

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ
«РУБІНСЬКІ ЧИТАННЯ»**



**приуроченої 125-річчю від дня народження видатного
вченого, професора Симона Самійловича Рубіна**

16 травня 2025 року

УМАНЬ – 2025

УДК 001.8:63
ББК 72.5
М 58

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Рубінські читання» приуроченої 125-річчю від дня народження видатного вченого, професора Симона Самійловича Рубіна. Редкол.: С. П. Полторецький (відп. ред.) та ін. Уманський НУ, 2025. 51 с.

У збірнику тез висвітлено результати наукових досліджень, проведених працівниками Уманського національного університету та інших навчальних закладів освіти і науки України та науково-дослідних установ НААН.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

С. П. Полторецький – доктор с.-г. наук (*відповідальний редактор*);
В. О. Єщенко – доктор с.-г. наук (*заступник відповідального редактора*);
П. Г. Копитко – доктор с.-г. наук;
Л. О. Рябовол – доктор с.-г. наук;
Г. М. Господаренко – доктор с.-г. наук;
В. В. Яценко – доктор с.-г. наук;
А. О. Яценко – кандидат с.-г. наук;
І. П. Діордієва – кандидат с.-г. наук;
С. П. Сержук – кандидат с.-г. наук;
В. В. Борисенко, кандидат с.-г. наук (*відповідальний секретар*).

Рекомендовано до друку вченою радою факультету агрономії УНУ,
(протокол № 7 від 29 травня 2025 року)

ЗМІСТ

<i>В. ЄЩЕНКО</i>	ТЕХНОЛОГІЯ, ЩО РЯТУЄ ҐРУНТ	5
<i>О. ПАЛІНЧАК</i>	ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВНИХ	
<i>В. ЗАВЕРТАЛЮК</i>	ГІБРИДІВ ДИНІ	7
<i>С. ЮРЧУК</i>	ІДЕНТИФІКАЦІЯ ГЕНОТИПІВ РІПАКУ ОЗИМОГО З	
	ВИСОКИМ ВМІСТОМ ОЛІЇ ТА НИЗЬКИМ ВМІСТОМ	
	ГЛЮКОЗИНОЛАТІВ	10
<i>Г. ГОСПОДАРЕНКО</i>	ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОБРЕННЯ КУЛЬТУР У	
<i>І. ЧИКІН</i>	КОРОТКОРОТАЦІЙНІЙ ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ.....	13
<i>О. ШЕВЧУК</i>	БАЛАНС ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ	
	В ҐРУНТІ ПІД ПШЕНИЦЕЮ ОЗИМОЮ ЗА РІЗНИХ	
	ДОЗ ВНЕСЕННЯ ДИГЕСТАТУ	16
<i>П. БОРОВИК</i>		
<i>О. ІВАНЧУК</i>	ҐРУНТОВІДНОВЛЮВАЛЬНІ РОБОТИ ПІСЛЯ ВІЙНИ	
<i>В. КИРИЛЮК</i>	— ВИКЛИКИ ДЛЯ УКРАЇНИ	18
<i>В. БОРИСЕНКО</i>	ВПЛИВ СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ	
<i>О. ВАРУША</i>	ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА	
	ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО	
	ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	20
<i>В. БОРИСЕНКО</i>	ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ	
<i>В. КАЛАНДІЙ</i>	НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ	
	СОНЯШНИКУ	22
<i>В. БОРИСЕНКО</i>	РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ	
<i>В. ЯЗИКОВ</i>	ЗАЛЕЖНО ВІД ЩІЛЬНОСТІ ПОСІВУ В УМОВАХ	
	ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ	23
<i>С. ТРЕТЬЯКОВА</i>		
<i>М. ЛОГВИНЕНКО</i>		
<i>Д. КОЛЕДА</i>	THE BENEFITS OF HORSE BEAN IN CROP ROTATION	24
<i>С. ТРЕТЬЯКОВА</i>		
<i>Ю. ВІТАНОВ</i>		
<i>Р. МАЗУР</i>	FORMATION OF SUNFLOWER HYBRID SEEDS	
<i>В. КОШЕЦЬ</i>	DEPENDING ON THE NEGATIVE EFFECTS.....	25
<i>О. МАНЯК</i>		
<i>В. ЗАПОРОЖЕЦЬ</i>		
<i>С. ТРЕТЬЯКОВА</i>		
<i>І. ІВАСЮК</i>		
<i>Н. ВОРОПАЙ</i>	HORSE BIB IS THE MOST POWERFUL SIDERATA.....	27
<i>Г. ГОСПОДАРЕНКО</i>	INFLUENCE OF FERTILIZATION ON THE CROP	
<i>В. ЛЮБИЧ</i>	ROTATION PRODUCTIVITY AND THE BALANCE OF	
	ESSENTIAL NUTRIENTS IN THE SOIL	30
<i>В. ЩЕРБАКОВ</i>	ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ	
	ЗАЛЕЖНО ВІД ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	32

<i>В. СКОРИК</i>	СПОСІБ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	34
<i>А. ЛОЗІНСЬКА</i>	ВПЛИВ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ НА ЗАПАСИ ВОЛОГИ В ҐРУНТІ ПІД НАСАДЖЕННЯМИ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ.....	37
<i>А. МАРТИНЮК</i>	БАЛАНС ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ПІД БУРЯКОМ ЦУКРОВИМ ЗА ОРГАНІЧНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В СІВОЗМІНІ	39
<i>С. ТРЕТЬЯКОВА</i>		
<i>О. ВАСІЛЬЄВ</i>	LUPINE NARROW-LEAVED OR BLUE TECHNOLOGY OF CULTIVATION AND APPLICATION	41
<i>М. ПИТЕЛЬ</i>		
<i>В. СЕЛЕЦЬКИЙ</i>	ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОМБІНАЦІЙ ҐРУНТОВИХ ГЕРБИЦИДІВ У ПОСІВАХ СОНЯШНИКА ЗА РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО.....	44
<i>О. КАРНАУХ</i>		
<i>А. НАЮК</i>	ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ АЗОТНИХ ДОБРІВ ПІД ПШЕНИЦЮ М'ЯКУ РІЗНИХ ТИПІВ РОЗВИТКУ.....	48
<i>А. ЧЕРНЕГА</i>		

ТЕХНОЛОГІЯ, ЩО РЯТУЄ ҐРУНТ

ЄЩЕНКО Володимир, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри загального землеробства, УНУ

Останнім часом все більшого поширення набуває нульовий обробіток ґрунту, сівба в необроблений ґрунт, коли недоліки полицевого обробітку стають перевагами для No-till технології [1].

Обробіток ґрунту на сьогодні взагалі є досить ресурсним процесом, адже він потребує не тільки затрати праці, а й затрат енергії і палива, яке з кожним роком все дорожчає. Тенденція до мінімалізації обробітку ґрунту нині зумовлена не так спробою зменшити витрати матеріальних ресурсів і праці на обробіток, як можливістю виходу на розширене відтворення ґрунтової родючості [2].

За 11 років запровадження No-till технології вміст гумусу в ґрунті вдалося підвищити з 3,2% до 4,1% [3] з одночасним оновленням в господарстві необхідної і продуктивної техніки. За рахунок прямої сівби до мінімуму зменшилась водопроникність ґрунту в посівах усіх культур сівозміни [4].

Щільність ґрунту під пшеницею озимою за технологією No-till становила 1,14–1,25 г/см³ на час сівби і 1,18–1,29 г/см³ – на час збирання. Інтенсивність розкладу лляної тканини в ґрунті за цієї технології підвищувалася на 14,4–16,7% порівняно з контролем [5].

Використання No-till технології сприяло підвищенню протидефляційної властивості ґрунту під різними культурами. При цьому грудкуватість у порівнянні з осінніми показниками зростала від 2,3 до 14,4% [6].

Впровадження No-till технології характеризується абсолютною ґрунтозахисною ефективністю за рахунок більшої кількості (в 2,5–24 разів) рослинних решток на поверхні ґрунту, що призводило до абсолютного збільшення проєктивного покриття поверхні ґрунту рослинними рештками та зростання загальної протидефляційної спроможності агроландшафту [7].

Поверхня ґрунту за No-till технології постійно повинна бути покрита рослинними рештками більше ніж на 50%, так як це сприяє механізмам саморегуляції ентомокомплексів і мобілізує біологічні процеси за наявності коренів в шарі ґрунту 0–15 см [8].

Список використаних джерел

1. Сторчоус І.М. Нюанси в технології No-till. [Електронний ресурс]. Режим доступу - <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/395-niuansy-vtekhnohii-no-till.html>.
2. Цилюрик О.І. No-till: переваги й недоліки. [Електронний ресурс]. Режим доступу - <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/625-no-tillperevahy-i-nedoliky.html>.
3. Войтовик М.В. Особистий досвід: плюси і мінуси використання технології No-till. [Електронний ресурс]. Режим доступу -

<https://propozitsiya.com/ua/osobystyy-dosvid-plyusy-i-minusy-vykorystannya-tehnologiyi-no-till>.

4. Найдьонова В.О., Волошенюк А.В., Нижегородко В.М. Вплив основного обробітку ґрунту та прямої сівби на водопроникність та щільність в умовах сухого Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2012. № 81. С. 156–159.
5. Манушкіна Т.М., Дробітько А.В., Качанова Т.В., Геращенко О.А. Екологічні особливості технології No-till в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 4. С. 47–53.
6. Волошенюк А.В. Вплив систем обробітку ґрунту та No-till на грудкуватість чорнозему південного. *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 91. С. 24–29.
7. Чорний С.Г., Видинівська О.В., Волошенюк А.В. Протидефляційна ефективність системи землеробства No-till в умовах Південного Степу України. *Біологічні системи*. Т.4. Вип. 1. 2012. С. 116–119.
8. Доля М.М., Мороз С.Ю., Марковська О.Є. Методологічні аспекти обґрунтування заходів захисту сільськогосподарських культур від шкідників при No-till в Україні. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 108. С. 19–25.

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВНИХ ГІБРИДІВ ДИНІ

ПАЛІНЧАК¹ Оксана, старший науковий співробітник

ЗАВЕРТАЛЮК Володимир, кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Дніпропетровська дослідна станція ІОБ НААН

Диня звичайна відноситься до баштанних культур, які, в цілому, демонструють значний прогрес урожайності за широкого впровадження у виробництво гетерозисних гібридів.

Серед асортименту дині, дозволеного до використання у 2025 р., превалюють гібриди іноземної селекції (59 позицій, 72%). Українські наукові установи, які традиційно проводять селекційну роботу з баштаними культурами, для вирощування у відкритому ґрунті рекомендують здебільшого сорти. Генотипи української селекції займають 28% представленого асортименту (23), з них 14 (60,9 %) – селекції ДДС ІОБ НААН [1].

За останні роки науковцями Дніпропетровської дослідної станції створено та зареєстровано три високоврожайні гібриди дині ранньої групи стиглості – Дніпро, Заграва та Пісня. Подальше розширення програми гетерозисної селекції дині є ефективним та найбільш перспективним напрямом досліджень в сфері баштанництва, яке має великий інноваційний потенціал.

Багатьма дослідниками встановлено прояв гетерозису у дині за продуктивними показниками, але його рівень може різнитись при доборі для схрещування різних пар батьківських форм. Так, залежно від доречності цього добору, урожайність гібридів може як підвищуватись на 1,8–31,9%, так і знижуватись на 5,9–56,8% [2].

При вивченні гетерозисного ефекту в п'яти гібридних комбінаціях в межах сорто типу Галія за урожайністю плодів та насіння було визначено, що перевищення відносно материнських та батьківських форм сягало 27–66% (плоди), 35–49% (насіння) [3]. Урожайність гібридних комбінацій дині між сортами азербайджанської селекції була на 14–15% вищою за батьків [4].

За використання інбредних ліній гетерозисний ефект за урожайністю та її елементами становив 11,1–16,2%, при перевищенні над кращим батьком – 2,3–12,4%. Залучення в гібридизацію лінійного матеріалу за діалельною схемою забезпечувало прибавку врожаю на 0,04–15,97% [5]. В повному тесткросі урожайність серед 30 гібридів збільшувалась на 59,3–69,2% залежно від типу тестера [6].

Отже, актуальними є селекційні розробки у напрямку створення нового асортименту гетерозисних гібридів дині.

Мета роботи полягала у визначенні господарської цінності перспективних гібридів дині звичайної, створених на основі генетично маркованих ліній.

Дослідження проводили у ДДС ІОБ НААН у 2024 р. Досліди закладали згідно з існуючими методиками в овочівництві і баштанництві [7]. Методи

¹Науковий керівник: доктор с.-г. наук, професор Сич З. Д.

досліджень: польові (обліки, спостереження), лабораторні, статистичні. Технологія вирощування дині узгоджена зі стандартом ДСТУ 5045:2008.

В конкурсному сортовипробуванні здійснено попередню оцінку трьох нових гетерозисних гібридів дині звичайної в порівнянні з районованими гібридом іноземної селекції Дакаро (Енза Заден Біхір Б.В., Нідерланди), який відноситься до сортотипу Ананас. У вивчення були залучені кращі гібриди власної селекції за підсумками попередніх років досліджень: Хвиля (F_1 , Фея / Злата I_4), Сяйво (F_1 , РЛ-2 / Злата I_4), Тайна (F_1 , Фея / Оригінальна 46 I_5).

Нові гібриди створені на основі селекційних ліній власної селекції, які відрізняються поєднанням високих господарських показників з наявністю цінної рецесивної маркерної ознаки: Фея – жовто-зелене забарвлення листкової пластинки (ідентифіковано ген $\nu-2$, *Dyutin*, 1979), РЛ-2 – листкова пластинка розсічена, характеризується наявністю лопатей, сильною їх вираженістю та довгою центральною лопаттю (ген *dl*, *Dyutin*, 1967).

За оцінкою темпів розвитку на ранніх етапах порівняно зі стандартом значно виділявся гібрид Сяйво, але, в процесі розвитку, рослини усіх гібридів наростили потужну вегетативну масу, що і дозволило їм показати гарну віддачу врожаю.

За тривалістю вегетаційного періоду всі гібриди були віднесені до ранньої групи стиглості, вони достигали на рівні або дещо пізніше за стандарт (70–72 доби проти 71 доби відповідно). Найбільш скоростиглими були гібриди Хвиля та Тайна (70 діб, – 2 доби до стандарту). Період плодоношення усіх гібридів проходив досить інтенсивно та закінчився через 14 діб (на рівні стандарту).

За показником загальної врожайності позитивно відзначились гібриди Хвиля (17,7 т/га) та Сяйво (20,2 т/га), зафіксовано істотне перевищення над показниками стандарту на 4,5–5,7 т/га. По гібриду Тайна відмічено значне падіння врожайності до 12,9 т/га (–1,3 т/га).

