясно-сірі> темно-сірі>дерново-підзолисті. Лучні та торфово-болотні ґрунти зони Лісостепу характеризуються дуже високим умістом азоту, що легко гідролізується. Низький уміст азоту, що легко гідролізується, відмічено у чорноземних та ясно-сірих ґрунтах. Дуже низький вміст азоту, що легко гідролізується, встановлено для дерново-підзолистих та темно-сірих ґрунтів.

З динаміки зміни умісту рухомого фосфору на моніторингових ділянках спостереження зони Лісостепу видно, що уміст рухомих сполук фосфору коливався у межах для ясно-сірих ґрунтів – 196–212 мг/кг ґрунту при середньому показнику 207 мг/кг ґрунту; темно-сірих ґрунтів – 194–226 мг/кг ґрунту при середньому показнику 213 мг/кг ґрунту; чорноземних ґрунтів – 231–251 мг/кг ґрунту при середньому показнику 243 мг/кг ґрунту. Для дерново-підзолистих ґрунтів встановлено уміст рухомих сполук фосфору у межах – 86–117 мг/кг ґрунту при середньому показнику 103 мг/кг ґрунту. У торфово-болотних ґрунтах уміст рухомих сполук фосфору встановився у межах – 112–145 мг/кг ґрунту при середньому показнику 127 мг/кг ґрунту. У лучних ґрунтах уміст рухомих сполук фосфору встановився у межах – 111–138 мг/кг ґрунту при середньому показнику 130 мг/кг ґрунту. Проаналізувавши дослідження останніх п'яти років встановили, що намітилася тенденція до зниження умісту рухомих форм фосфору у торфово-болотних та дерново-підзолистих ґрунтах на 8-9 мг/кг ґрунту. Рівень забезпеченості рухомими сполуками фосфору темно-сірих ґрунтів зони Лісостепу зріс на 17 мг/кг.

Отже, виходячи з результатів досліджень основні типи ґрунтів зони Лісостепу за умістом рухомого фосфору можна розмістити у спадаючий ряд: чорноземні>темно-сірі>ясно-сірі>лучні>торфово-болотні>дерново-підзолисті. Для дерново-підзолистих, торфово-болотних та лучних ґрунтів зони Лісостепу встановлено підвищений уміст рухомих сполук фосфору. Ясно-сірі, темно-сірі та чорноземні ґрунти характеризуються високим ступенем забезпеченості рухомими сполуками фосфору.

З динаміки зміни умісту рухомих сполук калію на моніторингових ділянках зони Лісостепу видно, що на дерново-підзолистих ґрунтах уміст рухомих сполук калію суттєво не змінився та коливався у межах 60–68 мг/кг ґрунту. Відмічено коливання умісту рухомих сполук калію у межах 115–134 мг/кг ґрунту для чорноземних ґрунтів. На ясно-сірих ґрунтах

встановлено зниження умісту рухомих сполук калію на 13 мг/кг ґрунт, де уміст рухомих сполук калію коливався у межах 74–94 мг/кг ґрунту, за встановлення середнього показника протягом п'яти років 81 мг/кг ґрунту. Для темно-сірих ґрунтів умісту рухомих сполук калію суттєво не змінився та коливався у межах 93–100 мг/кг ґрунту, за встановлення середнього показника протягом п'яти років 97 мг/кг ґрунту. Забезпеченість рухомими сполуками калію лучних ґрунтів протягом п'яти років становить 26–39 мг/кг ґрунту, за встановлення середнього показника 29 мг/кг ґрунту. Забезпеченість рухомими сполуками калію торфво-болотних ґрунтів протягом п'яти років становить 38–55 мг/кг ґрунту, за встановлення середнього показника 48 мг/кг ґрунту.

Таким чином, основні типи ґрунтів зони Лісостепу за умістом рухомих сполук калію можна розмістити у спадаючий ряд: чорноземні>темно-сірі>ясно-сірі>дерново-підзолисті>торфво-болотні>лучні. Дуже низький уміст рухомих сполук калію відмічений для лучних ґрунтів зони Лісостепу. Торфво-болотні та дерново-підзолисті характеризуються низьким умістом рухомих сполук калію. Темно-сірі та ясно-сірі ґрунти зони Лісостепу характеризуються середнім ступенем забезпеченості рухомими сполуками калію. Чорноземні ґрунти характеризуються підвищеним умістом рухомих сполук калію.

Висновки:

1. Оптимальна для рослин реакція ґрунтів рН 6,5 од. рН. На лужних ґрунтах спостерігається значне зниження доступності для рослин таких елементів, як залізо, марганець, фосфор, цинк, мідь, бор та більшості мікроелементів, що пояснюється утворенням їх нерозчинних гідрооксидів.
2. Зниження умісту гумусу спричинено посиленням процесів мінералізації, зміною структури посівних площ, поглибленням орного шару ґрунту, недооцінкою ролі органічних добрив і травосіяння, прискоренням і розвитком процесів ерозії.
3. Втрата азоту відбувається шляхом промивання нітратної форми, денітрифікація нітратної форми до газоподібних форм, поглинання амонійної форми в глинистих ґрунтах.
4. Невисокий природний вміст доступних сполук фосфору в орних ґрунтах і обмеженість ресурсів фосфатної сировини ускладнює підвищення ефективності використання фосфорних добрив. Тому основними чинниками в розробці системи удобрення мають слугувати біологічні особливості культури та винос фосфору із запланованим урожаєм.
5. Дефіцит калію найчастіше спостерігається на торф'янистих, заплавлених, піщаних і супіщаних ґрунтах. На суглинкових ґрунтах коефіцієнт використання калію нижчий, ніж на піщаних. Щоб покращити ефективність застосування калійних добрив, варто збалансувати живлення усіма необхідними для рослин елементами, вносити калійні добрива насамперед під калієлюбиві культури, вдало поєднувати органічні та мінеральні добрива.

Література

1. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / за ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, А. Д. Балаєва. – К.: НААНУ. – 2010. – 153 с.
2. Балюк С.А., Медведєв В.В., Воротинцева Л.І., Шимель В.В. Сучасні проблеми деградації ґрунтів і заходи щодо досягнення нейтрального її рівня. Вісник аграрної науки. 2017. № 8. С. 5–11.
3. Десенко В.Г. Доцільність моніторингу вмісту гумусу в ґрунтах під час агрохімічної паспортизації земель. Моніторинг ґрунтів як невід'ємна частина моніторингу довкілля: матеріали всеукр. наук.-практ. конф. (м. Київ, 23–25 липн. 2019 р.). Київ: ТОВ «ВІК-ПРИНТ», 2019. С. 48–51.
4. Методичні вказівки щодо проведення моніторингу ґрунтів земель сільськогосподарського призначення у мережі спостережень на моніторингових ділянках / Греков В. О., Дацько Л. В., Майстрєно М. І. та ін. – К., 2011. – 28 с.

УДК 631.8:631.582:631.445.21

Людмила Ященко

к.с.-г.н., доцент, провідний науковий співробітник,

Олександр Андрошук

к.с.-г.н., провідний науковий співробітник,

Інститут сільського господарства Західного Полісся,
с. Шубків

E-mail: rivne_apv@ukr.net

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНОСТІ КУЛЬТУР СІВОЗМІНИ ВІД ПОЖИВНОГО РЕЖИМУ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ ЗА РІЗНИХ ДОЗ УДОБРЕННЯ

Глибинні структурні зміни системах удобрення культур, обробітку, захисту рослин, чергуванні культур у сівозмінах спричиняють дисбаланс та погіршення стану агроєкосистем. Частка удобреної посівної площі мінеральними добривами в середньому по Україні у 2020 р. становила 92,5 %, коливаючись від 87,3 % до 97,4 %, однак органічні добрива внесені лише на 5,4 % посівної площі із рівнем насиченості, що не перевищував 0,5 т/га [1]. Тому хоча традиційні системи удобрення є достатньо вивченими, а встановленні критерії і нормативи відповідають основним вимогам відтворення родючості ґрунтів [2, 3], трансформація систем землеробства, яка зумовлена сучасними вимогами ринку – поширення нетрадиційних культур у зоні Полісся, економне використання ресурсів, зменшення застосування добрив у господарствах – потребує пошуку нетрадиційних шляхів відтворення родючості ґрунту [4]. Одним із перспективних напрямків є застосування помірних доз мінеральних добрив із додатковим залученням нетоварної продукції рослинництва [5]. Враховуючи особливості землекористування західного регіону, такі як є контрастність кліматичних умов, строкатість ґрунтового покриву, гранулометричного складу ґрунту, рівня кислотності, вапнування є головною передумовою ефективного застосування зазначених способів для підвищення продуктивності ґрунтів та сільськогосподарських культур [6].

Дослідження проведені у стаціонарному польовому досліді Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН. Ґрунт дослідної ділянки дерново-підзолистий зв'язнопіщаний. Досліджувані культури: пшениця озима, соя, кукурудза на зерно, соняшник. Розміщення варіантів у досліді послідовне. Технологія вирощування культур – загальноприйнята для зони Полісся. Захист сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб і бур'янів проводився за інтенсивною технологією.

Загальний фон у досліді – заорювання побічної продукції попередника. Мінеральні добрива вносили у формі аміачної селітри, амофосу, калію хлористого згідно схеми досліду під культури. Насиченість на одиницю сівозмінної площі рекомендованою дозою становила $N_{86}P_{68}K_{90}$, розрахованою нормативним методом на винос основною продукцією $N_{109}P_{24}K_{43}$, на винос основною і побічною продукцією $N_{131}P_{59}K_{114}$.

Хімічні меліоранти у формі доломітового $CaMg(CO_3)_2$ та вапнякового $CaCO_3$ борошна, із вмістом карбонатів Ca та Mg не менше 90% (клас А), вносили на початку досліду у 2020 р. Дози меліорантів розраховані за вихідними показниками гідролітичної кислотності досліджуваних ділянок за формулою $D = 1,5 \times Hg$, де Hg – гідролітична кислотність, ммоль/ 100 г ґрунту.

Позакореневі підживлення мікродобривом Нутривант Універсальний у дозі 2 кг/га проводили у фазі весняного кушення і виходу в трубку пшениці озимої, 3–5 і 6–8 листків кукурудзи, першого і 3-5 листків сої.

У результаті проведених досліджень за 2021-2023 рр. розроблена математична модель залежності урожайності сільськогосподарських культур від удобрення та вапнування за

рахунок формування поживного режиму ґрунту у варіантах. Розрахунки проведені за допомогою множинної регресії програми статистичного аналізу Statistica 10.0 (Statistica Inc.)

Залежність урожайності від рівня рН і вмісту рухомих сполук фосфору має поліноміальний розподіл 3-го ступеня при R^2 0,78 і 0,72 відповідно. Визначено пряму лінійну залежність урожайності від вмісту легкогідролізних сполук азоту (R^2 0,82) і рухомих сполук калію (R^2 0,82)

Залежність продуктивності культур сівозміни (Y) від рН і вмісту елементів живлення в ґрунті ($X_1 \dots X_n$) за удобрення і вапнування має вигляд:

$$Y = -3,77 + 0,392pH + 0,074N + 0,025K_2O$$

де рН – величина потенційної кислотності ґрунтового розчину, од., N – вміст сполук легкогідролізного азоту, мг/кг, K_2O – вміст рухомих сполук калію, мг/кг.

Статистичні показники регресійної моделі наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Статистичні показники регресії для залежної перемінної (урожайності т з.од.) від змінних залежних (рН і вмісту елементів живлення)

Статистичні показники	Значення
Множинний R	0,97
Множинний R^2	0,95
Скорегований R^2	0,91
F(3:4)	25,92
p	0,004
Станд.похиб.оцін.	0,396105

Запропонована модель дозволяє розрахувати передбачені рівні урожайності, визначити наскільки отримані показники відрізняються від вихідних даних (табл. 2)

Таблиця 2

Передбачені дані та залишки отримані за математичною моделлю залежності урожайності від удобрення і вапнування

Варіант	Вихідні дані	Передбачені дані	Залишки
1	2,78	2,702492	0,077508
2	3,75	3,944504	-0,1945
3	5,93	5,813285	0,116715
4	6,1	5,481603	0,618397
5	6,62	6,855781	-0,23578
6	4,62	4,917683	-0,29768
7	6,25	6,13302	0,11698
8	5,49	5,691632	-0,20163
Мінімум	2,78	2,702492	-0,29768
Максимум	6,62	6,855781	0,618397
Середнє	5,1925	5,1925	0,0000
Медіана	5,71	5,586617	-0,0585

Слід зазначити, що вміст рухомих сполук фосфору не має статистичного впливу на формування продуктивності культур сівозміни, тоді як вплив вмісту сполук калію найвищий 54,0 %, величин рН і Nлег. практично рівноцінний 20,0 і 29,0 % відповідно.

Таким чином, у ході статистичного аналізу визначено, що на продуктивність культур сівозміни більшою мірою впливає забезпеченість рухомими сполуками калію і легкогідролізними сполуками азоту ніж рухомими сполуками фосфору, що слід враховувати

при плануванні систем удобрення культур на ґрунтах із високим рівнем забезпеченості рухомим фосфором.

Література

1. Концепція інноваційного розвитку агрохімічного забезпечення землеробства України на період до 2030 року. За ред. А.С. Заришняка, С.А. Балюка., М.М. Мірошніченка. Харків, 2022. 64 с.
2. Чорний Д.П. Вплив добрив на агрохімічні показники родючості ґрунту і врожай залежно від вапнування. Ґрунтознавство. 1981. Вип. 42. С. 27.
3. Оліфір Ю. М. Вплив удобрення та вапнування на фізико-хімічні властивості ясно-сірого лісового ґрунту. Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства НААН". 2010. Вип. 4. С. 51-55. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpzeml_2010_4_10.
4. Польовий В.М., Яценко Л.А., Ровна Г.Ф., Колесник Т.М. Еколого-економічні аспекти вирощування сільськогосподарських культур на дерново-підзолистому ґрунті Західного Полісся України. Агроекологічний журнал. 2022. №1. С. 91-98 <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2022.257127>
5. Дегодюк С., Літвінова О. Стратегія застосування соломистих решток для удобрення та енергетичних потреб в Україні. Вісник Львівського НАУ: Агрономія. 2013. № 17(1). С. 205–211. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnau_act_2013_17\(1\)__41](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnau_act_2013_17(1)__41)
6. Мазур Г.А., Ткаченко М.А. Вапнування як основа підвищення родючості сірих лісових ґрунтів. Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН. Спецвипуск. К. 2005. С. 144-150.

УДК 578.2:632.3

Алла Лішук

к.с.-г.н., с.н.с.,

E-mail: lishchuk.alla.n@gmail.com

Алла Парфенюк

д.б.н., професор,

E-mail: vereskar@ukr.net

Надія Карачинська

к.б.н.

E-mail: karachinskan051177@gmail.com

Інститут агроекології і природокористування НААН,
м. Київ

УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ РИЗИКАМИ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ АГРОЦЕНОЗІВ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

В органічному землеробстві забур'яненість посівів культур вважається чи не найбільшою основною перешкодою для виробників. Зниження продуктивності агроценозів в основному пов'язане з недостатнім контролем бур'янів. У більшості випадків втрати урожаю від бур'янів перевищують втрати від будь-якої іншої категорії шкідників сільського господарства. За даними Abouziена Н.Ф. та Haggag W.M. [1], щорічні світові втрати сільськогосподарської продукції від бур'янів складають 45%, поряд з цим комахи завдають 30% збитків, хвороби – 20% та інші шкідники – 5%. В умовах нестачі води лише через конкуренцію вологи бур'яни можуть знизити врожайність більш ніж на 50% [2].

Методи органічного землеробства, які полягають у використанні безпечних агротехнологічних заходів боротьби з бур'янами, передусім спрямовані на підтримання здоров'я ґрунту, зменшення використання хімічних засобів та забезпечення сталого розвитку агроecosystem. Такі методи включають: мульчування, яке забезпечує покриття ґрунту органічними або неорганічними матеріалами, що пригнічують ріст бур'янів; сидерацію (зелене добриво) для пригнічення бур'янів і збагачення ґрунту поживними речовинами; сівозміну, яка сприяє запобіганню накопичення специфічних бур'янів, пристосованих до певної культури; механічне видалення бур'янів; вибір конкурентоспроможних сортів; використання природних гербіцидів та живих організмів (біологічні методи) для контролю бур'янів; соляризацію ґрунту для екологічного контролю за бур'янами, патогенами, та шкідниками в ґрунті.

Екологічні ризики в органічному виробництві спричинені передусім відмовою від основних важливих агротехнічних заходів і технологій – класичної системи захисту рослин за використання синтетичних пестицидів та від застосування мінеральних добрив. Відмова насамперед пов'язана з тим, що за використання традиційних заходів основні компоненти агрофітоценозів (ґрунти сільськогосподарських угідь, рослинний покрив, наземна та ґрунтова біота тощо) піддаються негативному токсичному впливу пестицидів та інших забруднюючих речовин. Застосування згаданих заходів спричиняє виникнення таких груп екологічних ризиків, як збільшення конкурентоспроможності сегетальної рослинності (бур'янів); розвиток, поширення і активізацію життєдіяльності шкідників та хвороб сільськогосподарських культур; відповідне зниження кількості і якості урожаю сільськогосподарської продукції; зменшення ефективності виробництва [3, 4].

Однак, використання заходів у еколого безпечних технологіях органічного землеробства не лише сприяють здоров'ю ґрунтів, але і можуть призводити до екологічних ризиків біологічного забруднення агроценозів. Зокрема, відмова від використання

синтетичних гербіцидів, як і застосування агресивних біологічних пестицидів, провокує появу інвазійних видів бур'янів. Відмова від механічного обробітку ґрунту і хімічних засобів може призвести до значного поширення бур'янів і шкідників. Водночас існує ризик поширення фітопатогенних хвороб і шкідників за використання органічних добрив, таких як компост і гній. Окрім того, використання одних і тих самих біологічних методів може спричиняти розвиток стійкості у бур'янів та шкідників до цих методів. Під час нульового (*No-Till*) або мінімального (*Strip-till*) обробітку ґрунту залишки рослин можуть стати середовищем для шкідників і патогенів та сприяти їхньому поширенню, що потребуватиме обов'язкового застосування пестицидів.

У зв'язку з окресленою проблемою вірогідності виникнення екологічних ризиків через забур'янення агроценозів постала необхідність створення механізму управління для контролю екологічних ризиків в агроecosystemі. Зазначений механізм певною мірою повинен забезпечувати збереження біорізноманіття, можливість адаптації, стійкості, саморегуляції та відновлення агроecosystem, зокрема забезпечувати регуляцію фітосанітарного стану агроценозів сільськогосподарських культур. Важелями в управлінні екологічними ризиками в агроценозах потенційно може бути низка агротехнологічних заходів, спрямованих на регуляцію фітосанітарного стану посівів. Превентивні методи боротьби з забур'яненням можуть бути успішним лише тоді, коли вони застосовуються для зменшення появи бур'янів (наприклад, шляхом відповідного планування послідовності посівів (сівозміни), обробітку ґрунту, покривних культур) і покращення конкурентоспроможності посівів (наприклад, через відповідний вибір генотипу культури, схеми посіву та стратегії внесення добрив) [5]. Методи контролю фітосанітарного стану агроценозів включають будь-яку практику землеробства або господарювання, яка підвищує здатність культури конкурувати з бур'янами. Методи контролю бур'янів, такі як критичний період конкуренції бур'янів, супутня культура, густина рослин, маніпуляції з добривами, покривні культури, проміжні посіви, сівозміна та інші агротехнічні прийоми, відіграють важливу роль і успішно використовуються для боротьби з бур'янами в органічному землеробстві. Покривні культури слугують як захід для цілковитого запобігання посіву насіння бур'янів та виснаження їхнього насінневого банку. Однак під покривними культурами термін напіврозпаду насіння бур'янів у ґрунті, за який половина насіння втрачає свою життєздатність, може сильно варіювати в залежності від виду бур'яну, умов середовища та ґрунту.

Регенеративне землеробство все частіше визнається ефективним методом управління екологічними ризиками, зокрема у боротьбі з бур'янами. Цей підхід не лише сприяє зменшенню насінневого банку бур'янів і регулює їх поширення, але й забезпечує здоров'я ґрунту, збереження біорізноманіття та зниження негативного впливу традиційних аграрних практик на довкілля. Ключові практики регенеративного землеробства, такі як нульовий (*No-Till*) або мінімальний (*Strip-till*) обробіток ґрунту, покривні культури та сівозміна, допомагають поліпшити структуру ґрунту та збільшити у ньому вміст органічної речовини. Ці методи стимулюють мікробну активність ґрунту, що, в свою чергу, підтримує здоров'я рослин і зменшує залежність від синтетичних гербіцидів та добрив. Покращуючи здоров'я ґрунту, регенеративне землеробство сприяє створенню стійких агроценозів, які краще витримують екологічні стреси та забезпечують стабільну продуктивність.

Отже, впровадження практик органічного землеробства забезпечує створення стабільних та екологічно стійких агроценозів, що робить регенеративне землеробство рекомендованою стратегією в управлінні екологічними ризиками в сільському господарстві.

Література

1. Abouziena H. F., Haggag, W. M. Weed control in clean agriculture: a review. *Planta daninha*. 2016. Vol. 34. P. 377–392.

2. Kraehmer H., Baur P. Weed anatomy. London: Wiley-Blackwell, 2013. 504 p.
3. Мірошник Н. В., Лавров В. В., Грабовський М. Б., Грабовська Т. О., Тесленко І. К. Порівняльний аналіз екологічної структури фіторізноманіття полезахисних лісосмуг на полях органічного та традиційного виробництва. *Теоретична екологія*. 2020. № 7. С. 64.
4. Gallandt E. Weed management in organic farming. *Recent advances in weed management*. 2014. P. 63–85.
5. Barberi P. Weed management in organic agriculture: are we addressing the right issues? *Weed research*. 2002. №42(3). P. 177–193. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3180.2002.00277.x>

УДК 633.11:631.5

Володимир Польовий

д.с.-г.н., професор, академік НААН, радник дирекції,

Людмила Лукашук

к.с.-г.н., провідна наукова співробітниця,

Ольга Злотенко

наукова співробітниця,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,
с. Шубків

E-mail: rivne_apv@ukr.net

НОВІ ПІДХОДИ ДО ВСТАНОВЛЕННЯ ДОЗ ДОБРИВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

В Україні пшениця озима є однією з основних продовольчих культур [1–2]. Проте перспективи нарощування виробництва зерна залежатимуть від наявності економічних переваг її вирощування порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами.

В умовах Західного Лісостепу України у структурі фінансових витрат на вирощування пшениці озимої вартість добрив становить 20-35 відсотків, тому від рівня їх окупності приростами врожаїв часто у значній мірі залежать загальні економічні показники технології [2–4].

Економічна ефективність мінеральних добрив залежить від багатьох складових системи удобрення, але загальною закономірністю є поступове зниження приросту врожайності від кожної наступної вагової одиниці по відношенню до попередньої, тому важливо загальну дозу встановити таким чином, щоб отримати максимальний чистий прибуток з одиниці площі. Багато агроформувань України освоїли технології вирощування пшениці озимої, які забезпечують врожайність зерна 7,0-8,0 т/га, а подекуди і вище. Тому актуальним завданням аграрної науки є розроблення технологій, які дозволили б отримувати більше 10т/га зерна цієї культури.

У високоінтенсивному землеробстві найвища продуктивність сільськогосподарських культур досягається шляхом послідовної оптимізації залежних від людини чинників, які впливають на формування врожаю: сорти і гібриди, зрошення, добрива, регулятори росту, мікробіологічні препарати, боротьба з бур'янами, хворобами і шкідниками та технічне забезпечення [5–9].

У Західному Лісостепу України з огляду на задовільне вологозабезпечення та високу родючість ґрунтів є умови для високоінтенсивного вирощування пшениці озимої, що

потребує внесення науково обґрунтованих змін у відповідну технологію. Насамперед важливо підібрати сорти і гібриди з потенційною врожайністю більше 10т/га.

Через вкрай малу кількість вітчизняних досліджень складною проблемою є встановлення доз мінеральних добрив на таку продуктивність. У науковій, навчальній літературі та рекомендаціях виробництву часто пропонується застосовувати оптимальні дози, які встановлюються за нормативами і коефіцієнтами, що були актуальними 10 років тому та забезпечували значно нижчий рівень врожайності.

Польові досліді проводили впродовж 2021-2023 років на землях Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий неглибокий слабо гумусований. В середньому за роки досліджень ґрунт характеризувався такими показниками : гумус (за Тюрнімом) – 2,02%, азот легкогідролізований (за Корнфільдом) – 99мг/кг ґрунту, рухомий фосфор (за Кірсановим) – 241мг/кг ґрунту, рухомі форми калію (за Кірсановим) – 142мг/кг ґрунту; рН_{KCl}(потенціометрично) – 5,87; гідролітична кислотність (за Каппеном) – 1,53 мг-екв /100г ґрунту. Повторність у досліді трьох-разова, площа облікової ділянки 50м².

У досліді вивчали сорти пшениці озимої Астарта(Інститут фізіології рослин і генетики), Краєвид (ННЦ «Інститут землеробства НААН»), Глаукус (Штрубе, Німеччина), гібрид Hubery (КВС, Німеччина).

Дози азотних, фосфорних і калійних добрив на заплановану врожайність 10т/га зерна визначали за нормативами виносу запланованим врожаєм зерна – N₂₀₇ P₇₄ K₄₉ та зерна і відповідної кількості соломи – N₂₈₀ P₁₈₀ K₂₀₀.

Стале підвищення продуктивності сільськогосподарських культур досягається постійним виявленням та оптимізацією складових технологій їх вирощування. Серед них надзвичайно важливе значення має відповідність сорту чи гібриду культурних рослин запланованому рівню продуктивності [2,6].

У досліді вивчалися три сорти і один гібрид пшениці озимої, які в умовах Західного Лісостепу є одними з найбільш врожайних. Отримані експериментальні дані засвідчили, що в середньому за 2021-2023 роки залежно від удобрення і системи догляду сорти Астарта, Краєвид, Глаукус та гібрид Hubery сформували врожайність відповідно у межах 9,06-9,09, 9,29-9,47, 9,43-9,69 і 9,71-9,87 т/га (табл.1). Найвищу врожайність зерна (9,87т/га) забезпечив гібрид Hubery за удобрення в дозі N₂₈₀ P₁₈₀ K₂₀₀.

Таблиця 1

Ефективність удобрення сортів озимої пшениці за інтенсивної технології вирощування, (2021-2023рр.)

