

НУБІП України

НУБІП України

**КВАЛІФІКАЦІЙНА  
МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

05.01. - МР. 975 «С» 2022.08.26.08 ПЗ

**СІНЧЕНКА АРТЕМА ІГОРОВИЧА**

2022

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОБІОЛОГІЧНИЙ

УДК 631.526.3:633.11 «324»

ПОГОДЖЕНО  
Декан агробіологічного факультету  
Тонха О.Л.  
«    » 2022 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач кафедри рослинництва  
Каленська С.М.  
«    » 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

На тему: «Адаптивний потенціал сучасних сортів  
пшениці озимої»

Спеціальність 201 Агрономія  
Освітня програма Агрономія

Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

Керівник магістерської роботи Каленська С.М.

доктор с.-г. наук, професор

Виконав Сінченко А.І.

КИЇВ – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОБІОЛОГІЧНИЙ

КИЇВ 2022

НУБІП України  
 НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСІРСІВ І  
 ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України  
 АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
 ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри рослинництва

доктор с.-г. наук, професор

С. М. Каленська

НУБІП України  
 «» 20 р.

ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ  
 МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

НУБІП України  
 Сінченку Артему Ігоровичу  
 Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма

Агрономія

НУБІП України  
 Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна  
 Тема магістерської роботи: «Адаптивний потенціал сучасних сортів пшениці  
 озимої» затверджена наказом ректора НУБіП України від 26.08.2022 р. № 975

НУБІП України  
 «С»  
 Термін подання завершеної роботи на кафедру 15.10.2022 року.

Вихідні дані до роботи. Грунт дослідної ділянки - чорнозем типовий  
 малогумусний. Клімат помірно-континентальний. Сорти пшениці озимої  
 Ахім, Кубус, Вдала, Шестопалівка, Артеміда.

НУБІП України  
 Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Проаналізувати джерела вітчизняних та зарубіжних вчених, статистичні дані щодо історії культури, сучасного стану та перспектив вирощування пшениці озимої в світі та Україні.

- Опрацювати джерела літератури щодо впливу агротехнічних прийомів вирощування на урожайність та якість зерна пшениці озимої

- Провести аналіз метеорологічних показників вегетаційного періоду пшениці озимої в роки проведення досліджень та встановити їх відповідність середньо багаторічним показникам і вимогам до культури.

- Закласти і провести польовий дослід щодо встановлення ефективності застосування добрив та мікробіологічних препаратів за вирощування пшениці озимої.

- Провести фенологічні дослідження за ростом та розвитком рослин пшениці озимої сортів Ахім, Кубус, Вдала, Шестопалівка, Артеміда.

- Встановити урожайність та структурні складові урожайності залежно від погодних умов, добрив та мікробіологічних препаратів.

- Визначити якість зерна озимої пшениці залежно від досліджуваних факторів.

**Дата видачі завдання**

**14.09.2021**

**Керівник магістерської роботи**

**Каленська С.М.**

**Завдання прийняв до виконання**

**Сінченко А.І.**

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційну роботу магістра виконано на 65 сторінок комп'ютерного тексту, вона містить 4 розділи, висновки та список використаної літератури, що налічує 51 найменування.

Мета дослідження полягала в визначення потенціалу урожайності наведених в роботі сортів пшениці озимої за внесенням різних варіантів добрив.

У першому розділі наведено аналіз наукових джерел літератури по темі магістерської роботи та стан і перспективи її розвитку напряму дослідження.

Другий розділ присвячений аналізу погодно-кліматичних умов вегетаційного періоду пшениці озимої за роки досліджень.

У третьому розділі наведено результати дослідження порівняння сортів та їх потенціал врожайності за внесенням різних видів добрив.

Четвертий розділ присвячений розрахункам та аналізу якості зерна за вирощуванням після двох різних попередників. У роботі наведено висновки.

На основі проведених наукових досліджень встановлено що кращим варіантом виявилось застосування  $P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$ . Це поєднання забезпечило врожайність в одному з варіантів досліджень 7,42 т/га.

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ .....	5
ВСТУП .....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	9
1.1 Ботанічний опис і біологічні властивості .....	9
1.2 Система удобрення .....	15
1.3 Світовий ринок пшениці озимої .....	27
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ .....	29
2.1 Місце розташування та спеціалізація ТОВ «Вікторія – Агро» .....	29
2.2 Ґрунти в ТОВ «Вікторія - Агро» та їх характеристика .....	30
2.3 Погодно-кліматичні умови ТОВ «Вікторія - Агро» .....	30
2.4 Схема досліду та методика проведення досліджень .....	32
2.5 Характеристика сортів з якими проводились досліді .....	34
РОЗДІЛ 3. УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ .....	39
3.1 Структура врожаю сортів пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування .....	39
3.2 Врожайність пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування .....	52
РОЗДІЛ 4. ЯКІСТЬ ЗЕРНА .....	55
ВИСНОВКИ .....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	60

НУБІП України

НУБІП України

## ВСТУП

НУБІП УКРАЇНИ

Серед найважливіших зернових культур озима пшениця за посівними площами займає в Україні одне з перших місць і є провідною продовольчою культурою. Це свідчення великого народногосподарського значення озимої пшениці, її необхідності у задоволенні людей високоякісними продуктами харчування.

НУБІП УКРАЇНИ

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. Вміст її у зерні м'якої пшениці залежно від сорту та умов вирощування становить у середньому 13–15%. У зерні пшениці міститься велика кількість вуглеводів, у тому числі до 70% крохмалю, вітаміни В1, В2, Р, Е та провітаміни А, D, до 2% зольних мінеральних речовин. Білки пшениці є повноцінними за амінокислотним складом, містять усі незамінні амінокислоти – лізин, триптофан, валін, метіонін, треонін, фенілаланін, гістидин, аргінін, лейцин, ізолейцин, які добре засвоюються людським організмом. Проте у складі білків недостатньо таких амінокислот, як лізин, метіонін, треонін, тому поживна цінність пшеничного білка становить лише 50% загального вмісту білка. 400 - 500г пшеничного хліба та хлібобулочних виробів покриває близько третини всіх потреб людини в їжі, половину потреби у вуглеводах, третину (до 40%) – у повноцінних білках, 50–60% – у вітамінах групи В, 80% – у вітаміні Е. Пшеничний хліб практично повністю забезпечує потреби людини у фосфорі та залізі, на 40% – у кальції.

НУБІП УКРАЇНИ

Співвідношення білків і крохмалю у зерні пшениці становить у середньому 1: 6–7, що є найбільш сприятливим для підтримання нормальної маси тіла і працездатності людини.

НУБІП УКРАЇНИ

Пшеничний хліб відзначається високою калорійністю – в одному кілограмі його міститься 2000–2500 ккал, що свідчить про його високу поживність і є надійним джерелом енергії. Особливо якісний хліб та

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

хлібобулочні вироби одержують із борошна сортів сильних пшениць, які належать до виду м'якої пшениці. Такий хліб є не тільки джерелом харчування, а й своєрідним каталізатором, який поліпшує процеси травлення та підвищує засвоєння інших продуктів харчування. Крім того сильні пшениці належать до поліпшувачів слабких пшениць.

Зерно м'якої, м'якозерної пшениці з низьким вмістом білка (9–11%) і підвищеним – крохмалю використовується в кондитерській промисловості, зокрема для виготовлення тортів.

В Україні поширені також сорти озимої твердої пшениці, борошно яких є незамінною сировиною для макаронної промисловості, а також вони використовуються для виробництва крупчатки та виготовлення вищої якості маїної крупи.

У тваринництві широко використовують багаті на білок (14%) пшеничні висівки, які особливо ціняться при відгодівлі молодняку. Також озиму пшеницю висівають у зеленому конвесрі як у чистому вигляді, так і у суміші з озимою викою. Тваринництво при цьому забезпечується вітамінними зеленими кормами рано навесні. Для годівлі тварин певне значення має і пшенична солома, 100 кг якої прирівнюється до 20–22 корм. од. і містить 0,6 кг перетравного протеїну та половини, особливо безостих сортів пшениці, 100 кг якої оцінюється 40,5 корм. од. із вмістом 1,5 кг перетравного протеїну. Озима пшениця, яку вирощують за сучасною інтенсивною технологією, є добрим попередником для інших культур сівозміни, і в цьому полягає її агротехнічне значення.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ



## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

# НУБІП УКРАЇНИ

## 1.1 Ботанічний опис і біологічні властивості

Пшениця є найважливішою продовольчою культурою світу, їй належить провідне місце серед зернових культур. Це найцінніша і найбільш розповсюджена зернова культура. За посівними площами озима пшениця займає в Україні перше місце і є головною продовольчою культурою.

Пшениця - одна з найдавніших і розповсюджених культур на земній кулі. Вона була відома вже приблизно 6,5 тис. років до н.е. народам Іраку, близько 6 тис. років – землеробам Єгипту (за деякими даними – навіть 10 тис. років). На території СНД, зокрема сучасних України, Грузії, Вірменії її почали вирощувати у 4 – 3 тисячоліттях до н.е..

Зараз пшениця поширена в усіх країнах світу: від Полярного кола до Південної Африки і Південної Америки. У світовому землеробстві зустрічаються озимі, напівозимі („дворучки“) і ярі її форми. Озиму пшеницю вирощують головним чином у південних, помірних та субтропічних широтах.

У районах помірного клімату вона може культивуватися там, де взимку є сніжний (сніговий) покрив і температура повітря нижча  $-15^{\circ}\text{C}$  під снігом або без нього тримається негивальний час.

Озима пшениця відрізняється поліморфізмом (існує 28 видів пшениці).

М'яка пшениця належить до гексаплоїдних видів ( $n=21$ ).

М'яка пшениця (*Triticum aestivum*) однорічна озима або яра трав'яниста рослина з мичкуватою кореневою системою, яка проникає у ґрунт на глибину 1- 1,5 м і більше.

Коренева система пшениці сильно розвинена, представлена первинною, що розвивається із зародка, і вторинною - з вузла кушіння.

Стебло – прямостояча соломинка, що складається з 5-7 міжвузлів. Висота його в залежності від виду, сорту та умов вирощування коливається від

50 – 70 до 200 см. Рослина пшениці здатна утворювати велику кількість стебел з бруньок, розташованих у вузлі кушніня.

Пшениця відрізняється підвищеною кущистістю, утворюючи в середньому 3 – 5 стебел, у тому числі продуктивних – 2 - 3.

Листки у м'якої пшениці майже голі, ярї – опушені, завдовжки 15 – 25 см і більше, завширшки 1 – 2 см. Листок лінійної форми, складається з двох частин: нижньої листкової піхви, яка у вигляді трубки охоплює стебло, і верхньої – листкової пластинки. Між піхвою і пластинкою з внутрішнього боку листка є тонка плівка – язичок, із зовнішнього, з обох боків – так звані вушка (ріжки), які частково або повністю охоплюють стебло.

На головному погоні у більшості сортів озимої пшениці закладається 8 – 10 листків, на бокових на 1 - 3 менше. Результати багатьох наукових досліджень свідчать, що розміри листкових пластинок в період їх фотосинтетичної діяльності істотно впливають на формування сухої маси рослин і врожай зерна.

Верхня частина стебла закінчується сувіттям, що являє собою колос. Стрижень колоса складається з члеників, де розташовано по одному сидячому колоску. Колосок складається із двох симетрично розташованих широких колоскових лусочок, збоку розташований кіль, колосковий (кільовий) зубець і плече. У м'якої озимої пшениці у перерахунку на 10 см стрижня, якщо розміщується не менше 16 колосків - колос вважається нещільним, 17 – 22 – середньощільним, 23 – 28 – щільним, понад – 28 – дуже щільним.

За способом запилення озима пшениця належить до самоzapильних рослин. Однак, як показали дослідження інших вчених, озима пшениця не є облігатним самоzapильником, спостерігаються випадки перехресного запилення, особливо в умовах жаркої і сухої погоди на півдні України.

Плід пшениці – зернівка, яку в агрономічній практиці називають зерном.

У зернівці розрізняють власне сім'я (зернину), яке складається із зародка, ендосперму і насінної оболонки. Зародок складається із щитка, бруньки і зачаткових корневих пагорків.

Кількість зерен у колосі часто перевищує 30 – 35 штук, а середня маса зерна в ньому становить 1 – 1,5г (іноді до 2,5 – 4г); маса 1000 зерен – 25 – 55г, частіше – близько 40г.

Насіння озимої пшениці проростає у середньому трьома – чотирма корінцями (з коливаннями від двох до шести). Кількість зародкових корінців залежить від величини насіння, родючості та вологості ґрунту, строків посіву та інших факторів. Після утворення вузла кушіння (іноді разом з появою бокових пагонів) починається розвиток вторинних коренів. За деякими дослідженнями, вторинні корені озимої пшениці з'являються через 20 днів після сходів. Вторинні корені утворюються із бруньок, які знаходяться на початку листка і проникають в глиб і в сторони ґрунтового горизонту.

Проростає насіння озимої пшениці при поглинанні 47 – 48% (до повітряно-сухої маси насіння) води. Мінімальною температурою для з'явлення сходів насіння є 2 – 5°C, оптимально – 20 – 25°C. При оптимальній температурі і вологості ґрунту сходи з'являються на 6 – 8-й день. Кушіння починається після утворення рослиною 3 – 4 листків, приблизно на 23 – 27 день після появи сходів. Дружне кушіння відбувається при температурі 10 – 15 °C, достатньому забезпечення водою, поживними речовинами та достатній площі живлення. За сприятливих умов кожна рослина утворює до 5 – 10 пагонів. Максимальний урожай зерна забезпечує густота продуктивних пагонів 500 – 700 шт./м<sup>2</sup>.

У озимої пшениці утворення стебла з вузлами, міжвузлями і зародковим колосом починається ще в період кушіння. Ріст стебла починається з нижнього міжвузля, яке протягом 10 – 15 днів видовжується, піднімаючи догори у листовій трубці друге і наступні міжвузля. Початок трубкування – період, коли стебловий вузол першого міжвузля піднімається на висоту 2 – 3см від поверхні ґрунту. Ця фаза настає через 42 – 45 днів після появи сходів і триває 42 – 50 днів.