Середня маса плода нових гібридів коливалась від 0,85 до 1,30 кг (проти 1,19 кг) при їх кількості на рослині 1,4–1,9 шт. Формування високого рівня врожайності нових гібридів проходило як за рахунок підвищення середньої маси плода до 1,30 кг (Хвиля), так і їх кількості до 1,9 шт. (Сяйво).

За параметрами, які характеризують споживчу якість плодів дині, також виділились гібриди Хвиля та Сяйво. Вони мали найбільший вміст сухої розчинної речовини в плодах – 9,1–9,3 % (проти 8,9 %) та співставні зі стандартом значення товщини м'якоті 3,0 см (2,9 см).

За результатами фітопатогенного моніторингу, у природних умовах року вегетації, було відмічено незначне поширення бактеріозу. Середньозважений бал ураження нових гібридів був на рівні стандарту (1,2–1,6 бали та 2,0 бали, відповідно).

Таким чином, за результатами проведення першого року конкурсного сортовипробування новостворених гетерозисних гібридів за комплексом цінних господарських ознак виділились: гібрид Хвиля – вегетаційний період 70 діб, період плодоношення 14 діб, загальна урожайність – 18,7 т/га (+ 4,5 т/га, істотне перевищення), середня маса плода 1,30 кг, індекс плода 1,2, товщина

м'якоті – 3,0 см, вміст сухої розчинної речовини – 9,1%; гібрид Сяйво – вегетаційний період 72 доби, період плодоношення 14 діб, загальна урожайність – 20,2 т/га (+5,7 т/га, істотне перевищення), середня маса плода 1,08 кг, індекс плода 1,0, товщина м'якоті – 3,0 см, вміст сухої розчинної речовини – 9,3%.

Висновки. За попередніми результатами сортовипробування перспективного сортименту дині, виділились два гібриди ранньої групи стиглості з високим рівнем урожайності: Хвиля (18,7 т/га) та Сяйво (20,2 т/га), які істотно перевищили аналог на 4,5–5,7 т/га.

Список використаних джерел

1. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2025 р. (витяг станом на 06.01.2025 р.). Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ. 2025. URL: <https://minagro.gov.ua/yeroslynnytstvo/reiestry-u-sferi-nasinnytstva-rozsadnytstva-ta-okhorony-prav-na-sorty-roslyn> (дата звернення 06.01. 2025).
2. El-Sayed A.A., Gharib A.H., El-Tahawey M.A.F.A. Heterosis and combining ability in melon (*Cucumis melo* L.). *Menoufia Journal of Plant Production*. 2019. Vol. 4. P. 429–441. DOI:10.21608/mjppf.2019.174938
3. Nerson H. Heterosis in Fruit and Seed Characters of Muskmelon. *The Asian and Australasian Journal of Plant Science and Biotechnology*. 2012. № 6 (1). 24–27.
4. Choudhary B.R., Dhaka R.S., Fageria M.S. Heterosis for yield and yield related attributes in muskmelon (*Cucumis melo* L.). *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*. 2003. No 63 (1). P. 91–92.
5. Cavalcante Neto J.G., Ferreira K.T.C., Aragão F.A.S.D., Antônio R.P., Nunes G.H. D.S. Potential of parents and hybrids experimental of the yellow melon. *Ciência Rural*. 2020. Vol. 50 (2). P. 1–9. DOI:10.1590/0103–8478cr20190452.
6. Duradundi S.K., Gasti V.D., Mulge R., Masuthi M.K.D. Heterosis studies in muskmelon (*Cucumis melo* L.) for growth, earliness and yield traits. *International Journal of Chemical Studies*. 2018. № 6 (4) P. 3079–3086.
7. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві; за ред. Г.Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ГЕНОТИПІВ РІПАКУ ОЗИМОГО З ВИСОКИМ ВМІСТОМ ОЛІЇ ТА НИЗЬКИМ ВМІСТОМ ГЛЮКОЗИНОЛАТІВ

ЮРЧУК Сергій, науковий співробітник

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

Ріпак озимий (*Brassica napus* L.) належить до провідних олійних культур світу та посідає важливе місце в аграрному секторі України. Завдяки високій насіннєвій продуктивності, пластичності до умов вирощування та широкому спектру використання продуктів переробки – ця культура має стратегічне значення для продовольчої і кормової промисловості [1].

Одним із головних критеріїв господарської цінності ріпаку є якість насіння, що визначається передусім вмістом сирової олії та рівнем антинутрієнтів, зокрема глюकोзинолатів. Високий вміст олії є економічно вигідним для переробних підприємств і сприяє експортній привабливості українського ріпаку, тоді як зниження вмісту глюकोзинолатів є необхідною умовою для використання побічної продукції – шроту й макухи – у годівлі сільськогосподарських тварин.

У сучасній селекційній практиці особливої уваги набуває поєднання високої олійності з низьким вмістом глюकोзинолатів – ознак, що мають складну спадкову природу і зазнають значного впливу умов вирощування. Рівень вмісту олії в насінні є полігенно детермінованою ознакою, пов'язаною з активністю біосинтетичних шляхів жирних кислот, тоді як накопичення глюकोзинолатів залежить від генетичних факторів і від дії зовнішнього середовища. Саме тому ідентифікація генотипів, що поєднують ці ознаки на високому рівні, є важливим етапом у створенні сортів ріпаку озимого нового покоління.

Проблема ускладнюється ще й тим, що селекція на високий вміст олії іноді може супроводжуватись небажаним зростанням рівня глюकोзинолатів, що вимагає ретельного генотипового відбору та застосування сучасних методів молекулярно-генетичної оцінки та хімічного аналізу. У зв'язку з цим актуальним завданням стає пошук, оцінка та диференціація селекційного матеріалу за якісними показниками насіння, що відповідають стандартам подвійної нульовості (double-low: «0» – ерукова кислота, «0» – глюकोзинолати).

З огляду на складну природу спадкування зазначених ознак, а також значний вплив умов середовища на їх фенотиповий прояв, ідентифікація ефективного селекційного матеріалу потребує інтеграції класичних генетичних принципів, методів кількісної оцінки ознак, а також сучасних молекулярно-генетичних технологій.

Розглянемо детальніше складові інтегрованого підходу:

Біологічні основи формування цільових ознак. Вміст олії та глюकोзинолатів є кількісними ознаками, контроль яких здійснюється численними незалежними або взаємодіючими локусами. Вміст олії регулюється, передусім, активністю генів, що беруть участь у синтезі та нагромадженні жирних кислот – зокрема, *BnaFAD2*, *BnaDGAT1*, *BnaLEC1*, *BnaWR11*, тоді як синтез глюкозинолатів зумовлюється активністю структурних

генів, таких як *GSL-ELONG*, *MYB28*, *AOP2* [2]. Для обох ознак важливу роль відіграють регуляторні гени-транскриптори, а також *QTL*-комплекси, локалізовані на хромосомах *A* та *C* субгеномів ріпаку. Спадковість цих ознак варіює у межах 0,3–0,6, що вказує на суттєвий внесок чинників середовища і потребує багаторічної оцінки стабільності прояву.

Фенотипова оцінка у полі та лабораторії. Класичний підхід до ідентифікації генотипів включає багаторічну польову оцінку матеріалу з використанням контрольних сортів-еталонів. Паралельно проводиться лабораторний аналіз насіння з використанням ЯМР-спектроскопії для визначення вмісту сирової олії, спектрофотометрії або ВЕРХ/ГХ для кількісного визначення глюкозинолатів. Оцінювання здійснюється за стандартами подвійної нульовості («00»-*min*) – не більше 2% ерукової кислоти і не більше 18 мкмоль/г глюкозинолатів у знежиреному насінні.

Кількісна генетика та кореляційний аналіз. Теоретичну основу селекційного добору складають методи кількісної генетики, які дають змогу: визначити коефіцієнти спадковості (h^2) у широкому й вузькому значеннях; обчислити індекси селекційної цінності; оцінити кореляційні взаємозв'язки між вмістом олії, глюкозинолатів, урожайністю, вологістю, масою 1000 насінин тощо. Означені методи дозволяють оптимізувати добір, уникаючи негативного плейотропного впливу та враховуючи можливу конкуренцію ознак.

Молекулярно-генетичні підходи. У сучасній селекційній науці ідентифікація генотипів із бажаними параметрами якості насіння значною мірою базується на використанні маркерової селекції та асоціативного картування (*GWAS/QTL* mapping). Зокрема, використовуються SNP- та SSR-маркери, асоційовані з *QTL*-регіонами на хромосомах *A03*, *C03*, *A09*, *C09*, що впливають на вміст жирів та глюкозинолатів. Проводиться генотипування селекційного матеріалу з подальшою побудовою карт зв'язку між генотипами та фенотиповими показниками. Застосовується принцип MAS (marker-assisted selection) – маркерно-асоційованого добору, що дозволяє виявляти бажані генотипи ще на ранніх стадіях онтогенезу.

Системний підхід до селекційного добору – сучасна концепція ідентифікації генотипів поєднує: мультифакторну оцінку ознак у різних агроекологічних умовах; аналіз стабільності прояву ознак за АММІ та GGE-моделями; побудову селекційних індексів, які враховують комплекс ознак із ваговими коефіцієнтами відповідно до цілей добору (продовольчий або кормовий напрям).

Таким чином, ідентифікація генотипів ріпаку озимого з високим вмістом олії та низьким вмістом глюкозинолатів базується на поєднанні класичних принципів генетики кількісних ознак, фізико-хімічного аналізу якості насіння та інструментів молекулярної селекції. Такий інтегрований підхід забезпечує високу точність добору селекційного матеріалу та формує наукове підґрунтя для створення сортів, що відповідають сучасним міжнародним вимогам щодо якості продукції та екологічної безпеки.

Список використаних джерел

1. Юрчук С.С. Прояв ефекту гетерозису та успадкування господарсько цінних ознак у гібридів F1 ріпаку озимого. *Корми і кормовиробництво*. 2024. № 98. С.129–140. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202498-12>.
2. Hirani A., Zelmer C., McVetty P., Daayf F., Li G. Homoeologous GSL-ELONG gene replacement for manipulation of aliphatic glucosinolates in *Brassica rapa* L. by marker assisted selection. *Frontiers in Plant Science*. 2013. Vol. 4. <https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00055>.

ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОБРЕННЯ КУЛЬТУР У КОРОТКОРОТАЦІЙНІЙ ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ

ЧИКІН Ігор – аспірант факультету агрономії

Керівник – професор кафедри агрохімії і ґрунтознавства УНУ,
ГОСПОДАРЕНКО Г. М.

За сучасних економічних і екологічних викликів, оптимальне використання земельних ресурсів і раціональна організація сільськогосподарського виробництва є основними чинниками для досягнення сталого розвитку. Оптимізація зернового виробництва в усіх ґрунтово-кліматичних зонах з урахуванням специфіки кожного регіону, збереженням довкілля, є необхідним завданням сьогодення.

За оптимальної структури посівних площ, поєднання, розміщення й чергування культур, їх удобрення, сівозміни створюють найкращі умови для формування високих урожаїв з одночасним відновленням або й підвищенням родючості ґрунту. Тільки за таких умов вдається раціонально застосувати інтенсивні технології на кожному полі, планово вести все господарство, ефективно використовувати орні землі [3, 6].

Вирішення цього завдання можливе завдяки впровадження нових підходів до системи удобрення та землеробства загалом. Це передбачає розробку принципів та практичних заходів, спрямованих на досягнення високопродуктивного рослинництва за умови відновлення родючості ґрунтів і збереження навколишнього середовища.

Ефективність короткоротаційних сівозмін залежить від набору в них культур, насичення ними і чергування, систем удобрення, обробітку ґрунту, тощо. Повне оцінювання сівозмін можлива лише за умови порівняння складу та виходу основної і нетоварної продукції сільськогосподарських культур з одиниці сівозмінної площі. Необхідно враховувати, що підвищення загальної ефективності сівозмін передусім досягається завдяки оптимальним науково-обґрунтованим її параметрам [2, 5]. На основі цього встановлюють оптимальний варіант системи застосування добрив, який забезпечує найбільший вихід продукції за найменших затрат праці й коштів. При цьому враховується рівень підвищення родючості ґрунту, якість та екологічна безпечність продукції й охорона довкілля [1, 2].

Практики виробництва зазвичай схильні застосовувати більш дешеві системи удобрення, які не завжди сприяють відновленню родючості ґрунту, частіше навпаки – його погіршенню. Тим самим це знижує його природний потенціал, а відповідно й економічну ефективність вирощування сільськогосподарських культур [4].

Дослідження проведено на чорноземі опідзоленому дослідного поля Уманського національного університету. Сільськогосподарські культури висівали у короткоротаційній польовій сівозміні із 100 % насиченням зерновими культурами за такою схемою: пшениця озима – кукурудза – ячмінь ярий – соя за різних систем удобрення: без добрив (контроль), і з різними

дозами, видами мінеральних добрив та їх поєднаннями. Нетоварна частина врожаю культур залишалась на полі.

Дослідженнями встановлено, що врожайність сільськогосподарських культур сівозміни в умовах проведення польового дослідження значно залежала як від погоди, так і від системи застосування добрив. так, урожайність пшениці озимої за 14 років проведення дослідження формувалась у межах 2,59–6,67 т/га, тобто змінювалась у 2,6 рази. Тоді як на ділянках дослідження виробничого контролю ($N_{150}P_{60}K_{80}$) ці зміни були від 6,36 до 9,01 т/га, або в 1,4 рази. Це свідчить, що удобрення сприяє не лише підвищенню врожаю. Але і зменшує негативний вплив погоди на його формування.

Урожайність кукурудзи за період проведення дослідження на абсолютному контролі була 4,79–12,44 т/га, або змінювалась в 2,6 рази, тоді як на виробничому контролі ($N_{160}P_{60}K_{110}$) формувалась на рівні 5,41–16,82 т/га. такий значний розмах можна пояснити насамперед умовами зволоження під час вегетації.

Найнижчою з культур сівозміни у досліді була врожайність сої – 1,23–3,60 т/га на неудобрених ділянках і 1,17–4,61 т/га у виробничому контролі ($N_{60}P_{60}K_{60}$). З цього можна зробити висновок, що вона найменше реагує на удобрення.

Урожайність ячменю ярого в роки проведення досліджень на абсолютному контролі була в межах 1,60–4,29 т/га, або змінювалась у 2,7 рази, тоді як за внесення $N_{70}P_{60}K_{70}$ ці показники були відповідно 3,84–7,10 т/га. Тобто змінювались значно менше – в 1,8 рази.

Отже, застосування повного мінерального добрива в польовій сівозміні дозволяє отримувати вищі та більш стабільні врожаї зернових культур за роками. За внесення на 1 га сівозмінної площі $N_{110}P_{60}K_{80}$ у середньому за 14 років проведення дослідження порівняно з абсолютним контролем урожайність культур підвищувалась: пшениці озимої – на 79%, кукурудзи – 90, сої – 52 і ячменю ярого – на 60%. У середньому за цей період азотна складова повного мінерального добрива сприяла підвищенню врожайності цих культур відповідно на 49%, 53, 29 і 31%, фосфорна – на 12%, 16, 11 і 12%, калійна – на 9%, 12, 8 і на 7%.

