

Центральноукраїнський національний технічний університет  
Агротехнічний факультет  
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»  
Зав. кафедрою загального  
землеробства, к.б.н., професор  
\_\_\_\_\_ Микола Мостіпан  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

### **Ефективність технологічних прийомів виращування пшениці озимої в Північному Степу**

Виконав здобувач вищої освіти  
II курсу, групи АГ 24М-2  
ОПП «Агрономія»  
спеціальності 201«Агрономія»  
\_\_\_\_\_ Гавриленко Я.Д.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Керівник, професор  
\_\_\_\_\_ Віталій Іщенко  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Рецензент  
\_\_\_\_\_ Тетяна Кашатіна  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

м.Кропивницький

## Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет  
Кафедра загального землеробства  
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)  
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство  
Спеціальність: 201-Агрономія  
Освітньо-професійна програма: Агрономія

### ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального  
землеробства

\_\_\_\_\_ Микола МОСТІАН  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 року

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Гавриленко Ярославу Дмитровичу

1. Тема роботи Ефективність технологічних прийомів вирощування пшениці озимої в Північному Степу
2. Керівник роботи Іщенко В.А., доктор сільськогосподарських наук, затверджений наказом ЦНТУ “ 22 ” вересня 2025 року № 66 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 3 грудня 2025 року
4. Головною мета досліджень полягала у вивченні ефективності використання мікродобрив та строків їх застосування за різних строків сівби пшениці озимої.

### Завдання:

- Встановити вплив строків сівби та строків застосування мікродобрив на ріст та розвиток рослин пшениці озимої
- Дослідити вплив строків сівби та строків застосування мікродобрив на біометричні показники посівів пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації;
- Вивчити вплив строків сівби та строків застосування мікродобрив на врожайність посівів пшениці озимої;
- Вивчити вплив строків сівби та строків застосування мікродобрив на якісні показники зерна пшениці озимої;
- Дати економічну оцінку отриманих результатів досліджень.

## 5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1.Огляд наукової літератури. Розділ 5. Охорона праці та довкілля	14.10.2025 р.	
2.	Розділ 2.Місце та умови проведення досліджень	21.10.2025 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	17.11.2025 р.	
4.	Розділ 4.Економічне обґрунтування результатів досліджень	24.11.2025 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	27.11.2024 р.	

Дата видачі завдання

« 22 » вересня 2025 р.

Підпис керівника

\_\_\_\_\_ Віталій ІЩЕНКО

Завдання прийнято до виконання

« 22 » вересня 2025 р.

Підпис здобувача

\_\_\_\_\_ Я.Д.Гавриленко

## ЗМІСТ

ВСТУП	Стр.
РОЗДІЛ 1 ПОШИРЕННЯ ТА БОТАНІКО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика умов виконання досліджень	
2.2. Погодні умови вегетації пшениці озимо	
2.3. Методика проведення досліджень	
РОЗДІЛ 3.ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ПІДЖИВЛЕНЬ	
3.1. Формування густоти стеблостою пшеницею озимою залежно від впливу строків та підживлень	
3.2. Залежність елементів продуктивності колосу рослин пшениці озимої від строків сівби та підживлень	
3.3. Вплив строків сівби та підживлень на урожайність пшениці озимої після соняшнику	
3.4. Вплив досліджуваних факторів на якісні показники пшениці	
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ РІЗНОВІКОВИХ ПОСІВІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОДОБРІВ	
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ	
5.1 Організація та функції служби охорони праці в агропромислових формуваннях	
5.2 Техніка безпеки при роботі з мінеральними добривами	

5.3 Шляхи зниження негативної дії на довкілля мінеральних добрив	
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	
ДОДАТКИ	

## ВСТУП

### **Актуальність теми.**

Серед найважливіших зернових культур озима пшениця за посівними площами займає в Україні перше місце і є провідною продовольчою культурою. Основне призначення озимої пшениці – забезпечення людей хлібом і хлібобулочними виробами. Цінність пшеничного хліба визначається сприятливим хімічним складом зерна. Серед зернових культур пшеничне зерно найбагатше на білки.

В процесі життєдіяльності пшениця озима споживає багато макро - і мікроелементів: азот, фосфор, калій, кальцій, магній, сірку, залізо, бор, молібден, марганець, мідь, цинк тощо. Потреба в елементах живлення збільшується з підвищенням урожаю. Функції кожного елемента живлення рослин суворо специфічні, ні один з них не може бути замінений іншим. Для нормального функціонування пшениця озима, в процесі живлення, більше всього використовує азоту, фосфору й калію. Для того, щоб забезпечити оптимальне живлення рослин важливо знати і враховувати особливості впливу кожного елемента на їх ріст і розвиток.

Тому зважаючи на вищенаведене вважаємо, що дослідження по вивченню ефективності використання мікродобрив при вирощуванні озимої пшениці у північному Степу України є не лише актуальним, а його результати мають велике практичне значення.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження по темі кваліфікаційної роботи є складовою частиною науково-дослідних робіт наукового керівника Іщенко В.А.

**Мета і завдання дослідження.** Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву по ефективному використанню мікродобрив при вирощуванні озимої пшениці при вирощуванні її після соняшнику.

До завдань досліджень було віднесено:

- Вивчити вплив мікродобрив та ріст та розвиток рослин озимої пшениці впродовж осіннього періоду вегетації;
- Визначити зимостійкість рослин озимої пшениці залежно від мікродобрив після попередника соняшник соняшнику;
- визначити вплив мікродобрив на ріст та розвиток рослин впродовж весняно-літнього періоду вегетації;
- визначити урожайність зерна залежно від мікродобрив;
- визначити якісні показники зерна озимої пшениці;
- здійснити економічну оцінку отриманих результатів досліджень;

**Наукова новизна одержаних результатів.** Поглиблені знання про вплив мікродобрив на продукційний процес озимої пшениці. Визначена ефективність застосування мікродобрив при вирощуванні озимої пшениці після попередника соняшник. Доведений комплексний мікродобрив на ріст та розвиток рослин озимої пшениці в осінній та весняно-літній періоди вегетації..

**Практичне значення одержаних результатів.** Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо для підвищення врожайності пшениці озимої за пізніх строків сівби проводити обприскування посівів ОМД Добродій у нормі 1,6 л/га та на початку фази трубкування у цій же нормі. Це сприяє істотному підвищенню врожайності посівів пшениці озимої та забезпечує високу економічну ефективність її вирощування.

**Особистий внесок здобувача.** Автор кваліфікаційної роботи приймав безпосередню участь у розробці програми досліджень, добору методик, закладці польових дослідів та проведенні основних обліків та спостережень, аналізу одержаних результатів та написанні роботи.

**Апробація результатів роботи.** Основні результати роботи доповідалися на міжнародній науково-практичній інтернет конференції «Інноваційні підходи ведення аграрного виробництва в умовах євроінтеграції», яка проходила 20-21 листопада 2025 року в Подільському державному університеті м. Кам'янець – Подільський. Зроблена доповідь на

тему «Ефективність технологічних прийомів вирощування пшениці озимої в Північному Степу».

**Публікації.** Основні положення роботи опубліковані у науковій статті «Врожайність різновікових посівів пшениці озимої залежно від мікродобрив в Степу України»

## РОЗДІЛ 1 ПОШИРЕННЯ ТА БОТАНІКО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Пшениця як сільськогосподарська культура відома людині понад 7000 років до нашої ери. Її використання в якості основного продукту харчування значної частини людства сягає у далекі часи. З часу її використання в якості продовольчої культури і до цього часу вона має надзвичайно велике значення.

В науковій літературі наводяться дані про те, що культура пшениці розпочалася на Близькому Сході. Це був тривалий шлях складного еволюційного процесу про що свідчить надзвичайно велика видова різноманітність роду *Triticum*. В нашій державі пшеницю як польову культуру почали культивувати за 4 – 5 тисяч років до нашої ери [1, 2, 3].

У світі загальна площа посіву пшениці (разом озимої та ярої) понад 200 млн. га. У середньому 240 млн. га. Практично всі країни Європи, Китай, США, Казахстан вирощують пшеницю на великих площах. Різниця лише в тому, що країни Європи культивують переважно озиму пшеницю, Казахстан та Китай – яру пшеницю.

В нашій державі пшеницю вирощують у всіх ґрунтово-кліматичних умовах. Але основні її площі зосереджуються у лісостеповій та степовій зонах[5].

У групі зернових і зокрема озимих зернових культур пшениця озима є найбільш врожайною. Завдяки впровадженню нових сортів та вдосконаленню технології вирощування середня врожайність пшениці озимої у 2012 році в Україні склала 46,2 ц/га[6]. Потенційні можливості нових сортів є істотно вищими і перевищують 10,0 т/га. В окремих селекційних програмах навіть розглядаються напрямки селекції підвищення продуктивності пшениці озимої понад 14,0 т/га.

За морфологічною будовою рослини пшениці озимої є типовими представниками зернових колосових культур. Стебло – соломину. Воно

циліндричне і поділена вузлами на міжвузля. Кількість їх від 4 до 7 штук. Дослідженнями виявлений певний зв'язок між довжиною міжвузлів у пшениці. Довжина кожного середнього міжвузля відповідає суми половин двох рядом розташованих міжвузлів. Найбільш довге останнє. Ріст відбувається інтеркалярно. Найбільш висока інтенсивність перед фазою колосіння.

Суцвіття – колос. Його основними частинами є стрижень та колоски. Колоски – багатоквіткові. Але зерна утворюють 2 – 3 – 4 квітки[7].

Коренева система - мичкувата. Є зародкові корені, які утворюються із зародку і вузлові – із вузла кушення. Глибина проникнення коренів понад 200 см вглиб[4].

Рослини пшениці озимої є довгоденними і водночас світлолюбивими. У разі погіршення умов освітлення вузол кушення закладається ближче до поверхні ґрунту, що негативно впливає на процес кушення, зимостійкість та посухостійкість рослин. Загущення посівів негативно впливає на освітленість рослин і у фазу трубкування вони витягуються і можуть вилягати. Вилягання рослин негативно впливає як на кількість зібраного врожаю так і його якість[5].

Рослини пшениці озимої відносяться до холодостійких оскільки насіння здатне проростати при температурі ґрунту 1-2<sup>0</sup>С. взимку можуть витримувати морози до мінус 33<sup>0</sup>С під сніговим покривом і ранньої весни розпочинають активну вегетації за температури близької до 5<sup>0</sup>С[5, 9].

Вимоги у рослин пшениці до ґрунтів високі. Вона здатна рости на багатьох ґрунтах, але високі врожаї може сформувати лише на родючих. Тому використання добрив є обов'язковим при вирощуванні пшениці[8, 9].

Впродовж вегетації рослини пшениці озимої засвоюють із ґрунту велику кількість елементів живлення які входять до групи макро-, мікро- та ультрамікроелементів. Чим більший врожай тим більші потреби в елементах живлення[11].

Кожен хімічний елемент виконує свої специфічні функції. Тому дефіцит кожного елемента негативно впливає на урожайність. Із всього різноманіття елементів, що поглинають рослини пшениці озимої, найбільшу кількість вони засвоюють азот, калій та фосфор. Тому вони є найбільш важливими для формування врожаю.

Розкриття потенційних можливостей сучасних сортів насамперед лежить у площині задоволення фізіологічних потреб в елементах живлення. Потрібно знати як особливості потреби рослин в елементах живлення, їх фізіологічну роль та засвоєння впродовж вегетації. Варто врахувати також оптимальне співвідношення між елементами живлення [12, 13, 14, 15, 16].

Функції азоту добре відомі. Це головний елемент амінокислот і відповідно білків. Роль цих органічних сполук переоцінити важко. Крім цього азот невідемна складова частина молекул хлорофілу, нуклеїнових кислот, ряду органічних кислот.

Дефіцит азоту насамперед проявляється у сповільненні ростових процесів та знебарвленні рослин. Їх наслідком є зниження врожайності та погіршення якості зерна. Пожовтіння, низькорослість, низька кустистість це ознаки дефіциту азоту.

Достатнє живлення рослин азоту сприяє інтенсивному росту рослин, формуванню потужної кореневої системи та листкового апарату. Це передумови високого врожаю та високої якості зерна.

Надмірне азотне живлення негативно для формування врожаю. Вилягання рослин, розвиток хвороб це ті фактори, що знижують врожайність загущених посівів. Небезпечним є також зниження посухостійкості рослин на фоні надмірного азотного живлення.

Рослини пшениці можуть успішно поглинати як амонійну так і нітратну форму азоту. У випадках рівнозначності амонійної і нітратної форми азоту у ґрунті амонійна форма буде засвоюватися інтенсивніше, особливо при низьких температурах. Вона швидше буде включатися в синтез амінокислот. Але надлишкове поглинання амонійного азоту

особливо на фоні недостатньої кількості вуглеводів може спричинити отруєння рослин[13, 14].

Нітратна форма азоту використовуються рослинами впродовж всієї вегетації. Ця форма безпечна для рослин і може у великих кількостях накопичуватися у тканинах. Добре відомо, що нітрати активують ряд фізіологічних процесів і зокрема фотосинтез, дихання та інш.

Особливою формою азоту для рослин пшениці є амідна – сечовина. У ґрунті під впливом уреазі молекула сечовини розкладається на вуглекислий газ та аміак. У амонійній формі він надходить до коренів рослин[14, 17, 21].

Ґрунт і добрива це основні джерела азоту для рослин пшениці озимої. Кількість доступного азоту у ґрунтах різна. Валові запаси азоту великі але у мінеральній формі азоту у ґрунті не так багато[13, 14].

Головним показником вмісту азоту у ґрунті є гумус. Він містить до 5% азоту. В органічній формі азот для рослин недоступний. Лише після мінералізації гумусу вивільняється мінеральні форми азоту які і поглинають рослини пшениці. Взагалі у мінеральній формі не більше 1% азоту. Тому умови азотного живлення цілком залежать від темпів мінералізації органічних речовин. Процес розкладу органічних речовин називають амоніфікацією. За вологості ґрунті на рівні 60-70% НВ та температурі повітря 25 – 30<sup>0</sup> С цей процес відбувається досить інтенсивно. Зниження вміст уводи у ґрунті різко пригнічує інтенсивність амоніфікації.

Звідси зрозуміло, що умови оточуючого середовища мають великий вплив на вміст доступного азоту у ґрунті. Зниження температури нижче 10 знижує інтенсивність мінералізації гумусу та надходження азоту до рослин[19, 20].

В рослинництві завжди існує азотна проблема. Азот рухливий, може втрачатися як у вигляді газу так і шляхом вимивання у нижні шари ґрунту. У більшості підприємств відсутні можливості вносити достатню кількість азоту, том часто низька врожайність зумовлена дефіцитом азоту.

Фосфор головний енергетичний елемент. Головна його роль це енергетичні обміни. Тому важлива його роль в процесі фотосинтезу та дихання. Перший процес накопичує енергію, а другий перетворює її в доступну для рослин форму[22, 23].

Дефіцит фосфору це насамперед порушення обміну енергії. Це відображається у зниженні інтенсивності всіх фізіологічних процесів, що відбуваються за участі енергії. Тому дефіцит фосфору завжди зниження врожайності та погіршення якості зерна. Надмірне живлення фосфору це передчасне дозрівання що також знижує врожайність[24, 25, 26].

Фізіологічна фітоценотична дія фосфору проявляється у збільшенні розвитку кореневої системи, підвищенню стійкості до морозів, посухи, підвищенні виходу зерна у загальній біомасі.

Фосфор є особливим ґрунтовим елементом. Він відносно рухливий. Він майже не переміщується ґрунтовою водою, а його переміщення лише механічним шляхом в процесі обробітку ґрунту. При цьому більша частка фосфору у ґрунті це його водонерозчинні форми. Їх перетворення у доступну форму відбувається під впливом корневих виділень рослин та життєдіяльності окремих бактерій здатних розчиняти важкорозчинні форми.

В процесі мінералізації гумусу вивільняються мінеральні солі ортофосфорної кислоти, які є легко доступними для рослин. Але вони швидко взаємодіють з кальцієм чи алюмінієм і фосфор знову стає недоступним для рослин. Тому стратегія удобрення фосфором посівів пшениці озимої полягає у внесення легкокорозчинних форм безпосередньо під пшеницю а не впрок[27, 28].

У рослинах фосфор лабільний . У разі дефіциту фосфор із старих листків може мігрувати у молоді. Під час дозрівання відбувається його інтенсивне переміщення із вегетативних органів до зернівок.

Надходження фосфору до коренів рослин пшениці озимої перебуває у залежності від температури повітря, вологості ґрунту, його аерації, тощо. Тому у сухі роки дефіцит фосфору ймовірніший ніж у вологі.