За дослідженнями інших вчених, у фазу виходу в трубку спостерігається інтенсивний ріст вегетативної маси, формування та диференціація суцвіть, репродуктивних органів, їх інтенсивний ріст. У цей період рослина дуже

вибаглива до поживних речовин та вологості. Період від початку весняної вегетації до трубкування в умовах півдня України становить 29 – 44 дні. Колос закладається весною, коли температура повітря досягає 7 – 8 °С, а тривалість дня – більше 12 годин. Колосіння пшениці починається через 3 – 4 дня після виходу в трубку. Ця фаза триває 5 – 7 днів. Колос з'являється внаслідок інтенсивного росту стебла, особливо його верхнього міжвуздя, з листкової трубки. Досліджено, що колос формується тим швидше, чим довша ніч і вище температура. Похмура погода затримує колосіння. Фосфорні добрива прискорюють колосіння на 2 – 3 дні, а азотні та гній, навпаки, затримують його.

Цвітіння озимої пшениці настає через 2 – 3 дні після колосіння і триває 4 – 6 днів. Починається воно з колосків, що розташовані нижче середини колоса і продовжується вниз і вгору. Останніми цвітуть верхні та нижні колоски. Посушлива погода прискорює цвітіння. Пшениця відноситься до самозайильних рослин. Під час цвітіння відбувається запилення квіток. Найкраща температура повітря 25 – 27 °С і відносна вологість 25% і більше. Мінімальна температура для цвітіння вважається 6 – 7 °С. Цвітіння пшениці триває протягом усієї доби, вдень – краще, вночі – гірше.

Після запліднення настає фаза формування зерна – його ріст в довжину до розміру, типового для кожного сорту. В цей час ріст стебла припиняється і поживні речовини із листа в стебло пересуваються до зерна, що формується. В ньому з'являється ендосперм, зародок та інше. Зерно помітно збільшується в довжину і через 12 – 16 днів досягає кінцевої величини, що співпадає з початком молочної стиглості. Цей період характеризується інтенсивним ростом зернівки у довжину, швидким накопиченням в ній води і невеликою кількістю сухих речовин. Кількість води на початку цього періоду досягає 80 – 82%, в кінці знижується до 65 – 70%. Далі настає період наливу. При цьому спостерігається помітне збільшення ширини і довжини зернівки, зміна її забарвлення від зеленого до тілесного. На початку наливу вода складає 65 – 70%, а наприкінці – 42 – 38%. В цілому, формування зерна при помірно теплій

і вологій погоді триває 12 – 14 днів, на півдні країни – 10 – 12; фаза молочної стиглості 8 – 11, воскової – 6 – 12 днів. За іншими даними кількість води у зерні під час молочної стиглості становить 50% і більш, воскової – знижується до 30 – 32%, повної – 15 – 20%. Повна стиглість – це кінцевий етап вегетації рослин, при якому зерно повністю втрачає зв'язок з материнською рослиною.

Строки початку повної стиглості зерна залежать від багатьох факторів, а особливо від ґрунтово-кліматичних умов, агротехніки вирощування, сортових особливостей. На півдні України ця фаза настає в кінці червня – першій половині липня, а на півночі – в другій – третій декаді липня. Таким чином,

вегетаційний період озимої пшениці починається з осені в рік сівби і закінчується влітку наступного року. Він становить разом з періодом зимового спокою 180 – 200 днів, а без періоду спокою, при нормальних строках сівби посівів – 150 – 170 днів.

Озима пшениця належить до холодостійких культур. Насіння її здатне прорости при температурі посівного шару ґрунту 1 – 2°C, проте оптимальна 12 – 20°C. За оптимальної температури і достатньої вологості ґрунту (близько 15мм продуктивної вологи у посівному шарі) сходи з'являються на 5 – 6-й

день. Найсприятливішим для сівби пшениці є календарний строк із середньодобовою температурою повітря 14 – 17°C. При добром загартуванні восени вона витримує зниження температури на глибині вузла кушіння до 15 – 18°C морозу, а деякі сорти - навіть до мінус 19 – 20°C. Високою морозо- і

зимостійкістю відзначається пшениця, яка утворює восени 2 – 4 пагони і нагромаджує у вузлах кушіння до 33 – 35% цукру на суху речовину, що досягається при тривалості осінньої вегетації рослин 45 – 50 днів з сумою температур близько 520 – 670°C. Протягом вегетації сприятливою середньою температурою є 16 – 20°C із зниженням у період кушення до 10 – 12°C та підвищенням при трубкуванні до 20 – 22°C, цвітінні та наливанні зерна – до 25

– 30°C. Для розвитку сильної кореневої системи кращою температурою ґрунту є 10 – 20°C. Високі температури і низька відносна вологість повітря знижують запліднення, погіршують умови наливу зерна. Цвітіння, запліднення і налив

зерна нормально проходять при температурі 35 – 40°C і відносній вологості повітря не нижче 40%.

Озима пшениця потребує достатньої кількості води протягом усієї вегетації. Як правило, високий урожай її спостерігається при весняних запасах

вологи в орному шарі ґрунту до 200мм, а на період колосіння – не менше 80 – 100мм при постійній вологості ґрунту 70 – 80% НВ. Транспіраційний

коефіцієнт у пшениці становить 400 – 500 у сприятливі за вологою роки він знижується до 300, у посушливі – підвищується до 600 – 700. Найбільше озима

пшениця поглинає вологу в період трубкування, особливо за 15 днів до

виколошування з тривалістю близько 20 днів, коли рослина інтенсивно росте і в ній формуються колоски, квітки. В умовах степу велике значення має

вологість посівного шару на час сівби пшениці. Значні запаси її у ґрунті необхідні з самого початку бубнявіння насіння, яке у м'якої пшениці

відбувається при поглинанні 50–55% води від сухої маси насіння, а у твердої – на 5–15% більше. Тому дружині сходи з'являються лише за наявності в

посівному шарі 10 – 15мм продуктивної вологи, а процес кушіння при вологості орного шару 0 – 20см не менше 20 – 30мм. Про високу потребу

озимої пшениці у волозі свідчать витрати нею води при формуванні врожаю, які становлять за вегетацію, залежно від зони вирощування, в середньому

2500–4000 м<sup>3</sup>/га. Озима пшениця вибаглива до запасів поживних речовин у ґрунті та її водно-фізичних властивостей. Озимій пшениці найбільше

відповідають ґрунти з глибоким гумусовим шаром, гарною структурою та глибоким заляганням ґрунтових вод.

Коренева система пшениці найкраще розвивається на пухких ґрунтах, об'ємна маса яких становить 1,1 – 1,25 г/см<sup>3</sup>. Встановлено, що серед озимих

культур озима пшениця – одна з найбільш вибагливих до ґрунтових умов вирощування. Найвища урожайність спостерігається при її вирощуванні на

чорноземних ґрунтах, а на півдні – на каштанових і темно-каштанових ґрунтах.

Коренева система пшениці характеризується невисокою здатністю до

засвоєння, тому нормально розвивається при нейтральній реакції ґрунтового розчину в межах  $\text{pH} = 6,5-7,5$ .

Чим вище врожай озимої пшениці, тим більше вона споживає води, азоту, фосфору, калію та інших елементів живлення з ґрунту. За виносом

поживних речовин з ґрунту озима пшениця є азотофільною рослиною: 1 ц зерна виносить в середньому з ґрунту азоту 3,75, фосфору – 1,3, калію – 2,3 кг.

На початку вегетації особливо цінними для пшениці є фосфорно-калійні добрива, які сприяють кращому розвитку її кореневої системи і

нагромадженню в рослинах цукрів, підвищенню їх морозостійкості. Азотні

добрива більш цінні для рослин на весні та влітку – для підсилення росту,

формування зерна і збільшення в ньому вмісту білка. Критичний період в азотному живленні настає через два тижні після появи сходів і збігається з

початком осіннього куціння.

Озима пшениця належить до рослин довгого світлового дня.

Веgetаційний період її залежно від району вирощування коливається від 240–260 до 320 днів. Для пшениці необхідне інтенсивне освітлення. При затіненні

рослин у загущених посівах нижні стеблові міжвузля надміру витягуються і пшениці вилягає.

## 1.2 Система удобрення

Озима пшениця виносить з урожаєм значну кількість елементів живлення з ґрунту. Для формування врожаю зерна 10 ц/га необхідно: 25–35 кг

азоту; 11–13 кг фосфору; 20–27 кг калію, 5 кг кальцію, 4 кг магнію, 3,5 кг сірки, 5 г бору, 8,5 г міді, 270 г заліза, 82 г марганцю, 60 г цинку, 0,7 г молібдену.

Слід зазначити, що чим більший урожай і вища норма мінеральних добрив, тим більший винос поживних речовин. Аналіз показує, що достатньої

кількості елементів живлення у легкодоступній формі в ґрунті майже не буває, тому для одержання високого врожаю під озиму пшеницю необхідно вносити

мінеральні добрива.

Найбільший приріст урожаю і покращення якості зерна забезпечує азот - основний елемент росту і розвитку рослин. Азот входить до складу всіх амінокислот, з яких побудована складна молекула білка. Білкові речовини є головною складовою частиною протоплазми, вони присутні у кожній живій клітині, будучи матеріальною основою всього життєвого процесу. Крім власне білків, азот входить до складу нуклеїнових кислот, хлорофілу, вітамінів, ферментів та ін.

Основне джерело азоту для рослин - солі азотної кислоти та амонію.

Поглинання його з ґрунту відбувається у вигляді аніонів  $\text{NO}_3^-$  та катіонів  $\text{NH}_4^+$ .

Азот забезпечує ріст кореневої системи і надземної маси, збільшує вегетаційний період і тривалість активної фотосинтетичної діяльності, покращує якість зерна.

Пшениця поглинає азот впродовж усього періоду вегетації від початку функціонування коренів до припинення росту в зв'язку із досяганням її фотосинтетичного апарату. На початку росту азот надходить у рослину інтенсивно, випереджаючи надходження інших елементів, але величина його

осіннього використання незначна. Так, від сівби до весняного відновлення вегетації засвоюється лише 8 % загальної кількості азоту. Отже, в осінній період немає потреби створювати високий рівень азотного живлення. Надлишок азоту восени призводить до зменшення зимостійкості, переростання вегетативної маси і значного ураження посівів шкідниками і хворобами. Формуються схильні до вилягання рослини, що дають меншу продуктивність і мають низьку якість зерна.

Єдиної думки дослідників про хід засвоєння азоту в період весняно-літнього розвитку не існує. Більшість з них вважають, що основна кількість азоту використовується рослинами при інтенсивному наростанні вегетативної маси рослин за період від початку виходу в трубку до цвітіння.

Інша частина дослідників виділяють два періоди споживання азоту - на початку росту стебла і під час наливу зерна. До початку колосіння рослини



поглинають 2/3 всього необхідного їм азоту, а в період цвітіння майже припиняють його споживання. Після початку формування зерна потреба пшениці в азоті знову зростає, та за період формування і наливу вона використовує 25–30 % необхідного їй азоту.

Необхідно зазначити, що за низької температури (<10 °C) у фазах вихід в трубку-цвітіння, надходження азоту в рослину різко сповільнюється, що може викликати зменшення розмірів та пожовтіння листків у пізній фазі росту, наприклад, це явище спостерігалось у 2001 і 2005 роках. Наслідком цього є значне зниження продуктивності рослин.

Якщо рослинам не вистачає азоту, сповільнюється ріст вегетативної маси, листки набувають блідо-зеленого забарвлення внаслідок обмеженої кількості хлорофілу. Формуються тонкі стебла, що відстають у рості і мають дрібніші листки.

Озима пшениця так сильно реагує на азот, що підживленням на певних етапах органогенезу можна впливати на величину майже всіх елементів продуктивності. Дефіцит азоту на початку росту обмежує процес кущення, утворення колосків у колосі, на V етапі органогенезу зменшує кількість квіток у колосі, на VII–IX - негативно позначається на виповненості та якості зерна.

Найбільший ефект азотні добрива забезпечують у районах із низькою потенційною родючістю ґрунтів і достатнім зволоженням. Тому внесення азоту на бідних на гумус дерново-підзолистих ґрунтах має вирішальне значення для формування високого врожаю пшениці, особливо на тлі достатнього фосфорного і калійного живлення.

Для нормального темпу проходження фаз розвитку необхідна добра забезпеченість фосфором. Він є неодмінною складовою частиною білків, що входять до складу клітинного ядра. За його відсутності синтез нуклеїнових кислот сповільнюється, що обмежує поділ клітин. Фосфор відіграє головну роль у перенесі енергії, диханні і фотосинтезі. Входить до складу сполук, які акумулюють багато енергії. Достатня кількість фосфору ліквідує проблему надмірної кількості азоту, підвищує його ефективність. Збільшується

інтенсивність фотосинтезу, ошадніше використовується ґрунтова волога. Фосфор підвищує біологічну активність ґрунту, сприяючи розвитку ґрунтових мікроорганізмів.

Фосфор необхідний рослині озимої пшениці на всіх фазах росту і на всіх типах ґрунтів. Значна частина фосфору засвоюється уже в період проростання насіння. Нестача його в цей час не компенсується посиленням фосфорного живлення на пізніших фазах розвитку. Це спричинює недобір урожаю, тому фосфорні добрива, основна кількість яких випускається у вигляді малорозчинних форм, рекомендується вносити під основний обробіток ґрунту. Найбільша кількість фосфору потрібна у період виходу в трубку до цвітіння, коли рослини створюють його запас для наливу зерна.

Фосфор сприяє усім процесам життєдіяльності рослин. Він впливає на рівномірність сходів, активізує розвиток кореневої системи, посилюючи процес укорінення. Під впливом фосфорних добрив нагромаджується більша кількість захисних речовин, особливо цукрів, що підвищує концентрацію клітинного соку і позитивно позначається на формуванні морозостійкості і зимостійкості рослин. Рослини стають стійкішими до вилягання і хвороб (передусім до кореневих гнилей та борошнистої роси), більш продуктивно використовують азотні добрива, швидше досягають. Фосфор збільшує енергію кущення, густоту продуктивного стеблостою, число колосків і зерен у колосі та його довжину. Цей елемент має здатність поліпшувати також урожайні якості насіння.

