

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ФОРМУВАННЯ НОВОЇ ПАРАДИГМИ  
РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО  
СЕКТОРУ В ХХІ СТОЛІТТІ**

Колективна монографія

**Частина 1**



Львів-Торунь  
Ліга-Прес  
2021

УДК 338.436.33“20”  
Ф79

**Редакційна колегія:**

**Аверчев Олександр Володимирович**, доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри землеробства, проректор з наукової роботи та міжнародної діяльності Херсонського державного аграрно-економічного університету (відповідальний за випуск);

**Танклевська Наталія Станіславівна**, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки та фінансів Херсонського державного аграрно-економічного університету;

**Пічура Віталій Іванович**, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю. В. Пилипенка Херсонського державного аграрно-економічного університету

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
Херсонського державного аграрно-економічного університету  
(протокол 3 від 03.11.2021 р.)*

**Формування** нової парадигми розвитку агропромислового сектору в XXI столітті : колективна монографія : у 2 ч. Ч. 1 / відп. за випуск О. В. Аверчев. – Львів-Торунь : Ліга-Прес, 2021. – 348 с.

**ISBN 978-966-397-240-4**

УДК 338.436.33“20”

## ЗМІСТ

### РОЗДІЛ 1

#### ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ В АГРОПРОМИСЛОВУ ДІЯЛЬНІСТЬ

*Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Коваленко О. А., Бакланова Т. В.*

Залучення соргових й інших адаптованих до зони  
півдня України посухостійких рослин та основні  
засади підвищення їх продуктивності ..... 1

*Мищенко С. В.*

Напрями селекційно-генетичних інновацій  
у коноплярстві, принципи їх формування  
та впровадження в агропромислову діяльність ..... 30

*Соколов В. М., Вишневский В. В., Ярмольська О. Є.,*

*Вишневська А. М., Феоктистов П. О.*

Взаємодія аграрної науки, освіти та бізнесу  
з проблем інноваційного розвитку АПК в Південному  
міжрегіональному науковому центрі НААН..... 59

*Sumska O., Novikova N., Riapolova I.*

Preparations from St. John's wort (*Hypericum perforatum L.*)  
are a niche for the development of agro-industrial activity..... 92

### РОЗДІЛ 2

#### ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗРОШУВАННЯ, КАРАНТИНУ І ЗАХИСТУ РОСЛИН

*Морозов О. В., Козленко Є. В., Морозов В. В., Морозов О. С.*

Обґрунтування необхідного обсягу промивки р. Інгулець  
для забезпечення нормативної якості води  
в Інгулецькій зрошувальній системі ..... 126

*Онопрієнко Д. М.*

Інноваційні агротехнології виробництва  
зерна кукурудзи на зрошуваних землях..... 161

### РОЗДІЛ 3

#### НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ. ЛІСОВЕ І САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО

*Берднікова О. Г.*

Удосконалення елементів технології вирощування  
від режимів живлення та зрошення в умовах  
Південного Степу України ..... 189

Внесення з поливною водою засобів хімізації, використання ресурсощадних та екологічно безпечних посівних, поливних, збиральних і транспортних засобів механізації дозволять знизити енергозатрати на виробництво зерна кукурудзи при зрошенні мінімум на 35–40 %, перетворивши в такий спосіб інтенсивну енергозатратну технологію вирощування в енергозаощадливу.

Застосування запропонованої агротехнології дозволить отримати високі врожаї зерна кукурудзи в умовах зрошення за оптимального поєднання агротехнічних прийомів при раціональному використанні поливної води, мінеральних добрив, енергетичних та матеріальних ресурсів.

За результатами проведених автором досліджень у 2016–2018 рр. в умовах північного Степу України, встановлено високу ефективність фертигації з використанням різних форм мінеральних добрив на чорноземах звичайних. Сучасні методологічні підходи до поетапної оцінки всього технологічного циклу формування врожаю зерна кукурудзи і практичний досвід свідчать про значні наявні резерви зниження енергоємності цієї культури.

Максимальну урожайність зерна кукурудзи за три роки досліджень одержали за внесення карбаміду нормою  $N_{200}$  з поливною водою під час вегетаційних поливів (12,9 т/га), а за внесення КАС-32 тією ж нормою з поливною водою урожайність зерна була дещо меншою і становила 12,7 т/га. На ділянках де добрива не вносили (контроль) урожайність зерна становила всього 5,3 т/га.

Економічні розрахунки показали, що за фертигації виробничі витрати на 1 га при однакових дозах мінеральних добрив і однакових поливних нормах зменшилися, повна собівартість 1 ц продукції та собівартість вирощеної продукції на 1 га також зменшилися, а умовно чистий дохід з 1 га зростав порівняно із внесенням твердих мінеральних туків традиційним поверхневим способом розкидачами.

Результати проведених автором багаторічних досліджень та іншими дослідниками свідчать, що поєднання вегетаційних поливів із внесенням різних форм мінеральних добрив (фертигація) є ефективним шляхом заощадження енергетичних і матеріальних ресурсів, підвищення врожайності і якості врожаю зерна кукурудзи, охорони ґрунту від деградації

**Список використаних джерел:**

1. Vozhehova R.A., Maliarchuk M.P., Biliaieva I.M., Markovska O.Y., Maliarchuk A.S., Tomnytskyi A.V., Lykhovyd P.V., Kozyrev V.V. The effect of tillage system and fertilization on corn yield and water use efficiency in irrigated conditions of the South of Ukraine. *Biosystems Diversity*. 2019. Vol. 27, p. 125–130.
2. Кивер В.Ф. Энергосберегающая технология возделывания кукурузы на орошаемых землях. Київ : Урожай, 1988. 119 с.
3. Сахаров В.Д. Химигация в культуре кукурузы: итоги науки и техники. *Растениеводство*, 1991. Т. 8. 156 с.
4. Ківер В.Х. Онопрієнко Д.М. Фертигація і гербігація в зрошуваному землеробстві України : монографія. Херсон : Грінь Д.С., 2016. 148 с.
5. Lamm F.R., Schlergel A.J., Clark G.A. Development of a best management practice for nitrogen fertigation of corn using SDI. *Applied engineering in agriculture. American society of agricultural engineers*. 2004. Vol. 20. P. 211–220.
6. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / за ред. С.А Балюка, М.І. Ромащенко, В.А. Сташука. Київ : Аграрна наука, 2009. 624 с.
7. Писаренко В.А. Ефективність водозберігаючих режимів зрошення сільськогосподарських культур. *Таврійський науковий вісник*. 2004. Вип. 32. С. 150–154.
8. Програмування врожаїв кукурудзи та озимої пшениці на зрошуваних землях / Ківер В.Х., Пікуш Г.Р., Куниця В.М., Демішев Л.Ф. Київ : Урожай, 1990. 136 с.
9. Ківер В.Х., Онопрієнко Д.М. Енергозаощадлива агротехнологія виробництва зерна кукурудзи на зрошуваних землях. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 4. с. 74–81.
10. Ківер В.Х., Куниця В.М. Зниження витрат енергоресурсів при вирощуванні запрограмованих урожаїв кукурудзи за інтенсивною технологією в умовах зрошення. *Вісник аграрної науки*. 1993. № 9. С. 14–20.
11. Ківер В.Х., Онопрієнко Д.М. Ефективність застосування мінеральних добрив з поливною водою при вирощуванні кукурудзи на зерно в Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2008. № 35. С. 59–62.
12. Онопрієнко Д.М. Агроекологічні основи застосування фертигації в північному Степу України. *Екологія та ноосферологія*. 2011. Т. 22, № 1–2. С. 83–89.

13. Ківер В.Х., Онопрієнко Д.М. Фертигація на кукурудзі. *The Ukrainian Farmer*. 2014. № 8. С. 52–54.

14. Ківер В.Х., Онопрієнко Д.М. Вплив фертигації на продуктивність рослин і якість зерна кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 8. С. 56–59.

15. Ківер В.Х., Онопрієнко Д.М. Ефективність фертигації при програмуванні врожаїв зерна кукурудзи в Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2012. Вип. 79. С. 44–49.

16. Ківер В.Х., Онопрієнко Д.М. Вплив способів, строків і видів застосування мінеральних добрив на поживний режим ґрунту та продуктивність кукурудзи. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2011. № 1. С. 76–80.

17. Onopriienko D. Efficient use of solid and water-soluble fertilizers for corn production in the northern part of the steppe zone of the Ukraine. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Series II: Forestry. Wood Industry. Agricultural Food Engineering*. 2020. Vol. 13. № 2. P. 139–148.