Список використаних джерел

1. Kaminskiy V., Bulgakov V., Tkachenko M., Kolomiets M., Kaminska V., Ptashnik M., Ivanovs S., Kiernicki Z. Research into Comparative Performance of Different Tillage and Fertilization Systems Applied to Grey Forest Soil of Forest Steppe in Grain Crop Rotation. *Journal of Ecological Engineering*. 2022. 23 (12). 163–178. DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/155057>.
2. Бойко П.І., Коваленко Н.П. Проблеми екологічно врівноважених сівозмін. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 8. С. 9–13.
3. Господаренко Г. М. Система застосування добрив. Київ: ТОВ «ТРОПЕА», 2022. 376 с.
4. Коваленко Н. П. Становлення та розвиток науково-організаційних основ застосування вітчизняних сівозмін у системах землеробства (друга половина

XIX – початок ХХІ століття). Київ: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 490 с.

5. Сайко В.Ф., Бойко П.І. Сівозміни у землеробстві України. Київ: Аграрна наука, 2002. 147 с.
6. Цимбал Я.С., Бойко П.І., Мартинюк І.В., Кальчун Т.Р., Якименко Л.П., Бакумова М.В. Продуктивність пшениці ярої в різноротаційних сівозмінах за органо-мінерального удобрення в умовах Лівобережного Лісостепу. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2023. Вип. 2 (8). С. 26–32.

БАЛАНС ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ В ҐРУНТІ ПІД ПШЕНИЦЕЮ ОЗИМОЮ ЗА РІЗНИХ ДОЗ ВНЕСЕННЯ ДИГЕСТАТУ

ШЕВЧУК¹ Олександр – аспірант факультету агрономії, УНУ

Баланс елементів живлення є основою оптимізації системи застосування добрив. Він запобігає внесенню надлишку елементів живлення та досягається безпечно техногенного навантаження на довкілля. Формування сталої продуктивності пшениці озимої потребує створення додатного балансу елементів живлення в ґрунті. При цьому система удобрення повинні забезпечити оптимальне живлення рослин [1]. Баланс елементів живлення є зручним і важливим чинником планування господарської діяльності та прогнозування її наслідків [2].

Дослідження проведено в Бузько-Середньо-Дніпровському природно-сільськогосподарському окрузі з географічними координатами 48°64' пн. ш. і 29°21' сх. д. Ґрунт темно-сірий лісовий, має високий вміст рухомих сполук фосфору й калію та низький – азоту легкогідролізованих сполук. У зв'язку з дуже високим вмістом у ґрунті рухомих сполук фосфору й калію, їх не вносили.

Підживлення пшениці озимої дигестатом (10 м³/га, 20 і 30 м³/га) проводили напровесні поверхнево, а на ділянках виробничого контролю – аміачною селітрою (100 кг/га), а також КАС-32 на стадії ВВСН 28–29 – загальна доза азоту 109 кг/га. Отже, залежно від варіанту дослідів, крім абсолютного контролю, вносилося 101–303 кг/га азоту, 97–291 – фосфору (Р₂О₅) та 77–231 кг/га (К₂О) з урахуванням того, що дигестат з курячого посліду в середньому містив 1,01% азоту, 0,97 – Р₂О₅ і 0,77% К₂О на сиру масу.

Розрахунки показали, що баланс основних елементів живлення в ґрунті у варіантах дослідів змінювався в широких межах – азоту від – 132,0 до 169,0 кг/га, фосфору – від – 95,7 до 261,1 кг/га та калію від – 167,7 до 200,0 кг/га.

Значний вплив на баланс елементів живлення в ґрунті має використання соломи пшениці озимої. Якщо її видаляти з поля, то додатний баланс азоту в досліді в середньому за два роки проведення досліджень складався лише за внесення дигестату в дозах 20 і 30 м³/га – відповідно 8,8 і 28,8 кг/га. Додатний баланс фосфору (4,8 кг/га) вже забезпечувало внесення дигестату в дозі 10 м³/га, але при цьому баланс калію був від'ємним – 84,6 кг/га. Лише внесення 20 м³/га дигестату забезпечувало додатний баланс калію – 9,1 кг/га.

За умови залишення соломи на полі показники балансу основних елементів живлення поліпшувалися. Так, за внесення 10 м³/га дигестату в ґрунті створювався додатний баланс фосфору (41,5 кг/га) і калію (38,6 кг/га), проте баланс азоту формувалася від'ємним (–64,6 кг/га). Це свідчить, що за такої дози внесення дигестату пшеницю озиму потрібно додатково підживлювати азотними мінеральними добривами.

¹Науковий керівник: доктор с.-г. наук, професор Господаренко Г.М.

Інтенсивність балансу азоту вважається задовільною за показника 100 – 110 %. Екологічно безпечна інтенсивність балансу фосфору й калію залежить від вмісту їх рухомих сполук у ґрунті і змінюється в широких межах – відповідно 80–280 % і 50–150 % [3].

Розрахунки показали, що за дози дигестату 10 м³/га, з агрохімічного та екологічного поглядів, найбільш сприятливо складалась інтенсивність балансу основних елементів живлення азоту – 46,9%, фосфору – 105,2 і калію – 47,6%.

За умови залишення соломи на полі після збирання врожаю зерна пшениці озимої вже внесення дигестату в дозі 10 м³/га забезпечувало додатний баланс фосфору й калію в ґрунті – відповідно 41,5 і 38,6 кг/га. інтенсивність балансу елементів живлення при цьому складала: азоту 61,0%, фосфору – 168,4 і калію 200,5%. При цьому внесення дигестату в дозах 20 і 30 м³/га створювало інтенсивність балансу основних елементів живлення 135,9–745,2 %, що може бути небезпечним з екологічного погляду [4].

Важливим показником агрохімічної ефективності застосування удобрювальних продуктів є коефіцієнт використання їх поживних речовин. Визначення цього показника різницею методом, порівняно з неудобренними ділянками, дозволяє порівняти варіанти досліду між собою.

Розрахунки показали, що найвищий коефіцієнт використання азоту пшеницею озимою був з азотних мінеральних добрив, внесених у вигляді підживлень – 84,0 %. Неістотно йому поступався варіант досліду з внесенням 10 м³/га дигестату – 82,4 %. Подальше підвищення доз внесення дигестату значно (до 13,9–30,3%) знижувало засвоєння з нього азоту. Коефіцієнт засвоєння фосфору з дигестату залежав від дози його внесення і був найвищим за дози 10 м³/га – 32,6 %. Необхідно також зазначити високий коефіцієнт засвоєння калію з дигестату за дози внесення 10 м³/га – 77,4 %.

Отже, за внесення дигестату в дозі 10 м³/га коефіцієнт засвоєння з нього основних елементів живлення близькі до показників з традиційних мінеральних добрив [4, 5].

Список використаних джерел

1. Господаренко Г.М. Удобрення сільськогосподарських культур. Київ: «СІК ГРУП Україна», 2016. 276 с.
2. Внутрігосподарський контроль стану ґрунтів (наукові рекомендації); за ред. М. Мірошниченка. Харків: 2023. 121 с.
3. Господаренко Г.М. Агрохімія. Київ: ТОВ «ТРОПЕА», 2024. 572 с.
4. Господаренко Г.М. Система застосування добрив. Київ: ТОВ «ТРОПЕА», 2022. 376 с.
5. Марчук І. У., Макаренко В.М., Розстальний В.Є. та ін. Добрива та їх використання. Київ: Арістей, 2013. 258 с.

ГРУНТОВІДНОВЛЮВАЛЬНІ РОБОТИ ПІСЛЯ ВІЙНИ – ВИКЛИКИ ДЛЯ УКРАЇНИ

БОРОВИК Петро, доцент кафедри геодезії, картографії і кадастру УНУ
ІВАНЧУК Олег, професор кафедри геодезії, картографії і кадастру УНУ
КИРИЛЮК Володимир, доцент кафедри географії, геодезії та
землеустрою УДПУ ім. П. Тичини

Збройні конфлікти завжди несуть серйозні наслідки не лише для техногенного середовища, а й для екосистем, особливо для земельних ресурсів. Військові дії, що супроводжуються використанням важкої бронетехніки, вибухівки та паливних матеріалів, руйнують природну структуру ґрунту, погіршують його якість та знижують продуктивність. В умовах повномасштабного вторгнення, яке розпочалося в Україні у 2022 році, питання відновлення ґрунтового покриву стало ключовим у стратегії як сучасного, так і поствоєнного відродження держави. Реалізація цілісного підходу до реабілітації земель є необхідною умовою забезпечення продовольчої безпеки, екологічної рівноваги та довготривалого сталого розвитку.

Необхідно зауважити, що наслідки війни для ґрунтового середовища України є катастрофічними: інтенсивність пошкоджень сягає безпрецедентного рівня. Поверхневий шар землі порушується через пересування техніки, риття траншей, вибухи та інші форми механічного втручання. Це призводить до втрати структури, ущільнення горизонту та зниження проникності для вологи та повітря. Крім того, окрему загрозу становить хімічна трансформація ґрунту. Внаслідок інтенсивних бойових дій у землю потрапляють численні забруднювальні сполуки: залишки вибухових речовин, паливо-мастильні продукти, токсичні метали та інші компоненти військового призначення. Згідно з дослідженнями вітчизняних науковців, концентрація деяких із них перевищує встановлені нормативи у кількадесят разів [1, с. 114]. Це ставить під сумнів безпечність ведення сільського господарства на таких землях, адже токсини здатні потрапляти у харчовий ланцюг і формувати значні ризики для здоров'я людей та тваринного світу.

На нашу думку, початковим етапом у процесі відновлення земельних ресурсів має бути всебічна інвентаризація уражених територій. Необхідно здійснити комплексний аналіз, який передбачає агрохімічні та токсикологічні дослідження, геофізичні вимірювання, супутникове зондування та аерофотознімання територій. Крім того, застосування з цією метою геоінформаційних технологій дозволяє ефективно окреслити межі деградації та сформувати цифрові моделі для подальших інтервенцій [2]. Варто зауважити, що на території України вже діють пілотні проєкти з відстеження стану земель у постраждалих регіонах, зокрема в областях, що зазнали значного впливу в ході збройного протистояння.

Подальші дії передбачають обов'язкове очищення місцевості від боєприпасів та небезпечних залишків озброєння. Розмінування є фундаментальним кроком, що передує будь-яким агротехнічним роботам. Лише

після усунення мінної загрози можна здійснювати повноцінні ґрунтооцінювальні обстеження з метою встановлення відновного потенціалу, рівня ураження токсикантами та структурних змін у профілі ґрунту.

Наступним кроком є проведення глибокого обробітку землі, зокрема розпушення ущільнених шарів та поліпшення рівня їх аерації. У зонах із порушеним водним балансом необхідно вдаватися також до меліоративних заходів: прокладання дренажних систем, очищення природних водостоків або відновлення гідрологічної рівноваги шляхом екосистемного інжинірингу.

Особливу увагу слід приділити внесенню екологічно безпечних добрив, зокрема, органічних речовин, компостованих матеріалів та використання так званих зелених добрив. Вони сприяють збагаченню ґрунту необхідними елементами, активують біологічну активність ґрунтового покриву та прискорюють процеси відновлення природного балансу. Доцільним на цьому етапі також є використання фіторе mediaційних рослин, здатних вилучати або нейтралізувати отруйні речовини (наприклад, гірчиця, ріпак, соняшник) [3].

У довгостроковій перспективі необхідно формувати агросистеми, що базуються на принципах природоорієнтованого землекористування. До таких належать контурне землеробство, смугові сівозміни, впровадження захисних лісонасаджень та створення буферних біоактивних зон. Ці підходи забезпечують не лише захист ґрунтів від ерозії, а й збереження біорізноманіття та стабілізацію кліматичних умов на локальному рівні.

Вивчення практик інших країн, які пережили воєнні конфлікти, свідчить про важливість комплексного та інституційного підходу до реабілітації земель. Зокрема, у Хорватії було реалізовано державну програму ґрунтовідновлення, що включала системи екологічного моніторингу, фінансову підтримку фермерів та інтеграцію науки у практику землекористування [4, с. 112].

Резюмуючи викладене, зазначимо, що для ефективного відновлення українських земель необхідно реалізовувати багаторівневу політику, яка об'єднає інженерні рішення, наукове забезпечення, державне фінансування та громадську активність у цій сфері. Такий підхід дозволить не лише відновити ґрунти, земельні ресурси та вітчизняний аграрний сектор, але й закласти основу для сталого розвитку в умовах післявоєнного суспільства.

Список використаних джерел

1. Білецький В.С. Екологічні наслідки бойових дій та методи реабілітації ґрунтів: навч. посіб. Київ: Наукова думка, 2023. 172 с.
2. Мельник О.Ю., Савчук І.Г. Геоінформаційні системи у моніторингу деградованих земель. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 6. С. 41–49.
3. Соломаха В.В. Фіторе mediaція як інноваційний напрям у ґрунтовідновленні. *Наукові праці агроєкологічного університету*. 2022. № 3. С. 88–95.
4. Постконфліктна відбудова сільських територій: досвід Балкан і перспективи України; за ред. Л.З. Карпенко. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2023. 248 с.

ВПЛИВ СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

ВАРУША Олександр – студент факультету агрономії
Керівник – доцент кафедри загального землеробства УНУ,
БОРИСЕНКО В. В.

Успішне вирощування пшениці озимої значною мірою залежить від стану ґрунту, який формується під впливом способів основного обробітку. Вибір раціонального обробітку ґрунту з урахуванням строків його проведення є ключовим чинником стабільного отримання високих урожаїв при збереженні родючості ґрунтів та економічної ефективності технологій. Актуальність дослідження обумовлена необхідністю адаптації традиційних прийомів обробітку ґрунту до сучасних агрокліматичних умов, зокрема в зоні Правобережного Лісостепу України.

Мета дослідження – встановити вплив способів основного обробітку ґрунту на бур'яновий стан, морфо-фізіологічні показники, урожайність та якість зерна пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу.

Дослідження проводилися в умовах ННВВ Уманського НУ. В дослідних варіантах передбачали застосування полицевої оранки та дискового обробітку як у літній, так і в осінній періоди. Проводили облік бур'янів, визначення морфометричних показників рослин, структури врожаю, урожайності, якісних показників зерна та економічної ефективності технологій.