Низька температура ґрунту ( $<10^{\circ}\text{C}$ ) спричинює нестачу фосфору для рослин навіть за високого вмісту його в ґрунті. За низької температури підвищується в'язкість ґрунтового розчину і знижується дифузія та вбирання фосфору кореневою системою. Підвищення температури ґрунту на  $1^{\circ}\text{C}$  призводить до збільшення вмісту фосфору в ґрунтовому розчині на 1–2 %. Іони фосфору можуть засвоюватися з ґрунту трьома шляхами: безпосередній контакт із кореневою системою (до 6 % від загальної потреби), надходження з

водою (1–10 % від потреби), дифузія (основний шлях надходження фосфору в рослину). За нестачі вологи засвоєння фосфору з ґрунту ускладнюється. Фосфор має властивість рухатися від старих до молодих органів у рослині і використовуватися повторно (процес реутилізації). Фосфорні добрива потрібно заробляти на глибину 10–20 см, оскільки він малорухомий у ґрунті і не вимивається в глибокі шари.

Роль цього елемента в житті рослин різноманітна. Він активізує роботу низки ферментів, з допомогою яких синтезуються білкові речовини і нагромаджуються цукри. Це в свою чергу підвищує морозо-, холодостійкість і стійкість рослин до грибкових захворювань. Під впливом калію формується добре розвинута коренева система, покращується кущення, виростає міцніша соломка, що запобігає виляганню. Достатня забезпеченість калієм послаблює негативну дію надлишкового азотного живлення, сприяє нормальному ходу фотосинтезу, підвищує посухостійкість. Калій бере участь у всіх обмінних реакціях, активізує переміщення вуглеводів із вегетативних органів до колоса, сприяючи кращому наливу зерна, в результаті чого підвищується крупність і виповненість зерна, вміст білка.

Озима пшениця засвоює калій з ґрунту від проростання до цвітіння, а найбільш інтенсивно - у фазах виходу в трубку і колосіння. Максимальна кількість його нагромаджується у рослинах озимої пшениці під час цвітіння.

Повна норма калійних добрив вноситься разом із фосфорними під основний обробіток ґрунту, щоб перемішати добриво на глибину орного шару ґрунту. Ефективність азоту, фосфору і калію значною мірою зменшується на кислих ґрунтах.

Калій запобігає зниженню урожайності у колодну погоду. Він переміщується у рослині від старших листків до молодих (реутилізація), тому спочатку нестача калію проявляється на старших листках. Може частково вимиватися з ґрунту.

Надмірна кількість калію обмежує засвоєння кальцію і магнію. Зменшення кількості калію у клітинах рослин і збільшення в них кількості кальцію зумовлює старіння тканин.

Кальцій посилює обмін речовин, відіграє важливу роль у нагромадженні вуглеводів, позитивно впливає на ріст надземних органів.

Впливає на процеси фотосинтезу й транспортування вуглеводів у рослинах та на засвоєння азоту рослинами. Підвищує стійкість рослин до грибкових, бактеріальних хвороб і жаростійкість. Майже не рухається з нижньої частини до точки росту, тобто не піддається його повторному використанню

(реутилізації). Нестача кальцію негативно позначається насамперед на розвитку кореневої системи. На ній формується мало корневих волосків, за допомогою яких із ґрунту до рослини надходить основна маса води й розчинених у ній поживних речовин. Зовнішні клітини коренів руйнуються.

Найбільше кальцію міститься у вегетативних органах рослин, з ростом яких потреба в ньому збільшується.

Пшениця чутлива до підвищеної кислотності ґрунту. Вона краще росте при слабокислій чи нейтральній реакції (рН 6) і добре реагує на вапнування не тільки сильнокислих, але й середньокислих ґрунтів. Норму внесення

вапнякових добрив безпосередньо під пшеницю визначають за показником гідролітичної кислотності з розрахунку 250–350 кг/га карбонату кальцію. Вона коливається від 2 до 6 т/га вапна. Вапнякові добрива найкраще вносити зразу

після збирання попередника, або після лушіння поля, і загортати їх у ґрунт на глибину всього профілю оранки. Краще проводити вапнування ґрунту, ніж

удобрювати рослини вапном. Перешкоджають засвоєнню кальцію висока температура, низька вологість повітря. Оптимізація реакції ґрунтового розчину вапнуванням поліпшує використання мінеральних добрив на 10–30 % і більше.

Магній входить до складу хлорофілу, бере активну участь у процесі фотосинтезу. Хлорофіл містить 15–30 % усього магнію, що засвоюється рослинами. Активує ферменти, які забезпечують білковий і вуглеводний

обміни. Магній забезпечує переміщення фосфору в рослині, процеси дихання, перетворення азоту в білок. Нестача цього елемента стримує синтез азотовмісних сполук, фотосинтез, ріст рослин, зменшується стійкість до хвороб, що призводить до зниження врожайності та якості зерна. Магній особливо важливий для засвоєння NPK у великих кількостях при вирощуванні за інтенсивною технологією.

Для формування високого врожаю зерна вміст магнію у листостебловій масі у фазі ES 30/31 має становити 0,15–0,30 %, а у фазі ES 32/37 – 0,12–0,25 % з розрахунку на суху речовину.

Відбувається інтенсивне збіднення ґрунту на магній. Він досить рухомий і легко вимивається з ґрунту. Втрати магнію з ґрунту становлять щорічно 20–40 кг/га, тому рекомендується вносити його в ґрунт. Часто рослини мають більшу потребу в магнії, ніж у фосфорі, який систематично вноситься раніше і важко вимивається з ґрунту. Нестача магнію спричинюється також великими нормами внесення калію.

За нестачі магнію листки навесні жовтіють, що часто помилково пояснюється ураженням грибковими хворобами. Причиною пожовтіння може бути дуже повільне засвоєння магнію з ґрунту за температури нижче 10–12 °С навіть з ґрунтів, добре забезпечених цим елементом. Також під час інтенсивного росту і розвитку часто слабка коренева система не може засвоїти достатню кількість магнію. За таких умов ефективним є його листкове внесення.

Магній краще вносити в ґрунт, перемішуючи його з шаром 10–20 см. Цей елемент добре засвоюється також через листя, у 14–15 разів швидше, ніж калій чи фосфор. Іони магнію мають менший розмір і легко проникають крізь кутикулу. При листовому удобренні магнієм його у вигляді сірчанокислового магнію вносять у фазі кушення і в кінці виходу в трубку. Доцільно його вносити разом із карбамідом та мікроелементами.

Сірка входить до складу майже всіх білків, вітамінів. Вона бере участь у деяких окисно-відновних процесах та істотно впливає на білковий обмін. За

нестачі сірки уповільнюється синтез білків, що затримує ріст і розвиток рослин, призводить до зменшення урожайності та погіршення якості зерна. Сірка збільшує стійкість рослин до вилягання, ураження хворобами і шкідниками, сприяє підвищенню кількості та якості білка в зерні.

Для формування високого врожаю зерна вміст сірки у листостебловій масі на стадії ES 30/32 має становити 0,3–0,4 % з розрахунку на суху речовину.

Внесення висококонцентрованих мінеральних добрив, очистка газоподібних викидів призвели до зменшення надходження сірки до ґрунту. Сірка легко вимивається з ґрунту, а також значна її кількість виноситься з урожаєм. Тому

інтенсивні технології потребують застосування сірчанних добрив повсюдно, можливо, за винятком районів з великою кількістю промислових підприємств.

Не можлива високоєфективна дія азоту на ріст урожайності без достатнього забезпечення рослин сіркою!

Сірчані добрива треба вносити під основний обробіток ґрунту.

Співвідношення азоту до сірки має становити 10:1–5:1 (на одну частину сірки повинно припадати 5–10 частин азоту). За рівнем засвоєння рослинами сірка посідає четверте місце після азоту, калію і фосфору. Рослини засвоюють сірку впродовж вегетації, а найбільше до фази цвітіння.

Найбільший ефект дає повне забезпечення потреб рослин озимої пшениці всіма елементами живлення. Урожайність залежить від лімітуючого чинника, тобто від того елемента, якого найменше міститься у ґрунті в

доступному для використання рослинами вигляді. Неправильне співвідношення азоту, фосфору і калію призводить до зменшення продуктивності рослин, ураження хворобами, зниження якості зерна та ін.

Мінеральні добрива можна вносити під основний обробіток восени, давати в рядки при сівбі і підживлювати ними посіви під час вегетації. Повну норму фосфорних і калійних добрив необхідно вносити під основний

обробіток. Перенесення цих добрив для осіннього чи весняного підживлення набагато знижує їх ефективність. Краще вносити добрива під оранку, тоді вони перемішуються з шаром ґрунту на глибину оранки від 5–10 до 22–25 см.

Глибоке перемішування добрив сприяє кращому розвитку кореневої системи, проникненню її на більшу глибину в початкових фазах росту і підвищенню зимостійкості.

Кущення відбувається на початкових фазах росту, коли коренева система ще малорозвинута, за відносно невисоких температур, тобто в умовах, коли засвоєння поживних речовин є незначним - тому дуже важливим є основне внесення добрив.

При внесенні під передпосівний обробіток добрива містяться у верхньому шарі ґрунту. Після загортання культиватором і боронами 50–80 % гранул залишається в шарі 0–2 см, а 81–100 % - у шарі 0–6 см. Навіть при культивації у два сліди 75 % внесеної кількості добрив може залишатись у шарі 0–4 см. Це сильно зменшує ефект від добрив, а за нестачі вологи їх віддача дорівнює нулю внаслідок пересихання верхнього шару ґрунту.

За внесення P90–120K90–120 під оранку рослини повністю забезпечені фосфором і калієм впродовж всієї вегетації, тому немає потреби вносити мінеральні добрива в рядки під час сівби. Гранули добрив, за розміщення поруч з висіяним насінням, розчиняючись, підвищують концентрацію ґрунтового розчину і на 3–6 % зменшують польову схожість.

У зв'язку з тим, що восени озима пшениця засвоює невелику кількість елементів живлення (орієнтовно N30P10K30), часто виникає питання доцільності осіннього внесення фосфорних і калійних добрив. Базується цей сумнів на фінансах: для чого вкладати кошти у вересні на купівлю фосфорних і калійних добрив, чи не краще купити ці добрива навесні, а з вересня по березень (понад 6 місяців) мати вільні кошти, або не платити відсотки за кредит. Проте за даними науково-дослідних установ, ефективність добрив за весняного внесення фосфору і калію знижується в 1,5–2,0 разів. Фосфорні та калійні добрива навесні можна внести лише на поверхні і неможливо перемішати з ґрунтом. Елементи живлення знаходяться у верхньому шарі (P2O5 за місяць мігрує на 1 см) і не можуть повноцінно використовуватися рослиною. Коренева система має поверхневий характер розвитку (явище

хемотропізму). Верхній шар ґрунту, де містяться фосфор і калій, періодично пересихає, й елементи живлення без води не засвоюються рослиною, що веде до зниження урожайності і різкого зменшення коефіцієнта використання фосфору і калію з добрив.

Крім того, озима пшениця дуже негативно реагує на осінню нестачу фосфору. Тому лише за осіннього внесення фосфору й калію можна одержати добре розквітені рослини з розвинутою кореневою системою. Такі рослини «програмують» вищий потенціал урожайності і завжди більш ефективно використовують азот з весняних підживлень. Так що фінансова вигода весняного внесення фосфору і калію не має агрохімічного обґрунтування, навіть якщо ці елементи вносяться у вигляді нітроамофоски.

У системі удобрення озимої пшениці найскладніше забезпечити оптимальне азотне живлення. Ефективність осіннього внесення азоту знижується, особливо при збільшенні його дози. Для створення оптимальних умов живлення рослин азотом впродовж усієї вегетації необхідно спочатку уникнути його надлишку, а пізніше забезпечити інтенсивне азотне живлення рослин. При внесенні невеликих норм азоту (N60) восени уже до початку наливу зерна кількість доступного в ґрунті азоту різко зменшується внаслідок його використання на формування вегетативної маси і вимивання з ґрунту восени і навесні. Внесення вищих норм азоту восени є проблемним внаслідок різкого зниження зимостійкості, переростання рослин і погіршення фітосанітарного стану. Значна частина азоту вимивається у глибші шари осінньо-весняними опадами, зменшуючи його ефективність. Застосування великої дози азоту (N100) рано навесні зумовлює сильний розвиток вегетативної маси, в густих посівах утворюється надлишок стебел і все це призводить до вилягання посівів.

У період від цвітіння до воскової стиглості за нестачі азоту відбувається інтенсивне його переміщення з вегетативних органів у зерно. Внесення азоту в цей момент створює умови для кращого його використання на ростові процеси і формування репродуктивних органів, підвищує якість зерна.



Тому для повного забезпечення рослин азотом впродовж усієї вегетації потрібно використовувати повільно розчинні добрива або вносити їх роздібно в декілька прийомів. Оскільки практично всі азотні добрива є легкорозчинними, то у разі необхідності невелику частину їх вносять восени, а решту використовують під час весняно-літніх підживлень у фазах найбільшої потреби їх для росту і розвитку рослин.

Деякі інші рекомендації наукових установ щодо внесення азотних добрив у посушливих умовах Півдня України. На важких глинистих і суглинистих ґрунтах, до того ж за недостатньої кількості опадів вимивання азоту за межі кореневмісного шару ґрунту не виявлено. Він може переміщуватися у глибші шари, але не безповоротно. Уз висхідними водами нітратний азот піднімається у верхній шар ґрунту і використовується рослинами. Тому в умовах Степу важливе значення має осіннє внесення азоту, яке за даними багатьох дослідників є більш ефективним ніж весняне, особливо пізньовесняне. Проте якщо восени добрива не використовували, внесення азоту рано навесні на вологий ґрунт сприяє збільшенню густоти стебел, особливо на зріджених чи недостатньо розвинутих посівах.

При пересиханні верхнього шару ґрунту підживлення рекомендується проводити прикореневим способом.