## **РОЗДІЛ 3. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ. ЛІСОВЕ І САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО**

**Берднікова О. Г.**

кандидат сільськогосподарських наук,  
доцент кафедри землеробства  
Херсонський державний аграрно-економічний університет  
м. Херсон

### **УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНОГО СОРТОВОГО СКЛАДУ ЗАЛЕЖНО ВІД РЕЖИМІВ ЖИВЛЕННЯ ТА ЗРОШЕННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

***Анотація.** Забезпечення населення України зерном є виключно важливою і актуальною проблемою. Стабілізувати виробництво основної зернової культури пшениці озимої в південній зоні України можливо за рахунок вирощування її на зрошуваних землях. При цьому першочергового значення набувають дослідження питань з оптимізації живлення з метою отримання сталих урожаїв зерна високої якості та збереження при цьому родючості ґрунту. В зв'язку з цим особливої актуальності заслуговує питання ефективного використання добрив, які б за менших витрат забезпечували високу продуктивність пшениці озимої. Для обґрунтування ефективності розміщення озимої пшениці на поливних землях, було заплановано і виконано комплекс досліджень з відпрацювання водозберігаючого режиму зрошення, який передбачає істотне зменшення зрошувальної норми і витрат поливної води на одиницю приросту врожайності зерна від зрошення. Дослідження присвячено вдосконаленню деяких методів вирощування нових сортів озимої пшениці в умовах зрошення, вивченню впливу регуляторів росту рослин на врожайність та якість зерна в умовах півдня України.*

## Вступ

Одним із найважливіших завдань аграрного комплексу України є суттєве збільшення і стабілізація виробництва зерна. Потреба України в зерні становить 50–53 млн т., у тому числі пшениці озимої 21–22 млн т.

Більше третини щорічного виробництва зерна в країні припадає на південний Степ України, основного регіону вирощування головної зернової культури – пшениці озимої м'якої. Однак значний вплив несприятливих біотичних і абіотичних факторів у цьому регіоні призводить до значних недоборів зерна і нестабільного його виробництва. Для надійного забезпечення країни зерном важливе значення має зрошення, яке дозволяє одержувати високі врожаї усіх зернових культур. Існуючі сорти пшениці здатні забезпечувати врожайність зерна на рівні 80–100 ц/га. Державною Програмою «Зерно України 2008–2015 рр.» планується довести середню урожайність зерна пшениці озимої до 5–6 т/га.

В останні роки вітчизняною наукою накопичено нові знання про розвиток і формування високих урожаїв пшениці озимої. З'явилися можливості використання досягнень країн світу – новітньої техніки, технологій, засобів захисту рослин, точного землеробства тощо.

На базі цих знань існуюча в зоні Степу технологія вирощування пшениці озимої постійно удосконалюється, збільшуються її можливості, розроблені ресурсозберігаючі технологічні прийоми. Все це являє собою якісно новий етап у вирощуванні культури. Пшениця озима відноситься до числа найважливіших сільськогосподарських культур. За площами посіву вона ще в минулому сторіччі переважала інші зернові культури, а з 1961 року міцно зайняла перше місце й по валовому виробництву зерна у світі. Озима пшениця як сільськогосподарська культура є одним з найважливіших джерел енергії для людей і тварин. Значення цієї культури у всьому світі, безперечно, зростає, оскільки це поживна та економічно вигідна культура, яку можна вирощувати в різних ґрунтово – кліматичних умовах. Важливість зерна озимої пшениці для життя людини відрізняє цю культуру від багатьох інших і робить її унікальною.

Пшениця озима є досить економічно вигідною культурою, тому що її вирощування, зберігання й переробка є менш енергоємними порівняно з більшістю інших зернових культур.



## 1. Проблематика

Більше третини щорічного виробництва зерна в країні припадає на південний Степ України, основного регіону вирощування головної зернової культури – пшениці озимої м'якої. Однак значний вплив несприятливих біотичних і абіотичних факторів у цьому регіоні призводить до значних недоборів зерна і нестабільного його виробництва. Для надійного забезпечення країни зерном важливе значення має зрошення, яке дозволяє одержувати високі врожаї усіх зернових культур. Існуючі сорти пшениці здатні забезпечувати врожайність зерна на рівні 80–100 ц/га. Державною Програмою «Зерно України 2008–2015 рр.» планується довести середню урожайність зерна пшениці озимої до 5–6 т/га.

В останні роки вітчизняною наукою накопичено нові знання про розвиток і формування високих урожаїв пшениці озимої. З'явилися можливості використання досягнень країн світу – новітньої техніки, технологій, засобів захисту рослин, точного землеробства тощо.

На базі цих знань існуюча в зоні Степу технологія вирощування пшениці озимої постійно удосконалюється, збільшуються її можливості, розроблені ресурсозберігаючі технологічні прийоми. Все це являє собою якісно новий етап у вирощуванні культури. Пшениця озима відноситься до числа найважливіших сільсько-господарських культур. За площами посіву вона ще в минулому сторіччі переважала інші зернові культури, а з 1961 року міцно зайняла перше місце й по валовому виробництву зерна у світі.

Озима пшениця як сільськогосподарська культура є одним з основних джерел енергії для людей і тварин. Важливість цієї культури у всьому світі, безперечно, зростає, оскільки вона являє собою високоякісне насіння озимої пшениці, вироблене за оптимальних умов для її вирощування. Будь – яке відхилення від оптимального режиму вирощування може призвести до погіршення як окремих показників якості посіву, так і їх комплексу.

Озима пшениця дуже вимоглива до наявності у ґрунті елементів живлення, і особливо азоту. Вже в осінній період вона потребує близько 25 % його кількості від загальної потреби. В дослідях Інституту землеробства південного регіону НААНУ при внесенні під озиму пшеницю, яку вирощували в неполивних умовах по попереднику кукурудза, 2 ц/га сульфату амонію врожайність зерна підвищилась на 8,5 ц/га, а при застосуванні 2 ц/га суперфосфату – лише на 0,7 ц/га.

Подібні дані були отримані при вирощуванні озимої пшениці в умовах зрошення. При середньому запасі рухомих компонентів у ґрунті, коли для основного обробітку ґрунту використовувалися лише азотні добрива, врожайність зерна зросла на 32,2 ц/га, а врожайність за рахунок фосфору – на 2,2 ц/га. Водночас слід зазначити, що азотні добрива досягають такого високого зростання, лише якщо ґрунт містить достатню кількість рухомого фосфору та обмінного калію.

Ці дані можна отримати з аналізу ґрунту. Зараз попит на них дуже високий. Це пояснюється тим, що недостатнє використання добрив, особливо в останні роки, призвело до зниження родючості ґрунту та різноманітного вмісту в ньому компонентів.

Озима пшениця має тривалий період вегетації, восени вона сильно заглушається і розвиває сильну кореневу систему, відновлює ріст ранньою весною і поглинає відносно велику кількість азоту – від початку появи сходів до фази бульб (75–90 %) повне видалення.

Азот має великий вплив на елементи продуктивності рослин. Було виявлено, що під час фази куціння дефіцит або надлишок азоту, час його впровадження та метеорологічні умови можуть суттєво вплинути на встановлення та реалізацію потенціалу куціння [2].

На Півдні України, коли осіння вегетація триває більше двох місяців, а весняна починається рано, терміни внесення азотних добрив навесні дуже обмежені; деякі наукові установи рекомендують вносити азотні добрива пізньою осінню або до осінніх заморозків [5; 6].

Однак більшість дослідників припускають, що весняний період вегетації озимої пшениці супроводжується інтенсивними процесами зростання і тому рослини озимої пшениці вкрай потребують азоту. Однак через низькі температури та високу вологість ґрунту, які пригнічують нітрифікацію, вміст азоту у кореновому шарі зазвичай недостатній ранньою весною, що призводить до початку першої критичної фази живлення азотом для рослин. Виходячи з цього, вони вважають, що навесні азотні добрива є обов'язковою агротехнікою, доцільність якої є обов'язковою. Оптимальна норма внесення азотних добрив коливається в широких межах. Його ефективність залежить від умов вологості ґрунту, запасів мінерального азоту в шарі ґрунту 40–60 см, особливостей сорту та інших факторів [8].

За даними Лісовала А. П. та інших дослідників [7], одним із шляхів підвищення ефективності азотних добрив є наближення часу її внесення до часу інтенсивного засвоєння азоту рослинами. Підживлення озимої пшениці азотними добривами проводиться для збільшення формування стебла та розміру колосків (2 органогенезу). За багаторічними даними науково-дослідних установ [9], підживлення озимої пшениці навесні азотом у нормі 30 кг/га д.р., забезпечує підвищення врожаю у Степу – на 2–3 ц/га, а в Лісостепу та на Поліссі – на 2–5 ц/га.

Ранньою весною вміст азоту у верхньому ґрунті зазвичай не відповідає високим вимогам до зростання озимої пшениці, особливо під час вирощування після силосної кукурудзи та стерні. За цей час рослини відчувають гострий дефіцит азоту і добре реагують на його надходження, оскільки він частково засвоюється рослинами як рухлива поживна речовина з осені, частково вимивається з верхніх шарів ґрунту талою водою, і мікробіологічні процеси не проявляються в відсутність достатнього тепла. Рослини не розвиваються, активізуються після відновлення вегетації і потребують великої кількості поживних речовин, особливо азоту. Якщо вони засуджені до дефіциту азоту для формування органів, їх коренева система розвивається погано. В результаті, навіть якщо для них на наступних етапах розвитку рослин будуть створені сприятливі умови, врожайність буде низькою. Тому азотне живлення навесні є одним із обов'язкових методів вирощування пшениці у всіх господарствах. Зазвичай кожен кілограм активного азотного добрива, внесеного в цей час, оплачується за 8–10 кг додаткового врожаю пшениці.