Сорт (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Середня урожайність, т/га	Вартість врожаю, грн.	Виробничі витрати, грн./га	Рентабельність, %
Астарта	N ₂₀₇ P ₇₄ K ₄₉	9,06	50736	28217	79
	N ₂₈₀ P ₁₈₀ K ₂₀₀	9,09	50904	37476	35
Краєвид	N ₂₀₇ P ₇₄ K ₄₉	9,47	53032	28217	88
	N ₂₈₀ P ₁₈₀ K ₂₀₀	9,29	52024	37476	38
Глаукус	N ₂₀₇ P ₇₄ K ₄₉	9,43	52808	28217	87
	N ₂₈₀ P ₁₈₀ K ₂₀₀	9,69	54264	37476	44
*Hubery	N ₂₀₇ P ₇₄ K ₄₉	9,71	51463	28217	82
	N ₂₈₀ P ₁₈₀ K ₂₀₀	9,87	52311	37476	39

НІР_{0,05}, т/га

фактор А 0,09-0,13; фактор В 0,06-0,11; взаємодія факторів АВ 0,15-0,19

*Hubery сформував зерно III класу, вартість якого становила 5300 грн/т.

Доза добрив розрахована на врожайність 10 т/га за нормативами виносу елементів живлення зерном і відповідною кількістю побічної продукції та тільки зерном, становили відповідно $N_{280}P_{180}K_{200}$ і $N_{207}P_{74}K_{49}$. Перша доза перевищила іншу за азотом у 1,4; фосфором – у 2,4; калієм – у 4,1 рази, проте, практично не вплинуло на врожайність пшениці озимої.

Отримані дані досліджень вказують на те, що за високої забезпеченості ґрунту фосфором і калієм та використання на удобрення майже усієї побічної продукції сільськогосподарських культур, може бути достатнім внесення мінеральних добрив у дозах, які компенсують відчуження елементів живлення вирощеним врожаєм основної продукції.

За врожайності пшениці озимої в межах 9,06-9,87 т/га, вартість зерна склала 50736-54264 грн/га, що адекватно з вартістю з 1 га найбільш маржинальних культур в регіоні – кукурудзою на зерно, соняшником, озимим ріпаком та соєю, які вирощуються за інтенсивною технологією. Різниця у вартості врожаю між варіантами з найнижчою і найвищою врожайністю не зважаючи на їх істотну відмінність у ресурсній забезпеченості становила на рівні 6,9 відсотків.

Отримані дані вказують на те, що витрати на мінеральні добрива можуть становити найбільшу частку у структурі собівартості вирощеної продукції і від їх окупності приростами врожайності у вирішальній мірі залежить величина прибутку. Залежно від сорту, за внесення $N_{280}P_{180}K_{200}$ порівняно з $N_{207}P_{74}K_{49}$, вартість врожаю зростала відповідно на 0,3-2,6 відсотки, а загальні витрати на 32,8 відсотки, що обумовило значне зниження прибутковості вирощеного зерна. Найвищу рентабельність зерна – 88%, отримано за вирощування сорту Краєвид з внесенням $N_{207}P_{74}K_{49}$.

Висновки

За вирощування озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу на ґрунтах з високим вмістом рухомого фосфору і середнім обмінного калію та використання на удобрення майже усієї побічної продукції попередника, може бути достатнім внесення мінеральних добрив у дозах, які компенсують відчуження елементів живлення вирощеним врожаєм основної продукції, адже підвищення дози мінеральних добрив з $N_{207}P_{74}K_{49}$ до $N_{280}P_{180}K_{200}$ не забезпечило ефективного зростання врожайності зерна. Найвищу рентабельність зерна – 88%, отримано за вирощування сорту Краєвид з внесенням $N_{207}P_{74}K_{49}$, урожайність становила 9,47т/га.

Література

1. *Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В.* Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник.- 5-те вид., виправ., допов. Львів: НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.
2. *Шьонбергер Г., Парцефаль Й., Бауер Б. та інші* Зернові: професійне вирощування. ТОВ «ДСВ-Україна», 2020. 169с.
3. *Литвиненко М.А.* Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. *Насінництво*, Червень 2010. С.1-6.
4. *Заєць С. О.* Продуктивність пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від норми мінеральних добрив та позакореневого підживлення мікродобривами. *Зернові культури* №2, 2018. С. 252-260.
5. *Польовий В.М., Лукашук Л.Я., Гук Л.І.* Ефективність інтенсифікації технології вирощування пшениці озимої в Західному Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 35–40.
6. *Петриченко В.Ф., Корнійчук О.Ф.* Фактори стабілізації виробництва зерна пшениці озимої в Лісостепу Правобережному. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 2. С. 17–23.

7. Качмарський В.С., Колючий В.Т., Власенко В.А. та інші. Технологія вирощування сучасних сортів пшениці м'якої озимої в Лісостепу України. *Посібник українського хлібороба*. 2009. С.217-220.
8. Скрильник Є., Кутова А. Допінг для озимої пшениці. *The Ukrainian Farmer*. №1. 2014. С.44-45.
9. Коваленко О.А., Ковбель А.І. Вплив елементів живлення на стресовий стан польових культур. *Агроном*. №2. 2013. С.24-27.
10. Шевченко О.І. Підвищення адаптивного потенціалу озимини у період весняної вегетації. *Хімія, агрохімія, сервіс*. Травень 2010. С.18-23.
11. Петриченко В.Ф., Земляний О.І. Озима пшениця: потепління і особливості захисту посівів в осінній період. *Агроном*. №3. 2009. С.56-60.
12. Hlisnikovski L., Kunzova E. Effect of Mineral and Organic Fertilizers on Yield and Technological Parameters of Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) on limerizer Luvison. *Polish J. of Agronomy*. 2014. № 17. P. 18–24.
13. Nuttall J.G., O'Leary G.J., Panozzo J.F. et al. Models of grain quality in wheat. *Field Crops Research*. 15 February 2017. V. 202. P. 1–4.

УДК 631:174

Олег Фурманець

к.с.-г.н., доцент,

E-mail: o.a.furmanets@nuwm.edu.ua

Марія Крайна

аспірантка,

E-mail: m.a.kraina@nuwm.edu.ua

Національний університет водного
господарства та природокористування,
м. Рівне,

І.М. Бортник

здобувач,

E-mail: ibortnyk@cfg.com.ua

Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя,
м. Тернопіль,

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ГРУНТАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ НА ПРИКЛАДІ СЕЛЕКЦІЇ PIONEER

Для зони Полісся України соняшник залишається достатньо новою культурою, і побудова раціональної економічно-обґрунтованої технології його вирощування є актуальною задачею агрономії. Численними публікаціями доведена істотна варіабельність врожайності та якості врожаю соняшнику, залежно від конкретного гібриду [2, 3, 6]. При цьому специфіка ґрунтово-кліматичних умов зони (короткий вегетаційний період, збіднені ґрунти, перезволоження у весняний період та посушливість влітку, затяжні дощі в період збирання) вимагають апробації поведінки генетичного матеріалу саме на території планованого

виращування, оскільки передбачити реакцію типових гібридів, що розроблені для виращування у степовій зоні, на зміну умов виращування вкрай складно.

З цією метою впродовж 2022 року на території Костопільського району Рівненської області (зона Західного Полісся України) на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах була закладена низка виробничих апробацій, де було представлено в загальному понад 50 гібридів різних селекційних компаній. Для більш об'єктивної оцінки в наведеному дослідженні проведений аналіз продуктивності гібридів в межах одного оригінатора – компанії Pioneer

Посів здійснювався сівалкою точного висіву Vaderstad Tempo 8 в агрегаті із Case Magnum 310, строк посіву – 01—02.05, норма висіву – 62000 насінин на гектар. Попередник кукурудза, обробіток ґрунту після попередника – глибоке рихлення на 27 см та культивуація. Система живлення включала в себе внесення 100 кг карбаміду врозкид перед культивуацією та припосівне внесення добрива Yara Mila 8:24:24 в нормі 100 кг на гектар.

Перелік гібридів включав в себе: P63LL156, P64LL129, P64F66, P64LL155, P64LL138, P64LE137, P64LE25, P64LE136, P64LP130, P64HH106, P64HH150, P64HE118.

Зважаючи на різні групи стиглості та варіабельність у швидкості початкового розвитку окремі гібриди мали різну висоту впродовж вегетативного періоду розвитку.

Дані виконаних обліків показують, що середня висота гібридів на момент обліку змінювалась в діапазоні від 67 до 109 см, і була зумовлена сукупністю чинників - перебування рослин у неоднакових фазах в силу різних груп стиглості, різною силою вегетативного росту окремих гібридів в межах однотипної групи стиглості.

Серед наявного переліку присутні гібриди різних років реєстрації, і можна відмітити тенденцію до того, що гібриди старшого покоління мають більшу висоту (F66, HE118, LE136), тоді як більш сучасна генетика тяжіє до зменшення висоти рослини. Також зауважимо, що гібриди високоолеїнового типу мають найменшу висоту на момент обліку, в порівнянні із середньоранніми гібридами лінолевого типу.

Збір культури проводився прямим комбайнуванням із подальшим детальним опрацюванням зразків зерна. Натура зерна варіювала в межах 316–391 г/л і становила в середньому 354 г/л. Найбільшою натурою зерна характеризувалися гібриди P64LE25 P64HE118 – 390 та 391 г/л. Найменша натура зерна відмічена для гібридів LP130, HH106, LL138, решта гібридів істотно між собою не відрізнялись за показником, що аналізується.

Щодо маси тисячі зерен, то загальна тенденція формування показника була аналогічною до показника натури, найменшою масою тисячі зерен характеризувалися гібриди LE13, LP130 — 48,1 та 47,7 г, найбільша маса тисячі зерен відмічена на гібридах LL155, LE118, LE137 – 65,7, 60,9 та 59,1 г. Гібрид LL155 має найбільшу масу тисячі зерен, однак не вирізняється високою натурою зерна, що може свідчити про формування крупного, але не виповненого зерна, тобто не повну реалізацію генетичного потенціалу врожайності гібриду.

Обмолот гібридів соняшнику виконувався без попередньої десикації, тому гіпотетично збиральна вологість залежала від групи стиглості гібриду та швидкості його природного висихання в конкретних умовах. Фактичні дані обмолоту показують, що вологість на момент збирання становила в середньому 12%, істотне відхилення від вказаного середнього значення відмічене лише для гібридів LL129 та HH106 – 12,7 та 13,9% відповідно. Обидва гібриди при цьому належать до середньоранньої групи стиглості.

Вміст олії у зразках насіння коливався в межах 45,6-55,5% і в середньому становив 51%, що є хорошим показником. Найнижчим вмістом олії характеризувалися гібриди LL129, HH106, LP130 – 45,6%, 45,1%, 47,5%. Найвищий вміст олії відмічений для гібридів LL155, LE137, HE118, HH150 – 55,5%, 54,7%, 52,9%, 52,8%. При цьому варто зауважити, що гібрид HH150, який характеризується одним із найвищих показників олійності, є гібридом високоолеїнового типу, що суттєво підвищує цінність отриманої з його насіння олії. Порівняння фактичних даних вмісту олії та заявлених оригінатором характеристик показує

частковий збіг, так, наприклад, підтверджується висока олійність гібридів LL155 та LE136 (8 балів), однак гібрид LP130 не підтвердив заявленого високого вмісту олії (9 балів за інформацією оригінатора). Також, згідно з даними Pioneer найменшим вмістом олії повинен характеризуватись гібрид F66, що не підтверджено даними випробуваннями (52,6%).

Серед усіх гібридів, що аналізувались, середня врожайність склала 3,21 т/га при НІР 0,19 т/га. Статистично меншу врожайність показали гібриди LL156 (2,39 т/га), LL129 (2,93 т/га), LL136 (3,00 т/га), LP130 (1,76 т/га). Показник гібрида LP130 контрастно вирізняється на загальному фоні низькою продуктивністю. Вказаний гібрид відноситься до середньостиглої групи і вирізняється високою інтенсивністю. Попередні випробування оригінатора показують його надзвичайно високу продуктивність у сприятливих умовах центрального регіону України, однак в умовах Полісся він різко зменшує продуктивність, що вказує на його непридатність для використання в регіоні. Такий прецедент є цікавим, оскільки підтверджує нашу гіпотезу щодо необхідності ретельного підбору гібридного складу саме для регіональних ґрунтово-кліматичних умов Західного Полісся. Статистично вищими врожайностями вирізняються гібриди F66 (3,86 т/га), LL138 (3,54 т/га), LE137 (3,96 т/га), LE25 (3,46 т/га), НН150 (3,64 т/га), HE118 (3,68 т/га). Таким чином в сегменті простих лінолевих гібридів найбільш перспективними виглядають гібриди F66 та LL138, в групі лінолевих гібридів, стійких до трибенурон-метилу – LE137 та LE25, в сегменті простих високоолеїнових гібридів – НН150, в сегменті високоолеїнових гібридів стійких до трибенурон-метилу – HE118.

Зважаючи на значну варіацію за показником вмісту олії, та на загальновідому обернену кореляцію врожайності та вмісту олії, нами було прораховано також валовий збір олії з одиниці площі з метою вибору найбільш перспективних, з технологічної точки зору, гібридів соняшнику в селекційній лінійці компанії Піонер. Аналіз отриманих даних показує загальну близьку кореляцію із отриманою врожайністю, особливо для гібридів, що мали статистично меншу продуктивність, однак є і виключення. Наприклад гібрид LL155, який мав посередній показник врожайності показує статистично вищий збір олії з гектара площі. Також знову відмічаємо гарний збір олії на високоолеїновому гібриді P64НН150.

Результати проведеного дослідження свідчать про те, що поведінка окремих гібридів в специфічних ґрунтово-кліматичних умовах Західного Полісся відрізняється від їх типового розвитку та показників, що заявлені оригінатором, та сформовані на основі випробування гібридів у більш сприятливих умовах вирощування. Для ефективного вирощування соняшнику на дерново-підзолистих ґрунтах слід вкрай виважено підходити до підбору гібриду, отримані результати показують, що в сегменті простих лінолевих гібридів найбільш продуктивними є гібриди F66 та LL138, в групі лінолевих гібридів, стійких до трибенурон-метилу – LE137 та LE25, в сегменті простих високоолеїнових гібридів – НН150, в сегменті високоолеїнових гібридів стійких до трибенурон-метилу – HE118. Найбільшим збором олії також характеризуються гібриди F66 та LE137.

Література

1. Авраменко Р.А., Кірсанова Г.В. Визначення біологічного врожаю основних сільськогосподарських культур. Навчальний посібник. Дніпро, 2004, 84 с.
2. Кабан В.М. Формування продуктивності гібридів соняшнику в залежності від агротехнічних прийомів у східній частині Північного Степу. *Автореферат до дисертаційної роботи*, Дніпро, 2008, 22с.
3. Паламарчук В.Д., Підлубний В.Ф. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від елементів технології вирощування. *Сільське господарство та лісівництво*, 2021, № 22, С. 29-44.

4. Паламарчук В.Д., Климчук О.В., Поліщук І.С., Колісник О.М., Борівський А.Ф. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: *Навчальний посібник*. Вінниця, 2010. 680 с.
5. Trembitska O., Sorochuk M. et al. Sunflower productivity at various norms of mineral fertilizers. *Science of Europe*, 2021, № 22, С.12-14.
6. Фурманець О.А. Розвиток та продуктивність соняшнику на дерново-підзолистих ґрунтах Західного Полісся при застосуванні різних видів комплексних добрив. *Аграрні інновації*, 2022, № 16, С. 80-84.
7. Царенко О.М., Троценко В.І., Жатов О.Г., Жатова Г.О. Рослинництво з основами кормовиробництва. *Навчальний посібник*. Суми, 2015. 384 с.

УДК 631.8

Олег Фурманець

к.с.-г.н., доцент,

E-mail: o.a.furmanets@nuwm.edu.ua

Вадим Шпітун

здобувач,

E-mail: shpitun_az19@nuwm.edu.ua

Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне

Б. Кудла

здобувач,

E-mail: kudlabogdan4@gmail.com

ВП Нубіп України «Бережанський агротехнічний інститут»,
м. Бережани

ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ НОРМ ПРИПОСІВНОГО УДОБРЕННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО (*Brassica napus* L.) В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ НА ЧОРНОЗЕМІ ВИЛУГОВАНОМУ

Критичний огляд літератури вказує на те, що дослідники різними способами досліджували ефективність припосівного удобрення для ріпаку. Деякі дослідження концентруються на визначенні оптимальних доз та співвідношень елементів удобрення, в той час як інші розглядають вплив різних типів удобрень на якість насіння, та його компонентів. Існують також варіації в регіональних підходах до удобрень, що підкреслює необхідність враховувати конкретні умови культури для максимальної ефективності.

В Україні сучасні дослідження які стосуються озимого ріпаку більше спрямовані на використання різних схем захисту, мікродобрив, строків посіву та технологій обробітку ґрунту. Виявлено, що є ряд прогалин у наявних дослідженнях, зокрема в контексті умов Західного Лісостепу. Деякі з них стосуються відсутності комплексного підходу до вивчення впливу удобрень на різні фази росту ріпаку під впливом конкретних кліматичних умов регіону. Інші, характеризуються недостатнім аналізом ґрунтових умов, та відсутність аналізу з допомогою дистанційного моніторингу. Можливою прогалиною є також відсутність

наукових робіт, що порівнюють різні види добрень і їх взаємодію з різними гібридами озимого ріпаку в даному регіоні.

Метою дослідження було визначення оптимальних норм припосівного удобрення для максимізації врожайності ріпаку озимого в агрокліматичних умовах вирощування Західного Лісостепу.

Таблиця 1

Схема польового досліджу

№ варіанту	Норма добрива, кг/га	Азот, заг. (N), кг/га	Фосфор (P ₂ O ₅), кг/га	Калій (K ₂ O), кг/га	Сірка (SO ₃), кг/га	Бор (B), г/га	Залізо (Fe), г/га	Марганець (Mn), г/га	Цинк (Zn), г/га
V0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V1	50	4	12	12	2,5	5	50	5 г/га	5
V2	100	8	24	24	5	10	100	10 г/га	10
V3	150	12	36	36	7,5	15	150	15 г/га	15
V4	200	16	48	48	10	20	200	20 г/га	20

Дослідження проводились в господарстві ТОВ «Мрія Фармінг Карпати», Тернопільської області (49°17'28.9"N 25°15'12.4"E), Україна. Протягом вегетаційних сезонів 2022-2023.

Комплексне мінеральне гранульоване добриво «YaraMila NPK 8-24-24 + 5 SO₃) вносили одночасно з посівом, сівалкою Horsch Focus 7 MT, на глибину 18-23 сантиметри. Гранули добрива мали однаковий розмір, що допомогло досягти ідеальної точності внесення. Програма спостережень включала в себе польові обліки впродовж всього періоду вегетації, обліки біологічної та залікової врожайності, оцінка досліджуваних ділянок за допомогою супутникового моніторингу землі. Визначення біологічної врожайності та контрольного обліку проводився першого липня 2023 р. Метою даного обстеження ділянок було визначення біологічної врожайності кожного з варіантів досліджу, визначення морфо-біологічних ознак (висота рослин, висота ярусу стручків, кількість абортіваних стручків, кількість сформованих стручків, довжина видимого кореня см, діаметр кореневої шийки) та кількість ураження рослин склеротиніозом.

Варіант V3 який виділявся більшою біомасою на початку вегетації та вищою густиною, майже найбільший відсоток ураження склеротиніозом, що теж очевидно, адже провітрюваність такого посіву буде значно гіршою, довше буде зберігатися волога в товщі біомаси що призведе до оптимальних умов заселення та розмноження шкочочинних патогенів. Також за результатами спостережень, вирізняється прямий коефіцієнт кореляції між кількістю сформованих стручків, та кількістю абортіваних стручків. Це також підтверджує дослідження від «ААFC», що лише від 40 до 55% відсотків квіток, що утворюються на рослині, розвиваються в продуктивні стручки як зберігаються до збору врожаю. У їх дослідженні, яке проводилось в посушливий рік, найбільш продуктивні стручки були з квітів, які розкрилися протягом перших 15 днів після цвітіння на головному стеблі та перших трьох другорядних гілках. Пізніше квітки і стручки на всіх гілках відпадають. За сприятливіших умов вирощування утворюється більше квіток і стручків, але відсоток абортів не змінюється.

Контрольний облік ураження склеротиніозом стеблової та кореневої форми був проведений після збору урожаю, таким чином вдалось визначити поширення склеротиніозу у відсоткову співвідношенні за день.

Облік врожаю проводився на площі 0,65 га. (довжиною 530 метрів, та шириною 12,3 м.), після замолоту кожної ділянки врожай вивантажувався на ваговий перенавантажувач, попередньо вимірявши вологість зерна трьома спробами, та визначивши середню вологість, отримані дані обліковувались.

Збір врожаю на дослідних ділянках було проведено 24.08.2023. Найнижчу залікову врожайність було отримано на контрольному варіанті без добрив, що було очікувано. Дефіцит азоту на початкових етапах розвитку та відсутність підтримки балансу фосфору та калію знижує стійкість рослин до різних стресових факторів у критичні стадії росту та розвитку, через що рослина накопичує меншу кількість цукрів восени, формує меншу кількість стручків, не здатна повноцінно засвоювати інші елементи живлення що призводить до зниження врожаю.

Найбільша врожайність отримана на варіанті V2, проте різниця між іншими ділянками складає всього від 47 до 174 кг/га, що можна вважати в межах похибки. Існує декілька причин які можуть обмежувати врожайність при різних нормах удобрення.

Найвищу врожайність насіння (5046 кг/га) мав варіант V2, найнижча врожайність (4 505 кг/га) отримана на контролі без внесення добрив. Результати показали, що існує тісний зв'язок між урожайністю насіння та рівнем удобрення, про те в той же час, результати свідчать про наявність обмежувального фактору на досліджуваних ґрунтах або великі ґрунтові резерви елементів живлення, адже різниця врожайності між варіантами внесення добрив складала всього від 47 до 174 кг/га.

Під час проведення дослідження впливу різних норм припосівного удобрення на врожайність озимого ріпаку в зоні Західного Лісостепу на чорноземі вилугованому у період вегетації-2022-2023 р.р. були отримані значущі результати врожайності: контроль – 4,51 т/га, V1 – 4,92 т/га, V2 – 5,05 т/га, V3 - 4,87 т/га, V4 - 4,97 т/га.

Варіюючи кількість внесених добрив, ми зафіксували невелику різницю у врожайності ріпаку озимого (*Brassica napus L.*). Переважна більшість варіантів продемонструвала високі показники врожайності, що вказує на добре адаптовану технологію вирощування, продуктивні ґрунти, та сприятливі кліматичні умови протягом сезону вирощування.

Найцікавішим був контрольний варіант, де взагалі не вносились добрива. Незважаючи на невелике зниження врожайності порівняно з іншими варіантами, цей результат залишався на високому рівні (4,51 т/га). Це може свідчити про високий потенціал самого гібриду на високопродуктивних ґрунтах без впливу мінеральних добрив а також високу родючість ґрунту та хороший фонд ґрунтових резервів.

Дослідження підтверджує, що вирощування озимого ріпаку в агрокліматичних умовах Західного Лісостепу потребує раціонального використання припосівних удобрень. Різні норми можуть не сильно впливати на різницю в урожайності на високопродуктивних ґрунтах (приріст до контролю становив +7,9%...+12,0% на варіантах удобрення), проте можуть впливати на ріст та розвиток рослини, якість врожаю, та ймовірно на ріст та розвиток рослин наступної культури за рахунок післядії, проте це питання ще варто дослідити окремо.

Література

1. Wiesler D. Integrated nutrient management strategies that may enhance N-efficiency in plant production [Електронний ресурс] / D. Wiesler, H. Horst. – 1998. – Режим доступу до ресурсу:
2. Chang, S. S., W.T. Huang, S. Lian, and W.L. Wu. 1992. Research on soil testing and leaf diagnosis as guides to fertilization recommendation for the citrus orchards in Taiwan. Annual Research Reports on Soils and Fertilizers 81. Taiwan: Provincial Department of Agriculture and Forestry. p.167-195.
3. Chapman, J.F., R.W. Daniels and D.H. Scarisbrick. 1984. Field studies on ¹⁴C assimilate fixation and movement in oil-seed rape (*B. napus*). Journal of Agricultural Sciences. (Cambridge). 102:23-31
4. Dewes, T., 1995. Nitrogen losses from manure heaps. Biological Agriculture and Horticulture. 11:309–317.

5. Diepenbrock, W. 2000. Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): A review. *Field Crops Research*. 67:35-49.
6. Fismes, J., P.C. Vong, and A. Guckert. 1999. Use of labelled sulphur-35 for tracing sulphur transfers in developing pods of field-grown oilseed rape. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 30:221–23
7. Hocking, P.J., J.A. Mead, A.J. Good and S.M. Diffey. 2003. The response of canola (*Brassica napus* L.) to tillage and fertilizer placement in contrasting environments in southern New South Wales. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 43:1323-1335
8. Karamanos, R.E., T.B. Goh and T.A. Stonehouse. 2003. Canola response to boron in Canadian prairie soils. *Canadian Journal of Plant Science*. 83:249-259.
9. Major, D.J., J.B. Bole and W.A. Charnetski. 1978. Distribution of photosynthates after ^{14}C assimilation by stems, leaves and pods of rape plants. *Canadian Journal of Plant Science*. 58:783-787.
10. Molberg, E.S. 1961. Injurious effects of fertilizers applied with the seed on the emergence of flax. *Canadian Journal of Soil Science*. 41:35–43.

УДК: 633.81/.85, 633.1; 632.9

Олена Сніжок

к.с.-г.н., заступник директора з наукової роботи,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,

с. Шубків

E-mail: rivne_apv@ukr.net

БУР'ЯНОВИЙ ЦЕНОЗ В ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОГОДНІХ УМОВ

Соняшник відносять до культур з високою конкурентоспроможністю щодо бур'янів, хоча відзначається повільним ростом на початку вегетації та доволі просторими фітоценотичними межами при широкорядному способі сівби. У таких вільних від культури нішах розвиваються різні види бур'янів, біологія розвитку яких збігається з біологією культури, що великою мірою посилює конкуренцію за фактори життя та шкодочинність. У зв'язку з цим бур'яни у посівах даної культури здатні формувати велику вегетативну масу, яка стримує, а часом і зовсім пригнічує ріст і розвиток культурних рослин.

Характерною особливістю зони Західного Полісся є те, що в I декаді травня спостерігаються різкі перепади температури у нічний і денний час, приморозки на поверхні ґрунту та недостача вологи.

Так, у III декаді квітня та I декаді травня 2022 року середньодобова температура повітря була на рівні $12,4^{\circ}\text{C}$, що на $2,0^{\circ}\text{C}$ нижче багаторічних даних та випало 49,6 мм опадів (кліматична норма 24 мм). Дані погодні умови значно сповільнили розвиток соняшника, проте сприяли значній щільності бур'янів. На контролі чисельність бур'янів становила 816,0 шт./ m^2 , на варіантах з внесенням ґрунтових гербіцидів їх чисельність на 49 – 52 % була нижчою.

У 2021 та 2023 роках кількість опадів не перевищувала 14 мм, що стримало чисельність бур'янів на рівні 454-487 шт./ m^2 на контролі та відповідно 35,3 – 136,6 шт./ m^2 на варіантах з ґрунтовими гербіцидами (табл.1).