Аналізуючи всю різноманітність можливих варіантів застосування азоту, що визначаються чинниками технології і клімату та пов'язаних з ними особливостей росту й розвитку рослин, протікання процесу закладання елементів продуктивності, розроблено різні системи азотного удобрення. Вони можуть складатися із дво-, три- і чотириразових підживлень. Особливості їх подано нижче.

1. Восени на бідних ґрунтах і після гірших попередників вносять не більше N30. Внесення азоту в таких умовах сприяє кращому росту рослин восени, внаслідок формування більшої кількості пластичних речовин підвищується зимостійкість. Підставою для прийняття рішення про внесення

азоту є дані ґрунтової діагностики. Якщо загальна доза азоту не перевищує N60, допускається її одноразове внесення восени.

Обов'язковим є осіннє внесення азоту при розміщенні пшениці після стернових попередників. Якщо солому подрібнюють і використовують для удобрення, норму азоту встановлюють з розрахунку 10–15 кг діючої речовини на 1 т соломи.

2. Ранньовесняне (регенеративне) підживлення на II чи III етапі органогенезу інтенсифікує процес кушення, підвищує густоту стеблостою (тому і називається регенеративним), збільшує кількість члеників колосового стрижня. Доза азоту для першого підживлення найбільше залежить від двох чинників – стану посівів і часу відновлення весняної вегетації. На добре розвинених посівах рекомендується вносити 30 % (N30–60) від повної норми азоту.

Посіви, що відновлюють весняну вегетацію раніше середньої багаторічної дати, завдяки посиленому кушенню утворюють продуктивний стеблостій, що досягає 600–700 шт./м<sup>2</sup>.

Якщо посіви зріджені (200–230 рослин на 1 м<sup>2</sup>), під час першого підживлення вносять N50–60. За наявності 180–200 рослин на 1 м<sup>2</sup> дозу азоту для першого підживлення збільшують до N60–80.

Норму азоту збільшують у роки з пізньою весною, що характеризуються пізнім відновленням весняної вегетації (близько 6 квітня), внаслідок чого наростання вегетативної маси зменшується. У роки з ранньою весною (відновлення вегетації настає у середині березня) на добре розвинених густих посівах перше підживлення проводять меншими нормами. Особливо ефективно внесення азотних добрив по таломерзлому ґрунті.

3. Друге підживлення – продуктивне, що найбільш впливає на урожай зерна, проводять на початку виходу рослин у трубку (IV етап органогенезу).

До підживлення необхідно внести гербіциди, щоб не допустити засвоєння азоту бур'янами. Сприяє кращому росту бокових стебел, які за продуктивністю наближаються до головного стебла. Якщо рано навесні

внесли 30% загальної норми азоту, то під час другого підживлення вносять 50%, або  $N_{60-90}$ . Норма добрив визначається першим підживленням. Збільшення дози азоту на II етапі вимагає зменшувати її на IV етапі і навпаки. Оптимальну норму добрив другого підживлення встановлюють за листковою діагностикою. Для запобігання втратам амонійної форми азоту з аміачної селітри, за наявності вітру і сухої погоди та недостатньо розвинутого травостою доцільно проводити підживлення вранці і ввечері.

Друге підживлення - вирішальний чинник роздрібненого внесення добрив, бо найбільше впливає на продуктивність колоса, його озерненість, а отже, і на підвищення урожайності озимої пшениці.

4. Третє підживлення (якісне) - вносять решту азоту ( $N_{30-60}$ ) в період від початку фази колосіння до наливу зерна (VIII-X етап). Збільшує тривалість активної діяльності верхніх листків, підвищує інтенсивність фотосинтезу, зростає маса 1000 зерен, впливає на урожайність і якість. Чим пізніше проведено підживлення, тим менше азот впливає на врожайність і більше на якість. Для встановлення доцільності проведення цього підживлення використовують дані діагностики.

### 1.3 Світовий ринок пшениці озимої

Серед зернових культур пшениця посідає 2-ге місце в світі. За 2021/22 р. виробництво пшениці встановило новий рекорд — 779,3 млн т, світове виробництво практично відповідає урожаю, зібраному у 2020/21 р. — 775,7 млн т. Трійка лідерів за виробництвом не змінилась, це Китай, Індія та росія. Їх доля в світовому виробництві складає 321,7 млн т або 41,28%. З першої десятки вилетіла Німеччина, її місце посіла — Аргентина.

Другий рік поспіль посівні площі у світі під пшеницею зростають. Так, загальна площа у 2021/22 МР склала 222,3 млн га, що майже на 2 млн га більше за попередній МР. Лідерами за площами є Індія — 31,1 млн га, росія — 27,6 млн га та Китай — 23,6 млн га.

Згідно з прогнозами USDA, на наступний 2022/23 р. оцінка світового виробництва погіршилась до 774,8 млн т. Це викликано зменшенням виробництва в Україні на 11,5 млн т (-35%), врожай очікують на третину менше, ніж у попередньому році, зі скороченою площею збирання та нижчою врожайністю через вторгнення росії. В Австралії прогноз на 6,3 млн т (-17%) менше, через зменшення площі та врожайності. У Марокко на 5,3 млн т (-70%) менше через сувору посуху. Великі надії були покладені на урожай в Індії, але прогноз знижений, оскільки спека зашкодила врожайності у північних штатах, і, як підсумок, зараз очікується виробництво на рівні на 2021/22 МР.

Згідно з останніми даними USDA, на травень 2022 р. загальний обсяг зовнішньої торгівлі пшеницею в 2021/22 р. складає 199,9 млн т, що на 3,5 млн т менше попереднього сезону. Цікаво, що за останні 10 років (тобто з 2011/12 р.) цей показник зріс на 63,8 млн т (+47%).

ТОП-5 країн експортерів пшениці в 2021/22 р.:

- росія — 33,0 млн т;
- ЄС — 31,0 млн т;
- Австралія — 27,5 млн т;
- США — 21,9 млн т;
- Україна — 19,0 млн т.

В наступному 2022/23 р. очікується, що торгівля буде із збільшенням імпорту в Африці, Південно-Східній Азії та Західній півкулі — 201,3 млн т (+2%).

## РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Місце розташування та спеціалізація ТОВ «Вікторія – Агро»

Територіально товариство з обмеженою відповідальністю «Вікторія-Агро» розташоване в селі Бурти Обухівського району Київської області. Відстань господарства від районного центру м. Обухів – 41 км, від обласного м. Київ – 84 км, відстань від залізничної станції Кагарлик – 14 км. 3 населеними пунктами сполучене автомобільними шляхами.

За ґрунтово-кліматичним районуванням України територія господарства віднесена до зони Лісостепу.

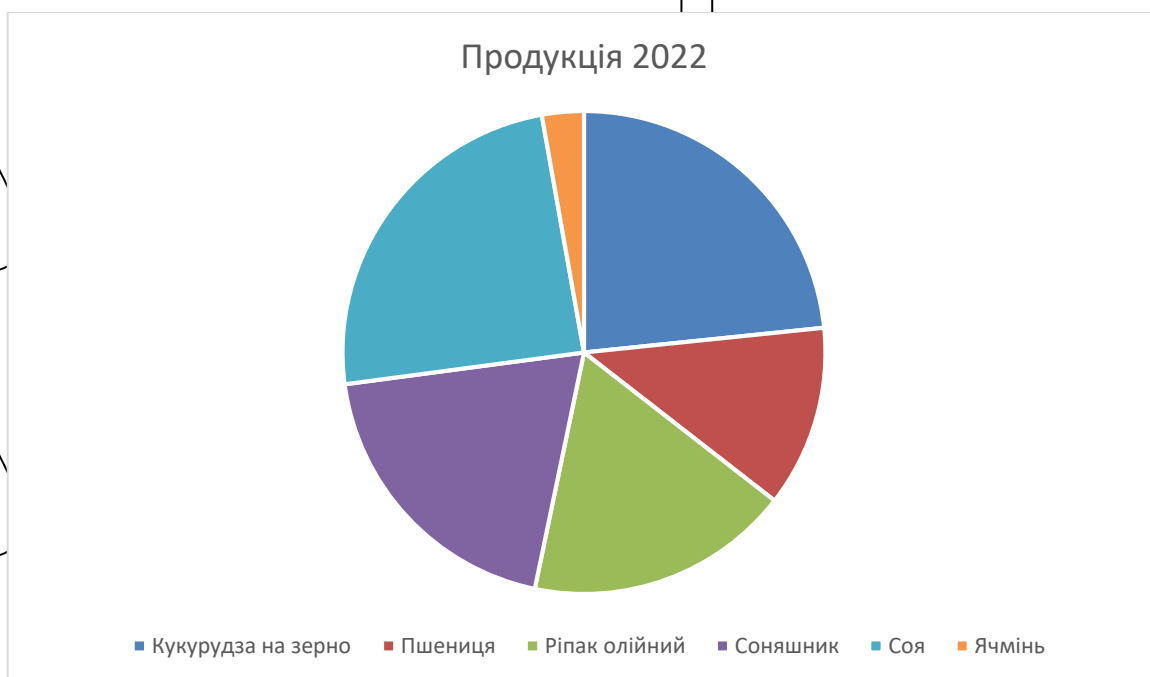


Рис. 2.1 Перелік культур, які вирощують в господарстві ТОВ «Вікторія – Агро»

Підприємство спеціалізується на вирощуванні пшениці озимої, ячмінь, кукурудза на зерно, соя, соняшник, тваринництво в господарстві відсутнє.

Площа сільськогосподарських угідь господарства становить 1014 га. Види діяльності – вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур. Кількість працівників у господарстві 36.

## 2.2 Ґрунти в ТОВ «Вікторія - Агро» та їх характеристика

Ґрунти господарства – чорнозем типовий/малогумусений. Вміст гумусу за (за Тюрніним) в 0-30 см шарі 3,84%, лужногідралізованого азоту 180-182 мг/кг, рухомого фосфору ( за Чириковим) – 106 мг/кг, рухомого калію (за Чириковим) – 81 мг/кг ґрунту. Тобто має середній рівень забезпеченості азотом, фосфором і калієм. Ph – 6,9, гідролітична кислотність – 2,64 мг/екв на 100 ґрунту, ступінь насичення основами 88%. Отже ґрунт є типовим для зони проведення досліджень, має високу потенційну родючість, а за своєчасного і якісного виконання агротехнологічних операцій, у поєднанні з сприятливими метеорологічними умовами забезпечує високі і стабільні врожаї сільськогосподарських культур, у тому числі й кукурудзи.

Родючість ґрунту в Лісостепу набагато вища, ніж у дерново-підзолистих ґрунтів, але багато ґрунтів лісостепу змиті, містять мало гумусу, їх структура слабка, ґрунт легко поширюється з дощами і утворює кірку. Ці ґрунти мають низький вміст гумусу, тому органічні добрива значно підвищують їх родючість. Особливу увагу слід приділяти накопиченню вологи в ґрунті застосовуючи снігозатримання, а також запобігання ерозії води.

Підвищення родючості ґрунту можливе за рахунок деяких чинників:

тривале залуження змитих ґрунтів, оранка ділянок навіть з невеликим градієнтом через схил, посадка плодово-ягідних дерев на схилах лісу, удобрення ґрунту, заходи щодо зберігання та збирання вологи в ґрунті.

## 2.3 Погодно-кліматичні умови ТОВ «Вікторія - Агро»

В долинах річок створюється своєрідний мікроклімат, який проявляється у добових температурах і вологості повітря, швидкості й напрямку вітру тощо. Звивистість річкового русла і глибокі долини на всіх річках сприяють утворенню ділянок, де протягом теплого періоду спостерігаються підвищені температури, що дає змогу вирощувати тут теплолюбні культури.

Територія одержує за рік 419-461 кДж/см<sup>2</sup> сонячної радіації, з яких тільки 197-210 кДж/см<sup>2</sup> поглинаються земною поверхнею й витрачаються нею на турбулентний теплообмін між ґрунтом і атмосферою та на випаровування вологи. Із заходу на схід зростають річні амплітуди температури повітря й ґрунту (як середні, так і абсолютні), що є результатом підвищення у цьому напрямку літніх температур та зниження зимових. Суми температур за період із температурами понад +10°С змінюються від 2400 до 2500°. Наявність схилів різної крутості та експозиції, підвищень і знижень призводить до відчутних температурних контрастів як на поверхні ґрунту, так і в повітрі, а також спричиняє значні відмінності у розподілі атмосферних опадів.

Клімат вологий, чим зумовлено пом'якшення зимових температур (-4-5°С) та зниження літніх (+17-18°С). Річна сума опадів – 600-620 мм.

Коефіцієнт зволоження становить 2,4–2,8. Влітку опади мають вигляд злив, добові суми яких можуть перевищувати 100 мм, Узимку атмосферні опади випадають у вигляді снігу й дощу. При снігопадах висота снігового покриву на захищених ділянках зростає на 10-15 см за добу. Спостерігаються значні контрасти в розподілі снігу на навітряних і підвітряних схилах, а також на плато й в долинах, лісах і на безлісих ділянках. Протягом теплого періоду на території буває 30-37 гроз, з яких 2-3 із градом. У деякі роки кількість гроз може збільшуватися до 50 або зменшуватися до 20, а кількість днів із градом змінюватися від 4 до 0. Град завдає великих збитків сільському господарству, тому тепер ведуться інтенсивні розробки методів захисту від градобійв активним впливом на грозові хмари.

Метеорологічні умови, де розміщене господарство (рис. 2.1).