На думку інших дослідників, доза азоту для весняної підгодівлі залежить від вмісту азоту у ґрунті навесні, стану рослин та часу поновлення озимої пшениці навесні.  $N_{30-60}$  рекомендується для добре розвинених рослин і  $N_{60-70}$  для зріджених рослин. У добре розвинених густих культурах рівень азоту збільшується в кінці весняних років і знижується в ранні весняні роки.

За даними Ю. Сологуба [10], за кожен кілограм діючої речовини азотних добрив, внесених ранньою весною, сплачується 8–10 кг додаткового врожаю зерна пшениці. Водночас збільшені дози азоту призводить до ущільнення культурних рослин, мінеральні добрива та волога використовуються для підживлення непродуктивних пагонів та призводять до ослаблення врожайних стебел рослин.

З огляду на значні зміни гідротермального режиму навесні, підхід слід диференціювати: ранньовесняне підживлення на замерзлих

грунтах з дозою  $N_{30}$  ефективно лише для сільськогосподарських культур із пізніми строками сівби, які вийшли з зимової сплячки у фазі 3–4 листків тоді як на добре кущистих посівах непридатний. Найважливішою фазою в живленні азотом є четверта стадія органогенезу, що забезпечує більший вміст зерна у колосі, а також сприяє виживанню колосків на 2–4 порядки. На цьому етапі забезпечується і реалізується максимальна віддача азоту.

В умовах Херсонської області, за словами В.В. Гамаюнова, І.Д. [11]. Озима пшениця дуже добре реагує на азотні добрива, що збільшує її врожайність на 5–10 ц/га. Водночас дозування добрив для кожного поля слід визначати залежно від вмісту поживних речовин у ґрунті та висоти запланованого врожаю. Якщо аналіз ґрунту не проводився, разом із фосфорними добривами слід внести 60–90 кг/га азоту на попередник, що не містить пари.

На думку більшості вчених Херсонської області, навесні необхідно створити сприятливі умови для інтенсивного росту рослин. Для цього важливо підживлювати рослини азотними добривами померзло-талому ґрунту, що збільшує врожайність до 5 ц/га та покращує якість. Водночас стандарти азотних добрив слід диференціювати відповідно до попередників, передпосівних та сортових характеристик.

Дослідження сортів озимої пшениці Міроновська 61, проведене на лучно-чорнозмих ґрунтах, показало, що позакореневе підживлення Кристалоне в дозі 1 кг/га на початку стебла, 1 кг/га в стадія заготівлі порівняно з фоном  $N_{45}$  ранньою весною, поверхнево і  $N_{30}$  на початку стебла збільшує врожайність зерна на 24 т/га, тоді як контрольна врожайність становить 31,1 т/га. Найбільший вміст білка та вологої клейковини отримано у варіанті  $N_{110}P_{120}K_{120}$ .

На необхідність азотних добрив з метою покращення показників якості зерна озимої пшениці вказують також багато інших дослідників. Це пов'язано з тим, що в останні роки значна частина зерна пшениці, особливо в степовій зоні України, не відповідає харчовим умовам.

Вплив строку сівби на ріст та розвиток рослин озимої пшениці широко вивчався в різні роки та в різних регіонах України та за її межами. Можна було б показати, що періоди вегетації рослин із неоднозначних строків сівби проходять за різних метеорологічних умов, а це означає, що відповідні фізіологічні процеси у материнських рослин з однаковими генотипами визначають рівень продуктивності, якість зерна та насіння. При посіві озимої пшениці

в різні осінні періоди моделюються різні абіотичні умови для росту та розвитку рослин – температура повітря, сума ефективних температур, тривалість дня, опади. Від цих показників залежить розвиток рослин від сходів до кінця вегетації; це впливає на розмір і масу насіння, метаболізм та вміст різних біологічно активних речовин.

Як видно з наведених вище літературних даних, немає єдиної думки щодо доцільності внесення азотних добрив навесні. Кількість азоту під час підживлення значно коливається в залежності від гідротермального режиму осіннього та весняного періодів вегетації та сортів. Оскільки за останні роки різко змінився сортовий склад озимого зерна, родючість ґрунту та погодні умови осіннього та весняного періодів вегетації, виникла необхідність вивчення ефективності ярового підживлення озимої пшениці різними дозами азоту в особливих умовах експлуатації.

Озима пшениця дуже вимоглива до наявності у ґрунті елементів живлення, і особливо азоту. Вже в осінній період вона потребує близько 25 % його кількості від загальної потреби. В дослідях Інституту землеробства південного регіону НААНУ при внесенні під озиму пшеницю, яку вирощували в неполивних умовах по попереднику кукурудза, 2 ц/га сульфату амонію врожайність зерна підвищилась на 8,5 ц/га, а при застосуванні 2 ц/га суперфосфату – лише на 0,7 ц/га. Озима пшениця має тривалий період вегетації, восени розвиває міцну кореневу систему, відновлює ріст ранньою весною і засвоює відносно велику кількість азоту – від початку сходів до фази бульб (75–90 %) видалення.

Багато дослідників вважають, що скорочення використання органічних і мінеральних добрив призвело і продовжує призводити до деградації та виснаження ґрунту. Медведєв В.В. з глибокою стурбованістю зазначає: «Розвиток України як належної держави збігся з припиненням усіх програм родючості ґрунтів – лісових, водних та хімічних меліоративних робіт. Скорочення поголів'я призвело до різкого скорочення врожаю та внесення гною в ґрунт, через що він став стабільним, дефіцитом органічного вуглецю та балансом поживних речовин. При систематичному використанні добрив, як уже згадувалося, основні параметри родючості ґрунту навіть при зрошенні можна не тільки зберегти, але й покращити. У такій ситуації добрива набувають першочергового значення, і постає питання, як правильно і за найменших витрат застосовувати їх у разі їх дефіциту та високих витрат. При систематичному використанні добрив, як уже

згадувалося, основні параметри родючості ґрунту навіть при зрошенні можна не тільки зберегти, але й покращити.

## **2. Біологічні особливості культури**

Пшениця – однорічна культура. Її коренева система мичкувата, складається з тоненьких корінців, які густо пронизують ґрунт. Основна маса коріння розміщується у верхньому шарі ґрунту. Розрізняють первинні, або зародкові, та вторинні, або стеблові корені. Зародкові корені утворюються з тканин зародка насінини, вторинні – з підземних стеблових вузлів і найбільше з вузла кушіння. На кінцях первинних і вторинних коренів є кореневі волоски. Загальна довжина коріння разом з волосками досягає у пшениці близько 10 км. На початку розвитку коріння росте швидше, ніж надземні органи. Так, на початку кушіння пшениці висота надземної частини рослини 20–25 см, а зародкове коріння заглиблюється в ґрунт на 0–60 см. Суцвіття у пшениці – колос. Він складається з членистого стрижня, який є продовженням стебла і колосків, розміщених на його виступах. На виступі колосового стрижня сидить по одному колоску. Кожен колосок широким боком прилягає до стрижня. З лицьової сторони колоски розміщуються черепицеподібно, а з бічної – утворюють два ряди. Колоскова луска має кіль, кільовий зубець і плече. У деяких видів пшениці замість кільового зубця утворюється остюк. Між колосковими лусками розміщено 3–5 квіток. Квітки у пшениці двостатеві, однодомні. Зовнішня квіткова луска більша, опукліше від внутрішньої. Між квітковими лусками розміщуються основні елементи квітки – маточка із зав'яззю і дволопатевою приймочкою та три тичинки. Кожна тичинка має коротеньку тоненьку ніжку і два пиляки. Пилок кулястий, дрібний, гладенький.

### **2.1. Вимоги до вологи**

Озима пшениця потребує достатньої кількості вологи протягом усієї вегетації. Транспіраційний коефіцієнт у пшениці становить 400–500, у сприятливі за вологою роки він знижується до 300, у водоспоживанні озимої пшениці – період трубкування, особливо за 15 днів до виколошування з тривалістю близько 20 днів, коли рослина інтенсивно росте і в неї формуються колоски, квітки [1].

### **2.2. Вимоги до ґрунту**

Озима пшениця вимоглива до родючості ґрунту. Найкраще вона росте на родючих чорноземах, темно-сірих опідзолених та сірих лісових ґрунтах. Малопридатні для неї кислі та перезволожені ґрунти.

Реакція ґрунтового розчину повинна бути близькою до нейтральної (рН 6,0–7,5). Коренева система пшениці найкраще розвивається на пухких ґрунтах, щільність яких становить 1,1–1,25 г/см<sup>3</sup>. При щільності 1,35–1,4 г/см<sup>3</sup> ріст коріння пригнічується. Надмірна пухкість ґрунту (щільність менше 1,1 г/см<sup>3</sup>) теж несприятлива для формування коріння, бо при осіданні ґрунту можливе обривання коріння (що буває, наприклад, при запізній оранці) [7; 8].

За виносом поживних речовин з ґрунту озима пшениця є азотофільною рослиною: 1 ц зерна виносить у середньому з ґрунту азоту 3,75, фосфору – 1,3, калію – 2,3 кг. На початку вегетації особливо цінними для пшениці є фосфорно-калійні добрива, які сприяють кращому розвитку її кореневої системи і нагромадженню в рослинах цукрів, підвищенню їх морозостійкості. Азотні добрива більш цінні для рослин навесні і влітку – для підсилення росту, формування зерна і збільшення в ньому вмісту білка [1].

