

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.01 МКР. 494 «С» 2023.03.31. 058 ПЗ
НУБІП України

МАСТНОГО РОМАНА ОЛЕКСАНДРОВІЧА
НУБІП України

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.559:631.151 «327»(477.46)

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан агробиологічного факультету Завідувач кафедри
рослинництва

О. Л. Тонха

С.М. Каленська

2023 р.

2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему «ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ»

Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітня програма Агрономія

Орієнтація освітньої програми

Освітньо-професійна

Гарант, доктор с.-г. наук, професор Каленська С.М.
Керівник магістерської роботи, к. с.-г. н., доцент Гарбар Л. А.

Виконав Маєтний Р.О.

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри рослинництва

доктор с.-г. наук, професор

С.М. Каленська

«28» 10 2022 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ
МАСТНОМУ РОМАНУ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

Агрономія

Магістерська програма

Адаптивне рослинництво

Орієнтація освітньої програми

Освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: «Особливості формування продуктивності пшениці озимої в умовах Черкаської області» затверджена наказом ректора НУБІП/України від 31.03.2023 р. № 494/«З».

Термін подання завершеної роботи на кафедру 01.11.2023 року

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. На основі опрацьованих літературних джерел за темою магістерської роботи, написати огляд літератури.
2. Провести аналіз погодних та ґрунтових умов регіону проведення досліджень та виявити їх вплив на формування продуктивності сортів пшениці озимої.
3. Визначити вплив факторів досліду, які підлягають вивченню, на формування листкового апарату, накопичення сухої речовини рослинами сортів пшениці озимої.

4. Виявити вплив умов живлення на формування урожайності та якості зерна сортів пшениці озимої.

5. Зробити висновки на основі проведених досліджень та подати рекомендації виробництву.

Дата видачі завдання 10.10.2023 р.
Керівник магістерської роботи Гарбар Л.А.
Завдання прийняла до виконання Маєтний Р.О.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Магістерська робота за темою: «Особливості формування продуктивності пшениці озимої в умовах Черкаської області», присвячена

вивченню особливостей формування продуктивності сортів пшениці озимої за впливу різних умов живлення. Робота написана на 61 сторінці, містить таблиці, рисунки, складається із 4 розділів, має посилання на 42 літературних джерела.

Перший розділ магістерської роботи містить матеріал, що стосується аналізу перспектив вирощування пшениці озимої в Україні та світі, впливу застосування добрив на продуктивність пшениці озимої.

У другому розділі викладено ґрунтово-кліматичні умови району проведення досліджень та їх вплив на ріст та розвиток рослин пшениці озимої у відповідні роки.

Третій розділ висвітлює результати досліджень, спрямованих на вивчення особливостей формування продуктивності сортів пшениці озимої за впливу умов живлення.

Четвертий розділ наводить економічний ефект вирощування сортів пшениці озимої за впливу чинників, які ми вивчали.

Робота містить висновки та рекомендації виробництву.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, СОРТ, УДОБРЕННЯ
ПРОДУКТИВНІСТЬ, УРОЖАЙНІСТЬ, ЯКІСТЬ.**

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Виробництво пшениці озимої в Україні і світі	9
1.2 Роль сорту у формуванні продуктивності пшениці озимої	13
1.3 Вплив умов живлення на формування продуктивності пшениці озимої	16
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1 Характеристика ґрунтів	20
2.3 Кліматичні умови регіону	22
2.3 Схема досліду та методика проведення досліджень	24
2.4 Агротехніка у досліді	30
РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ВПЛИВУ УМОВ ЖИВЛЕННЯ	28
3.1 Польова схожість насіння пшениці озимої	28
3.2 Виживання рослин пшениці озимої	29
3.3 Ріст та розвиток рослин пшениці озимої у весняно-літній період	31
3.4 Формування листкової поверхні посівів	36
3.5 Елементи структури врожаю пшениці озимої	42
3.6 Урожайність сортів пшениці озимої	45
3.7 Якість зерна пшениці озимої	47
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ВІД ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	50
ВИСНОВКИ	55
РЕКОМЕНДАЦІЇ	57
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	58

ВСТУП

Однією з найцінніших продовольчих культур, як за валовими зборами та високою якістю зерна є пшениця озима, яка забезпечує національну продовольчу безпеку України. Упродовж останніх десятиліть Україна входить у десятку країн – провідних виробників пшениці в світі.

А
К
Т
У

а
л
ь

н Особливо актуальні завдання в розробці ефективних заходів підвищення продуктивності пшениці озимої та підбору високопродуктивних сортів культур спричинені природнім чинником, пов'язаним з прогнозованим «глобальним» потепління клімату.

ь

Метою магістерської роботи є встановлення впливу умов живлення та ґрунтово-кліматичних умов регіону на реалізацію генетичного потенціалу сортів пшениці озимої.

е

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності сортів пшениці озимої за впливу елементів

и

Предмет дослідження – сорти пшениці озимої, добрива, антистресові препарати.

Методика дослідження культурно-лінійна, основні спадкові ознаки води на довижеборів, високої якості зерна, стійкості до засухи, підвищення продуктивності, безпечує в разі несприятливих умов середовища. Висхідні ознаки

Україні і в інших країнах. Тому розробка ефективних заходів біометричних параметрів, урожайності, розриву і розриву поліпшення якості зерна, нові методи фізіологічного і біохімічного аналізу, вивчення впливу різних факторів на формування і функціонування клітинної структури, накопичення сухих речовин, параметри структури

урожаю та врожайності. Біохімічний метод – визначення хімічного складу насіння, оцінка його якісних показників.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Виробництво пшениці озимої в Україні і світі

Наймасштабнішою галуззю в агропромисловому комплексі серед вирощування сільськогосподарських культур в Україні вважається пшениця озима. Вона займає провідне місце за валовим збором (понад 760 млн т) зерна та більшу половину посівних площ (біля 230 млн га) серед зернових культур.

Слід відмітити, що урожайність пшениці в світі за 100 років зросла з 9–10 ц/га до 30 ц/га, збільшилась майже в три рази. Відмічено, що пшениця озима займає провідну позицію у рейтингу продуктів харчування у близько 50 країнах світу. Також в останні роки Україна ввійшла до десятки основних країн виробників і стала одним із потужних провідних світових експортерів цієї злакової культури.

З приростом світового населення зростає попит на зернову продукцію та збільшується торгівля. На світовому ринку спостерігається залежність між попитом на споживання зернової продукції та експортом. Характерною особливістю для зернових культур є те, що їхню продукцію можна використовувати у різних галузях виробництва [1].

В Україні висівають пшеницю озиму на площі близько до 8,0 млн га, або 40 % площі всіх площ. Площі вирощування культури зосереджено у районах Степу – 55 %, Лісостепу – 35 % і близько 10 % – на Поліссі та в Закарпатті.

За останні роки значно зросла середня врожайність пшениці озимої завдяки широкому впровадженню у виробництво інтенсивної технології вирощування. Серед озимих культур, які вирощуються в Україні, пшениця озима має величезне продовольче і кормове значення. Хліб із якісного борошна відрізняється високою калорійністю – в одному кілограмі міститься 2000–2500 ккал, що свідчить про його високу поживність і як надійне джерело енергії, добре засвоюється і перетравлюється організмом. Основне призначення пшениці озимої – забезпечення населення хлібом і

хлібобулочними виробами. Серед зернових культур пшеничне зерно містить найбільшу кількість білка. Генетичні можливості сортів залежно від сорту та умов вирощування потенційно у середньому мають вміст білка в межах 16–

19 %. Водночас тверді сорти пшениці мають більшу склоподібність, що дає можливість отримати більший вихід борошна, особливо борошна вищих сортів. Цей показник становить для твердої пшениці не менше ніж 40–70 %, для м'якої – 30–50 %.

Співвідношення білків і крохмалю в зерні пшениці у середньому становить 1:6. Зерно містить велику кількість вуглеводів, у тому числі до 70 % крохмалю, вітамінів групи B1, B2, PP, E та провітаміни A, D, до

2 % зольних мінеральних речовин, 1300–2500 мг фосфору, 140–260 мг кальцію, 10–28 мг заліза, що (крім кальцію) покриває добову потребу людського організму в цих елементах [2].

Білки пшениці є повноцінними за амінокислотним складом, містять всі незамінні амінокислоти – лізин, валін, метіонін, треонін, аргінін, лейцин та інші, які добре засвоюються людським організмом [3].

Зерно пшениці та відходи переробки (висівки) використовуються для годівлі тварин, особливо, молодняка. Для годівлі тварин певне значення має солома 100 кг якої прирівнюється до 20–22 корм. од., і містить 0,6 кг

перетравного протеїну, особливою цінністю користується подова. У системі зеленого конвеєра використовується зелена маса пшениці озимої, як в чистому вигляді так і в суміші з викою озимою. Пшениця озима, яку вирощують за

інтенсивною технологією, залишає після себе чисте поле достатню кількість вологи та поживних речовин і цим самим є цінним попередником для інших сільськогосподарських культур сівозміни, у тому числі і для цукрових буряків.

Саме у цьому полягає її агротехнічне значення [4].

Невід'ємною складовою підвищення ефективності експортної діяльності виробників зерна пшениці є поліпшення рівня його

конкурентоспроможності, насамперед, за якістю. У сучасних умовах у конкурентній боротьбі за ринки збуту найбільшу перевагу отримує не скільки

той, хто запропонував нижчі ціни, стільки той, хто пропонує вищу якість, оскільки продукція з вищою якістю набагато цінніша і має більший попит.

На світовому ринку другий сезон поспіль триває «пшеничний бум» щодо ситуації з виробництва пшениці. Рекордним показником завершився сезон 2021–2022 у 780,3 млн т, сезон 2022–2023 фінішує з новим досягненням – 788,3 млн т, а в сезоні 2023–2024 USDA прогнозує черговий рекорд – 789,8 млн т.

За статистичними даними, зерно пшениці експортують 70 країн світу.

Перша п'ятірка країн-виробників пшениці – це Китай, Індія, РФ, США та Австралія. У світовому виробництві незмінним лишається місце ЄС, у 2022/2023 МР – 134,3 млн т, лише Китай вирощує більше пшениці (рис. 1.1).

[5]

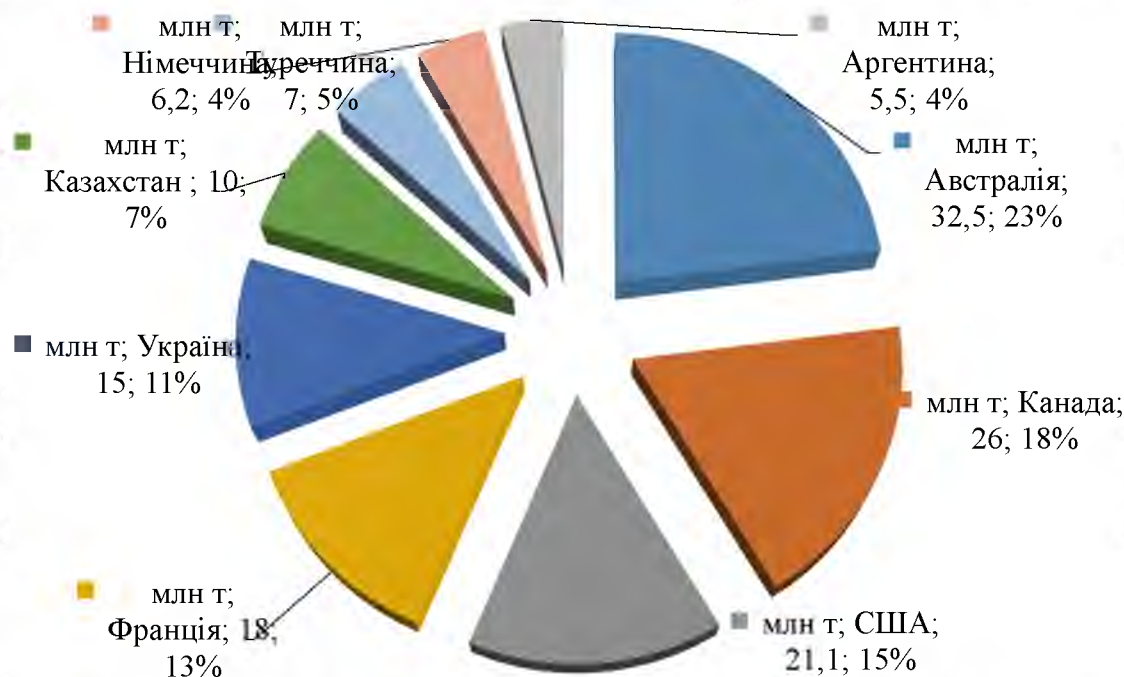


Рис. 1.2 Країни експортери пшениці в 2022/23 МР, млн т.