Встановлено, що спосіб основного обробітку ґрунту суттєво впливає на засміченість посівів. Осіннє дискування забезпечило найменшу кількість бур'янів перед зимівлею – 23 шт./м², тоді як літній дисковий обробіток без осіннього загортання сприяв їх поширенню до 29 шт./м². Аналогічна тенденція простежувалась для коренепаросткових бур'янів – 2 шт./м² після осіннього дискування та 3 шт./м² після літнього.

Кількість рослин пшениці озимої на одиниці площі протягом весняно-літньої вегетації зменшувалась на 20–34%. Найбільші втрати (до 52%) зафіксовано у варіантах із літньою оранкою, тоді як осінні способи обробітку сприяли збереженню більшої частини рослин – загибель становила лише 45%. У результаті цього густина продуктивного стеблостою перед збиранням урожаю варіювалася в межах 268–313 шт./м², причому максимальний показник зафіксовано у варіанті з осіннім дискуванням на глибину 10–12 см.

Морфометричні показники свідчать про позитивний вплив глибокої осінньої оранки на розвиток рослин. Найвища висота у фазі повної стиглості (86 см) була досягнута саме за цього способу обробітку, перевищивши інші варіанти на 2,3–5,8%. Площа листової поверхні у фазі виходу в трубку становила 138 см², кількість листків на одну рослину – до 7,7 шт. Значний вміст сухої речовини в листках і стеблах також зафіксовано за оранки на 25–27 см: у фазі молочної стиглості зерна перевищення становило до 3,5% у листках і 2,5% у стеблах.

Оцінка елементів структури врожаю показала, що осіння оранка сприяє формуванню більшої кількості колосків і зерен у колосі – 17 і 36 відповідно, маса зерна з колосу – 1,50 г. Урожайність у цьому варіанті досягла 3,49 т/га, що перевищує варіанти літньої оранки та дискування на 0,58 і 0,7 т/га відповідно, або 16,6–20,1%.

Хоча способи основного обробітку не мали істотного впливу на якість зерна, в усіх варіантах вона відповідала продовольчій групі (3–4 клас), що свідчить про стабільність якості в регіональних умовах.

Найвищий рівень рентабельності – 91,6% – забезпечувала саме осіння оранка на глибину 25–27 см, що обумовлено як високою урожайністю, так і зниженням витрат на догляд за посівами завдяки зменшенню забур'яненості.

Застосування осінньої оранки на глибину 25–27 см при вирощуванні пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу України забезпечує оптимальні умови для росту і розвитку культури, мінімізацію втрат рослин, формування продуктивного стеблостою, найвищу урожайність, рентабельність та стабільну якість зерна. Такий підхід може бути рекомендований для широкого впровадження у виробництво з метою підвищення ефективності вирощування озимих зернових культур.

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ

КАЛАНДІЙ Владислав – *студент факультету агрономії*
Керівник – *доцент кафедри загального землеробства УНУ,*
БОРИСЕНКО В.В.

Соняшник є провідною рослиною серед олійних культур в Україні. Насіння районованих сортів і гібридів містить у середньому 50–52% олії, тоді як селекційні сорти можуть накопичувати її до 60%. Соняшникова олія широко застосовується в раціоні харчування у своєму натуральному вигляді. Її цінність полягає у високому вмісті лінолевої поліненасиченої жирної кислоти (55–60%), що сприяє обміну холестерину в організмі й позитивно впливає на стан здоров'я людини.

Крім того, соняшник має значну кормову цінність. Побічний продукт переробки насіння — макуха — містить 20–35% білка й вважається якісним концентрованим кормом, зокрема для молочної худоби.

Незважаючи на потенціал культури, середній рівень урожайності соняшнику в Україні останніми роками залишається невисоким — у межах 16–18 центнерів з гектара. Причинами цього є порушення правил сівозміни, недосконала технологія вирощування, обмежені ресурси, а також низька якість насіннєвого матеріалу. Одним із ключових факторів підвищення ефективності виробництва є використання високоякісного насіння сучасних сортів і гібридів із поліпшеними властивостями.

Серед агротехнічних заходів, що сприяють підвищенню врожайності, важливе значення має правильне визначення способу сівби та оптимальної норми висіву, яка залежить від площі живлення рослини й просторової схеми розміщення. Норма висіву — це кількість рослин на гектар, яка формується залежно від характеристик ґрунту, вологості регіону та особливостей обраного сорту чи гібриду. За традиційної густоти 45–50 тисяч рослин на гектар гібриди не можуть повністю реалізувати свій потенціал.

Сучасні дослідження, проведені в центральних, східних і південних районах Лісостепу України, підтверджують ефективність вирощування гібридів при міжрядді 45–70 см і підвищеній густоті посіву. Щільність рослин істотно впливає на такі характеристики, як маса тисячі насінин, врожайність з одного кошика та загальна продуктивність.

Однак оптимальний рівень загущення визначається залежно від конкретних кліматичних умов, екологічних і біологічних властивостей гібридів. Вплив густоти та способу сівби на якість врожаю, його структуру, а також на споживання мінеральних речовин і води досі вивчений недостатньо. Це і зумовлює необхідність дослідження реакції вітчизняних гібридів на загущення в умовах Правобережного Лісостепу.

РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЩІЛЬНОСТІ ПОСІВУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

ЯЗИКОВ Владислав – студент факультету агрономії
Керівник – доцент кафедри загального землеробства УНУ,
БОРИСЕНКО В.В.

Новітні гібриди та сорти соняшнику відрізняються, як морфологічними ознаками, так і адаптацією до змінюваних умов вирощування залежно від ґрунтово-кліматичних умов та агротехнічних факторів. У цьому контексті важливе значення мають способи сівби та щільності посіву. Дослідження, проведені в різних зонах вирощування соняшнику, показали, що зі збільшенням щільності посіву на ділянках зменшується площа листкової поверхні однієї рослини, але загальна площа листкової поверхні збільшується пропорційно рівню густоти.

Водночас збільшення густоти рослин на одиницю площі активно впливає на морфологічні показники та врожайність. При зменшенні щільності посіву збільшується діаметр кошика, площа листкової поверхні, діаметр стебла біля основи, а висота рослин зменшується. При збільшенні густоти посіву кількість листків на рослині зменшується.

У зв'язку з цим збільшення щільності посіву понад 80 тис./га призводить до погіршення продуктивних і якісних показників рослин, а застосування густоти менше 40 тис./га різко знижує продуктивність і вихід олії з одиниці площі. Густота рослин безпосередньо впливає на такі показники, як маса 1000 насінин, маса насіння з одного кошика та загальна продуктивність.

Основними економічними показниками, крізь призму яких розглядалося це питання, були витрати на виробництво, вартість зібраного врожаю, прибуток, собівартість одиниці продукції та рівень рентабельності. При розрахунку вартості врожаю використовувалися біржові ціни на насіння соняшнику.

Густота рослин (площа живлення однієї рослини) є фактором, який можна коригувати і який суттєво впливає на їхню взаємодію в агроценозі. При меншій густоті створюються більш сприятливі умови для розвитку кожної рослини, повніше реалізується їхній потенціал продуктивності: в суцвітті закладається більше квіток, менше порожніх насінин, насіння крупніше. Проте досягти максимальної врожайності неможливо лише за умови найкращого забезпечення потреб і повної реалізації потенціалу кожної рослини.

Отже, оптимізація просторового розміщення рослин в агроценозах у системі технології вирощування соняшнику є одним із вирішальних чинників підвищення врожайності. При цьому важливо враховувати ґрунтово-кліматичні особливості регіону вирощування та тривалість вегетаційного періоду сортів та гібридів соняшнику.

THE BENEFITS OF HORSE BEAN IN CROP ROTATION

ЛОГВІНЕНКО Максим – студент факультету агрономії

КОЛЕДА Дмитро – аспірант кафедри рослинництва УНУ

Керівник – доцентка кафедри рослинництва УНУ, **ТРЕТЬЯКОВА С.О.**

The legumes saturate the soil with nitrogen and nutrients, which makes them an indispensable part of crop rotation. And horse bean is a nitrogen fixation leader, it leaves about 200 kg/ha of substance. And another 30 kg/ha of phosphorus and 100 kg/ha of potassium.



The legumes saturate the soil with nitrogen and nutrients, which makes them an indispensable part of crop rotation. And horse bean is a nitrogen fixation leader, it leaves about 200 kg/ha of substance. And another 30 kg/ha of phosphorus and 100 kg/ha of potassium.

This is stated in the material "Horse Bib – Love of Notes, gourmets and just a good siderata" on SuperAgronom.com.

The main advantages of culture are the following points: Horse Bib is a wonderful precursor for winter cereals and industrial crops: sugar beet, corn, sunflower. The love of lapters for horse beans did not just come about. The fact is that the root system of culture reaches up to 1.5–2 m deep, which promotes the design of deep layers of soil, creating the effect of birchization. So, if you have heavy soils in the farm or no-till is practiced, a horse bean is assisted! In addition, such a well – developed root system helps the plant get and absorb lime, phosphorus and potassium from the lower layers of soil.

The culture is so competitive that it goes down, even if the seeds are located on the soil surface, partially covered with straw. A powerful growth force and a sufficient number of resources for this purpose provides large seeds. The weight of 1000 seeds of horse bean varies from 500 to 1500 g. Bean grain contains 25–35% digestible protein in a dry matter, amino acids, carbohydrates, B vitamins and lipids. The yield of the vegetative mass of horse bears exceeds the experience, peas and lupines. In addition, the green mass of plants is rich in protein: one feed unit accounts for more than 130 kg of digestible protein. This allows the use of horse bean for corn silage. The yield of seeds of horse beans reaches 3 t/ha (in grain varieties – up to 7 t/ha), green mass – 8 t/ha. The growing season is 95–125 days.

Horse beans can be placed after winter cereals and soaps as potatoes, beets, corn, vegetables. It is not recommended to sow after cereals and legumes. For soils, the best option is black soil and dark gray podzolic medium-loam soils with a pH 6–7. Sufficient moisture is a must. That is, relatively heavy moisture soils or light soils will be the best option, provided that sufficient moisture is sufficient.

FORMATION OF SUNFLOWER HYBRID SEEDS DEPENDING ON THE NEGATIVE EFFECTS

**ВІТАНОВ Євген, МАЗУР Роман, КОШЕЦЬ Віктор,
МАНЯК Олександр, ЗАПОРОЖЕЦЬ Віталій** – аспіранти кафедри
рослинництва УНУ
Керівник – доцентка кафедри рослинництва УНУ, **ТРЕТЬЯКОВА С.О.**

In the last decades of the twentieth century, the sunflower phomopsis has proven to be one of the most harmful diseases that is intensively spreading in the world. Its rapid distribution is aerogenous and is 80–1200 km/year (Burlov, V.V. 2002).

Mass damage to plants is observed during the formation of the inflorescence. This period coincides with the maximum emission of ascospores and their quantity in the air (Borovskaya, I. Yu. 2008). The duration of the incubation period (from infection to the first signs of the disease) depends on the temperature and humidity of the air. The minimum temperature for the development of the fungus +5; +10 °C, maximum +25 +30 °C, optimal +20 +25 °C, with humidity of more than 70% (Skripka, O.V. 1993).

When the sunflower inflorescences is affected, the mushroom enters the seeds. A soft dark brown spot is formed at the site of infection. The seeds at the site of infection remain unpleasant, become grayish-brown and easily separated from the inflorescence.

Additional sources of infection are weeds of the Asteraceae family (Sonchus Asper (L.) Vill.), Derev (Achillea spp.), Wormwood (Artemisia spp. L.), cornflowers (Centaurea spp. Medik. spp.), Tanacetum vulgare L.), Cyclachaena Xanthiifolia Fresen.) and the theophrasti (Abutilon Theophrasti Med.).

The harmfulness of the disease in mass lesions is manifested in the brittle of the affected stems and in reducing the size of inflorescences on the affected plants.

It is established that in the case of early sunflower damage with phomopsis (before flowering), the loss of the crop reaches more than 50%. There was a decrease in seed crop from 15 to 65%, oil content – 2–13% and oil collection up to 0.8 t/ha. At a high degree of damage (about 65 %), the yield decreases by 0.5–0.7 t/ha. The biological threshold of phomopsis is 5% of the killed plants.

Systematic observations of the peculiarities of plant growth during the growing season make it possible to determine their general condition and deviation in growth and development for the use of appropriate measures for their care, they have the advancing phases, to determine the optimal terms and methods of harvesting, such observations are called phenological.

The duration of interphrase periods, the intensity of plant growth and development, these features are genotypic and largely dependent on environmental conditions. The data of our observations indicate that the ripest hybrid was a plot 108 days, then such hybrids as: announcement and hector 109 days. Other hybrids: a contemporary, peasant and anthracite have a longer growing season and varies from 115 to 122 days.

The height of the plants is not standardized so is not constant. It usually has its

limits. In the 2018 growing season, the Hybrid Anthracite is the highest height of 167.6 cm, as well as the peasant hybrids 162.2. Other hybrids of the plot (150.2) and Hector (157.9) had slightly smaller rates of plant height. And such a hybrid as a contemporary showed the smallest indicator of 144 cm.

As for the diameter of the basket, the largest was the anthracite hybrid 24.4 cm, and the smallest of the hybrid plot is 21.8 cm. The oil of the seeds of all the studied hybrids was at a sufficiently high level and the highest rate was a contemporary of 51.9% in the hybrid. This shows that growing hybrids can be obtained by high levels of oil.

The husk of the studied hybrids was 21%. The largest mass of 1000 semintees was discovered in a hybrid Hector, which was 74.1 g, and in the hybrid the peasant is the smallest and was 69.9.

Sunflower lesions with phomopsis, as well as other diseases, leads to a decrease in both the yield and the quality of the harvested seeds. The percentage of sunflower dewdenum varies in the following sequence: anthracite (8.5%), hector (11.6%), plot (12.5%), contemporary (14.5%), peasant (16.9%).

Conducting a complex of study of economic properties has shown that such elements of the crop structure as the size of the inflorescence, the weight of 1000 seeds, oil and yield are closely related and have addiction.

The yield results presented in the table indicate that hybrids that have been noted with high resistance to phomopsis and adaptive to growing conditions form higher yields and are able to provide high oil collection per unit area. Analyzing the results obtained, it should be noted that the yield of the harvest compared to the standard obtained from the hybrid, it was +0.54 t/ha, and at the expense of this increase received the highest oil collection among the presented hybrids, which amounted to +320 kg/ha. Also at a sufficient level was a harvest of Oleic hybrid Hector, which is +0.46 t/ha with a collection of oil +227 kg/ha.

The lowest seed yield was obtained into anthracite hybrid, whose yield was +0.17, respectively, and the oil collection is +70 kg/ha.