### **2.3. Добір попередника**

Сучасні високопродуктивні сорти озимої пшениці відзначаються підвищеними вимогами до вмісту вологи в ґрунті, його чистоти від бур'янів. В зв'язку з цим зростає роль попередника при вирощуванні таких сортів. Кращими попередниками для пшениці в Степовій зоні України є чорні і зайняті пари, горох, при зрошенні – люцерна. Цілком задовільними попередниками є кукурудза на силос, ріпак, гречка та деякі стерньові попередники [9; 10; 11].

### **2.4. Обробіток ґрунту**

Основною метою обробітку ґрунту у посушливих районах є збереження вологи на період сівби пшениці.

Обробіток ґрунту після багаторічних трав включає дискування в двох напрямках на глибину 6–8 см та оранку на 20–22 см. Оранку закінчують не пізніше як за 3–4 тижні до сівби. У подальшому при появі бур'янів поле обробляють культиваторами. Перед сівбою озимої пшениці проводять передпосівну культивацію на глибину загортання насіння.

### **2.5. Підготовка насіння до сівби**

За Державним стандартом України для сівби озимої пшениці необхідно використовувати насіння, яке за категорією відповідає 1–3 репродукціям зі схожістю для м'якої пшениці не менше 92 %, твердої – 87 %, чистотою від насіння бур'янів та інших домішок не менше 98 %, сортовою чистотою не менше 98 %, вологістю не більше 15 %.

Перед сівбою, проти збудників найбільш поширених хвороб (кореневих гнилей, твердої сажки, борошнистої роси, бурої листової іржі), проводять протруювання насіння одним з препаратів (вітавакс 200 ФФ, в.с.к. – 2,5–3,0 л/т, дивіденд стар 036 FS, т.к.с. – 1 л/т, раксилультра, т.к.с. – 0,2 л/т та ін.).

### **2.6. Строки і способи сівби**

Основний спосіб сівби – звичайний рядковий. При вирощуванні озимої пшениці за інтенсивною технологією залишають технологічну колію або маркерний слід. Визначаючи строки сівби, слід виходити з того, що оптимальні умови перезимівлі і високу продуктивність забезпечують посіви, де рослини вегетували до початку зимівлі 50–55 днів і утворили не менше 2–3 стебел. Норму висіву визначають з урахуванням сортових особливостей і попередників. Оптимальна норма висіву складає: по чистим парам – 4–4,5 млн шт.; зайнятих парах, багаторічних травах і зернобобових – 4,5–5,0 млн шт.; непарових попередниках – 5,0–5,5 млн шт. схожого насіння на гектар. Глибина загортання насіння при сівбі в оптимальні строки і достатній зволоженості ґрунту 4–5 (5–6) або 3–4 см. В посушливих умовах допускається сівба озимих на глибину 6–8 см, але в цьому випадку посіви обов'язково повинні бути прикотковані.

### **2.7. Догляд за посівами**

Узимку уважно стежать за станом перезимівлі рослин. У весняний період важливо своєчасно визначити площі озимих, які будуть підсіватись і пересіватись. Для боротьби з виляганням посівів, особливо на високих агрофонах, на початку фази виходу в трубку необхідно застосовувати ретарданти.

Навесні, у фазу кушіння, при наявності бур'янів вносять гербіциди. У період вегетації посіви пшениці пошкоджуються шкідниками – мишоподібними гризунами, клопами-черепашками, хлібною попелицею, злаковими мухами, попелицею, трипсами та ін. Якщо шкідники загрожують урожаю, що буває при перевищенні економічного порогу шкідливості (додаток А), посіви обробляють інсектицидами: Бі-58 новий (1,5 л/га), децис форте (0,05–0,08 л/га), золон (1,5–2,0 л/га), карате зеон (0,2 л/га), кінмікс (0,2 л/га), ф'юрі (0,07 л/га), парашут (0,5–0,75 л/га) та ін.

Рослини озимої пшениці від сівби до збирання часто уражуються хворобами, що призводить до зниження врожаю зерна та його якості. Щорічні втрати зерна від хвороб досягають 10–20 % і більше потенційного рівня врожаю. З інтенсифікацією виробництва і



збільшенням продуктивності рослин шкідливість хвороб посилюється і втрати можуть становити понад 50 %.

Найбільш поширені хвороби озимої пшениці – тверда і летюча сажка, іржа, борошниста роса, кореневі гнилі, снігова пліснява, септоріоз, фузаріоз та ін. Хвороби супроводжують впродовж усієї вегетації до повної стиглості зерна. Тому необхідно постійно проводити агробіологічний контроль за фітосанітарним станом поля. У випадку сильного ураження застосовують хімічні препарати для одного-трьох обприскувань посівів. Проведення хімічних захисних заходів найбільш ефективно, коли поширення патогенів перебуває на рівні економічного порогу шкідливості.

### **2.8. Збирання врожаю**

Озимої пшениці проводиться переважно прямим комбайнуванням при досягненні повної стиглості і вологості зерна 15–18 %. Роздільним способом збирають забур'янені посіви, густу, високорослу пшеницю, сорти, схильні до обсипання. Після збирання зерно очищують, при потребі просушують, доводять до стандартної вологості і використовують за призначенням.

## **3. Результати досліджень**

Як відомо, продуктивність сільськогосподарських культур значною мірою залежить від ґрунтових та погодних умов. Ось чому їх необхідно враховувати при аналізі даних експериментальних досліджень. Дослід по вивченню впливу добрив та режимів зрошення на урожай та якість зерна пшениці озимої сортів Херсонська безоста та Одеська 267 було закладено на території дослідного господарства Інституту землеробства південного регіону НААНУ у 2007–2009 роках, розташованого в зоні південного Степу України. Відповідно агроґрунтового районування сюди входить більша частина земель Херсонської, Кримської та Запорізької областей. Тут зосереджено 67,3 % зрошуваних земель України.

Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий слабосолонцюватий середньо суглинковий. Темно-каштанові ґрунти займають значну територію зони сухого Степу. У виробництві їх використовується 1194,5 тис. га, що складає близько 3 % площі сільськогосподарських угідь України. Утворились вони в умовах полинно-типчаково-ковильних степів Причорноморсько-Присивашської зони. Рельєф тут рівнинний і слабкохвилястий з великою кількістю подів.

Послаблення розвитку дернового процесу порівняно з чорноземною зоною пояснюється тим, що більш зріджений рослинний

покрив гірше забезпечує ґрунт рослинними рештками, а умови для їх гуміфікації є менш сприятливими. Характерною особливістю темно-каштанових ґрунтів є чітка диференціація профілю на генетичні горизонти, в тому числі ілювіальний.

Власне гумусний горизонт, темно-сірий з каштановим відтінком, товщиною 0–28 см, характеризується грудкувато-зернистою структурою. Він містить значну кількість решток коренів. Ґрунтотворна порода представлена лесом, який збагачений на вапно та гіпс. Материнська порода починається на 1,5 метровій глибині.

Взагалі, в зоні сухого Степу маса підземних органів рослин переважає над масою надземних органів. Як слідство, формування органічної речовини йде переважно за рахунок кореневих систем рослин. Орний горизонт 0–22 см. Перехідний горизонт має крупнозернисту або грудкувато-призматичну структуру. Під гумусним горизонтом залягає карбонатний ілювій у вигляді білозірки. Ґрунтотворна порода представлена лесом, який збагачений на вапно та гіпс. Останній залягає на глибині близько 2 метрів.

В орному шарі темно-каштанових ґрунтів міститься 2–3 % гумусу. Кількість його з глибиною поступово зменшується.

Розвиток темно-каштанових ґрунтів в умовах слабого промивання призводить до накопичення в цьому шарі поживних речовин. За їх кількістю темно-каштанові ґрунти майже не поступаються чорноземам південним.

Ємність поглинання темно-каштанових слабосолонцюватих ґрунтів складає 30,5 мг.-екв. в 100 г ґрунту, причому на долю кальцію приходить 21,3, магнію – 6,3, натрію – 1,3 та калію – 1,6 мг.-екв., тобто ґрунтово-вбирний комплекс насичений в основному кальцієм та магнієм. В темно-каштанових ґрунтах на значну глибину виносяться лише легкорозчинні солі. Скупчення карбонатів кальцію та магнію спостерігається в перегнійному горизонті. В зв'язку з цим скипання під дією соляної кислоти можна спостерігати на незначній глибині.

Наявність поглиненого натрію та калію зумовлює нестійку, що легко розпилюється, грудкувату структуру, а іноді безструктурність верхнього горизонту темно-каштанового ґрунту. Внаслідок цього після дощів та поливів ґрунти запливають, при пересиханні утворюють корку, а при оранці часто утворюють глиби. Реакція ґрунтового розчину верхніх горизонтів близька до

нейтральної або слаболужна (рН = 6,9–7,4), вниз по профілю, як правило, зростає.

Верхні горизонти темно-каштанових ґрунтів мають значну вологоємність, невелику об'ємну масу, порівняно з нижче лежачими шарами, а також досить велику щільність.