Джерело : Latifundist.com)

Міністерство сільського господарства США прогнозує зниження на

21 % виробництво пшениці в Україні на 2023–2024 маркетинговий рік (МР).

Загалом передбачається, що Україна зможе експортувати 10 млн т пшениці порівняно з 15 млн т у поточному 2022–23 МР. Міністерство пояснює це тим, що причиною спаду стане менший урожай і скорочення експортних запасів.

Міністерство сільського господарства США поліпшив оцінку експорту пшениці на цей рік на 0,5 млн т – до 15 млн т, пояснивши це кращою, ніж очікувалося, роботою «зернового коридору» і «лінії солідарності» [6].

За прогнозом USDA найбільшим світовим імпортером пшениці у 2023/2024 МР, стане Єгипет – 12 млн т, що на 1 млн т більше, ніж поточного сезону. А друге і третє місця поділять Індонезія і Китай з показниками відповідно 11 млн т і 10,5 млн т.

Наступного сезону очікується найбільший приріст виробництва пшениці в Аргентині – до 21, 5 млн т. У Китаї прогнозується підвищення врожайності до рекордних показників, у Індії новий рекордний врожай – 110 млн т. А в Європі – сприятливі умови для вирощування на більшій частині території, за винятком Іспанії [7].

Посівні площі під пшеницею у світі незначно зростуть – з 220,3 млн га до 221,4 млн га, середньосвітова врожайність пшениці, навпаки, знизиться з 3,58 т/га до 3,57 т/га, а сумарне внутрішнє споживання пшениці залишиться порівняним зі світовим виробництвом – на рівні 789,5 млн т.

В Україні площі посівів озимих культур суттєво зменшилися, через території, які окуповані, чи на яких ведуться бойові дії (рис. 1.2).



Рис. 1.2 Динаміка у площях посіву озимих культур до площ 2021 року, %

Отже, вирощування головної продовольчої культури, як для України так і світу, — пшениці озимої зі сталим врожаєм і збільшенням посівних площ є основним завданням працівників сільського господарства.

1.2 Роль сорту у формуванні продуктивності пшениці озимої

У сільськогосподарських підприємствах України вирощується багато сортів пшениці озимої вітчизняної та зарубіжної селекції, які відрізняються між собою не тільки продуктивністю, якістю продукції, стійкістю проти хвороб і шкочинних організмів, а й вимогами до умов зовнішнього середовища (зимостійкість, посухостійкість, стійкість до вилягання), створення сортів, придатних для вирощування за інтенсивними технологіями з повною механізацією всіх процесів [8-11].

Тобто є сорти з високою потенційною врожайністю, але низькою адаптивністю й навпаки. За вирощування зернових культур велика увага приділяється сортовій агротехніці, яка повинна найбільше відповідати їхнім біологічним особливостям і забезпечувати високу врожайність гарної якості.

Тому основним фактором у формуванні підвищеної продуктивності пшениці озимої є підбір і впровадження нових (високоадаптивних) сортів із високим генетичним потенціалом в умовах Лісостепу.

Сорти пшениці озимої вітчизняної селекції мають високий потенціал.

Найважливішим показником якості пшениці озимої вважається зимостійкість.

У зарубіжній селекції для створення нових сортів, використовують саме ген зимостійкості цих сортів, які могли б добре витримувати нестабільні зими та весни. Адже не всі закордонні сорти є зимо- та морозостійкими [12].

Водночас для кожного сорту пшениці озимої повинен бути свій ареал, тобто такі ґрунтово-кліматичні умови, які найбільш придатні для реалізації потенційних можливостей, що закладені у генотипі сорту. Особливо важливим є підбір сортів, де потрібен диференційований підхід, коли багато господарств

не можуть забезпечити посіви високими дозами добрив і комплексом захисту рослин [13].

Цілком очевидно, що економічно слабким і сильним господарствам необхідний різний сортовий склад. Тому актуальним є вивчення господарсько цінних ознак у нових сортів пшениці озимої.

Сорти пшениці озимої класифікуються у залежності від походження, способу виведення, по відношенню до технологій та по призначенню (табл. 1.2) [14].

Таблиця 1.2

Господарська класифікація сортів пшениці	
За ареалом використання сорти поділяють	для зони Степу
	для зони Лісостепу
	для зони Полісся
За висотою рослин	високорослі > 120 см
	середньорослі 60–120 см
	карликові < 60 см
За тривалістю вегетативного періоду	ранньостиглі
	середньоранні
	середньостиглі
	середньопізні
За генетичним потенціалом	високо інтенсивного типу
	інтенсивного типу
	універсального або проміжного типу
За стійкістю до факторів	напівінтенсивного типу
	абіотичні (зимостійкі, посухостійкі)
	біотичні (хвороби і шкідники, бур'яни)
За якістю зерна пшениці	сильні
	надсильні
	цінні слабкі (кормові)

Також пшеницю озиму ділять на класи:

- 1 і 2 – сильні пшениці, які можна використовувати не тільки для хлібопечення, а й для поліпшення низьких класів пшениці;
- 3 – застосовується для хлібопечення без поліпшення;
- 4 – слабка пшениця, вимагає поліпшення сильною;

– 5 – фураж, яку використовують для корму тварин.

З метою стабілізації виробництва зерна, якомога повнішого врахування погодно-кліматичних, господарських умов в господарстві доцільно висівати 2–3 сорти, які вирізнялися б швидкістю, реакцією на ґрунтово-кліматичні та агротехнічні умови. У зоні Лісостепу в структурі сортів 50–60 % відводять сортам лісостепового та поліського екотипу, у зоні Степу домінуючими сортами у структурі посівів є сорти степового екотипу. Сортам інтенсивного типу надають перевагу за достатнього ресурсно-технологічного забезпечення, які здатні добре окупатися, формувати сильне та цінне зерно.

Пластичні сорти використовують за обмежених ресурсів (добрив, засобів захисту рослин), на менш родючих ґрунтах, після задовільних попередників використовують, які за пересічних умов здатні формувати задовільні врожаї. Завжди слід урахувати рекомендації зональних наукових закладів і сортостанцій щодо підбору сортів [15].

За дослідженнями науковців установлено, що лише за рахунок сорту можна забезпечити збільшення урожаю на 20–30 % від загального її рівня. Це є недорогим важелем впливу на стабільність виробництва і збільшення врожайності не тільки пшениці озимої, але й інших сільськогосподарських культур [16–17].

Тенденція розвитку в усьому світі іде у напрямі переходу від екстенсивних до високоінтенсивних технологій землеробства, хоча й бувають у процесах удосконалення деякі спрощення агротехнічних прийомів, але при цьому всі чинники росту, розвитку і захисту рослин від шкідників, хвороб і впливу екстремальних абіотичних чинників постійно покращуються. У розвинених країнах світу, за підрахунками ФАО, збільшенню виробництва продуктів харчування, провідне місце належить генетичному чиннику, тобто впровадженню у виробництво нових сортів і гібридів, які відповідають високим рівням технологій вирощування [18].

Україна, як хліборобська держава, займає передові позиції в Європі та світі щодо потужної селекційної школи з пшениці. Селекції сорти української

пшениці значно переважають зарубіжні аналоги і є цілком конкурентоспроможні на світовому ринку і за багатьма параметрами господарських ознак, особливо за наявністю імунитету до низки найбільш шкодочинних хвороб [19-21].

У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні налічується понад 850 сортів пшениці озимої. Вітчизняний потенціал сучасних сортів пшениці м'якої озимої на рівні 8–12 т/га, але у виробничих умовах реалізується лише на 40% [22]. Тут не тільки агротехнологічні упущення в сучасному зерновиробництві, а й часто знижена адаптивна здатність сортів.

Отже, одним з основних чинників стабільного виробництва зерна пшениці озимої виступає сорт. Для вирощування пшениці передусім потрібно використовувати сорти, які різняться високою потенційною врожайністю, хорошою реакцією на добрива, зміни агротехніки і комплексною стійкістю до шкідливих чинників (перезимівля, посуха, вилягання, хвороби тощо), що дають сильне або середнє за якістю зерно.

1.3 Вплив умов живлення на формування продуктивності

пшениці озимої

Головною проблемою, якою була і лишається для всього народногосподарського комплексу України і, навіть, світу є збільшення вирощування якісного та продуктивного зерна. Для поліпшення якості пшениці озимої та підвищення урожайності використовується цілий комплекс агротехнічних заходів (правильний підбір сортів, попередників і забезпечення посівів мінеральними елементами живлення). Упродовж останніх десятиліть у технології вирощування пшениці озимої почали використовувати різноманітні види і форми добрив, як українського так і закордонного виробництва. У зв'язку з цим, стає необхідність вивчати їх дію на ріст, розвиток, продуктивність та якість зерна пшениці озимої.

Важливою умовою розвитку сучасного землеробства в агроecosистемі є система використання мінеральних добрив. Однак, причиною незбалансованого живлення пшениці озимої, а також зниження урожайності та погіршення якості продукції може стати порушення рекомендацій застосування мінерального живлення в агроценозі. За результатами наукових досліджень встановлено, що система удобрення має гарантувати високі розміри врожаю культур з оптимальними показниками якості, збереження та підвищення родючості земель [23].

Пшениця озима виносить значну кількість елементів живлення з ґрунту.

Так, на утворення 1 т/га зерна пшениці з ґрунту виноситься 25,0–35,0 кг азоту, 11,0–13,0 кг фосфору, 20,0–27,0 кг калію, 5,0 кг кальцію, 4,0 кг магнію, 3,50 кг сірки, 5,0 г бору, 8,5 г міді, 270 г заліза, 82,0 г марганцю, 60,0 г цинку, 0,7 г молібдену [24].

За даними досліджень науковців у ґрунтах України основним лімітуючим елементом живлення рослин є азот. Азотні добрива є основним елементом живлення, від якого залежать якісні показники зерна (уміст білка, сирієї клейковини в борошні, скловидність). Тверда пшениця інтенсивно нагромаджує суху речовину в усі фази наливу зерна: у передмолочну – 37–50%, молочну – 30–50% і 20% у тістоподібну [25].

Тому позакореневе азотне підживлення у комплексі з іншими факторами, урожай є доволі потужним засобом у покращенні якості зерна.

Для, необхідним кроком держави є встановити оптимальні дози внесення кожного виду добрива та межі можливих відхилень від них залежно від прогнозу урожайності на найближчі роки.