References

1. Borovskaya, I. Yu., Petrenkova V.P., Kolomatsk V.P. (2008) Influence of Parental Forms on Resistance to the Causative Agent of Fomopsis of Sunflower. *Breeding and Seed Production: Inter-Knowledge. of sciences. Collection*, 2008, No. 95. P. 18–23.
2. Burlov, V.V. (2002) History of the Selection of Sunflower. *Coll. of sciences. SSI-NCS (Jubilee Issue)*. Odessa, 2002, №3 (43). R. 80–91.
3. Skripka, O.V. Shelukhin V.I., Petina V.V., et al. (1993) Sunflower fomopsis. *Plant Protection*, 1993, № 8. P. 24–25.

HORSE BIB IS THE MOST POWERFUL SIDERATA

ІВАСЮК Ілона, ВОРОПАЙ Наталія – студентки факультету агрономії
Керівник – доцентка кафедри рослинництва УНУ, **ТРЕТЬЯКОВА С.О.**

In Ukraine, horse beans are grown mainly as a siderata, cover crop and feed. No-till supporters enrich their crop rotations. As a vegetable culture, it is not very common in us, however, it is a matter of time. After all, a salad of horse bean micrograph can already be found on the shelves of supermarkets and a menu of restaurants.

Horse Bib is a wonderful precursor for winter cereals and industrial crops: sugar beet, corn, sunflower.

The fact is that the root system of culture reaches up to 1.5–2 m deep, which promotes the design of deep layers of soil, creating the effect of birchization. So, if you have heavy soils in the farm or no-till is practiced, a horse bean is assisted! In addition, such a well-developed root system helps the plant get and absorb lime, phosphorus and potassium from the lower layers of soil.



Snails do not tolerate horse bean and it is extremely nice news.

The culture is so competitive that it goes even if the seeds are located on the soil surface, partially covered with straw. A powerful growth force and a sufficient amount of resources for this purpose provides large seeds. The weight of 1000 seeds of horse bean varies from 500 to 1500 g.

Bean grain contains 25–35% digestible protein in a dry matter, amino acids, carbohydrates, B vitamins and lipids.

The yield of the vegetative mass of horse bears exceeds the experience, peas and lupines. In addition, the green mass of plants is rich in protein: one feed unit accounts for more than 130 kg of digestible protein. This allows the use of horse bean for corn silage.

The yield of seeds of horse beans reaches 3 t/ha (in grain varieties – up to 7 t/ha), green mass – 8 t/ha. The growing season is 95–125 days.

Predecessors and conditions of growing horse beans

Horse beans can be placed after winter cereals and soaps as potatoes, beets, corn, vegetables. It is not recommended to sow after cereals and legumes.

For soils, the best option is black soil and dark gray podzolic medium-loam soils with a pH 6–7. Sufficient moisture is a must. That is, relatively heavy moisture soils or light soils will be the best option, provided that sufficient moisture is sufficient.

Horse bean should be returned to crop rotation no earlier than 4–5 years.

Tillage under horse beans.

The main tillage in the classical technology of cultivation of horse beans involves the peeling of stubble and early gill plowing, or deep loosening.



In the fall, phosphorus-potassium fertilizers of 60 kg/ha of the active substance should be introduced. Also, positively horse bean responds to the introduction of organic fertilizers under plowing or predecessor.

Presowing should be aimed at maintaining moisture. Early in the spring on the field should be harrowing with

heavy or medium tooth harrows. After 3 days, pre-sowing cultivation to a depth of 7–8 cm and sowing.

Sowing and sowing of horse beans. Sowing horse beans should be started with 1–2 decades of April, as the minimum temperature required for germination of seed seeds is 3–4 ° C. Young plants can withstand frosts up to –4 ° C.

Sowing horse beans in both the usual line with a row spacing 15 cm, and wide row (row rows 45 cm). In the case of the last seeding rate, it should be reduced by 25%.

Since germination, beans need a lot of moisture, you can soak seeds for 12–24 hours before sowing. To prevent the risks of damage to the seeds of fusarium and gray rot of the seeds, the seeds are treated with a protector 2 weeks before sowing.

The sowing rate of horse bean is high. To achieve the optimal cover, you need to sow about 180–200 kg/ha, or 450–500 thousand seeds per 1 ha. The norm varies depending on the method of sowing, variety and mass of 1000 seeds, agroclimatic zone.

The seeds should be wrapped at a depth of 4 to 7 cm (on heavy soils – 4–5 cm, on lightweight-up to 7 cm, with a dry upper layer of soil by 2 cm). After all, moisture is important for friendly germination. After sowing should be rolled.

If you sow a horse bean in mixtures, it is best to combine it with the fold, spring oats and peas.

Varieties of horse beans in Ukraine. In the State Register of Varieties of Plants suitable for distribution in Ukraine (April 24), there are 14 varieties of horse beans: Avalon, Alexia, Apollo, Bachus, Birgit, Vivat, Winter, Ellison, Winner, Sirius, Stella, Tiffany, Fanfana and Jones.

Vivat, Winter, Winner, Sirius and Jason varieties are Ukrainian descent and are suitable for growing in the forest -steppe and Polissya.

Care for sowing horse beans.

To protect horse beans from weeds, soil and insurance herbicidal schemes are usually used for soybeans, but in reduced doses because of the high sensitivity of the crop to herbicides. Typically, the application recommended for soybeans decreases to almost half, however, it is better to consult a manufacturer of PPPs for clarification.

In addition to chemical protection, a widespread measure is a pre-harrowing crop to destroy weeds in the white thread phase. If necessary, the second harrowing should be carried out in the cultural phase of 3–5 leaves.



On broad-row crops to the budding phase can be carried out 2–3 row cultivations to a depth of 4–6 cm. The bean beans (bush) are most harmed by horse beans, its larvae are able to almost completely destroy the grain. Given that the flowering period of horse beans occurs in June–July

for 20–25 days, measures should be taken to control the pest in advance in the budding phase. In some cases, spraying of crops is carried out at the beginning of grain formation.

INFLUENCE OF FERTILIZATION ON THE CROP ROTATION PRODUCTIVITY AND THE BALANCE OF ESSENTIAL NUTRIENTS IN THE SOIL

ГОСПОДАРЕНКО Григорій, професор кафедри агрохімії і ґрунтознавства УНУ

ЛЮБИЧ Віталій, професор кафедри харчових технологій УНУ

Nowadays the application of fertilizers is one of the most significant parts of agricultural technologies [1]. A long-term application of fertilizers increases the radioactivity of the soil due to the content of ^{40}K and ^{226}Ra , however, this radiation is safe for human health [2]. Besides, the application of fertilizers improves the quality of the grain, which is important for the production of high-quality products [3].

The experiment was launched in 2011. The following crops were cultivated in the four-field crop rotation: winter wheat, corn, spring barley and soya. The scheme of the experiment includes 11 variants of combinations and separate applications of mineral fertilizers including the control variant without fertilizers. The experiment was repeated three times. The total area of the experimental plot is 110 m², the accounting area is 75 m².

The grain was harvested by combined harvesters. The accounting of the harvest of non-marketable produce was conducted by the method of the trial sheaf. Non-marketable part of the harvest of the crop rotation plants (straw, stems) was left in the field for fertilizing. To simplify the calculations of nutrients balance the number of balance items was reduced both in terms of their supply and removal. Thus, the amount of nitrogen that comes into the soil from the atmosphere with precipitation, seeds and is fixed by freely existing microorganisms was equaled to its total expenses as the result of washing out, erosion and weathering. The total amount of phosphorus and potassium that come from the atmosphere and with seeds was equaled to the losses from erosion and washing out. Statistical data processing was performed using STATISTICA 10. The null hypothesis was confirmed or refuted during the performing of variance analysis.

Calculations have shown that when the non-grain part of the yield was removed from the field there was a negative nitrogen balance in all variants of the experiment. Thus, in the variant N₁₁₀P₆₀K₈₀ the removal of nitrogen was covered only by 76%. Even under the application of nitrogen fertilizers in rotation at the rate of 110 kg ha the intensity of nitrogen balance made up 97%. When the non-marketable part of the yield was removed from the field the phosphorus balance was 7.5–37.6 kg ha⁻¹ depending on the variant except the variant P₆₀K₈₀, where the balance was positive – 13.4 kg ha.

Under such an approach to the plant growing the rate of phosphorus fertilizers (60 kg ha⁻¹) in the composition of the complete mineral fertilizer should be increased by 25–30%. Potassium balance in the crop rotation when the straw, leaf-stem mass was removed from the field, was drastically negative with the intensity of 32–76% depending on the fertilizing variant. As a result, the removal of non-marketable part of the yield from the field creates a deficit balance of the main nutrients even in the case when N₁₁₀P₆₀K₈₀ is applied per 1 ha of the area under crop rotation.

In agricultural removal of the nutrients with the grain yield in crop rotation (winter wheat, corn, spring barley, soya) the largest part is made up of nitrogen (64.4–149.9 kg ha⁻¹), phosphorus – 21,1–51,4 kg ha⁻¹ depending on the rates and combinations of mineral fertilizers. From agrochemical and ecological approaches when a non-marketable part of the harvest is left on the field the best balance of nutrients in the crop rotation is formed in the variant N₁₁₀P₆₀K₄₀, which provides the balanced intensity of nitrogen, phosphorus and potassium 103, 122, and 111%, respectively.

When the non-marketable part of the yield is removed from the field there is a deficit balance of nitrogen, phosphorus and potassium with the intensity 76, 78, and 61% even in the variant with the average annual application of N₁₁₀P₆₀K₈₀. The application of non-marketable crop products in the crop rotation for fertilizing in the variant N₁₁₀P₆₀K₈₀ makes it possible to compensate the losses of nitrogen for the formation of their yield by 24%, phosphorus by 33% and potassium by 71%.

References

1. Dai J., Wang Z., Li F., He G., Wang S., Li Q., Cao H., Luo L., Zan Y., Meng X. Optimizing nitrogen input by balancing winter wheat yield and residual nitrate-N in soil in a long-term dryland field experiment in the Loess Plateau of China. *Field Crops Research*. 2015. Vol. 181. P. 32–41.
2. Dudar, I., Lytvyn, O., Pavkovych, S., Korpita, H. and Kozliuk O. 2022. Yield of winter barley depending on mineral nutrition. *Bulletin of Lviv National Environmental University: Agronomy*. 2022. Vol. 26. P. 72–76.
3. Hospodarenko H., Chernov O., Ryabovol L., Leonova K., Liubchenko A. Fractional composition of mineral phosphates of podzolized chernozem after prolonged use of fertilisers in field crop rotation. *Scientific Horizons*. 2022. Vol. 25(2). P. 28–35.

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

ЩЕРБАКОВ¹ Віталій – аспірант факультету агрономії, УНУ

Формування продуктивності соняшнику є складним і багатограним процесом, який значною мірою залежить від основного обробітку ґрунту – ключового агротехнічного заходу, що визначає фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунту. Цей процес впливає на структуру ґрунту, його водний і повітряний режим, а також на доступність поживних речовин, що є критично важливими для росту та розвитку соняшнику – культури з глибокою кореневою системою та високими вимогами до умов вирощування. Різні методи основного обробітку ґрунту, такі як традиційна оранка, мінімальний обробіток і глибоке розпушування, мають свої переваги та недоліки, а їхній вплив на продуктивність соняшника варіюється залежно від типу ґрунту, кліматичних умов, технологічних і економічних можливостей господарства.

Традиційна оранка залишається одним із найпоширеніших методів обробітку ґрунту. Вона забезпечує глибоке розпушування, покращує аерацію та водопроникність ґрунту, що сприяє розвитку кореневої системи соняшника та підвищує доступність вологи й поживних речовин. Крім того, оранка ефективно контролює бур'яни та шкідників, що може позитивно позначитися на врожайності. Проте цей метод має суттєві недоліки: інтенсивне перевертання ґрунту може спричинити ерозію, особливо на схилах, і призвести до втрати органічної речовини, що з часом знижує родючість ґрунту та може обмежити продуктивність соняшника у довгостроковій перспективі.

Мінімальний обробіток, включно з поверхневим розпушуванням або нульовим обробітком, є альтернативою, яка набирає популярності завдяки своїм екологічним і економічним перевагам. Цей метод сприяє збереженню вологи в ґрунті – ключового фактора для соняшника в посушливих регіонах, а також допомагає утримувати органічну речовину, підтримуючи природну структуру ґрунту. Однак мінімальний обробіток може ускладнити боротьбу з бур'янами та шкідниками, що потребує додаткових заходів захисту рослин. У разі нульового обробітку можливе ущільнення ґрунту, що негативно впливає на проникнення коренів соняшника та, відповідно, на врожайність.

Глибоке розпушування є особливо ефективним на важких ґрунтах із низькою водопроникністю. Воно покращує дренаж і аерацію, створюючи сприятливі умови для розвитку глибокої кореневої системи соняшника, що може значно підвищити продуктивність, особливо за умов недостатньої вологості. Водночас цей метод вимагає значних енергетичних і фінансових затрат, а також може порушувати природний розподіл ґрунтових горизонтів, що іноді призводить до зниження родючості.

¹Науковий керівник: кандидат с.-г. наук, доцент Борисенко В.В.

Вибір оптимального методу основного обробітку ґрунту для вирощування соняшнику залежить від низки факторів: типу ґрунту (легкий чи важкий), кліматичних умов (посушливість чи достатня зволоженість), наявності техніки та економічної доцільності.

Для максимізації продуктивності соняшнику рекомендується:

- На легких ґрунтах у посушливих регіонах використовувати мінімальний обробіток із покриттям поверхні пожнивними залишками.
- На важких ґрунтах із недостатньою аерацією застосовувати глибоке розпушування раз на 3–4 роки, комбінуючи з поверхневим обробітком.
- На середніх ґрунтах із достатньою зволоженістю віддавати перевагу традиційній оранці з періодичним переходом на мінімальний обробіток для збереження родючості.
- Поєднувати обробіток із сівозміною та раціональним внесенням добрив для створення оптимальних умов росту.

Основний обробіток ґрунту є вирішальним фактором у формуванні продуктивності соняшнику, впливаючи на його ріст і врожайність через регулювання ґрунтових умов. Кожен метод – традиційна оранка, мінімальний обробіток і глибоке розпушування – має свої сильні та слабкі сторони, які проявляються залежно від типу ґрунту, клімату та ресурсів господарства. Комплексний підхід до вибору методу, що враховує агроекологічні особливості та економічні фактори, дозволяє не лише досягти високої врожайності, але й забезпечити стале використання ґрунтів, зберігаючи їхню родючість для майбутніх поколінь.

СПОСІБ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

СКОРИК Володимир, *викладач-стажист кафедри загального землеробства УНУ*

Кукурудза – одна з основних зернових сільськогосподарських культур, яка є частиною харчового ланцюга людства. Зерно культури використовується для переробки на спирт та біоетанол, споживається людиною у вигляді муки, олії, крохмалю, круп, пластівців та ін., є складовою концентрованих кормів, а зелена та силосна маса – це частина раціону годівлі в тваринництві.