Калій як представник одновалентних металів є найбільш важливим для росту та розвитку рослин. Він приймає участь у процесах дихання, фотосинтезу, сприяє відтоку вуглеводів із листків, забезпечує водоутримуючу здатність протопласту рослинних клітин і тим самим забезпечує адаптивні властивості рослин до негативної дії морозів, відсутності вологи та інших [29, 30].

Достатнє забезпечення рослин калієм сприяє кращій оводненості клітин внаслідок чого підвищується посухостійкість рослин. Дефіцит калію подавляє інтенсивність синтезу білків та пришвидшує їх розпад. Між надходженням азоту та калійним живленням існує певний взаємозв'язок. Достатній рівень калійного живлення завжди поліпшує надходження азоту до кореневої системи рослин.

Калій є легкокомобільним елементом. Він добре рухається по рослині. Якщо є дефіцит то калій із старих листків реутилізується до молодих. Калій не входить до складу жодної органічної сполуки але виступає активатором близько 60 різноманітних ферментів.

У чорноземних та каштанових ґрунтах містяться великі запаси калію. Але лише незначна частина є доступною для рослин [31, 32].

Високу врожайність пшениці озимої неможливо отримати без задоволення їх фізіологічних потреб у мікроелементах. Їх функції надзвичайно різноманітні. Тому дефіцит кожного мікроелемента викликає істотні втрати врожаю у польових культурах [33, 34, 35, 36].

Таким чином напрямок досліджень кваліфікаційної роботи є актуальним зважаючи на те, що досліджуються можливості використання різних мікродобрив для підвищення врожайності посівів пшениці озимої.

## РОЗДІЛ 2

### ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика умов виконання досліджень

Клімат зони Степу змінюється від посушливого до помірно жаркого. Сума активних температур вище  $+10^{\circ}$  – 2800–3600 $^{\circ}$ . Тривалість безморозного періоду – 220–250 діб, вегетаційного – 210–245 діб. Сума опадів становить від 250–450 мм до 400–475 мм. Випадають у теплу пору року, в більшості у вигляді злив. За погодними характеристиками, територія Північного Степу знаходиться в зоні ризикованого землеробства.

Клімат території, де розташований Інститут сільського господарства Степу НААН – помірно-континентальний. Річна температура повітря –  $+8,0^{\circ}$ , а кількість опадів – 499 мм.

Інститут розташований в зоні, де зима характеризується як помірна, з частими відлигами, температура січня –  $-5,7^{\circ}$ ; сніговий покрив незначний та нетривалий.

Для Північного Степу характерні бездощові періоди у весняно-літній період тривалістю 10–20 діб, з ймовірністю 70% та 21–30 діб з 20% ймовірністю. Гідротермічний коефіцієнт Г. Т. Селянінова за період вегетації сільськогосподарських культур – 0,3–1,3. Сильна посуха буває один раз на п'ять років. Спостерігаються суховії, випадання граду, грозові дощі та високі температури повітря.

Несприятливий водний режим ґрунту є лімітуючим фактором вирощування сільськогосподарських культур у Степу.

В Степу переважають чорноземи звичайні. Сформовані на лесах та лесовидних суглинках. Територія Інституту сільського господарства Степу НААН України, знаходиться в чорноземній зоні Північного Степу Правобережжя України, підзона чорноземів звичайних перехідних до

глибоких. Географічне положення установи –  $48^{\circ}34'$  північної широти і  $32^{\circ}19'$  східної довготи.

Рельєф землеволодінь установи – середньохвилястий. Ґрунти, на яких виконувались дослідження – чорноземи звичайні середньогумусні глибокі важкосуглинкові. Характеризуються високим вмістом гумусу в орному шарі – 4,72 %. Вміст азоту, що гідролізується – 10,4 мг на 100 г ґрунту; рухомого фосфору та калію – 19,1 та 14,2 мг на 100 г ґрунту відповідно, рН – 5,7. За вмістом азоту ґрунти, відносять до III класу – середня забезпеченість, за фосфором та калієм – до IV класу (підвищена забезпеченість). Вміст рухомих мікроелементів марганцю, цинку та бору – 3,1; 0,35 і 1,76 мг на кілограм ґрунту.

Для вирощування пшениці озимої, агрокліматичні ресурси Степу сприятливі, але мінливі впродовж періоду вегетації. Високі температури повітря та нерівномірність розподілу опадів, негативно впливають на продуктивність пшениці озимої в окремі роки.

## 2.2. Погодні умови вегетації пшениці озимої

За даними метеопосту Інституту сільського господарства Степу НААН в першій половині вересня 2023/2024 рр. досліджень, на час ранньо-оптимальних строків сівби, погодні умови були несприятливими за рівнем вологозабезпечення. Запаси продуктивної вологи в орному шарі відсутні, а тому сівба перших строків була проведена в сухий ґрунт.

Вересень характеризувався дуже теплою сухою погодою. Середня температура повітря становила  $22,1^{\circ}$ , що було на  $7,4^{\circ}$  вище норми. Сума опадів склала 6 мм, що менше норми на 84,2 % (табл. 2.1).

Жовтень був теплим та дощовим. Середня температура повітря була  $13,2^{\circ}$ , що на  $5,1^{\circ}$  вище норми. Після тривалого посушливого періоду, 16–17 жовтня пройшли інтенсивні дощі. Загальна кількість опадів за місяць досягла 73 мм (170,4 %).

Таблиця 2.1

Метеорологічні умови в період проведення досліджень, 2023/2024 рр.  
(за даними метеопосту ІСГС НААН)

Місяці	Температура повітря, °С			Опади, мм		
	фактична	± до норми	середньо-багаторічна	сума факт.	% до норми	середньо-багаторічні
Вересень	+22,1	+7,4	14,7	6	15,8	38
Жовтень	+13,2	+5,1	8,1	73	270,4	27
Листопад	+5,4	+3,1	2,3	94	268,6	35
Грудень	+1,7	+4,0	-2,3	36,5	86,9	42
Січень	-1,6	+4,1	-5,7	41	128,1	32
Лютий	+4,2	+8,5	-4,3	29,5	95,2	31
Березень	+5,9	+5,4	0,5	53,5	198,1	27
Квітень	+15,9	+7,0	8,9	70	194,4	36
Травень	+18,2	+2,9	15,3	10	22,2	45
Червень	+24,3	+5,7	18,6	24,5	37,1	66

На кінець другої декади жовтня після проходження опадів, в пшениці озимої, відмічалось проростання насіння. Тепла з опадами погода до кінця жовтня сприяла росту і розвитку рослин пшениці.

Листопад був теплим та достатньо вологим. Температура повітря становила 5,4°, що вище на 3,1°. Сума опадів за місяць – 94 мм, (268,6 %).

Перехід середньодобової температури повітря через +5° в бік зниження та припинення активної вегетації пшениці відмічено 20 листопада, це на 2–2,5 тижні пізніше середніх багаторічних строків. Подовження осінньої вегетації позитивно вплинуло на ріст рослин, особливо пізніх строків сівби. Рослини пшениці припинили вегетацію у фазі 3-го листка, на пізніх строках – у фазі сходів.

За метеорологічною характеристикою осінь 2023 р. була помірно теплою та дощовою. Середня температура повітря за календарну осінь –  $13,6^{\circ}$ , що на  $8,4^{\circ}$  вище норми. Кількість опадів за даний період становила 173 мм, або більше середньобаторічного значення на 73 %.

Зимовий період характеризувався переважно теплою погодою, з різким коливанням температурного режиму. В грудні пшениця перебувала у стані неглибокого зимового спокою, що позначалось на зниженні морозостійкості рослин. Мінімальна температура ґрунту на глибині вузла кушіння у найхолодніші періоди знижувалась до  $-2...-3^{\circ}$ , що не загрожувало перезимівлі рослин.

Грудень 2024 р. був дуже теплим з достатньою кількістю опадів. Аномально теплими були друга та третя декади, з перевищенням середніх багаторічних значень на  $+4^{\circ}$ . Середня температура повітря була  $+1,7^{\circ}$ . Сума опадів – 36,5 мм (86,9 %).

В цілому січень характеризувався нестійкою з різким коливанням температури, з опадами, туманами, ожеледдю погодою. Середньомісячна температура повітря становила  $-1,6^{\circ}$ , що на  $4,1^{\circ}$  вище норми. Сума опадів за місяць склала 41 мм або 128,1 %. У період найнижчих температур за зимовий період (8–18 січня) мінімальна температура ґрунту, на глибині залягання вузла кушіння пшениці, знижувалась до  $-2...-6^{\circ}$  і була вище критичної температури вимерзання.

В лютому середня місячна температура повітря становила  $+4,2^{\circ}$ , що на  $8,5^{\circ}$  вище норми. В зв'язку з теплою погодою у першій половині лютого відбулося короткострокове відновлення вегетації озимих культур та утворення вузлових коренів. Опадів за місяць було 29,5 мм (95,2 %).

Зима 2023/2024 рр. була м'якою та теплою. Незначний сніговий покрив спостерігався впродовж третьої декади листопада – першої половини грудня та в січні. Температура повітря за календарну зиму становила  $+1,4^{\circ}$ , що на  $+10,9^{\circ}$  вище норми. Сума опадів за зимовий період – 107 мм (102 %). Погодні умови для перезимівлі пшениці озимої склалися задовільно.

Перша декада березня 2024 р. була сухою, друга та третя – дощовою. Середня температура повітря за місяць становила  $+5,9^{\circ}$ , що на  $+5,4^{\circ}$  вище норми. Сума опадів за місяць була 53,5 мм або 198,1 %. Запаси продуктивної вологи на кінець березня в орному (36–40 мм) та метровому шарах ґрунту (155–224) мм під пшеницею озимою були оптимальні.

Перехід середньодобової температури повітря через  $+5^{\circ}$  у бік підвищення відмічено 11 березня. Відновлення весняної вегетації пшениці озимої було в межах середніх багаторічних строків.

Квітень був дуже теплим з нерівномірним розподілом опадів погодою. Впродовж 1–2 днів були заморозки інтенсивністю  $0\dots-5^{\circ}$ . Середньомісячна температура повітря становила  $+15,9^{\circ}$ , що на  $+7,0^{\circ}$  вище норми. Сума опадів за місяць становила 70 мм, що більше на 94,4 % від норми.

Продовж першої декади квітня у рослин пшениці тривало куціння, в кінці другої на початку третьої розпочалося утворення нижнього вузла соломини, що на тиждень раніше звичайних строків.

Станом на 29 квітня запаси продуктивної вологи в орному та метровому шарі ґрунту під пшеницею озимою були достатні та оптимальні – 21–37 мм та 162–187 мм.

У травні була контрастна з різким коливанням температури та заморозками погода. Температура повітря становила  $+18,2^{\circ}$ , що на  $+3,0^{\circ}$  вище норми. Сума опадів становила лише 10 мм або 22,2 % від норми.

Впродовж другої декади травня у пшениці озимої відмічалось колосіння, що на 1,5–2 тижні раніше звичайних строків. На кінець травня – цвітіння колосу. Станом на 28 травня запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту були достатні та оптимальні (69–100 мм), для фази колосіння – молочна стиглість.

Весна 2024 р. була помірно тепла та дощова. Температура повітря за календарну весну –  $13,3^{\circ}$ , що на  $+5,1^{\circ}$ . Сума опадів за весну склала 133,5 мм, що більше норми на 23,6 %.

Отже, погодні умови періоду вегетації 2023/2024 рр. за температурним режимом були сприятливі для росту і розвитку пшениці озимої. Завдяки запасам вологи в ґрунті, які були накопичені в зимовий та весняний період умови зволоження для формування врожаю були добрими.

Впродовж вересня та початку жовтня 2024 р. внаслідок тривалої сухої погоди, складалися несприятливі умови для сівби пшениці. Станом на 28 вересня запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту на посівах пшениці були незадовільними 1–10 мм або ґрунт був сухий зовсім.

В цілому вересень характеризувався дуже теплою з дефіцитом опадів погодою. Середня температура повітря становила +22,8°, що на +8,1° вище норми. Кількість опадів за місяць – 7,2 мм, або 18,9 % від норми (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Метеорологічні умови в період проведення досліджень, 2024/2025 рр.

(за даними метеопосту ІСГС НААН)

Місяці	Температура повітря, °С			Опади, мм		
	фактична	± до норми	середньо-багаторічна	сума факт.	% до норми	середньо-багаторічні
Вересень	+22,8	+8,1	14,7	7,2	18,9	38
Жовтень	+13,2	+5,1	8,1	96,9	358,9	27
Листопад	+3,6	+1,3	2,3	37,6	107,4	35
Грудень	+1,1	+3,4	-2,3	26,6	63,3	42
Січень	+3,0	+8,7	-5,7	6,7	20,9	32
Лютий	-3,7	+0,6	-4,3	27,0	87,1	31
Березень	+8,9	+8,4	0,5	19,6	72,6	27
Квітень	+12,7	+3,8	8,9	34,0	94,4	36
Травень	+15,4	+0,1	15,3	102,0	226,7	45
Червень	+21,6	+3,0	18,6	27,5	41,7	66

В жовтні переважала тепла з опадами погода. За місяць температура повітря становила  $+13,2^{\circ}$ , що на  $+5,1^{\circ}$  вище норми. Сума опадів становила 96,9 мм, або 358,9 % норми.

Інтенсивні опади пройшли 12–13 жовтня, що сприяло поповненню ґрунту вологою до достатніх та оптимальних показників та сприяло дружньому проростанню насіння пшениці I–III строків сівби.

Зі зниженням середньої добової температури повітря нижче  $+5^{\circ}$ , 19 листопада пшениця озима припинила вегетацію, що на 2,5–3 тижні пізніше середніх багаторічних строків. Фаза розвитку росли: 3-й листок – кущіння. Температура повітря у листопаді була  $+3,6^{\circ}$ , що на  $+1,3^{\circ}$  вище норми. Сума опадів – 37,6 мм (107,4 %).

Середня температура повітря за календарну осінь 2024 р. становила  $+13,2^{\circ}$ , що на  $+4,8^{\circ}$  вище норми. Сума опадів була 141,7 мм.

Грудень був теплим і середня температура повітря зв місяць становила  $+1,1^{\circ}$ , що на  $+3,4^{\circ}$  норми. Опадів випало 26,6 мм (63,3 %), що менше норми.

В січні встановлена аномально тепла з дефіцитом опадів погода. Середньомісячна температура повітря становила  $+3,0^{\circ}$ , що на  $+8,7^{\circ}$  перевищувало норму. Кількість опалів 6,7 мм або 20,9 % від норми. Таким теплий січень був вперше за період спостережень 1945–2025 рр.

Впродовж грудня – січня посіви пшениці озимої знаходилися в стані нестійкого зимового спокою, а в період 26 січня – 2 лютого, відмічалось тимчасове відновлення вегетації.

В першій половині лютого умови для перезимівлі озимих були задовільними. В період 17–19 лютого зі зниженням температури повітря до  $-9...-11,8^{\circ}$ , а на глибині залягання вузла кущіння до  $-6^{\circ}$  при незначній висоті снігового покриву (3–4 см), умови були мало сприятливі. За розрахунками агрометеорологів критична температура вимерзання, для пшениці озимої у фазі кущіння  $-13...-14^{\circ}$ ; у фазі сходів – 3-го листка – мінус  $-12...-13^{\circ}$ . Середня температура повітря в лютому становила  $-3,7^{\circ}$ , що на  $+0,6^{\circ}$  вище норми. Сума опадів становила 27 мм, що менше кліматичної норми, 87,1 %.

Зима 2024/2025 рр. була відносно теплою. Незначний сніговий покрив спостерігався впродовж другої половини лютого у період найбільшого зниження температури. Середня температура повітря за календарну зиму становила  $+0,1^{\circ}$ , що на  $+4,1^{\circ}$  вище норми. Кількість опадів за зимовий період склала 60,3 мм (57,4 %). Тобто погодні умови для перезимівлі пшениці склалися задовільно.

З підвищенням середньої добової температури повітря  $+5^{\circ}$ , 7 березня відновились активна вегетація рослин пшениці, що на 2–2,5 тижні раніше середніх багаторічних строків.

В березні переважала тепла з різким коливанням температури та дефіцитом опадів погода. Середня температура повітря становила  $+8,9^{\circ}$ , що вище норми на  $+8,4^{\circ}$ . Опалів випало 19,6 мм або 72,6 %. Станом на 28.03.2025 р. під посівами пшениці, запаси продуктивної вологи в орному та метровому шарах ґрунту були достатніми – 27 мм та 147 мм.