Тому, за зростання рівня забезпеченості азотом рослин пшениці озимої, особливо за районування сортів із підвищеною інтенсивністю продукційного процесу, призводить до практично лінійного збільшення врожайності [26].

Більшість науковців вважають, що за вирощування пшениці озимої співвідношення азоту, фосфору і калію має складати 1,5:1:1. Підживлення пшениці озимої упродовж вегетації краще проводити під основний обробіток

грунту, в розкид, в рядки та локальне, оптимальне внесення мінеральних добрив – під посів. Восени краще вносити фосфорно-калійні добрива під основний обробіток ґрунту [27].

Під час осінньої вегетації надмірне споживання азотних добрив може спричинити до різкого зниження морозо-, зимостійкості та переростання рослин. Узимку більша частка азоту, яка не використалася рослинами пшениці озимої, промивається на більш глибокі шари ґрунту та знижується ефективність його використання [28].

Органічні добрива вносять під основний обробіток ґрунту або попередню культуру з розрахунку 25–30 т/га в Лісостепу і 30–35 т/га на Поліссі [29].

У ґрунті дефіцит мікроелементів може служити бар'єром, що перешкоджає отриманню найбільшого ефекту від застосування основних мінеральних добрив у зв'язку з тим, що нестача мікроелементів призводить до порушення найважливіших біологічних процесів в організмі рослини. Значний вплив на рухливість мікроелементів мають ґрунтово-кліматичні та агротехнічні умови [30].

Отже, дуже актуальним і одним із найголовніших факторів сьогодення, які впливають на одержання високих і стабільних врожаїв пшениці озимої для поліпшення якості зерна є правильний підбір антистресових препаратів, доз і форм мінеральних добрив у системі живлення, залежно від зміни ґрунтово-кліматичних та агротехнічних умов.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтів

Магістерська кваліфікаційна робота виконувалася в умовах СФП «Владополь» Черкаської області, Золотоніського району, с. Дмитрівка.

Господарство у використанні має близько 400 га площ посівних земель.

Господарство спеціалізується на вирощуванні рослинницької продукції:

пшениці, сої, ріпаку, кукурудзи, соняшнику.

Дослідження за темою магістерської роботи виконувалися на чорноземах типових. Ґрунт дослідного поля достатньою забезпечений калієм

та фосфором.

Опис профілю ґрунту:

Нк 0–45 – гумусовий горизонт, має темно-сіре забарвлення, щільну структуру, наявні кореневі системи рослин, нечіткий перехід.

- НРк 45–90 – перехідний гумусовий горизонт, має темно-сіре забарвлення, щільний за структурою, грудочкувато-зернистий, наявні корені рослин, кротовини, поступовий перехід.

- РНк 90–155 – нижній перехідний горизонт, має неоднорідне забарвлення, з темними плямами на сірому фоні, горизонт ущільнений, має грудочкувату структуру, з різким переходом до породи.

- Р155 – карбонатний лесовидний суглинок, має жовте забарвлення.

Ґрунтоутворюючою породою є карбонатний лес.

Ґрунтові води на території проведення досліджень залягають на глибині 3–5 м. Материнська порода розташована на глибині 155–205 см. Вона має 9–11 % карбонатів кальцію. Механічний склад ґрунту: 37 % фізичної глини та 63 % піску.

Уміст гумусу – 4,1 %, з ємністю поглинання 31–35 мг-екв/100 г ґрунту.

(табл. 2.1)

Таблиця 2.1
Характеристика ґрунту дослідного поля

Показник	Величина показників	
Грунт	Чорнозем типовий	
Уміст гумусу, %	4,1	
pP сольове	6,2	
Гідролітична кислотність, мг-екв/100г ґрунту	1,23	
Об'ємна маса, г/см ³	1,17	
Вміст (мг/100 г), група забезпечення:		
легкогідролізований азот	10	висока
рухомий фосфор	16	середня
рухомий калій	18	підвищена
Глибина орного шару, см	40	
Наявність карбонатів	9-11 %	

Гідролітична кислотність відповідає 1,23 мг-екв/100 г ґрунту. Ступінь насичення основами становить 90 %. рН ґрунтового розчину наближене до нейтрального.

2.2. Кліматичні умови регіону

Клімат регіону є помірно теплим та вологим. Середньобогаторічні температурні показники повітря відповідають 7,4 °С. У зимовий період погодні умови можна охарактеризувати, як помірно холодні з відлигами (температурні показники -2,7 – -6,9 °С).

Перехід між порами року поступовий та повільний, так як визначається переходом за межі певних показників температури.

Весняний період розпочинається з переходом добової температури за 0 °С. Він здебільшого припадає на першу декаду березня та триває 2-2,5 місяці.

Середньомісячна температура повітря становить на рівні 8°C , варіюючи від $0,2$ до $15,2^{\circ}\text{C}$. Весняному періоду характерні зменшення хмарності одночасним підвищення температурних параметрів. У квітні спостерігається швидке наростання температурних показників. У цей період відмічено нічні приморозки в повітрі. У весняний період кількість опадів зростає.

Перехідний період від весни до літа характеризується показниками температурного режиму з середньодобовими показниками $+15^{\circ}\text{C}$. Цей період приходить на третю декаду травня. При цьому закінчення літа відмічають при зниженні середньодобових показників температури нижче $+15^{\circ}\text{C}$. Літні місяці характеризуються середніми показниками $19,0^{\circ}\text{C}$ з варіюванням у діапазоні $18,5$ до $19,6^{\circ}\text{C}$. Тривалість літа складає $3,0$ – $3,5$ місяці. Червню-липню притаманні випадання максимальної кількості опадів. Розподіл опадів нерівномірний.

Початок осені фіксують із переходом температурних показників через середньодобове температурне значення $+10^{\circ}\text{C}$, появою нічних приморозків та поступовим зменшенням температури.

Осінньому періоду притаманні показники: у вересні $-14,3^{\circ}\text{C}$, жовтні $-7,8^{\circ}\text{C}$, листопаді $-1,9^{\circ}\text{C}$ з підвищенням хмарності, появою туманів.

Паралельно прослідковується збільшення кількості опадів. Розподіл опадів більш рівномірний порівняно з літнім періодом, що має позитивний вплив на розвиток рослин пшениці озимої в період осінньої вегетації. Припинення осінньої вегетації спостерігається з переходом показників температури за межу $+5^{\circ}\text{C}$. Для даної території притаманними є часті підвищення температури, що негативно відображається на рості та розвитку рослин озимих культур.

Початок зимового періоду фіксується за перетину позначки температурою 0°C та припадає на третю декаду листопада. Температурні показники характеризуються частими коливаннями до місяця. При руйнуванні сталого снігового покриву відмічають закінчення зимового періоду.

Зимовий період триває 3,0–3,5 місяці. Він характеризується частими відлигами. Температурні показники найхолодішого місяця відповідають -5°C . Зимовий період характеризується незначною кількістю опадів.

Температурні показники понад 10°C у сумі відповідають на рівні 2300–2600 $^{\circ}\text{C}$. Гідротермічний коефіцієнт становить 1,1–1,5. Перехід між сезонами повільний. Період з температурою за $+5^{\circ}\text{C}$ охоплює 210–215 днів. Активні температури понад $+10^{\circ}$ охоплюють 155–180 днів.

Кількість опадів у рік дорівнює 530 мм. За зимові місяці випадає на рівні 90–100 мм, весняні – 110–130 мм, літні – 170–180 мм, осінні – 120–125 мм.

Впродовж вегетаційного періоду випадає на рівні 60 %с опадів, що цілком задовольняє розвиток рослин.

Осінь характеризувалась теплою погодою. Температура понад 0°C зберігалася до середини листопада. Початок осені відзначився посушливою погодою. Дощі у третій декаді вересня сприяли дружній появі сходів пшениці озимої.

Запас вологи у ґрунті був на рівні достатнього. Друга декада листопада характеризувалася стійким переходом температури за позначку $+5,0^{\circ}\text{C}$ у бік зниження. Це призвело до припинення вегетації озимих культур.

Зима 2022/2023 року була сприятливою для рослин пшениці озимої. Впродовж грудня спостерігалися морози. Різкі перепади температурних показників не було зафіксовано.

Промерзання ґрунту було на 11 см. Наявність снігового покриву дозволило зберегти посіви. Середньодобові температури повітря у лютому були вищі від багаторічних. Рослини пшениці озимої впродовж денних годин відновлювали ростові процеси.

Перехід до весняного режиму відбувся дуже рано. Середні показники температури березня та квітня перевищували середні багаторічні показники на $1,3–4,1^{\circ}\text{C}$.

У першій декаді березня спостерігається перехід через 0°C , через $+5^{\circ}\text{C}$ припадає на 3 декаду березня. Показники продуктивної вологи у ґрунті були наближені до середніх багаторічних показників.

У літні місяці відмічено показники близькі до середніх багаторічних з перевагою у бік підвищення температур.

Динаміку температурних показників вегетаційного періоду пшениці озимої за 2022/2023 рр подано на рис. 2.1



Рис. 2. Динаміка показників температурного режиму впродовж вегетації пшениці озимої, $^{\circ}\text{C}$ 2022-2023 рр.

Опади впродовж вегетаційного періоду розподілялися нерівномірно.

Динаміка показників за місяцями вегетації пшениці озимої та порівняння їх до показників середніх багаторічних подано на рис. 2.2.



Рис. 2.2 Динаміка показників вологозабезпечення впродовж періода вегетації пшениці озимої, мм, 2022-2023 рр.

Аналіз показників вологозабезпеченості свідчить про їх недостатню кількість про що свідчить порівняння їх з середніми багаторічними показниками. Даний чинник мав суттєвий вплив на формування продуктивності рослин сортів пшениці озимої.

2.3 Схема досліду та методика проведення досліджень

Повторення у досліді чотириразове. Площа посівної ділянки дорівнювала 48 м², облікової – 25 м².

Дослідження спрямовані на вивчення впливу умов живлення на формування продуктивності сортів пшениці озимої в умовах Черкаської області.

Дослід двофакторний. Фактори подано у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Схема досліду

Фактор А – сорти:	Фактор Б – удобрення
Аспект Банкір Омаха	1. Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24); 2. Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24); 3. Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32); 4. Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32);

5. Фон+ КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32);
 6. Фон + N₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32);
 Фон - N₁₅P₁₅K₁₅ основне удобрення.

Характеристика сортів

Омаха (канадська дворучка) – урожайність канадського сорту дворучки м'якої пшениці Омаха є досить високою, схожість – 97%, енергія проростання – 95%, сортова чистота – 98%, вологість – 14%. Рекомендована норма висіву – 120 кг/га. Висота рослин до 120 см. Коефіцієнт кушення становить до 12 пагонів. Сорт стійкий до вилягання, осипання, проростання зерна в колосі. Висока врожайність за рахунок довжини колосу 14 см та за рахунок високого коефіцієнта кущистості. Характеризується гарною посухостійкістю та морозостійкістю.

Банкір – озимий сорт безостої середньостиглої пшениці. Висота рослин до 90 см. Зимостійкий, посухостійкий та стійкий до вилягання та ламкості стебла сорт. Рекомендована норма та строки сівби, млн. шт. насінин на 1 га: ранні – 3,5; оптимальні – 4,2; пізні – 4,7. Рекомендована зона вирощування – Лісостеп. Має добру стійкість до основних хвороб (фузаріозу стебла та колоса). Сорт має високі показники щодо вмісту клейковини і протеїнів.