Інтенсифікація виробництва продукції рослинництва вимагає комплексного підходу до використання ресурсів та передбачає отримання економічно обґрунтованого максимального урожаю. Зниження витрат на виробництво можливе за рахунок впровадження нових технологій вирощування та використання стійких до стресів середовища з високим генетичним потенціалом сортів та гібридів.

Зважаючи на факт перерозподілу кількості та інтенсивності атмосферних опадів, зміну середньої та максимальної температури повітря за період вегетації та частоти і характеру прояву посух і злив, надзвичайно важливим завданням технолога є збереження наявної вологи в шарі ґрунту, де розміщена коренева система вирощуваних сільськогосподарських культур [1].

Так, доведена перевага глибокого обробітку ґрунту над поверхневим, оскільки волога зберігається в глибших шарах в період всієї вегетації і це також сприяє покращенню фітосанітарного стану посіву [2, 3]. Про перевагу глибокої оранки над іншими способами обробітку ґрунту в своїх роботах вказують дослідники різних наукових установ і стверджують, що збільшення глибини обробітку ґрунту сприяє підвищенню урожайності зеленої маси кукурудзи на силос, а глибокий безполицевий обробіток забезпечує реалізацію вищого урожаю зерна [4, 5]. Про важливість та доцільність глибокого обробітку ґрунту для формування максимального урожаю зерна інших культур свідчать опубліковані дослідження по соняшнику та по пшениці озимій. Останні дослідження в степовій зоні свідчать про переваги технології No-till над іншими способами обробітку ґрунту на кукурудзі та сої [6].

Аналіз досліджень наукових установ та ряду авторів свідчить про наявність технологічних особливостей та відмінностей для вирощування високого урожаю зерна кукурудзи в різних ґрунтових та кліматичних умовах регіонів України. Тому вивчення впливу способів та глибини основного обробітку ґрунту на урожайність зерна гібридів кукурудзи залишається актуальним.

Метою досліду було встановити оптимальний спосіб основного обробітку ґрунту в умовах центральної частини Лісостепу України для максимальної реалізації генетичного потенціалу середньоранніх та середньостиглих гібридів кукурудзи з ФАО 210–350.

Дослід проведено протягом 3 років в польовій сівозміні на чорноземах опідзолених з вмістом гумусу 3,03–3,11%, рН – 5,9–6,2 після попередника пшениця озима. Норма висіву кукурудзи становила 80 тис. шт/га, система мінерального живлення та захисту рослин була ідентичною для всіх вивчених гібридів в межах дослідів, розміщення ділянок рендомізоване, кількість повторень – 3, площа облікової ділянки 0,224 га.

Вивчалися 11 гібридів кукурудзи з ФАО 210–350 українського та іноземного походження впродовж 2019–2021рр, які були поділені на умовні групи стиглості, де було встановлено стандарт для кожної групи, з яким порівнювалася урожайність гібридів в межах групи:

ФАО 210–250 – ДКС 3795 (st.) – ФАО 250,

ФАО 260–300 – ЛГ 30315 (st.) – ФАО 280,

ФАО 310–350 – КВС 381 (st.) – ФАО 350.

Способи основного обробітку ґрунту передбачали:

1. Дворазове дискування на глибину до 12–15 см.
2. Класична оранка з передплужником на глибину 25–27 см. (Контроль)
3. Глибоке розпушування ґрунту диско-лаповим агрегатом на глибину 35–37 см.

Погодні умови 2019 року були задовільними по кількості опадів та температурному режиму, що сприяло формуванню середнього рівня врожайності вивчених гібридів кукурудзи на рівні 5–7 т/га. Специфічні особливості погодних умов 2020 року внаслідок екстремально високих температур під час цвітіння кукурудзи негативно вплинули на запилення та формування зерна і, як наслідок, була сформована низька урожайність – від 3 до 6 т/га. Умови вирощування 2021 року дали позитивні результати для реалізації потенціалу вивчених гібридів і середня урожайність становила від 7 до 12 т/га. В результаті статистичної обробки отриманих даних урожайності методом дисперсійного аналізу, встановлена пряма залежність рівня урожайності всіх вивчених гібридів від способу основного обробітку ґрунту.

Найнижчу середню за три роки урожайність зерна гібриди кукурудзи формували за умови проведення дворазового дискування на глибину до 15 см. В порівнянні з контрольним варіантом (оранка) істотна різниця встановлена у гібридів Гран 220 (ФАО 210) – -0,94 т/га, ВН 63 (ФАО 280) – -0,79 т/га, Тесла (ФАО 350) – -0,93 т/га. В інших вивчених гібридів кукурудзи контрольний варіант класичної оранки на глибину до 27 см забезпечував вищий показник урожайності в межах помилки дослідів ($HP_{0,95} \geq 0,80$ т/га).

Перевага в формуванні вищого урожаю належить комбінованому основному обробітку ґрунту диско-лаповим агрегатом на глибину 35–37 см. Істотна середня за три роки прибавка урожаю зерна в порівнянні з контрольним варіантом (оранка) становила відповідно: група ФАО 210–250 – Гран 220 – +1,05 т/га (+18,95%), ДКС 3795 (st.) – +1,05 т/га (+15,02%), Гран 310 – +0,83 т/га (+12,18%); група ФАО 260–300 – ЛГ 30315 (st.) – +1,48 т/га (+23,76%), ВН 63 – +0,86 т/га (+13,05%), Гран 6 – +0,79 т/га (+11,74%); група ФАО 310–350 – ВН 6763 – +1,09 т/га (+15,50%), Амарок 290 – +1,21 т/га (+17,44%), ДКС 3511 – +0,66 т/га (+9,15%), КВС 381 (st.) – +1,61 т/га (+22,49%), Тесла – +1,03 т/га

(+13,00%).

В межах умовних груп стиглості – ФАО 210–250, ФАО 260–300, ФАО 310–350 істотних різниць ($НІР_{0,95} \geq 0,78$ т/га). залежно від способу обробітку ґрунту між вивченими гібридами по урожайності зерна переважно не встановлено. Виключенням є гібрид Гран 220 (ФАО 210), який формував істотно нижчу урожайність порівняно із гібридом-стандартом ДКС 3795 (st.) (ФАО 250) в усіх варіантах обробітку ґрунту при встановленій нормі висіву. Гібрид ДКС 3511 (ФАО 330) на фоні варіанту комбінованого глибокого обробітку ґрунту сформував істотно нижчу (-0,90 т/га) середню урожайність зерна в порівнянні із стандартом КВС 381 (ФАО 350), що становило -11,14%.

Отже, комбінований глибокий (до 37 см) основний обробіток ґрунту диско-лаповим агрегатом після попередника пшениця озима в умовах центральної частини Лісостепу забезпечує істотну прибавку урожайності зерна кукурудзи середньо-ранніх та середньо-стиглих гібридів в межах +0,79 – +1,61 т/га, що становить +11,74 – +22,49% порівняно з класичною оранкою на 25–27 см. Дискування на глибину до 15 см негативно впливає на реалізацію урожайного потенціалу вивчених гібридів на фоні класичної оранки.

Список використаних джерел

1. Ткаченко М., Борис Н. Вплив гідротермічних змін клімату та способу основного обробітку на продуктивність кукурудзи на зерно. *Пропозиція*. 2018. № 12 URL. <https://propozitsiya.com/articles/tekhnolohiyi-vyroshchuvannya/vplyv-hidrotermichnykh-zmin-klimatu-ta-sposobu-osnovnoho>
2. Писаренко П.В., Малярчук А.С., Куц Г.М., Біляєва І.М., Мишукова Л.С. Вплив водного режиму та способів обробітку ґрунту на продуктивність кукурудзи. *Агроном*. 2020. URL. <https://www.agronom.com.ua/vplyv-vodnogo-rezhymu-ta-sposobiv-obrobitku-gruntu-na-produktyvnist-kukurudzy/>
3. Тесля Т.О. Вплив способів основного обробітку ґрунту на шкідливість стеблових гнилей кукурудзи. *Вісник ХНАУ*. Фітопатологія та ентомологія. 2016, №1–2. https://agromage.com/stat_id.php?id=841
4. Добренський О. Вплив основного обробітку ґрунту на урожайність кукурудзи. *Суперагроном*. 2018. <https://superagronom.com/blog/252-vplyv-osnovnogo-obrobitku-gruntu-na-urojainist-kukurudzi>
5. Коваленко І.М., Масик І.М., Вплив технології вирощування кукурудзи на зерно на урожайність та економічну ефективність в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки. 2018. № 99. С. 67–76. <https://repo.snau.edu.ua/handle/123456789/6146>
6. Tereshchenko, A., & Tarabrina, A.M. Performance of grain and leguminous crops under resource saving cultivation technology in the Southern Steppe of Ukraine. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2025. 29 (1), 72–83. <https://doi.org/10.56407/bs.agrarian/1.2025.72>

ВПЛИВ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ НА ЗАПАСИ ВОЛОГИ В ҐРУНТІ ПІД НАСАДЖЕННЯМИ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ

ЛОЗІНСЬКА Анна, викладачка-стажистка кафедри загального землеробства УНУ

Проблема ефективного використання ґрунтової вологи в умовах кліматичних змін є актуальною для садівництва. Чорна смородина (*Ribes nigrum* L.) характеризується високою чутливістю до вологозабезпечення в критичні фази розвитку, особливо в літній період. Оптимізація агротехнологій, зокрема способів утримання ґрунту та застосування добрив, може сприяти збереженню вологи в ґрунтовому профілі й підвищенню продуктивності культури. Нині випадає недостатня кількість опадів для формування високого врожаю ягід смородини чорної [3, 4].

Досліджували варіанти по утримання ґрунту в міжряддях: чистий пар – спосіб обробітку, що передбачає регулярне розпушування міжрядь з метою контролю бур'янів та зменшення випаровування вологи та залуження – засівання міжрядь багаторічними злаково-бобовими травами без щорічного обробітку. І варіанти по утримання ґрунту в прикущових смугах: чистий пар – передбачає регулярне розпушування прикущових смуг; мульчування соломною – поверхнєве покриття ґрунту подрібненою соломною шаром до 5 см, що сприяє зменшенню втрат вологи шляхом випаровування, покращенню структури ґрунту та пригніченню бур'янів; мульчування поліетиленовою плівкою – покриття ґрунту чорною агроплівкою, що ефективно блокує випаровування вологи, створює стабільний мікроклімат у зоні кореневої системи, обмежує ріст бур'янів.

Дані дослідження свідчать про істотний вплив способу утримання ґрунту в міжряддях на запаси продуктивної вологи в шарі 0–60 см під насадженнями смородини чорної. Застосування агротехнологічних прийомів, що сприяють збереженню вологи, виявилось ефективним заходом підвищення екологічної стійкості насаджень. Облік запасів продуктивної вологи проводили методом вагового аналізу ґрунтових зразків у шарі 0–60 см.

У варіанті чистого пару у міжряддях ґрунт утримували у розпушеному стані шляхом регулярного механічного обробітку. Такий підхід забезпечує певний рівень збереження вологи, однак за відсутності мульчувального шару або живого покриву спостерігалось значне випаровування, особливо в посушливі роки (2024 р.). У контрольних варіантах зафіксовано найнижчі запаси вологи – 119–122 мм.

Утримання міжрядь під залуженням із засіванням багаторічними злаково-бобовими травами – є біологічно обґрунтованим методом захисту ґрунту від ерозії та перегріву. Однак цей метод має обмежену ефективність у вологозбереженні внаслідок конкуренції трав'яного покриву з основною культурою за вологу [2]. У наших дослідках запаси вологи у варіантах із залуженням були нижчими, ніж при чистому парі – на рівні 126–138 мм. Таким чином, залуження можна розглядати як екологічну альтернативу, але потребує

контролю над видовим складом травостою.

Використання соломи як мульчі дало позитивні результати у збереженні вологи. Солома створює фізичний бар'єр на поверхні ґрунту, зменшуючи випаровування та сприяючи накопиченню вологи під шаром мульчі [1]. У дослідях із мульчуванням соломкою запаси вологи стабільно перевищували 136 мм. Цей метод можна вважати ефективним і екологічно безпечним, особливо в умовах доступності органічних залишків.

Найвищу ефективність у збереженні вологи показало мульчування прикущових смуг поліетиленовою плівкою. Завдяки створенню герметичного покриття цей спосіб дозволяє мінімізувати втрати вологи через випаровування, підтримує рівномірну вологість у прикореневій зоні, а також істотно пригнічує ріст бур'янів. За такого способу утримання ґрунту запаси вологи сягали 148–154 мм – що на 25–35 мм більше порівняно з чистим паром.

Отримані результати свідчать про істотний вплив усіх варіантів досліду на запаси продуктивної вологи в шарі 0–60 см. Найменші значення спостерігалися за традиційного утримання ґрунту (чистий пар у міжрядді – чистий пар у прикущових смугах) – 118–122 мм. Натомість при використанні мульчування соломкою запаси вологи зростали до 136–138 мм, а максимальні показники спостерігались за мульчування плівкою прикущові смуги – до 154 мм.

За результатами досліджень встановлено, що мульчування плівкою є найефективнішим способом збереження вологи, тоді як залуження та мульчування соломкою можуть служити екологічно безпечними альтернативами у відповідних умовах господарства. Вибір методу повинен базуватися на доступності матеріалів, кліматичних особливостях та довгострокових агроекологічних цілях.

Список використаних джерел

1. Постоленко Л. В. Вплив мульчування прикущових смуг і зрошення на продуктивність смородини чорної (*Ribes nigrum* L.). *Садівництво*, 2015. Вип. 70. С. 143–148.
2. Станіславський В. П. Правові проблеми раціонального землекористування в умовах екологізації аграрного виробництва. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія: Право. 2022. № 70. С. 134–138.
3. Сало І.А. Огляд ринку плодів у світі. *Садівництво*. 2014. Вип. 68. С. 357–364.
4. Горбач М.М., Козлова Л.В. Підвищення ефективності мікрозрошення плодових культур на півдні України. *Садівництво*. 2012. Вип. 66. С. 182–188.

БАЛАНС ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ПІД БУРЯКОМ ЦУКРОВИМ ЗА ОРГАНІЧНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В СІВОЗМІНІ

МАРТИНЮК Андрій, доцент кафедри агрохімії і ґрунтознавства УНУ

Застосування органічних добрив – основний засіб впливу людини на колообіг елементів живлення в землеробстві. Він дає змогу не тільки підтримувати, а збільшувати ємність цього колообігу. Велике значення мають органічні добрива в підвищенні продуктивності буряку цукрового. Проте, в останні роки в більшості господарств за значного скорочення поголів'я худоби, виник дефіцит традиційних органічних добрив – гною. Внаслідок цього посилюються деградаційні процеси, що негативно впливає на динаміку змін агрохімічних показників ґрунтового покриву і загалом екологічної ситуації в аграрному виробництві.