Роки	Місяці												
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	Середнє за рік
Кількість опадів, мм													
2021-2022	30,1	18,7	6,4	20,2	23,2	17,6	22,3	39,7	44,2	65,3	39,2	52,4	31,6
Середня багаторічна	54,0	33,0	34,2	35,0	45,0	41,9	37,0	33,0	47,0	46,0	62,0	81,0	43
Температура, С													
2021-2022	18,4	10,5	8,2	-0,8	-6,7	-10,9	-8,7	-4,5	7,8	18,9	18,8	18,7	5,8
Середня багаторічна	18,9	14,3	7,8	1,9	-2,7	-6,9	-4,9	0,2	3,4	15,3	18,5	19,6	7,5
Вологість повітря, %													
2021-2022	74	84	85	93	95	94	92	91	84	72	66	68	82
Середня багаторічна	71	75	84	91	93	87	88	84	76	68	68	74	78

#### 2.4 Схема дослідів та методика проведення досліджень

Дослиди на тему магістерської роботи проводили на полях ГОВ «Вікторія – Агро» с. Бурки Обухівського р. Київської обл. Площа яка була виділена для закладання дослідів становила 3,2 га. Попередник – соя, ріпак, після збирання попередників проводили оранку на глибину 22-24 см.

Підготовка і обробіток ґрунту під час проведення дослідження був загальноприйнятим для зони Лісостепу України. Метою проведення обробітку ґрунту було максимальне знищення бур'янів, накопичення вологи та створення максимально сприятливих умов для росту і розвитку пшениці озимої.

Використовувались такі сорти пшениці озимої як: Ахім, Артеміда, Шестопапівка, Кубус, Вдала.

В дослідженнях передбачалося вивчення ефективності потенціалу вирощування різних сортів пшениці при внесенні різних добрив. Для



вирішення поставлених завдань закладався трифакторний дослід; фактор А – «сорт», фактор В – «попередник», С – «удобрення»

1. Без добрив (контроль)

2.  $P_{45}K_{65}+N_{30(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$

3.  $P_{65}K_{95}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$

4.  $P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$

5. Діагностичний<sup>1</sup>

Примітка. Діагностичний<sup>1</sup> :  $P_{96}K_{50}N_{60(II+30IV+30VII+30X)}$  - після сої

$P_{125}K_{54}N_{60(II+30IV+30VII+30X)}$  - після ріпаку

Для вирішення поставлених задач проводився комплекс спостережень ,

розрахунків відповідно до наступних методик :

1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин озимої пшениці проводимо згідно з „Методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур”. Початок кожної фази росту й розвитку встановлювали після настання її у 10% рослин, масову – у 75% рослин.

2. Визначення польової схожості насіння, виживання рослин впродовж вегетації проводили шляхом підрахунку рослин на фіксованих ділянках у двох несуміжних повтореннях.

3. Динаміку кущистості пшениці, наростання біомаси за основними фазами у зразках рослин, які відбирали для визначення площі листкової поверхні.

4. Динаміку нагромадження сухих речовин визначаємо за фенологічними фазами. Для цього з кожного варіанту беремо по 25 рослин у дворазовому повторенні. Проби рослин зважуємо та висушуємо за температури 105°C і перераховуємо на суху речовину.

5. Визначення структури врожаю (кількість рослин на одиниці площі; загальний та продуктивний стеблостій; загальну та продуктивну кущистість; висоту рослин; аналіз колоса: довжину, масу зерна в колосі, кількість зерен в колосі; масу 1000 зерен) проводили за «Методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур»

6. Облік урожаю – методом суцільного обмолоту з кожної ділянки з наступним перерахунком на 100 %-ну чистоту та 14 %-ну вологість.

7. Маса 1000 насінин визначали беручи, дві проби по 500 зерен та зважували на технічній вазі згідно з ДСТУ 4138-2002.

## 2.5 Характеристика сортів з якими проводились дослід

### КУБУС

Сорт м'якої безоста озимої пшениці (різновид лютесценс), занесений до Реєстра сортів рослин України в 2009 році. Відноситься до цінних середньорослих сортів пшениці. Висота рослин сягає від 80 до 90 см. Має високу продуктивну куцистість. Середньостиглий сорт, вегетаційний період складає від 265 до 280 днів. Маса 1000 зерен становить від 41,3 до 52,4

г. Норма висіву насіння 3,0-4,0 млн. схожих насінин/га, в залежності від зони вирощування і вологозабезпечення.

Середня урожайність в господарствах на території України 84,6-85,7ц/га, потенційна врожайність – понад 100 ц/га.

Сорт характеризується доброю зимостійкістю і посухостійкістю, має високу стійкість до вилягання посівів та осипання зерна в колосі. Висока стійкість до ураження твердою сажкою, бурою листковою іржею та борошнистою росою.

Борошномельні та хлібопекарські показники сорту добрі. Зерно містить 11-11,5% білка, 21,9-22,8% клейковини.

Особливості сорту пшениці Кубус:

- Сорт інтенсивного типу вирощування;
- Різновид лютесценс;

- Висока продуктивна кущистість, що дає можливість зменшити норму висіву до 3,0-3,5 млн. схожих насінин;
- Високоврожайний сорт;
- Сорт відноситься до класу А, що відповідає українському класу цінної пшениці.

Найкращі області для вирощування: Івано-Франківська, Вінницька, Волинська, Дніпропетровська, Донецька, Кіровоградська, Київська, Львівська, Полтавська, Сумська, Тернопільська, Хмельницька, Черкаська, Чернігівська.

Оригіатор – KWS.

### Артеміда

Сорт пшениці м'якої озимого типу розвитку, який внесений до Реєстру сортів рослин України з 2008 року.

Рослини низькорослі, заввишки 94-96 см. Зимостійкість сорту в умовах проморожування середня-вищесередня, у польових умовах за роки випробування зимостійкість сорту становила 8,8 бала. Стійкість сорту до вилягання 8,6-8,9 бала. Стійкість до осипання 8,3-8,7 бала. Стійкість до посухи 8,0 бала. За роки випробування сорт слабо уражувався основними хворобами та шкідниками. Середньостиглий, досягає за 293-300 діб. Середня врожайність за роки випробування в зоні Лісостепу 67,9 ц/га, зоні Полісся — 57,3 ц/га. Прибавка до національного стандарту в зоні Лісостепу 3,0 ц/га, зоні Полісся — 2,7 ц/га.

Сильна пшениця. Маса 1000 зерен 43,1-45,7 г. Борошномельні та хлібопекарські показники сорту добрі. Зерно містить 13,8-14,4 % білка, клейковини 28,9-30,3 %, сила борошна 292-300 о. а., об'єм хліба зі 100 г борошна — 1080 мл.

Кущ — напівпрямостоячий. Прапорцевий листок має сильний восковий наліт на піхві і відсутнє або дуже слабе антоціанове забарвлення вушок.

Соломина слабвишнєва з сильним восковим нальотом на верхньому міжвузлі та слабким опушенням опуклої поверхні верхнього вузла. Колос білого або солом'яно-жовтого кольору, циліндричної форми, середньої

щільності, середньої довжини із сильним восковим нальотом та наявними остюками. Нижня колоскова луска: плече піднесене, вузьке, зубець середньо-зігнутий та довгий, опушення внутрішньої поверхні — слабе, зовнішньої — слабе, ланцетної форми. Зернівка червоного кольору, крупна, середньої довжини і ширини. Язичок — короткий, кіль на нижній квітковій лусці — наявний, вушка — гострі.

Сорт пшениці м'якої озимого типу розвитку, який внесений до Реєстру сортів рослин з 2018 року.

Сорт формує рослини середньої висоти, проте потребує регуляторів росту на високих агрофонах. Забезпечує стабільно високий врожай за посушливих умов (в Німеччині був лідером за врожайністю у спекотні 2017-2018 рр.) . Наділений генетично закріпленими ознаками посухостійкості – 8 балів, стійкості до осипання – 9 балів, проростання на пні – 9 балів .

Має добрі хлібопекарські якості – група А

Один із кращих сортів Європи за стійкістю до хвороб (увібрав в себе практично усі відомі гени стійкості до найпоширеніших патогенів). Має відмінну стійкість до борошнистої роси – 8,5 балів, жовтої іржі – 8 балів.

Середньостійкий до фузаріозу колосу – 6 балів.

Вегетаційний період 270-280 днів

Норма висіву 3,0-3,5 млн насінин/га

Маса 1000 насінин 42-45 г

Потенціал продуктивності 130-138 ц/га

Висота рослин 75-80 см

Вміст білка 14,0-14,5%

Вміст клейковини 26,8-27,7%

Оригінатор: Нордзаат Заатцухт ГмбХ & Ко. КГ (ЗААТЕН-УНІОН),

Німеччина.

ВДЛА

Розробник: Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення.

Автори: Литвиненко М.А., Гончарук Н.О., Пташенчук О.М. та інші.

Сорт створено методом гібридизації сортів Панна і Українка одеська та наступного індивідуального добору ліній з поєднанням Сліадин- та глютенінокодуючих локусів, що значно поліщує якість зерна.

Різновид – еритроспермум. Належить до сортів інтенсивного типу.

Призначений для універсального використання на різних агрофонах.

Рослини середньорослі (96-111 см). Колос остистий, циліндричної форми, середньої щільності, білий. Колоскова луска яйцеподібна, її плече середніх розмірів (2-3 мм), піднесене. Зубець середньої довжини, ледь зігнутий. Нижня колоскова луска овальна, зовні слабоопушена. Зернівка червона, яйцеподібна, крупна. Маса 1000 зерен – 43-47 г.

Сорт Вдала середньопізній, період вегетації складає 283-287 днів. Серед інших нових інтенсивних сортів він має винятковий за тривалістю період яровизації (52-55 днів). Стійкий до вилягання (8-9 балів), осипання та проростання зерна в колосі, а також до поширених хвороб, особливо до борошнистої роси (5-6 балів) та бурої іржі (6-7 балів). Має високу морозостійкість (8-9 балів). Відносно толерантний до ранніх та пізніх строків сівби.

Як показали результати конкурсного сортовипробування, проведеного в Інституті, а також державного випробування, урожайність пшениці даного сорту сягає 73,0-119,0 ц/га, що на 8,3-19,4% вище за урожайність національних сортів-стандартів.

За якістю зерна сорт Вдала належить до надсильних пшениць.

Скловидність становить 89-100%. Вміст білка в зерні дорівнює 13,5-14,0%, клейковини – 18,32%, сила борошна – 356-458 о.а, об'єм хліба складає 1490-1520 см<sup>3</sup>. Загальна оцінка хліба - 5,1-5,4 бала.

## ШЕСТОПАЛІВКА

# НУБІП УКРАЇНИ

Шестопалівка є першим сортом п'ятого покоління (з фізіологічно подвійною природою). В осінньо-зимовий період є класично озимим сортом, а у весняно-літній період - ярим, ці якості не змішані і не гасяться один одним, а чітко регулюються тривалістю дня, що робить сорт виробничо стабільним та прогнозованим.

# НУБІП УКРАЇНИ

Апробаційні ознаки: різновид остиста (ерітроспермум), вегетаційний період - 260 - 270 днів, період яровизації - 19 днів (дворучка); колосіння ультрараннє, дозрівання ультраскоростигле.

# НУБІП УКРАЇНИ

Колос: великий, неламкий, середньої довжини (10-12 см), щільний.

Корінь: коренева система потужна та мобільна, відмінно використовує потенційну родючість ґрунту.

# НУБІП УКРАЇНИ

Колеоптиле: довге, що дозволяє закладати насіння при посіві на глибину 6-8 см. Це дає можливість не тільки дістати вологий ґрунт і отримати дружні сходи, а й підвищити зимостійкість таких посівів.

Стебло: міцне, середньої товщини. Висота рослин 80-90 см. Висота стеблостою цього сорту слабо реагує на континентальність клімату.

# НУБІП УКРАЇНИ

Зерно: велике, маса 1000 зерен 45-55 грам.

Якість зерна: сорт відноситься до групи сильних пшениць. Зерно містить 14,5 - 16,0% білка, 30 - 33% клейковини. ЦДК - 70 р.п. Сила борошна 350 - 400 о.а. Об'єм хліба 100 г борошна 1200 см<sup>3</sup>. Загальна оцінка хліба 9 балів.

# НУБІП УКРАЇНИ

Фізіологічні особливості: відмінне поєднання зимостійкості та посухостійкості.

Рік реєстрації: 2007.

Сорт створено приватним сільськогосподарським селекційно – дослідним підприємством «БОР».

# НУБІП УКРАЇНИ

## РОЗДІЛ 3. УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦЬ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

### 3.1 Структура врожаю сортів пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування

Основними елементами структури урожаю, з яких складається біологічна основа врожайності є кількість рослин на 1 м<sup>2</sup> на час збирання, продуктивна кущистість, кількість колосків у колосі, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен.

Елементи структури врожайності є відображенням комплексу умов зовнішнього середовища, кількісно їх можна врахувати через елементи структурної формули врожайності та врожайності в цілому. Знання закономірностей формування врожаю зернових культур у полі дозволяє прогнозувати його величину.

Проведені аналізи структури врожаю дозволяють говорити, що найбільш стабільними показниками його структури є польова ехожість, продуктивна кущистість, маса 1000 зерен і врожайність зерна. Середніми за стійкістю показниками є кількість колосків в колосі, кількість зерен в колосі, відсоток перезимувалих рослин. Найменше стійкими є урожай зерна, кількість рослин і продуктивних стебел на 1 м<sup>2</sup> на час збирання.

Окремі компоненти структури врожаю протягом вегетаційного періоду диференціюються і розвиваються в різні фази та стадії органогенезу.

Після аналізу структури врожаю можна зробити висновки про характеристики утворення структурних елементів в процесі росту і розвитку озимих зернових. Вплив певних факторів на структурні показники в процесі їх формування дає змогу встановити взаємопов'язані зв'язки.

Залежно від культури, сортів, норми висіву та системи удобрення формується різна продуктивність посівів та структурні елементи врожаю.

Густота рослин є важливим і складовим показником структури врожаю, що інтегрується з таких показників, як польова схожість, перезимівля, весняно-літнє виживання і загальне виживання.

Густота рослин не постійна. Вона змінюється в бік зниження під час вегетації і знаходиться, безпосередньо, в залежності від норм посіву, території вирощування, родючості ґрунту, умов гідратації і деталей технології вирощування.

Удобрення має незначний вплив на густоту стояння культури на час збирання, порівняно з нормою висіву, що може суттєво обумовлювати кількість рослин на 1 м<sup>2</sup>.