Аспект – сорт має високу стабільність у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Середньостиглий сорт, з потенційною урожайністю 58-70 ц/га. Період вегетації – 260-275 діб. Висота рослин до 80 см. Сорт зимо- та посухостійкий.

Розасоль 18-18-18+ME – універсальний комплексний продукт для позакореневого живлення сільськогосподарських культур на будь-якому етапі їх розвитку. Забезпечує збільшення вмісту елементів живлення в клітині та стимулює ростові процеси та формування продуктивності. До складу входить:

N₂₀, P₂₀, K₂₀, SO₃, B, Cu, Fe, Mn, Zn

Антистрес 03 – Завдяки поєднанню 4-х компонентів, препарат проявляє потужний антистресовий ефект на рослину. Швидко відновлює обмін речовин,

стимулює ріст і розвиток кореневої системи, вегетативної маси та генеративних органів. Реанімує рослини після впливу сильних стресів, посилює стійкість до низьких і високих температур, підвищує стійкість до весняних заморозків; відновлює рослини після пошкодження шкідниками, хворобами та градобієм.

Склад: екстракт морських водоростей - 100 г/л; солі гумінових кислот - 100 г/л, у т.ч. (K₂O) 55 г/л; солі фульвових кислот - 150 г/л; вільні L-амінокислоти - 100 г/л; мікроелементи - 10 г/л; фосфор (P₂O₅) - 60 г/л; азот загальний - 85 г/л; рН 8 - 9.

Обліки та спостереження

За методикою (Рожков О. А., Лузік В. К., Каленська С. М та ін., 2016) [31-32] на окремих етапах росту та розвитку рослин, передбачених програмою досліджень, у варіантах досліду проводили визначення:

- польової схожості (відношення насіння, яке зійшло до висіяного, %);
- виживаності рослин пшениці озимої проводили на основі даних осіннього та весняного обліків стану посівів у кожному повторенні, %);
- спостереження за ростом і розвитком рослин за етапами органогенезу; дати настання та тривалість фаз дозрівання культури; елементи структури врожаю рослин пшениці.

– на основі отриманих даних динаміки накопичення біомаси і сухої речовини розраховували чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) за формулою:

$$- \text{ФП} = (Л1 + Л2) \cdot Н1 + (Л2 + Л3) \cdot Н2 + (Лn-1 + Лn) \cdot Нn-1 : 2,$$

– де: ФП – фотосинтетичний потенціал, млн. м²* днів;

– Л1,2,3.. n – площа листової поверхні на конкретному етапі розвитку, м²/га

– Н1,2,3..n – кількість діб між попереднім і наступним періодами.

Вологість насіння визначали шляхом попереднього підсушування до 0 % в сушильній шафі.

Густоту стояння рослин визначали чотири рази впродовж вегетації на закріплених ділянках поля.

Маса 1000 зернівок визначали за 2-ма наважками по 500 зерен з подальшим обчисленням з точністю до 0,01 г. Розрахунок середньої маси приводили до стандартної вологості 14 % за формулою:

$$M = M_1 (100 - v) / 100 - C_v$$

де M_1 – маса 1000 зерен, г;

v – вологість, %;

C_v – стандартна вологість, 8 %

Елементи структури врожаю пшениці озимої визначали за методом відбору снопів в чотирьох повтореннях та подальшим підрахунком.

Урожайність – методом суцільного обмолоту з кожної ділянки і його зважуванням з перерахунком на стандартну 14% вологість.

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ВПЛИВУ УМОВ ЖИВЛЕННЯ

3.1 Польова схожість насіння пшениці озимої

Кількість рослин на одиниці площі, їх продуктивна куцистість та елементи структури врожаю визначають урожайність пшениці озимої. Варто враховувати, що густина рослин, що формують агроценоз та приймають участь безпосередньо у формуванні врожайності залежать від польової схожості посівного матеріалу. Регламенти сівби відіграють надзвичайно важливу роль у швидкій появі дружніх, повних сходів. Польова схожість насіння залежить від ряду чинників, які включають біологічні особливості культури, її сортів чи гібридів, умов мінерального живлення та строків сівби. За результатами науковців, при зміщенні строків від оптимальних на більш ранні чи пізні, спостерігається зниження схожості насіння [33-34].

Формування високих врожаїв забезпечують своєчасні дружні сходи. Переважна більшість досліджень вказує на наявність прямої залежності між показниками польової схожості та урожайністю.

Площі висіву під пшеницю озимую в Україні становлять нарівні 6-7 млн т. Для сівби використовують близько 1,0-1,5 млн т посівного матеріалу. Втрати лише 1% показника польової схожості спричиняє перевитрати насіння високої якості на 10-15 тис. т. Якщо прийняти до уваги, що пшеницю озиму в Україні висівають з підвищеними нормами висіву, то економія посівного матеріалу культури на всій території України складе 300-400 тис. тонн насіння.

Крім того, зі зниженням польової схожості на 1 % спостерігається зниження урожайності на 1,0-1,5 %. За визначенні витрат на перебір норми висіву та недобір врожаю маємо суттєві втрати.

Результати визначення показників польової схожості насіння сортів пшениці озимої, які ми вивчали подано у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Польова схожість пшениці озимої, %, 2022 р.

Варіант удобрення	Аспект	Банкір	Омаха
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	84,2	87,2	88,7
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	85,2	86,8	86,6
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	86,7	86,7	87,8
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	85,2	87,2	88,9
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	84,9	86,8	86,6
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	84,3	86,9	87,8

*Фон - N₁₅P₁₅K₁₅ основне удобрення.

Результати проведених підрахунків показників польової схожості показали, що вона визначалася більше генетичними особливостями сортів, які ми досліджували, ніж умовами живлення.

Показники у сорту Аспект змінювалися залежно від умов живлення від 84,2 до 86,7 %, у сорту Банкір – від 87,6 до 87,2%, Омаха – 86,6- 88,9 %. Чіткої залежності між варіантами досліду не прослідковувалося.

3.2 Вживання рослин пшениці озимої

Ріст та розвиток рослин залежить від ряду факторів та їх прямого чи опосередкованого впливу. Важливе значення мають на ростові процеси умови навколишнього середовища, зокрема, забезпеченість вологою та температурні показники. Нерегульовані чинники визначають і частку впливу елементів технології вирощування на реалізацію генетичного потенціалу того чи іншого сорту.

Встановлено, що погодні умови вегетаційного періоду, разом із умовами живлення культури, відіграють важливу роль у розвитку рослин. Варто

враховувати, що за відсутності вологи спостерігається зниження ефективності та впливу на ріст та розвиток рослин добрив. При цьому прирости врожаю нівелиюються. Тому, строки, способи та форми внесення добрив потребують оптимізації залежно від умов зволоження та продуктивної вологи в ґрунті.

Поряд з цим, уваги потребує вивчення особливостей росту та розвитку рослин пшениці озимої у період осінньої вегетації.

Осінній період росту та розвитку рослин пшениці озимої характеризується рядом важливих біологічних процесів, а саме: формуванням вузла кушіння, утворенням нових пагонів і вузлових коренів, накопиченням пластичних речовин, які визначають стійкість рослин до несприятливих умов перезимівлі.

Для кращої перезимівлі перед входженням у зиму рослини мають пройти другий етап органогенезу, тобто сформувати два-три пагони, а сорти з кращою кущистістю – три-чотири, і загартуватися. Аналіз отриманих експериментальних даних свідчить про те, що інтенсивність ростових процесів.

Виживання рослин пшениці озимої визначається, як станом рослин при вході до стану спокою у період припинення осінньої вегетації, так і погодними умовами зимового періоду. Важливу роль відіграє і загартування рослин у осінній період.

Результати наших досліджень показали, що виживання рослин залежало більше від генетичних особливостей сортів, які ми вивчали. При цьому, більш стійким до несприятливих умов перезимівлі виявився сорт Аспект з показниками, що за варіантами дослідів варіювали від 81,6 до 85,5% (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Виживання рослин пшениці озимої після перезимівлі, %, 2023 р.

Удобрення	Маса 1000, г		
	Аспект	Банкір	Омаха
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	82,1	75,6	80,1

Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	81,7	75,4	80,0
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	82,7	76,1	80,5
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	82,6	75,8	80,4
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	85,5	78,8	83,4
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	81,6	76,7	81,3

*Фон - N₁₅P₁₅K₁₅ основне удобрення.

У сорту відповідні показники змінювалися у діапазоні від 75,4 до 78,8 %. Найнижча виживаність була виявлена у сорту Банкір, вона становила від 80,0 до 83,4 %.

3.3 Ріст та розвиток рослин пшениці озимої у весняно-літній період

Проходження рослинами етапів їх росту та розвитку визначається, перш за все, погодно-кліматичними умовами вегетаційного періоду та залежить від генетичних особливостей сорту та умов живлення, які ми вивчали. Тривалість окремих періодів у рості та розвитку рослин, як і періоду їх вегетації в цілому, має вплив на тривалість функціонування асимілюючої поверхні рослин і, відповідно, на формування та накопичення сухої речовини та урожайності культури.

Як показали результати наших досліджень за фіксації дат настання мікростадій розвитку, кожен сорт проявляв свої особливості на різних етапах їх розвитку. При цьому, нами було відмічено вплив на тривалість проходження окремих етапів розвитку рослин, як сортових особливостей, так і удобрення культури (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Дати настання мікростадій розвитку пшениці озимої, 2023 р.

Удобрення	Дата		
	Аспект	Банкір	Омаха

1	2	3	4
ВВСН 22-24			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	4.04	5.04	4.04
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	5.04	6.04	5.04
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	4.04	5.04	4.04
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	5.04	6.04	5.04
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	4.04	5.04	4.04
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	5.04	6.04	5.04
ВВСН 52-55			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	12.05	14.05	13.05
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	11.05	12.05	12.05
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	13.05	16.05	14.05
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	12.05	14.05	13.05
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	13.05	16.05	14.05
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	12.05	14.05	13.05
ВВСН 64-66			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	19.05	22.05	21.05
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	17.05	20.05	19.05
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	21.05	24.05	23.05
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	18.05	22.05	20.05
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	21.05	24.05	23.05
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	18.05	22.05	20.05
ВВСН 83-86			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	26.06	29.06	27.06
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	23.06	25.06	25.06
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	29.06	2.07	30.06
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	26.06	29.06	28.06

Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	29.06	2.07 ○○	30.06
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	26.06	29.06	28.06

*Фон - N₁₅P₁₅K₁₅ основне удобрення

Аналізуючи тати настання окремих мікростадій росту та розвитку рослин пшениці, варто зазначити, що найдовше вегетували рослини пшениці озимої сорту Банкір. 86 мікростадії розвитку вони сягали залежно від варіанту застосування добрив на 25 червня – 2 липня 2023 року. Тоді, як сорти Аспект та Омаха припинили вегетацію на 2-4 дні раніше.

Варто відмітити, що на варіанті N₁₅P₁₅K₁₅ + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32), тривалість періоду вегетації у всіх сортів, що вивчали, виявилася найдовшою.

Висота рослин є фактором, що залежить від генетичних особливостей сорту культури та від умов його вирощування, як від нерегульованих чинників навколишнього середовища, так і від окремих технологічних процесів.

Обмеження висоти рослин в більшості випадків приводило до закономірного зниження врожаю біомаси. За недостатньої кількості елементів живлення чи виникненні інших несприятливих умов, вони різко знижують урожайність і поступаються за продуктивністю високорослим сортам. Найсприятливішим поєднанням морфологічних ознак і внутрішніх біологічних процесів для формування високого урожаю зернам вважають рослини висотою 75-100 см. Висота стебла є основним параметром, від якого залежить урожай біомаси. До того ж висота рослин є ознакою сорту і її можна змінювати агротехнічними заходами.