Квітень характеризувався контрастною погодою, з різким коливанням температурного режиму, тривалими заморозками в період 7–14.04 та 27–28.04. Сильні заморозки 28 квітня пошкодили рослини пшениці озимої. Середньомісячна температура повітря становила  $+12,7^{\circ}$ , що на  $+3,8^{\circ}$  вище норми. Оподи відмічалися переважно в першій декаді місяця і їх кількість становила 34,0 мм (94,4 %). Станом на 28 квітня запаси продуктивної вологи в орному та метровому шарі ґрунту під пшеницею озимою були достатні, 26 мм і 140 мм відповідно.

Дуже холодна з заморозками погода в період 8–16 квітня була несприятливою для вегетації рослин пшениці, які знаходились у фазі кущіння. З середини квітня агрометеорологічні умови для вегетації рослин покращились до сприятливих. Достатнє та оптимальне зволоження ґрунту, сприяло проходженню рослинами фази кущіння та укорінення.

Травень характеризувався дуже контрастною, дощовою, з заморозками в першій половині місяця погодою. Середня за місяць температура повітря

становила  $+15,4^{\circ}$ , що в межах норми. Опадів випало 102 мм або 226,7 % норми.

Весна 2025 року характеризувалась дуже контрастною погодою, але в межах середніх багаторічних значень та з достатньою кількістю опадів. Середня температура за календарну весну становила  $+12,3^{\circ}$ , що на  $+4,1^{\circ}$  вище норми. Опадів випало 155,6 мм, що більше кліматичної норми (144 %). Станом на 28 травня запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту були достатні і становили 102 мм.

На кінець травня у рослин пшениці відмічалось колосіння та розпочалося цвітіння, що на 1–1,5 тижні раніше звичайних строків.

Червень характеризувався нестійкою з коливанням температурного режиму погодою та був переважно сухим. Середня за місяць температура повітря –  $+21,6^{\circ}$ , що на  $+3,0^{\circ}$  вище норми. Сума опадів – 27,5 мм або 41,7 %.

Отже, погодні умови періоду вегетації 2024/2025 рр. для росту і розвитку пшениці озимої та формування врожаю були добрими.

### 2.3. Методика проведення досліджень

Польові дослідження відповідно до поставлених завдань проводили у лабораторії біоадаптивних технологій Інституту сільського господарства Степу НААН за розробленою схемою: фактор А (строк сівби) – 1. 20 вересня; 2. 1 жовтня; 3. 10 жовтня; 4. 20 жовтня. Фактор В (підживлення) – 1. Без добрив (контроль 1); 2.  $N_{30}$  МТГ (контроль 2); 3. ОМД Добродій, 1,6 л/га (кущіння) + 1,6 л/га (вихід у трубку); 4. Макромікс, 1,5 л/га + Vetino, 0,5 л/га (кущіння) + Grain Activ, 0,75 л/га (вихід в трубку); 5. Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Cu, 1 л/га + Солю Mn, 1,5 л/га (кущіння) + Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Zn, 2 л/га (вихід в трубку). Попередник – соняшник.

Повторність в дослідах 3-разова, площа посівної ділянки  $25 \text{ м}^2$ , облікової –  $20 \text{ м}^2$ . Технологія вирощування пшениці озимої, за винятком досліджуваних питань, загальноприйнята для зони Північного Степу України.

При вирощуванні пшениці після збирання соняшнику, проводили дворазове дискування на глибину 8–10 см трактором МТЗ-1025 + Паллада 3200. Сіяли дослідні ділянки сівалкою СН – 16, норма висіву – 4,5 млн. сх. зерен на 1 гектар. Насіння протруювали препаратом Вінцит Форте, 0,6 л/т. Для захисту посівів від бур'янів до появи прапорцевого листка посіви обприскували гербіцидом Гренадер, 25 г/га + прилипач Тандем, 0,3 л/га; від хвороб – фунгіцид Дезарал Екстра, 0,5 л/га.

Біометричні показники визначали за загальноприйнятими методиками. Для визначення мінливості кількісних ознак рослин пшениці, проводили аналіз структури врожаю: кількість продуктивних стебел (шт./м<sup>2</sup>); врожайність (т/га), маса 1000 зерен (г), кількість зерен з колоса (шт.), маса зерна з колоса (г); довжина колоса (см).

Облік урожаю зерна проводили поділянковим прямим комбайнуванням Sampro-2010 у фазі повної стиглості зерна. У день збирання урожаю визначали вологість і засміченість зерна. Отримані дані перераховували на стандартну вологість зерна (14 %) та 100 % чистоту.

Статистичну обробку отриманих експериментальних даних виконували шляхом дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів в програмі «Microsoft Excel».

Лабораторні аналізи зразків здійснювали у вимірювальній лабораторії ІСГС НААН на відповідному сертифікованому обладнанні. Економічні показники визначали за електронними технологічними картами по всіх варіантах.

### РОЗДІЛ 3

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ПІДЖИВЛЕНЬ

### 3.1. Формування густоти стеблостою пшеницею озимою залежно від впливу строків та підживлень

Рослин пшениці у своєму онтогенезі послідовно проходять відповідні етапи органогенезу, на якому іде формування вегетативних і генеративних органів. Продовж вегетації формуються складові продуктивності. Важливим показником, що визначає урожайність зернових колосових культур є кількість рослин на одиниці площі. Густота ж продуктивного стеблостою залежить від тривалості фази кушіння, умов її проходження, а також балансу утворених та редукованих стебел. Процеси формування кількості стебел та формування колосу на них залежать від комплексного впливу на них, як умов зволоження, так і забезпеченість елементами живлення. Густота продуктивного стеблостою пшениці в середньому за роки досліджень змінювалась від 465 шт./м<sup>2</sup> до 492 шт./м<sup>2</sup>. Більша кількість продуктивних стебел за варіантами досліду формувалась у 2025 р. – 501–537 шт./м<sup>2</sup>, тоді як в умовах 2024 р. – від 428 шт./м<sup>2</sup> до 468 шт./м<sup>2</sup> (рис. 3.1, додаток А1).

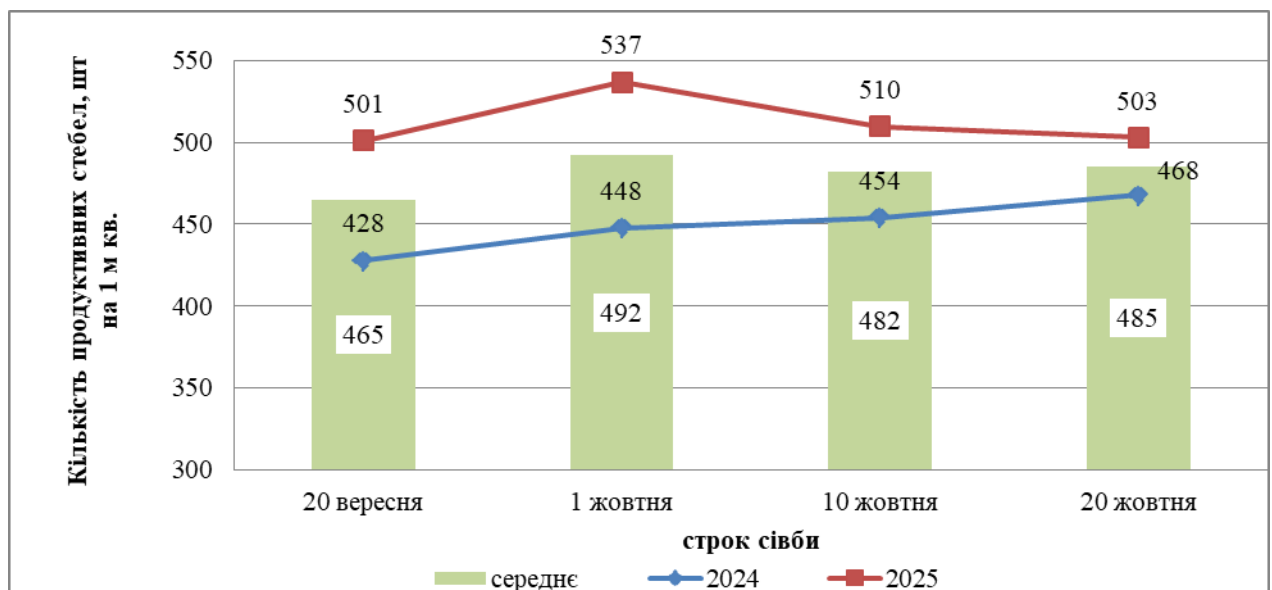


Рис. 3.1. Кількість продуктивних стебел пшениці озимої залежно від умов року і строків сівби, шт./м<sup>2</sup>

Встановлено, що розмах варіювання густоти продуктивного стеблостою рослин пшениці, за варіантами досліду у 2024 р. становив 69 шт./м<sup>2</sup>; 2025 р. – 171 шт./м<sup>2</sup> або коефіцієнт варіації склав 4,0 % і 8,6 %. За роки досліджень по фонах живлення і строках сівби розмах варіювання кількості продуктивних стебел був 104 шт./м<sup>2</sup> або 5,4 %.

На фоні без добрив кількість продуктивних стебел у рослин пшениці озимої змінювалась від 418 шт./м<sup>2</sup> за сівби 20 вересня до 521 шт./м<sup>2</sup> (01 жовтня). Зміщення терміну на 10 та 20 жовтня призводило до формування меншої кількості продуктивних стебел (табл. 3.1, додаток А1).

Таблиця 3.1

Вплив строків сівби та підживлень макро- та мікродобривами на густоту продуктивного стеблостою пшениці озимої (2024–2025 рр.), шт./м<sup>2</sup>

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)				
	Без добрив (контроль 1)	N <sub>30</sub> МТГ (контроль 2)	ОМД Добродій, 1,6 л/га (кущіння) + 1,6 л/га (вихід у трубку)	Макромікс, 1,5 л/га + Бегіно, 0,5 л/га (кущіння) + Грейн Ектив, 0,75 л/га (вихід в трубку)	Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Су, 1 л/га + Солю Мп, 1,5 л/га (кущіння) + Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Zn, 2 л/га (вихід в трубку)
20 вересня	418	499	441	470	497
01 жовтня	521	493	482	485	483
10 жовтня	460	499	458	479	515
20 жовтня	468	522	467	472	499

Використання підживлення рослин озимої пшениці, по мерзлоталому ґрунту, аміачною селітрою N<sub>30</sub> (контроль 2) сприяло підвищенню кількості продуктивних стебел до 499–522 шт./м<sup>2</sup>. При цьому встановлено, що вища

ефективність від внесених добрив проявилась за IV строку сівби (20 жовтня). Перевищення кількості стебел порівняно із I строком сівби (20 вересня) становило 23 шт./м<sup>2</sup> або 4,6%.

Застосування позакореневих підживлень комбінаціями макро- і мікродобрив у фазу кушіння та вихід у трубку, за строками сівби мало, як позитивний, так і негативний вплив, порівняно з контролем. За сівби 20 вересня (I строк) у варіантах позакореневих підживлень, кількість продуктивних стебел була більшою порівняно з контролем (418 шт./м<sup>2</sup>) на 23–79 шт./м<sup>2</sup> або 5,5–18,9%. За II строку сівби, у варіантах позакореневих підживлень, їх кількість, порівняно з контролем була меншою. За III та IV строків сівби більша кількість стебел, порівняно з контролем (460 шт./м<sup>2</sup> і 468 шт./м<sup>2</sup>) була у варіанті 4 та 5 підживлень. Перевищення становило 19–55 шт./м<sup>2</sup> (4,1–11,9%) та 4–31 шт./м<sup>2</sup> (0,9–6,6 %) по строках відповідно.

Отже, в середньому за 2024–2025 рр. більша кількість продуктивних стебел у рослин пшениці озимої формувалась за II строку сівби (01 жовтня) – 492 шт./м<sup>2</sup>. Вищий позитивний вплив на формування кількості продуктивних стебел пшениці озимої, мало внесення аміачної селітри по мерзлоталому ґрунту N<sub>30</sub> за IV строку сівби (20 жовтня) і їх кількість становила 522 шт./м<sup>2</sup>. Перевищення над контролем, даного строку сівби, становило 54 шт./м<sup>2</sup> або 11,5%.

3.2. Залежність елементів продуктивності колосу рослин пшениці озимої від строків сівби та підживлень

Урожайність пшениці озимої крім кількості стебел на одиницю площі визначається їх індивідуальною продуктивністю. Важливо встановити, які ж саме елементи структури впливають на продуктивність колоса. Дана складова врожаю визначається, як сортовими особливостями, так і агротехнічними заходами.

З біологічної точки зору озерненість колоса пшениці озимої закладається на початкових етапах розвитку – у фазу кушіння. Важливо на даному етапі оптимізувати всі процеси росту і розвитку рослин.

Регулювання умов розвитку генеративних органів на III етапі органогенезу має важливе значення для формування довжини колос та його озерненості. У довшого колоса формується більша кількість колосків. Погодні умови, які склалися у період формування колоса та досліджувані елементи технології визначали його довжину (табл. 3.2, додаток А2). Більшою довжиною головного колоса у 2024 р. характеризувались рослини пшениці озимої II строку сівби, а 2025 р. I строку – 6,6 см та 6,5 см відповідно.

Таблиця 3.2

Зміна довжини головного колосу рослин пшениці озимої (2024–2025 рр.), см

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)				
	Без добрив (контроль 1)	N <sub>30</sub> МТГ (контроль 2)	ОМД Добродій, 1,6 л/га (кушіння) + 1,6 л/га (вихід у трубку)	Макромікс, 1,5 л/га + Бетіно, 0,5 л/га (кушіння) + Грейн Ектив, 0,75 л/га (вихід в трубку)	Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Су, 1 л/га + Солю Мп, 1,5 л/га (кушіння) + Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Zn, 2 л/га (вихід в трубку)
20 вересня	6,3	7,0	5,9	6,4	6,7
01 жовтня	6,3	7,2	6,0	6,5	6,3
10 жовтня	6,2	6,5	6,2	6,5	6,3
20 жовтня	5,6	6,2	6,1	6,0	6,3

За варіантами досліду довжина головного колоса пшениці озимої у 2024 р. становила 6,0–7,6 см, а 2025 р. – 5,1–7,2 см. Зміна даного показника за варіантами досліду була 1,6 см та 2,1 см по роках відповідно. Розмах варіювання – 5,6 % та 8,8 %. В середньому, за 2024–2025 рр, довжина головного колоса у рослин пшениці за варіантами змінювалась від 5,6 см на контролі за сівби 20 жовтня до 7,2 см у варіанті підживлення N<sub>30</sub> і сівбі 01 жовтня. Розмах варіювання становив 1,7 см або 5,8 %

Внесення азоту по мерзлоталому ґрунту сприяло збільшенню довжини головного колоса за всіх строків сівби від 0,3 см (III строк) до 0,9 см (II строк).

Особливості впливу позакореневих підживлень макро- і мікродобривами у різні фази розвитку рослин пшениці озимої, на формування довжини колоса залежало від строків сівби. Більший позитивний вплив на зміну даного показника встановлено у 5 варіанті підживлень за I та IV строків сівби. Довжина головного колоса у рослин пшениці становила 6,7 см та 6,3 см, що більше за показник контролю, за відповідних строків, на 0,4 см та 0,7 см або 6,3% та 12,5 % відповідно.

Погодні умови в роки досліджень визначали кількість зерен, яка формувалась в колосі пшениці озимої. Так, якщо у 2024 р. в середньому кількість зерен в колосі становила 35,0 шт., то у 2025 р. – 29,7 шт. Між варіантами досліду даний показник змінювався в межах 34,2–35,8 шт. та 21,8–38,5 шт. відповідно. Тобто, різниця між найбільшим і найменшим значенням показника кількості зерен в колосі становила 1,6 шт. та 16,7 шт. або коефіцієнт варіювання змінювався від 1,3% до 12,8 % по роках відповідно.

Дослідженнями встановлено, що зміщення строку сівби із 20 вересня до 20 жовтня у 2024 р., призводило до зменшення кількості зерен в колосі пшениці із 35,3 шт. до 34,5 шт., а 2025 р. – із 32,2 шт. до 24,9 шт. (табл. 3.3, додаток А3).

Кількість зерен у колосі в середньому за 2024–2025 рр. змінювалась залежно від строків сівби та внесення добрив, була в межах від 28,0 шт. (без добрив, IV строк сівби) до 37,2 шт. (I строк сівби, підживлення N<sub>30</sub>). Різниця кількості зерен у колосі, становила 9,2 шт., а варіювання показника між варіантами 6,5 %.