Від коефіцієнта кущення та кількості рослин на 1 м<sup>2</sup> залежить густота продуктивного стеблостою. Однією з вимог інтенсивної технології вирощування зернових культур є оптимальна кількість продуктивних стебел на одиниці площі до збору врожаю.

На густоту стояння впливають такі показники - це норма висіву насіння, польова схожість, перезимівля, виживання у весняно-літній період. Густота рослин внаслідок втрат у процесі вегетації зменшується, то густота продуктивного стеблостою піддається регулюванню в бік збільшення. Під час

фази сходів втрата рослин однозначно веде до зменшення густоти пагонів на одиниці площі, оскільки рослини в цей період одно стеблові. У фазі кущення утворення бокових стебел компенсують втрати частини рослин. Інтенсивне

кушіння рослин збільшує густоту продуктивного стеблостою. Редукція частини пагонів на рослині під час пізніших фаз росту і розвитку зменшує густоту стеблостою. Особливо сильно іде процес відмирання стебел з фази колосіння. Базовим показником є густота рослин.

Внесення азоту в дозі 30 кг д.р. на II та IV етапах органогенезу забезпечує значне зростання густоти продуктивного стеблостою.



Таблиця 3.1

## Густота стояння/рослин сортів пшениці озимої на період збирання

Варіант удобрення	Загальна кількість стебел, шт./м <sup>2</sup>		Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	
	ріпак <sup>1</sup>	соя <sup>1</sup>	ріпак <sup>1</sup>	соя <sup>1</sup>
	2021-2022 р.	2021-2022 р.	2021-2022 р.	2021-2022 р.
1	2	3	4	5
<b>сорт Ахім</b>				
Контроль (без добрив)	315	300	305	280
P <sub>45</sub> K <sub>65</sub> +N <sub>30(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	420	467	400	440
P <sub>65</sub> K <sub>95</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	440	470	429	450
P <sub>85</sub> K <sub>105</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	480	588	451	570
Діагностичний <sup>2</sup>	430	480	418	460
<b>сорт Вдала</b>				
Контроль (без добрив)	310	300	295	280
P <sub>45</sub> K <sub>65</sub> +N <sub>30(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	330	320	310	300
P <sub>65</sub> K <sub>95</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	380	395	370	385
P <sub>85</sub> K <sub>105</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	390	420	375	400
Діагностичний <sup>2</sup>	345	330	325	310
<b>сорт Шестопалівка</b>				
Контроль (без добрив)	350	360	330	340
P <sub>45</sub> K <sub>65</sub> +N <sub>30(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	450	470	438	450
P <sub>65</sub> K <sub>95</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	485	500	470	480
P <sub>85</sub> K <sub>105</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	445	460	435	440
Діагностичний <sup>2</sup>	447	480	433	473

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
		сорт Артеміда		
Контроль (без добрив)	294	240	270	230
$P_{45}K_{65}+N_{30(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	434	460	425	440
$P_{65}K_{95}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	450	468	450	465
$P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$	470	485	420	470
Діагностичний <sup>2</sup>	440	467	430	447
		сорт Кубус		
Контроль (без добрив)	340	320	312	300
$P_{45}K_{65}+N_{30(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	435	377	410	360
$P_{65}K_{95}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	450	465	440	455
$P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$	500	480	480	460
Діагностичний <sup>2</sup>	470	360	445	340

Примітка. Соя, ріпак<sup>1</sup> - попередник

Діагностичний<sup>2</sup>  $P_{65}K_{50}+N_{60(II)}+30(IV)+30(VII)+30(X)$  - після сої

$P_{125}K_{54}+N_{60(II)}+30(IV)+30(VII)+30(X)$  - після ріпаку

Два елементи структури врожаю від яких найбільше залежить продуктивність озимих зернових культур – густина продуктивного стеблостою і маса зерна з одного колоса. Згідно з вимогами інтенсивної технології на  $1\text{ м}^2$  повинно бути 500 - 700 продуктивних стебел. На практиці це привело до значного підвищення норм висіву. Необхідну густоту стебел можна одержати іншим шляхом – підвищенням коефіцієнту кушіння рослин.

Зменшення продуктивного стеблостою в результаті втрати рослин стебел за зиму і весняно-літню вегетацію призводить до закономірного зниження урожайності посівів. Щоб не допустити цього необхідно можливі

втрати продуктивності компенсувати іншим показником структури, який закладається і формується пізніше, – продуктивність колосу.

Одним з головних компонентів, які визначають урожайність зернових культур в різних умовах вирощування за оптимальної густоти стеблостою, яка характеризується довжиною колоса, кількістю зерен і масою з одного колоса є продуктивність колоса.

Показник, який визначає продуктивність, є кількість колосків в колосі, тому що цей елемент структури закладається і формується в першу чергу.

Закладка меншої кількості тих органів, які формувались на більш ранніх етапах розвитку, можна компенсувати органами котрі утворюються пізніше.

Зменшення врожаю від елементів структури, внаслідок можливої компенсації можуть бути незначними. І навпаки, компоненти продуктивності, які

сформувалися в кінці розвитку озимих зернових, майже не мають можливості для компенсації, а тому зниження врожаю може бути значним. Невелика кількість продуктивних стебел може компенсуватися в процесі розвитку збільшенням кількості колосків у колосі; зменшенням кількості колосків у колосі можливо компенсувати зростанням кількості зерен у колосі, а невелику кількість зерен можна компенсувати підвищенням маси 1000 зерен.

Окрім числа колосків у колосі велике значення має кількість квіток у колоску. Утворення квіткових горбочків й їх диференціація проходять в IV, V й VI етапах органогенезу, у період виходу рослин у трубку.

Досить відповідальним у формуванні озерненості колоса як одного із головних елементів структури врожаю є період від відновлення весняної вегетації до трубкування.

В першу чергу озерненість колоса визначається кількістю колосків утворених на виступах колосового стержня. Чим більше колосків, тим більше зерен в колосі й маси зерна з одного колосу. Середня кількість колосків пшениці у колосі становить 16 – 22 шт. Дану сортову особливість, можливо збільшити агротехнічними прийомами. Врешті, найбільший вплив на кількість колосків у колосі має удобрення.

Число продуктивних стебел на одиниці площі в значній мірі визначає кількість зерен у колосі. Формування проходить у той період, коли рослини найкращим чином забезпечені світлом, вологою, теплом й іншими життєво важливими факторами. Але в деякі роки комплекс метеорологічних факторів у період проходження рослинами III й IV етапів органогенезу складається досить несприятливо. Якщо на період відновлення весняної вегетації встановлюються високі температури з вітрами і ясними сонячними днями, розвиток проходить швидко, період сегментації конуса наростання зменшується й утворюється короткий колос з невеликим числом колосків.

Повільне проходження початкових етапів органогенезу, особливо III і IV етапах, також сприяють закладанню більшої кількості колосків.

У сорту Влада найбільша кількість зерен у колосі становила 44 шт. у варіанті  $4.P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$ , попередник ріпак, кількість зерен у сорту Шестопалівка найбільше склало 42 шт також в 4 варіанті. (рис.1).

Рис. 3.1 Кількість зерен у колосі пшениці озимої залежно від сорту та удобрення за вирощування після ріпаку, шт.

1. Контроль (без добрив),
2.  $P_{45}K_{65}+N_{30(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$ ,
3.  $P_{65}K_{95}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$ ,
4.  $P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$ ,
5. Діагностичний ( $P_{125}K_{54}N_{60II+30IV+30VII+30X}$ ).

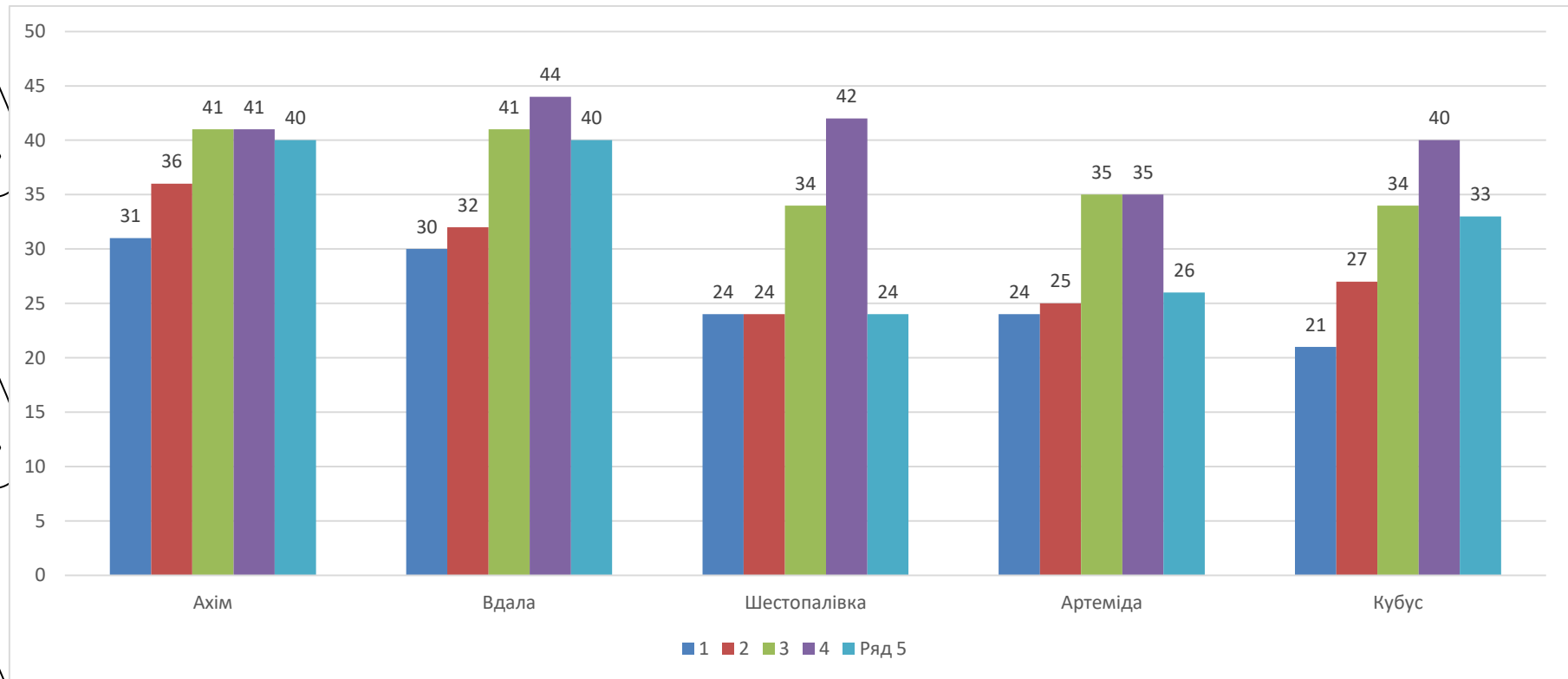
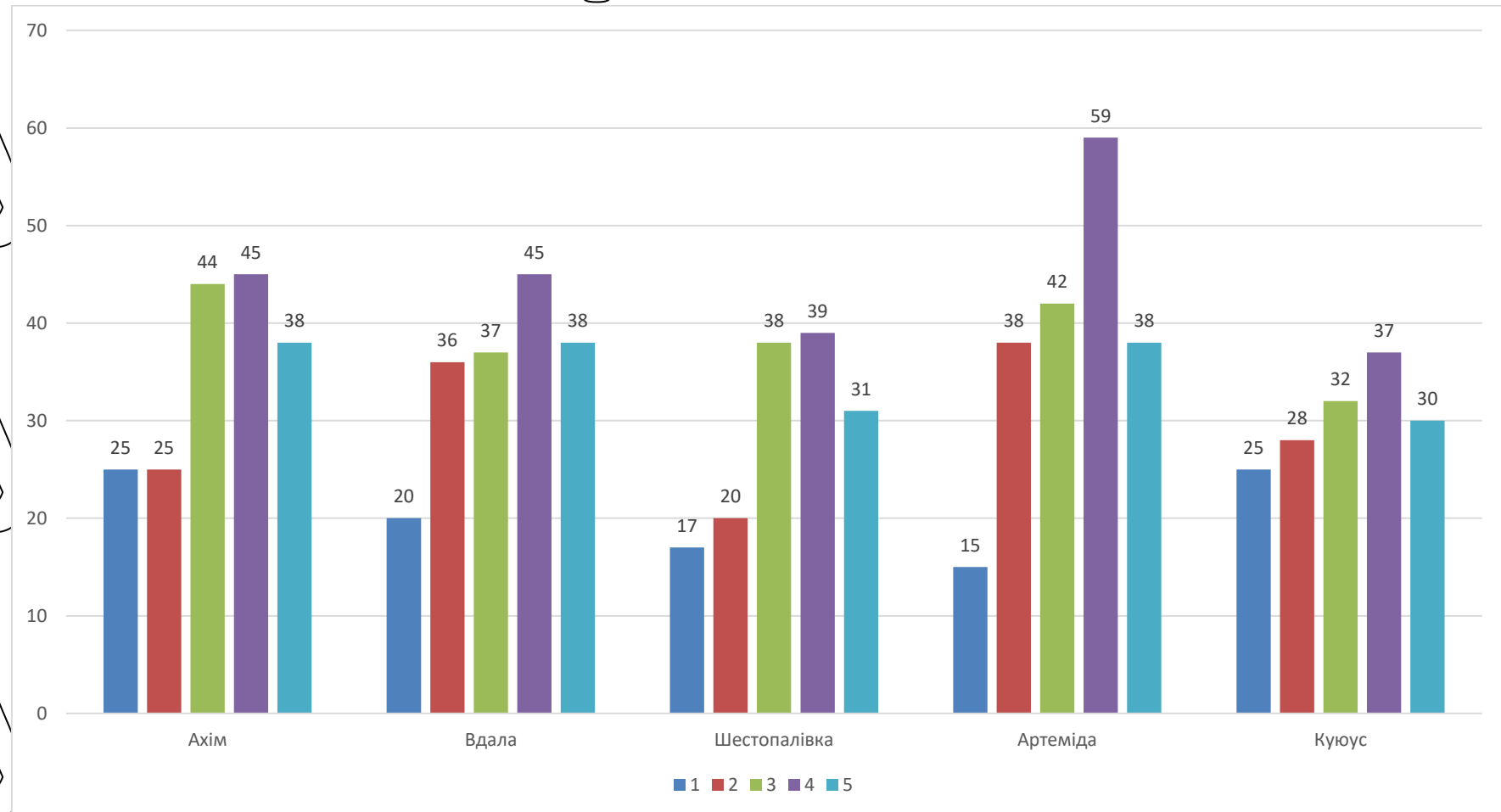


Рис. 3.2. Кількість зерен у колосі пшениці озимої залежно від сорту та удобрення за вирощування після сої, шт:

1. Контроль (без добрив), 2.  $P_{45}K_{65}+N_{30(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$ , 3.  $P_{65}K_{95}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$ ,  
4.  $P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$ , 5. Діагностичний ( $P_{96}K_{50}+N_{60II+30IV+30VII+30X}$ ).