Дослідження з вивчення впливу різних доз гною за органічної системи удобрення на баланс елементів живлення під буряком цукровим проводили в тривалому стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського національного університету, закладеному в 1964 році.

Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем опідзолений важко суглинковий, який характеризується низькою забезпеченістю азотом легкогідролізованих сполук (за методом Корнфілда) та середньою – рухомих сполук фосфору й калію (за методом Чирикова). Буряк цукровий вирощували в 10-ти пільній польовій сівозміні з типовими для регіону сільськогосподарськими культурами в ланці з кукурудзою на силос за загальноприйнятою технологією для підзони нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України.

Для закладання досліді використовували напівперепрілий гній ВРХ на солом'яній підстильці в дозах 30, 45 та 60 т/га, який вносили під основний обробіток ґрунту. Площа дослідної ділянки складала 180 м², облікової – 100 м². Розміщення ділянок послідовне, повторність досліді триразова.

Збирання врожаю буряку цукрового проводили вручну після механізованого підкопування рослин з наступним доочищенням і зважуванням коренеплодів та гички. У рослинних зразках визначали вміст загальних сполук азоту, фосфору і калію в одній наважці, на основі чого розраховували винесення елементів живлення товарною і нетоварною частинами врожаю та баланс поживних речовин у ґрунті під буряком цукровим.

Проведеними впродовж 2021–2023 рр. дослідженнями встановлено, що на контролі, де добрив не вносили, формування врожаю буряку цукрового відбувалося за рахунок ґрунтових запасів азоту. Саме тому в цьому варіанті від'ємний баланс азоту був найвищим і становив у середньому за три роки – 119 кг/га. Насичення сівозміни гноєм 13,5 і 18 т/га за внесення його під буряк цукровий у дозах 45 і 60 т/га гною забезпечувало додатний баланс азоту в ґрунті (11–32 кг/га), тоді як за 30 т/га (насичення 1 га гноєм 9 т) він був від'ємний і склав – 15 кг/га. Інтенсивність балансу азоту за дози гною 30 т/га склала 91%, тоді як за 45 і 60 т/га вона становила, відповідно, 105 і 112%.

Розрахунок балансу фосфору показав, що незалежно від дози гною він був додатним на всіх варіантах досліду. Так, за дози гною 30 т/га його баланс склав 24 кг/га, а інтенсивність балансу – 147%. За 45 і 60 т/га гною ці показники збільшувалися, відповідно до 50 і 77 кг/га та до 179 і 205%.

Дослідженнями підтверджено, що господарське винесення калію буряком цукровим збільшується зі зростанням доз органічних добрив. Так, на ділянках без застосування добрив винесення калію з ґрунту рослинами буряку цукрового було найменшим і в середньому за три роки склало 146 кг/га. На удобрених ділянках зі збільшенням урожайності буряку цукрового значно збільшувалося вилучення калію з ґрунту.

Особливо помітним було це за насичення сівозміни гноєм у дозі 9 т/га та безпосереднього внесення його під буряк цукровий в дозі 30 т/га. За такого удобрення господарське вилучення калію перевищувало надходження його в ґрунт на 32 кг/га. Застосування під буряк цукровий 45 і 60 т/га гною за органічної системи удобрення в сівозміні забезпечувало додатний баланс калію в ґрунті, який в середньому за три роки склав, відповідно, 22 і 80 кг/га. Ємність балансу калію зростала також зі збільшенням доз органічних добрив з 392 до 640 кг/га, а інтенсивність балансу – з 85 до 128%.

Одним із важливих чинників поліпшення балансу поживних речовин в ґрунті є залишення на полях нетоварної частини врожаю. У наших дослідках залишення на полі гички покращувало баланс азоту, фосфору і калію в ґрунті. Так, залежно від варіанту досліду, з нетоварною продукцією буряку цукрового у ґрунт повертається на 42–46% більше азоту від господарського винесення, на 25–30% – фосфору та на 52–55% – калію. На удобрених ділянках баланс азоту та його інтенсивність збільшувалися на 74–121 кг/га і 72–92%, фосфору – на 14–22 кг/га і 56–89%, калію – на 110–155 кг/га і 91–160%, відповідно.

Отже, застосування гною під буряк цукровий в дозах 45 і 60 т/га забезпечує додатний баланс по азоту (11–32 кг/га) та його інтенсивність (105–112%), по калію – 22–80 кг/га і 109–128%, тоді як за дози 30 т/га баланс азоту і калію були від'ємними і становили 15 і 32 кг/га, відповідно. За фосфором, незалежно від дози органічних добрив, його баланс був додатним і складав 24–77 кг/га, а інтенсивність балансу – 147–205%.

Залишення на полі нетоварної частини врожаю (гички) зменшує вилучення з ґрунту азоту на 51–121 кг/га, фосфору – на 9–12 і калію – на 76–155 кг/га. Завдяки цьому баланс азоту та його інтенсивність збільшуються на 74–121 кг/га і 72–92%, фосфору – на 14–22 кг/га і 56–89%, калію – на 110–155 кг/га і 91–160%.

LUPINE NARROW-LEAVED OR BLUE TECHNOLOGY OF CULTIVATION AND APPLICATION

ВАСІЛЬЄВ Олег – аспірант факультету агрономії

ПИТЕЛЬ Марія – студентка факультету агрономії

Керівник – доцентка кафедри рослинництва УНУ, **ТРЕТЬЯКОВА С.О.**

Lupine is a valuable forage and sideral culture. Some literary sources at one time prophesied the role of soybean alternative to this culture. So far, lupine is not reached as a forage crop in production as a forage crop, but its cultivation is generally profitable. Although it has its specificity and risks.



For general awareness, let's say that the genus *Lupinus* is divided into two subordinates. *Lupinus A. Eulupinus aschers. et grabn.* It consists of 11 species, including lupine yellow (*L. luteus L.*), lupine white (*L. albus L.*) and lupine narrow-leaved or blue (*L. angustifolius L.*). They are cultivated in Europe, and the Andean *Lupinus Mutabilis Sweet* is grown in South America. Of course, we are interested in the

first three. By the way, it was to feed the animals of the lupine that they began to be used relatively recently – 30 years ago, when the first funny forms were bred. Grain of modern varieties contains 0.02-0.07 % alkaloids (at a maximum permissible rate of 0.3 %).

The area of cultivation of culture in Ukraine is Polesie and the northern forest – steppe regions.

In general, domestic statistics on areas and volumes are difficult to find. But according to Faostat, say, in 2019, Ukraine ranked 9th in the rating of manufacturers of this legume. In 2022-already 15th place. And such rolling is caused not only by a full-scale invasion. If you follow the annual dynamics, in 2016 domestic agrarians sowed a fodder lupine on an area of more than 31 thousand hectares, in 2020 it was already 5 thousand hectares. Such statistics are given by FAO. In the last 3-4 years, the area under Lupine on grain in Ukraine fluctuates within 12-15 thousand hectares. As for growing on green mass and as a siderata, including in mixtures, there are little more specific figures here.

In Ukraine, all the 3 mentioned types of lupine grown in Europe are cultivated. Thus, varieties of yellow feed and blue narrow-leaved lupines are widespread in Chernihiv, Sumy, Zhytomyr, Kyiv, Rivne and Volyn regions. White lupine is grown in forest -steppe and Transcarpathia.

All types of lupines are demanding for moisture, in fact, therefore, they are grown in areas of sufficient moisture. Its seeds during germination absorbs 2-3 times

more water than cereals. And the transpiration factor, depending on the type of lupine, is 600-700. The most demanding lupine to moisture from the budding phase to binding beans.

The uniqueness of the lupine is due to the high protein content with a fairly successful composition and the ratio of amino acids. The lupine protein includes almost all essential amino acids. According to biological value, lupine protein approaches the most valuable soy protein. According to scientists, the total content of 10 essential amino acids in soybean seeds is 154 g/kg of dry matter, while the lupine yellow is 152 g/kg.

Feed lupine grain contains 38-42 % protein and is considered a fairly good component for the manufacture of full-fledged compound feeds, balanced by protein and amino acids. In energy plan, it is also important that lupine grain, compared to soybeans, does not require heat treatment, except for simple grinding on the dent, because it has virtually no nitrates, trypsin and tannin inhibitors that suppress intestinal microflora and other digestible enzymes in animals.



If the value of lupine is compared with other crops, then 1 kg of its protein grain is three times more than in cereals, and 1.5 times more than in horos. In addition, the production of 1 cc of lupine protein for energy costs is 1.5-2 times cheaper than other legumes, and 3.5-4.0 times compared to cereals.

Lupine blue, or narrow-leaved-plants 1-1.5 m tall. Compared to yellow, it develops faster, has a slightly branched stem, less leaves and slightly shade the soil. The leaves are dark green, made up of 7-9 narrow-lanceolate leaves, from above unobtrusive, pubescent below. The flowers are collected in short dense tassels of blue. Narrow bitter lupines come with white, purple and pink flowers. The seeds are rounded, renal, oval, gray, light or dark. Weight of 1000 seeds 150-180 g. Lupine blue requires less heat, less sensitive to frosts than yellow. Suitable for growing on mid-binding loamy soils. Less responds to an alkaline soil reaction than yellow.

Lupine cultivation technology. Each of the three types of lupine responds to the soils in its own way.

Yellow lupine is low, it grows well and provides satisfactory yields of grain and



green mass on light sod-podzolic soils with acidic reaction of the soil environment. White lupine, unlike yellow, requires more coherent soils with good moisture-holding capacity and slightly acidic or neutral soil reaction (pH 6-7). Narrow-leaved lupine is not very demanding of soil conditions, although it grows better on more cohesive - from sandy to

loam, but also on the sands under conditions of sufficient moisture forms good yields

of green mass and seeds. The optimal acidity of the soil for it is pH 5.0-5.5 (withstands pH from 4.5 to 7.0).

Tillage. Experts do not advise sowing lupine on freshly soaked soil. It is necessary to withstand the time to compact it and to twist it well. Soil rolls are best done before sowing. In most cases, rolling after sowing is not recommended. But the main thing is to remember that pre-sowing cultivation should ensure moisture preservation and create conditions for shallow and uniform seed earnings.

Sowing lupine on commodity crops should be in the usual row method with a row spacing and sowing rate of 1.0-1.2 million similar seeds/ha for varieties of lupine yellow and narrow-leaved (this is about 165-180 kg/ha), and white-0.9-1.0 million similar seeds/ha.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОМБІНАЦІЙ ҐРУНТОВИХ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ СОНЯШНИКА ЗА РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО

СЕЛЕЦЬКИЙ Владислав – аспірант факультету агрономії, УНУ
Керівник – доцент кафедри загального землеробства УНУ,
КАРНАУХ О.Б.

Соняшник належить до високоприбуткових польових культур України та багатьох інших країн світу. Сталий попит на його насіння на світовому й вітчизняному ринках є потужним стимулюючим чинником включення його до сівозмін в різних ґрунтово-кліматичних зонах нашої країни, підвищення посівних площ та валових зборів. Впродовж останніх двох десятирічь Україна зайняла провідні позиції на світовому ринку соняшникової олії – 32,1% у світовому виробництві та 56,1% – у світовому експорті.

Останніми роками у зв'язку з кризовими явищами – подорожчанням енергоресурсів та зміною пріоритетів розвитку сучасного землеробства – на фоні деградації чорноземів, запровадження короткоротаційних сівозмін, використання післяжнивних решток та значного розширення площ посівів олійної культури виникає необхідність удосконалення існуючої системи обробітку ґрунту під соняшник з метою попередження руйнації чорноземів, збереження ґрунтової родючості, підвищення урожайності цієї культури.

Рішення цієї проблеми полягає у мінімалізації обробітку ґрунту, що дає можливість зменшити енергозатрати, залишати на полі значну кількість післяжнивних решток попередника (6–8 т/га соломи), за рахунок цього заходу вдається поліпшити засвоєння опадів ґрунтом в осінньо-зимовий період і зменшити втрати вологи навесні [1, 2, 3].

Сучасні системи обробітку ґрунту переважною більшістю складаються з поєднання різних способів та глибини основного обробітку під культури в сівозміні, що узгоджується з висновками та пропозиціями передових установ та вчених [4,5]. Однак залишаються актуальними їх розробка і удосконалення по відношенню до фітосанітарного стану полів на основі раціонального поєднання агротехнічних заходів і гербіцидів.

Поєднання агротехнічних та хімічних заходів контролю бур'янів у сівозміні забезпечує зменшення забур'яненості посівів та збільшення виходу продукції з одного гектара сівозмінної площі [6].

Відомо, що посіви культур ширококормного способу потребують більш довгого періоду активного захисту від бур'янів, який може тривати в середньому 50 днів після сходів [7]. При цьому відмічається достатньо висока ефективність ґрунтових гербіцидів під час вирощування просапних культур, і перш за все соняшника, які значно зменшують першу найшкідливішу хвилю забур'янення [8, 9, 10].

Дослідження впливу різних способів основного обробітку ґрунту та застосування різних комбінацій ґрунтових гербіцидів на забур'яненість посівів та урожайність соняшника виконувалися на дослідному полі Уманського

національного університету в правобережному Лісостепу України на чорноземі опідзоленому.

В результаті проведених аналізів було встановлено, що після проведення основного обробітку ґрунту вміст фізично повноцінного насіння бур'янів в оброблюваному шарі ґрунту в 2024 році складав у верхньому 10-сантиметровому шарі 102 млн шт/га на фоні оранки та зростав до 172 та 187 млн шт/га на варіантах з чизельним розпушуванням та дискуванням відповідно. В глибшому шарі 10–20 см кількість насіння бур'янів нараховувалась 132, 116 та 114 млн шт/га на варіантах з оранкою, чизелюванням та дискуванням відповідно. В найглибшому шарі 20–30 см потенційна забур'яненість мала найвищий рівень на фоні оранки – 178 млн шт/га. Однак з такої глибини більшість насіння бур'янів не проростає, а отже і не несуть потенційної шкоди посівам. Відсотковий розподіл насіння бур'янів під дією заходів основного обробітку був таким, що за оранки у верхньому 10-сантиметровому шарі залишилось 24,8 % насіннєвого матеріалу бур'янів, в глибшому шарі 10–20 см – 32 %, а найбільший відсоток (43,2 %) насіння потрапив у найглибший шар оброблюваного горизонту. За проведення чизельного розпушування на 25–27 см значний відсоток насіння (45,0 %) залишився у верхньому шарі ґрунту, 29,8 % – просипалось на глибину 10–20 см, і лише 25,2 % було виявлено на глибині 20–30 см. Після проведення дискового обробітку на 12–14 см у верхньому шарі накопичилось 47,1 % насіння бур'янів, що в подальшому відобразилось на фактичній забур'яненості посівів соняшника.