Установлено, що за роки досліджень, найбільш високорослим виявився сорт пшениці озимої Омаха. Його лідерство було відмічено на всіх етапах росту та розвитку рослин у період весняно-літньої вегетації. Проте, суттєві різниці у показниках було виявлено уже за проходження 52-55 мікростадій росту та розвитку за шкалою ВВСН. У зазначений період рослини пшениці

сортів Омаха перевищували показники двох інших сортів на 11-15,5 см у середньому. Така залежність була на всіх варіантах застосування добрив.

Найнижчі рослини за висотою були у сорту Аспект. На період 83-86 мікростадій розвитку за ВВСН висота рослин залежно від варіантів удобрення змінювалася від 82,8 до 84,5 см (табл. 3.4).

Таблиця 3.4
Динаміка висоти рослин пшениці озимої у весняно-літній період розвитку, см, 2023 р.

Удобрення	Висота рослин, см		
	Аспект	Банкір	Омаха
1	2	3	4
ВВСН 22-24			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	13,4	14,0	14,6
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	13,3	13,6	13,8
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	14,2	14,5	14,9
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	13,7	13,9	14,2
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	14,4	14,6	15,1
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	14,0	14,1	14,5
ВВСН 32-34			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	37,5	38,4	39,5
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	37,3	37,8	38,8
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	38,3	39,1	39,9
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	38,0	38,3	39,3
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	38,9	39,3	40,5
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	38,1	38,4	39,5
ВВСН 52-55			

Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	64,4	66,4	76,6
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	63,6	66,2	75,9
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	65,7	68,6	78,9
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	65,2	68,1	77,4
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	67,8	69,9	80,3
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	66,4	69,4	78,8
ВВСН 83-86			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	83,6	83,3	92,4
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	82,8	83,1	91,7
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	83,9	84,5	93,7
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	83,4	83,9	92,2
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	84,5	85,6	94,1
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	83,6	84,7	92,6

*Фон - N₁₅P₁₅K₁₅ основне удобрення.

У сорту Банкір показники були в діапазоні від 83,1 до 85,6 см. Тоді, як сорт Омаха характеризувався показниками, які варіювали від 91,7 до 94,1 см.

Найвищі рослини за вирощування всіх сортів, які підлягали дослідженням, були сформовані у варіанті N₁₅P₁₅K₁₅ + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32).

3.4 Формування листкової поверхні посівів

У процесі фотосинтезу рослини пшениці формують та накопичують біомасу. У створенні біологічного врожаю основна роль належить листковій масі, яка на 82 % за це відповідає. Чим триваліший час її функціонування, тим

кращим формується врожай. Новостворені сорти відрізняються за морфологічними й біологічними властивостями. Вони характеризуються підвищеними вимогами до рівня мінерального живлення, тому система їх удобрення потребує уточнення [35-38].

Аналіз площі листкової поверхні рослин пшениці на період відновлення вегетації засвідчує перевагу у показниках на всіх варіантах у сорту Аспект. Залежно від варіанту застосування добрив, показники змінювалися від 13,8 до 15,1 тис. м²/га. Тоді, як у сорту Банкір, вони склали від 13,3 до 14,4 тис. м²/га, а у сорту Омаха – від 13,6-14,6 тис. м²/га (табл. 3.5). У подальшому прослідковувалася аналогічна тенденція, проте, з вищими показниками.

Таблиця 3.5
Динаміка площі листків рослин пшениці озимої у весняно-літній період розвитку, тис. м²/га, 2023 р.

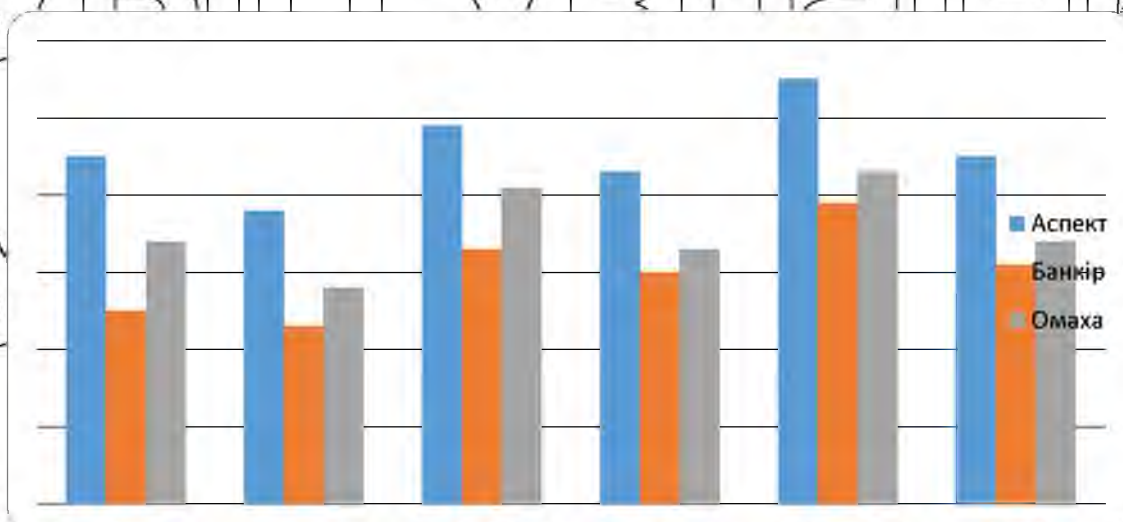
Удобрення 1	Площа листків, тис. м ² /га		
	Аспект 2	Банкір 3	Омаха 4
ВВСН 22-24			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	14,6	13,4	14,0
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	13,8	13,3	13,6
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	14,9	14,2	14,5
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	14,2	13,7	13,9
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	15,1	14,4	14,6
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	14,5	14,0	14,1
ВВСН 32-34			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	23,5	22,3	22,9
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	22,7	22,2	22,5
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	23,7	23,0	23,5
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	23,2	22,4	22,8

Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	24,1	23,4	23,4
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	23,2	22,8	23,0
ВВСН 52-55			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	34,6	33,3	34,2
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	33,8	33,1	33,5
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	34,9	34,1	34,8
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	34,4	33,7	34,0
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	35,5	34,6	34,9
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	34,6	34,0	34,1
ВВСН 64-66			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	39,5	37,5	38,4
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	38,8	37,3	37,8
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	39,9	38,3	39,1
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	39,3	38,0	38,3
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	40,5	38,9	39,3
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	39,5	38,1	38,4
ВВСН 73-76			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	27,3	23,9	26
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	26,6	23,7	25,4
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	27,7	24,7	26,7
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	27,1	24,4	25,9
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	28,3	25,3	26,9
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	27,3	24,5	26

*Фон - N₁₅P₁₅K₁₅ основне удобрення.

Максимальних значень площа листків сягала на період 64-66 мікростадії за шкалою ВВСН. Залежно від впливу умов живлення та адаптації до умов вирощування, рослини формували площу листків у сорту Аспект від 38,8 до

40,5 тис. м²/га, у сорту Банкір від 37,3 до 38,9 тис. м²/га, Омаха – 37,8-39,3 тис. м²/га (рис. 3.1).



Примітка 1. Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24); 2. Фон + N₃₂ (ВВСН 23-24); 3. Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32); 4. Фон + N₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32); 5. Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32); 6. Фон + N₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32).

Рис. 3.1 Динаміка площі листкової поверхні рослин пшениці, ВВСН 64-66, тис. м²/га, 2023 рік

Максимальне значення площі листкової поверхні було отримано за вирощування сорту Аспект у варіанті із внесенням N₁₅P₁₅K₁₅ + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32) – 40,5 тис. м²/га.

У подальшому, як показали результати досліджень, площа листкової поверхні рослин пшениці зменшувалася, що пояснюється відмиранням нижніх листків на рослинах та їх втратою.

За рахунок відмирання листків нижнього ярусу в фазі молочної стиглості зерна площа листкової поверхні рослин суттєво зменшувалась порівняно з максимальними її значеннями у фазі колосіння: по тару – на 27 і 31 %, після сонячнику – на 32 і 37 % відповідно.

Між фотосинтетичним потенціалом та площею листкової поверхні встановлено тісний кореляційний зв'язок. Застосування добрив мало суттєвий вплив на величину фотосинтетичного потенціалу посіву. Сам фотосинтетичний потенціал залежить від тривалості роботи листкової поверхні.

За визначення показників фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці озимої варто зазначити, що за проведення розрахунків на період формування максимальних приростів асимілюючої поверхні (ВВСН 52-55 – ВВСН 64-66) показникам була притаманна залежність, що ми відмічали і за аналізу площі листків. При цьому, найвищі показники ми отримали у сорту Аспект в всіх варіантах застосування добрив (табл. 3.6).

Показники фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці озимої,

ВВСН 52-55 – ВВСН 64-66, млн. м²*дн./га, 2023 р.

Удобрення	Площа листків, тис м ² /га		
	Аспект	Банкір	Омаха
ВВСН 22-24			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	1,245	1,161	1,183
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	1,106	1,039	1,062
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	1,305	1,189	1,221
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	1,096	1,069	1,089
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	1,389	1,201	1,264
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	1,136	1,090	1,156

*Фон – N₁₅P₁₅K₁₅ основне удобрення.

Максимальне значення фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці озимої нами було зафіксовано за вирощування сорту Аспект у варіанті із внесенням N₁₅P₁₅K₁₅ + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32) – 1,389 млн. м²*дн./га.

Урожайність зерна пшениці озимої визначається кількістю сформованої до збирання біомаси і співвідношенням у ній частки зерна і соломи. Тоді, як урожай біомаси складається з основної продукції – зерна, і побічної продукції – соломи. У більшості сортів пшениці озимої урожай зерна зростає із збільшенням маси соломи. Проте, у окремих випадках, за надмірного

наростання зеленої маси, у результаті загушення рослин і, особливо, їх вилягання, спостерігається зменшення маси 1000 зерен, та зниження урожаю зерна. Відповідно співвідношення між основною та побічною продукцією зростає [39].

Накопичення сухої речовини рослинами пшениці озимої відбувалося по мірі їх росту та розвитку. На окремих етапах розвитку було відмічено різні прирости сухої речовини, що пояснюється морфо-біологічними особливостями культури та генетичними особливостями сортів. Крім того, показник залежав і від умов живлення та вологозабезпеченості рослин впродовж періоду вегетації.

У період відновлення весняної вегетації суттєвих різниць між показниками виявлено не було, як і чітких залежностей між варіантами досліду. Кількість сухої речовини, залежно від варіанту досліду варіювала від 1,5 до 2,7 т/га (таблиця 3.7).

Таблиця 3.7
Динаміка накопичення сухої речовини рослинами пшениці озимої, т/га, 2023 р.

Удобрення	Суша речовина, т/га		
	Аспект	Банків	Омаха
1	2	3	4
ВВСН 22-24			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	2,2	1,8	2,1
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	1,7	1,5	1,6
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	2,6	2,1	2,4
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	1,9	1,6	1,8
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	2,7	2,4	2,5
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	2,1	1,7	1,9
ВВСН 32-34			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	6,8	5,6	6,2

Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	6,0	5,5	5,8
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	7,1	6,4	6,7
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	6,4	5,9	6,1
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	7,3	6,5	6,9
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	6,5	6,0	6,2
ВВСН 62-64			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	10,71	9,53	10,27
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	9,97	8,83	10,01
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	11,68	9,81	10,88
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	10,5	9,36	10,19
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	12,27	10,35	11,56
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	11,5	9,84	10,87
ВВСН 73-76			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	13,70	12,40	13,18
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	12,82	11,84	12,97
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	14,59	12,77	13,79
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	13,41	12,37	13,20
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	15,18	13,26	14,47
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	14,41	12,72	13,88

*Фон - N₁₅P₁₅K₁₅ основне удобрення.