Видовий склад бур'янового ценозу за роки досліджень був характерним для зони і представлений плоскухою звичайною, фіалкою польовою, ширицею звичайною, лободою

білою, гірчаком берізкоподібним, осотом рожевим, зірочником середнім, падалицею ріпаку, грициками звичайними.

Таблиця 1

Чисельність бур'янів на посівах соняшнику
(Інститут сільського господарства Західного Полісся, 2021 – 2023 рр.)

Варіант	Чисельність бур'янів, шт./м ²								
	2021 р.			2022 р.			2023 р.		
	1*	2*	3*	1*	2*	3*	1*	2*	3*
Без пестицидів (контроль)	298,9	409,2	487,5	109,0	748,0	816,0	185,0	246,5	454,0
Проксоніл 720, КЕ (пропізохлор, 720 г/л) -2,2 л/га	10,5	19,4	38,7	5,5	393,0	419,0	18,0	79,0	134,0
Пледж 50, ЗП (флуміоксазин, 511 г/кг) – 0,12 г/га	12,3	21,9	35,3	11,5	370,0	394,0	20,0	112,0	136,5
Проксоніл 720, КЕ (пропізохлор, 720 г/л) - 2,2 л/га, Фронт'єр Оптіма, КЕ (диметенамид-П 720 г/л) – 1,0 л/га, Аканто Плюс (ципроконазол 80 г/л + пікоксістробін 200 г/л) – 1,0 л/га	6,3	21,7	12,1	8,0	353,5	69,5	11,0	97,0	39,5
Пледж 50, ЗП (флуміоксазин, 511 г/кг) – 0,12 г/га, Фронт'єр Оптіма, КЕ (диметенамид-П 720 г/л) – 1,0 л/га, Аканто Плюс (ципроконазол 80 г/л + пікоксістробін 200 г/л) – 1,0 л/га	10,9	20,5	10,9	9,0	278,0	64,0	14,0	100,5	37,0

*облік

Аналіз щільності бур'янів за період досліджень в середньому по роках через 7 днів після появи сходів показав, що внесення гербіциду Проксоніл 720, КЕ (2,2 л/га) стримувало чисельність бур'янів на рівні 5,5-18,0 шт./м², за обприскування ґрунтовим гербіцидом Пледж 50, ЗП 9,0 - 20,0 шт./м², в той час, як на контролі (без гербіцидів) їх кількість була на 94 - 97% більшою (табл. 2)

Відмічено, що нова хвиля бур'янів починала з'являтися на 22 – 24 день після внесення ґрунтових гербіцидів. Найбільш чисельними були плоскуха звичайна, лобода біла, фіалка польова та щиріця звичайна.

Після другого обліку через 14 днів після появи сходів на варіанті з гербіцидом Проксоніл 720, КЕ (2,2 л/га) кількість бур'янів становила 157,4 - 163,8 шт./м², переважна кількість яких (132,0 – 145,2 шт./м²) складала плоскуха звичайна. За обприскування ґрунтовим гербіцидом Пледж 50, ЗП (0,12 г/га) щільність бур'янів була в межах 133,0 - 168,0 шт./м², з них 79 – 90% також займала плоскуха звичайна. На контрольному варіанті кількість бур'янів за другого обліку становила 467,8 шт./м² (в т.ч. - 242,7 шт./м² – плоскуха звичайна). Найвища середня технічна ефективність ґрунтових гербіцидів за роки досліджень була за першого обліку і становила 91,8 – 94,9% (табл. 2).

Як видно з таблиці 2 на варіантах оброблених страховим гербіцидом Фронт'єр Оптіма, КЕ в нормі 0,6 л/га за третього обліку чисельність бур'янів в порівнянні з варіантами де вносили лише ґрунтові гербіциди в 4,9 - 5,1 рази нижча (37,3- 40,4 шт./м² проти 188,6 - 197,2 шт./м²).

Таблиця 2

Ефективність застосування гербіцидів на посівах соняшнику
(Інститут сільського господарства Західного Полісся, 2021-2023 рр.)

Варіант	Середня чисельність бур'янів, шт./м ²			Технічна ефективність, %	
	1 облік	2 облік	3 облік	грунтові	грунтові + грамініцид
Без пестицидів (контроль)	197,6	467,8	585,8	-	-
Проксоніл 720, КЕ (пропізохлор, 720 г/л) -2,2 л/га	11,9	163,8	197,2	94,0	-
Пледж 50, ЗП (флуміоксазин, 511 г/кг) – 0,12 г/га	14,6	168,0	188,6	91,8	-
Проксоніл 720, КЕ (пропізохлор, 720 г/л) - 2,2 л/га, Фронт'єр Оптіма, КЕ (диметенамид-П 720 г/л) – 1,0 л/га, Аканто Плюс (ципроконазол 80 г/л + пікоксістробін 200 г/л) – 1,0 л/га	8,4	157,4	40,4	94,9	93,4
Пледж 50, ЗП (флуміоксазин, 511 г/кг) – 0,12 г/га, Фронт'єр Оптіма, КЕ (диметенамид-П 720 г/л) – 1,0 л/га, Аканто Плюс (ципроконазол 80 г/л + пікоксістробін 200 г/л) – 1,0 л/га	11,3	133,0	37,3	93,5	93,9
НІР ₀₅	-	-	-	3,64	0,49

Таким чином, всебічна оцінка параметрів фітоценозу бур'янів в посівах соняшнику показала, що технічна ефективність ґрунтових гербіцидів Проксоніл 720, Пледж 50 та грамініциду Фронт'єр Оптіма в період вегетації соняшнику за третього обліку становила 93,4 - 93,9%.

Література

1. Огляд українського ринку соняшнику та соняшникової олії - 2022/23
<http://shareuapotential.com/ru/BE/ukrainian-podsolnechnik-maslo-2023.html>.
2. Саблук С. Рентабельне інвестування у технологію захисту соняшнику/С. Саблук// Пропозиція. - №2. - 2021. - с.74-76.
3. Laptiev A. B. et al.(2017). Scientific considerations on the improvement of the range of herbicides for the protection of sunflower crops . *Journal of Fundamental and Applied Sciences*. 9(2S), 1551-1561 <http://www.jfas.info>
4. Вигера С. Інтегрований захист посівів соняшнику /С.Вигера// Пропозиція. - № 6. – 2009.
5. Манько Ю.П., Кобзиста Л.П. Ефективність контролю забур'яненості. Карантин і захист рослин. 2009. №2. С. 21-23.
6. Андрійчук Т.О., Скорейко А.М., Кувшинов О.Я. Оцінка фітосанітарного стану посівів соняшнику в Західному Лісостепу України. Захист і карантин рослин. 2021. Вип. 67. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2021.67.73-84>
7. Magomadov A., Avdeenko A., Avdeenko S. (2021). The harmfulness of weeds in sunflower crops. AIP Conference Proceedings 2442, 020004 <https://doi.org/10.1063/5.0076367>
8. Обліки шкідників і хвороб сільськогосподарських культур// За редакцією Омелюти В.П.-К.: -Урожай.-1986.-202 с.
9. Методика випробування і застосування пестицидів / С.О.Трибель, Д.Д.Сігарьова, М.П.Секун, О.О.Іващенко та ін.// К.: Світ, 2001. – 448 с.

УДК 633.11

Людмила Лукашук
к.с-г.н., провідна наукова співробітниця,

Ольга Злотенко
наукова співробітниця,

Галина Шевчук
старша наукова співробітниця,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,
с. Шубків
E-mail: rivne_apv@ukr.net

ВПЛИВ СИСТЕМ ДОГЛЯДУ ЗА ПОСІВАМИ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Пшениця озима – найважливіша продовольча зернова культура в Україні [1,2]. Проте перспективи нарощування виробництва зерна цієї культури в значній мірі залежать від наявності економічних переваг її вирощування порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами.

Стале підвищення продуктивності сільськогосподарських культур досягається постійним виявленням та оптимізацією складових технологій їх вирощування. Серед них надзвичайно важливе значення має відповідність сорту чи гібриду культурних рослин запланованому рівню продуктивності [2,5].

У Західному Лісостепу України з огляду на задовільне вологозабезпечення та високу родючість ґрунтів є умови для високоінтенсивного вирощування пшениці озимої, що потребує внесення науково обґрунтованих змін у відповідну технологію. Насамперед важливо підібрати сорти і гібриди з потенційною врожайністю понад 10 т/га.

За високоінтенсивної технології вирощування пшениці озимої зростає роль ефективного захисту посівів від бур'янів, хвороб і шкідників, що є необхідною умовою реалізації потенціалу сортів та гібридів, підвищення окупності мінерального удобрення та інших ресурсів [1–7]. Отже, пошук варіантів вдосконалення технології вирощування пшениці озимої з метою досягнення в умовах Західного Лісостепу врожайності на рівні 10 т/га на теперішній час є актуальною проблемою, вирішення якої сприятиме збільшенню валових зборів зерна цієї культури та покращенню економіки землеробства загалом.

Польові дослідження проводили впродовж 2021-2023 років на землях Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий неглибокий слабо гумусований. В середньому за роки досліджень ґрунт характеризувався такими органічними показниками : гумус (за Тюрнімом) – 2,02 %, азот легкогідролізований (за Корнфільдом) – 99 мг/кг ґрунту, рухомий фосфор (за Кірсановим) – 241 мг/кг ґрунту, рухомі форми калію (за Кірсановим) – 142 мг/кг ґрунту; рН_{ксл}(потенціометрично) – 5,87 гідролітична кислотність (за Каппеном) – 1,53 мг-екв /100 г ґрунту. Повторність у досліді трьох-разова, площа облікової ділянки 50 м².

Удобрення проводили дозою добрив розрахованою за виносом поживних речовин урожаєм зерна 10 т/га, тобто вносили N₂₀₇ P₇₄ K₄₉.

У досліді вивчали сорти пшениці озимої Астарта (Інститут фізіології рослин і генетики), Краєвид (ННЦ «Інститут землеробства НААН»), Глаукус (Штрубе, Німеччина) та гібрид Hubery (КВС, Німеччина).

Досліджувані системи догляду за посівами наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Системи догляду за посівами пшениці озимої .

Фази розвитку	Технологія догляду за посівами	
	Базова	Інтенсивна
Підготовка насіння	Протруювання насіння(фунгіцид +інсектицид) +стимулятор росту + комплексне мікродобриво	Протруювання насіння(фунгіцид +інсектицид) +стимулятор росту + комплексне мікродобриво
2-й-3-й листки осіннє кушіння	-	Гербицид +фунгіцид +інсектицид +комплексне мікродобриво +стимулятор росту
Весняне кушіння	Гербицид +фунгіцид +ретардант	Гербицид +фунгіцид +інсектицид+ретардант +стимулятор росту+мікродобриво (моно фосфор, моно мідь, моно цинк)
Прапорцевий листок	Фунгіцид	Фунгіцид+інсектицид+стимулятор росту+мікродобриво (моно мідь, моно цинк)
Колосіння	Фунгіцид	Фунгіцид+інсектицид+ кремнієве мікродобриво

Отримані експериментальні дані засвідчили, що в середньому за 2021-2023 роки залежно від системи догляду за посівами сорти Астарта, Краєвид, Глаукус та гібрид Hubery сформували врожайність відповідно у межах 8,37-9,06; 8,64-9,47; 8,78-9,43 і 9,50-9,71 т/га (табл.2).

Таблиця 2

Особливості формування продуктивності та якості зерна сортів озимої пшениці за різних рівнів інтенсифікації технології вирощування, (2021-2023 рр.)

Сорт (фактор А)	Система догляду (фактор В)	Середня урожайність, т/га	Маса зерна з колос, г	Маса 1000 зерен, г	Натурна маса, г/л	Вміст сирової клейковини, %	Клас якості
Астарта	базова	8,37	1,87	42,3	725	25,3	II
	інтенсивна	9,06	1,89	43,3	736	26,9	II
Краєвид	базова	8,64	1,99	42,9	739	26,6	II
	інтенсивна	9,47	2,09	44,6	757	29,0	II
Глаукус	базова	8,78	1,91	42,2	727	24,0	II
	інтенсивна	9,43	1,97	43,2	732	28,9	II
Hubery	базова	9,50	1,67	41,2	740	20,8	III
	інтенсивна	9,71	1,84	42,5	740	23,2	III

НІР 0,05, т/га фактор А 0,09-0,13
 фактор В 0,08-0,18
 взаємодія факторів АВ 0,15-0,19

Найвищу врожайність зерна в досліді забезпечив гібрид Hubery, за базової системи догляду вона становила 9,5 т/га, за інтенсивної – 9,71 т/га.

Порівняно із сортом Астарта, який в досліді був взятий за контроль, всі сорти, які вивчалися сформували істотно вищу врожайність зерна (0,27-1,13 т/га), за врожайності на контролі відповідно 8,37 – за базового догляду та 9,06 т/га – за інтенсивного догляду.

Інтенсифікація системи догляду за посівами сприяла формуванню істотно вищої врожайності порівняно із базовою, прирости становили 0,21-0,83 т/га або 2,21-9,6 %. Найбільший приріст врожайності зерна від застосування інтенсивної системи догляду за посівами (0,83 т/га) забезпечив сорт Краєвид, за врожайності на контролі 8,64 т/га.

Також, спостерігається позитивний вплив інтенсивної системи догляду за посівами на показники структури врожаю та його якості. Найвищими вони були у сорту Краєвид і становили: маса зерна з колоса – 2,09 г; маса 1000 зерен – 44,6 г; натурна маса зерна – 757 г/л; уміст сирої клейковини - 29,0 %.

Всі сорти озимої пшениці, за обох систем догляду, сформували продовольче зерно II класу якості, лише якість зерна гібриду Hubery відповідала III класу.

Висновки:

1. За вирощування озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу найвищу врожайність зерна (9,71 т/га) забезпечив гібрид Hubery за інтенсивної системи догляду. Серед сортів найвищу врожайність зерна (9,47 т/га) та найвищі показники його якості одержано за вирощування сорту Краєвид за інтенсивної системи догляду за посівами.
2. Інтенсифікація системи догляду за посівами озимої пшениці сприяла формуванню істотно вищої врожайності зерна порівняно з базовою та покращенню показників структури врожаю та його якості.

Література

14. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник.- 5-те вид., виправ., допов. Львів: НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.
15. Шьонбергер Г., Парцефаль Й., Бауер Б. та інші Зернові: професійне вирощування. ТОВ «ДСВ-Україна», 2020. 169с.
16. Литвиненко М.А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. Насінництво, Червень 2010. С.1-6.
17. Польовий В.М., Лукашук Л.Я., Гук Л.І. Ефективність інтенсифікації технології вирощування пшениці озимої в Західному Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2018. № 11. С. 35–40.
18. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.Ф. Фактори стабілізації виробництва зерна пшениці озимої в Лісостепу Правобережного. Вісник аграрної науки. 2018. № 2. С. 17–23.
19. Качмарський В.С., Колючий В.Т., Власенко В.А. та інші. Технологія вирощування сучасних сортів пшениці м'якої озимої в Лісостепу України. Посібник українського хлібороба. 2009. С.217-220.
20. Петриченко В.Ф. Земляний О.І. Озима пшениця: потепління і особливості захисту посівів в осінній період. Агроном. №3. 2009. С.56-60.

УДК 635.21:631.8

Олександр Мороз

к.с.-г.н., доцент,

E-mail: o.s.moroz@nuwm.edu.ua

Анна Люсак

к.т.н., доцент,

E-mail: a.v.lyusak@nuwm.edu.ua

Національний університет водного
господарства та природокористування,
м. Рівне,

Анастасія Зінкевич

директор ПП АгроЗар,

с. Городок

E-mail: agrozar.rivne@gmail.com

МОНІТОРИНГ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОДОБРІВ АГРОЗАР ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ

На сучасному етапі розвитку агропромислового виробництва серед зернобобових культур соя є основним компонентом у структурі посівних площ. Унікальність цієї культури полягає у здатності за один вегетаційний період синтезувати два врожаї – білка і жиру. Завдяки хімічному складу та цінним властивостям застосування соя є багатогранним і різностороннім. Щороку посіви під соєю в Україні розширюються, соя повноправно включається у сівозміни основних землеробських районів, забезпечує ріст виробництва зерна і вихід на світові ринки у ролі експортера, що сприяє зміцненню економіки країни. В Україні накопичено великий досвід вирощування сої. Але, на жаль, її валові збори збільшуються за рахунок розширення площ, а потенційна врожайність залишається на недостатньо високому рівні. Стабільного виробництва зерна сої можна досягти лише за підвищення її продуктивності шляхом удосконалення та впровадження конкурентоспроможних технологій вирощування. Одним із компонентів таких конкурентоспроможних технологій є застосування сучасних мікродобрив.

Сою в Україні вирощують із кінця XIX століття, але промислового значення вона набула в 30-х роках XX ст., коли її площі посіву в країні перевищили 100 тисяч гектарів. Однак із часом виробництво сої різко скоротилося через припинення її заготівлі для виготовлення олії. З 1990 року посівні площі під цією культурою знову почали збільшуватися, досягнувши у 2015 р. 2,16 мільйона гектарів » [1].

Враховуючи високу вартість органічних та мінеральних добрив, а також чималий дефіцит останніх, використання мікродобрив у технології вирощування сої приваблює своєю дешевизною та простотою, але для успішного їх застосування необхідні знання щодо особливостей впливу на ріст і розвиток рослин [2].

Метою роботи було вивчення ефективності застосування мікродобрив АгроЗар при вирощуванні сої.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні завдання:

- провести фенологічні спостереження під час росту та розвитку рослин сої;
- встановити вплив мікродобрив АгроЗар на урожайність та якість насіння сої;
- провести економічну оцінку доцільності застосування мікродобрив АгроЗар при вирощуванні сої.

Дослідження, щодо вивчення впливу мікродобрив АгроЗар при вирощуванні сої проводили шляхом закладки польового дослідження на сірому лісовому поверхнево оглеєному

ґрунті впродовж 2022-2023 років за схемою, що передбачала порівняння ефективності застосування мікродобрив АгроЗар. Добрива з амінокислотами, гумату з мікроелементами, калію гумату для обробки насіння, а також мікродобрива, по спеціально розробленій для сої схемі.

Культура в досліді – соя сорту Ментор. Соя Ментор – це ранньостиглий сорт. Серед яскраво виражених рис можна виділити кілька важливих генетичних особливостей, серед яких збільшена здатність до розгалуження. Сорт має дуже високу стійкість до різних стресів, включаючи несприятливі погодні умови, а також стійкий до осипання, розтріскування та різних хвороб. Протипоказань щодо використання будь-яких препаратів агрохімії немає. Вирощування сої Ментор може проводитись як у степових та лісостепових регіонах України, так і на Поліссі.

Проведені впродовж 2022–2023 рр. дослідження свідчать про те, що показник урожайності насіння сої залежить від застосування мікродобрив (таблиця 1.1).

Як видно із таблиці в середньому за роки проведення досліджень урожайність насіння сої на варіанті, де мікродобрива не застосовувалися становила 2,07 т/га.

Під впливом застосування мікродобрив АгроЗар урожайність сої зросла до рівня 2,45-2,63 т/га.

Найбільший вплив на рівень урожайності мало застосування мікродобрива АгроЗар Соя. На цьому варіанті у середньому за роки проведення досліджень урожайність насіння сої була найвищою і становила 2,63 т/га, що на 0,56 т/га, або ж на 27,1 % більше, ніж на контролі.

Отже, найвищу урожайність насіння сої отримано на варіанті, де застосовували мікродобриво АгроЗар Соя в нормі 1 л/га. На цьому варіанті урожайність насіння сої становила 2,63 т/га, що на 27% вище, ніж на варіанті, де мікродобрива не застосовувалися.

Таблиця 1.1

**Вплив мікродобрив АгроЗар на урожайність насіння сої. т/га
(середнє за 2022-2023 рр.)**

№ п/п	Варіант	Урожайність		Середнє, т/га	+/- до контролю	
		2022	2023		т/га	%
1	Контроль	2,10	2,04	2,07	-	-
2	АгроЗар Бор, 1 л/га	2,55	2,47	2,51	0,44	21,3
3	АгроЗар Молібден, 0,25 л/га	2,60	2,56	2,58	0,51	24,6
4	АгроЗар Соя, 1 л/га	2,61	2,65	2,63	0,56	27,1
5	АміноЗар Соя, 1 л/га	2,60	2,46	2,53	0,46	22,2
6	Гумат з мікроелементами, 1 л/га	2,56	2,48	2,52	0,45	21,7
7	Калію гумат, обробка насіння, 1 л/т	2,50	2,40	2,45	0,38	18,3

НІР 05

0,12

На сучасному етапі розвитку харчової та кормової промисловості важливу роль відіграє якість вирощеної сільськогосподарської продукції. Соя поєднує у собі унікальні властивості як бобових, так і олійних культур. В насінні сої міститься близько 40 % білка, до 26 % жиру, велика кількість вуглеводів, цукрів, пектинових та мінеральних речовин, вітаміни.

Сосвий білок дуже добре збалансований за складом амінокислот, містить багато незамінних поліненасичених жирних кислот в унікальному співвідношенні, що

максимально відповідає потребам людського організму. Синтез білків як форм запасних поживних речовин є досить складним процесом низки послідовних перетворень глюкози як продукту фотосинтезу у складні білкові сполуки, що вимагає покращення умов живлення рослин сої упродовж вегетаційного періоду.

Дослідженнями встановлено, що під впливом використання мікродобрив АгроЗар збільшувався як вміст протеїну в насінні сої, так і вміст олії (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

**Вплив мікродобрив АгроЗар на якісні показники насіння сої
(середнє за 2022-2023 рр.)**

№ п/п	Варіант	Вміст протеїну, %	Вміст олії, %
1	Контроль	34,66	19,80
2	АгроЗар Бор, 1 л/га	37,70	21,25
3	АгроЗар Молібден, 0,25 л/га	38,10	21,35
4	АгроЗар Соя, 1 л/га	38,47	21,47
5	АміноЗар Соя, 1 л/га	38,00	21,30
6	Гумат з мікроелементами, 1 л/га	37,95	21,29
7	Калію гумат, обробка насіння, 1 л/т	37,84	21,27

На варіанті, де мікродобрива не застосовувалися, вміст протеїну у насіння сої становив 34,65%.

Під впливом застосування мікродобрив вміст протеїну в насінні сої зріс до рівня 37,7-38,47%, причому найбільшим вміст протеїну був на варіанті, де застосовували мікродобриво АгроЗар Соя в нормі 1 л/га.

Зростав і вміст олії в насінні сої під впливом застосування мікродобрив АгроЗар. Так на контролі, де мікродобрива не застосовувалися, вміст олії становив 19,8%, тоді як при застосуванні мікродобрив – 21,25-21,47 %. Знову ж таки найбільшим вміст олії був на варіанті, де застосовували мікродобриво АгроЗар Соя в нормі 1 л/га.

Застосування мікродобрив АгроЗар позитивно вплинуло як на польову схожість насіння сої, так і на передзбиральну густоту посівів сої. Найвищу польову схожість – 80,56%, забезпечив варіант із застосуванням калію гумату в нормі 1л/т насіння для передпосівної обробки насіння сої, а найбільшу густоту рослин сої перед збиранням (501,3 тис./га) – варіант, де застосовували мікродобриво АгроЗар Соя в нормі 1 л/га.

Мікродобрива АгроЗар позитивно впливають на формування висоти рослин сої. Зокрема найбільшою висота рослин сої була на варіанті, де застосовували мікродобриво АгроЗар Соя у нормі 1 л/га, і становила 47,8 см, що більше на 4,6 см, ніж на контролі.

Найкращі показники структури елементів продуктивності сої забезпечив варіант, де застосовували мікродобриво АгроЗар Соя. На цьому варіанті висота кріплення нижнього бобу становила 10,9 см, кількість бобів на одній рослині – 15,9 шт., кількість насінин у бобі – 1,91 шт., кількість насінин з однієї рослини – 30,9 шт., маса насіння з однієї рослини – 5,56 г, а маса 1000 насінин – 184 г.

Найвищу урожайність насіння сої отримано на варіанті, де застосовували мікродобриво АгроЗар Соя в нормі 1 л/га. На цьому варіанті урожайність насіння сої становила 2,63 т/га, що на 27% вище, ніж на варіанті, де мікродобрива не застосовувалися.

Найкращі показники економічної ефективності забезпечив варіант, де застосовували мікродобриво АгроЗар Соя в нормі 1 л/га. На цьому варіанті вартість валової продукції становила 31560 грн/га, умовно чистий дохід – 21860 грн/га, собівартість вирощеної продукції – 3688 грн/т, а рівень рентабельності – 69,3%.

Враховуючи наведені висновки можна зробити пропозицію виробникам: на сірих лісових ґрунтах з метою отримання врожаю насіння сої на рівні 2,63 т/га нами рекомендується застосовувати мікродобрива АгроЗар, зокрема мікродобриво АгроЗар Соя в нормі 1 л/га при появі трійчастих листків, у фазу появи перших бутонів, а також при досягненні близько 10 % стручків кінцевої довжини.

Література

1. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Світові та вітчизняні тенденції розміщення виробництва і використання сої для розв'язання проблеми білка. Корми і кормовиробництво. 2012. № 71. С. 12–25.,
2. Рослиництво України. Статистичний збірник 2018 / За ред. О. Прокопенко. К., 2019. 220 с.

УДК 633.854.78. 631.811.98

Володимир Першута

к.с.-г.н., директор,

Оксана Курач

к.с.-г.н., завідувач відділу,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,

с. Шубків

E-mail: rivne_apv@ukr.net

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВНЕСЕННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ І УДОБРЕННЯ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Найбільш поширеною олійною культурою в Україні є соняшник (*Helianthus annuus* L.). Упродовж останніх років він посідає в нашій країні провідні позиції на світовому ринку соняшникового насіння, олії та продуктів переробки, ставши постійним і стабільним їх експортером. Високий попит і рентабельність виробництва соняшника спонукає аграріїв збільшувати обсяг його вирощування. Завдяки появі нових ранньостиглих гібридів та зміною кліматичних умов посіви цієї культури поширюються у північно-західному Лісостепу та Поліссі [1].

Соняшник належить до сільськогосподарських культур вирощування, яких потребує інтенсивного мінерального живлення. Він висуває відносно високі вимоги до наявності в ґрунті поживних речовин, особливо калію. На утворення одиниці врожаю (100 кг) він поглинає, залежно від генотипу і місця вирощування, 4-6 кг N, 2-3 кг P₂O₅, 10-12 кг K₂O, близько 1,7 кг MgO і 3,0 кг SO₄ [2, 3].

За умови додержання всіх агротехнічних заходів, в яких не останню роль відіграє удобрення, позакореневе підживлення мікродобривами, стимуляторами росту можливо досягти високої продуктивності соняшнику [4].

Метою досліджень є розробити збалансовану систему живлення рослин для підвищення продуктивності соняшнику, що забезпечить максимально можливу реалізацію біологічного потенціалу для умов регіону.