Таблиця 3.3

Формування кількості зерен у колосі пшениці озимої під впливом досліджуваних факторів (2024–2025 рр.), шт.

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)				
	Без добрив (контроль 1)	N <sub>30</sub> МТГ (контроль 2)	ОМД Добродій, 1,6 л/га (кущіння) + 1,6 л/га (вихід у трубку)	Макромікс, 1,5 л/га + Бетіно, 0,5 л/га (кущіння) + Грейн Ектив, 0,75 л/га (вихід в трубку)	Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Су, 1 л/га + Солю Мп, 1,5 л/га (кущіння) + Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Зл, 2 л/га (вихід в трубку).
20 вересня	32,2	37,2	31,7	34,2	33,6
01 жовтня	31,2	34,1	33,3	32,8	33,6
10 жовтня	32,0	33,8	33,3	33,71,	32,7
20 жовтня	28,0	31,7	30,7	29,2	29,0

Встановлено, що незалежно від внесення добрив кількість зерен у колосі пшениці озимої найменшою була за IV строку сівби. Використання, як аміачної селітри для підживлень по мерзлоталому ґрунту, так і макро-, мікродобрив для позакореневих підживлень, в цілому позитивно впливало на озерненість колоса. Так, внесення N<sub>30</sub> сприяло збільшенню кількості зерен в колосі залежно від строків сівби на 5,0 шт.; 2,9 шт.; 1,8 шт. і 3,7 шт. (15,5 %; 9,3 %; 5,6 % і 13,2 %). При застосуванні позакореневих підживлень у фазу

кушіння – вихід у трубку, за I строку сівби кількість зерен була більшою на 1,4–2,0 шт. або 4,3–6,2 % (варіант 4 та 5); II строку – на 1,6–2,4 шт. (5,1–7,7 %); III строку – на 0,7–1,7 шт. (2,2–5,3 %); IV строку – на 1,0–2,7 шт. (3,6–9,6 %) відповідно.

Оцінка індивідуальної продуктивності рослин пшениці озимої за масою зерен з головного колоса свідчить, що при зміщенні строків сівби із 20 вересня до 20 жовтня вона суттєво зменшується. Так, у 2024 р., якщо за I строку сівби (20 вересня) вона становила 1,40 г, то при IV строковій (20 жовтня) була 1,27 г; у 2025 р. змінювалась із 1,38 г до 1,07 г. Зменшення маси зерен з колоса становило 0,13 г (9,3 %) та 0,31 г (22,5%) порівняно із I та IV строками сівби відповідно (рис. 3.2, додаток А4).

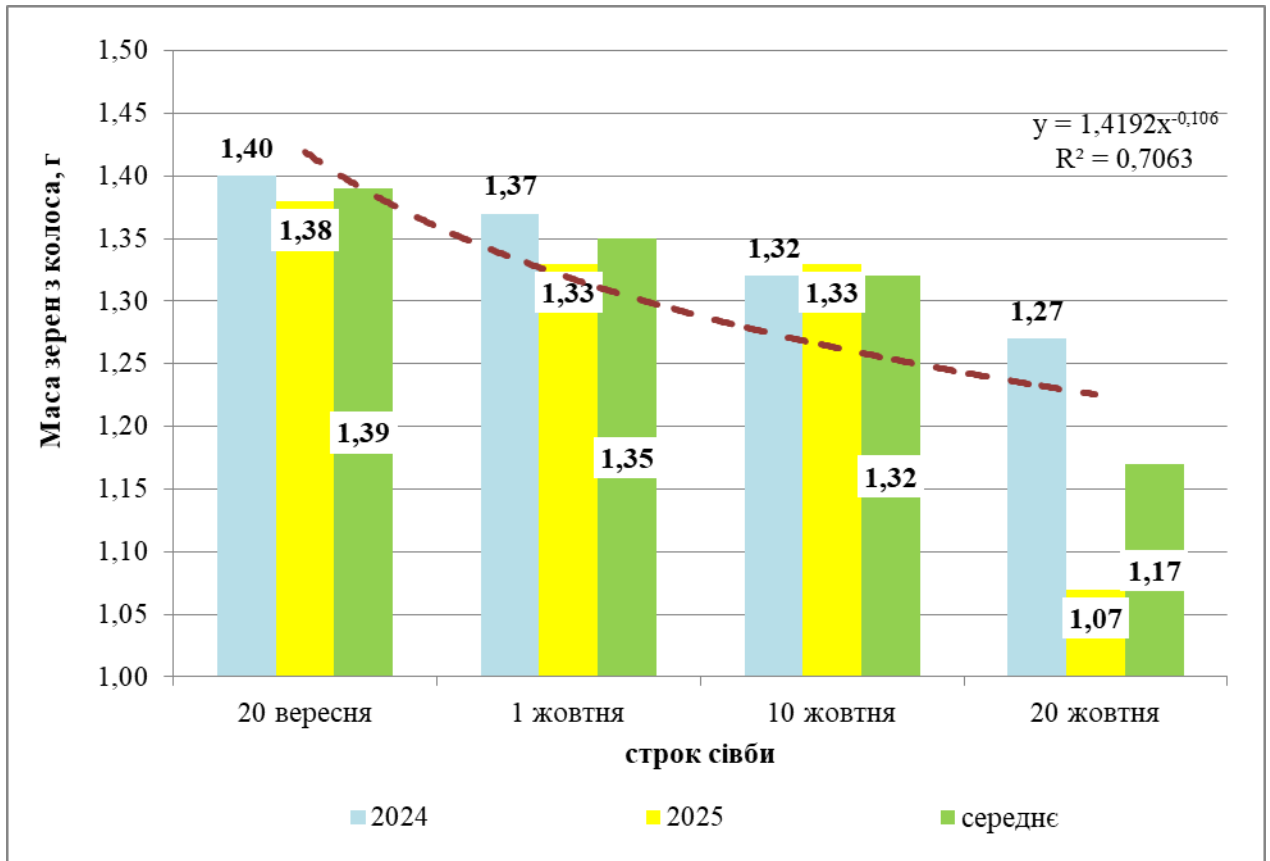


Рис. 3.2. Вплив строків сівби та погодних умов на масу зерен з головного колоса пшениці озимої, г

В середньому за 2024-2025 рр. маса зерен з колоса зменшувалась із 1,39 г до 1,17 г, або на 0,22 г (15,8 %).

Дослідженнями встановлено, що в умовах 2024 р. маса зерен з головного колоса була від 1,20 г (без добрив, IV строк сівби) до 1,45 г (N<sub>30</sub>, I строк сівби); у 2025 р. – від 0,96 г (вар. 4, , IV строк сівби) до 1,57 г (N<sub>30</sub>, I строк сівби). Різниця між масою зерен з головного колоса відповідно становила 0,25 г та 0,61 г або коефіцієнт варіації 5,0 % та 12,0% відповідно.

Маса зерен з головного колоса рослин пшениці озимої, в середньому за 2024-2025 рр., змінювалась від 1,09 г (без добрив, IV строк сівби) до 1,51 г (N<sub>30</sub>, I строк сівби). Різниця становила 0,42 г, або розмах варіювання показника був на рівні 7,9 % (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Вплив умов вирощування на масу зерен з колоса у пшениці озимої  
(2024–2025 рр.), г

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)				
	Без добрив (контроль 1)	N <sub>30</sub> МТГ (контроль 2)	ОМД Добродій, 1,6 л/га (кущіння) + 1,6 л/га (вихід у трубку)	Макромікс, 1,5 л/га + Бетіно, 0,5 л/га (кущіння) + Грейн Ектив, 0,75 л/га (вихід в трубку)	Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Су, 1 л/га + Солю Мп, 1,5 л/га (кущіння) + Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Zn, 2 л/га (вихід в трубку)
20 вересня	1,30	1,51	1,35	1,40	1,41
01 жовтня	1,25	1,41	1,36	1,34	1,40
10 жовтня	1,26	1,38	1,35	1,33	1,31
20 жовтня	1,09	1,23	1,22	1,12	1,20

На фоні без добрив при зміні строку сівби із 20 вересня до 20 жовтня маса зерен з головного колоса зменшувалась із 1,30 г до 1,09 г, або на 0,21 г (16,1 %).

Внесення аміачної селітри по мерзлоталому ґрунті позитивно впливало на масу зерна, яка формувалась в колосі пшениці озимої. Перевищення над показником контролю за строками сівби становило – 0,21 г; 0,16 г; 0,12 г та 0,14 г або 16,1%; 12,8 %; 9,5 % та 12,8 % відповідно. Застосування макро- і мікродобрив для позакореневого підживлення рослин у фазу кушіння – вихід у трубку, мало менший позитивний вплив на масу зерен з головного колоса порівняно із внесенням азотних мінеральних добрив. За I строку сівби (20 вересня) приріст до контролю становив 0,05–0,11 г (3,8–8,5 %); II строк (01 жовтня) – 0,09–0,15 г (7,2–12,0 %); III строк (10 жовтня) – 0,05–0,09 г (4,0–7,1 %); IV строк (20 жовтня) – 0,03–0,13 г (2,8–11,9 %) відповідно.

Отже, погодні умови, строки сівби та покращення умов живлення, шляхом внесення азотних добрив по мерзлоталому ґрунті та позакорневих підживлень макро- та мікродобривами в критичні фази органогенезу пшениці озимої, позитивно впливало на формування індивідуальної продуктивності рослин.

### 3.3. Вплив строків сівби та підживлень на урожайність пшениці озимої після соняшнику

У формуванні врожаю пшениці озимої приймають участь взаємопов'язані ґрунтово-кліматичні фактори та елементи технології вирощування. Дослідженнями встановлено, що в умовах 2024 р. урожайність пшениці озимої при зміні строку сівби з 20 вересня до 20 жовтня зменшувалась із 5,16 т/га до 5,02 т/га або 0,14 т/га (2,7 %). У 2025 р., встановлено, що зміщення з I до III строку сівби, навпаки сприяло підвищенню врожаю із 6,27 т/га до 6,41 т/га. При сівбі 20 жовтня встановлено зниження врожайності порівняно із попереднім строком на 0,17 т/га або 2,6 % (рис. 3.3, додаток А5). Розмах варіювання врожайності за варіантами дослід у 2024 р. становив від 4,57 т/га до 5,59 т/га; 2025 р. – від 5,84 т/га до 6,96 т/га. Різниця між максимальним і мінімальним значенням урожайності

становила 1,02 т/га та 1,12 т/га або варіабельність 4,8 % та 4,3 % по роках відповідно.

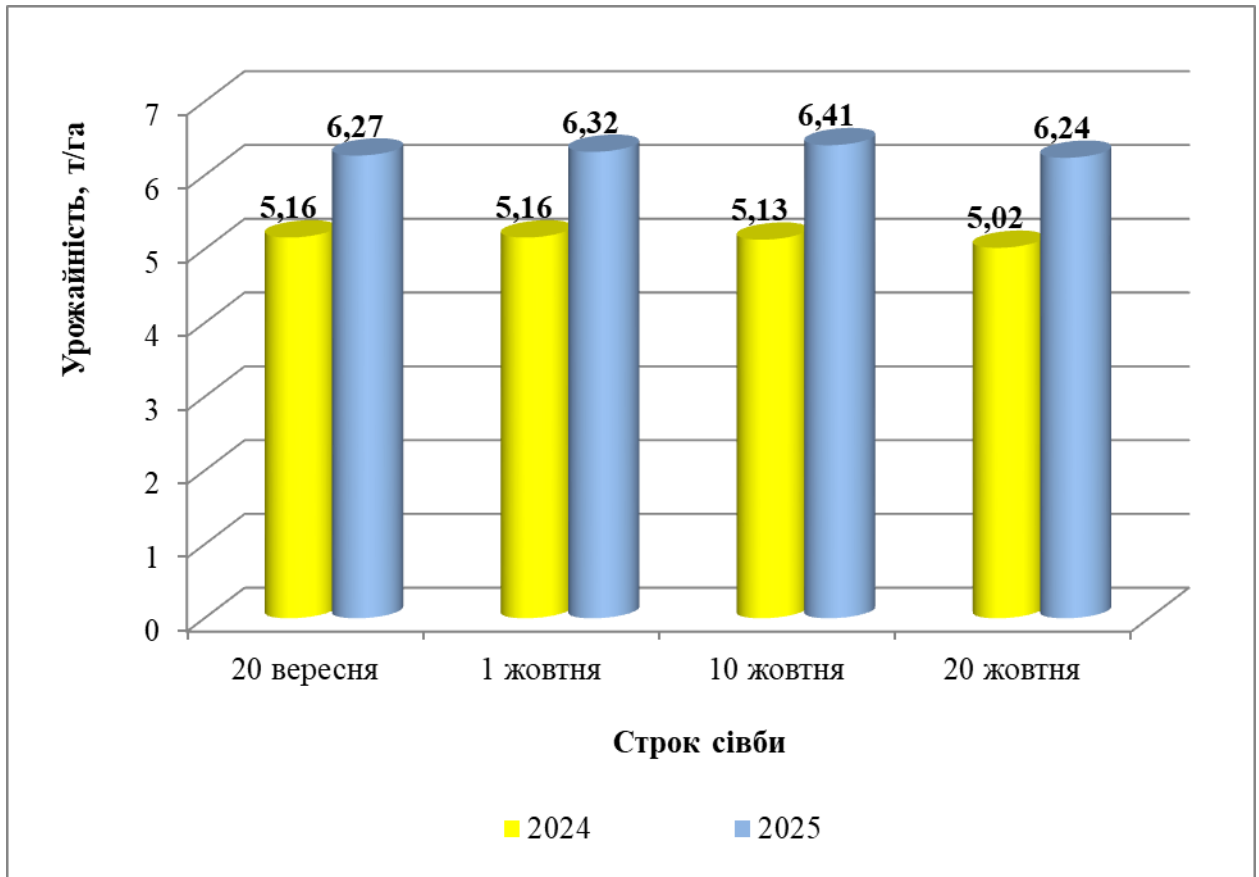


Рис. 3.3. Формування врожаю пшеницею озимою за різних строків сівби, т/га

В роки з різним вологозабезпеченням і температурним режимом одним із резервів підвищення врожайності та стійкості пшениці озимої до несприятливих чинників довкілля є використання добрив. Забезпечення рослин основними елементами мінерального живлення, залежить, як від використання комплексних добрив на початку вегетації, так і підживлення легкодоступним азотом перед відновленням вегетації культури. В той же час, за дефіциту води, для підвищення забезпеченості рослин макро- і мікроелементами, є використання позакореневих підживлень в критичні фази органогенезу пшениці озимої. Так, якщо у 2024 р. середня урожайність пшениці на контролі, не залежно від строків сівби, становила 4,77 т/га, то внесення аміачної селітри (варіант 2) сприяло її підвищенню до 5,47 т/га або

на 0,70 т/га або 14,7 %. При використанні позакореневих підживлень макро- і мікродобривами у фазу кушіння – вихід у трубку, приріст врожаю становив 0,28–0,42 т/га (5,8–8,8 %). В умовах 2025 р. пшениця озима формувала вищий рівень продуктивності і на контролі врожайність була 5,93 т/га. Внесення N<sub>30</sub> МТГ забезпечувало, як і в попередній рік, найвищий рівень врожаю (6,70 т/га), приріст до контролю склав 0,77 т/га або 13,0 %. У варіантах позакореневих підживлень урожайність була на рівні 6,25–6,38 т/га. Перевищення над контролем становило 0,32–0,45 т/га або 5,4–7,6 % відповідно (рис. 3.4).