На період 62–64 мікростадій розвитку рослин кількість сухої речовини за впливу умов живлення у сорту Аспект змінювалася від 9,97 до 12,27 т/га, у сорту Банкір – 8,83–10,35 т/га, Омаха – 10,01–10,87 т/га. У зазначений період чітко прослідковувалися залежності між показниками за впливу умов живлення.

Найбільшу кількість сухої речовини накопичували посіви пшениці озимої сорту Аспект у варіанті із внесенням $N_{15}P_{15}K_{15}$ + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23–24) + Антистрес «03» (ВВСН 30–32) – 12,27 т/га.

3.5 Елементи структури врожаю пшениці озимої

Врожай культур, пшениця озима не є винятком, формується за впливу комплексу умов, що визначають його кількість та якість.

Для виявлення впливу факторів навколишнього середовища на формування врожаю, необхідно вивчати структурні елементи врожаю: продуктивні органи і ознаки рослини, які створюють і визначають розміри врожаю зерна. Основними елементами структури врожаю є: густина продуктивного стеблостою, озерненість колоса і виповненість зерна. Кожен із цих елементів врожаю під дією умов середовища може змінюватися в більшу чи меншу сторону. Оптимальною є така густина стеблостою, підвищення якої супроводжується зниженням врожайності посіву. Урожай пшениці визначається крупністю колоса і його виповненістю зерном. Кількість зерен у колосі залежить від умов навколишнього середовища.

Урожайність культури визначається елементами його структури. Маса 1000 насінин є одним з таких показників.

Результати досліджень показали, що у сорту Аспект маса 1000 зернівок змінювалася від 42,61 г до 43,56 г з максимальним значенням у варіанті $N_{15}P_{15}K_{15}$ + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23–24) + Антистрес «03» (ВВСН 30–32) (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Маса 1000 зернівок пшениці озимої, г, 2023 р.

Удобрення	Маса 1000, г		
	Аспект	Банкір	Омаха
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	43,01	41,42	41,87

Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24)	42,61	41,18	41,78
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	43,33	41,58	42,12
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	42,89	41,41	41,92
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	43,56	41,79	42,38
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	43,27	41,56	41,16

*Фон - N₁₅P₁₅K₁₅ основне удобрення.

Сорт пшениці озимої Банкір характеризувався масою 1000 насінин значення яких перебувало в діапазоні від 41,18 до 41,79 г, а сорт Омаха, відповідно, - 41,78-42,38 г.

Відповідно до отриманих результатів (рис. 3.2) прослідковується залежність між варіантами удобрення та масою 1000 насінин культури.

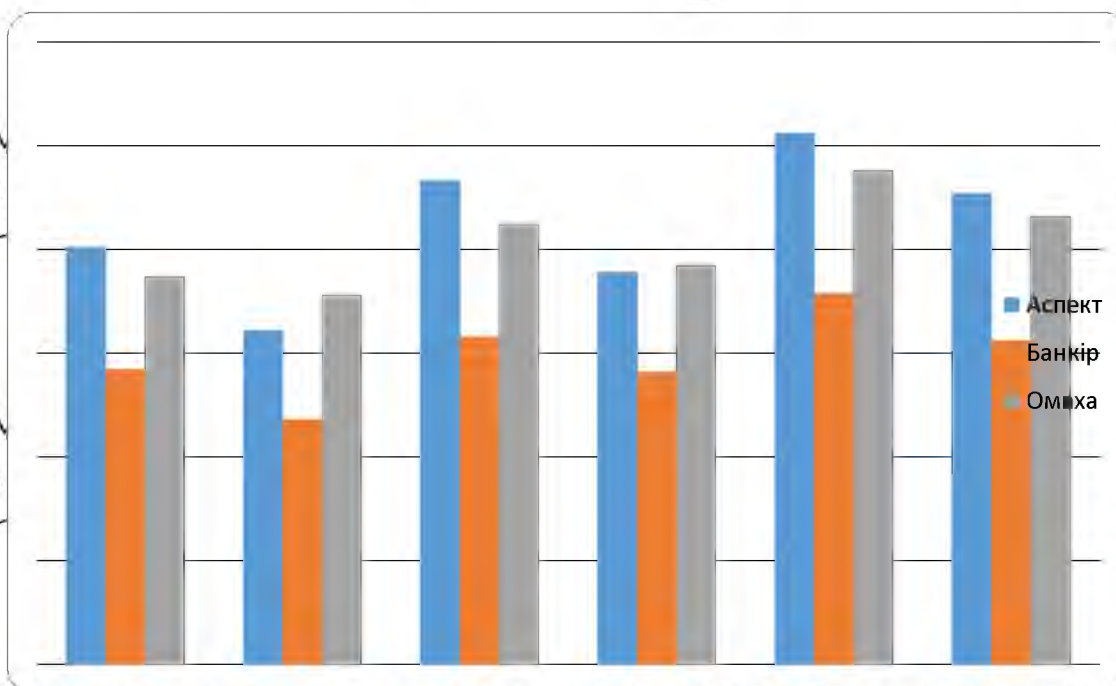


Рис. 3.2 Маса 1000 зернівок пшениці озимої, г, 2023 рік

Примітка 1. Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24); 2. Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32); 3. Фон + N₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32); 4. Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32); 5. Фон + N₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32).

Варто зауважити, що максимальні показники маси 1000 насінин було отримано на всіх варіантах удобрення за вирощування пшениці сорту Аспект.

Максимальну масу 1000 насінин було отримано за вирощування пшениці озимої сорту Аспект у варіанті із внесенням $N_{15}P_{15}K_{15} + KAC\ 32$ (100 кг) (ВВСН 23–24) + Антистрес «03» (ВВСН 30–32) – 43,56 г.

Кількість зерен у колосі, як і маса 1000 насінин, впливала на урожайність культури. Результати показали, що кількість зерен у колосі залежала, як від умов живлення, так і від генетичних особливостей сорту.

Кількість зернівок у колосі пшениці Омаха у середньому за варіантами становила від 28,7 до 32,1 штуки. Варто зазначити, що показники були близькими із показниками сорту Аспект, який характеризувався даними в діапазоні від 28,5 до 32,3 штуки (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Кількість зерен в колосі пшениці озимої, г, 2023 р.

Удобрення	Маса 1000, г		
	Аспект	Банкір	Омаха
ВВСН 22-24			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	28,9	27,3	28,8
Фон + N_{32} (ВВСН 23-24);	28,5	27,1	28,7
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	29,4	27,7	29,2
Фон + N_{32} (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	29,4	27,5	29,1
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	32,3	30,5	32,1
Фон + N_{32} (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	30,4	28,4	30,0

*Фон - $N_{15}P_{15}K_{15}$ основне удобрення.

Тоді, як у сорту Банкір кількість зерен у колосі була суттєво нижчою та становила залежно від варіанту удобрення від 27,1 до 30,5 штук. Як показали результати досліджень, на кількість зерен у колосі впливали в однаковій мірі і

особливості сортів, які ми вивчали, і умови живлення, створені внесенням мінеральних добрив (рис. 3.3).

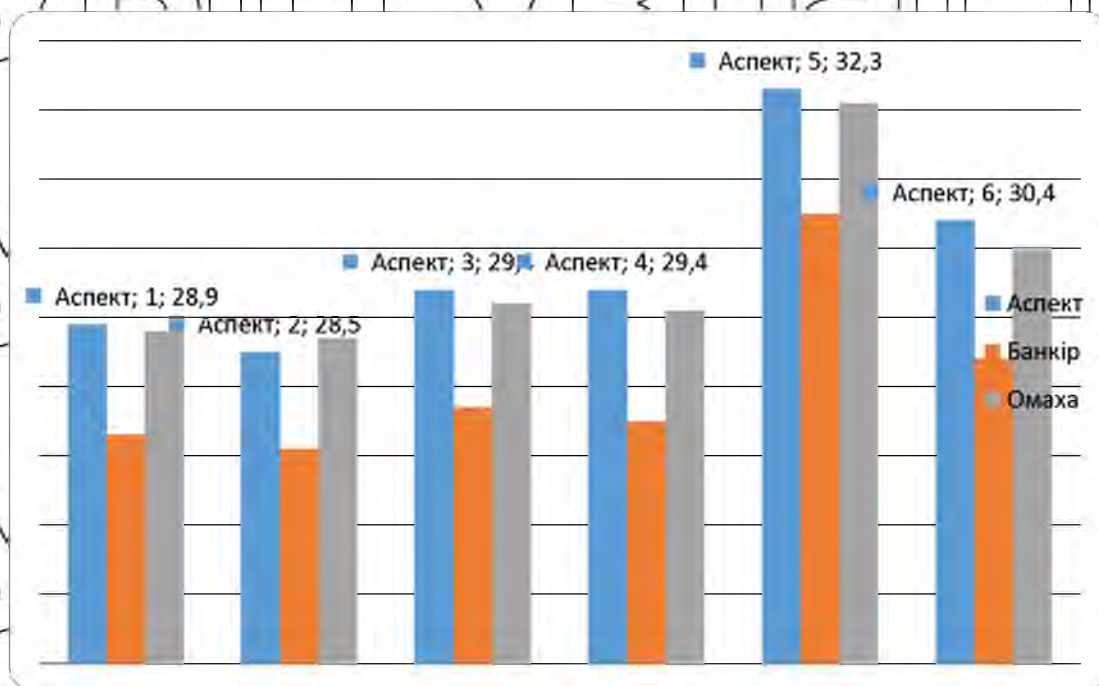


Рис. 3. Кількість зерен у колосі, г

Примітка 1. Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24); 2. Фон + N_{12} (ВВСН 23-24); 3. Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32); 4. Фон + N_{12} (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32); 5. Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32); 6. Фон + N_{12} (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32).

Найбільша маса зерен у колосі була сформована у варіанті із внесенням $N_{12}P_{15}K_{15}$ + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32) за вирощування пшениці озимої сорту Аспект та становила 32,3 штуки.

3.6 Урожайність сортів пшениці озимої

Підвищення урожайності пшениці озимої з одночасним поліпшенням показників якості зерна можливе за впливу одного з технологічних прийомів, – застосування мінеральних добрив. Дослідження, проведені у різних

кліматичних умовах, спрямовані на вивчення продукційних процесів рослин

пшениці озимої свідчать про те, що близько половини урожайності створюється за рахунок застосування добрив. Проте, варто приймати до уваги, що застосування мінеральних добрив має бути раціональним та

збалансованим та включати врахування біологічних особливостей сортів, що вирощуються [40-41].

Сорти пшениці здатні формувати високі врожаї зерна доброї якості за умови вирощування їх на родючих ґрунтах і за внесення достатньої кількості добрив. Тобто, за умов наявності у ґрунті доступних елементів живлення.

Результати наших досліджень показали, що урожайність сортів, які ми вивчали, залежала від елементів структури врожаю, густоти рослин, коефіцієнта продуктивного кушення, які, в свою чергу, залежали від умов живлення, створених варіантами удобрення.

Результати досліджень показали, що урожайність сортів пшениці озимої, які ми вивчали, не дуже різнилася. Так, у сорту Банкір було отримано найнижчі показники, які змінювалися за впливу умов живлення від 5,08 до 5,69 т/га (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Урожайність пшениці озимої, т/га, 2023 р.