Дослідження проводились впродовж 2021–2023 рр. в Інституті сільського господарства Західного Полісся на чорноземі типовому слабогумусованому легкосуглинковому.

В основу досліджень було покладено гібрид селекції Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН – Інтеграл. Схема досліду включає: удобрення (фактор А): 1. Без добрив (контроль), 2. N₆₀, 3. N₆₀P₃₀, 4. N₆₀K₉₀, 5. N₆₀P₃₀K₉₀, 6. N₉₀P₆₀K₁₂₀; позакореневе підживлення (фактор В): 1. Без оброблення (контроль); 2. Вимпел 2 (0,5 л/га) в фазу 3–4 і 5–6 листків; 3. Авангард Гроу Аміно (1 л/га) в фазу 3–4 і 5–6 листків.

Величина діаметра кошика, як центра притягання асимілянтів, впливає на основні елементи структури врожаю, а саме кількість та масу насіння. У гібрида Інтеграл діаметр кошика склав 22,0 см за удобрення N₉₀P₆₀K₁₂₀ в поєднанні із дворазовим позакореневим підживленням рослин Вимпел 2 (0,5 л/га) в фазу 3–4 і 5–6 листків, тоді як на контролі без добрив та оброблення водою він був нижчим на 6,1 см. Збільшення діаметра кошика до 21,3 см (гібрид Інтеграл) було зафіксовано за дворазового позакореневого підживлення рослин Авангард Гроу Аміно (1 л/га) в фазу 3–4 і 5–6 листків в поєднанні із удобрення N₉₀P₆₀K₁₂₀, щодо контролю без добрив та оброблення водою (контроль).

Морфологічні параметри рослин різною мірою залежали від досліджуваних чинників. Дворазове позакореневе підживлення рослин стимуляторами росту Вимпел 2 (0,5 л/га) та Авангард Гроу Аміно (1 л/га) забезпечило збільшення кількості кошиків у гібрида Інтеграл, як на варіанті без добрив так за різних доз удобрення, кількість кошиків від цього агрозаходу зростає і була найбільшою за внесення N₉₀P₆₀K₁₂₀ – 5,5 і 5,3 шт./м² відповідно порівняно з необробленими варіантами.

Показник маси насіння з однієї рослини є основною складовою структури врожаю соняшника. Маса насіння з кошика коливалась від 34,9 до 41,8 г, щодо контролю (29,9 г). Встановлено, що для гібрида Інтеграл маса 1000 насінин була найвищою (43,6 і 43,1 г) за позакореневого підживлення рослин стимулятором росту Вимпел 2 (0,5 л/га) в фазу 3–4 і 5–6 листків та Авангард Гроу Аміно (1 л/га) за дози удобрення N₉₀P₆₀K₁₂₀.

За застосування різних доз добрив і внесення стимуляторів росту приріст врожаю проявляється неоднаковою мірою, проте позитивна дія цього агрозаходу порівняно з контрольними ділянками (без добрив) коливалась в широких межах, приріст врожаю 0,2–1,0 т/га. Позакореневе підживлення (Вимпел 2 (0,5 л/га) і Авангард Гроу Аміно (1 л/га)) на фоні удобрення забезпечило приріст врожаю насіння в межах 8,3–27,7 %, щодо оброблення водою (контроль). Найвищу врожайність насіння соняшнику – 2,26 і 2,15 т/га одержали за дози удобрення N₉₀P₆₀K₁₂₀ та дворазового внесення стимуляторів росту Вимпел 2 (0,5 л/га) і Авангард Гроу Аміно (1 л/га).

Таким чином, встановлено, що в умовах Західного Полісся покращення поживного режиму ґрунту за внесення мінеральних добрив в дозі N₉₀P₆₀K₁₂₀ та позакореневого підживлення стимулятором росту Вимпел 2 (0,5 л/га) в фазу 3–4 і 5–6 листків забезпечило підвищення врожайності насіння соняшника гібрида Інтеграл до 2,26 т/га.

Література

1. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур : підруч. Львів : НВФ "Українські технології". 2020. 806 с.
2. Андрієнко А. Л. Роль соняшнику в агропромисловому комплексі України. Вісник Степу. Ювілейний випуск до 80-річчя заснування Національної академії аграрних наук та 100-річчя Кіровоградського інституту АПВ. Кіровоград : КОД. 2011- 15–26 с.
3. Гангур В. В., Космінський О. О., Лень О. І., Тоцький В. М. Вплив удобрення на продуктивність соняшнику та якість насіння. Вісник ПДАА. 2022. № 2. С. 50–56.
4. Буга Н. Ю. Стан та проблеми аграрного сектора економіки України в сучасних умовах // Вісник аграрної науки Причорномор'я. -2014. –вип.1 (77) с. 64-70.

УДК: 633.15:631.8

Лукашук Людмила

к.с.-г.н., провідний науковий співробітник,

Маркарян Володимир

науковий співробітник,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,
с. Шубків

E-mail: volodymyr.markarian6@gmail.com

СТРУКТУРА ВРОЖАЮ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ АГРОТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Збільшення виробництва зерна і поліпшення його якості є нині однією з найважливіших проблем агропромислового комплексу України. Універсальність використання, висока потенційна врожайність кукурудзи сприяє попиту на зерно цієї культури як на зовнішньому ринку, так і на внутрішньому, що обумовлює необхідність подальшого підвищення її продуктивності. Завдяки кукурудзі показники урожайності та валових зборів у зерновому комплексі значно покращуються. Вирощувати кукурудзу можливо в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України, однак це потребує від селекціонерів створення та поширення нових гібридів, які належатимуть до різних біологічних груп стиглості, з різним показником ФАО[1,5].

За спостереженням науковців, гідротермічні умови вегетації гібридів кукурудзи виявляють значний вплив на урожайність. Внаслідок глобальних змін клімату, коли в південній частині України дедалі частіше складаються посушливі умови під час вегетації кукурудзи, відзначено тенденцію до збільшення посівних площ під цією культурою в Лісостепу України. Ареал вирощування культури зміщується в зону стійкого вологозабезпечення. Серед багатьох агрозаходів, що впливають на ріст, розвиток і продуктивність гібридів кукурудзи, важливе значення має удобрення[2,3].

При вирощуванні кукурудзи на зерно найбільш важливим у її живленні є не кількість поживних речовин, внесених з добривами, а співвідношення між ними. Збалансоване живлення дозволяє уникнути подовження другої половини вегетації і сприяє збиранню врожаю в оптимальні терміни. Для формування високого врожаю потрібна висока забезпеченість елементами живлення. Це пов'язано в першу чергу з утворенням великої кількості вегетативної маси і засвоєнням поживних елементів за відносно короткий період інтенсивного росту рослин. Максимальне споживання азоту кукурудзою починається з фази викидання волоті і триває до молочно-воскової стиглості. Недостача азоту в ґрунті затримує розвиток рослин, знижує інтенсивність фотосинтезу і білкового обміну[4,6,7].

Метою досліджень є вивчити вплив агротехнічних прийомів (внесення мікродобрив та регуляторів росту) на продуктивність гібридів кукурудзи на зерно різних груп стиглості для умов Західного Лісостепу.

Дослідження проводились в Інституті сільського господарства Західного Полісся НААН. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений на лесових породах з такою агрохімічною характеристикою 0 – 30 см шару ґрунту: рН сольове – 5,4; вміст гумусу (за Тюрнімом) 1,70 %; рухомі форми фосфору та обмінного калію (за Кірсановим) відповідно 211 та 135 мг/кг ґрунту; азоту, що легкогідролізується (за Корнфільдом) 124 мг/кг ґрунту. Попередник – ячмінь ярий. Догляд за посівами кукурудзи загальноприйнятий для ґрунтово-кліматичних умов зони.

Схема досліду включала три гібрида різних груп стиглості: ДН Нур (ФАО - 170), ДН Галатея (ФАО - 260) та ДН Деметра (ФАО - 300); два фони удобрення: N₁₂₀ P₉₀ K₁₂₀ –

рекомендована та N₁₆₀ P₆₀ K₆₀ – розрахункова за виносом основної продукції; та варіанти з використанням мікродобрих і без обробки посівів.

За 2021-2023 роки дослідження в результаті структурного аналізу качанів кукурудзи можна зробити висновки, що довжина качанів в значній мірі залежала від особливостей гібридів, які вивчалися в досліді. Найбільша довжина качана (15,9 – 17,7 см) спостерігалася у середньораннього гібриду ДН Галатея. Кількість зерен в ряду та вага зерна з качана також були вищими у цього гібрида і становили відповідно 26,0-34,9 шт. та 290-384 г.

Слід відмітити, що простежується чітка тенденція до зростання маси 1000 зерен у всіх гібридів кукурудзи, які вивчалися у досліді, на обох фонах удобрення на варіанті, де вносили препарат Вимпел та мікродобрива під час вегетації. Найвища маса 1000 зерен (341,1 г) відмічалася у середньораннього гібриду ДН Галатея за внесення розрахункової норми добрив N₁₆₀ P₆₀ K₆₀.

Отже встановлено, що досліджувані елементи структури продуктивності качана мали залежність від гібриду та варіантів технології вирощування і для реалізації потенціалу необхідно встановлювати індивідуальну реакцію на технологічні заходи. Слід відмітити, що простежується чітка тенденція до зростання всіх структурних показників при зміні удобрення на розрахункову N₁₆₀ P₆₀ K₆₀ та обробку посівів мікро добривами із регуляторами росту.

Гібрид кукурудзи ДН Галатея із зміною удобрення мав вищий приріст урожайності і був на рівні 166–191 г зерна з качана. Також відмічали збільшення маси 1000 зерна з 348 до 371 г.

Література

1. Кукурудза в короткоротаційній сівоzmіні С. Артеменко. Пропозиція. — 2017. — № 1. — С. 82-87.
2. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослиництво. Київ: Вид-во Аграрна освіта, 2001. 591 с.
3. Грабовський М. Б. Вплив гідротермічних умов вегетації на урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Центрального Лісостепу України М. Б. Грабовський, Т. О. Грабовська, С. В. Ображій. Агробіологія. – 2014. – № 1 (109). – С. 57–62.
4. Гончаренко С. І. Інноваційні ресурсозберігаючі технології як фактор підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Вісник Харківського національного технічного університету імені Петра Василенка. 2017. Вип. 185. С. 131-142.
5. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослиництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. – Львів: НВФ “Українські технології”, 2006. – 730 с.
6. Циков В. С. Кукуруза: технологія, гібриди, семена В. С. Циков. – Днепропетровск: Зоря, 2003. – 296 с.
7. Шевченко М. С., Рибка В. С., Ляшенко Н.О. Основні пріоритети раціонального розвитку виробництва зерна кукурудзи на Дніпропетровщині. Бюлетень Інституту сільськогосподарства степової зони НААН України. 2016. № 10. С. 118-124.

УДК: 635.5

Володимир Польовий

д.с.-г.н., професор, академік НААН, радник дирекції,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,
с. Шубків

E-mail: v.m.poloviy@nuwm.edu.ua

Христина Майборода

здобувач PhD

Національний університет водного
господарства та природокористування,
м. Рівне

E-mail: h.a.maiboroda@nuwm.edu.ua

ВИРОБНИЦТВО САЛАТУ ЛИСТОВОГО (*LACTUCA SATIVA BATAVIA AFICION*) В ГІДРОПОННИХ ТА АКВАПОННИХ СИСТЕМАХ

У зв'язку зі змінами клімату на Землі, спустошенням родючих земель України, через недостатню кількість опадів і надмірне використання пестицидів, гербіцидів та інсектицидів, вирощування рослинних культур для споживання значно ускладнилось. Також, очікується, що до 2050 року населення світу зросте майже до 9 мільярдів. Це число вказує на необхідність забезпечення величезної кількості продовольства. Фермери перейшли до інтенсивного сільського господарства, включаючи вирощування високоврожайних культур, використання добрив і пестицидів, утримання тварин у закритих приміщеннях тощо. Однак ця діяльність зазвичай пов'язана з різними екологічними проблемами, які в кінцевому підсумку призводять до виснаження природних ресурсів у довгостроковій перспективі, враховуючи, що ці ресурси обмежені. Крім того, інтенсивне сільське господарство призводить до використання великої кількості агрохімікатів, які загрожують здоров'ю людини.

Проте останнім часом значно зросло гідропонне та аквапонне виробництво сільськогосподарських культур. Завдяки скоростиглості салату листового і вирощуванню методом гідропоніки та аквапоніки, можемо за невеликий проміжок часу отримати якісну (за рівнем поживних речовин) продукцію. Однією з галузей промисловості, яка виробляє їжу найшвидше у світі, є аквакультура. Між 2010 і 2018 роками глобальне виробництво аквакультури збільшувалося на 5,3% щорічно. Виробництво зросло з 57,7 мільйонів тонн у 2010 році до 82,1 мільйонів тонн у 2018 році. Очікується, що у 2030 році у світі буде споживано 186 мільйонів тонн риби, причому аквакультура забезпечить до 50,2% цієї потреби.

Світова практика доводить перспективи використання обох технологій, при яких досягається максимальна швидкість росту рослин і риби при мінімальних енергетичних й кормових витратах. Основна перевага в незалежності виробництва від умов зовнішнього середовища, можливості автоматизованого, контрольованого режиму умов вирощування практично будь-яких видів гідробіонтів та сільськогосподарських рослин.

Аквапонічні системи розроблені як замкнуті системи рециркуляції, їх сільськогосподарські відходи та вплив на навколишнє середовище зменшуються порівняно зі звичайними методами сільського господарства [1,2]. Крім того, використання рослин як вторинної культури зменшує навантаження забруднення через поглинання та асиміляцію поживних речовин. Оскільки вода в системах рециркулюється, кількість води, необхідної для роботи системи, мінімізується порівняно з більшістю систем вирощування риби та

рослинництва. В середньому 98% води в аквапонічних системах переробляється протягом усього терміну експлуатації[3,4]

З іншого боку, *гідропоніка* є підмножиною гідрокультури і є методом вирощування рослин з використанням розчину мінеральних поживних речовин у воді без ґрунту[6]. Наземні рослини можна вирощувати з корінням лише в розчині мінерального живлення або в інертному середовищі, такому як перліт або гравій.

Впродовж нашого дослідження, яке проводили у червні-липні 2023 року в навчально-науковій лабораторії циклічних водних агроєкосистем Національного університету водного господарства та природокористування, було використано один сорт салату – це Батавія Афіціон. Розсаду салату вирощували у кокосовому субстраті впродовж двох тижнів та помістили на аквапоніку та гідропоніку 2 червня 2023 року на спеціально сконструйовані плавучі пінополістирольні плити (0,9 м × 0,6 м) з отворами (12 шт. на плоту з щільністю посадки 36 сіяньців на квадратний метр. Щоб відповідати цільовим показникам концентрації поживних речовин, були додані високочисті мінеральні солі за рецептом Кнопа (Kotsyuba I.Y., 2006) в систему гідропоніки, який містив N - 200 мг/л, P - 62 мг/л, K - 150 мг/л, Ca - 210 мг/л, Mg - 50 мг/л, S - 70 мг/л, Fe - 2,5 мг/л, Mn - 0,62 мг/л, Mo - 0,03 мг/л, Zn - 0,09 мг/л, Cu - 0,5 мг/л, B - 0,44 мг/л, яка була наповнена відстояною водою об'ємом 350 л. Вода, яка використовувалась в обох системах, мала наступний рівень: рН - 6,3; ЕП (електропровідність) коливалась від 1,2 до 1,5 мкСм/см залишаючись в межах необхідних для гарного розвитку салату; жорсткість - 6,5 ммоль/дм³; нітрити - 0,18 мг/дм³; сульфати - 11,6 мг/дм³; хлориди - 7 мг/дм³; фосфати - 1,04 мг/дм³; нітрати - 9 мг/дм³. Для регулювання рН додавали HCl і Na₂CO₃. Температура була на рівні 25°C, а вологість становила 75%, фотоперіод становив 17 год. Розчинений кисень підтримувався понад 6 мг/л для підтримки нітрифікації та росту риби в аквапонічній системі (Grabner, A., 2009; Tyson, R.V., 2004). *Clarias gariepinus* (сома кларієвого) використовували в аквакультурі через високі показники продуктивності, невибагливість до умов утримання та легкою адаптацією до їх зміни, добре споживає будь-які корми. Стійкий до різних захворювань (Ola-Oladimeji F. A., 2016). Із середньою щільністю посадки 90,6 кг/м³ при загальному об'ємі для вирощування 5,1 м³, що призвело до загальної біомаси риби 462,1 кг.

В результаті, морфологічні характеристики салату показали, що врожайність салату листового вирощеного на гідропоніці є кращою ніж на аквапоніці. *Lactuca sativa* Batavia Афіціон досяг свіжої маси в гідропоніці та аквапоніці 93 г і 80 г та утворив 20 і 17 листків відповідно. Висота найбільшої (враховувалась довжина листка разом із довжиною кореневої системи) рослини в гідропоніці становила 60 см, аквапоніці - 48 см. Максимальний об'єм кореневої системи салату в гідропоніці - 55 мл, в аквапоніці - 45 мл. Також було отримано результати повітряно-сухої біомаси рослини з максимальною вагою, у гідропоніці - 55 г, аквапоніка - 44 г, та абсолютно сухої біомасу рослини з максимальною вагою (зразки висушувались у сушильній шафі, при температурі 65°C, по 4 години, протягом двох днів) у гідропоніці - 54 г, у аквапоніці - 42 г. Виходячи з розрахунку індексу росту рослин встановили середньодобову швидкість зростання (різниця між вимірюванням розміру рослини в кінці досліду та на початку, поділену на кількість днів між вимірюваннями), у гідропоніці салат зростає - 2,2 см, аквапоніці - 1,9 см щодоби.

Накопичення поживних речовин рослинами не суттєво відрізнялося між системами. За вмістом нітратів (2742 мг/кг - гідропоніка, 2263 мг/кг - аквапоніка), загального азоту (3,24% та 2,97%) та Fe (93,91 мг/кг та 93,83 мг/кг), вміст K (73,7 мг/кг та 73,6 мг/кг) і Ca (19,5 мг/кг та 20,1 мг/кг). Слід також згадати, що магній є центральним атомом хлорофілу, який відіграє ключову роль у фотосинтезі, та є одним з найважливіших мінеральних елементів, оскільки він необхідний для багатьох біохімічних процесів. Що стосується його вмісту, ми виміряли вищі значення в гідропонній системі 1973 мг/кг, ніж в аквапонній - 1943 мг/кг. Вміст сірки в листі був майже вдвічі вище в аквапоніці (18,3 мг/кг), ніж у гідропонній

системі (8,6 мг/кг). Це пов'язано з тим, що в аквапонічних системах рідко спостерігається дефіцит сірки і переважно знаходиться у вигляді сульфату (SO_4^{2-}) розчинного аніону. Сульфат поглинається безпосередньо рослиною і дуже важливий у виробництві багатьох амінокислот, білків і масел.

Діапазон рН від 6,0 до 6,5 для салату, вирощеного на гідропоніці, є кращим, що забезпечує максимальну доступність поживних речовин для коренів рослин, а невелике підвищення рН до 7,0 може значно зменшити свіжу та суху вагу [7]. Проте оптимальний рН для аквакультури коливається між 7,0 і 8,0, а нітрифікуючим бактеріям потрібен рН близько 7,5 для оптимального перетворення аміаку в нітрати [8]. Критичним кроком в аквапоніці є нітрифікація, яка перетворює токсичні речовини NH_3 до NO_3^- для поглинання рослинами [9]. Коли рН підвищується вище 7,0, більшість Р перетворюється на нерозчинні комплекси, і 30–65% фосфору залишається у твердому мулі риби, який недоступний для рослин. Крім того, рослинам важко засвоювати Fe, Cu, цинк (Zn), бор (B), і Mn, коли рН вище 6,5.

При забезпеченні оптимальних умов в лабораторії, включаючи світло і температуру, в системі аквапоніки із модулем глибоководної культури ми отримали задовільний урожай і якість *Lactuca sativa* *Batavia* *Afcion* за 34 дні вирощування на аквапоніці – 2,8 кг/м² та 3,2 кг/м² – на гідропоніці.

Порівнюючи обидві системи, наше дослідження показало, що аквапоніка дає меншу урожайність. В подальшому, слід особливу увагу приділити мікробіоті, наявній як у воді, так і в ризосфері; можна припустити, що вони містять ефективні ризобактерії та/або гриби, що сприяють росту та доповнювати мінеральними речовинами аквапонічний розчин, для більшої врожайності. Також, можемо зробити висновок, що ефективність аквапоніки без додаткових мінералів залежить від генотипу рослини.

Література

1. Al-Hafedh, Y. S., Alam, A., Beltagi, M. S. 2008. Food production and water conservation in a recirculating aquaponic system in Saudi Arabia at different ratios of fish feed to plants. *Journal of the world Aquaculture Society* 39:510-520.
2. Nelson, R.L., 2008. *Aquaponic Food Production*. Nelson and Pade Inc. Press, Montello, WI, USA, 218 pp.
3. Timmons, M.B., and Ebeling, J.M. 2007. *Recirculating Aquaculture*. 2nd ed. Northeastern Regional Aquaculture Center. Ithaca, NY: Cayuga Aqua Ventures.
4. Lennard, W.A. 2006. *Aquaponic integration of murray cod (Maccullochella peelii) aquaculture and lettuce (Lactuca sativa) hydroponics*. Thesis submitted for fulfillment of the Degree of Doctor of Philosophy. RMIT University, Victoria, Australia.
5. Treadwell, D., S. Taber, Tyson, R., Simonne, E. 2010. *Foliar-applied micronutrients in aquaponics: A guide to use and sourcing*. Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida; Publication No. HS1163:1-8.
6. Rakocy, J.E., Hargreaves, J.A. 1993. Integration of vegetable hydroponics with fish culture: a review. In: J.-K. Wang, Ed. *Techniques for Modern Aquaculture*. American Society of Agricultural Engineers: St. Joseph, MI; 112-136.
7. Anderson, T.S.; Martini, M.R.; de Villiers, D.; Timmons, M.B. Growth and Tissue Elemental Composition Response of Butterhead Lettuce (*Lactuca sativa*, cv. *Flandria*) to Hydroponic Conditions at Different pH and Alkalinity. *Horticulturae* 2017
8. Suhl, J.; Dannehl, D.; Kloas, W.; Baganz, D.; Jobs, S.; Schiebe, G.; Schmidt, U. Advanced Aquaponics: Evaluation of intensive tomato production in aquaponics vs conventional hydroponics. *Agric. Water. Manag.* 2016, 178, 335–344.
9. Wongkiew, S.; Hu, Z.; Chandran, K.; Lee, J.W.; Khanal, S.K. Nitrogen Transformations in Aquaponic Systems: A Review. *Aquac. Eng.* 2017, 76, 9–19.

УДК 338.001.36: 631.1

Олег Бендасюк

д.е.н., доцент, заступник завідувача відділу,

Інститут агроєкології і природокористування НААН,
м. Київ

E-mail: obendasiuk@gmail.com

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ВЕДЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПЕРІОД ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ

Екологічне (органічне) землеробство, це перш за все, комплексна система застосування різноманітних агротехнічних, меліоративних і організаційно-управлінських заходів, спрямованих на забезпечення екологічнобезпечного виробництва аграрної продукції, раціонального користування природними, земельними та людськими ресурсами, відновлення екосистем. Екологічне землеробство відіграватиме важливу роль і у повоєнному соціально-економічному, екологічному відновленні, за рахунок: сприяння сталому розвитку сільських територій; ефективного користуванню земельними ресурсами, збереженню і підвищенню родючості ґрунту; економії фінансових ресурсів за рахунок впровадження новітніх технологій з обробітку ґрунту; збільшення врожайності сільськогосподарських культур; підвищення якості аграрної продукції, тощо.

Військова агресія РФ завдавши значної шкоди ґрунтовому покриву супроводжується тривалою деградацією екосистеми в цілому, і спричиняє низку проблем пов'язаних з підтопленням, засоленням і наростанням ерозійних процесів (вітрової та водної). Значна частина території України віднесено до зони підвищеної небезпеки в землеробстві, що потребує обстеження на наявність замінувань та вибухонебезпечних речовин. Бойові дії призвели до порушення структури ґрунтів, їх ущільнення, засмічення важкими металами та їх сполуками, що призводить до додаткового порушення ґрунтового біоценозу.

Все це потребує вжиття невідкладних і термінових заходів щодо відновлення ґрунтового покриву на основі дотримання основоположних аспектів та принципів ведення екологічного (органічного) землеробства, які спрямовані на створення стійких аграрних систем, маючи на меті збереження природно-ресурсного потенціалу та навколишнього середовища, отримання продукції в достатній кількості та високої якості. Головними з них є: управління, користування та відновлення родючості ґрунтів; система удобрення; захист рослин за допомогою біологічних та механічних методів; сівозміна та полікультура (виращування кількох культур на одному полі для покращення біорізноманіття і підвищення стійкості агроєкосистеми); збереження водних ресурсів та біорізноманіття: агролісівництво; управління відходами; сталий розвиток сільських громад, їх соціально-економічна стійкість; освіта та науково-дослідна робота для покращення методів та практик ведення екологічного землеробства; фінансова та інвестиційна підтримка міжнародних організацій, обмін досвідом; інфраструктурних розвиток; впровадження новітніх технологій для підвищення ефективності екологічного землеробства,

Слід відмітити, що відповідно до Основних засад (стратегії) державної екологічної політики України на період до 2030 року [1] стратегічними завданнями визначено: забезпечення сталого використання та охорони земель, покращення стану уражених екосистем та сприяння досягненню нейтрального рівня деградації земель, підвищення рівня обізнаності населення, землевласників і землекористувачів щодо проблем деградації земель; стимулювання впровадження суб'єктами господарювання більш екологічно чистого, ресурсоефективного виробництва та екологічних інновацій; забезпечення та сприяння

використанню сучасних пестицидів та агрохімікатів з мінімальним негативним впливом на флору, фауну та здоров'я людини тощо.

До основних принципів екологічного землеробства, в період повоєнного відновлення країни, слід віднести:

збереження родючості ґрунтів, що є ключовим фактором для забезпечення стійкості екосистем та здоров'я людей, на основі використання натуральних та зеленого добрив, проведення практики сівозмін, збереження мікробіологічного складу ґрунту

безпеку для людей та тварин за відсутності синтетичних пестицидів та хімічних добрив, ГМО, сертифікація та контроль якості;

збереження біорізноманіття, за рахунок відмова від хімічних пестицидів та пестицидів, пропаганда сівозміни та різноманітних культур, збереження навколишнього природного середовища та підтримка екосистеми;

зменшення негативного впливу на навколишнє середовище – це відмова від синтетичних хімікатів, збереження водних ресурсів та біорізноманіття, зменшення викидів парникових газів;

підтримка сталого розвитку - збереження природних ресурсів, зменшення забруднення навколишнього середовища та стимулювання біорізноманіття; підтримка місцевих спільнот та забезпечення доступності до якісних.