Взагалі, темно-каштанові ґрунти в роки з достатньою кількістю опадів, або при зрошенні, дають високі врожаї. Це кращі ґрунти в зоні сухого Степу.

Ґрунт дослідної ділянки містить в орному шарі 2,28 % гумусу, валових азоту, фосфору та калію 0,18; 0,16; 2,7 % відповідно, в тому числі нітратів 0,89, рухомого фосфору – 3,4, обмінного калію – 25 мг на 100 г ґрунту. рН водної витяжки 7,0–7,2. Скипання його від соляної кислоти спостерігається на глибині 25–45 см. Агрофізичні властивості метрового шару ґрунту характеризуються наступними показниками: щільність складення – 1,43 г/см<sup>3</sup>, загальна шпаруватість – 45,0 %, найменша вологоємність – 20,5 %, вологість в'янення – 9,1 %.

Досить важливе значення в житті рослин має надземна маса. Вони мобілізують з неї вуглеводи, азотисті та інші речовини для утворення продуктивної частини врожаю. Тому, починаючи з перших фаз розвитку, накопичення великої вегетативної маси рослин, є важливою умовою формування високого врожаю. Дослідники відзначають пряму залежність між врожаєм зерна пшениці та масою вегетативних органів. Особливо важлива роль надземній масі рослин відводиться на півдні України, де до періоду наливу зерна пшениці значна частина листового апарату відмирає. На думку А.І. Задонцева, Г.Р. Пікуша, В.С. Ковтун, В.Д. Мединця, якщо загальний габітус рослин досягається шляхом створення для них найкращих умов освітлення, зволоження та живлення, то і продуктивність їх буде максимальною.

Абсолютні величини приросту надземної маси – це зовнішні показники внутрішніх процесів, які відбуваються в організмі рослин. Тому справедливо за темпами приросту надземної маси судять про вплив того чи іншого фактору на рослину. В значній мірі інтенсивність накопичення рослинами біомаси залежить від рівня мінерального живлення. «Живлення – основа росту та розвитку кожного живого організму, в тому числі і рослини. Чим краще живляться рослини, тим швидше вони ростуть», – вказує А.В. Петербургський.

Деякі дослідники відзначають, що при недостатньому азотному живленні пшениця слабо або й зовсім не кущиться, утворює

недостатньо розвинену листову поверхню світло-зеленого забарвлення, формує малі за розміром стебла та суцвіття. При посиленому азотному живленні рослини формують велику асиміляційну поверхню. На збільшення вегетативної маси рослин під впливом азотних добрив вказують Hussein та ін., Mahfouz. Надмірне азотне живлення призводить до утворення листків з великими та тонкостінними клітинами, які легко піддаються пошкодженню шкідниками. Такі рослини формують високий врожай соломи, але часто майже не підвищують врожаю зерна. Так, в досліджах И.В. Мосолова застосування високих доз азоту значно збільшувало надземну масу пшениці, але при цьому зменшувалася врожайність зерна та його білковість. Дослідженнями встановлено, що найбільш інтенсивний приріст біомаси пшениці ярої спостерігали при застосуванні повного мінерального добрива (NPK по 60 кг/га).

Таким чином, наведені вище дані свідчать про вплив добрив на ріст рослин та накопичення ними вегетативної маси. Причому стан поживного режиму ґрунту вже на початку росту відіграє значну роль в їх житті. Несприятливі фактори, які негативно впливають на початкові ростові процеси, позначаються як на подальшому розвитку, так і на розмірі врожаю. Загальновідомо, що фізіологічні та агрономічні дослідження своєю кінцевою ціллю мають вивчення складних закономірностей росту і розвитку рослин з тим, щоб на основі цих знань розробити найбільш сприятливі агротехнічні умови для підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Це і стало приводом для проведення досліджень в цьому напрямку.

Формування продуктивності будь-якої сільськогосподарської культури під впливом багатьох факторів, зокрема і тих, які взято на дослідження, відбувається систематично упродовж усієї вегетації рослин. Дослідження з визначення продукційних процесів рослин сортів пшениці озимої були спрямовані на вплив досліджуваних факторів – добрив і зрошення на процеси росту й розвитку, накопичення вегетативної маси, зерна, його якості.

Високоякісне насіння озимої пшениці формується за оптимальних умов її вирощування культури. Будь-яке відхилення від оптимального режиму вирощування може призвести до погіршення як окремих показників посівних якостей, так і їх комплексу. На всіх типах ґрунтів південної зони України для пшениці озимої перш за все не вистачає азоту і тому найбільші прирости зерна забезпечують азотні добрива, які підвищують її

врожайність на 10–12 ц/га. Приріст від фосфорних добрив, як правило, не перевищує 2–3 ц/га. Калієм більшість ґрунтів степової зони забезпечені добре. Слід також зазначити, що добрива забезпечують більшу віддачу на ділянках, де проводиться захист посівів від шкідників, хвороб і бур'янів. Також, високі дози азоту призводять до надмірного формування надземної маси, яка швидко витрачає запаси вологи ґрунту, що призводить до «підгорання» посівів та зниження врожайності. Вологість ґрунту є головним фактором, який визначає повноту використання пшеницею озимою поживних речовин не тільки з ґрунту, а й з добрив. При визначенні доз добрив розрахунковими методами застосовують середні коефіцієнти використання елементів живлення з ґрунту і добрив, що знижує точність методів.

Точніше кажучи, в розрахунках необхідно використовувати не середні, а прогнозовані коефіцієнти, передусім, залежно від вологості ґрунту. У зоні Степу, де в першому мінімумі є волога, дози добрив слід визначати з урахуванням рівня водозабезпеченості посівів. Дози добрив потрібно встановлювати на той рівень урожаю, який може забезпечити волога. При застосуванні інтенсивних технологій значно підвищується і роль мікроелементів, без яких часто неможливий подальший ріст урожаю пшениці.

У нашому дослідженні ми використовували розрахункову дозу мінеральних добрив для запланованої врожайності зерна озимої пшениці 7,0 та 9,0 т/га. Цей метод дозволяє значно зменшити дозу добрив, коли ґрунт достатньо забезпечений поживними речовинами, і через його підвищений вміст у ґрунті дає можливість повністю або частково відмовитися від добрив. В один із років посіву сортів озимої пшениці ми обійшлися без фосфорних і калійних добрив, оскільки вміст рухомого фосфору та обмінного калію у ґрунті перевищував середній. Водночас комплексні добрива з мікроелементами Кристалоне та Тенсо використовувалися для добрив у фазі колосу та у фазу молочно-воскової стиглості у зерні. Це було пов'язано з тим, що після трьох років вирощування озиму пшеницю вирощували в комбінованій зрошуваній сівозміні, але в сівозміні не використовували органічних добрив. За таких умов рослини зазвичай реагують на використання мікроелементів; вони не завжди значно підвищують врожайність сільськогосподарських культур, але покращують якість продукції рослинництва.

Вміст нітратів у ґрунті був досить високим при вирощуванні сортів озимої пшениці протягом вегетаційного періоду. Навіть без

азотних добрив середня кількість нітратів коливалася в усі дослідницькі роки та в усі періоди його визначення у шарі ґрунту 0–30 см від 4,92 мг / 100 г ґрунту за період проростання насіння до 4,21 мг / 100 г фаза повної стиглості зерна на фоні зрошення, і від 4,87 до 3,78 мг / 100 г для зрошення та вегетативного зрошення.

Такий високий вміст  $\text{NO}_3$  у не удобрених ґрунтах є результатом того, що озиму пшеницю вирощували після люцерни, в якій накопичилася значна кількість корневих залишків, збагачених біологічним азотом. На думку багатьох дослідників, люцерна третього року життя можна прирівняти до внесення 30–40 т/га напівгнилого гною, і ця культура залишає в ґрунті в середньому 200 кг/га біологічного азоту.

Це також підтверджується нашими дослідженнями, крім того, при оптимізації водного балансу ґрунту розкладається органічний матеріал, створюються сприятливі умови для його мінералізації та виділення азоту бульбочковими бактеріями. Це початок, який пояснює відносно високий вміст рухомого азоту в ґрунті під час вегетації озимої пшениці, навіть не вносячи азотних добрив у вирощування у всіх досліджуваних шарах ґрунту.

В умовах використання азотних добрив вміст нітратів у ґрунті збільшувався із дозою його внесення. Так, за період посіву в орному шарі в середньому за три роки досліджень без добрив нітрати містили 4,92 мг, а за внесення азотних добрив їх кількість зросла до 5,28 і 5,77 мг / 100 г. а в шарі ґрунту 0–100 см кожен цей показник становив 1,44; 1,83 і 2,60 мг / 100 г ґрунту на фоні зрошення пшениці взимку.

Слід зазначити, що на період виходу рослин пшениці озимої в трубку та на початку колосіння і особливо по фоні лише вологозарядкового поливу кількість нітратів у ґрунті не лише не знижувалася порівняно з попереднім періодом їх визначення – початком вегетації культури, а навіть дещо збільшувалася.