Удобрення	Площа листків, тис. м ² /га		
	Аспект	Банкір	Омаха
ВВСН 22-24			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24),	5,61	5,32	5,47
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	5,21	5,08	5,38
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	5,93	5,48	5,72
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	5,49	5,31	5,52
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистресс «03» (ВВСН 30-32)	6,16	5,69	5,98
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистресс «03» (ВВСН 30-32)	5,87	5,46	5,76

НР₀₅ для факторів, т/га: для фактора А- 0,09 т/га В – 0,11 т/га;

для взаємодії АВ – 0,13 т/га.

Дещо вищі показники отримали за вирощування сорту пшениці Омаха. Вони становили за варіантами від 5,38 до 5,98 т/га.

Як показано на діаграмі (рис. 3.4), максимальні значення за проведення досліджень були отримані у сорту Аспект. Показники за варіантами змінювалися від 5,21 до 6,16 т/га. Найнижчий показник отримали на варіанті, де застосовували $N_{15}P_{15}K_{15} + N_{32}$ (ВВСН 23-24) – 5,21 т/га.

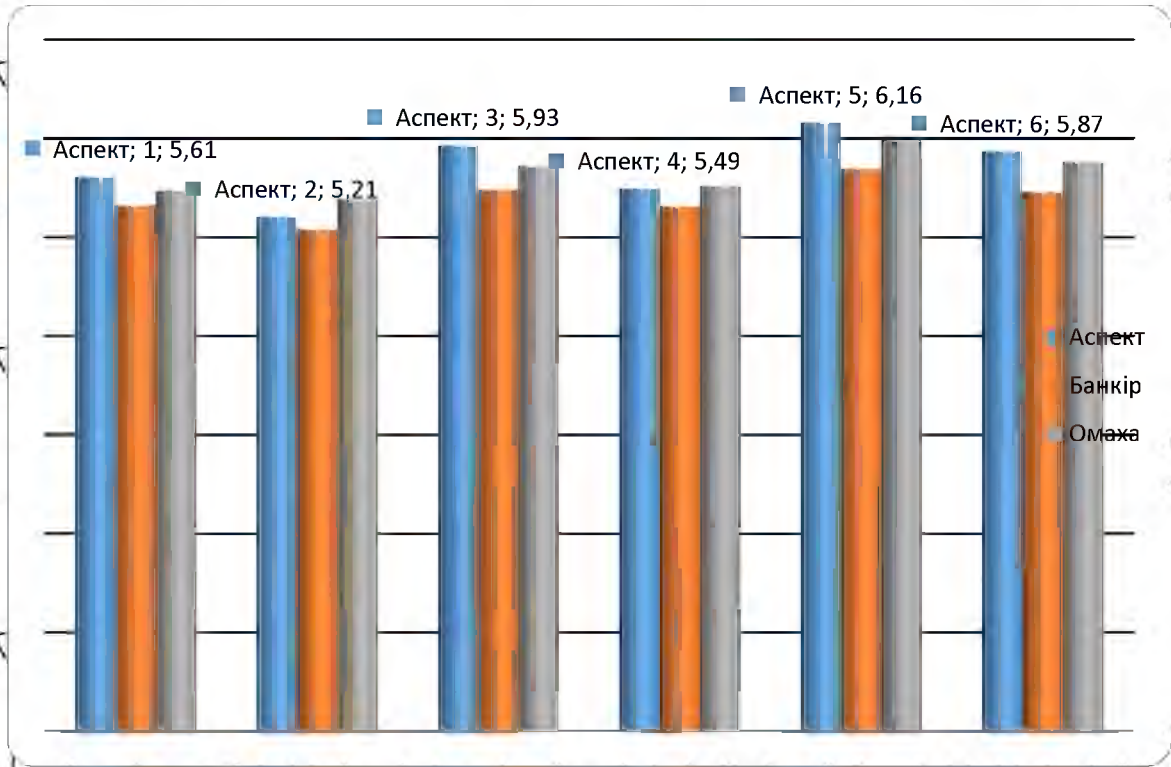


Рис. 3.4 Динаміка урожайності сортів пшениці озимої, т/га, 2023 рік

Примітка 1. Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24); 2. Фон + N_{32} (ВВСН 23-24); 3. Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32); 4. Фон + N_{32} (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32); 5. Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32); 6. Фон + N_{32} (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32).

Максимальну урожайність було отримано у варіанті із внесенням $N_{15}P_{15}K_{15} + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)$ за вирощування пшениці озимої сорту Аспект – 6,16 т/га.

3.7 Якість зерна пшениці озимої

Основними показниками якості зерна пшениці озимої є вміст у ньому білку та клейковини. Накопичення білку суттєво залежить від погодних умов в окремі періоди росту та розвитку рослини пшениці озимої. При низькій відносній вологості повітря та за підвищеного температурного режиму в

період колосіння, цвітіння, наливу зерна спостерігається формування дрібного та шуплого зерна. Зазначені прояви відображаються на показниках урожайності та технологічних показниках, зокрема, клейковині, натурі зерна, визначають вихід борошна.

Показники якості зерна забезпечуються вдало підібраними добривами, їх кількістю та строками внесення. У системі удобрення пшениці важливо забезпечити оптимальне азотне живлення.

У період осінньої вегетації варто уникати надлишку цього елемента, а навесні - забезпечити інтенсивне азотне живлення рослин шляхом дробового його внесення в кілька прийомів або використовувати повільно розчинні добрива.

Основною причиною низької якості зерна є дефіцит азоту в агроценозах пшениці, тому без достатнього його внесення одержати урожай високоякісного зерна здебільшого неможливо.

Наші дослідження були спрямовані на створення оптимальних умов для росту, розвитку та максимально можливої реалізації генетичного потенціалу сортів пшениці озимої за впливу чинників навколишнього середовища.

Відповідно до отриманих результатів, вміст білку за впливу умов живлення у зерні сорту Аспект змінювався від 11,0 до 13,3 %, у сорту Банкір – від 10,2 до 11,8 %, Омаха – 11,3–12,6 % (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Якісні показники зерна, %, 2023 р.

Удобріння	Вміст, %		
	Аспект	Банкір	Омаха
1	2	3	4
Білку			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	11,7	10,9	11,3
Фон + N ₂ (ВВСН 23-24);	11,0	10,2	11,0
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	12,7	11,2	11,9

Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	11,5	10,8	11,2
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	13,3	11,8	12,6
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	12,5	11,2	11,9
Клейковини			
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	25,9	23,0	25,4
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	24,4	21,6	24,7
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	28,1	23,7	26,7
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	25,5	22,8	25,1
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	29,4	24,9	28,3
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	27,7	23,7	26,7

*Фон + N₁₅P₁₅K₁₅ основне удобрення.

Вміст клейковини, відповідно становить: у сорту Аспект – 24,4–29,4%, у сорту Банкір – 21,6–24,9 %, Омаха – 24,7–28,3 % (табл. 3.11). Найвищий вміст білку та клейковини отримали на варіанті – N₁₅P₁₅K₁₅ + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23–24) + Антистрес «03» (ВВСН 30–32) за вирощування пшениці озимої сорту Аспект з показниками, відповідно, 13,3 та 29,4 %.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ВІД ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

За сучасних умов розвитку агропромислового комплексу важливим є пошук нових напрямів використання ресурсного потенціалу для вирощування зернових культур з метою стабілізації виробництва зерна та отримання високих показників економічної ефективності.

Кон'юнктура ринку разом зі зростанням закупівельних цін в Україні на насіння соняшнику та складне матеріальне становище більшої частини сільськогосподарських виробників в поєднанні з фінансово-економічною кризою вимушують їх відводити під сівбу соняшнику до 30 % і більше посівних площ. А це призводить до сівби після збирання цієї культури озимої, що йде всупереч науково-обґрунтованим рекомендаціям [42–43].

Виробничий досвід та проведені дослідження свідчать, що за такого підходу до вирощування пшениці озимої (без дотримання технології вирощування) спостерігається суттєве зниження продуктивності озимини.

Одним із вагомих чинників, що здатен підвищити продуктивність пшениці озимої та поліпшити показники якості її зерна є застосування мінеральних добрив. Відповідно до результатів досліджень, проведених у різних ґрунтово-кліматичних зонах України близько половини приросту врожаю зернових культур досягається за рахунок раціонального і збалансованого мінерального живлення рослин. Варто зазначити, що дослідження в попередні роки велись, як правило, з сортами, які мають набагато нижчий генетичний потенціал у порівнянні з сучасними. Такі сорти сьогодні широкотого використання.

Із впровадженням новітніх сортів інтенсивного типу, потенціал яких можливо найбільш ефективно реалізувати лише за умов оптимізації всіх елементів технології, особливо системи мінерального живлення, виникла потреба в удосконаленні технології вирощування пшениці озимої.

Визначення показників економічної ефективності показало, що вирощування всіх гібридів дозволило на всіх варіантах удобрення отримати прибутки.

Залежно від сформованої урожайності та отриманої якості зерна вартість валової продукції змінювалася в діапазоні від 25146 до 32032 грн/га. При цьому показники собівартості залежали від добрив та препаратів, які застосовували та ціни посівного матеріалу та становили від 3287 до 3775 грн/т.

Витрати також визначалися чинниками досліду та перебували в діапазоні від 18700 до 21250 грн/га (табл. 4.1).

Вплив умов живлення та адаптивність сортів, які ми вивчали, до умов району вирощування забезпечили отримання урожайності, що дозволила мати прибутки від 6234 до 11782 грн/га.

Найбільший прибуток було отримано від реалізації зерна, сформованого у варіанті – $N_{15}P_{15}K_{15}$ +КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23–24) + Антистрес «03» (ВВСН/ 30–32) за вирощування пшениці озимої сорту Аспект (урожайність 6,16 т/га, вміст білку 13,3 %) з показником – 11782 грн/га за рівня рентабельності 58 %.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої, 2023 рік

Сорт	Варіанти удобрення	Урожайність т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Витрати, грн./га	Собівартість, грн./т	Прибуток , грн./га	Рентабе льність, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Аспект	Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	5,61	27770	19650	3503	8120	41
	Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	5,21	25790	18700	3589	7090	38
	Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	5,93	30836	20050	3381	10786	54
	Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	5,49	27176	19100	3479	8076	42
	Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	6,16	32032	20250	3287	11782	58
	Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	5,87	30524	19350	3296	11174	58
Банкір	Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	5,32	26334	20100	3778	6234	31
	Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	5,08	25146	19150	3770	5996	31

Продовження таблиці 4.1

	2	3	4	5	6	7	8
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	5,48	27126	20500	3741	6626	32	
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	5,31	26285	19550	3682	6735	34	
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	5,69	28166	20700	3638	7466	36	
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	5,46	27027	19800	3626	7227	37	
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24);	5,47	27077	20650	3775	6427	31	
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24);	5,38	26631	19700	3662	6931	35	
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	5,72	28314	21050	3680	7264	35	
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Розасоль (ВВСН 30-32)	5,52	27324	20100	3641	7224	36	
Фон + КАС 32 (100 кг) (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	5,98	31096	21250	3554	9846	46	
Фон + N ₃₂ (ВВСН 23-24) + Антистрес «03» (ВВСН 30-32)	5,76	28512	20350	3533	8162	40	

ВИСНОВКИ

НУБІП УКРАЇНИ

У результаті проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

Польова схожість насіння пшениці визначалася більше генетичними особливостями сортів, які ми досліджували, ніж умовами живлення.

НУБІП УКРАЇНИ

Показники усорту Аспект змінювалися залежно від умов живлення від 84,2 до 86,7%, у сорту Банкір – від 87,6 до 87,2%, Омаха – 86,6-88,9%.