Суттєвому відновленню та покращенню агрохімічних та агрофізичних властивостей ґрунту при ведення екологічного землеробства сприятиме дотримання принципу збереження родючості ґрунту застосовуючи систему консервуючої обробки ґрунту, здійснення мульчування та сидерації, а також внесення органічних добрив і ефективних мікробіологічних препаратів. За рахунок переходу на засади ведення екологічного (органічного) землеробства, відбувається цілеспрямована підтримка у сприятливому стані навколишнього середовища – зниження надходження шкідливих речовин в атмосферу, воду і ґрунт [2]. Разом з тим, ведення екологічного землеробства потребує широкого використання новітніх матеріалів і технологій спрямованих на забезпечення екологічної рівноваги нових більш стійких агроекосистем.

Урядом країни, з метою вирішення проблеми з деградації земель та відповідно до вимог Концепції боротьби з деградацією земель та опустелюванням [3], затверджено Національний план дій щодо боротьби з деградацією земель та опустелювання [4], де передбачено проведення наступних заходів: 1) створення, відновлення та охорона лісів, у тому числі полезахисних лісових смуг та інших захисних насаджень, відповідно до науково обґрунтованих показників з урахуванням регіональних особливостей та природно-кліматичних умов; 2) створення і відновлення сіножатей та пасовищ відповідно до науково обґрунтованих показників з урахуванням регіональних особливостей та природно-кліматичних умов; 3) проведення ґрунтово-агрохімічного обстеження та агрохімічної паспортизації земельних ділянок сільськогосподарського призначення; проведення суцільних ґрунтових обстежень земель України; 5) розроблення та впровадження сучасних екологічно безпечних, ландшафтно-адаптивних, ґрунтозахисних та ресурсозберігаючих технологій щодо збалансованого використання, охорони і відновлення земель та ґрунтів, запобігання їх деградації; 6) проведення аналізу використання ґрунтозахисних агротехнологій, розроблення плану заходів щодо їх ширшого застосування та інші заходи.

Основними завданнями повоєнного соціально-економічного та екологічного розвитку країни на засадах ведення екологічного землеробства є вирішення проблем пов'язаних з відновленням ґрунтів, збереженням родючості земель та підвищення їх якості. Цьому сприятиме проведення низки заходів, а саме: оптимізація технологій обробітку ґрунту; щорічне планування сівозмін; застосування новітніх, більш ефективних, біологічних препаратів здатних у короткий термін відновити біологічне різноманіття; застосування

сидератів і багаторічних трав; внесення гноєвих компостів; відновлення поlezахисних лісосмуг тощо.

Слід розуміти, щоб отримати позитивний ефект у швидкому відновленні ґрунту та призупинення деградаційних процесів мають стати: ретельний вибір економічно ефективних технологій в залежності від характеру та ступеня забруднення, цільового призначення або використання ділянки.

Важливими кроками мають стати розробка та прийняття загального плану дій, як короткострокового, так і довгострокового, щодо підтримки та подальшого розвитку екологічного (органічного) землеробства в Україні, з обґрунтуванням її стратегії, удосконаленням й розробкою нової законодавчої бази регулювання розвитку, запровадження цілісного механізму регулювання, контролю якості та сертифікації отримуваної продукції сільськогосподарського виробництва.

Вирішення еколого-економічних, продовольчих проблем у період повоєнного відновлення країни можливо лише на основі застосування системного підходу у розробці та реалізації комплексу заходів спрямованих на стимулювання і регулювання ведення екологічного (органічного) землеробства.

Подальший розвиток та державна підтримка ведення екологічного (органічного) землеробства є тим механізмом, який здатен: відродити аграрно-промисловий комплекс країни; поліпшити якість життя мешканців сільських територій; сприяти збереженню і відновленню родючості ґрунтів та навколишнього природного середовища; виступити гарантом економічної та продовольчої безпеки країни.

Таким чином, подальше стимулювання ведення органічного землеробства стане саме тим інструментом, який забезпечить стали розвиток аграрного сектору економіки України та сільських територій зокрема. Що матиме позитивний вплив на: родючість та продуктивність ґрунтів; безпеку для людей сприяючи виробництву натуральних та екологічнобезпечних продуктів; застосування екологічно чистих методів вирощування; підтримку біорізноманіття та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище; забезпечення населення країни екологічно чистими продуктами тощо.

Література

1. Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України від 28 лютого 2019 р. N 2697-VIII. Урядовий кур'єр. 2019. (No 67)
2. Грабак Н. Х., Топіха І. Н., Шевель І. В. Основи ведення сільського господарства та охорона земель : навч. посіб. Київ : Професіонал, 2006. 496 с., с. 11–12
3. Концепція боротьби з деградацією земель та опустелюванням : розпорядження Кабінету Міністрів України від 22 жовтня 2014 р. N 1024-р. Офіційний вісник України. 2014. N 86. Ст. 2439.
4. Національний план дій щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням : розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 березня 2016 року N 271-р. Урядовий кур'єр. 2016. 29 квіт. (N 82).

УДК 330.341.4: 338.33

Владислав ЛАЗАРЕНКО

доктор філософії в галузі економіки, завідувач відділу,

Інститут агроєкології і природокористування НААН,
м. Київ

E-mail: Vladlaz93@ukr.net

ПОВЕДІНКОВИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ ПІДХІД В СУЧАСНІЙ ПРАКТИЦІ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Україна, як країна з багатою сільськогосподарською традицією, завжди знаходиться під впливом зовнішніх чинників, які впливають на земельні відносини в сільському господарстві. Одним з таких стала війна, яка почалася на сході країни і триває до цього часу. В умовах війни земельні відносини в сільському господарстві України мають свої особливості. Перш за все, війна призвела до скорочення оброблюваної площі землі через знищення сільськогосподарських угідь та обмеження доступу до земельних ресурсів у зоні конфлікту. Це спричинило значні втрати для сільськогосподарських підприємств і змусило їх шукати інші джерела оброблюваної землі. Також війна призвела до збільшення витрат на відновлення зруйнованих об'єктів сільськогосподарського виробництва та на підтримання безпеки працівників в умовах збройного конфлікту. Це призвело до зменшення прибутковості підприємств і загрожує стабільності аграрного сектору.

Ще одним чинником є те, що триваючі військові дії вплинули на земельні відносини в сільському господарстві через зміни в ринкових умовах та обмеження експорту продукції. Це призвело до зростання цін на продовольство та скорочення прибутків для сільськогосподарських підприємств. Для забезпечення стабільності та розвитку сільського господарства необхідно шукати нові шляхи вирішення проблем, які виникають в умовах війни, наприклад, шляхом реформування земельних відносин, підтримки сільськогосподарських підприємств та розвитку альтернативних джерел оброблюваної землі.

Важливо зазначити, що війна також створює значні виклики у плані охорони навколишнього середовища і управління земельними ресурсами. Зі збільшенням військових операцій і вилучення частини земель для оборонних цілей, середовище постійно під загрозою забруднення і знищення. Це також може вплинути на якість ґрунтів та ресурсів води, що негативно впливає на сільськогосподарське виробництво. Крім того, війна може призвести до змін у власності на земельні ресурси, які можуть бути конфісковані або вилучені у зв'язку з військовими діями. Це може призвести до правових спорів і конфліктів між власниками землі, а також до змін у системі земельних відносин у сільському господарстві.

Отже, в умовах війни важливо знаходити комплексні підходи до розв'язання проблем, пов'язаних з земельними відносинами в сільському господарстві. Необхідно сприяти врегулюванню конфліктів, забезпечувати доступ до земельних ресурсів для сільськогосподарських підприємств, підтримувати охорону навколишнього середовища і ефективно використовувати земельні ресурси для забезпечення продовольчої безпеки країни.

Одним з таких інструментів, що здатен комплексно вирішити вищезазначену проблему є поведінковий підхід. Поведінковий економічний підхід відіграє важливу роль у розумінні вирішення сучасних проблем землекористування. Він ґрунтується на ідеї, що люди приймають рішення, виходячи зі своїх переваг, очікувань та обмежень, а також під впливом соціальних та культурних факторів. Тому важливо враховувати як економічні стимули, а й психологічні мотиви людей розробки стратегій управління земельними ресурсами.

Одним із ключових завдань поведінкового економічного підходу є дослідження причин, через які люди часто приймають неоптимальні рішення у галузі землекористування. Наприклад, недостатня поінформованість, непорозуміння наслідків своїх дій чи звичні моделі поведінки можуть призвести до негативних наслідків для довкілля та суспільства загалом.

Поведінковий економічний підхід також дає змогу більш точно оцінювати вплив різних механізмів стимулювання на поведінку людей у сфері землекористування. Наприклад, використання негативних штрафів чи заохочень може вплинути на прийняття певних рішень залежно від характеристик індивідів та конкретної ситуації. Таким чином, інтеграція поведінкового економічного підходу до стратегії управління землекористування дозволяє більш ефективно досягати поставлених цілей та мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище.

Крім цього, поведінковий економічний підхід також дозволяє враховувати індивідуальні особливості та переваги людей при розробці заходів щодо управління землекористування. Різні соціокультурні контексти, освіта, рівень доходу та інші чинники можуть значно впливати на те, як люди приймають рішення щодо використання земельних ресурсів. Тому важливо проводити додаткові дослідження та аналізувати дані, щоб точніше передбачити поведінку людей та розробити ефективні стратегії управління. Також, поведінковий економічний підхід сприяє глибшому розумінню того, як громадські інститути, закони та правила впливають на прийняття рішень у галузі землекористування. Вивчення того, як різні політики та заходи впливу можуть змінити поведінку людей, дозволяє оптимізувати правову базу та створити ефективніші механізми регулювання. Це допомагає мінімізувати конфлікти інтересів, скорочувати негативний вплив на довкілля та створювати стійкі моделі управління земельними ресурсами.

Отже, можна стверджувати, що поведінковий економічний підхід є потужним інструментом для аналізу та управління рішеннями в галузі землекористування. Інтеграція цього підходу дозволяє враховувати як раціональні аспекти прийняття рішень, а й психологічні і соціокультурні чинники, які мають значний вплив на поведінку людей. Розуміння цих аспектів допоможе розробляти ефективніші стратегії управління земельними ресурсами та створювати стійкі та екологічно безпечні практики використання землі для майбутніх поколінь.

Література

1. Колядич О.І. Поведінкова економічна теорія в поясненні соціально-трудових відносин. *Вчені записки університету «КРОК»*, №48, 2017, С.47-57.
2. Кривий В.І. Передумови виникнення поведінкової економіки. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. Серія «Економічні науки». 2016. Вип. 18 (1). С. 12-16.
3. Сміт Адам. Багатство народів. Дослідження про природу та причини добробуту націй (пер. Олександра Васильєва). Київ, Наш Формат, 2018, 722 с.

УДК 332.33:332.123:338.43:502.171

Оксана Пузняк
к.б.н., в.о. директора,

Алла Соколова
к.е.н., доцентка, завідувачка відділу,
E-mail: alla.skiva06@gmail.com

Наталія Гонга
наукова співробітниця,

Волинська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН
с. Рокині
E-mail: voldsngds@gmail.com.

НЕОБХІДНІСТЬ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Стратегічна роль аграрного сектору України у глобальній системі продовольчої безпеки вимагає вирішення проблем відтворення агрогосподарської системи, які виникли в результаті нераціонального використання земельно-ресурсного потенціалу сільських територій. Відсутність спеціальних сівозмін, агролісомеліоративних, полезахисних заходів, зниження обсягів вапнування та гіпсування ґрунтів спричиняють поступове виснаження родючого шару, зменшення вмісту гумусу, посилення ерозійних процесів, погіршення інших якісних характеристик ґрунтів [1, с. 478]. А це означає, що, перш за все, необхідно посилити увагу до збереження родючості ґрунту, забезпечення раціонального землекористування та покращання якісних характеристик землі як основного засобу виробництва в сільському господарстві.

Земельні ресурси виступають територіальною базою розташування господарських об'єктів, системи розселення населення, а також предметом праці у сільському господарстві. Усі категорії земельних ресурсів незалежно від їхнього цільового призначення, цільового використання й власності складають єдиний земельний фонд. Розмір останнього перебуває у групі факторів мінімуму, в кінцевому рахунку виступаючи критичним фактором розвитку території. Тому максимально ефективне використання землі є одним з ключових принципів раціонального використання земельно-ресурсного потенціалу сільської території, а розмір і структура земельного фонду – одним із найважливіших факторів розвитку [2, с. 6-7].

Основною галуззю економіки Волинської області є сільське господарство, пріоритетним напрямом розвитку якого визначено ефективне використання земельних та інших ресурсів з метою підвищення конкурентоспроможності продукції аграрного сектора на внутрішньому та зовнішньому ринках задля нарощування обсягів інвестицій інноваційного та високотехнологічного характеру. Станом на 1.01.2024 р. земельний фонд області складає 2014,4 тис. га, що включає 1035,9 тис. га (51,4 %) сільськогосподарських угідь, з яких 684,6 тис. га – рілля. Нині аграрним виробництвом на Волині займаються 300 аграрних формувань, 700 фермерських господарств та 145,4 тисяч сільських домогосподарств. Посівна площа сільськогосподарських культур, які вирощували всі категорії агроваровиробників у 2023 р., склала 593,4 тис. га, в структурі якої зернові та зернобобові складають 50 %; технічні – 24 %; картопля та овочеві – 16 %; кормові культури – 10 % [3].

За результатами проведених досліджень встановлено, що у більшості вітчизняних сільськогосподарських підприємств та особливо сільських домогосподарств, відсутні науково обґрунтовані сівозміни, ґрунтозахисні технології вирощування

сільськогосподарських культур; бракує необхідної кількості органічних та мінеральних добрив, що призводить до виснаження земель, зниження родючості ґрунтів, їх деградації. Часто ведення сільськогосподарського виробництва здійснюється без врахування наукових рекомендацій, не застосовуються оптимальні норми добрив. У 2000 р. порівняно з 1990 р. внесення мінеральних добрив у поживних речовинах в сільськогосподарських підприємствах Волинської області на 1 га посівної площі скоротилося у 8,6 рази (з 241 кг до 28 кг). Проте, в останні роки намітилась позитивна динаміка внесення мінеральних добрив великими та середніми сільськогосподарськими підприємствами Волині (табл. 1.).

Таблиця 1

Внесення мінеральних добрив у сільськогосподарських підприємствах Волинської області в 2005-2022 рр., під урожаєм майбутнього року

Показники	Роки					2022 р. до 2005р.	
	2005	2010	2015	2017	2022	%, раз	+,-
Внесено під урожай звітного року (пожив. речовин), тис. тонн	14,0	13,4	27,7	41,2	39,7	в 2,8 р.	25,7
Удобрена площа, тис. га	136	118	178	214	223	163,9	87
Питома вага удобреної площі, %	61,1	69,4	84,7	91,3	93,6	32,5	x
Внесено на 1 га, кг							
- посівної площі	63	79	132	176	166	в 2,6 р.	103
- удобреної площі	103	113	155	192	198	192,2	95

Джерело: розраховано за даними [4].

Під урожай 2023 р. волинськими агроформуваннями було внесено 39,7 тис. тонн мінеральних добрив у перерахунку на діючу речовину, що в 3,0 рази більше ніж у 2010 р., питома вага удобреної площі за 2010-2022 рр. зросла на 24,2 %. Проте, варто зазначити, що в досліджуваному регіоні нині сформувався нераціональне співвідношення внесення мінеральних добрив за видами: з внесених у 2022 р. добрив 71,4 % – азотні, тоді як частка фосфорних становила 14,0 %, калійних – 14,6 %. Це негативно впливає на величину рожаю, його якість, стійкість сільськогосподарських культур до хвороб та шкідників, оскільки оптимальним співвідношенням азотних, фосфорних і калійних добрив для ґрунтово-кліматичних умов Західного Полісся в середньому становить 1,0:0,8:1,1.

Фактично ж внесення азотних добрив в 5,1 р. перевищує фосфорні і в 4,9 рази – калійні. Крім того, практично не застосовуються органічні добрива. Питома вага ріллі сільськогосподарських підприємств Волині, удобреної органічними добривами з 1990 р. до 2022 р. скоротилась у 10 разів і становить нині лише 11,1 % (табл. 2). Серед внесених органічних добрив переважає гній сільськогосподарських тварин (79,3 %); послід свійської птиці (8,2 %); мул і сапропель (2,9 %); торф, його субстрати та інша органіка – 9,6 %.

Глобальна проблема розширення виснажливого та екологонебезпечного землекористування обумовила необхідність розроблення і впровадження в практику нового підходу до оцінювання ефективності використання земельно-ресурсного потенціалу сільських територій, який передбачає врахування усіх чинників антропогенного впливу на деградацію ґрунтів і зниження їхньої продуктивної сили та ефективності земельних відносин. У Франції такий підхід реалізується за допомогою методики IDEA (*Indicateurs de durabilite des exploitations agricoles*), у Німеччині – системи KSNL [5, 6]. Вчені ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України» зазначають, що в сучасних умовах, крім економічних показників, які відображають господарське використання сільськогосподарських земель, об'єктами оцінювання мають бути: баланси поживних

речовин і гумусу в оброблюваних ґрунтах; співвідношення рослинництва і тваринництва; різноманітність культур і тварин; наявність сівозмін; збереження природних пасовищ, лук і біорізноманітності; консервація і заліснення деградованих земель; рівень застосування пестицидів, ветпрепаратів і мінеральних добрив; наявність польових лісозахисних смуг тощо [7, с. 38].

Таблиця 2

Внесення органічних добрив у сільськогосподарських підприємствах Волині у 2005-2022 рр. ,під урожай майбутнього року

Показники	Роки					2022 р. до 2005р.	
	2005	2010	2015	2017	2022	%	+,-
Внесено під урожай звітного року (пожив. речовин), тис. тонн	606	477	351	309	394	в 1,5 р.	-212
Удобрена площа, тис. га	14	11	10	12	26	185,7	12
Питома вага удобреної площі, %	6,4	6,7	4,6	5,0	11,1	в 1,7 р	х
Внесено на 1 га, т							
- посівної площі	2,7	2,8	1,7	1,3	1,6	59,3	-1,1
- удобреної площі	43,3	42,2	35,1	26,2	14,9	в 1,6 р.	-28,4

Джерело: розраховано за даними [4].

Відомо, що основною ознакою високої родючості й окультуреності ґрунту є вміст у ньому гумусу. Доведено, що підвищити вміст гумусу в ґрунті можна двома основними шляхами: а) внесенням гною і торфогноєвих компостів, б) розширенням посівів люцерни і конюшини за рахунок скорочення площі кормових культур, що у великих кількостях споживають органічну речовину ґрунту. Встановлено, що основною причиною зниження внесення органічних добрив в досліджуваному регіоні є скорочення поголів'я тварин всіх видів, а також механізація процесу прибирання гною в сучасних агрокомплексах без використання підстилки із соломи. Вчені вважають, що одним із шляхів вирішення вказаної проблеми є розширення посівів сидеральних культур, але вони, навпаки, скоротились за період 2012-2023 рр. майже вдвічі. В умовах поступового відродження галузі тваринництва на сільських територіях Волині, зокрема м'ясного та молочного скотарства, розраховувати на різке зростання внесення кількості органічних добрив з метою підвищення родючості ґрунтів нереально. Тому, найпростішим та найефективнішим напрямом відновлення родючості ґрунту в сільськогосподарських підприємствах – це поповнення поживних елементів ґрунту за рахунок зелених добрив, приорювання поживних решток, впровадження посівів сидеральних культур, зокрема, гороху польового (пелюшки), люпину тощо.

Отже, нехтуванням законами еколого-безпечного природокористування, використання земельно-ресурсного потенціалу сільських територій без наукового еколого-економічного обґрунтування стає причиною виникнення багатьох негативних явищ як екологічного, так й соціально-економічного характеру. Адже відомо, що у використанні земельно-ресурсного потенціалу важливу роль відіграють не тільки регіональні особливості сільських територій, а й інтенсивність використання земельних ресурсів та їх можливість до самовідновлення.

Література

1. Соколова А.О., Рушак В.М. Необхідність удосконалення системи управління земельними ресурсами Волині. *Науковий вісник Львів. нац. у-ту вет. медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 2012. т. 14, № 4 (54), серія «Економічні науки». С. 478-483.
2. Вишнеvsька О.М., Альбещенко О.С., Бобровська Н.В. Земельно-ресурсний потенціал сільських територій: теоретичні й практичні аспекти : монографія. Миколаїв, 2018. 184 с.
3. Соціально-економічний розвиток АПК Волинської області у 2023 р. URL: <https://agrovolyn.gov.ua/article/socialno-ekonomichnyy-rozvytok-apk-u-2023-roci>. (дата звернення 4.06.2024 р.).
4. Офіційна інформація Головного управління статистики у Волинській області. URL: <http://www.lutsk.ukrstat.gov.ua/>. (дата звернення 5.06.2024 р.).
5. La metode IDEA. Educagri editions. Dijon, 2002. P. 184.
6. Kriteriensystem Nachhaltige Landwirtschaft (KSNL). URL: <http://www.tll.de/ainfo/KSNL/kul10606.pdf/>. (дата звернення 7.06.2024 р.).
7. Аграрний і сільський розвиток для зростання та оновлення української економіки: наукова доповідь / за ред. чл.-кор. НАН України Бородіної О.М., д-ра екон. наук Шубравської О.В.; НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозів НАН України». К., 2018. 152 с.

УК: 635:631. 524. 17

Вікторія Рудь

к.е.н, с.н.с., провідний науковий співробітник,

Людмила Терьохіна

к.с-г.н., с.н.с., провідний науковий співробітник

Інститут овочівництва і баштанництва НААН,

с. Селекційне

E-mail: agrosience.rud@gmail.com

СВІТОВЕ ВИРОБНИЦТВО БАКЛАЖАНУ, РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИРОЩУВАННЯ В УКРАЇНІ

Серед овочевих культур значна роль належить баклажану, який має високі харчові та лікувальні властивості. Серед «трийки лідерів»: помідор, перець, баклажан (згідно даних FAOSTAT за 2023 рік) по посівних площах у світі баклажан займає третє місце [1].

Наразі, світове виробництво баклажанів становить 59,3 млн тонн, що є новим історичним рекордом, повідомляє Hortoinfo із посиланням на Faostat. Загальна площа, виділена у всьому світі під вирощування баклажанів в аналізованому році, склала 1,9 млн. га із середньою врожайністю 3,13 кг/м².

Китай є найбільшим виробником баклажанів у світі з обсягом виробництва 37459,234 тис. тонн у рік. Індія займає друге місце за обсягом виробництва 12 874,0 тис. тон. Єгипет з обсягом виробництва 1 286, 469 тис. тонн в рік є третім за величиною виробником баклажанів (табл. 1).

Таблиця 1

Основні країни-виробники баклажанів у Світі, 2023 рік

Країни	Валовий збір, тис. тон	на 1 людину, кг	Площа, тис га	Урожай-ність, т/га
Китай	37 459,234	26,874	804,381	46,569
Індія	12 874,0	9,633	749,000	17,188
Єгипет	1 286,469	13,195	46,801	27,488
Туреччина	832,938	10,307	17,285	48,189
Індонезія	676,339	2,552	50,533	13,384
Іран	598,356	7,319	19,249	31,085
Бангладеш	587,000	3,555	53,419	10,989
Італія	306,440	5,070	9,570	32,021
Японія	282,231	2,231	8,224	34,319
Іспанія	265,290	5,686	3,590	73,897
Сірія	252,990	13,836	9,223	27,430
Філіппіни	244,035	2,293	21,829	11,179
Ірак	215,687	5,483	12,764	16,898
Україна	32,625	1,207	2,400	13,172

*FAOSTAT, 2023 [1]

За даними FAOSTAT у 2023 оці перше місце за врожаєм баклажан займали країни Азії (55788 тис. т; 94%), друге – країни Африки (1780,5 тис. т; 3%), третє – країни Європи (1186,9 тис тон; 2%), четверте – країни Америки (349,8 тис. т; менше 1 %), а п’яте – країни Океанії (243,9 тис. т; менше 0,5%). Найкращу врожайність серед 30 найбільших світових виробників баклажанів досягли Нідерланди з 50,77 кг/м² баклажанів. Іспанія, якій вдалося стати другою країною з найкращою врожайністю збирає по 7,38 кг/м² баклажанів. Мексика посідає третє місце, досягнувши середньої врожайності 5,71 кг/м². У той же час урожайність баклажанів у Китаї склала 4,67 кг/м², в Індії – 1,89кг/м², Єгипті 2,75 кг/м².

Середній рівень урожайності в Світі склав 30,5 т/га. А в Україні цей на сьогоднішній показник не перевищує 13,2 т/га, що частково слід пов’язувати із розвитком захищеного ґрунту. Динаміка світового виробництва баклажану представлена у таблиці 2.

Таблиця 2

Динаміка зібраних площ, валових зборів, рівня урожайності світового виробництва баклажанів за 1970-2023 рр.

Роки	Зібрана площа, га	Валовий збір, тис. тон	Урожайність, т/га
1970	552644	6224,868	11,3
1975	633761	7446,457	11,7
1980	705667	8070,441	11,4
1985	828712	9913,333	12,0
1990	836861	11359,091	13,6
1995	1137444	18364,582	16,1
2000	1536859	27647,992	18,0
2005	1820200	32101,109	17,6
2010	1764611	44414,880	25,2
2015	1846090	51326,139	27,8
2020	1935851	57378,561	29,6
2021	1961799	58646,098	29,9
2022	1956237	56459,023	28,9
2023	1942856	59349,056	30,5

Джерело: складено на основі FAOSTAT, 1970 – 2023 [1]

В Україні в середньому за 2000–2023 роки вироблялося 50–55 тис. тон баклажанів. Найменші валові збори за досліджуваний період були у 2022 році – 30,4 тис. тонн, а найбільші їх значення було зафіксовано у 2021 довоєнному році – на рівні 56,3 тис. тон, що майже у 1,9 рази вище рівня 2022 року. У 2023 році посівні площі під баклажаном в Україні знизилися до 2,4 тис. га, що у 2 рази менше рівня 2021 року (4,8 тис. га). Практично все виробництво баклажану в Україні на сьогодні знаходиться у господарствах населення (99,8 %), а решта (0,2%) - виробляється у крупнотоварних господарствах.

Регіонально основне виробництво баклажану у всіх категоріях господарств сконцентровано у 5 основних областях–виробниках: Дніпропетровській – 6,95 тис. тонн з урожайністю 16,5 т/га; Закарпатській – 12,96 тис. т (з урожайністю 13,9 т/га); Полтавській – 2,64 тис. т (13,6 т/га); Одеській – 2,46 тис. т (10,68 т/га) та Чернівецькій областях – 2,45 (13,75 т/га) (табл. 3).