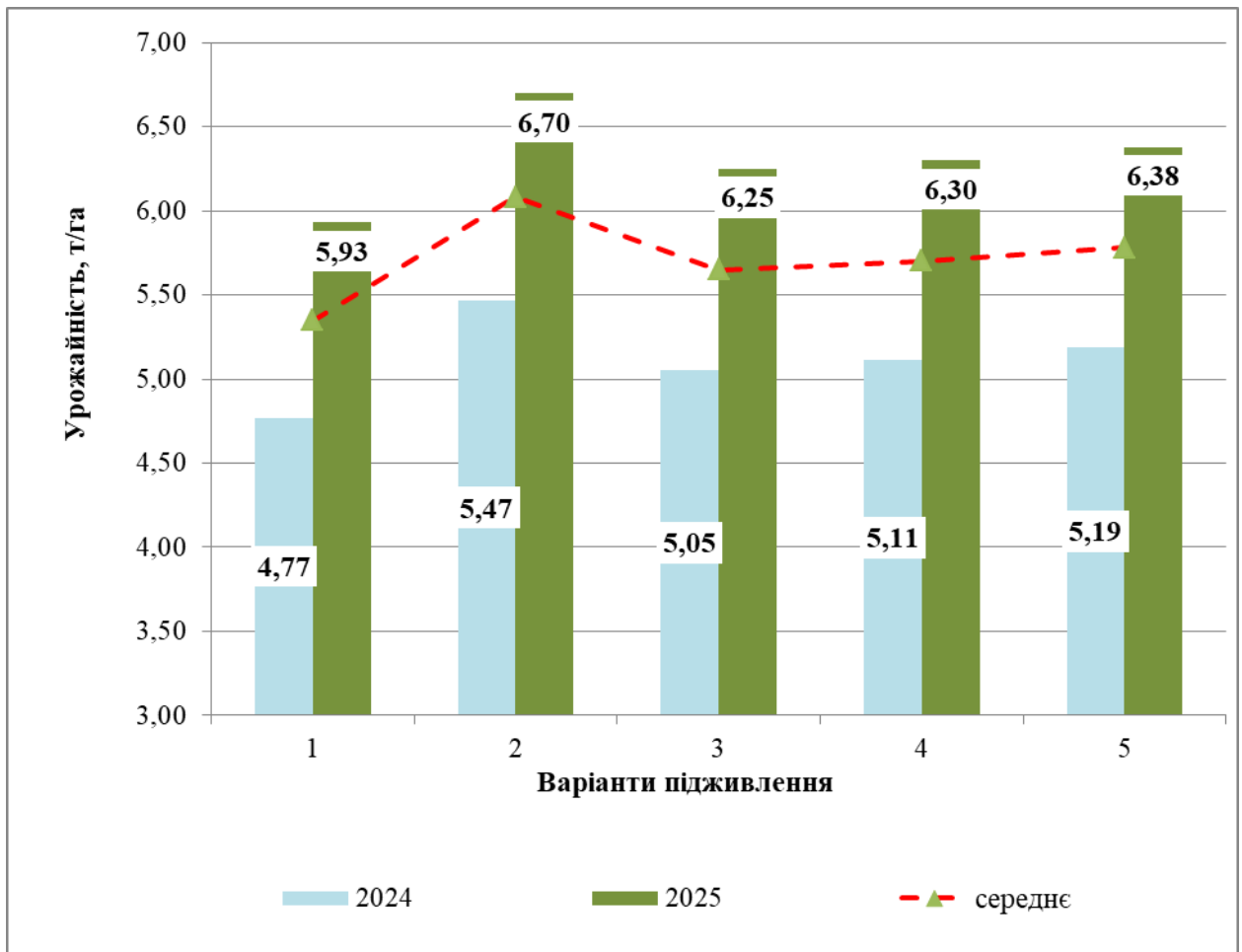


Рис. 3.4. Вплив підживлень макро- і мікродобривами на врожайність пшениці озимої, т/га

В середньому за 2024–2025 рр. встановлено, що урожайність пшениці озимої на ділянках дослідів варіювала від 5,20 т/га (без добрив, IV строк

сівби) до 6,18 т/га ( $N_{30}$ , III строк сівби) (табл. 3.5, додаток А5). Розмах варіювання врожайності за варіантами досліду становив 0,98 т/га або 4,4 %.

Таблиця 3.5

Вплив строків сівби та підживлень макро- і мікродобривами на врожайність пшениці озимої після соняшнику (2024–2025 рр.), т/га

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)				
	Без добрив (контроль 1)	$N_{30}$ МТГ (контроль 2)	ОМД Добродій, 1,6 л/га (кущіння) + 1,6 л/га (вихід у трубку)	Макромікс, 1,5 л/га + Бетіно, 0,5 л/га (кущіння) + Грейн Ектив, 0,75 л/га (вихід в трубку)	Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Си, 1 л/га + Солю Мп, 1,5 л/га (кущіння) + Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Zn, 2 л/га (вихід в трубку)
20 вересня	5,39	6,09	5,60	5,66	5,83
01 жовтня	5,39	6,10	5,66	5,68	5,86
10 жовтня	5,42	6,18	5,72	5,76	5,77
20 жовтня	5,20	5,96	5,61	5,70	5,65
НІР <sub>05</sub>	Фактору А: 0,12–0,15 Фактору В: 0,14–0,17 Фактору АВ: 0,28–0,34				

Аналізуючи результати досліджень встановлено, що на фоні без добрив більша врожайність 5,42 т/га була у варіанті III строку сівби (10 жовтня). Проведення сівби пшениці озимої 20 жовтня призводило до суттєвого зниження врожайності на 0,22 т/га або 4,1 %. Використання підживлень рослин  $N_{30}$  МТГ за всіх строків сівби сприяло підвищенню врожайності на 0,70 т/га; 0,71 т/га; 0,76 т/га; 0,76 т/га або 13,0 %; 13,2 %; 14,0 %; 14,6 % відповідно.

У варіантах проведення позакорневих підживлень макро- і мікродобривами за I строку сівби (20 вересня) приріст врожаю був 0,21–0,44 т/га або 3,9–8,2 %; за II строку (01 жовтня) – 0,27–0,47 т/га або 5,0–8,7%; за III строку (10 жовтня) – 0,30–0,35 т/га або 5,5–6,5%; за IV строку (20 жовтня) – 0,41–0,50 т/га або 7,9–9,6 % відповідно.

За результатами досліджень, виявлено, що в середньому за роки досліджень за строками сівби, ефективність агротехнічних заходів була різною (рис. 3.5).

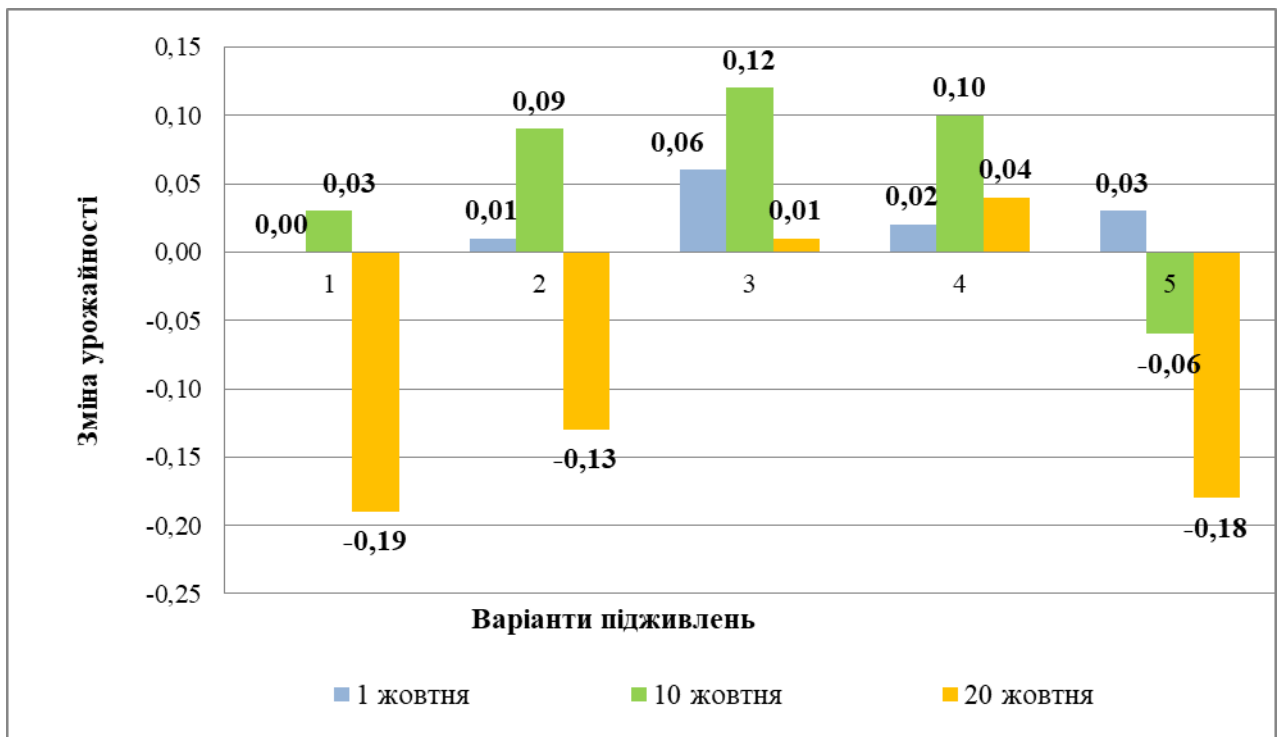


Рис. 3.5. Зміна урожайності пшениці озимої на варіантах використання добрив при зміні строків сівби (2024–2025 рр.), т/га

Встановлено, що у варіанті внесення аміачної селітри та позакорневих підживлень макро- і мікродобривами (вар. 3 і 4), зростання приросту врожаю було за III строку сівби (10 жовтня).

За результатами досліджень встановлено, що частка впливу досліджуваних факторів на урожайність пшениці озимої залежала від умов зволоження у період формування вегетативних органів та закладки елементів індивідуальної продуктивності рослин. Так, у 2024 р. частка впливу строку

сівби у формуванні врожаю становила 3,6%; підживлення макро- і мікродобривами 53,2 %, а взаємодія досліджуваних факторів – 4,6 % (рис. 3.6, додаток А6).

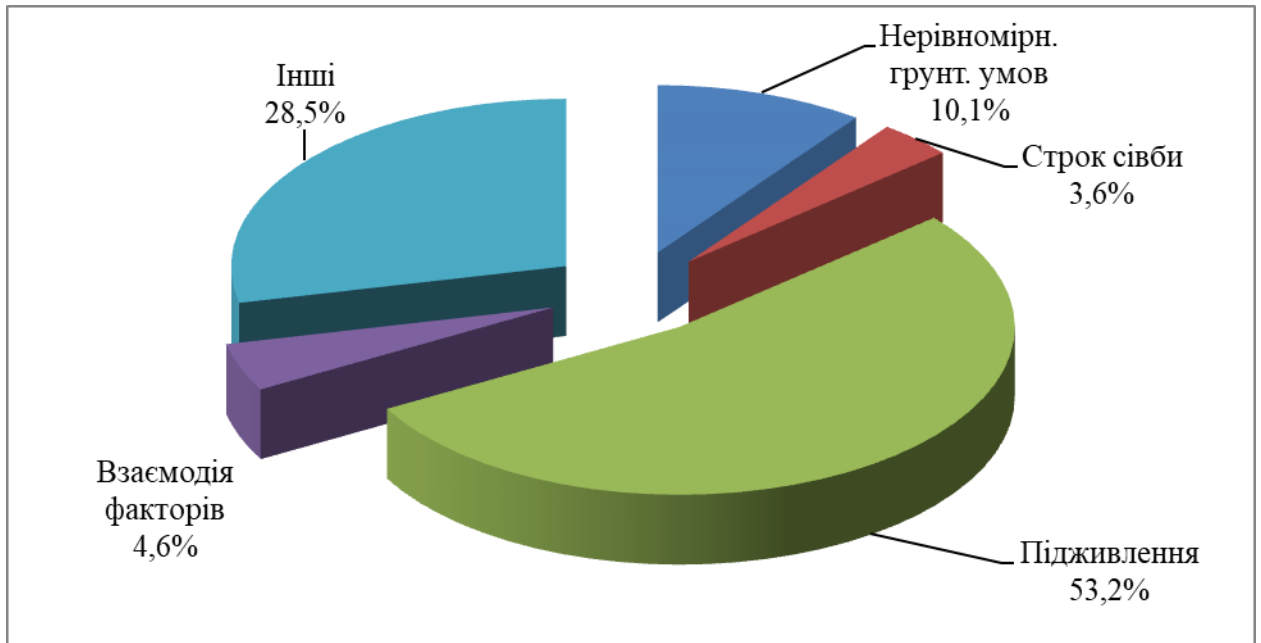


Рис. 3.6. Вплив досліджуваних факторів на урожайність пшениці озимої у 2023/2024 рр. вегетації

У 2025 р. частка строку сівби у формуванні врожаю становила 15,2 %, підживлень – 62,6 %, а взаємодія – 3,4 % (рис. 3.7, додаток А7).

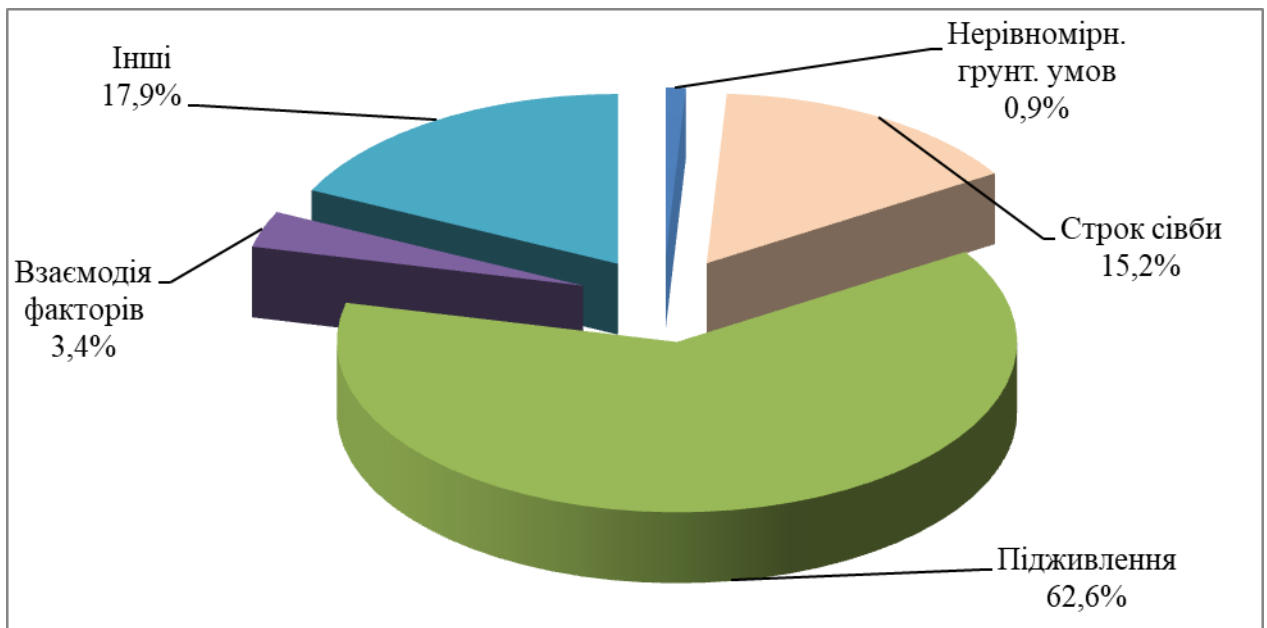


Рис. 3.7. Вплив досліджуваних факторів на урожайність пшениці озимої у 2024/2025 рр. вегетації

Результати дисперсійного аналізу свідчать про вплив інших факторів на врожайність пшениці озимої, які не вивчались в досліді на рівні 17,9–28,5%.

Отже, у дослідях з вивчення впливу строків сівби та добрив, які визначають рівень конкуренції між рослинами у посівах, на врожайність зерна пшениці озимої встановлено ефективність даних агрозаходів. Варіабельність врожайності пшениці озимої за строками сівби і варіантами підживлень була на рівні 4,3–4,8 %. В середньому за два роки досліджень, вищу врожайність 6,18 т/га отримали у варіанті підживлення рослин N<sub>30</sub> по мерзлоталому ґрунту аміачною селітрою та сівбі 10 жовтня. Серед варіантів позакореневих підживлень макро- та мікродобривами вища урожайність 5,86 т/га, була при внесенні Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Су, 1 л/га + Солю Мп, 1,5 л/га (кущіння) + Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Zn, 2 л/га (вихід в трубку) та сівбі 01 жовтня.

#### 3.4. Вплив досліджуваних факторів на якісні показники пшениці

Зерно пшениці оцінюється за рядом фізичних і хімічних показників. Серед фізичних важливими є маса 1000 зерен та натура.

Маса 1000 зерен відображає виповненість зерна та його розміри. Від крупності зерна певною мірою залежать борошномельні властивості пшениці.

Вирішальний вплив на масу 1000 зерен мали умови вирощування, та строки сівби. Маса 1000 зерен у 2024 р. змінювалась від 36,8 г (сівба 20 жовтня) до 40,1 г (20 вересня). У 2025 р. маса 1000 зерен, була більшою і змінювалась від 40,1 г (20 жовтня) до 43,6 г (01 жовтня), що пов'язано із кращими умовами зволоження у фазу наливу. В середньому за роки досліджень показник маси 1000 зерен за строками сівби становив 38,5–41,5 г. (рис. 3.8, додаток А8).