На всіх типах ґрунтів південної зони України для пшениці озимої перш за все не вистачає азоту і тому найбільші прирости зерна забезпечують азотні добрива, які підвищують її врожайність на 10–12 ц/га. Приріст від фосфорних добрив, як правило, не перевищує 2–3 ц/га. Калієм більшість ґрунтів степової зони забезпечені добре. Слід також зазначити, що добрива забезпечують більшу віддачу на ділянках, де проводиться захист посівів від шкідників, хвороб і бур'янів. Також, високі дози азоту призводять до надмірного формування надземної маси, яка швидко витрачає

запаси вологи ґрунту, що призводить до «підгорання» посівів та зниження врожайності. Вологість ґрунту є головним фактором, який визначає повноту використання пшеницею озимою поживних речовин не тільки з ґрунту, а й з добрив. При визначенні доз добрив розрахунковими методами застосовують середні коефіцієнти використання елементів живлення з ґрунту і добрив, що знижує точність методів.

Точніше кажучи, в розрахунках необхідно використовувати не середні, а прогнозовані коефіцієнти, передусім, залежно від вологості ґрунту. У зоні Степу, де в першому мінімумі є волога, дози добрив слід визначати з урахуванням рівня водозабезпеченості посівів. Дози добрив потрібно встановлювати на той рівень урожаю, який може забезпечити волога. При застосуванні інтенсивних технологій значно підвищується і роль мікроелементів, без яких часто неможливий подальший ріст урожаю пшениці.

На всіх типах ґрунтів південної зони України для пшениці озимої перш за все не вистачає азоту і тому найбільші прирости зерна забезпечують азотні добрива, які підвищують її врожайність на 10–12 ц/га. Приріст від фосфорних добрив, як правило, не перевищує 2–3 ц/га. Калієм більшість ґрунтів степової зони забезпечені добре. Слід також зазначити, що добрива забезпечують більшу віддачу на ділянках, де проводиться захист посівів від шкідників, хвороб і бур'янів. Також, високі дози азоту призводять до надмірного формування надземної маси, яка швидко витрачає запаси вологи ґрунту, що призводить до «підгорання» посівів та зниження врожайності. Вологість ґрунту є головним фактором, який визначає повноту використання пшеницею озимою поживних речовин не тільки з ґрунту, а й з добрив. При визначенні доз добрив розрахунковими методами застосовують середні коефіцієнти використання елементів живлення з ґрунту і добрив, що знижує точність методів.

Точніше кажучи, в розрахунках необхідно використовувати не середні, а прогнозовані коефіцієнти, передусім, залежно від вологості ґрунту. У зоні Степу, де в першому мінімумі є волога, дози добрив слід визначати з урахуванням рівня водозабезпеченості посівів. Дози добрив потрібно встановлювати на той рівень урожаю, який може забезпечити волога. При застосуванні інтенсивних технологій значно підвищується і роль мікроелементів, без яких часто неможливий подальший ріст урожаю пшениці.

Це, у свою чергу, пов'язано зі сприятливими умовами для мінералізації органічних залишків попередньої культури люцерни.

У фазі повної стиглості зерна озимої пшениці вміст нітратів дещо зменшується. Звісно, це можна пояснити як використанням сполук азоту рослинами для формування культурних рослин, так і їх перерозподілом у шарах ґрунту, особливо під впливом зрошення. Однак зниження вмісту нітратів не було значним навіть у варіанті без добрив.

Наприкінці вегетації озимої пшениці кількість рухомого азоту у всіх досліджених шарах ґрунту залишалася достатньо високою та достатньою для забезпечення стабільної зернової продуктивності сортів озимої пшениці.

Разом з тим необхідно зазначити, що у роки досліджень забезпеченість ґрунту рухливим азотом, а саме нітратами, істотно різнилася. Найменше їх містилося у період вегетації 2006–2007 рр., а найбільше – у 2008–2009 рр. Низький вміст нітратів у всі періоди вегетації, включаючи посів озимої пшениці у 2006 році та подальшу вегетацію рослини, пояснюється малою кількістю опадів та високими температурами повітря та ґрунту. Єдине переривчасте водопостачання дало змогу зволожувати ґрунт, не відбувалося інтенсивне розкладання залишків коренів люцерни, процеси мінералізації за цих умов, очевидно, йшли повільно, а азот з бульбочкових бактерій лише погано поповнював запаси ґрунту поживними речовинами.

Умови мінералізації органічних речовин були дещо кращими у варіанті зрошення та вегетативного зрошення, проте забезпеченість рослин рухливими сполуками азоту у період вегетації 2007 р. Була значно нижчою, ніж у наступні дослідницькі роки. Погодно – кліматичні умови дослідницьких років значно меншою мірою вплинули на надходження рухомого фосфору в ґрунт. Вміст цього компонента в ґрунті до посіву рослин значно перевищував 3,0 мг/100 г, і в один із дослідницьких років жодне фосфорне добриво не вносилося до запрограмованого рівня врожайності зерна озимої пшениці. Кількість  $P_2O_5$  протягом періоду вегетації рослин залишалася щонайменше оптимальною.

Протягом вегетаційного періоду врожайність демонструє сезонну динаміку, тобто від посіву-проростання озимої пшениці до повного дозрівання зерна вміст рухомого фосфору у досліджуваних шарах ґрунту, як 0–30, так і 0–50 см, поступово зменшувався, але зменшення не було значним. У разі вирощування сортів озимої пшениці без добрив протягом вегетації кількість  $P_2O_5$  у шарі ґрунту 0–30 см зменшилася з 5,1 до 4,57 мг / 100 г та з 0–50 см – від 4,09 до



3, 34 мг / 100 г без добрив і відповідно від 5,1 до 4,29 та від 4,09 до 3,20 мг / 100 г на тлі азотних добрив у розрахунковій дозі при врожайності зерна 7,0 т/га . Незначна різниця у вмісті рухомого фосфору між зазначеними варіантами експерименту, звичайно, може бути пояснена тим, що хоча фосфорні добрива не використовувалися, використання азотних добрив сприяє тимчасовій зміні рН ґрунтового субстрату, що у свою чергу призводить до виділення в ґрунт малодоступних фосфатів. Тому, незважаючи на різне видалення сполук фосфору азотом, удобренням, та не удобренням рослинами озимої пшениці, вміст рухомих фосфатів у ґрунті дещо відрізнявся. Цьому також може сприяти вивільнення сполук фосфору з післязбиральних та кореневих залишків попереднього вирощування люцерни, і, крім того, воно поглинає значну кількість ґрунтового фосфату. Все це разом, мабуть, не призвело до значного зменшення кількості рухомого фосфору в ґрунті під час вегетації озимої пшениці.

Виявлено, що кількість  $K_2O$  у шарах ґрунту зменшувалась у сезонну динаміку через споживання цього поживного елемента рослинами озимої пшениці.

Таким чином, як із застосуванням розрахованих доз азотних добрив, так і без добрив, режим живлення ґрунту при вирощуванні озимої пшениці був сприятливим. Запас основних поживних речовин: нітратів, рухомого фосфору та обмінного калію був середнім і вище середнього, що дозволило рослинам рости та розвиватися, створюючи стабільний урожай зерна та високу якість.

Добрива та зрошення ще більше підвищують здатність сортів озимої пшениці створювати їх високу врожайність. Незважаючи на середній запас обмінного калію в ґрунті для посіву озимої пшениці та відсутність необхідності використовувати калійні добрива під час розрахунку доз добрив для запланованого рівня врожайності, ця поживна речовина є дуже важливою для всіх сільськогосподарських культур, включаючи озиму пшеницю. Зокрема, калій зміцнює соломину, покращує якість зерна, сприяє накопиченню цукру та зимівлі рослин, розвитку кореневої системи, підвищує стійкість рослин до хвороб, шкідників, несприятливих погодних умов тощо. Тому ми визначали вміст обмінного калію в ґрунті та його зміни протягом вегетаційного періоду озимої пшениці залежно від досліджуваних факторів.

Внесення добрив та зрошення ще більше підвищило здатність сортів озимої пшениці створювати їх високу врожайність.

Спостереження за динамікою росту маси надземної рослини, поверхні листя та їх лінійної висоти показало, що ці показники залежали і змінювалися під впливом досліджуваних факторів та протягом вегетаційного періоду рослини. Таким чином, збільшення висоти сортів озимої пшениці залежало від внесених доз мінеральних добрив, фази розвитку культури та погодних умов років дослідження, незважаючи на те, що дослідження проводилися в умовах зрошення. За всі роки досліджень рослини озимої пшениці відрізнялися значно більшою висотою для вирощування на фоні добрив. Слід зазначити, що внесення мінеральних добрив суттєво вплинуло на висоту рослин озимої пшениці, збільшивши її відповідно до 32,0–40,9 см та до 54,0–99,5 см у сорту херсонська безоста. Так само під впливом вивчених факторів та років досліджень змінилася висота рослин озимої пшениці сорту Одеська 267. Знову ж таки, рослини були найнижчими у дуже сухому дослідженні 2007 року. Внесення мінеральних добрив цього року, порівняно з іншими роками досліджень, значно збільшило цей показник. Так, під час вирощування озимої пшениці сорту Одеська 267, висота рослин становила 46,0 см, а після їх внесення вона зросла до 60–62 см, тобто на 30,4–34,7 %. У 2009 році рослини озимої пшениці досягли висоти 95,3 см, а удобрені – 108,2–108,6 см, тобто кількість зросла лише на 13,9 %.