Таблиця 3

**Посівні площі, валові збори та рівень урожайності баклажана в Україні
(всі категорії господарств), 2023 рік**

2023 рік		Господарства усіх категорій		
		площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.т	урожайність, т з 1 га площі зібраної
1 група - з валовим виробництвом понад 2 тис. т				
1	Дніпропетровська	0,5	6,95	16,49
2	Закарпатська	0,2	2,96	13,86
3	Полтавська	0,2	2,64	13,59
4	Одеська	0,2	2,46	10,68
5	Чернівецька	0,2	2,45	13,75
2 група - з валовим виробництвом від 1 до 2 тис. тон				
1	Вінницька	0,1	1,88	11,96
2	Харківська	0,2	1,74	10,94
3	Тернопільська	0,1	1,70	12,72
4	Київська	0,1	1,63	13,73
5	Черкаська	0,1	1,27	16,18
6	Луганська	0,1	1,16	12,42
3 група - з валовим виробництвом до 1 тис. тон				
1	Житомирська	0,1	0,86	12,47
2	Донецька	0,1	0,84	11,55
3	Миколаївська	0,1	0,82	11,71
4	Сумська	0,1	0,69	10,44
5	Кіровоградська	0,0	0,50	10,35
6	Львівська	0,0	0,39	9,26
7	Івано-Франківська	0,01	0,38	13,20
8	Хмельницька	0,01	0,35	11,23
9	Чернігівська	0,01	0,32	10,84
10	Рівненська	0,0	0,26	17,03
11	Запорізька	0,01	0,23	16,37
12	Волинська	0,0	0,2	12,42
13	Херсонська	–	–	–
Україна		2,4	32,6	13,17

Джерело: складено на основі даних Держкомстату, 2023 [2]

Потреби ринку диктують необхідність створення нового покоління високоврожайних сортів і гібридів індустріального типу, які в змозі задовольняти вимоги товаровиробників різних форм господарювання. Сорт – це основний чинник, який може забезпечити зростання

ефективності господарської діяльності сільськогосподарських виробників і підвищити якість кінцевого продукту. Нові сорти мають бути адаптованими до тих умов у яких планується їх вирощування, задовольняти задані параметри продуктивності та стабільності врожаїв.

В Інституті овочівництва та баштанництва НААН наразі проходять апробацію 46 колекційних зразків місцевої та іноземної селекції різного географічного походження. Одним з актуальних напрямів оптимізації селекційного процесу сільськогосподарських видів рослин є використання методу гаметної селекції, спрямованого на реальне об'єднання у створюваному сорті або гібриді F₁ загальної або специфічної адаптивності. За такого підходу для підвищення абіотичної стійкості, у програмі досліджень інституту овочівництва і баштанництва НААН передбачено інтеграцію даного методу в селекційний процес для створення ліній баклажана на міжвидовій основі [3].

Вивчення мінливих ознак у колекційному розсаднику дає селекціонеру можливість добору вихідного матеріалу, відповідно до заданих параметрів. Щоб задовольнити зростаючий попит населення на продукцію баклажана, надзвичайно необхідно покращити асортимент культури з кращими показниками продуктивності [4]. З огляду на це, важливими стають дослідження зародкової плазми та встановлення закономірностей процесів формування якісних показників сорту [5, 6]. Тобто, вивчення вихідного матеріалу за цінними господарськими ознаками, найголовнішою з яких є продуктивність, є і надалі залишатиметься пріоритетом селекційних програм [7].

Відповідно до Державної цільової програми розвитку овочівництва до 2030 року передбачається нарощування урожайності баклажану до 15-20 т/га за рахунок застосування перспективних сортів і гібридів інтенсивного типу. Останнім часом селекціонерами інституту створено ряд сортів і гібридів з цінними господарськими ознаками (табл. 4).

Таблиця 4

**Характеристика сортів і гібридів баклажану компанії-оригіатора
Інституту овочівництва і баштанництва**

Назва	Характеристика	Урожайність, т/га
<i>сорт</i>		
Фіалка	Ранньостиглий (від сходів до технічної стиглості 105–110 діб). Рослина міцна, добре розгалужена. Плоди яскраво-бузкового забарвлення; мають маркерну ознаку – під чашолистками забарвлення біле. На рослині формується від 6 до 15 плодів. Середня маса плоду 200–250 г. М'якуш плоду яскраво-білий, щільний без гіркоти. Придатний до вирощування в захищеному та у відкритому ґрунті. Лежкість і транспортабельність високі.	35–40 (відкритий ґрунт)
Прем'єр	Ранньостиглий (до технічної стиглості – 105–112 діб). Кущ високий (60–70см), сильно розвинений, прямостоячий. Плоди темно-фіолетового кольору. На рослині формується від 6 до 8 плодів, середня маса плоду 250–300 г (у відкритому ґрунті). М'якуш плоду яскраво-білий, щільний, без гіркоти. Лежкість і транспортабельність високі. Висока технологічна якість.	35–40 (відкритий), 50–70 (захищений ґрунт)
Біла лілія	Середньостиглий (від сходів до технічної стиглості – 110–115 діб). Кущ високий (60–70см), сильно розвинений, прямостоячий. Відрізняється дуже привабливими блискучими, гладенькими плодами білого забарвлення. На рослині формується від 6 до 8 плодів, середня маса плоду 200–250 г (у відкритому ґрунті). М'якуш плоду яскраво-білий, щільний, без гіркоти. Лежкість і транспортабельність – високі. Плоди яскраво-білого забарвлення без гіркоти	30–35 т/га (відкритий), 50–60 т/га (захищений ґрунт)

Веронік	Ранньостиглий (термін дозрівання 105–110 діб). Забарвлення плоду: яскраво-бузкове. М'якуш: яскраво-білий, щільний, без гіркоти. Кущ: міцний, добре розгалужений. Кількість плодів на рослині, шт.: 6–15. Маса плоду, г: 200–250. Холодостійкий і жаростійкий.	35–40 (відкритий ґрунт)
Лідер	Ранньостиглий (термін дозрівання - 105–110 діб). Забарвлення плоду: яскраво-бузкове. М'якуш: яскраво-білий, щільний без гіркоти. Кущ: 60–70 см. Кількість плодів на рослині, шт.: 6–15. Маса плоду, г: 200–250. Використання: для споживання у переробленому вигляді та консервування. Висока лежкість і транспортабельність, придатний до вирощування в захищеному та у відкритому ґрунті, жаростійкий, стійкий до фузаріозного в'янення.	35–40 (відкритий ґрунт)
Умка	Ранньостиглий (термін дозрівання – 105–110 діб). Забарвлення плоду: яскраво-бузкове. М'якуш: яскраво-білий, щільний без гіркоти. Кущ: 60–70 см. Кількість плодів на рослині, шт.: 6–15. Маса плоду, г: 200–250. Використання: для споживання у переробленому вигляді та консервування. Висока лежкість і транспортабельність, придатний до вирощування в захищеному та у відкритому ґрунті, жаростійкий, стійкий до фузаріозного в'янення.	35–40 (відкритий ґрунт)
гібриди		
Адоніс F ₁	Ранньостиглий, холодостійкий гетерозисний гібрид (до технічної стиглості – 90–105 діб). Плід грушоподібний, масою 110–150 г. М'якуш щільний, жовтувато-білий, без гіркоти. Забарвлення плоду – темно-фіолетове, матове. Кущ – дуже розгалужений. На рослині зав'язується 10–15 плодів.	60 (відкритий ґрунт)
Ультраранній F ₁	Ранньостиглий, холодостійкий гетерозисний гібрид, універсального використання (до технічної стиглості – 80–100 діб). Плід грушоподібний, масою 120–140 г. Забарвлення темно-фіолетове, матове. М'якуш щільний, жовтувато-білий, без гіркоти. Кущ дуже розгалужений. На рослині зав'язується 8–15 плодів. Стійкий проти основних захворювань. Транспортабельний.	55 (відкритий ґрунт)
Сапфір F ₁	Ранньостиглий (до початку достигання - 95–105 діб). Висота рослини, см: 70–80 см. Кількість плодів на рослині, шт.: 6–8. Забарвлення плоду: темно-фіолетове. М'якоть: біла з зеленуватим відтінком, щільна, без гіркоти. Маса плоду, г: 180–200. Використання: для споживання у переробленому вигляді та консервування. Особливості: добре формує врожай в несприятливих умовах навколишнього середовища, високостійкий до ураження павутинним кліщем.	35–40 (відкритий), 80–100 (захищений ґрунт)
Сердолік F ₁	Ранньостиглий (до початку достигання - 95–105 діб). Висота рослини, см: 60–70. Кількість плодів на рослині, шт: 6–7. Забарвлення плоду: рожево-бузкове. М'якоть: біла, щільна, без гіркоти. Маса плоду, г: 180–190. Використання: для споживання у переробленому вигляді та консервування. Особливості: добре формує врожай в несприятливих умовах навколишнього середовища.	35–40 (відкритий ґрунт)

Складено на основі джерела [8]

В Інституті овочівництва і баштанництва НААН також розробляються нові перспективні елементи технології вирощування баклажану із застосуванням конкурентних селекційних інновацій та техніко-технологічних рішень.

Висновки. Вирощування баклажану – перспективний напрямок діяльності для малого та середнього бізнесу, що зумовлено його харчовою цінністю та високою ринковою вартістю. Баклажан є джерелом вітамінів, кислот, солей, фітонцидів та інших речовин. До недавнього часу розвиток сільського господарства відбувався, головним чином, через зміни енергетичної бази, удосконалення машинних технологій і досягнень генетики й селекції, застосування добрив і засобів захисту рослин. Наразі важливим чинником стають інформаційні ресурси, їх виявлення і реалізація. Наявність і удосконалення цих ресурсів набуває пріоритетного значення при створенні й використанні високоефективних, конкурентоздатних сільськогосподарських технологій і техніки. Застосування інформаційних технологій дозволяє скоротити час на обробку одержаних даних і аналіз результатів, підвищить надійність правильного підбору батьківських форм для гібридизації при створенні нових сортів та забезпечить інформаційний супровід селекційного процесу баклажану з урахуванням її специфіки в експериментах.

Література

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <http://www.fao.org/about/en/>
2. State Statistics Service of Ukraine. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Кондратенко С.І., Самовол О.П., Сергієнко О.В., Марусяк А.О. Дослідження вихідного матеріалу баклажана, створеного на основі міжвидової гібридизації і гаметної селекції. Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах: матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції (23 травня 2024 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2024. С. 59–64.
4. Польовий М., Божко Л.Ю., Барсукова О.А., Костюкевич Т.К. Вплив потепління клімату на продуктивність баклажана і солодкого перцю в Степовій зоні України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2022. № 1. С. 29–37.
5. Morphological Characterization and Genetic Diversity Analysis of Yield and Yield Contributing Parameters in Brinjal (*Solanum Melongena* L.) Genotypes. / Zabbar et al. 2023. doi:10.21203/rs.3.rs-3744782/v1
6. Вітанов О.Д. Сучасні системи виробництва овочів: монографія / за ред. О.Д. Вітанова. Вінниця: ТВОРИ, 2022. 214 с.
7. Марусяк А.О., Сергієнко О.В. Характер мінливості продуктивності колекційних зразків баклажана. Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах: матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції (23 травня 2024 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2024. С. 81–85.
8. Каталог сортів і гібридів овочевих рослин. 2022. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. 70 с. URL: <https://ovoch.com/assets/files/internet-shop/katalog-2022.pdf>

УДК 338.434

Микола Лукяник

к.е.н., завідувач сектору,

Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН,

с. Шубків

E-mail: rivne_apv@ukr.net

СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ

В Україні протягом останніх двох десятиліть відслідковувалась чітка тенденція до зростання виробництва органічної продукції. Загальна площа країни, її сільськогосподарські угіддя, географічне положення та зручне розміщення відносно потенційних міжнародних ринків – все це сприяє для розвитку органічного ринку та поширення органічного сільського господарства.

Станом на кінець 2022 року Україна посідала 31-те місце в світі та 19-е в Європі щодо сертифікованої площі органічної ріллі, спеціалізуючись переважно на виробництві зернових, зернобобових та олійних культур. Згідно останніх наявних даних галузевого звіту «The World of Organic Agriculture 2024» щодо розвитку світового органічного ринку в 2022 році, наша країна оновила максимальний показник експорту. Україна досягла найбільшої вартості експорту органічної агропродовольчої продукції на суму 208 млн євро, перевищивши попередній максимум 2021 року, який становив 188 млн євро[1].

З 2003 р. до 2019 р. площі сільськогосподарських органічних угідь в Україні зросли в 2,8 рази до максимальних 468,0 тис. га. В наступні роки відслідковувалось невелике зменшення даних угідь, а в 2022 р. через повномасштабну війну площі скоротились майже вдвічі до 263,6 тис. га.

Внутрішні продажі української органічної продукції скоротилися на 36% за обсягом (6 280 тонн) та на 48% за вартістю (близько 17 млн доларів США) у 2022 році порівняно з 2021 р.

У 2023 р. продовжували працювати понад 85% українських органічних операторів.

Більшість українських органічних господарств розташовані в Київській, Вінницькій, Львівській, Одеській, Полтавській, Волинській, Рівненській та Житомирській областях. Лідерами за приростом органічних господарств у 2023 р. були Вінницька та Львівська області. Українські сертифіковані органічні господарства – різного розміру – від кількох гектарів, як і в більшості країн Європи, до декількох тисяч гектарів сільськогосподарських угідь. З огляду на процес зростання числа дрібних органічних господарств, їх спеціалізація акцентується, в першу чергу, на вирощуванні плодоовочевої та ягідної продукції.

Залишається фактом експортна орієнтація виробників, особливо зернобобових культур та ягід і ця тенденція тільки посилилася після початку війни. В той час як загальна кількість сертифікованих господарств зросла в 2023 р. порівняно з кінцем 2022 р. на 6,5 %, кількість проектів з сертифікованим органічним рослинництвом зросла на 27,4%, а експортно-імпоротною діяльністю – на 20,6%.

В 2022 р. Україна експортувала близько 245 600 тонн органічної продукції до 36 країн світу на загальну суму близько 219 млн дол. США, що на 6% менше показника 2021 р. в натуральному виразі та всього на 0,5% - в грошовому. Із загального обсягу експорту органічної продукції на країни Європи припадає 219125 тонн або 95% і це на 15 % більше ніж у 2021 р. Україна увійшла в трійку найбільших постачальників органічної продукції до ЄС. Загальна частка українського імпорту у 2022 р. склала 8%, що на 1,4 в.п. більше за 2021 р.

Станом на середину 2023 р. за інформацією сертифікаційного органу ТОВ «Органік стандарт» на території Рівненської області виробництвом та заготівлею органічної продукції займалися 27 суб'єктів господарювання. Найпоширенішим проектами, що реалізуються є виробництво органічної продукції рослинництва – 18 проектів, 10 проектів сертифіковані у сфері зовнішньоекономічної діяльності, 3 в переробці, заготівля дикорослих продуктів – 3 проекти, бджільництво – 1 проект.

Встановлено що на кінець 2022 р. в Рівненській області було 22 оператори органічного виробництва, що є третім показником серед восьми областей Західної України. За розмірами сільськогосподарських угідь з органічним та перехідним статусом область перебувала на другому місці. Порівнюючи в динаміці показники розвитку органічного виробництва в областях Західної України, слід відмітити, що Рівненська область є лідером за збільшенням кількості операторів органічного виробництва порівняно з 2016 р. та на другому місці після Тернопільської області за приростом органічних сільськогосподарських угідь.

Таким чином, органічне виробництво, не дивлячись на війну, залишається важливою альтернативою традиційному аграрному виробництву та підтверджує свою ефективність.

Література

- 1 The World of Organic Agriculture: Statistic and Emerging Trends 2024.
URL: https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1747-organic-world-2024_light.pdf
(дата звернення: 01.07.2024 р.).

УДК 330.341.1

Юрій Фурманець

к.с.-г.н., с.н.с., завідувач лабораторії,

Мирослава Фурманець

к.с.-г.н., с.н.с., завідувач відділу,

Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН,
с. Шубків

E-mail: jura-f@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ У ВИРОБНИЦТВО

У зв'язку з динамічним розвитком сільського господарства та посиленням інтеграції України у міжнародний економічний простір, зростає конкурентна боротьба між підприємствами на ринку сільськогосподарської продукції. Розвиток агропромислового виробництва в сучасних умовах все більше залежить від якості інформаційного середовища та ступеня інтелектуалізації виробничих сил суспільства. Закони попиту-пропозиції активізують і спрямовують операторів ринку на виробництво потрібної споживачеві продукції.

Поняття інноваційної діяльності охоплює процес підготовки, обґрунтування, освоєння та реалізації наукових досліджень і розробок з метою поліпшення якості продукції, розширення номенклатури та удосконалення технології її виробництва. Отже, це створенні чи удосконалені конкурентоспроможні технології (продукція чи послуги), які в даний період часу впроваджуються в діяльність підприємства [3]. Деякі вчені стверджують, що інновації – це результат творчого процесу у вигляді нової продукції, технології, методу тощо

[1, 2], інші говорять, що інновації – це зміни у техніці, технології чи організації, які у майбутньому призведуть до задоволення певних соціальних проблем [4, 5]. Також використовують поняття «агроінновацій», тобто інновацій, реалізованих у сільськогосподарській галузі [6].

Як ми спостерігаємо, існує багато підходів до визначення сутності «інновацій в АПК» в сільському господарстві. Таким чином, інновації у сільському господарстві можна визначити як зміну, що вноситься суб'єктом господарювання у діяльність підприємства з метою підвищення конкурентоспроможності продукції на ринку.

Інновації у діяльність сільськогосподарських підприємств можна впроваджувати у трьох напрямках: інновації у сфері людського фактора – підготовка спеціалістів, здатних експлуатувати нову техніку, обладнання і технології, підвищення їх кваліфікації, перепідготовка; інновації у сфері біологічного фактора – розробка і освоєння нововведень, які забезпечують підвищення родючості земель сільськогосподарського призначення, зростання продуктивності тварин та урожайності сільськогосподарських культур; інновації у сфері техногенного фактора – забезпечують удосконалення техніко-технологічного потенціалу сільськогосподарського підприємства [8; 9].

Причому, у сільському господарстві необхідно розглядати впровадження інновацій як послідовність 4 етапів: розробка інновацій, їх перевірка, відтворення та їх впровадження у діяльність.

Узагальнена технологія впровадження інновацій у діяльність сільськогосподарських підприємств представлена на рис. 1.



Рис. 1. Узагальнена технологія впровадження інновацій у діяльність сільськогосподарських підприємств

Впровадження інновацій у сільському господарстві стримується необхідністю значного фінансування, тривалими строками розробки, низькою платоспроможністю держави, недостатньою інформацією щодо інновацій у галузі сільського господарства.

При впровадженні інновацій у діяльність сільськогосподарських підприємств важливою умовою є наявність інноваційного потенціалу. Інноваційний потенціал – це здатність до зміни, покращення, прогресу, це джерело розвитку. Тобто це здатність підприємства виробляти нову, науково містку продукцію з покращеними властивостями.

Існує ряд елементів інноваційного потенціалу: природно-кліматичний, матеріально-технічний, науковий, кадровий, організаційний [9]. Для ефективного розвитку сільськогосподарського підприємства та покращення інноваційного потенціалу необхідною умовою є забезпечення взаємозв'язку таких факторів як: інвестиційна підтримка, сільське господарство, промисловість, що виробляє засоби для сільського господарства, переробна промисловість, інфраструктура інноваційної діяльності, науково-технічне співробітництво у системі агропромислового комплексу, покращена система нормативно-законодавчих актів.

Впровадження інновацій пов'язане з особливостями сільського господарства в Україні, а саме: відмінності регіонів України за природно-кліматичними умовами; тривалий процес розробки інновацій; різноманітність продукції, що вирощується, та різниця у технології годівлі тварин тощо; залежність технології виробництва у сільському господарстві від природно-кліматичних умов, дорожньо-транспортного розташування, центрів постачання та збуту продукції; різний кваліфікаційно-освітній рівень робітників сільського господарства.

У сучасних умовах господарювання вітчизняних сільськогосподарських підприємств основними напрямками впровадження інновацій є: розробка біотехнологій для створення сільськогосподарської продукції з покращеними заданими властивостями, створення нових ґрунтозахисних технологій землеробства на основі мінімального чи нульового обробітку землі, застосування енерго- та ресурсозберігаючих технологій.

До позитивних змін впровадження інновацій у виробництво сільськогосподарської продукції відносяться: підвищення урожайності культур; підвищення рентабельності діяльності підприємства; підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках; підвищення якості продукції та економія виробничих ресурсів; впровадження енергозберігаючих та ресурсозберігаючих технологій.

До проблем впровадження інновацій у сільському господарстві в Україні можна віднести: відсутність належного фінансування, низький рівень державної підтримки підприємств, низький розвиток інноваційних досліджень в сільському господарстві в Україні, сезонність діяльності підприємств, різноманітність природно-кліматичних умов та вирощуваної продукції.

Отже, для ефективного впровадження інновацій у сільськогосподарські підприємства необхідно удосконалити державне регулювання цін на продукцію, розробити всебічні програми стимулювання інноваційної діяльності сільськогосподарських підприємств, розробити стратегію максимального використання їх інноваційного потенціалу, здійснювати активізацію впровадження інновацій на підприємствах для підвищення конкурентоспроможності продукції на ринку.

Тому на сьогодні є актуальним інтенсивне впровадження інновацій у сільське господарство, що сприятиме зростанню продуктивності праці, економії матеріальних, трудових та фінансових ресурсів, зростанню обсягів виробництва.

Література

1. Кириченко В. В. Ринкові моделі реалізації селекційних інновацій / В. В. Кириченко, В. М. Тимчук // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 8. – С. 62–64.
2. Лаврук В. В. Інноваційний продукт у сільському господарстві як результат інноваційного процесу / В. В. Лаврук // Ефективна економіка. – 2010. – № 5. – С. 22–25.
3. Янковська О. І. Особливості інновацій в сільському господарстві / О. І. Янковська //

- Економіка ХХІ століття: виклики та проблеми. – 2012. – № 4. – С. 30–33.
4. Гордійчук А. І. Інноваційний розвиток галузей сільського господарства та ефективність їх функціонування / А. І. Гордійчук // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2010. – № 6. – С. 44–46.
 5. Иванов В. А. Методологические основы инновационного развития агропромышленного комплекса / В. А. Иванов // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2008. – № 2 (2). – С. 50–59.
 6. Кот О. В. Теоретичні аспекти інноваційного розвитку аграрного сектору економіки та його організаційно-економічне забезпечення / О. В. Кот // Проблеми науки. – 2008. – № 9. – С. 30–37.
 7. Янковська О. І. Інноваційний процес у сільському господарстві / О. І. Янковська // Наука і економіка : науково-теоретичний журнал Хмельницького економічного університету. – 2009. – № 4 (16). – С. 54–58.
 8. Височан О. С. Наукові підходи до визначення понять «інновації» та «інноваційна діяльність» у сільському господарстві / О. С. Височан, Ю. В. Пікуш // Вісник Хмельницького національного університету. – 2011. – № 2. – С.101–104.
 9. Мартинюк М. А. Інновації в сільському господарстві / М. А.Мартинюк, Т. М. Ратошнюк // Наука й економіка. – 2014. – № 2 (34). – С. 94–98.

УДК: 631.151.2(07)5

Микола Голотюк
к.т.н., доцент кафедри агроінженерії,

Оксана Валецька
к.с/г.н., доцент кафедри агроінженерії,

Тарас Пилипака
к.т.н., доцент кафедри агроінженерії,

Національний університет водного
господарства та природокористування,
м. Рівне

E-mail: m.v.holotiuk@nuwm.edu.ua

ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АГРОІНЖЕНЕРІЇ ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

У сучасному світі зростаючі потреби у продуктах харчування та енергії вимагають впровадження нових технологій, які б зменшували вплив на навколишнє середовище і водночас забезпечували високий рівень продуктивності. У цьому контексті агроінженерія відіграє важливу роль, оскільки саме вона забезпечує технологічні рішення для сільського господарства. Формування енергозберігаючих технологій та збалансоване природокористування в агроінженерії є критично важливими для сталого розвитку агропромислового комплексу [1, 2, 3].

Енергозберігаючі технології в агроінженерії:

1. Впровадження сучасних систем зрошування:

- Крапельне зрошування: Ця технологія дозволяє знизити витрати води та енергії, забезпечуючи при цьому оптимальні умови для росту рослин. Крапельне зрошування мінімізує випаровування води і спрямовує її безпосередньо до кореневої системи рослин.

- Автоматизовані системи зрошування: Використання сенсорів і програмного забезпечення для контролю вологості ґрунту і автоматичного регулювання подачі води дозволяє значно знизити енергоспоживання та оптимізувати витрати ресурсів.

2. Використання відновлюваних джерел енергії:

- Сонячні панелі на фермах**: Встановлення сонячних панелей на дахах будівель або на відкритих полях дозволяє виробляти екологічно чисту електроенергію, яка може використовуватись для роботи агротехніки та зрошувальних систем.

- Біогазові установки: Переробка органічних відходів сільського господарства на біогаз забезпечує додаткове джерело енергії та зменшує обсяг викидів метану в атмосферу.

3. Енергоефективні агротехнології:

- Безплужна обробка ґрунту: Заміна традиційної плужної обробки на безплужні технології (мінімальна або нульова обробка) зменшує витрати пального і знижує ерозію ґрунтів.

- Прецизійне землеробство: Використання GPS та інших сучасних технологій дозволяє точно дозувати внесення добрив, засобів захисту рослин та води, що знижує витрати ресурсів та мінімізує негативний вплив на навколишнє середовище.

Збалансоване природокористування

1. Раціональне використання водних ресурсів:

- Ефективне управління водними ресурсами: Використання сучасних технологій моніторингу та управління водними ресурсами дозволяє оптимізувати зрошування та знижувати витрати води.

- Впровадження водозберігаючих технологій: Крапельне та точкове зрошування, рециклінг води та використання природних водойм для зрошування.

2. Збереження та відновлення ґрунтів:

- Сівозміна та зелене добриво: Різноманітність сільськогосподарських культур і використання сидератів для відновлення родючості ґрунтів.

- Мульчування та покриття ґрунтів: Використання органічних матеріалів для покриття ґрунту з метою збереження вологи та зниження ерозії.

3. Впровадження систем управління відходами:

- Компостування органічних відходів: Перетворення сільськогосподарських відходів на добрива для підвищення родючості ґрунтів і зменшення обсягу відходів.

- Переробка та повторне використання відходів: Використання технологій для переробки пластику, металу та інших матеріалів, що зменшує забруднення довкілля.

4. Проблеми впровадження енергозберігаючих технологій та збалансованого природокористування:

- Фінансові бар'єри: Висока вартість впровадження нових технологій часто стає перешкодою для багатьох фермерських господарств. Державна підтримка та субсидії можуть стимулювати фермерів до переходу на енергозберігаючі технології.