У сорту Артеміда найбільша кількість зерен у колосі становила 59 шт. у варіанті 4.  $P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$ , попередник соя, кількість зерен у Вдала – 45 шт., у Ахім – 44 шт. (рис.2).

Важливим показником структури врожаю є **маса зерна з одного колоса**, який залежить від маси зернівки. Вона залежить, в основному, від умов росту та переходу на більш пізні фази вегетації. Особливе значення має тут удобрення і захист посівів від хвороб, шкідників та вилягання.

У сорту Шестопалівка найбільша маса зерна з колоса становила 1,89 у варіанті 4.  $P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$ , попередник ріпак, маса зерна у сорту Кубус 2,0 у варіанті 5. Діагностичний  $(P_{125}K_{54}N_{60II+30IV+80VI+30X})$ . (рис.3).

У сорту Шестопалівка найбільша маса зерна з колоса становила 1,89 г у варіанті 4.  $P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$ , попередник соя, маса (рис. 4).

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

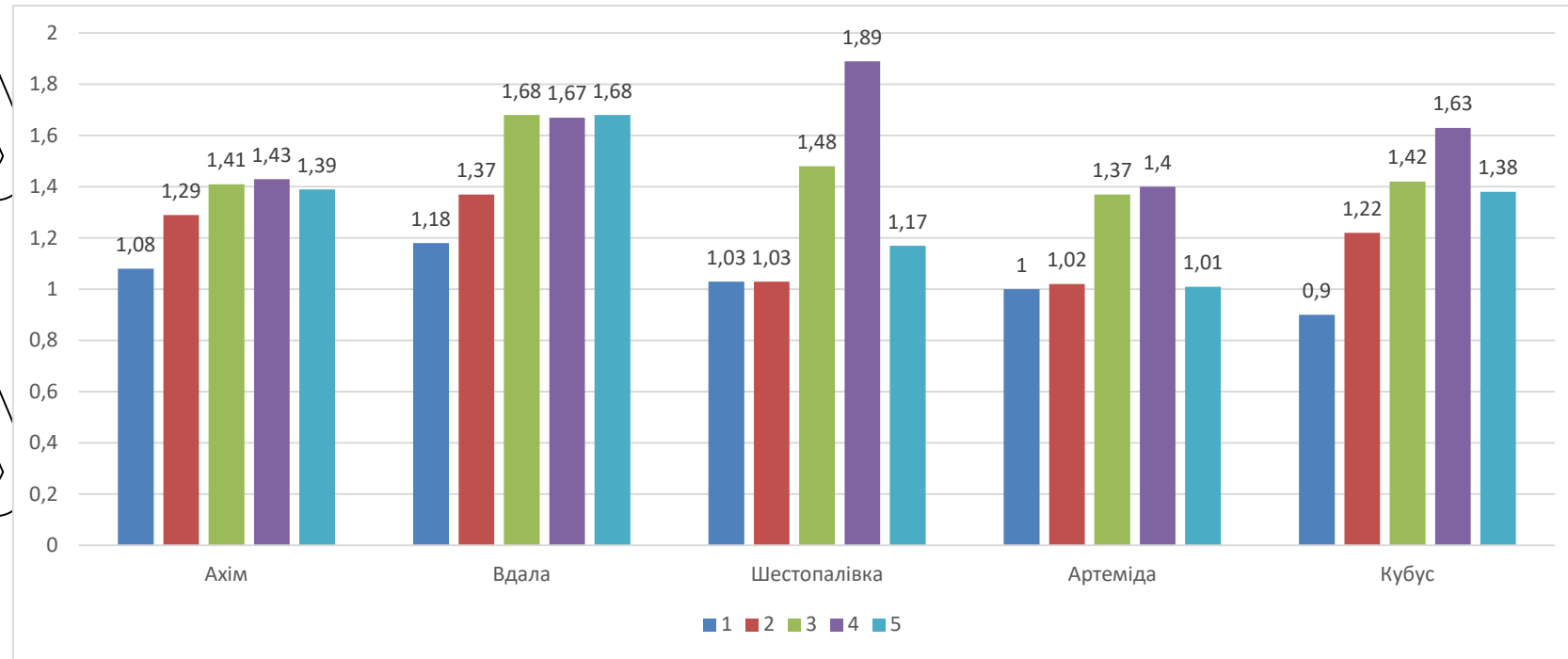


Рис. 4.3. Маса зерна з одного колоса пшениці озимої залежно від сорту та удобрення за вирощування після ріпаку:

1. Контроль (без добрив), 2.  $P_{45}K_{65}+N_{30(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$ , 3.  $P_{65}K_{95}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$
4.  $P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$ , 5. Діагностичний ( $P_{125}K_{54}N_{60(II)+30(IV)+30(VII)+30(X)}$ ).



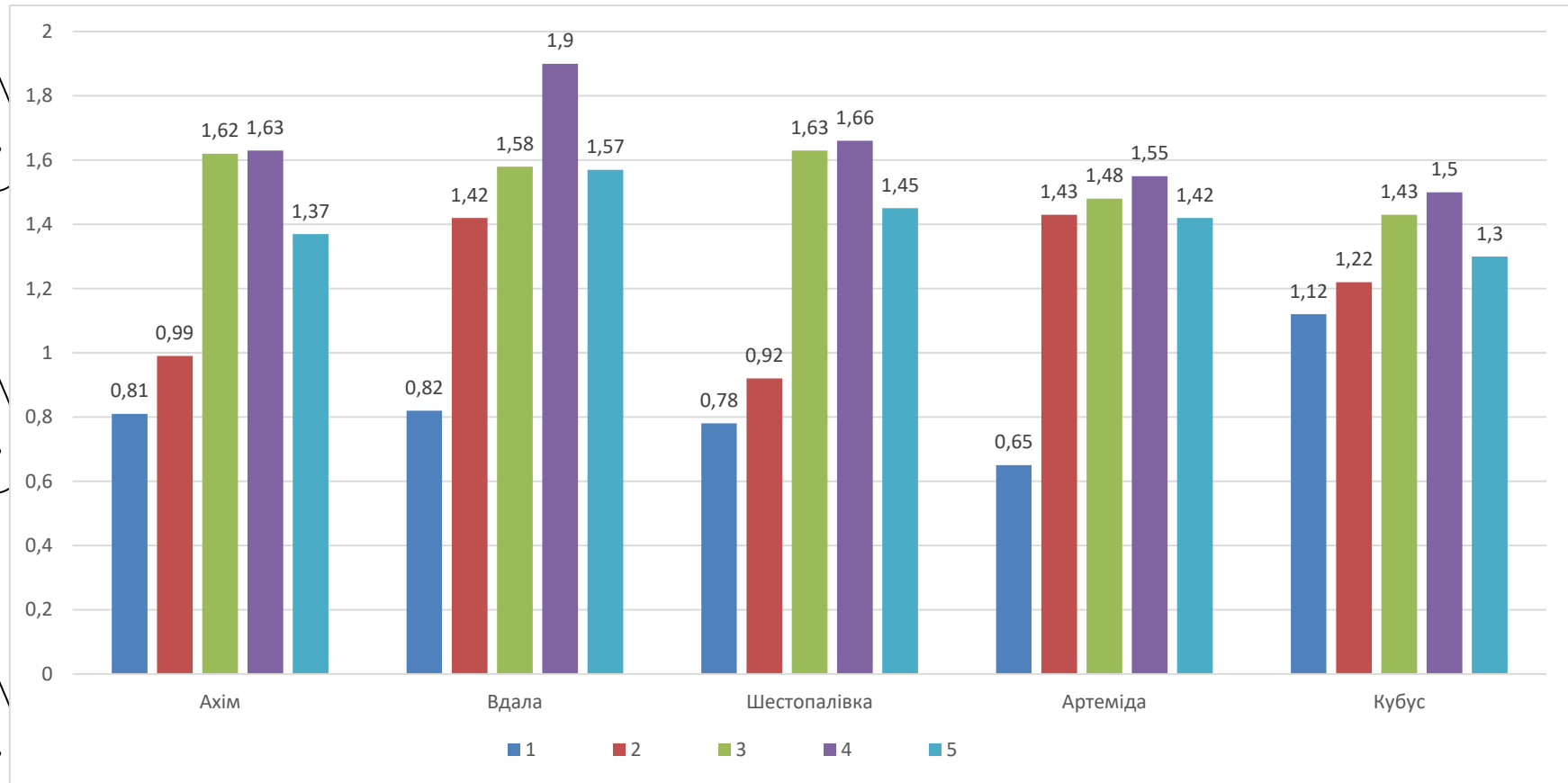


Рис. 4.4. Маса зерна з одного колоса пшениці озимої залежно від сорту та удобрення за вирощування після сої:

1. Діагностичний ( $P_{96}K_{50}+N_{60}(II+30IV+30VII+30X)$ ),
2.  $P_{45}K_{65}+N_{30}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(X)$ ,
3.  $P_{65}K_{95}+N_{60}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(X)$ ,
4.  $P_{85}K_{105}+N_{60}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(VI)+N_{30}(X)$ ,
5. Контроль (без добрив).

Маса зернівки залежить не тільки від умов розвитку, а в першу чергу визначається довжиною квіткових лусочок, зростання яких закінчується вже під час колосіння. Підживлення азотними добривами, проведена до закінчення формування квіткових лусочок, може сприяти їх збільшенню. Більш пізні підгодівлі вже не впливають на розміри лусочок і довжину зерна, але сприяють росту зерен до повного заповнення простору між квітковими лусками.

Особлива роль маси зернівки, порівняно з іншими компонентами врожаю, полягає в тому, що закладення і формування зернівки відбувається в стислі терміни і зменшення її маси не може бути компенсовано ніякими іншими елементами врожаю.

Всі показники, що визначають масу зерна колоса, залежать від особливостей сорту, метеорологічних умов і можуть регулюватися більшістю агротехнічних заходів.

Показник маси зерна з колоса залежить від двох елементів продуктивності колоса: маси 1000 зерен та кількості зерен у колосі, які мають таку ж закономірність.

На останніх етапах росту і розвитку рослин більший рівень урожайності досягається за рахунок кращої виповненості зерна, тобто формування крупного, добре розвиненого зерна. Виповненість зерна найкраще характеризує такий показник, як маса 1000 зерен. Дослідження показали, що між виповненістю зерна і обсягом врожаю в більшості випадків існує пряма залежність. Найбільший вплив на крупність зерна має фотосинтетична діяльність трьох верхніх листків. Є дані, що прапорцевий листок забезпечує близько 60% продуктів фотосинтезу для формування зернівок, а колос і передостанній листок – лише 20%.

Найбільшу масу 1000 зерен мають рослини, вирощенні у сприятливих метеорологічних умовах в період наливу і достигання зерна. Залежно від умов під час формування і наливу зерна маса 1000 зерен може досягати від 20 до 50г.

Таблиця 3.2

# НУБІП УКРАЇНИ

Маса 1000 зерен пшениці озимої залежно від сорту, удобрення та попередника, г.

Варіант удобрення	Попередник	
	Ріпак 2021-2022 р.	Соя 2021-2022 р.
<i>Вдана</i>		
Контроль (без добрив)	38,7	37,5
$P_{45}K_{65}+N_{30(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	41,0	38,0
$P_{65}K_{95}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	42,2	40,1
$P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$	42,7	42,2
Діагностичний <sup>1</sup>	42,4	41,0
<i>Шестопалівка</i>		
Контроль (без добрив)	29,1	40,1
$P_{45}K_{65}+N_{30(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	35,1	41,9
$P_{65}K_{95}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	37,5	43,0
$P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$	45,1	44,3
Діагностичний <sup>1</sup>	38,0	43,2
<i>Ахім</i>		
Контроль (без добрив)	33,5	34,5
$P_{45}K_{65}+N_{30(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	37,0	35,0
$P_{65}K_{95}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	37,6	36,1
$P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$	44,8	39,9
Діагностичний <sup>1</sup>	38,1	36,4
<i>Кубус</i>		
Контроль (без добрив)	40,0	40,0
$P_{45}K_{65}+N_{30(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	40,5	40,7
$P_{65}K_{95}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	41,3	41,8
$P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$	44,3	45,7
Діагностичний <sup>1</sup>	43,2	43,0
<i>Артеміда</i>		
Контроль (без добрив)	27,0	26,4
$P_{45}K_{65}+N_{30(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	38,2	28,8
$P_{65}K_{95}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	40,4	29,2
$P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$	41,0	41,0
Діагностичний <sup>1</sup>	40,7	35,8
<i>НІР<sub>0,05</sub></i>		<i>1,2</i>

Примітка. Діагностичний<sup>1</sup> :  $P_{96}K_{50}N_{60II}+30IV+30VII+30X$  - після сої

$P_{125}K_{54}N_{60II}+30IV+30VII+30X$  - після ріпаку

# НУБІП УКРАЇНИ

### 3.2 Врожайність пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування

Сучасні сорти пшениці м'якої озимої володіють значним генетичним потенціалом продуктивності, проте його реалізація в виробничих умовах знаходиться на рівні 20-40%. Лише оптимальне поєднання біотичних та абіотичних факторів впродовж всього вегетаційного періоду забезпечує реалізацію біологічного потенціалу сортів на значно вищому рівні.