Для формування економічно цінної частини врожаю важливо збільшити загальну біомасу рослин. Абсолютні показники збільшення маси ґрунту – це зовнішні показники виробничих процесів, що відбуваються в них. Ми вже помітили, що інтенсивність накопичення біомаси рослинами значною мірою залежить від умов вирощування. В умовах зрошення найважливішу роль у формуванні цього показника відіграє мінеральне живлення рослин. Саме з наземної маси рослин вони мобілізують вуглеводи, азотисті речовини та інші.

Дослідження впливу умов вологості та диференціації мінерального живлення пшениці озимої на динаміку накопичення маси рослин у двох сортах показали відмінності. У перші дні після відновлення весняної вегетації інтенсивність накопичення надземної маси в обох сортах була низькою.

Вже на етапі виходу рослин у трубку швидкість накопичення надземної біомаси рослинами озимої пшениці зростає і значно залежить від фону живлення, зрошення та погодних умов у роки дослідження. Представлені дані показують, що в різко посушливий

2007 рік надземна маса порівняно з наступними сприятливими дослідницькими роками (2008 та 2009) накопичилася майже у 7–8 разів менше за період виходу в трубку.

У посушливий 2007 рік рослини досліджуваних сортів озимої пшениці в усі основні періоди вегетації накопичували значно меншу кількість вологої надземної маси, ніж у решту років спостереження. Найбільша вегетативна маса рослин озимої пшениці, вирощеної на фоні добрив, була зібрана у дослідницькому 2009 році, але вона не суттєво відрізнялася від попереднього року вирощування у 2008 році. Використання мінеральних добрив позитивно вплинуло на зростання надземної рослинної біомаси пшениці озимої, яка збільшувалася залежно від розрахункової норми. Вказана залежність була простежена навіть у сильно сухих та несприятливих погодних умовах у 2007 р. Що переконливо на прикладі озимої пшениці сорту Херсонська безоста. Як видно з наведених вище даних, за роки досліджень у 2008 році удобрені рослини озимої пшениці накопичили трохи більшу кількість надземної маси. Слід зазначити, що позакореневе підживлення сортів озимої пшениці Кристалоне та Тенсо практично не вплинуло на накопичення надземної маси.

Так само, як і збільшення біомаси сировинних рослин, також накопичувалася кількість сухої речовини, оскільки вона залежить від вмісту вологи в зеленій масі рослин озимої пшениці в певні періоди, вегетаційного періоду та вихід їх маси з одиниці площі. Показники продуктивності пшениці озимої виступають у ролі кінцевих основних результатів впливу досліджуваних нами факторів: мінерального живлення, режиму зрошення та сорту. Значну зацікавленість викликало питання: як досліджувані фактори у сукупності своїй у тому числі і залежно від особливостей погодних умов року в кінцевому підсумку позначаються на рівні врожайності та якості зерна досліджуваних нами сортів пшениці озимої – Херсонська безоста та Одеська 267. Збільшення врожайності та якості зерна пшениці озимої є виключно важливим завданням. Зокрема ще і тому, що зі вступом України до СОТ економічна конкуренція значно зросла, у зв'язку з чим вітчизняним товаровиробникам необхідно істотно підвищити економічну ефективність і конкурентоспроможність українського зерна. Пшениця озима у цьому плані є однією з найцінніших та основних продовольчих культур і вимагає вирощувати зерно з високоякісними борошномельними і хлібопекарськими властивостями.

На світовому ринку вона дуже високо цінується. В Україні, на жаль, поки спостерігається недостатній обсяг виробництва зерна пшениці озимої внаслідок низької врожайності та часткового зменшення площ її вирощування. У зоні Степу України із його сухим кліматом й відносно родючими ґрунтами створюються найбільш сприятливі умови для формування високоякісного зерна, проте жорсткі кліматичні умови обмежують можливість формування високого рівня врожайності, що призводить до її нестабільності. На Півдні України землеробство ведеться в досить складних умовах недостатнього зволоження. Середньорічна кількість опадів на півдні України становить 350–400 мм, що недостатньо для формування високопродуктивного посіву пшениці. Часті посухи згубно впливають на формування повноцінного зерна основних сільськогосподарських культур.

Штучне зволоження має бути спрямованим на оптимальне зволоження ґрунту, створення сприятливих умов для проростання насіння, одержання дружних сходів і нормального розвитку пшениці озимої в осінній період, але разом з тим ставить підвищені вимоги до технології їх вирощування. На зрошуваних землях це досягається використанням оптимальних режимів зрошення. Ця культура позитивно реагує на зрошення, про що свідчать результати чисельних досліджень у районах нестійкого та недостатнього зволоження. Однак, у роки з несприятливими погодними умовами ефективність зрошення значно зростає і воно забезпечує збільшення врожайності у 5–8 і більше разів. Ці наукові матеріали свідчать про те, що скорочення посівних площ пшениці озимої на поливних землях є стратегічною помилкою.

У зв'язку з цим ми проводили дослідження з сортами пшениці озимої на фоні двох розрахункових доз удобрення та двох водозберігаючих режимів зрошення. У посушливій південній зоні України, де гідротермічний коефіцієнт значно менше одиниці, альтернативи зрошенню немає. Тільки за умов проведення вегетаційних поливів сільськогосподарських культур і особливо у критичні періоди, можна отримувати очікувані рівні врожаїв.

До того ж процеси фотосинтезу і надходження елементів живлення в рослині тісно пов'язані із забезпеченістю їх вологою. Оптимальна забезпеченість рослин водою дозволяє їм підтримувати нормальний стан, а саме, неохолоджуватись і не перегріватись. Зрошення, як захід регулювання водного режиму та фотоклімату посіву, зменшує депресію фотосинтезу і покращує

водний режим ґрунту. У зв'язку з цими та іншими перевагами зрошення дослідники вважають, що рівень урожаю сільсько-господарських культур знаходиться у прямій залежності від забезпеченості рослин вологою.

У наших дослідженнях залежно від кількості опадів у роки вирощування сортів пшениці озимої, зрошувальна норма різнилася. Вологозарядкові поливи у всі роки досліджень проводили нормою  $700\text{ м}^3/\text{га}$ , а вегетаційні по  $500\text{ м}^3/\text{га}$ . Останні проводили від одного у вологому 2008 р. до трьох – у 2007 та 2009 рр. Поливи необхідно проводити для створення сприятливих умов формування належної продуктивності будь-якої культури. Основою правильного режиму зрошення є сумарне водоспоживання, тобто кількість ґрунтової вологи, яка втрачається рослинами на транспірацію протягом вегетації та випаровування вологи безпосередньо із ґрунту. В свою чергу висушування ґрунту рослинами складається із транспірації та витрат ґрунтової вологи на формування біологічної маси рослин.

В літературі є відомості, що на формування біологічної маси рослин втрачається від 0,8 до 1,5 % води від сумарного водоспоживання. В свою чергу сумарне водоспоживання значно залежить від показника випаровування, який є комплексною характеристикою метеорологічних умов водоспоживання сільськогосподарських культур. На випаровування впливають наступні показники: вологоємність повітря, яка характеризується дефіцитом вологості повітря; кількість теплової енергії, яка може випаровуватись поверхнею за одиницю часу та інтенсивність турбулентного водообміну. Якщо запаси вологи в ґрунті високі, то сумарне водоспоживання практично порівнюється з випаровуванням, а за їх дефіциту показники його значно менші за показники випаровування. Як свідчать наведені дані, на період відновлення вегетації рослин озимої пшениці у 2007 році вологість шару ґрунту 0–200 см становила 88,8 % НВ. Проте високі температури повітря, недостатня кількість опадів (від відновлення весняної вегетації до фази трубкування опадів зовсім не було) сприяли значному зниженню вологості розрахункового шару ґрунту та продуктивних запасів вологи, що спостерігали й інші дослідники. Проведення трьох вегетаційних поливів зрошувальною нормою  $1500\text{ м}^3/\text{га}$  деякою мірою збільшувало вологість ґрунту, але вже на період повної стиглості зерна, через раннє припинення поливів, цей показник у шарі ґрунту (0–100 см) був нижчим вологості в'янення (9,2 %). Сумарне водоспоживання в шарі ґрунту 0–200 см у 2007 р.

склало 2273 м<sup>3</sup>/га у варіанті з вологозарядковим поливом і 3401 м<sup>3</sup>/га у варіанті з вологозарядковим і вегетаційними поливами.

У наступному 2008 році досліджень сумарне водоспоживання пшениці озимої виявилось значно більшим і у зазначених варіантах досліду у шарі ґрунту 0–200 см склало 3746 та 4018 м<sup>3</sup>/га, а в середньому за всі три роки відповідно 2995 і 3771 м<sup>3</sup>/га.