- Недостатня обізнаність: Фермери часто не мають достатньої інформації про переваги та можливості енергозберігаючих технологій, що стримує їх впровадження. Підвищення рівня освіти та проведення інформаційних кампаній може змінити цю ситуацію.

- Технічні труднощі: Впровадження нових технологій вимагає наявності технічних знань та навичок, що може бути проблематичним для малих фермерських господарств. Навчальні програми та консультативна підтримка допоможуть подолати ці труднощі.

Формування енергозберігаючих технологій в агроінженерії та збалансоване природокористування є важливими кроками на шляху до сталого розвитку сільського господарства. Використання сучасних технологій дозволяє знизити енергоспоживання, підвищити ефективність використання ресурсів і зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Для успішного впровадження цих технологій необхідні злагоджені зусилля з боку держави, бізнесу та громадськості. Підтримка фермерів, інформаційні кампанії та технічна допомога можуть сприяти розвитку енергоефективного та екологічно безпечного сільського господарства.

Література

1. Голотюк М.В. Дослідження впливу ущільнення ґрунту на його основні характеристики / Налобіна О.О., Голотюк М.В., Пуць В.С. // Сільськогосподарські машини: зб.наук. ст. – Луцьк, 2023. – Вип. 49. – С.39-45.
2. Використання техніки в агропромисловому комплексі. Підручник / В.Т. Надикто, В.М. Кюрчев, В.П. Кувачов. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 268 с..
3. Паламарчук В.Д. Системи сучасних інтенсивних технологій (2-ге видання виправлене та доповнене): Навчальний посібник. / Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. – Вінниця: ФОП «Рогальська І.О.», 2012. – 370 с.

УДК: 631.861

Ольга Тертична

д.б.н., с.н.с., провідний науковий співробітник,

Валерій Пінчук

к.с.-г.н., с.н.с., завідувач лабораторії,

Юрій Подоба

к.с.-г.н., старший науковий співробітник,

Інститут агроєкології і природокористування НААН,
м. Київ

E-mail: olyater@ukr.net

СУЧАСНІ ПЕРСПЕКТИВИ ПОВОДЖЕННЯ З ПОБІЧНОЮ ПРОДУКЦІЄЮ ТА СТІЧНИМИ ВОДАМИ ТВАРИННИЦТВА

Сучасна невідповідність інтенсивних технологій екологічній парадигмі, призводить до негативних екологічних, економічних та соціальних наслідків (енергетична криза, деградація екосистем, зниження якості сільськогосподарської продукції, забруднення довкілля), які значно загострилися через військові дії на території України. Отримання органічних добрив з побічної продукції тваринництва є актуальним напрямом, який покращує екологічний стан довкілля. Серед сучасних методів виготовлення органічного добрива одним з перспективних з екологічної точки зору є концепція біологічної переробки побічної продукції тваринного походження. Цей підхід має три аспекти: використання мікроорганізмів, які природно присутні в побічній продукції тваринного походження або додані штучно; зменшення біологічної потреби у кисні; вивільнення поживних речовин [1]. Біологічна технологія гідролізу органічних твердих речовин передбачає зменшення патогенів, стабілізацію відходів і відновлення енергії за рахунок виробництва біогазу з побічної продукції тваринництва. Для знезараження побічної продукції тваринного походження хімічним методом використовується велика кількість дезінфікувальних засобів, які потенційно небезпечні для навколишнього природного середовища, що пов'язано з вмістом у їх складі ксенобіотиків (альдегідів, хлору, фенолів тощо). За потрапляння дезінфікувальних засобів із знезараженою побічною продукцією тваринного походження у ґрунти у кількості ≥ 1000 мг/кг можна спрогнозувати негативний вплив на морфометричні показники рослини, що вірогідно спричинить погіршення їх розвитку [2]. В лабораторії екології тваринництва Інституту агроєкології і природокористування НААН розроблено технологічні рішення отримання органічних добрив, які дають змогу знизити антропогенне навантаження. Це способи обробки осадів станцій очисних споруд, способи одержання органічного і органо-мінерального добрива з курячого посліду та інших побічних продуктів, які підтверджено багатьма патентами, розроблено методичні рекомендації щодо екобезпечних технологій переробки побічної продукції тваринництва. Створено механізовану дослідну установку сушарки-змішувача для виготовлення органічних добрив, яка має низку технологічних переваг порівняно з аналогами [3].

Екологічною проблемою, що потребує вирішення є утворення значних обсягів стічних вод у виробництві продукції птахівництва та тваринництва. Важливим фактором, що визначає рівень негативного впливу підприємства на гідрологічну складову екосистеми, є вміст ксенобіотиків та полютантів у стічних водах, що скидаються в поверхневі природні водойми. Стічні води тваринницьких підприємств мають низьку прозорість, сірий колір, неприємний специфічний запах. Ці фізичні показники свідчать про наявність розчинних та

зважених домішок, колір води обумовлюється присутністю в ній гумусових речовин. З точки зору хімічного складу, стічна вода характеризується, перш за все, вмістом значної кількості неорганічних та органічних сполук у зваженому, колоїдному та розчинному стані. Близько 60 % загальної кількості забруднень припадає на частку органічних речовин, санітарне значення яких особливо небезпечне. Вміст органічних речовин у стічних водах оцінюється, як правило, двома показниками: повною біохімічною потребою в кисні (БПК₂₀), яка визначається за 20 діб, або біохімічною потребою в кисні (БПК₅), яка визначається в лабораторних умовах за 5 діб. Встановлено, що БПК₂₀ більше, ніж БПК₅ у 1,5 рази, що і приймається до уваги при перерахунках [4,5].

Існують різні методи поводження з стічними водами тваринництва. Лагуни - це штучні водойми, де стічні води тваринництва можуть зберігатися та розкладатися природним чином. При біологічному очищенні використовують консорціум мікроорганізмів для розкладання забруднювачів у стічних водах. Загальновідомі методи фільтрації (видалення твердих частинок з стічних вод) та використання хімічних речовин для видалення забруднювачів з стічних вод. Наразі можна розглядати ряд сучасних перспектив поводження з побічною продукцією та стічними водами тваринництва: використання нових технологій (анаеробні дигестори, біологічні очисні споруди та системи фільтрації); зменшення відходів (виробники тваринницької продукції можуть вживати заходів для зменшення кількості побічної продукції та стічних вод, які вони генерують). Це може включати в себе покращення раціону харчування худоби, використання більш ефективних методів ведення господарства та переробку відходів. Побічну продукцію та стічні води тваринництва можна повторно використовувати як ресурси. Наприклад, компост можна використовувати як добриво, а біогаз можна використовувати для виробництва енергії. На законодавчому рівні необхідно приймати закони та норми, які регулюють поводження з побічною продукцією та стічними водами тваринництва, які захищають навколишнє середовище та зменшують негативний вплив тваринництва. Аналіз досліджень роботи очисних споруд птахогосподарства свідчить, що класична технологія з очистки стічних вод методом їх обробки біологічним мулом з аерацією не забезпечує необхідної ефективності. Результати екологічного оцінювання якісного та кількісного стану стічних вод за умов ведення промислового птахівництва свідчить про те, що майже всі поверхневі джерела за рівнем забруднення наблизилися до III класу, а склад очисних споруд і технології очищення води бройлерного виробництва потребують удосконалення.

Таким чином, враховуючи актуальність використання органічних добрив у рослинництві, дефіцит гною в окремих регіонах, що є однією з причин зниження рівня гумусу у ґрунті, пошук сучасних технологічних рішень виготовлення органічного добрива з побічної продукції тваринництва та екологічні стратегії поводження зі стічними водами є важливим напрямом, який потребує подальших досліджень та практичної реалізації. Планування системи поводження з побічною продукцією є актуальною проблемою сільського господарства, яка потребує прийняття технологічних рішень в поєднанні з еколого-економічними.

Література

1. Anukam A., Mohammadi A., Naqvi M., Granström K. A Review of the Chemistry of Anaerobic Digestion: Methods of Accelerating and Optimizing Process Efficiency. *Processes*, 7, 2019. 504. <https://doi.org/10.3390/pr7080504>.
2. Pinchuk V., Kryvokhyzha Y., Tertychna O. Ecological assessment of the nitrogen budgets of livestock production systems in Ukraine. *Agroecological journal*. 2022. № 4. С. 45–52. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2022.273248>

3. Пінчук В.О., Подоба Ю.В., Тертична О.В., Дешко В.І., Мінералов О.І. Екологічно безпечні технології переробки побічної продукції тваринного походження з отриманням органічних добрив: методичні рекомендації. Київ: ДІА, 2023. 50 с.
4. КНД 2-11.1.2.008 – 94. Гідросфера. Правила контролю складу і властивостей стічних та технологічних вод.
5. ДСТУ 8727:2017 Осад стічних вод. Підготування органо-мінеральної суміші з осаду стічних вод https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=71895

УДК 631.171

Олена Налобіна

д.т.н., професор, завідувач кафедри

Національний університет водного
господарства та природокористування

м. Рівне

E-mail: o.o.nalobina@nuwm.edu.ua

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ МЕХАНІЗАЦІЇ В АПК

Роль сільськогосподарського виробництва як найважливішої складової агропромислового комплексу України в нинішній період спрямований на розв'язання продовольчої проблеми: забезпечення населення продовольчими товарами, промисловості – сировиною, а зовнішню торгівлю – експортними товарами [1].

Основними положеннями організації і реалізації аграрної політики України є [1, 2]:

- визнання сільського господарства базовою галуззю економіки;
- стабілізація та нарощування виробництва;
- формування багатоукладної аграрної економіки;
- удосконалення земельних та майнових відносин;
- виведення агропромислового виробництва на світовий ринок;
- соціально-економічний захист вітчизняних сільськогосподарських товаро-виробників;
- формування внутрішнього ринку матеріальних ресурсів.

Забезпечити розвиток сільського господарства за даними напрямками, підвищити його конкурентоспроможність на сучасному етапі можливо за умови зростання показників його технічної оснащеності, енерго та ресурсоефективності. Останні роки парк машин в АПК зазнає суттєву модернізацію, перш за все, для зростання продуктивності праці та врожайності. Це, у свою чергу, вимагатиме від машин підвищення рівня точності виконуваного ними технологічного процесу та їх надійність. При цьому машинотракторний парк, його кількісний та номенклатурний склад визначатиметься майбутньою структурою та інтенсивністю сільськогосподарського виробництва.

Зокрема активно прослідковується заміна одноопераційних сільськогосподарських агрегатів на багатофункціональні, універсально-комбіновані, які здатні адаптуватися до змінних умов отримання продукції шляхом швидкої заміни робочих органів. Такий підхід дозволяє скоротити кількість машин для виробництва.

В той же час спостерігається нестача потужних енергозасобів, що стримує впровадження сучасних технологій на базі широкозахватної техніки високої продуктивності, негативно позначається термінах виконання польових робіт. Ситуація, що склалася, пояснюється тим, що в реальності більшість сільськогосподарських підприємств не мало чітко опрацьованої стратегії технічного переоснащення, заміна старого обладнання здійснювалась, як правило, стихійно, а ухвалення рішень залежало від фінансових можливостей організацій та суб'єктивних, часто нічим не виправданих, підходів без належного наукового обґрунтування та суворих економічних розрахунків. Все це призвело до падіння енергооснащеності сільськогосподарського виробництва.

Склад парку дуже впливає і на вирішення проблеми продуктивності праці. Головний стратегічний ресурс підвищення продуктивності праці – збільшення його енергоозброєності та енергозабезпеченості.

Вирішити дану проблему можна за рахунок:

1. Створення та оснащення сільського господарства пріоритетними типами тракторів та комплектом машин до них.

Колісні трактори загального призначення тягових класів 7...8, потужністю 420 ... 500 к.с., які слід застосовувати під час виконання робіт на великих площах із базовими моделями уніфікованих ґрунтообробних агрегатів, у тому числі важкими дисковими боронами, плугами для відвальної оранки, культиваторами, глибокородзпущувачами; комбінованими машинами для передпосівної підготовки ґрунту та догляду за парами, багатофункціональними ґрунтообробно-посівними агрегатами, у тому числі прямого висіву, тощо.

Колісні (гусеничні) трактори 5 ... 6 тягових класів, потужністю 320 ... 340 к.с. і тракторів багатоцільових тягових класів 3...4, потужністю 220 ... 240 к.с. із машинами нового покоління: плуг оборотний для гладкої оранки; ґрунтообробний посівний (посадковий) агрегат для обробітку зернових, кормових, овочевих та інших культур.

Ефективним використання такої техніки буде для середньотоварних підприємств та крупних фермерських господарств в усіх кліматичних зонах України.

Колісні трактори універсально-просапні тягового класу 2, потужністю 120 ... 180 к.с. із плугами оборотними для гладкої оранки; ґрунтообробно-посівними (посадковий) агрегатами з комплектом адаптерів для обробітку та збирання кормових та овочевих культур; знаряддям для міжрядної обробки та догляду за просапними культурами, у тому числі за картоплею та цукровим буряком, тощо.

Такі комплекси рекомендується запроваджувати з метою механізації сільськогосподарських фермерських господарств, у тому числі малих, які спеціалізуються на вирощуванні просапних культур, заготівлі кормів.

2. Ефективним напрямом розвитку механізації сільськогосподарського виробництва є збільшення парку самохідних зернозбиральних комбайнів, зокрема, 5 класу кг/с потужністю 170 ... 180 к.с.; 9 класу кг/с потужністю 220...240 к.с.. Перспективними є високопродуктивні комбайни пропускну здатністю 12 кг/с і двигуном потужністю не менше 350 л. і самохідні кормозбиральні комбайни нового покоління з потужністю двигунів до 450 л..

3. Розвиток механізації повинен передбачати широке запровадження комплексів машин та обладнання для післязбиральної обробки зерна та підготовки насіння у складі машин для попередньої, основної та остаточного очищення насіння та мобільного насінняочисного агрегату.

4. Значне місце в АПК займають транспортні засоби, які сприяють ефективному управлінню матеріальними потоками, зростанню продуктивності виконання всіх технологічних процесів. Основними напрямками механізації транспортних робіт є застосування машин, оснащених додатковим оснащенням, наприклад для перевантаження, розкидання, зменшення травмування вантажу, тощо.

Застосування інноваційної нової техніки та обладнання, що відповідають сучасному технічному рівню, дозволить забезпечити:

- відповідність кількісного і марочного складу технічних засобів розмірам, спеціалізації та природним умовам господарства;
- правильний розподіл робіт між тракторами і комбайнами різних марок;
- раціональне комплектування агрегатів з метою повнішого використання тягової потужності тракторів;
- правильна підготовка робочого місця та робочої зони;
- підвищення кваліфікації механізаторів і допоміжних працівників та матеріальної зацікавленості в кінцевому результаті виробництва.

Література

1. <http://www.nbu.gov.ua>
2. Освіта UA. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://ru.osvita.ua/vnz/reports/econom_theory/22284

УДК 62-2.681.5

Віталій Пуць

к.т.н., доцент, завідувач кафедри,

Луцький національний технічний університет,

м. Луцьк

E-mail: putsvs@ukr.net

ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ РОБОТОТЕХНІКИ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

В даний час сільське господарство відчуває величезний дефіцит кваліфікованих кадрів. В останні роки намітилося зростання обсягів інвестицій у галузь, будуються нові об'єкти з виробництва переробки та зберігання сільськогосподарської продукції, переоснащуються новими технікою та технологіями тваринницькі комплекси. Однак кількість фахівців, які готові працювати у сільському господарстві, зменшується. Крім того, вік працюючих у галузі наближається до пенсійного. У зв'язку з цим проблема забезпеченості кадрами є однією з найгостріших у системі відтворювальних процесів сільського господарства.

За таких умов особливо гостро постає питання запровадження інноваційної техніки, зокрема автономної, яка може виконувати роботи без оператора.

Передові країни світу останні роки активно працюють над переходом до безлюдного автоматизованого сільського господарства на основі широкого застосування мобільних та стаціонарних роботів [1-3], запровадження яких дозволяє досягти зростання продуктивності, підвищувати рентабельність й, відповідно, зменшувати собівартість готової продукції. Використання безпілотного керування для заміни операторів сільськогосподарських машин дозволяє скоротити перевитрату матеріалів, а також сприяє зростанню врожайності за рахунок більш точного виконання операцій.

Роботи здатні виконувати різноманітні завдання. А саме:

- моніторинг та прогнозування врожайності;
- підготовку ґрунту і автоматизований посів насіння та висаджування розсади;
- збирання та обробку врожаю;
- точне сортування сільськогосподарських культур за якістю та типом;
- цілеспрямовану боротьбу з бур'янами;
- делікатне та точне збирання фруктів;
- доїння корів;
- прибирання та транспортування гною.

І це не повний перелік задач, які виконують роботи.

При цьому запровадження робототехніки дає можливість значним чином зменшити екологічне навантаження сільгоспвиробництва, підвищити конкурентоспроможність середніх та дрібних сільськогосподарських виробників, підвищити рівень безпеки сільськогосподарського виробництва та вирішити проблему з кадрами.

Однак запровадження робототехніки у сільськогосподарські виробництва має й свої недоліки.

На сучасному етапі даний вид техніки є дорогим й часто не доступний для аграріїв. Хоча практика використання роботів доводить, що витрати доволі швидко можуть бути компенсовані підвищенням ефективності та врожайності, початкові витрати все одно будуть значними.

Роботи також потребують електроенергії та регулярного обслуговування для підтримки їхньої роботоздатності, що ще більше збільшує вартість їхнього використання.

Сільськогосподарські роботи працюють за складними алгоритми, а це означає, що фермерам необхідно пройти навчання перед використанням.

Зазначені недоліки поступово будуть зменшуватись із ростом чисельності моделей на ринку й компаній – виробників.

На даний час найбільше агро-роботів представлено компаніями зі США - близько чверті чинних моделей. Компанія Swarm Farm, Австралія випускає роботів універсального типу для використання на невеликих сільськогосподарських підприємствах або великих підприємствах, де вони працюють у команді.

Octinion, Бельгія – виробник, який заявив про себе ще у 2016 році представивши робота для збирання суниці. Продуктивність роботи робота становить 24 кг суниці на годину (люди збирають 12-20 кг), але машина здатна працювати по 24 години на добу. У 2024 році дана компанія представила подальший розвиток лінійки роботів - безрейкову автономну систему UV-C, здатну боротися з борошнистою росою та обслуговувати комплекси з вирощування полуниці в нічний час [4].

Відомими на ринку робототехніки є компанії Німеччини: AMAZONE, Deepfried Robotics, GEA Group. Роботи, розроблені й виготовлені на потужностях компаній успішно працюють на полях багатьох Європейських країн. Це Amazone-Bosh – робот для збирання врожаю; BoniRob – робот для боротьби з бур'янами, автоматичної навігації та складання карток проведених робіт; автоматизоване обладнання для молочних ферм GEA Group [5].

Активно завойовує ринок робототехніки для сільського господарства Ізраїль. Компанія Bluwhite, яка робить ставку на сенсорні системи, що забезпечує легкість управління одночасно групою роботів. Системи Bluewhite підходять для дронізації більшості компактних та середніх тракторів та забезпечує планування маршрутів та ухилення від зіткнень із перешкодами. Роботи здатні адаптуватись для роботи з багаторічними культурами, включаючи горіхи, ягоди, яблука, виноград, хміль та кісточкові фрукти [6].

Можливості роботів у сільському господарстві зростають, проте їхнє запровадження утруднюється через порівняно малу кількість теоретичних розробок з цієї проблеми, недостатню вивченість доцільності впровадження та ефективності використання робототехніки в порівнянні з традиційними технологіями ведення сільського господарства, відсутність практичних рекомендацій щодо впровадження, а також системної підготовки кадрів, здатних освоювати робототехніку у сільському господарстві.

З урахуванням зазначеного, актуальною задачею для українських науковців є розроблення теоретичних положень та науково-практичних рекомендацій, спрямованих на підвищення ефективності роботизації сільського господарства, методики оцінки доцільності впровадження та оцінки ефективності використання робототехніки в сільському господарстві, визначення впливу робототехніки на показники ефективності виробництва.

Література

1. Mordor Intelligence. Retrieved May 2, 2024, from <https://exactitudeconsultancy.com/reports/40784/agriculture-robots-market>.
2. Exactitude consultancy. Retrieved May 1, 2024, from <https://exactitudeconsultancy.com/reports/40911/agriculture-drones-and-robots-market>.
3. Billingsley, J., Visala, A.& Dunn, M. (2008). Robotics in Agriculture and Forestry. Springer handbook of robotics, 10, 1065-1077. DOI:10.1007/978-3-540-30301-5_47.
4. RoboTrends [Електронний ресурс]. Режим звернення: <https://robotrends.ru/robopedia/octinion>.
5. RoboTrends [Електронний ресурс]. Режим звернення: <https://robotrends.ru/robopedia/bonirob>.

6. The ROBOTREPORT [Електронний ресурс]. Режим звернення:
<https://www.therobotreport.com/bluewhite-raises-39m-expand-farm-autonomy-solutions-worldwide>.

УДК 656.13.681.3

Микола Голотюк
к.т.н., доцент кафедри агроінженерії,
Оксана Валецька
к.с/г.н., доцент кафедри агроінженерії,
Володимир Маринюк
старший викладач кафедри агроінженерії,
Національний університет водного
господарства та природокористування,
м. Рівне
E-mail: m.v.holotiuk@nuwm.edu.ua

СЕРВІСНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Сільськогосподарська техніка є невід'ємною частиною сучасного аграрного виробництва. Висока продуктивність, надійність і тривалий термін експлуатації цих машин залежать від якісного сервісного обслуговування. Мета є розглянути ключові аспекти сервісного обслуговування сільськогосподарських машин, визначити основні проблеми та запропонувати рекомендації для підвищення ефективності цього процесу [1].

Сервісне обслуговування сільськогосподарських машин включає в себе регулярне технічне обслуговування, діагностику, ремонт та модернізацію техніки. Без належного обслуговування машини можуть швидко зношуватися, що призводить до збільшення витрат на ремонт і простоїв в роботі, а також зниження продуктивності і якості виконуваних робіт [2, 3].

Основні етапи сервісного обслуговування:

1. Регулярне технічне обслуговування
 - Періодичні огляди та планове технічне обслуговування, що включає зміну мастильних матеріалів, фільтрів, перевірку гідравлічних систем та електроніки.
 - Проведення сезонних робіт, що включають підготовку машин до зимового чи літнього періоду експлуатації.
2. Діагностика
 - Використання сучасних діагностичних засобів для виявлення потенційних несправностей на ранніх стадіях.
 - Проведення комп'ютерної діагностики, що дозволяє оперативно оцінити стан основних систем машини.
3. Ремонт та модернізація
 - Проведення поточного та капітального ремонту з використанням оригінальних запчастин.
 - Модернізація техніки для підвищення її ефективності, впровадження нових технологій і систем управління.

Сервісне обслуговування сільськогосподарської техніки є важливим аспектом, що впливає на ефективність та довговічність машин. Проте, у цій сфері існує низка проблем, які потребують уваги і вирішення. Нижче розглянемо основні з них.

Однією з ключових проблем у сфері сервісного обслуговування є недостатня кваліфікація персоналу. Це може призводити до низької якості обслуговування та ремонтних робіт, збільшуючи ризик поломок та простоїв техніки.

Якість сервісного обслуговування залежить також від наявності сучасного обладнання для діагностики та ремонту, а також від доступності запчастин.

Ефективна організація сервісного обслуговування є важливим чинником, що впливає на своєчасність та якість проведених робіт.

Відсутність централізованої системи обліку проведених сервісних робіт призводить до того, що деякі операції виконуються не вчасно або взагалі пропускаються. Це може призвести до передчасного зносу техніки та необхідності проведення дорогих ремонтів.

Вирішення цих проблем сприятиме підвищенню якості сервісного обслуговування сільськогосподарської техніки, що в свою чергу забезпечить довготривалу та ефективну експлуатацію машин, знизить витрати на ремонт та простої.

Компанія Case IH пропонує своїм клієнтам широкий спектр сервісних послуг, включаючи діагностику, технічне обслуговування та ремонт. Вони використовують сучасні діагностичні інструменти та забезпечують навчання для своїх сервісних інженерів.

John Deere має розгалужену мережу сервісних центрів, які забезпечують високий рівень обслуговування своєї техніки. Вони пропонують програми з підвищення кваліфікації для своїх техніків, а також використовують передові технології для моніторингу стану техніки в режимі реального часу.

Сервісне обслуговування сільськогосподарських машин є ключовим фактором для забезпечення їх надійної та ефективної роботи. Підвищення кваліфікації сервісного персоналу, модернізація матеріально-технічної бази та організація ефективної системи сервісного обслуговування сприятимуть зниженню витрат на ремонт, підвищенню продуктивності та тривалому терміну експлуатації техніки.

Література

1. Технічний сервіс в агропромисловому комплексі: навчальний посібник / Коновалюк О.В., Кіяшко В.М., Колісник М.В. – К.: Аграрна освіта, 2013. – 404 с.
2. Голотюк М.В. *Виробнича експлуатація і ремонт машин та обладнання* Навч. посібник. Романюк В.І., Гавриш В.С., Хітров І.О., Кононов Ю.А., Голотюк М.В. – Рівне: НУВГП, 2016. – 290 с.
3. Holotiuk M.V. Ensuring the efficiency of the system of technical maintenance and repair of transport and technological mashines / Holotiuk M.V. , Shymko A.V., Shovkomyd O.V., Martyniuk V.L. // The Archives of Automotive Engineering – Archiwum Motoryzacji Vol. 99, No. 1, 2023, pp. 5–17.

УДК 631.03

Віктор Мартинюк

к.т.н., доцент,

Луцький національний технічний університет,

м. Луцьк

E-mail: martyniukviktor77@gmail.com

АНАЛІЗ ВИДІВ ЗНОШУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ

Корозія – це руйнування металів внаслідок хімічної або електрохімічної взаємодії їх з корозійним середовищем [1]. На сучасному етапі розвитку машинобудування під корозією розуміють складний фізико-хімічний процес в основі якого лежить електрохімічне (а не хімічне, як вважали раніше) розчинення металів та сплавів [1]. Корозія - один із найбільш поширених та небезпечних видів руйнування металовиробів. Вона сприяє невідновлюваній втраті металу, призводить до порушення технологічного процесу виробництва продукції через непрогнозований вихід з ладу тієї чи іншої деталі машини, найчастіше внаслідок зменшення міцності та підвищеного зносу внаслідок її корозійного руйнування, а, отже, і збільшення витрат на відновлення працездатності машин загалом [1, 2, 3].

У всіх сферах народного господарства, у тому числі і в агропромисловому комплексі, (значна частина машин і обладнання експлуатуються в агресивних середовищах, до яких можна віднести: вологість повітря, роси, перепадів температури, сонячної радіації, наявності повітря, пил, ґрунт, тощо).

Через корозійні руйнування відбувається до 33% відмов сільськогосподарських машин, на 40-55% знижується міцність вуглецевих сталей, у 2-4 рази збільшується знос сполучених деталей »[4, 5].