Виживання рослин залежало більше від генетичних особливостей сортів, які ми вивчали. Більш стійким до несприятливих умов перезимівлі

НУБІП УКРАЇНИ

виявився сорт Аспект з показниками, що за варіантами дослідів варіювали від 81,6 до 85,5%

Найбільшої висоти рослини набували за вирощування всіх сортів, які підлягали дослідженням, у варіанті $N_{15}P_{15}K_{15} + KAC\ 32$ (100 кг) (ВВСН 23–24) + Антистрес «03» (ВВСН 30–32).

НУБІП УКРАЇНИ

Максимальне значення площі листової поверхні було отримано за вирощування сорту Аспект у варіанті із внесенням $N_{15}P_{15}K_{15} + KAC\ 32$ (100 кг) (ВВСН 23–24) + Антистрес «03» (ВВСН 30–32) – 40,5 тис. м²/га.

Найбільшу кількість сухої речовини накопичували посіви пшениці озимої сорту Аспект у варіанті із внесенням $N_{15}P_{15}K_{15} + KAC\ 32$ (100 кг) (ВВСН 23–24) + Антистрес «03» (ВВСН 30–32) – 12,27 т/га.

НУБІП УКРАЇНИ

Максимальну масу 1000 насінин було отримано за вирощування пшениці озимої сорту Аспект у варіанті із внесенням $N_{15}P_{15}K_{15} + KAC\ 32$ (100 кг) (ВВСН 23–24) + Антистрес «03» (ВВСН 30–32).

НУБІП УКРАЇНИ

Найбільша маса зерен у колосі була сформована у варіанті із внесенням $N_{15}P_{15}K_{15} + KAC\ 32$ (100 кг) (ВВСН 23–24) + Антистрес «03» (ВВСН 30–32) за вирощування пшениці озимої сорту Аспект та становила 32,3 штуки.

НУБІП УКРАЇНИ

Максимальну урожайність 6,16 т/га було отримано у варіанті із внесенням $N_{15}P_{15}K_{15} + KAC\ 32$ (100 кг) (ВВСН 23–24) + Антистрес «03» (ВВСН 30–32) за вирощування пшениці озимої сорту Аспект.

Найвищий вміст білку та клейковини отримали на варіанті – N₁₅P₁₅K₁₅ + КАС/32 (100 кг) (ВВСН 23–24) + Антистрес «06» (ВВСН 30–32) за вирощування пшениці озимої сорту Аспект з показниками, відповідно, 13,3 та 29,4 %.

Найбільший прибуток було отримано від реалізації зерна, сформованого у варіанті – N₁₅P₁₅K₁₅ + КАС/32 (100 кг) (ВВСН 23–24) + Антистрес «03» (ВВСН/30–32) за вирощування пшениці озимої сорту Аспект (урожайність 6,16 т/га, вміст білку 13,3 %) з показником – 11782 грн/га за рівня рентабельності 58 %.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕКОМЕНДАЦІЇ

НУБІП України

З метою отримання врожайності пшениці озимої на рівні 6,16 т/га
рекомендується висівати сорт Аспект з внесенням $N_{15}P_{15}K_{15} + KAC\ 32$ (100 кг)

(ВВСН 23–24) + Антистрес «03» (ВВСН 30–32).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

НУБІП УКРАЇНИ

1. Погрішук Б. В. Особливості функціонування зернопродуктового підкомплексу України в ринкових умовах господарювання. Галицький економічний вісник. 2009. № 2. С. 168–171.

НУБІП УКРАЇНИ

2. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.

3. Артюх О. Д. Вплив погодних умов на якість зерна пшениці озимої після різних попередників. Вісник аграрної науки. 2015. № 3. С. 26.

НУБІП УКРАЇНИ

4. Мазур В. А., Поліщук І. С., Телекало Н. В., Мордванюк М. О. Рослинництво. навчальний посібник. Вінниця: В-тво ТОВ «Друк», 2020. 352 с.

5. ТОП-10 країн виробників пшениці в 2022/23 МР.

URL : <https://www.lnz.com.ua/news/top-10-krain-virobnikiv-psenici-v-202223-mr>
(дата звернення : 19.09.2023).

НУБІП УКРАЇНИ

6. Пилипів І. Виробництво пшениці в Україні зменшиться на 21% у 2023/2024 МР – USDA. 2023.

URL : <https://www.epravda.com.ua/news/2023/05/13/700084/> (дата звернення : 19.09.2023).

НУБІП УКРАЇНИ

7. ТОП-10 країн виробників пшениці в 2022/23 МР.
URL : <https://www.lnz.com.ua/news/top-10-krain-virobnikiv-psenici-v-202223-mr>

(дата звернення : 19.09.2023).

8. Ретьман С. В., Сторчоус І. М., Бабич С. М. Озима пшениця. Захист рослин : наук.-вироб. журнал. 2005. № 1 (103). С. 7–12.

НУБІП УКРАЇНИ

9. Колючий В. Г. Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України / за ред. В. Т. Колючого, В. А. Власенка, Г. Ю. Борсука. Київ : Аграрна наука, 2007. 800 с.

НУБІП УКРАЇНИ

10. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: Українські технології, 2006. 730 с.

11. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво : навч. посіб. Львів : Українські технології, 2008. 624 с.

12. Кабанець В., Собко М., Бендаренко І., Куречка І. Урожайність сортів озимої пшениці вітчизняної селекції в умовах північно-східного Лісостепу України. *Пропозиція*. 2020. № 7–8.

URL : <https://propozitsiya.com/ua/urozhaynist-sortiv-ozymoyi-pshenyci-vitchyznyanoji-selekciji-v-umovah-pivnichno-skidnogo-lisostepu>

13. Уліч О. Нові сорти озимої пшениці. *Пропозиція*. Київ, 2004. № 8–9 (112). С. 44–46.

14. Дикий В. В. Випробування нових селекційно-насінницьких розробок і впровадження їх у виробництво. *Посібник українського хлібороба*, 2012. С. 72–73.

15. Державний Реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні. Київ, 2023.

16. Ремесло В. Н., Сайко В. Ф. Сортová агротехніка пшениць. Київ : Урожай, 1981. 200 с.

17. Хахула В. С., Уліч Л. І., Уліч О. Л. Вплив екологічного чинника на реалізацію селекційного потенціалу нових сортів пшениці озимої м'якої. *Агробіологія*. 2013. № 11. С. 44–49.

18. Красиловець Ю., Авраменко С. та ін. Подбаймо про майбутній урожай озимої пшениці. *AGROEXPERT*. 2011. № 9 (38). С. 30–32.

19. Ретьман С. В., Сторчоус І. М., Бабич С. М. Озима пшениця. *Захист рослин : наук.-вироб. журнал*. 2005. № 1 (103). С. 7–12.

20. Жемела Г. П. Якість зерна озимої пшениці. Київ : Урожай, 2003. 183 с.

21. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво : навч. посіб. Львів : Українські технології, 2008. 624 с.

22. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Озима пшениця. *Рослинництво : підручник*. Київ : Аграрна освіта, 2001. С. 183–210.

23. Городній М. М. Агрохімія : Підручник. 4-те вид., переробл. та доп.
Київ : Арістей, 2008. 936 с.

24. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування.
Львів : Українські технології, 2008. 109 с.

25. Тверда пшениця в Україні. URL : <http://www.agrotimes.net/tverda-pshenicya-v-ukrayin.html>. (дата звернення : 18.07.2023).

26. Демещев Л. Ф., Барановський А. В., Єфременко О. В., Павленко І. Н.,
Русланова Є. В. Вплив азотних добрив на продуктивність і якість зерна.
Агроном. 2005. № 3. С. 16–18.

27. Русинов В. Технології вирощування озимої пшениці та їх оцінка.
Агроном. 2018. № 4. С. 84–88.

28. Карасюк І. М., Геркіял О. М., Господаренко Г. М. Агрохімія / За ред.
І. М. Карасюка. Київ : Вища школа, 1995. 471 с.

29. Фурсова Г. К., Фурсов Д. І., Сергеев В. В. Рослинництво: лабораторно
практичні заняття. Зернові культури. Навчальний посібник / За ред. Г. К.
Фурсової. Харків : ТО Ексклюзив, 2014. Ч. 1. 380 с.

30. Базалій В. В., Каращук Г. В., Жужа О. О. Урожайність зерна сортів
пшениці м'якої і твердої озимої залежно від фону живлення в умовах
південного Степу України. *Таврійський науковий вісник: [Наук. журнал]*.
Вип. 83. Херсон : Айлант, 2013. С. 10–18.

31. Дослідна справа в агрономії / [Рожков О. А., Пузік В. К., Каленська
С. М., Пузік Л. М., Попов С. І., Музафаров Н. М., Бухало В. Я., Криштоп Є. А.]
Навчальний посібник. Х. : Майдан, 2016. Книга 1. 300 с.

32. Дослідна справа в агрономії книга друга: Статистична обробка
результатів агрономічних досліджень / [Рожков А. О., Каленська С. М., Пузік
Л. М., Музафаров Н. М., Бухало В. Я.] . Навчальний посібник. Х., 2016. Книга
2. 298 с.

33. Вожегова Р. А., Заєць С. О., Коваленко О. А. Урожайність різних
сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Південного Степу
Вісник аграрної науки. 2013. № 11. С. 26–29.

34. Гончар Л. М., Коваленко Р. В. Підвищення стійкості рослин пшениці озимої до несприятливих факторів середовища. *Агробіологія*. 2013. № 11 (104). С. 167–171.

35. Гасанова І. І., Ноздріна Н. Л. Ріст та розвиток рослин пшениці озимої протягом весняно-літньої вегетації в Північному Степу. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2014. Вип. 2. С. 126–130.

36. Дудкіна О., Каплун А. Урожай формує листя. *Пропозиція*. 2010. № 6. С. 20–22.

37. Дудкіна О., Каплун А. Азотне підживлення пшениці: [електронний ресурс]. *Пропозиція*. 2010. № 7. С. 22–24. Режим доступу до журн.: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=3350&number=111>.

38. Дудкіна О. Урожай формує листя [Електронний ресурс]. *Пропозиція*. 2010. № 6. С. 20 - 22.

39. Льоринець Ф. А., Десятник Л. М., Шевченко О. О. Вплив попередників та системи удобрення на урожай і якість зерна озимої пшениці. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. Дніпропетровськ*. 2000. № 14. С. 29–34.

40. Бараболя О. В., Барат Ю. М., Кулик М. І., Онопрієнко О. В. Урожайність пшениці озимої залежно від систем удобрення та погодних умов вегетаційного періоду. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018, № 2. С. 3–9.

41. Онопрієнко О. В., Кулик М. І. Вплив погодних умов та системи удобрення на урожайність пшениці озимої. *Актуальні питання землеробства і агрохімії: історія і сьогодення : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф., на посвяту 90-річчя кафедри землеробства і агрохімії імені В.І. Сазанова, 27-28 листопада 2018 року*. Полтава: ПДАА, 2019. С. 116–119.

42. Гадзало Я. М., Баян А. В., Володін С. А. та ін. Трансфер інноваційних технологій в агропромислове виробництво регіонів України; за ред. Я. М. Гадзало, А. В. Баян, С. А. Володіна. Київ: Аграрна наука, 2016. 244 с.

43. Гирка А. Д., Андрейченко О. Г., Кулик І. О. Вплив біопрепаратів і регуляторів росту на продуктивність рослин ячменю сьрого голозерного та півчастого в умовах Північного Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства Степової зони*. 2012. № 3. С. 65 – 68.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України