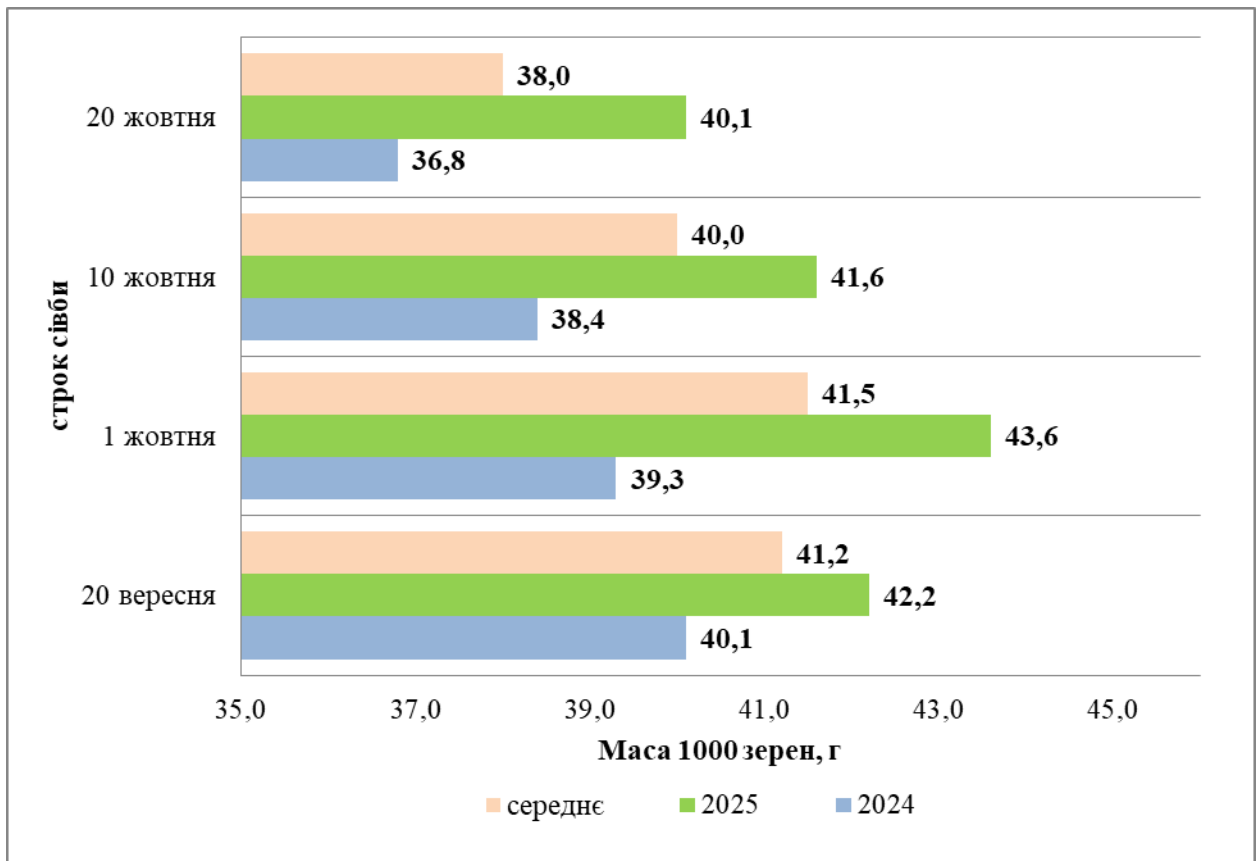


Рис. 3.6. Рівень формування маси 1000 зерен пшениці озимої залежно від строків сівби (2024–2025 рр.), т/га

Дослідженнями встановлено, що за поєднання строків сівби із підживленнями рослин макро- та мікродобривами у 2024 р. маса 1000 зерен була в межах 35,4–41,2 г, варіювання складало 5,8 г або варіабельність 4,4%. У 2025 р. даний показник змінювався на рівні 38,5–45,5 г, при зміні показника у 7 г за коефіцієнта варіації 4,2%. В середньому за роки досліджень маса 1000 зерен була від 37,0 г на фоні без добрив і IV строкові сівби до 43,0 г у вар. 5 позакореневих підживлень за сівби 20 вересня.

В цілому встановлено, що внесення азотних мінеральних добрив за строками сівби сприяло збільшенню маси 10000 зерен на 1,6 г (4,0 %); 2,8 г (7,0 %); 2,2 г (5,7 %) та 2,8 г (7,6 %). Позакореневі підживлення у фазу кушіння та вихід у трубку менше впливали на даний показник. Виключення становить 5 варіант підживлень за I строку сівби (20 вересня), де отримано найвищий показник по досліді маси 1000 зерен пшениці – 43,0 г.

перевищення над контролем за даного строк сівби становило 3,0 г або 7,5 % (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Маса 1000 зерен пшениці озимої залежно від умов вирощування (2024–2025 рр.), г

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)				
	Без добрив (контроль 1)	N <sub>30</sub> МТГ (контроль 2)	ОМД Добродій, 1,6 л/га (кущіння) + 1,6 л/га (вихід у трубку)	Макромікс, 1,5 л/га + Бегіно, 0,5 л/га (кущіння) + Грейн Еквів, 0,75 л/га (вихід у трубку)	Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Су, 1 л/га + Солю Мп, 1,5 л/га (кущіння) + Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Zn, 2 л/га (вихід у трубку)
20 вересня	40,0	41,6	41,0	40,3	43,0
01 жовтня	39,8	42,6	41,1	41,6	42,3
10 жовтня	38,8	41,0	40,6	40,4	39,3
20 жовтня	37,0	39,8	37,7	39,2	38,8

Зерно, що має високу натуру містить більше ендосперму (ядра) і меншу оболонку. Натура характеризує щуплість та виповненість зерна і потенційно впливає вихід борошна (табл. 3.7, додаток А9). Встановлено, що в роки досліджень строки практично не впливали на показник натури і в 2024 р. вона становила 798–802 г; 2025 р. – 790–791 г, а в середньому 794–796 г. Тобто коефіцієнт варіації був незначним – 0,4–0,6 %. За варіантами внесення добрив показник натури зерна пшениці змінювався від 789 г (без добрив, I строк) до 803 г (N<sub>30</sub> МТГ, II строк). Позакореневі підживлення у фазу кушніння та вихід у трубку, мали практично такий же вплив на натуру зерна, як і внесення аміачної селітри по мерзлоталому ґрунті.

Таблиця 3.7

Вплив строків сівби та добрив на натуру зерна пшениці озимої (2024–2025 рр.), г

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)				
	Без добрив (контроль 1)	N <sub>30</sub> МТГ (контроль 2)	ОМД Добродій, 1,6 л/га (кущіння) + 1,6 л/га (вихід у трубку)	Макромікс, 1,5 л/га + Бетіно, 0,5 л/га (кущіння) + Грейн Ектив, 0,75 л/га (вихід в трубку)	Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Су, 1 л/га + Солю Мп, 1,5 л/га (кущіння) + Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Zn, 2 л/га (вихід в трубку)
20 вересня	789	797	798	799	794
01 жовтня	790	803	797	792	794
10 жовтня	789	798	796	794	797
20 жовтня	791	796	797	802	796

Хімічні властивості зерна пшениці озимої визначаються вмістом у ньому білків, вуглеводів та інших речовин. Від вмісту та співвідношення складових ендосперму в зерні значно залежать борошномельні та хлібопекарські властивості борошна.

Вміст білка в зерні пшениці залежав від погодних умов, і певною особливостей підживлення рослин макро- та мікродобривами. Після соняшнику в зерні пшениці в роки досліджень формувалась низька кількість білку. Так, у 2024 р. за строками сівби вміст білку в зерні пшениці був на рівні 7,7–8,2 %, 2025 р. – 8,4–8,9 %. В середньому за 2024–2025 рр. вміст білка в зерні пшениці озимої за строками сівби був на одному рівні – 8,3 %. На даний показник більшою мірою впливали підживлення азотними добривами. Розмах варіювання вмісту білка по варіантах живлення був у межах 8,0–8,6 %, а коефіцієнт варіації – 2,5 % відповідно. Найменше білку в

зерні пшениці 8,0–8,1% за всіх строків сівби було у варіанті без добрив. Внесення аміачної селітри N<sub>30</sub> МТГ порівняно із контролем сприяло підвищенню вмісту білку на 0,4–0,6 % (83,4–8,6%) (табл. 3.8, дод. А10).

Таблиця 3.7

Вміст білку в зерні пшениці озимої залежно від строків сівби та внесення добрив 2024–2025 рр.), %

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)				
	Без добрив (контроль 1)	N <sub>30</sub> МТГ (контроль 2)	ОМД Добродій, 1,6 л/га (кущіння) + 1,6 л/га (вихід у трубку)	Макромікс, 1,5 л/га + Бегіно, 0,5 л/га (кущіння) + Грейн Ектив, 0,75 л/га (вихід в трубку)	Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Су, 1 л/га + Солю Mn, 1,5 л/га (кущіння) + Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Zn, 2 л/га (вихід в трубку)
20 вересня	8,0	8,5	8,3	8,4	8,4
01 жовтня	8,0	8,6	8,2	8,5	8,5
10 жовтня	8,1	8,5	8,3	8,3	8,4
20 жовтня	8,0	8,4	8,1	8,5	8,6

При проведенні позакореневих підживлень макро- та мікродобривами вміст білку в зерні за I строку сівби зростав на 0,3–0,4 %; II строку – 0,2–0,5 %; III строку 0,2–0,3%; IV строку – 0,1–0,6 %.

Вміст клейковини в зерні пшениці озимої за строками сівби у 2024 р. був від 12,3 % (IV строк) до 14,5 % (III строк); у 2025 р. – від 13,3 % (III строк) до 15,2 % (I строк). За варіантами внесення добрив у різні фази росту і розвитку рослин вміст клейковини у 2024 р. був від 11,3 % (без добрив, IV строк) до 15,6 % (підживлення N<sub>30</sub> МТГ, III строк); у 2025 р. – від 12,8 % (без добрив, III строк) до 16,0 % (вар. 4 та 5 підживлень, I строк). В середньому за 2024–2025 рр. за варіантами дослідів вміст клейковини в зерні пшениці

варіював від 12,4 % (без добрив, II строк сівби) до 14,6 % (підживлення N<sub>30</sub> МТГ, III строк) (табл. 3.8, додаток А11).

Таблиця 3.8

Вміст клейковини в зерні пшениці озимої залежно від строків сівби та внесення добрив 2024–2025 рр.), %

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)				
	Без добрив (контроль 1)	N <sub>30</sub> МТГ (контроль 2)	ОМД Добродій, 1,6 л/га (кущіння) + 1,6 л/га (вихід у трубку)	Макромікс, 1,5 л/га + Бетіно, 0,5 л/га (кущіння) + Грейн Ектив, 0,75 л/га (вихід в трубку)	Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Су, 1 л/га + Солю Мп, 1,5 л/га (кущіння) + Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Zn, 2 л/га (вихід в трубку)
20 вересня	12,8	14,2	14,0	14,3	14,4
01 жовтня	12,4	14,1	13,1	14,1	14,3
10 жовтня	13,6	14,6	14,0	13,7	13,6
20 жовтня	12,7	13,9	13,5	13,2	13,8

Отже, вміст білка і клейковини в зерні пшениці озимої залежав від умов вирощування. На фоні без добрив дані показники були на рівні 8,0-8,1 % та 12,7–13,6% відповідно. Внесення, як азотних по мерзлоталому ґрунті, так і комплексних макро- і мікродобрив у період вегетації позитивно впливали на зміну білка і клейковини в зерні. Більший вміст білку 8,6 % встановлено у варіанті підживлення N<sub>30</sub> МТГ за II строку сівби та Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Су, 1 л/га + Солю Мп, 1,5 л/га (кущіння) + Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Zn, 2 л/га (вихід в трубку), при IV строкові. Тоді як, більше клейковини в зерні 14,6 % було у варіанті N<sub>30</sub> МТГ за III строку.

#### РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ РІЗНОВІКОВИХ ПОСІВІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОДОБРИВ

Виробництво сільськогосподарської продукції основна функція сільського господарства і його первинних ланок підприємств. У процесі виробництва використовуються виробничі ресурси земля, праця, основні й оборотні фонди, а результатом є продукція з її споживчими властивостями.

Зіставлення продукції з ресурсами й витратами характеризує його результативність, що виражається категорією економічна ефективність виробництва.[57]

Проблема підвищення економічної ефективності агропромислового виробництва визначальний фактор економічного і соціального розвитку суспільства на сучасному етапі розвитку економіки України.

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва означає одержання максимальної кількості продукції з 1 га земельної площі, від однієї голови худоби при найменших затратах коштів на виробництво одиниці продукції. Також в ефективності сільського господарства відображається якість продукції, а також здатність її задовольняти певні потреби споживача. [58].

Сільське господарство має великий економічний потенціал, насамперед значний обсяг діючих виробничих фондів. Тому поліпшення їх використання є одним з найважливіших завдань, вирішення якого сприяє підвищенню ефективності сільськогосподарського виробництва. Рівень ефективності, що виражається відношенням маси вироблених продуктів до трудових затрат об'єктивно спрямовується до свого максимуму, оскільки рівень здібностей працівників зростає, а умови сільськогосподарського виробництва під впливом науково-технічного прогресу постійно вдосконалюються [58].

Підвищення економічної ефективності забезпечує зростання доходів господарств, що є основою розширення і вдосконалення виробництва,

під-вищення оплати праці, та поліпшення побутових і культурних умов працівників галузі.

Для визначенні економічної ефективності використовують натуральні та вартісні показники. До натуральних показників відносять урожайність тобто кількість отриманої продукції з певної площі, а до вартісних затрати, що пов'язані з виробництвом та збутом продукції, чистий прибуток та рівень рентабельності.

Затрати на вирощування одиниці продукції визначають у грошових одиницях. Розрахунок виробничих витрат (в грн.) на 1 га посівів сільськогосподарських культур проводять за слідуючим порядком: оплата праці з нарахуваннями і відрахуваннями; паливні і мастильні матеріали; мінеральні та органічні добрива; засоби захисту рослин; насінневий матеріал; послуги автотранспорту; амортизація основних засобів; поточний ремонт основних засобів; загальногосподарські та внутрішньогосподарські витрати; витрати електроенергії; інші затрати.

Собівартість продукції розраховують як частку від суми всіх грошових витрат на кількість продукції. Для цього застосовують формулу:

$$C = \frac{C_3 + C_{пмм} + C_a + C_n + C_d + C_{ззр} + C_i + C_n}{ВП} ( ),$$

$C$  - собівартість 1 ц продукції, грн.

$C_3$  - витрати на заробітну плату працівникам, грн.

$C_{пмм}$  – витрати на паливно – мастильні матеріали, грн.

$C_a$  – амортизаційні відрахування та витрати на ремонт, грн.

$C_n$  – витрати на насіння, грн.

$C_d$  – витрати на добрива, грн.

$C_{ззр}$  – витрати на засоби захисту рослин, грн.

$C_i$  – інші витрати, грн.

$C_n$  – накладні витрати, грн.

$ВП$  – валова продукція, грн.

Чистий дохід найбільш узагальнюючий показник економічної ефективності, в якому знаходять відображення збільшення її якості та зниження затрат у грошових одиницях.

Чистий дохід розрахуємо за формулою:

$$Ч_{д} = V_{пр} - З, ( )$$

$Ч_{д}$  - чистий дохід, грн./га;

$V_{пр}$  - оцінка врожаю з 1 га, грн.;

$З$  - сума витрат на отримання врожаю з 1 га, грн.

Результати розрахунків економічної ефективності використання мікродобрив при вирощуванні пшениці озимої за різних строків сівби наведено у таблиці 4.1.

Із даних таблиці 4.1. видно, що показники вартості отриманого врожаю перебувають у прямолінійній залежності від рівня врожайності. Чим більшою була врожайність отримана у тому чи іншому варіанті дослідження тим вищими були показники вартості врожаю. Взагалі показники вартості отриманого врожаю у варіантах дослідження змінювалися від 53900 до 61800 грн/га. Найбільш високі показники вартості отриманого врожаю були у варіантах з сівбою 1 та 10 жовтня та проведенням підживлення по мерзлоталому ґрунті. Показники вартості отриманого врожаю відповідно склали 61000 та 61800 грн/га.

Сума витрат на вирощування врожаю пшениці озимої у варіантах дослідження змінювалася від 21760,1 до 28658,2 грн./га. За всіх строків сівби значно вищими витрати на вирощування врожаю пшениці були у варіанті з комплексним використанням досліджуваних мікроелементів, що і зумовило зростання витрат на вирощування врожаю. Так, за сівби 20 вересня витрати на вирощування врожаю у контрольному варіанті склали 21798,7 грн./га, а у 5 варіанті – 28658,2 грн./га.