Вирішення питання захисту металів від корозії особливо важливе для обладнання тваринницьких ферм. Пояснюється це наявністю агресивного середовища. Відносна вологість повітря, в середньому, становить 60-75%, а в холодну пору року, через активне утворення конденсату на поверхні металевих виробів, може зрости до 96,5%. Крім того активному прояву корозії сприяють випаровування аміаку, сірководню та вуглекислоти, перепади температури протягом доби, наявність кормових залишків, неможливість регулярного очищення машин та обладнання від забруднень.

Вище зазначене свідчить, що підвищення стійкості деталей машин та обладнання для тваринництва до руйнівного впливу агресивних складових зовнішнього середовища та технологічних залишків, розробка нових складів захисних покриттів і обґрунтування вимог до їхнього складу є актуальним завданням для подальшого розвитку тваринництва в Україні.

Для вирішення даного завдання потрібно було дослідити основні прояви зношування деталей машин та обладнання тваринницьких ферм.

Виконаний аналіз виявив, що корозія проявляється:

- на трубах, рамних конструкціях стійлового обладнання й особливо в місцях кріплень й зварювальних швів;
- змішувачах-кормороздавачах (зірочки, елементи млина, ротор, шнек, вали роздавача кормів);
- система напування (насос, крильчатки, труби, напувалки);
- системи для доїння (труби, кріплення);
- системи для створення мікроклімату (електродвигуни);
- системи обігріву (дно електроротлів, газова горілка, колосники);

- обладнання для видалення гною (скребки, ланцюг, підшипникові вузли, редуктор, зірочки);
- контрольно-пускове обладнання (загорожа, кришки щитових).

Органолептичне дослідження проявів корозії також виявило, що значні прояви корозії спостерігаються у місцях з'єднання деталей машини й обладнання ферм. У місцях з'єднання утворюються зазори й щілини. Прояв корозії спостерігається на згинах поверхонь, виконаних із листової сталі, на зварних швах. Огляд виявив, що корозійні процеси біля щілин протікають більш інтенсивно. На наш погляд, це можна пояснити тим, що в щілинах практично постійно є рідина або залишки кормових сумішей. Тому саме щілинна корозія є найбільш небезпечною для деталей обладнання тваринницьких ферм.

Поряд із згаданими вище видами корозії, конструкційні матеріали на тваринницьких фермах підлягають біокорозії. Біокорозія – це руйнування конструкційних матеріалів та протикорозійних захисних покриттів під дією присутніх у середовищі мікроорганізмів (бактерій, грибів, водоростей, дріжджів) [6]. Найчастіше результатом протікання біокорозії є місцеве руйнування. Прояви біокорозії встановлено на гумових поверхнях. Проявляється вона у вигляді плям із слизом, тріщин з поверхневим налітом темного кольору. Прояв біокорозії теж є небезпечним й призводить до значного зменшення герметизаційних властивостей гумових деталей (ущільнювачів, прокладок). Також зменшуються електроізоляційні властивості виробів. Встановлено також прояви біокорозії на будівельних конструкціях, виконаних із дерева, бетону, цегли. Під час огляду ми встановили прояв неоднотонних плям із ярко вираженим нальотом, який має порошкоподібну структуру. Небезпека біокорозії для будівельних конструкцій тваринницьких ферм полягає у значному зменшенні механічної міцності матеріалів, їхньому «розм'якшенні».

Для антикорозійного захисту обладнання ферм застосовуються лакофарбові покриття (ЛФП) та у ряді випадків цинкування, але вони не забезпечують необхідної довговічності. Встановлено, що після року експлуатації на металевій поверхні руйнується до 58% ЛФП. Стійкість оцинкованих деталей вище і становить середньому 5–7 років. Однак після 4,5–5 років експлуатації площа корозійного руйнування поверхні оцинкованих труб огорож для утримання тварин становить біля 25%. Слід також враховувати, що цинк піддається значній корозії в атмосфері сірчастого газу, сірководню та аміаку, які у великій кількості виділяються на тваринницьких фермах.

Знання видів та механізмів корозії, яким піддаються ті чи інші об'єкти, дозволить інженерно-технічним працівникам раціонально підібрати та методи захисту конструкційних матеріалів, підвищити довговічність деталей обладнання тваринницьких ферм шляхом удосконалення технології застосування покриттів на стадії виготовлення та при експлуатації обладнання.

Література

1. Большанина С.Б. Коррозия металів та захист від неї / С.Б. Большанина. Вид-во Сумський державний ун-т, Суми, 2012. 54с.
2. Червінська Н.Р. Коррозія. Захист металів від корозії / Н. Р. Червінська // Фізико-хімічна механіка матеріалів, 2017. Т. 53, № 1: 118-120.
3. Гончаренко Д.Ф. Коррозія-основний чинник, що веде до руйнації мереж водовідведення / Д.Ф. Гончаренко, Т.О. Костюк, В.О. Вороненко // Науковий вісник будівництва, 2018, Т. 92, № 2: 156-162.
4. Рибак Т. Миць В.І. Підвищення стійкості металоконструкцій сільськогосподарських машин в умовах агресивних середовищ. Матеріали ХVІІІ наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, 2014, 86-86.
5. Довбуш Т.А. Аналіз впливу корозійно-експлуатаційних факторів на залишковий ресурс елементів металоконструкцій сільськогосподарських машин / Т.А. Довбуш, В.П.

Олексюк, В.І. Миць // Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин, 2015. Вип. 45, ч. II: 194-199.

6. Iwona B Beech, Jan Sunner. *Biocorrosion: towards understanding interactions between biofilms and metals*// *Current Opinion in Biotechnology Volume 15, Issue 3, June 2004, Pages 181-186.*

УДК 63:635

Ольга Змієвська
асистент кафедри Агроінженерії,
Національний університет водного
господарства та природокористування,
м. Рівне
E-mail: o.g.zmiievaska@nuwm.edu.ua

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТА ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІКИ ДЛЯ ОВОЧІВНИЦТВА

Україна має сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для розвитку овочівництва, що зумовило його інтенсивний розвиток, внаслідок чого овочівництво перетворюється на традиційну галузь сільського господарства країни. Але війна внесла свої корективи у розвиток галузі і українське овочівництво у 2023 році не змогло повернутися до обсягів виробництва довоєнного 2021 року. Загальне падіння ринку можна оцінити на рівні 25-30%, хоча за різними культурами цей відсоток відрізняється [1].

Для розвитку галузі однією із важливих умов є механізація та автоматизація технологічних процесів. Механізація овочівництва дає можливість значним чином скоротити затрати ручної праці, підвищити конкурентоздатність продукції.

Технічні засоби для овочівництва мають ряд особливостей. Насамперед, вони мають бути пристосованими до біологічних особливостей овочевих культур. Зокрема, насіння овочевих культур має порівняно малі розміри. Висів такого насіння має передбачати неглибоке загортання. Крім того, багато овочевих культур вирощують із розсади, що потребує спеціалізованої техніки.

Ще одна особливість, яка суттєво впливає на формування конструктивних і експлуатаційних У багатьох овочевих культур плоди досягають неодноразово і потребують багаторазового збирання. Плоди овочевих культур здебільшого ніжні, бояться механічного пошкодження, легко псуються і мало зберігаються. Всі ці особливості овочевих культур вимагають і своєї технології вирощування, і спеціальних машин для виконання цих складних операцій.

Основними напрямками діяльності провідних зарубіжних фірм в галузі овочівництва на даний час є розробка сільськогосподарських машин із застосуванням сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій, що дозволяє підвищити продуктивність та якість технологічних операцій при зниженні експлуатаційних витрат, а також покращити умови праці працівників, керування та контроль за виконуваними роботами [2-6].

Переважає більшість сільськогосподарської техніки обладнано системами контролю технологічних параметрів:

- датчики контролю положення маркера;

- зміна технологічної колії у процесі роботи;
- регулювання параметрів проведених операцій (глибина обробки, норми висіву, засіяна площа, швидкість руху агрегату, кількість пестицидів і добрив);
- контроль наявності насіння в ємностях;
- сенсорні системи безконтактного визначення вмісту азоту в рослинах в режимі реального часу.

В процесі вирощування овочевої продукції важливим є забезпечення оптимальних доз внесення добрив із необхідною рівномірністю для отримання екологічно чистих та максимально можливих урожаїв овочів.

В господарствах України на даний час більшість мінеральних добрив вноситься відцентровими розподільчими робочими органами, переважно дводисковими. Використовують розкидачі як українських виробників (ПАТ “Хмільниксільмаш”, ФОП “Бартошук А. Г.”, ФОП “Іванів О.М.” та інші.) так й техніку таких ведучих європейських виробників техніки як AMAZONEN-WERKE, RAUCH, KUHN S.A, Sulky Burel, BOGBALLE A.S, , AGREX, UNIA GROUP, AGROMET PILMET, SIPMA, POMOT, JAR-MET, GRASS-ROLL тощо.

Машини для внесення твердих мінеральних добрив виконують технологічний процес з продуктивністю від 3,5 га/год. до 17,9 га/год., при витраті палива від 0,38 кг/га до 0,77 кг/га. Розкидачі твердих мінеральних добрив з більшою місткістю бункера забезпечують вищу продуктивність роботи за змінним часом, за рахунок зменшення кількості завантажень на одиницю площі та затрат часу на завантаження і переїзди до місця завантаження і навпаки.

Внесення мінеральних добрив можна здійснювати і пневматичним розкидачами. Фірми Rauh та Tebe (Німеччина) розробили пневматичний розкидач із шестисекційною електронною системою локального внесення добрив шириною захвату до 36 м.

Для точного дозування добрив використовують автоматичні зважувальні пристрої в комбінації з комп'ютерним керуванням. Дана система здійснює процес зважування безперервно під час руху та розраховує норму внесення у поточному режимі. Такі системи найбільш оптимальні для нового напрямку, що розвивається, - координатного землеробства з використанням супутникових навігаційних систем (фірми Lemken, Rauh, Amazone і т. д.). Фірма Fritzmeier пропонує систему з використанням оптичних сенсорів, які визначають відбиту в сонячних променях спектральну рефлексію рослин. Залежно від результатів вимірювань проводиться налаштування розкидача на відповідне дозування. У поєднанні з лазерною системою безконтактний спосіб визначення вмісту азоту в рослинах стає незалежним від часу доби та погодних умов. Це дозволяє керувати нормою внесення добрив у реальному масштабі часу.

Завдання обробітку ґрунту під овочеві культури такі ж, як і при обробітку інших сільськогосподарських культур:

- підтримання та підвищення родючості;
- покращення фізичних властивостей ґрунту;
- закладення та змішування з ним добрив, придушення життєдіяльності бур'янів, збудників хвороб та шкідників;
- створення сприятливих умов для проростання насіння;
- створення сприятливих умов для діяльності корисних мікроорганізмів.

Але слід враховувати, що багаторазові проходи одноопераційних ґрунтообробних агрегатів по поверхні поля призводять до переущільнення та розпилення ґрунту, зростання втрат вологи та утворення брил. Крім того, зростають енергетичні витрати на виробництво овочевих культур.

З урахуванням зазначеного, закордонні фірми пропонують до використання комбіновані ґрунтообробні агрегати, які оснащені робочими органами активної та пасивної дії, можуть оснащуватися механічними та пневматичними висівними системами, навісними сівалками, різноманітним посівним обладнанням.

Так агрегати моделі Kompaktor і Korund після проходження по полю створюють оптимальне посівне ложе: розпушений поверхневий шар за наявності грудок (для запобігання видуванню або вимиванню насіння) та ущільнений ґрунт на глибині сівби.

Комбінований агрегат фірми Amazone включає пневматичне посівне обладнання, яке за допомогою триточкового зчпного пристрою навішується на комбінацію ґрунтообробних знарядь: фрезу з вертикальною віссю обертання і ротаційну фрезу в поєднанні з ущільнювальними котками.

Відмінними рисами ґрунтообробних комплексів, що випускаються зарубіжними фірмами, є:

- висока адаптація до умов роботи;
- широкі функціональні можливості завдяки застосуванню комбінованих

робочих органів для виконання технологічних процесів.

Застосування комбінованих агрегатів дозволяє значно знизити енергетичні та експлуатаційні витрати, підвищити продуктивність праці завдяки малоенергетичним прийомам обробки ґрунту та поєднання технологічних операцій, значно скоротити, а в окремих випадках і повністю відмовитися від застосування дорогих та високоенерговитратних гербіцидів.

Аналіз посівних машин виявив їхню відповідність високим вимогам функціональності, виробничої надійності та продуктивності при якісному виконанні технологічного процесу. Напрямок розвитку цих машин також повинен бути заснованим на запровадженні інформаційних і сенсорних систем.

Відомі світові фірми - лідери на ринку посівної техніки (Gaspardo, Acord, Shmotzer, Stanhay Monosem, Sfogga та ін), пропонують широкий вибір посівних машин як з механічними, так і з пневматичними висіваючими апаратами.

Компанія Sfogga крім пневматичних овочевих сівалок пропонує три серії розсадопосадочних машин:

Серія Florida - універсальні розсадосадильні машини. Вони виконані за схемою паралелограма, що забезпечує рівномірну глибину посадки касетної розсади на ділянках зі складним рельєфом.

Серія California - універсальні розсадосадильні машини. Призначені для висадки розсади в торф'яних горщиках конічної або кубічної форми, що вирощена в касетах, продуктивність - 4000 горщиків/год для кожного модуля.

Розсадопосадочні машини ITALIA застосовуються для висадки розсади томатів, салату-латуку, червоного салату, капусти та ін. Глибина посадки досягає 35 см і інтервал вздовж ряду від 10 до 80 см.

Як видно з наведеного короткого огляду стану розвитку овочівницької техніки, основним напрямком є створення машин із високою продуктивністю; комбінованих агрегатів модульного типу, що поєднують три операції та більше; енерго- та металоекономних машин та агрегатів, що дозволяють суттєво скоротити витрати посівного матеріалу, пестицидів та мінеральних добрив. Використання даних машин у системі точного землеробства, безсумнівно, забезпечить економію невідновних джерел енергії за високої якості продукції.

Література

1. Agravery.com [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://agravery.com/uk/posts/show/v-ukraini-vinikaut-novi-centri-ovocivnictva-ale-rinok-ne-povernuvsa-do-dovoennih-pokaznikiv>
2. Abdunazarov Elbek E.; Imomqulov Qutbiddin Boqijonovich. Small-scale mechanization in vegetable growing. Будівництво і освіта, 2023, 1.3: 155-160.
3. FU, Wei, et al. Detection Method and Experimental Research of Leafy Vegetable Seedlings Transplanting Based on a Machine Vision. *Agronomy*, 2022, 12.11: 2899.

4. Mizuochi, Yoshinori; Dohi, Makoto. Machine vision for transplanter of vegetables. In: *2003 ASAE Annual Meeting*. American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2003. p. 1.
5. Fontanelli, Marco, et al. Innovative strategies and machines for physical weed control in organic and integrated vegetable crops. *Chemical Engineering Transactions*, 2015, 44: 211-216.
6. Khalilov, R. D.; Omonov, D. S. Effective use of techniques in vegetable growing. *Western European Journal of Medicine and Medical Science*, 2023, 1.4: 33-41.

УДК 62-2.681.5

Артем Михайлов
аспірант,

Олександр Дідик
здобувач вищої освіти

Національний університет водного
господарства та природокористування,
м. Рівне

E-mail: a.o.mykhailov@nuwm.edu.ua

ДОСВІД РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ РОБОТОТЕХНІКИ ЗА КОРДОНОМ

Передові країни світу працюють над переходом до безлюдного автоматизованого сільського господарства, яке базується на широкому застосуванні мобільної та стаціонарної робототехніки. Як очікується, це дозволить добитися зростання продуктивності, працезбереження на тлі підвищення рентабельності, що забезпечує зниження собівартості продукції [1]. Роботи здатні виконувати різні операції: обробіток ґрунту, його удобрення, посів, посадку, доїння худоби, стрижку вовни, годування тощо. Робототехніку для використання у сільському господарстві відносять до категорії сервісної робототехніки. У свою чергу можна виділити такі підкатегорії, як безпілотники, агророботи, доїльні роботи та ін. Сфери використання – найрізноманітніші, як землеробство, особливо точне землеробство, так і тваринництво.

Згідно звіту фірми Tractica, річний обсяг поставок сільськогосподарської робототехніки досягне у світі 992 млрд. дол. до 2024 року. Фірма прогнозує, що деякі з найбільших сегментів включають застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для сільськогосподарських цілей, обробки ґрунту, управління роботами, робототехніки з управління матеріальними потоками, безпілотних тракторів, доїльних роботів [2].

За кордоном вже накопичено великий досвід розвитку досліджень та застосування робототехніки у сільському господарстві.

Лідером із запровадження робототехніки у сільськогосподарське виробництво є США, де з 2011 року запроваджено Національну робототехнічну програму (National Robotics Initiative, NRI) як частину ширшого комплексу заходів щодо відродження американської промисловості [3]. Програмою передбачено виділення додаткових коштів на фінансування фундаментальних та прикладних досліджень у галузі робототехніки, у тому числі для сільського господарства.

Значна частина роботів, які розробляються та виготовляються в США, призначена для тваринницької галузі, зокрема це автоматизовані доїльні системи, роботи для прибирання приміщень та автоматичної подачі кормів.

Високопродуктивні інноваційні роботизовані технології в галузі сільського господарства США включають такі напрямки:

- автоматизовані системи для інспекції, сортування, переробки або обробки тваринних і рослинних продуктів;
- автоматизовані системи посадки, обприскування, культивації, поливу, збирання врожаю та посіву зернових (включаючи ліси), з метою зменшення витрат праці, підвищення ефективності виробництва; зменшення витрат води, добрив та хімікатів;
- сільськогосподарська робототехніка для огляду, контролю, вирощування, сортування та обробки квітів і рослин у контрольованих умовах споруд та розплідників, або для обробки (наприклад, сортування, вакцинації, дегельмінтизації) сільськогосподарських тварин.
- системи швидкого зондування для виявлення дефектів, ступеня зрілості, фізичного ушкодження, мікробного забруднення, визначення розміру, форми та інших параметрів якості рослинних або тваринних продуктів, або для моніторингу якості повітря та води.

Вагомим фактором розвитку робототехніки в США, на наш погляд, є запровадження практики створення профільних кластерів навколо найбільш потужних університетів., наприклад «Кремнієва долина», Піттсбурзький кластер, Массачусетський кластер.

Сільськогосподарські роботи широко поширені й в Європі. Вони переважно використовуються у рослинництві (обприскування, прополювання, збір врожаю) та у тваринництві (доїння, годування, стрижки тварин).

Найбільш відомими виробниками робототехніки для сільського господарства є DeLaval (Швеція), Fullwood (Великобританія), Insentec (Голландія), Lely (Голландія), GEA FarmTechnologies (Німеччина).

Серед Європейських країн лідером із запровадження роботів і робототехнічних комплексів у сільськогосподарському виробництві рахуються Нідерланди, які при цьому належать до лідерів у виробництві робототехніки взагалі. Найбільш сильні позиції країна займає саме в виробництві робототехніки для сільського господарства. Найбільший голландський виробник робототехніки – компанія Lely – є світовим лідером у галузі автоматичних доїльних систем.

Світовим лідером у розвитку робототехніки залишається Японія. Робототехніка почала швидко поширюватися в цій країні з 1980-х років. На сучасному етапі розвитку промисловості та сільського господарства Японія відчуває значний дефіцит трудових ресурсів. Існує серйозна проблема не лише дефіциту працівників загалом, а й працівників, готових працювати у важких умовах, зокрема це робота на крутих схилах, під палючим сонцем і з живими організмами. Вирішують дану проблему роботи.

Таким чином, роботизація сільського господарства є сьогодні загальносвітовим трендом. На цей процес покладаються великі надії щодо вирішення глобальних продовольчих та екологічних проблем. Агарне виробництво може стати більш точним, стабільним та екологічним завдяки роботам. Чи стане можливим подолати виробничі витрати, пов'язані з людським фактором. Україна повинна врахувати зарубіжний досвід розвитку робототехніки, створити із залученням провідних вчених комплексну програму розвитку вітчизняної сільськогосподарської робототехніки та вийти на лідируючі позиції у процесі роботизації для забезпечення сталого соціально-економічного розвитку та подолання викликів, що стоять сьогодні перед аграрною галуззю країни. В Україні є зацікавленість у запровадженні робототехніки в галузі АПК, як з боку держави, так і вітчизняних аграріїв. Створення вітчизняної робототехніки позитивно позначиться на розвитку країни, оскільки будуть створені умови для збільшення продуктивності за значного скорочення витрат. Проте заміщення роботами робочих місць актуалізує проблему масового безробіття в майбутньому,

тому сьогодні зусилля вчених та держави мають бути спрямовані на створення умов щодо безболісного та регульованого переходу до роботизованої економіки, що дозволить подолати негативні соціальні наслідки роботизації.

Література

1. Кучмілова, Т.С., Мороз, Т.О., & Шешунова, А. В. (2023). Використання штучного інтелекту в сільському господарстві. Електронне наукове фахове видання з економічних наук «Modern Economics», №39, 69-74, <https://modecon.mnau.edu.ua> | ISSN 2521-6392
2. Hogeveen H., K. Heemskerk and E. Mathijs, 2004. Motivations of Dutch farmers to invest in an automatic milking system or a conventional milking parlour. In this volume.
3. USDA Robotics Research Grants to Improve Agriculture Production, Efficiency [Електронний ресурс]. URL: [/http://nifa.usda.gov/press-release/usdarobotics-research-grants-improve-agriculture-production-efficiency](http://nifa.usda.gov/press-release/usdarobotics-research-grants-improve-agriculture-production-efficiency) (дата звернення 11. 06.2024 р.).

УДК 629.631.554

Андрій Никончук

здобувач вищої освіти другого рівня,

Віктор Перчиць

здобувач вищої освіти другого рівня,

Назарій Демидчик

здобувач вищої освіти другого рівня,

Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне

E-mail: a.v.shymko@nuwm.edu.ua

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ТЯГОВО-ЗЧЕПНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТРАКТОРІВ

Ефективність використання машинно-тракторного парку як одного з найважливіших критеріїв, що становлять левову частку виробництва сільськогосподарської продукції, багато в чому залежить від природно-виробничих і природно-кліматичних умов його експлуатації.

До таких показників належать: тип і фізико-механічні властивості ґрунтів, їхня вологість, кліматичні умови, розміри та рельєф ділянок полів, особливості структури посівних площ, а також застосована технологія обробітку сільськогосподарських культур.

Тягово-зчіпні властивості МЕЗ залежать від фізичних характеристик ґрунту, конструктивних параметрів, зчіпної ваги, колісної формули трактора, розмірів рушіїв, тиску повітря в шинах, робочої швидкості та інших чинників [1].

Взаємодія рушіїв із ґрунтом не тільки визначає динаміку трактора та його продуктивність, а й впливає на агротехніку обробітку даної культури. Ущільнення ґрунту й утворення на ньому заглиблення (сліду) позначаються на розвитку рослини та наступних технологічних операціях - міжрядному обробітку, збиранні та на врожайності вирощуваної культури.

У МЕЗ, з метою зниження тиску на ґрунт і буксування, застосовують шини широкого профілю і низького тиску. На деяких моделях МЕЗ застосовують здвоєні колеса. У тракторах

із колісною формулою 4К2 ці колеса встановлюють на задній ведучий міст, а в тракторах із колісною формулою 4К4 - на обидва ведучі мости [1, 2, 3].

Для збільшення зчпної ваги трактора застосовують баласт і довантажувачі ведучих коліс [4]. Як баласт використовують металеві вантажі, воду або розчин, що не замерзає, який заливають у шини, що дає змогу збільшити тягове зусилля трактора на 15-20%. Однак застосування баластів та довантажувачів тягне за собою збільшення маси трактора, що підвищує і без того високий нормальний тиск на ґрунт.

Для підвищення тягово-зчпних властивостей МЕЗ, що мають привід тільки на задні колеса, використовуються різної конструкції довантажувачів коліс [4]. Зчпна вага при цьому збільшується як за рахунок маси навісних знарядь, так і від перерозподілу ваги самого трактора з передніх коліс на задні.

Одним із способів підвищення тягово-зчпних властивостей МЕЗ є збільшення кількості ведучих коліс, прикладом є МЕЗ з колісною формулою 4К4 [3]. Це дає можливість реалізації для зчеплення з ґрунтом практично всієї ваги МЕЗ, у той час як у МЕЗ із двома ведучими колесами для цієї мети може бути використана тільки частина його ваги.

Зі збільшенням числа провідних осей, коефіцієнт опору коченню зменшується. Так, перехід від двох осей до чотирьох може знизити коефіцієнт опору на 20...30%. При цьому застосування великої кількості ведучих осей призводить до збільшення втрат у трансмісії.

Під час аналізу застосовуваних методів підвищення тягово-зчпних властивостей МЕЗ було визначено способи, які дають змогу досягти бажаних результатів ефективності за рахунок перерозподілу зчпної ваги [1, 2, 3, 4]:

Способи підвищення тягово-зчпних властивостей МЕЗ:

- збільшення кількості ведучих коліс;
- застосування причепа з ведучим мостом;
- застосування рушія спеціальної конфігурації;
- використання шин із спеціальним рисунком протектора;
- застосування приладів, які дозволяють регулювати тиск в шинах;
- застосування додаткових приладів, які підвищують зчпні властивості рушія із ґрунтом;
- встановлення в трансмісії вузлів, які дозволяють перерозподілити крутний момент;
- застосування диференціалів у силових передачах;
- застосування додаткових баластів.

Дослідження показали, що за допомогою зміни центру мас рушія та перерозподілом ваги можна досягти стабілізації курсової стійкості та підвищення тягово-зчпних властивостей колісного енергетичного засобу.

Література

1. Гребнев В.П. Тягово-динамічні і агротехнічні властивості колісних тракторів при роботі з навісними машинами: [лекція] / В.П. Гребнев. - Київ: НУБіП, 1990. – 26 с.
2. Гребнев В.П. Эффективность корректирования вертикальных нагрузок на колеса тракторного транспортного агрегата / В.П. Гребнев, А.В. Бочаров / Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2001. - №7. – с. 5-7.
3. Поліваєв О.І. Як поліпшити тягово-зчпні властивості колісних тракторів/ О.І. Поліваєв, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобін // Сільський механізатор. - 2009. -№5.- С. 6 – 7
4. Гребнев В.П. Эффективность оборудования колесных тракторов тягово-догружающим устройством/ В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин// Тракторы и сельхозмашины. - 2009. -№8.- С. 9-11.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**АГРАРНА НАУКА
ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ**

Збірник наукових праць

Випуск 8

Матеріали Всеукраїнської
науково-практичної інтернет-конференції

*«Інноваційні шляхи розвитку землеробства в сучасних
умовах»*

04 липня 2024 р.

Відповідальний за випуск:
Фурманець Ю.С.

Комп'ютерний набір та верстка:
Шевчук Г.М.