### **Висновки**

За вирощування пшениці озимої після люцерни третього року життя поживний режим ґрунту є сприятливим навіть без внесення мінеральних добрив. Застосування азотного добрива у розрахункових дозах на заплановані рівні врожайності зерна 7,0 та 9,0 т/га, а саме N<sub>138</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> та N<sub>173</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> відповідно сприяє збільшенню вмісту нітратів у всіх досліджуваних шарах ґрунту. Так, по фоні вологозарядкового поливу у середньому за три роки досліджень у шарі 0–30 см неудобреного ґрунту їх містилося 4,92, а за внесення зазначених доз добрив 5,28 та 5,77 мг/100 г, а у шарі ґрунту 0–100 см – 1,44; 1,83 та 2,60 мг/100 г відповідно. У сезонній динаміці до фази повної стиглості зерна пшениці озимої вміст нітратів у всіх досліджуваних шарах ґрунту дещо знижується і особливо за вирощування по фоні вологозарядкового та вегетаційних поливів. Це пов'язано як зі споживанням рухомого азоту рослинами на формування врожаю, так і частковим перерозподілом його по шарах ґрунту (особливо під впливом вегетаційних поливів та опадів). Проте зменшення вмісту нітратів було незначним навіть у варіанті без добрив, що свідчить про достатню забезпеченість ґрунту цим елементом живлення високої продуктивності зерна сортами пшениці озимої. У роки досліджень забезпеченість ґрунту рухомим азотом істотно різнилася. Найменше нітратів містилося у період вегетації пшениці озимої 2006–2007 рр., у якому відсутність атмосферних опадів, високі температури повітря не сприяли мінералізації корневих залишків люцерни, цей процес уповільнювався і азот бульбочкових бактерій слабо поповнював запаси ґрунту. На фоні вологозарядкового та вегетаційних поливів умови для мінералізації органічної речовини складались дещо сприятливіше, проте забезпеченість рослин рухомим азотом у 2007 році була значно нижчою порівняно з наступними роками досліджень. Найбільше нітратів упродовж вегетації пшениці озимої містилося у 2008–2009 рр.

Калійне добриво під пшеницю озиму не вносили, – вміст цього елемента живлення в ґрунті був середнім та достатнім для отримання запланованих рівнів урожайності зерна. У сезонній динаміці кількість  $K_2O$  у шарах ґрунту 0–30 та 0–50 см знижувалася внаслідок споживання його рослинами. Це зменшення було істотним за вирощування пшениці озимої по фоні застосування азотного добрива та сумісного проведення вологозарядкового і вегетаційних поливів. Як за внесення розрахункових доз азотного добрива, так і без добрив, поживний режим ґрунту впродовж вегетації пшениці озимої складався сприятливо і дозволяв рослинам досліджуваних сортів рости, розвиватися, формувати сталу врожайність зерна та високу його якість.

Так, якщо у шарі 0–30 см неудобреного ґрунту по фоні вологозарядкового поливу на період сівби-сходів містилося 38,5 мг/100 г  $K_2O$ , то у фазу повної стиглості зерна – 25,2 мг/100 г. за проведення сумісно вологозарядкового та вегетаційних поливів зазначені показники склали 35,9 і 23,1 мг/100 г; а в ґрунті варіанта розрахункової дози добрива на урожайність 9,0 т/га, а саме  $N_{173}P_0K_0$ , зазначені показники відповідно склали 36,2 і 21,1 та 36,1 і 19,9 мг/100 г ґрунту. Як за внесення розрахункових доз азотного добрива, так і без добрив, поживний режим ґрунту впродовж вегетації пшениці озимої складався сприятливо і дозволяв рослинам досліджуваних сортів рости, розвиватися, формувати сталу врожайність зерна та високу його якість.

Погодно-кліматичні умови років досліджень незначно позначилися на забезпеченості ґрунту та рослин пшениці озимої рухомим фосфором. Вміст цього елемента живлення на період сівби культури істотно перевищував 3,0 мг/100 г і у жодному із років фосфорне добриво під запрограмовану врожайність зерна не вносили. Забезпеченість пшениці озимої вологою залежала від кількості опадів, вегетаційного періоду, початкових її запасів на період сівби та проведення поливів. Так, якщо сумарне водоспоживання у середньому за роки досліджень із шару ґрунту 0–50 см склало 2099 м<sup>3</sup>/га, то у 2006–2007 рр. вегетації воно склало 1173, а у 2007–2008 рр. – 3023 м<sup>3</sup>/га. Зазначені показники із шару ґрунту 0–200 см виявилися відповідно наступними: 3771; 3401 та 4018 м<sup>3</sup>/га.

Встановлено, що сумарне водоспоживання тісно корелює з випаровуванням, яке є комплексною характеристикою метеорологічних умов. Коли запаси вологи в ґрунті є високими,

сумарне водоспоживання практично дорівнює випаровуванню, а за його дефіциту є значно меншим, ніж випаровування.

Узагальнюючи дослідження, які присвячені основним технологічним прийомам вирощування пшениці озимої за збереження родючості ґрунту, бачимо, що ця проблема є важливою і актуальною. Добрива, зрошення, обробіток ґрунту, сорти значною мірою впливають на продуктивність та основні показники стану ґрунту – вміст у ньому макро- і мікроелементів, мікробіологічну діяльність, інші важливі властивості родючості. У зв'язку з екологічною, економічною, соціальною ситуаціями ці питання потребують зонального різностороннього і глибокого вивчення та удосконалення. Тим більше, що в умовах зрошення півдня України, де достатня кількість сонця і тепла, тобто сприятливі агрокліматичні фактори, на перше місце виходить оптимізація живлення рослин. Саме при раціональному поєднанні зрошення і добрив тут можна отримувати високі та стабільні врожаї сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим нами в умовах дослідного господарства Інституту землеробства південного регіону були проведені польові дослідження, в яких вивчали ефективність різних норм мінеральних добрив та режимів зрошення під озиму пшеницю.

#### **Список використаних джерел:**

1. Киндрук Н.А., Сечняк Л.К., Слюсаренко О.К. Экологические основы семеноводства и прогнозирование урожайных качеств семян озимой пшеницы. Урожай, 1990. 181 с.
2. Господаренко Г.О. Удобрения озимой пшеницы : електронний ресурс. Київ : Газета «Агробізнес сьогодні», 2010. URL: <http://agro-business.com.ua/.../content/.../62.html>.
3. Панченко П.С., Москаленко Ф.Л. Влияние сроков и способов подкормки на урожай и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от предшествующей удобренности почвы. Использование удобрений при интенсивной технологии возделывания с.-х. культур. Днепропетровск, 1990.
4. Выблов Б.Р., Выблова А.В. Повышение урожайности и качества озимой пшеницы, возделываемой по интенсивной технологии использование удобрений при интенсивной технологии возделывания с.-х. культур Днепропетровск, 1990. С. 121–131.
5. Рыжов Т.Ф., Климов С.В., Акманов И.И. Под основную обработку полное внесение минеральных удобрений в сочетании



вместе с подкормкой ранней весной. *Вестник с.-х. науки*. Москва, 1990. С. 79–83.

6. Оверченко Б.Н. Догляд за посівами озимої пшениці в осінньо-зимовий період. Пропозиція. 2001. 32 с.

7. Лісовал А.П., Макаренко В.М., Кравченко Л.І. Система застосування добрив . Київ: „Вища школа», 2002. 187 с.

8. Оверченко Б.Н. Особливості ранньовесняного підживлення озимої пшениці. Пропозиція. 2002. С. 31–32.

9. Сологуб Н.С. Підживлення озимих посівів. *Агроном*. 2004. С. 14–18.

10. Гамаюнова В.В., Філіп'єв І.Д. Рекомендації по догляду за озимими культурами та проведенню весняно-польових робіт у 2002 році : метод. рекоменд. Херсон, 2001. 35 с.

11. Система ведення сільського господарства Херсонської області.

**Василенко Н. Є.**

*кандидат сільськогосподарських наук,  
здобувач вищої освіти ступеня доктора наук  
кафедри землеробства  
Херсонський аграрно-економічний університет  
м. Херсон*

**Аверчев О. В.**

*доктор сільськогосподарських наук,  
професор кафедри землеробства,  
проректор з наукової роботи та міжнародної діяльності  
Херсонський аграрно-економічний університет  
м. Херсон*

**НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ.  
ЛІСОВЕ І САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО**

**Анотація.** В останні роки питання підвищення адаптивності сільськогосподарських культур є особливо актуальним для сільськогосподарського виробництва. Тому, на зміну традиційним енерговитратним технологіям у рослинництві повинні прийти нові прийоми землеробства, які базуються на впровадженні нових елементів сучасних технологій вирощування.

Актуальним питанням сільського господарства є гарантоване забезпечення нашої країни продовольством за умови збереження і підвищення родючості ґрунтів, зменшення енергоспоживання, охорони навколишнього середовища. Вирішенню його, особливо на етапі становлення багатокладних форм господарювання, сприятиме впровадження новітніх технологій і машин, зокрема, комплексної механізації рослинництва на основі науково обґрунтованої системи машин.

Гарантоване забезпечення населення продовольством є для України одною із важливих задач. Джерелом отримання цінних олій продовольчого і технічного призначення – є олійні культури, що використовуються для виготовлення продуктів харчування та годівлі худоби, а також технічних препаратів. Україна має сприятливі природно-економічні умови для її переробки, а отже