Способи основного обробітку ґрунту та застосування ґрунтових гербіцидів мали значний вплив на забур'яненість посівів соняшника. Що стосується основного обробітку то саме використання дискових знарядь призвело до значного забур'янення посівів на початок вегетації культури. Варіант без внесення гербіцидів відзначався найбільшою кількістю бур'янів – 167,5 шт/м². Чизельний обробіток сприяв зниженню забур'яненості посівів до 154,7 шт/м². За проведення оранки на 25–27 см кількість бур'янів на варіанті без застосування ґрунтових гербіцидів була найменшою і складала 114,4 шт/м². Зменшення забур'яненості посів за використання полицевого основного обробітку ґрунту на нашу думку відбувалось за рахунок переміщення значної частини насіння бур'янів в шар ґрунту на глибину 20–30 см з якої вони не мають сходів. За використання безполицевих обробітків значний відсоток насіння бур'янів було розміщено у верхньому 10-сантиметровому шарі та мали рясні сходи.

Внесення ґрунтових гербіцидів мало значно більший вплив на зменшення забур'яненості посівів. На початок вегетації культури на варіантах з використанням дискової борони за внесення ґрунтового гербіциду з діючими речовинами S–метолахлор + тербутилазин кількість бур'янів різко зменшилась по відношенню до варіанту без використання гербіцидів. Кількість бур'янів нараховувалась 28,7 шт/м². Додаванням до цих же діючих речовин ад'юванта Перітерра з діючою речовиною поліефір-поліметилсилоксан-співполімер забезпечило зменшення кількості бур'янів до 19,4 шт/м². Внесення відразу після сівби гербіцидів з діючими речовинами пропізохлор + прометрин мало

ефект значного зменшення кількості бур'янів але використання цих же діючих речовин з додаванням ад'юванта мало найефективніший захист посів сояшнику на варіантах з дискуванням на глибину 12–14 см на початок вегетації.

На варіантах з використанням чизельного розпушування кількість бур'янів з використанням ґрунтових гербіцидів на час повних сходів коливалась в межах 18,7–9,5 шт/м². Кращою ефективністю відзначались варіанти поєднання ґрунтових гербіцидів з ад'ювантом. Такий ефект забезпечувався за рахунок рівномірного розміщення гербіцидів по поверхні поля та швидшому проникненню гербіциду у верхній шар ґрунту, що сприяє зменшенню деградації діючої речовини від дії ультрафіолету.

За використання оранки на 25–27 см та ґрунтового гербіциду з діючими речовинами S–метолахлор + тербутилазин забур'яненість складала 9,7 шт/м². Найменша кількість бур'янів (3,5 шт/м²) була на варіанті з використанням пропізохлор + прометрин + ад'ювант.

Отже оранка на 25–27 см сприяє переміщенню значної частини насіння бур'янів у глибший орний шар. Це зменшує кількість потенційної забур'яненості ґрунту. Використання ґрунтових гербіцидів з діючими речовинами S–метолахлор + тербутилазин та пропізохлор + прометрин має ефективний захист посівів сояшника від бур'янів. Найкращий вплив мали ґрунтові гербіциди з діючими речовинами пропізохлор + прометрин в поєднанні з ад'ювантом Перітерра. Кількість бур'янів на такій ділянці складала лише 3,5 шт/м².

Список використаних джерел

1. Чумак В.С., Цилюрик О.І., Горобець А.Г., Горбатенко А.І. Агроекономічна ефективність різних способів основного обробітку ґрунту під сояшник в Степу. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2011. № 40. С. 56–59.
2. Лебідь Є.М., Коваленко В.Ю., Чабан В.І. Родючість чорнозему звичайного північного Степу за використання побічної продукції стерньових культур у сівозміні. *Агрохімія і ґрунтознавство: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Харків, 2006. Т. 3. С. 78–80.
3. Пабат І.А. Горобець А.Г., Горбатенко А.І., Убірія Д.Е. Вплив факторів родючості на продуктивність сояшнику в короткоротаційній сівозміні. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 7. С. 15–19.
4. Зубець М.В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України. Національна академія аграрних наук України. К.: Логос, 2010. 980 с.
5. Сайко В.Ф., Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні К.: ВД “ЕКМО”, 2007. 44 с.
6. Борова В.П., Задорожний В.С. Контролювання бур'янів у Лісостепу. *Захист рослин*. 2002. № 10. С. 8–10.
7. Іващенко О.О. Наші завдання сьогодні. Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження: Матеріали 3-ої науково-теоретичної конференції гербологів.

К., 2002. С. 3–6.

8. В'ялий С.О., Косолап М.П. Підвищення ефективності хімічного захисту посівів від бур'янів. Рослини-бур'яни та ефективні системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур: Матеріали 6-та наук.-теорет. конф. гербологів. К.: Колобіг, 2008. С. 33–38.

9. Кирилюк В.П. Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на забур'яненість посівів буряків цукрових. *Землеробство*. Вип. 83. 2011. С. 54–60.

10. Радзіцька Г.В. Основний обробіток ґрунту як фактор впливу на забур'янення посівів цукрових буряків та продуктивність Рослини-бур'яни та ефективні системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур: Матеріали 6-тої науково-теоретичної конференції гербологів. К.: Колобіг, 2008. С. 146–153.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ ПІД ПШЕНИЦЮ М'ЯКУ РІЗНИХ ТИПІВ РОЗВИТКУ

НАЮК Андрій – аспірант кафедри харчових технологій УНУ,
Керівник – доцент кафедри харчових технологій УНУ, **ЧЕРНЕГА А.О.**

Пшениця – стратегічна зернова культура, оскільки займає чільне місце серед продовольчого зерна на вітчизняному та світовому ринку. Величина врожаю зерна і його якість насамперед залежать від забезпечення рослин азотом. Висока реакція пшениці на цей елемент живлення та підвищена стійкість проти вилягання її сучасних сортів відкриває великі можливості для впровадження нових ефективних прийомів у технологічний процес вирощування цієї культури. Тому в комплексі заходів для розроблення технології вирощування пшениці озимої у певних ґрунтово-кліматичних умовах вирішальна роль насамперед належить азотним добривам.

Пшениця м'яка яра – важлива страхова культура. Продуктивність її нижча порівняно з озимими формами завдяки коротшому вегетаційному періоду. Проте необхідно розробляти агротехнологію цієї культури, оскільки є основною, коли гине пшениця озима. Основною складовою технології вирощування є удобрення. Відомо, що застосування добрив, особливо азотних значно підвищує врожайність і якість пшениці м'якої ярої. В умовах підвищення вартості добрив виникає необхідність детальнішого вивчення цього питання.

Класоутворювальними показниками якості м'якої пшениці є: натура, склоподібність, вологість, зернова домішка, сміттєва домішка, сажкове зерно, масова частка білка (в перерахунку на суху речовину), масова частка сирової клейковини, якість клейковини, число падіння. Для того щоб рівень вмісту білка і клейковини в зерні був високим, рослини мають отримувати необхідну кількість азоту в критичні фази розвитку – кушіння, ріст стебла і безпосередньо перед колосінням. В технології вирощування пшениці багато чого залежить від якості, виду, способу та строків внесення азотних добрив, а також від ступеня їх засвоєння кореневою системою рослин. Хаблак С.Г. стверджує, що для отримання зерна 1 класу в Лісостепу, потрібно вносити прикоренево не менше ніж 200 кг азоту в діючій речовині на 1 га. У фізичній вазі мінеральних це приблизно дорівнює 600 кг/га аміачної селітри, внесення 3 центнерів (100 кг/га д.р.) аміачної селітри забезпечує отримання зерна щонайбільше 3 класу. В його дослідженнях зі збільшенням азотного живлення відповідно зростав білок, клейковина, сила борошна, об'єм хліба, а якість зерна після 90–120 кг/га д.р. азоту збільшується меншими темпами і прибавка у якості зерна не покриває затрат на добрива [1].

За даними Хахули В.С. внесення повної дози, азотних добрив до сівби пшениці озимої призводить до вимивання більшої частини азоту за межі кореневої системи в осінньо-зимовий період. Азот необхідно вносити і восени в основне удобрення, і весною в підживлення. В осінній період вегетації пшениці озимої необхідне помірне азотне живлення, яке цілком може бути забезпечене

запасами мінерального азоту в орному шарі ґрунту, або допосівним внесенням невеликих доз азотних добрив (30–40 кг діючої речовини на 1 га). Це запобігає переростанню озимих, непродуктивному витраченню вологи, поживних речовин внесених добрив, а на високому фосфорно-калійному фоні забезпечує добрий розвиток кореневої системи та посилює стійкість рослин до несприятливих умов перезимівлі. Також є доцільним листкове підживлення пшениці у період наливу зерна, наприклад, карбамідом [2].

Яра майже вдвічі слабше кущиться, ніж озима пшениця. У культури в перші тижні росту та розвитку повільно розвивається коренева система. Згідно з дослідami Інституту зрошуваного землеробства НААН, понад 50% приросту врожаю пшениці ярої в неполивних умовах залежить від внесення добрив. У дослідax Інституту врожай зерна за внесення добрив у дозі $N_{55-75}P_{10-60}$ збільшувався на 58,9–80,4 %. Окрім цього, застосування добрив у цих дозах збільшувало також вміст білка в зерні на 1,3–2 % і скловидність — на 8–10 %. Раннє підживлення ярої пшениці важливе для максимального збільшення темпів росту на початкових стадіях розвитку. Воно також впливає на формування листкового покриву та на фіксування сонячного світла. Добрива можуть бути внесені в рядок або розкидані по полю під час посіву.

За низького забезпечення ґрунту рухомим азотом, середнього — рухомим фосфором й обмінним калієм для отримання врожаю зерна на рівні 2–2,2 т/га вчені радять вносити добрива в кількості $N_{60}P_{30}K_0$. Для максимального збільшення кількості продуктивних колосків корисно провести підживлення. Рівень азоту в листках необхідно підтримувати аж до початку цвітіння. Крім того, слід враховувати, що для максимальної врожайності необхідні такі поживні елементи, як фосфор, магній і бор [3].

В дослідженнях Лутак І.В та Шаповал А.Г. сорти пшениці ярої відчутно реагували на збільшення дози азотних добрив. Варіант удобрення $N_{60}P_{50}K_{60}$ забезпечував підвищення показників урожайності зерна в усіх варіантах досліджуваних фракцій. Прибавка врожаю становила: у сорту Рання 93 – 0,22; 0,34; 0,28 і 0,32 т/га, у сорту Недра — 0,33; 0,34; 0,35 і 0,37 т/га відповідно до розміру фракцій 1,7 мм і більше; 2 мм і більше; 2,2 мм (контроль) і більше та 2,4 мм і більше. Доза азотного живлення (N_{60}) зумовлювала тенденцію до зменшення виходу насіння (в межах 1%) [4].

Тож згідно досліджень інших науковців мінеральне живлення пшениці озимої та ярої має вагомий вплив на формування врожаю та його якісних показників, а тому потребує подальших досліджень.

Дослід був закладений в 2022 році на дослідних ділянках Уманського НУС на чорноземі опідзоленому в правобережному Лісостепу України. Основною метою досліджень було встановити ефективність застосування різних доз азотних добрив під пшеницю м'яку за озимого та ярого типу розвитку.

Дослідження передбачали внесення $P_{30}K_{30}$ в якості фону та $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{30}K_{30}$, $N_{90}P_{30}K_{30}$, $N_{120}P_{30}K_{30}$ та $N_{150}P_{30}K_{30}$. Контрольним був варіант без внесення добрив.

Результати проведених досліджень дозволили встановити, що оптимальним варіантом мінерального удобрення для пшениці м'якої озимого та

ярого типів розвитку сорту Клариса є застосування азоту в дозі N_{90} кг д.р./га на фоні фосфорно-калійного живлення ($P_{30}K_{30}$). Такий підхід забезпечує найбільш ефективне поєднання високої урожайності (6,73 т/га — озимий тип; 5,48 т/га — ярий тип) із покращенням показників якості зерна, зокрема:

- вміст білка — до 13,4 %,
- масова частка сирого клейковини — до 28,7 %,
- натура зерна — до 780 г/л,
- маса 1000 зерен — до 43,2 г,
- склоподібність — на рівні, що відповідає вимогам 2 класу якості.

Підвищення норми азоту до N_{120} – N_{150} забезпечувало лише незначний приріст або стабілізацію окремих агрономічних показників без істотного зростання продуктивності чи якості зерна. Це свідчить про досягнення біологічного плато на рівні N_{90} , а також про зниження економічної доцільності застосування вищих доз азотних добрив. У ряді випадків надмірне удобрення навіть супроводжувалося зниженням агрономічної ефективності через зростання витрат без відповідного приросту урожайності чи якості.

Таким чином, внесення азоту в дозі N_{90} кг/га на фоні $P_{30}K_{30}$ слід розглядати як найраціональніше агротехнічне рішення, яке забезпечує:

- формування зерна відповідно до вимог 2 класу за якістю;
- стійке підвищення білково-клейковинного комплексу;
- оптимальні морфологічні показники (натура, маса 1000 зерен, склоподібність);
- раціональне використання мінеральних ресурсів;
- мінімізацію агроекологічних ризиків.

Узагальнено можна стверджувати, що варіант $N_{90} + P_{30}K_{30}$ забезпечує найкращий баланс між урожайністю, якістю зерна та економічною ефективністю, що є критично важливим у контексті інтенсивного й екологічно збалансованого землеробства.

Список використаних джерел:

1. Хаблак С.Г. Чинники впливу на урожайність і якість зерна. Агроном. [Електронний ресурс]. Режим доступу - <https://www.agronom.com.ua/yak-zalezhyt-klas-ozymoyi-pshenytsi-vid-normy-azotnyh-dobryv/>
2. Хахула В.С. Азотне живлення пшениці озимої на різних етапах органогенезу. Є питання... [Електронний ресурс]. Режим доступу - <https://propozitsiya.com/articles/tekhnolohiyi/azotne-zhyvlennya-pshenytsi-ozymoyi-na-riznykh-etapakh-organohenezu-ye>
3. Демчук Н.С. Яра пшениця в сівозміні: обробіток ґрунту, система удобрення, сівба та система захисту. SuperAgronom. [Електронний ресурс]. Режим доступу - <https://superagronom.com/articles/441-yara-pshenitsya-v-sivozmini-obrobitok-gruntu-sistema-udobrennya-sivba-ta-sistema-zahistu>
4. Лутак І.В., Шаповал А.Г. Сіємо пшеницю яру. Пропозиція, №12, 2020. [Електронний ресурс]. Режим доступу - <https://propozitsiya.com/articles/tekhnolohiyi-vyroshchuvannya/siyemo-pshenytsyu-yaru>

Наукове видання

«РУБІНСЬКІ ЧИТАННЯ»

*Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції 16
травня 2025 року*

*За достовірність опублікованих матеріалів відповідальність несуть автори.
Видається в авторській редакції.*