Показники умовно чистого доходу перебувають у залежності від рівня врожайності та витрат, які понесені на отримання певного рівня врожаю. Із даних таблиці 4.1 видно, що за всіх строків сівби найбільш високі показники

умовно чистого доходу спостерігаються у варіантах з проведенням підживлення азотними добривами по мерзло-талому ґрунту та використання ОМД Добродій у фазу кушіння та початку трубкування з нормою використання 1,6 л/га. Найбільш високими вони були у варіантах з сівбою 10 жовтня і становили відповідно 37028,9 та 34647,3 грн./га.

Таблиця 4.1

## Економічна ефективність вирощування пшениці озимої

Строк сівби	Варіанти дослідів	Урожайність, т/га	Вартість врожаю, грн./га	Витрати на вирощування, грн./га	Умовно чистий дохід, грн./га	Рівень рентабельності, %	Собівартість, грн/т
20.IX	1	5,39	53900,0	21798,7	32101,3	147,3	4044,3
	2	6,09	60900,0	24752,8	36147,2	146,0	4064,5
	3	5,6	56000,0	22528,4	33471,6	148,6	4022,9
	4	5,66	56600,0	24181,3	32418,7	134,1	4272,3
	5	5,83	58300,0	28658,2	29641,8	103,4	4915,6
1. X	1	5,39	53900,0	21798,7	32101,3	147,3	4044,3
	2	6,1	61000,0	24754,8	36245,2	146,4	4058,2
	3	5,66	56600,0	22540,6	34059,4	151,1	3982,4
	4	5,68	56800,0	24201,6	32598,4	134,7	4260,8
	5	5,86	58600,0	28658,2	29941,8	104,5	4890,5
10. X	1	5,42	54200,0	21804,8	32395,2	148,6	4023,0
	2	6,18	61800,0	24771,1	37028,9	149,5	4008,3
	3	5,72	57200,0	22552,7	34647,3	153,6	3942,8
	4	5,76	57600,0	24201,6	33398,4	138,0	4201,7
	5	5,77	57700,0	28639,9	29060,1	101,5	4963,6
20. X	1	5,20	52000,0	21760,1	30239,9	139,0	4184,6
	2	5,96	59600,0	24726,4	34873,6	141,0	4148,7
	3	5,61	56100,0	22530,4	33569,6	149,0	4016,1
	4	5,7	57000,0	24189,4	32810,6	135,6	4243,8
	5	5,65	56500,0	28615,5	27884,5	97,4	5064,7

Аналіз показників розрахункового рівня рентабельності у варіантах дослідження свідчить, що за всіх строків сівби ці показники були найвищими у перших трьох варіантах дослідження: контрольному, з підживленням по мерзло-талому ґрунті та використанні ОМД Добродій у фазу кущіння та на початку трубкування рослин. Але серед цих варіантів найбільш високий розрахунковий рівень рентабельності за всіх строків сівби спостерігався у варіанті з використанням ОМД Добродій. Так, при сівбі 20 вересня у контрольному варіанті рівень рентабельності становить 147,3 %, а у варіанті з використанням ОМД Добродій – 148,6%. Деяко нижчим він був у варіанті з проведенням підживлення по мерзло-талому ґрунті.

Спираючись на отримані результати досліджень сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо для підвищення врожайності пшениці озимої за пізніх строків сівби проводити обприскування посівів ОМД Добродій у нормі 1,6 л/га та на початку фази трубкування у цій же нормі. Це сприяє істотному підвищенню врожайності посівів пшениці озимої та забезпечує високу економічну ефективність її вирощування.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

### 5.1 Організація та функції служби охорони праці в агропромислових формуваннях

Згідно з Законом України „Про охорону праці” служба охорони праці створюється власником або уповноваженим ним органом на підприємствах, в установках, організаціях незалежно від форм власності та видів їх діяльності для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці.

Працівники служби охорони праці у своїй діяльності керуються законодавством про працю, міжгалузевими і галузевими нормативними актами з охорони праці і Положенням про службу охорони праці.

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівникові підприємства.

Служба охорони праці виконує такі основні функції:

- опрацьовує ефективну цілісну систему управління охороною праці, сприяє удосконаленню діяльності у цьому напрямку кожного структурного підрозділу і кожної посадової особи;
- проводить оперативно-методичне керівництво роботою з охорони праці;
- складає разом зі структурними підрозділами комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища (підвищення існуючого рівня охорони праці, якщо встановлені норми досягнуті), а також розділ „Охорона праці” у колективному договорі, проводить для працівників увідний інструктаж з питань охорони праці, організовує:

- забезпечення працівників правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці;
- паспортизацію бригад робочих місць щодо відповідності їх вимогам охорони праці;
- облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, а також шкоди від цих подій;
- підготовку статистичних звітів з питань охорони праці;
- розробку перспективних та поточних планів роботи щодо створення безпечних та нешкідливих умов праці;
- роботу методичного кабінету охорони праці, пропаганду безпечних та нешкідливих умов праці шляхом проведення консультацій, оглядів, конкурсів, бесід, лекцій, розповсюдження засобів наочної агітації, оформлення інформаційних стендів тощо;
- допомогу комісії з питань охорони праці при опрацюванні необхідних матеріалів та реалізації її рекомендацій;
- підвищення кваліфікації і перевірку знань посадових осіб з питань охорони праці.

## 5.2 Техніка безпеки при роботі з мінеральними добривами

При роботі з добривами треба дотримуватись заходів особистої безпеки: працювати в рукавицях, масках, бо багато добрив подразнюють шкіру і дихальні шляхи. Якщо добрива злежалися, їх перед внесенням у ґрунт треба подрібнити, бо від ступеня подрібнення добрив залежить не тільки зручність внесення їх у ґрунт, а й ефективність їх.

Роботи з приймання добрив на збереження проводять під керівництвом відповідальної особи.

До роботи з мінеральними добривами допускаються особи не молодші 18 років, визнані придатними за станом здоров'я і мають посвідчення на право роботи на відповідних машинах.

Роботи на складах мінеральних добрив проводять у спецодязі з бавовняної пилонепроникної тканини, рукавицях і чоботах.

Розтирання і здрібнювання твердих мінеральних добрив. До обслуговування машин допускаються особи, що пройшли навчання й інструктаж з техніки безпеки при роботі з розтирачем-подрібнювачем. Запалювання машини проводять у спеціально передбачених місцях по кутах бункера, позначених написом "ДК".

Категорично забороняється: перевозити людей у бункерах розтирача-подрібнювача, переїжджати з завантаженим бункером розтирачем-подрібнювачем, працювати без опущеної опорної лапи, регулювати і ремонтувати вузли при включеному двигуні трактора, розтарювати і подрібнювати добрива в складах без штучної вентиляції, працювати без захисних кожухів і огорожувальних щитків, працювати без засобів індивідуального захисту.

### 5.3 Шляхи зниження негативної дії на довкілля мінеральних добрив

В зв'язку з широким використанням мінеральних добрив порушуються питання про забруднення оточуючого середовища. Найбільшу небезпеку викликають азотні добрива внаслідок великої рухомості нітратного азоту. Нітрати накопичуються вище допустимих норм не тільки у воді, а і в урожаї. Самі по собі нітрати не викликають особливої небезпеки для здоров'я людини і тварини, небезпечними є кислоти, які з них утворюються (солі азотистої кислоти  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{KNO}_2$ ), вони викликають тяжке захворювання крові у дітей.

Меншу загрозу представляють фосфорні добрива. Фосфат – мало рухомий і сильно закріплюється в ґрунті, а ортофосфат ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) практично не токсичний для людей і тварин. Дослідження показали, що вимивання фосфору, внесеного з добривами в ґрунт, практично “не проходить”. Відомий термін “зафосфачення” чорноземів вказує на те, що

скільки не вноситься його в ґрунт, він поглинається майже на 50%. Тому фосфорні добрива постійно вносяться при вирощуванні рослин.

Третій основний елемент мінеральних добрив – калій. Він не надає суттєвої шкідливої дії на оточуюче середовище. Однак разом з калійними добривами вноситься багато хлору. Останній, проникаючи в ґрунтові води може викликати ряд небажаних явищ.

Сьогоднішній спосіб використання мінеральних добрив забезпечує засвоєння рослинами до 50% діючих речовин, а решта виноситься за межі орних земель і забруднює об'єкти довкілля, передусім поверхневі водойми. Наслідки цих процесів залежать від виду мінеральних добрив.

Забруднення довкілля фосфорними добривами є незначним, внаслідок їх малої рухливості в природному середовищі. Проте, фосфорні добрива вносяться на ранніх вегетативних періодах рослин, навіть на замерзлий ґрунт, тому внаслідок ерозії ґрунтів можливе потрапляння фосфорних добрив у природні водойми та водосховища. При цьому, спостерігається масове розмноження одноклітинних водоростей - “цвітіння” і, як наслідок, евтрофікація водойм. В придонних шарах можуть створюватись анаеробні умови і, як наслідок, проходить формування сірководневої зони. Крім того, фосфорні добрива є основним джерелом потрапляння на орні землі сполук важких металів та радіонуклідів, що являє певної небезпеки при залученні їх в кругообіг. Тому, використання фосфорних добрив повинно знаходитись під контролем агрохіміків та екологів.

Отже, правильне використання засобів і заходів захисту природного середовища від негативних наслідків використання пестицидів і мінеральних добрив, дозволить забезпечити чистоту довкілля, збереження потенціалу природних екосистем та біорізноманіття, а також захистити здоров'я людей від негативних впливів хімічних речовин.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ

1. Строки сівби, підживлення посівів макро- та мікродобривами мало позитивний вплив на формування щільності продуктивного стеблостою. Найбільша щільність продуктивного стеблостою формувалася у варіанті з сівбою 20 жовтня та підживлення аміачною селітрою у нормі  $N_{30}$  і становила в середньому за 2024–2025 рр. 522 шт./м<sup>2</sup>, що на 54 шт./м<sup>2</sup> більше порівняно з контролем.

2. Строки сівби, погодні умови та підживлення посівів пшениці озимої впливали на формування елементів структури врожаю пшениці озимої.

3. У середньому за два роки досліджень істотно більша врожайність пшениці озимої формувалася у варіанті з сівбою 10 жовтня та підживленням  $N_{30}$  по мерзлоталому ґрунту і становила 6,18 т/га. У варіантах з використанням мікродобрив найбільша врожайність 5,86 т/га у варіанті х Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Су, 1 л/га + Солю Мп, 1,5 л/га (кущіння) + Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Zn, 2 л/га (вихід в трубку) та проведенням сівби 01 жовтня.

4. Найбільш високим вміст білку у зерні пшениці озимої був у варіанті з підживленням посівів  $N_{30}$  МТГ засівби у другий строк та використання Басфоліар 36 Екстра, 3 л/га + Солю Су, 1 л/га + Солю Мп, 1,5 л/га (кущіння).

Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо для підвищення врожайності пшениці озимої за пізніх строків сівби проводити обприскування посівів ОМД Добродій у нормі 1,6 л/га та на початку фази трубкування у цій же нормі. Це сприяє істотному підвищенню врожайності посівів пшениці озимої та забезпечує високу економічну ефективність її вирощування.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Tanno K., Willcox C.M. How Fast Was Wild Wheat Domesticated // Science 31, March. 2006: Vol. 311. No. 5769. P.1886
2. Рослинництво: Підручник / С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась; За редакцією О.Я. Шевчука. К.: НАУУ. 2005, 502.
3. Любченко Д. Роль азоту при ранньовесняному підживленні посівів пшениці озимої // Журнал “Фермер” 2013. №8. с.72
4. С.М. Бугай Озима пшениця. “Урожай” Київ. 1969.
5. Біологічне рослинництво: Навч. посібник / О.І. Зінченко, О.С. Алексєєва та ін.; За ред. О.І. Зінченка. К.: Вища школа. 1996. 512с.
6. Рослинництво / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; За ред. О.І. Зінченка. К.: Аграрна освіта. 2001. 452с.
7. Марченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур. – Суми: Університет. Книга, 2003. 214с.
8. Нетіс І.Т. Вплив захисту рослин, позакореневого підживлення сечовиною і кристалом на якість зерна озимої пшениці // Таврійський науковий вісник. 36. наук, праць. Вип. 40. Херсон: Айлант, 2005- С. 11-16.
9. Вокор В. Деякі питання до фізіологічних основ продуктивності різних сортів зернових культур // Селекція і насінництво. 1983. №11. С.12-18.
10. Витриховський П.І., Луговська К.Я., Бойко Г.І. Використання поживних речовин та вологи озимою пшеницею залежно від удобрення та густоти посіву // Вісник с.-г. науки. 1980. №6. С.14-18.
11. Балюк С.А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення // Вісник аграрної науки. 2010. №6. С.5-10.
12. Марчук І. Сучасні добрива - на варті врожаю // Пропозиція. 2009. №4. С. 42-45.
13. Нетіс І.Т. Водний режим ґрунту на посівах озимої пшениці та його регулювання. Херсон: Айлант. 2009. 60 с.

14. Нетіс І.Т. Чи висохнуть наші степи? // Пропозиція. 2009. №8. С.62-64.
15. Сайко В.Ф. Землеробство в контексті змін клімату // Збірник наук. Праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». – К.: ВД «Емко». 2008. Спецвипуск. С.3-14.
16. Сайко В.Ф., Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні. - К.: ВД «ЕКМО». 2007. 44 с.
17. Костромітін В. Потенціал сидератів / В.Костромітін, В.Колісник, М.Цехмайструк, В.Тимчук, Н.Чуйко, І.Стрельцова, О.Сало // Агро Перспектива. 2009. С.40-45.
18. Бондаренко В.І., Гармашов В.М., Круть В.М. та ін. Технологія вирощування в Степу // Зернові культури. К.: Урожай. 1985. С.33-62.
19. Патица В.П., Тихонович І.А., Філіпів І.Д, та ін. Мікроорганізми і альтернативне землеробство. К.: Урожай. 1993. 176 с.
20. Тарарико Ю.О. Біологізація та екологізація ґрунтозахисного землеробства // Вісник аграрної науки. 1999. №10. С.5-9.
21. Гармошов В.М. Агротехніка озимої пшениці в Степу // Озимі зернові культури. – К.: Урожай, 1993. – С. 106-122.
22. Нестерець В.Г. Агроекологічні та біологічні основи вирощування середньо – і низькорослих сортів озимої пшениці в південно-східному Степу України: Автореф. доктор. дис. / Дніпропетровськ. 1996. 44 с.
23. Черенков А.В., Нестерець В.Г., Солодушко М.М., Ярошенко С.С., Гирка А.Д. Урожайність озимої пшениці при різних технологіях вирощування в Степу України // Бюлетень ІЗГ. Дніпропетровськ. 2009. №36. С.3-10.
24. Землеробство в мовах недостатнього зволоження (наукові та практичні висновки) / За ред. В.М. Крутя і О.Г. Тарарики. К.: Аграрна наука. 2000. 78 с.
25. Нетіс І.Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці. Херсон: Айлант. 2008. С.252 с.

26.Полупан М.І.,Соловей В.Б.,Величко В.А., Класифікація ґрунтів України. Київ:Аграрна наука.2005.175с.

27.Полупан М.І., Соловей В.Б., Величко В.А. Методичні підходи до створення генетично-субстантивної класифікації ґрунтів України на параметричній основі Вісн. аграр. науки. 2001. № 11.С.17-21.

28.Полупан М.І, Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України // Агрохімія і ґрунтознавство. Спецвипуск до VI з'їзду УТГА. 2002. Кн. 1.С.76-81.

29.Агропромисловий комплекс України: тенденції та перспективи розвитку. К.: ІАЕ УААН. 2000. 574 с.

30.В.В. Гришко / Проблеми управління ресурсовикористанням у галузях агропромислового комплексу /енергетичні аспекти/. К. Інститут економіки Міністерства економіки України. 1997. 188 с.

31.В.В. Гришко, В.І. Перебийніс та В.М. Рабштина /Енергозбереження в сільському господарстві (економіка, організація, управління). Полтава: «Полтава». 1996. 280 с.

32.Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: Підручник. - 2\_ге вид., доп. і перероб./ К.: КНЕУ. 2002. . 624с.

## ДОДАТКИ

Кількість продуктивних стебел пшениці у роки досліджень за  
варіантами строків сівби і підживлень, шт./м<sup>2</sup>

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)	2024 р.	2025 р.	середнє
20 вересня	1 (к1)	412	424	418
	2 (к2)	448	549	499
	3	420	461	441
	4	440	500	470
	5	421	573	497
1 жовтня	1 (к1)	446	595	521
	2 (к2)	462	523	493
	3	450	513	482
	4	446	524	485
	5	435	530	483
10 жовтня	1 (к1)	452	468	460
	2 (к2)	466	532	499
	3	441	474	458
	4	450	508	479
	5	462	568	515
20 жовтня	1 (к1)	460	476	468
	2 (к2)	481	562	522
	3	472	462	467
	4	455	488	472
	5	470	528	499
<b>Середнє</b>		<b>449</b>	<b>513</b>	<b>481</b>
Мінімальне		412	424	418
Максимальне		481	595	522
станд. відх.		18	44	26
R(Мах-мін)		69	171	104
V %		4,0	8,6	5,4

## Додаток А2

Довжина головного колосу пшениці у роки досліджень за варіантами  
строків сівби і підживлень, см

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)	2024 р.	2025 р.	середнє
20 вересня	1 (к1)	6,2	6,3	6,3
	2 (к2)	6,8	7,2	7,0
	3	6,2	5,6	5,9
	4	6,3	6,5	6,4
	5	6,4	6,9	6,7
1 жовтня	1 (к1)	6,1	6,5	6,3
	2 (к2)	7,6	6,8	7,2
	3	6,2	5,8	6,0
	4	6,7	6,2	6,5
	5	6,3	6,3	6,3
10 жовтня	1 (к1)	6,2	6,2	6,2
	2 (к2)	6,7	6,3	6,5
	3	6,1	6,3	6,2
	4	6,4	6,5	6,5
	5	6,4	6,2	6,3
20 жовтня	1 (к1)	6,0	5,1	5,6
	2 (к2)	6,8	5,5	6,2
	3	6,6	5,6	6,1
	4	6,6	5,3	6,0
	5	6,5	6,1	6,3
<b>Середнє</b>		<b>6,5</b>	<b>6,2</b>	<b>6,3</b>
Мінімальне		6,0	5,1	5,6
Максимальне		7,6	7,2	7,2
станд. відх.		0,4	0,5	0,4
R(Мах-мін)		1,6	2,1	1,7
V %		5,6	8,8	5,8

## Додаток АЗ

Кількість зерен у колосі пшениці у роки досліджень за варіантами  
строків сівби і підживлень, шт.

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)	2024 р.	2025 р.	середнє
20 вересня	1 (к1)	34,8	29,5	32,2
	2 (к2)	35,8	38,5	37,2
	3	34,9	28,4	31,7
	4	35,4	33,0	34,2
	5	35,5	31,7	33,6
1 жовтня	1 (к1)	34,6	27,7	31,2
	2 (к2)	35,8	32,3	34,1
	3	35,0	31,5	33,3
	4	35,1	30,4	32,8
	5	35,3	31,8	33,6
10 жовтня	1 (к1)	34,8	29,2	32,0
	2 (к2)	35,6	31,9	33,8
	3	35,0	31,6	33,3
	4	35,2	32,2	33,7
	5	35,0	30,4	32,7
20 жовтня	1 (к1)	34,2	21,8	28,0
	2 (к2)	35,0	28,3	31,7
	3	34,2	27,2	30,7
	4	34,6	23,7	29,2
	5	34,4	23,5	29,0
<b>Середнє</b>		<b>35,0</b>	<b>29,7</b>	<b>32,4</b>
Мінімальне		34,2	21,8	28,0
Максимальне		35,8	38,5	37,2
станд. відх.		0,5	3,8	2,1
R(Мах-мін)		1,6	16,7	9,2
V %		1,3	12,8	6,5

## Додаток А4

Маса зерен у головному колосі пшениці у роки досліджень за  
варіантами строків сівби і підживлень, г

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)	2024 р.	2025 р.	середнє
20 вересня	1 (к1)	1,36	1,23	1,30
	2 (к2)	1,45	1,57	1,51
	3	1,40	1,29	1,35
	4	1,36	1,43	1,40
	5	1,42	1,40	1,41
1 жовтня	1 (к1)	1,30	1,20	1,25
	2 (к2)	1,44	1,37	1,41
	3	1,32	1,39	1,36
	4	1,36	1,31	1,34
	5	1,43	1,37	1,40
10 жовтня	1 (к1)	1,28	1,23	1,26
	2 (к2)	1,38	1,38	1,38
	3	1,32	1,37	1,35
	4	1,33	1,32	1,33
	5	1,29	1,33	1,31
20 жовтня	1 (к1)	1,20	0,98	1,09
	2 (к2)	1,33	1,12	1,23
	3	1,26	1,17	1,22
	4	1,28	0,96	1,12
	5	1,28	1,11	1,20
<b>Середнє</b>		<b>1,34</b>	<b>1,28</b>	<b>1,31</b>
Мінімальне		1,20	0,96	1,09
Максимальне		1,45	1,57	1,51
станд. відх.		0,07	0,15	0,10
R(Мах-мін)		0,25	0,61	0,42
V %		5,0	12,0	7,9

## Додаток А5

Урожайність пшениці у роки досліджень за варіантами строків сівби і підживлень, т/га

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)	2024 р.	2025 р.	середнє
20 вересня	1 (к1)	4,91	5,88	5,39
	2 (к2)	5,59	6,59	6,09
	3	4,98	6,21	5,60
	4	5,07	6,26	5,66
	5	5,25	6,41	5,83
1 жовтня	1 (к1)	4,82	5,96	5,39
	2 (к2)	5,51	6,68	6,10
	3	5,07	6,25	5,66
	4	5,09	6,27	5,68
	5	5,30	6,43	5,86
10 жовтня	1 (к1)	4,79	6,04	5,42
	2 (к2)	5,41	6,96	6,18
	3	5,14	6,31	5,72
	4	5,16	6,37	5,76
	5	5,16	6,38	5,77
20 жовтня	1 (к1)	4,57	5,84	5,20
	2 (к2)	5,36	6,57	5,96
	3	5,01	6,21	5,61
	4	5,11	6,29	5,70
	5	5,04	6,29	5,65
<b>Середнє</b>		<b>5,12</b>	<b>6,31</b>	<b>5,71</b>
Мінімальне		4,57	5,84	5,20
Максимальне		5,59	6,96	6,18
станд. відх.		0,25	0,27	0,25
R(Мах-мін)		1,02	1,12	0,98
V %		4,8	4,3	4,4

## Додаток А6

Дисперсійний аналіз урожайність пшениці за варіантами строків сівби і підживлень (2024 р.) т/га

Фактор А	Фактор В	повторність			Сума	Середнє	
		I	II	III			
4	5	3					
20 вересня	1	5,01	5,03	4,69	14,73	<b>4,91</b>	
	2	5,98	5,37	5,42	16,77	<b>5,59</b>	
	3	5,10	4,91	4,93	14,94	<b>4,98</b>	
	4	5,15	5,24	4,82	15,21	<b>5,07</b>	
	5	5,51	5,28	4,95	15,74	<b>5,25</b>	
01 жовтня	1	4,70	4,88	4,89	14,47	<b>4,82</b>	
	2	5,89	5,37	5,26	16,52	<b>5,51</b>	
	3	5,29	4,73	5,19	15,21	<b>5,07</b>	
	4	5,37	4,93	4,97	15,27	<b>5,09</b>	
	5	5,47	5,05	5,39	15,91	<b>5,30</b>	
10 жовтня	1	5,04	4,51	4,84	14,39	<b>4,80</b>	
	2	5,28	5,45	5,49	16,22	<b>5,41</b>	
	3	5,21	5,28	4,93	15,42	<b>5,14</b>	
	4	5,11	5,28	5,09	15,48	<b>5,16</b>	
	5	5,41	4,82	5,24	15,47	<b>5,16</b>	
20 жовтня	1	4,51	4,69	4,51	13,71	<b>4,57</b>	
	2	5,48	5,41	5,19	16,08	<b>5,36</b>	
	3	5,30	4,62	5,11	15,03	<b>5,01</b>	
	4	5,09	5,25	4,99	15,33	<b>5,11</b>	
	5	5,18	4,73	5,21	15,12	<b>5,04</b>	
<b>Сума</b>		<b>105,08</b>	<b>100,83</b>	<b>101,11</b>	<b>307,02</b>	<b>5,12</b>	
A1	77,39	B1	57,30	C	1571,02134		
A2	77,38	B2	65,59	Cv	3,4		
A3	76,98	B3	60,60				
A4	75,27	B4	61,29				
		B5	62,24				
Точність дослід, %		2,34					
t05		2,02		Дисперсія	Сума квадратів	ступінь волі, n-1	середній квадрат
Загальне НІР05		0,34		загальна, Су	5,6	59	
ФАКТОРУ А		0,15		повторень, Ср	0,6	3	
ФАКТОРУ В		0,17		факторів: Са	0,2	3	0,07
				Св	3,0	4	0,74
				Сав	0,3	12	0,02

			Залишку Cz	1,6	37	0,04
--	--	--	------------	-----	----	------

## Додаток А7

Дисперсійний аналіз урожайності пшениці за варіантами строків сівби і підживлень (2025 р.) т/га

Фактор А	Фактор В	повторність			Сума	Середнє	
		I	II	III			
4	5	3					
20 вересня	1	5,74	6,06	5,83	17,63	<b>5,88</b>	
	2	6,40	6,68	6,69	19,77	<b>6,59</b>	
	3	6,05	6,33	6,24	18,62	<b>6,21</b>	
	4	6,21	6,10	6,46	18,77	<b>6,26</b>	
	5	6,41	6,22	6,59	19,22	<b>6,41</b>	
01 жовтня	1	6,08	5,79	6,00	17,87	<b>5,96</b>	
	2	6,68	6,54	6,82	20,04	<b>6,68</b>	
	3	5,81	6,74	6,21	18,76	<b>6,25</b>	
	4	6,22	6,27	6,31	18,80	<b>6,27</b>	
	5	6,35	6,38	6,56	19,29	<b>6,43</b>	
10 жовтня	1	6,08	5,99	6,05	18,12	<b>6,04</b>	
	2	7,02	6,77	7,08	20,87	<b>6,96</b>	
	3	6,35	6,22	6,37	18,94	<b>6,31</b>	
	4	6,43	6,29	6,40	19,12	<b>6,37</b>	
	5	6,57	6,34	6,23	19,14	<b>6,38</b>	
20 жовтня	1	6,11	6,15	6,35	18,61	<b>6,20</b>	
	2	7,10	6,84	6,86	20,80	<b>6,93</b>	
	3	6,63	6,45	6,63	19,71	<b>6,57</b>	
	4	6,72	6,64	6,60	19,96	<b>6,65</b>	
	5	6,56	6,65	6,49	19,70	<b>6,57</b>	
<b>Сума</b>		<b>127,52</b>	<b>127,45</b>	<b>128,77</b>	<b>383,74</b>	<b>6,40</b>	
A1	94,01	B1	72,23	C	2454,27313		
A2	94,76	B2	81,48	Cv	4,7		
A3	96,19	B3	76,03				
A4	98,78	B4	76,65				
		B5	77,35				
Точність дослідів, %		1,51					
t05		2,02		Дисперсія	Сума квадратів	ступінь волі, n-1	середній квадрат
Загальне НІР05		0,28		загальна, Су	5,8	59	
ФАКТОРУ А		0,12		повторень, Ср	0,1	3	
ФАКТОРУ В		0,14		факторів: Са	0,9	3	0,29
				Св	3,6	4	0,91

				Сав	0,2	12	0,02
				Залишку Cz	1,0	37	0,03

Додаток А8

Маса 1000 зерен пшениці у роки досліджень за варіантами строків  
сівби і підживлень, г

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)	2024 р.	2025 р.	середнє
20 вересня	1 (к1)	39,5	40,5	40,0
	2 (к2)	41,2	42,0	41,6
	3	40,5	41,5	41,0
	4	39,1	41,5	40,3
	5	40,4	45,5	43,0
1 жовтня	1 (к1)	37,1	42,5	39,8
	2 (к2)	41,0	44,2	42,6
	3	38,3	43,9	41,1
	4	39,2	44,0	41,6
	5	41,1	43,5	42,3
10 жовтня	1 (к1)	37,1	40,5	38,8
	2 (к2)	39,4	42,5	41,0
	3	38,7	42,5	40,6
	4	39,2	41,5	40,4
	5	37,5	41,0	39,3
20 жовтня	1 (к1)	35,4	38,5	37,0
	2 (к2)	38,5	41,0	39,8
	3	36,4	39,0	37,7
	4	36,8	41,5	39,2
	5	37,0	40,5	38,8
<b>Середнє</b>		<b>38,7</b>	<b>41,9</b>	<b>40,3</b>
Мінімальне		35,4	38,5	37,0
Максимальне		41,2	45,5	43,0
станд. відх.		1,7	1,8	1,6
R(Мах-мін)		5,8	7,0	6,0
V %		4,4	4,2	3,9

## Додаток А9

Натура зерна пшениці у роки досліджень за варіантами строків сівби і підживлень, г/л

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)	2024 р.	2025 р.	середнє
20 вересня	1 (к1)	795	782	789
	2 (к2)	799	794	797
	3	801	794	798
	4	803	795	799
	5	796	791	794
1 жовтня	1 (к1)	795	785	790
	2 (к2)	805	800	803
	3	802	792	797
	4	796	788	792
	5	798	790	794
10 жовтня	1 (к1)	793	784	789
	2 (к2)	799	796	798
	3	801	790	796
	4	798	789	794
	5	800	793	797
20 жовтня	1 (к1)	800	781	791
	2 (к2)	803	789	796
	3	801	792	797
	4	804	799	802
	5	804	788	796
<b>Середнє</b>		<b>800</b>	<b>791</b>	<b>795</b>
Мінімальне		793	781	789
Максимальне		805	800	803
станд. відх.		3	5	4
R(Мах-мін)		12	19	14
V %		0,4	0,6	0,5

## Додаток А10

Вміст білку в зерні пшениці у роки досліджень за варіантами строків  
сівби і підживлень, %

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)	2024 р.	2025 р.	середнє
20 вересня	1 (к1)	7,5	8,4	8,0
	2 (к2)	7,8	9,2	8,5
	3	7,7	8,8	8,3
	4	7,6	9,1	8,4
	5	7,8	9,0	8,4
1 жовтня	1 (к1)	7,8	8,2	8,0
	2 (к2)	8,0	9,2	8,6
	3	7,6	8,7	8,2
	4	8,4	8,6	8,5
	5	8,0	8,9	8,5
10 жовтня	1 (к1)	7,9	8,2	8,1
	2 (к2)	8,3	8,7	8,5
	3	8,4	8,1	8,3
	4	8,2	8,4	8,3
	5	8,3	8,4	8,4
20 жовтня	1 (к1)	7,8	8,1	8,0
	2 (к2)	8,1	8,7	8,4
	3	7,9	8,3	8,1
	4	8,3	8,6	8,5
	5	8,0	9,1	8,6
<b>Середнє</b>		<b>8,0</b>	<b>8,6</b>	<b>8,3</b>
Мінімальне		7,5	8,1	8,0
Максимальне		8,4	9,2	8,6
станд. відх.		0,3	0,4	0,2
R(Мах-мін)		0,9	1,1	0,7
V %		3,5	4,2	2,5

## Додаток А11

Вміст клейковини в зерні пшениці у роки досліджень за варіантами  
строків сівби і підживлень, %

Строки сівби (фактор А)	Підживлення (фактор В)	2024 р.	2025 р.	середнє
20 вересня	1 (к1)	11,5	14,0	12,8
	2 (к2)	13,1	15,3	14,2
	3	13,1	14,8	14,0
	4	12,6	16,0	14,3
	5	12,8	16,0	14,4
1 жовтня	1 (к1)	11,3	13,5	12,4
	2 (к2)	13,9	14,2	14,1
	3	12,1	14,0	13,1
	4	14,6	13,6	14,1
	5	14,5	14,1	14,3
10 жовтня	1 (к1)	14,3	12,8	13,6
	2 (к2)	15,6	13,5	14,6
	3	14,2	13,8	14,0
	4	14,4	13,0	13,7
	5	13,9	13,2	13,6
20 жовтня	1 (к1)	11,3	14,0	12,7
	2 (к2)	12,9	14,9	13,9
	3	12,6	14,3	13,5
	4	12,1	14,3	13,2
	5	12,7	14,8	13,8
<b>Середнє</b>		<b>13,2</b>	<b>14,2</b>	<b>13,7</b>
Мінімальне		11,3	12,8	12,4
Максимальне		15,6	16,0	14,6
станд. відх.		1,2	0,9	0,6
R(Мах-мін)		4,3	3,2	2,2
V %		9,2	6,2	4,5