Урожайність сортів пшениці озимої, за результатами наших досліджень, визначалася всіма досліджуваними чинниками. Найбільші прирости урожайності отримано від системи удобрення – частка участі фактора «добрива» - 69%.



Нами було встановлено, що внесення добрив під пшеницю озиму сприяло значному підвищенню врожайності.

У дослідженнях сорт Ахім забезпечив найвищу врожайність порівняно з сортами Вдала, Шестипалівка, Артеміда і Кубус. (табл. 3.3).

Сьогодні сорт – це визначальний фактор рівня врожайності та якості отриманого зерна. Найвищий рівень урожайності пшениці озимої формувався за внесення  $P_{85}K_{105}+N_{60}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(VII)+N_{30}(X)$ .

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця В.31

Урожайність пшениці озимої залежно від сорту, попередника, удобрення, т/га

Варіант дослуду	Рік			Пряріст від добрив
	2021-2022			
	Попередник			
	ріпак	соя		
<b>Сорт Ахім</b>				
Контроль (без добрив)	2,45		2,28	–
$P_{45}K_{65}+N_{30}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(X)$	5,17		4,76	2,60
$P_{65}K_{95}+N_{60}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(X)$	5,53		5,26	3,03
$P_{85}K_{105}+N_{60}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(VII)+N_{30}(X)$	7,42		7,21	4,98
Діагностичний <sup>2</sup>	5,31		5,17	2,88
<b>Сорт Вдала</b>				
Контроль (без добрив)	2,10		2,41	–
$P_{45}K_{65}+N_{30}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(X)$	3,28		3,41	1,09
$P_{65}K_{95}+N_{60}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(X)$	5,17		4,26	2,46
$P_{85}K_{105}+N_{60}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(VII)+N_{30}(X)$	4,57		4,11	2,08
Діагностичний <sup>2</sup>	3,36		2,84	0,84
<b>Сорт Шестопалівка</b>				
Контроль (без добрив)	3,57		3,62	–
$P_{45}K_{65}+N_{30}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(X)$	4,14		4,11	0,53
$P_{65}K_{95}+N_{60}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(X)$	5,93		5,86	2,30
$P_{85}K_{105}+N_{60}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(VII)+N_{30}(X)$	6,0		6,14	2,48
Діагностичний <sup>2</sup>	4,83		4,78	1,21
<b>Сорт Артеміда</b>				
Контроль (без добрив)	2,8		2,59	–
$P_{45}K_{65}+N_{30}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(X)$	4,65		4,75	2,00
$P_{65}K_{95}+N_{60}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(X)$	5,25		4,22	2,04
$P_{85}K_{105}+N_{60}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(VII)+N_{30}(X)$	5,50		5,0	2,56
Діагностичний <sup>2</sup>	5,15		4,04	1,9
<b>Сорт Кубус</b>				

Контроль (без добрив)	3,28	2,59	–
$P_{45}K_{65}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	4,80	4,75	1,84
$P_{65}K_{95}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	5,93	4,22	2,14
$P_{85}K_{105}+N_{60(II)}+N_{30(IV)}+N_{30(X)}$	6,08	5,0	2,61
Діагностичний <sup>2</sup>	5,63	2,93	1,35

Примітка. Соя, ріпак – попередник

Діагностичний<sup>2</sup> :  $P_{96}K_{50}N_{60II+30IV+30VII+30X}$  - після сої

$P_{125}K_{54}N_{60II+30IV+30VII+30X}$  - після ріпаку

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 4. ЯКІСТЬ ЗЕРНА

Поняття якості зерна складається з багатьох ознак, які визначаються сортовими особливостями, умовами вирощування, збирання, зберігання і переробки зерна пшениці. Якість зерна розглядають із точки зору харчової повноцінності (вміст і якість білка та інших складових зернівки) і як вираз його технологічних якостей (придатність зерна до випікання хліба).

В оцінці технологічних властивостей зерна важливим є значення вмісту білка – одного з найвагоміших показників якості пшеничного хліба. Чим більше білка містить зерно, тим вища його харчова цінність.

Розподіл повноцінних білків у зерні пшениці залежить від сортових особливостей. Підвищена білковість зерна формується під впливом генотипу та умов вирощування. Всі високобілкові сорти озимої пшениці потребують достатнього азотного живлення і високого рівня агротехніки. Окремі сучасні сорти різко знижують вміст білка в зерні внаслідок погіршення умов вирощування.

Однією з унікальних властивостей пшениці є здатність утворювати еластичну клейковину – складний комплекс гідратованих білків і ліпідів.

Встановлена пряма кореляція між вмістом білка і клейковини. Значний вміст клейковини не лише поліпшує харчову цінність хліба, але й залишається основною умовою хороших хлібопекарських якостей борошна та значною мірою зумовлює об'ємний вихід хліба. Вміст клейковини в зерні залежить від погодних умов і елементів живлення.

На відміну від кількості клейковини, її якість не залежить від вмісту крохмалю в зерні. Якість клейковини визначається сукупністю таких її фізичних властивостей: пружності, розтяжності, в'язкості, а також здатності зберігати ці властивості в процесі виготовлення хліба. Показник якості клейковини, поруч із показниками вмісту білка і клейковини, лежить в основі поділу пшениці на класи за силою борошна. Дослідженнями встановлено, що кількість і якість клейковини мають зворотній зв'язок.

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 4.1  
Якість зерна сортів пшениці озимої за вирощування після сої, середнє за 2021-2022 рр.

Варіант досліду	Біло к	Натур а зерна, г	Клейковин а	Число падання, с	ВДК, одиниць	Клас якост і
Сорт Ахім						
Контроль (без добрив)	8,97	705	20,0	130	80	VI
P <sub>45</sub> K <sub>65</sub> +N <sub>30(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	12,53	717	27,2	150	92	IV
P <sub>65</sub> K <sub>95</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	11,80	731	27,6	154	90	III
P <sub>85</sub> K <sub>105</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	<b>12,56</b>	<b>754</b>	<b>29,6</b>	<b>189</b>	<b>85</b>	<b>II</b>
P <sub>96</sub> K <sub>50</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	12,54	750	28,4	184	95	II
Сорт Вдала						
Контроль (без добрив)	9,55	707	22,4	127	90	VI
P <sub>45</sub> K <sub>65</sub> +N <sub>30(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	12,71	720	24,0	150	95	IV
P <sub>65</sub> K <sub>95</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	11,24	737	24,2	160	95	III
P <sub>85</sub> K <sub>105</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	<b>11,87</b>	<b>739</b>	<b>28,8</b>	<b>170</b>	<b>82</b>	<b>III</b>
P <sub>96</sub> K <sub>50</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	11,4	736	28,0	165	90	III
Сорт Шестошалівка						
Контроль (без добрив)	9,87	709	22,0	128	110	VI
P <sub>45</sub> K <sub>65</sub> +N <sub>30(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	12,44	717	22,5	155	100	IV
P <sub>65</sub> K <sub>95</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	11,13	734	24,0	160	100	III
P <sub>85</sub> K <sub>105</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	<b>11,24</b>	<b>739</b>	<b>26,4</b>	<b>170</b>	<b>95</b>	<b>III</b>
P <sub>96</sub> K <sub>50</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	11,20	731	26,0	166	100	III
Сорт Артеміда						
Контроль (без добрив)	8,65	705	20,4	127	120	VI
P <sub>45</sub> K <sub>65</sub> +N <sub>30(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	12,55	717	23,6	154	120	IV
P <sub>65</sub> K <sub>95</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	11,20	737	24,8	169	100	III
P <sub>85</sub> K <sub>105</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	<b>12,60</b>	<b>754</b>	<b>29,6</b>	<b>188</b>	<b>88</b>	<b>II</b>
P <sub>96</sub> K <sub>50</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	12,35	745	28,8	180	90	II
Сорт Кубус						
Контроль (без добрив)	9,50	705	23,6	125	113	VI
P <sub>45</sub> K <sub>65</sub> +N <sub>30(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	12,76	717	27,2	150	115	IV
P <sub>65</sub> K <sub>95</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	11,60	747	27,6	160	100	III
P <sub>85</sub> K <sub>105</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	<b>13,40</b>	<b>754</b>	<b>28,0</b>	<b>190</b>	<b>90</b>	<b>II</b>
P <sub>96</sub> K <sub>50</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	11,28	735	28,0	170	100	III



# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 4.2

Якість зерна сортів пшениці озимої після ріпаку, середнє за 2021-2022 рр.

Варіант досліду	Біло к	Нагур а зерна, г	Клейковин а	Число падання , с	ВДК, одиниц ь	Клас якост і
сорт Ахім						
Контроль (без добрив)	11,13	705	24,8	126	102	VI
P <sub>45</sub> K <sub>65</sub> +N <sub>30(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	12,56	717	25,2	150	85	IV
P <sub>65</sub> K <sub>95</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	11,92	747	27,2	164	98	III
P <sub>85</sub> K <sub>105</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	<b>12,68</b>	<b>754</b>	<b>30,4</b>	<b>192</b>	<b>82</b>	<b>II</b>
сорт Вдала						
P <sub>125</sub> K <sub>54</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	11,65	750	28,8	167	95	III
Контроль (без добрив)	8,78	707	20,6	123	105	VI
P <sub>45</sub> K <sub>65</sub> +N <sub>30(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	12,96	710	25,6	150	102	IV
P <sub>65</sub> K <sub>95</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	11,08	737	26,4	170	100	III
P <sub>85</sub> K <sub>105</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	<b>11,30</b>	<b>740</b>	<b>28,0</b>	<b>175</b>	<b>90</b>	<b>III</b>
сорт Шестопапівка						
P <sub>125</sub> K <sub>54</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	11,48	742	26,4	172	93	III
Контроль (без добрив)	9,22	709	24,4	120	110	VI
P <sub>45</sub> K <sub>65</sub> +N <sub>30(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	12,43	717	24,8	155	108	IV
P <sub>65</sub> K <sub>95</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	11,61	735	25,2	166	100	III
P <sub>85</sub> K <sub>105</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	<b>12,35</b>	<b>737</b>	<b>28,4</b>	<b>177</b>	<b>98</b>	<b>III</b>
сорт Артеміда						
P <sub>125</sub> K <sub>54</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	11,59	736	28,4	171	100	III
Контроль (без добрив)	10,75	705	25,2	125	120	VI
P <sub>45</sub> K <sub>65</sub> +N <sub>30(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	12,89	717	25,6	154	119	IV
P <sub>65</sub> K <sub>95</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	11,99	734	28,4	168	95	III
P <sub>85</sub> K <sub>105</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	<b>12,77</b>	<b>754</b>	<b>29,6</b>	<b>190</b>	<b>87</b>	<b>II</b>
сорт Кубус						
P <sub>125</sub> K <sub>54</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	11,75	735	28,4	170	95	III
Контроль (без добрив)	9,63	705	20,0	126	118	VI
P <sub>45</sub> K <sub>65</sub> +N <sub>30(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	11,48	710	23,6	133	115	V
P <sub>65</sub> K <sub>95</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(X)</sub>	12,75	727	23,6	150	110	IV
P <sub>85</sub> K <sub>105</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	<b>12,73</b>	<b>738</b>	<b>27,6</b>	<b>169</b>	<b>97</b>	<b>III</b>
P <sub>125</sub> K <sub>54</sub> +N <sub>60(II)</sub> +N <sub>30(IV)</sub> +N <sub>30(VII)</sub> + N <sub>30(X)</sub>	11,93	735	25,6	168	100	III

## ВИСНОВКИ

За останніх кілька десятиріч зарубіжні й вітчизняні селекціонери створили значну кількість нових сортів пшениці озимої м'якої з високим

генетично-селекційним потенціалом урожайності, покращеними

морфоагробіологічними ознаками та властивостями, які більше, ніж звичні сорти, відповідають потребам хліборобів.

Сучасні сорти пшениці м'якої озимої мають досить високий генетичний потенціал продуктивності, який сягає 10–12 т/га, і перевищують старі сорти за

врожайністю в 1,5–2 рази. Проте, як показує практика, потенційні можливості

нових сортів використовуються лише на 30–50%, знижуючись в окремі роки до 24–26%, а в деяких областях – навіть до 20%.

У дипломній роботі наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукового завдання оптимізації продукційних процесів рослин

пшениці озимої, потенціал вирощування сортів в умовах Лісостепу України, шляхом добору сортів нового покоління, адаптованих до умов вирощування та наукового обґрунтування системи удобрення за вирощування після різних

попередників що в комплексі забезпечує виробництво конкурентоспроможної продукції за диференціації природних і агротехнологічних чинників.

1. Маса 1000 насінин змінюється від 22,5 до 55,0 грам залежно від погодних умов, системи удобрення та попередника. Поєднання оптимальних погодних умов та системи удобрення найбільше сприяють зростанню маси зерна.

2. Урожайність сортів пшениці озимої визначалася всіма досліджуваними чинниками. За критичних погодних умов активного періоду вегетації, частка участі таких факторів, як, «попередник» та «сорт» була незначною. Найбільші прирости урожайності отримано від системи удобрення – частка участі фактора « добрива » - 69 %.

3. Найвищий рівень урожайності пшениці озимої формувалася за внесення  $P_{85}K_{105}+N_{60}(II)+N_{30}(IV)+N_{30}(VII)+N_{30}(X)$ : Ахім – 7,42; Шестопалівка – 6,14; Кубус – 6,08; Артеміда – 5,50; Вдала – 4,57 т/га. Оптимізація системи живлення

сприяла зниженню негативного впливу чинника «погода» на формування урожайності порівняно з контрольним варіантом. Сорт Шестопапівка забезпечує формування стабільно високого врожаю, порівняно з сортами Вдала, Ахім, Артеміда і Кубус в усіх варіантах як з удобренням, так і без добрив.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Асаніншвілі Н. М. Вплив агротехнічних заходів на фотосинтегічну діяльність пшениці озимої в умовах північного Лісостепу. С 47-52 /Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН» - К.: «ВД ЕКМО», 2007.-Вип. 140 с.

2. Аграрний Тиждень. №13, 29 березня 2004 г. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [www.agroperspectica.com](http://www.agroperspectica.com).

3. Городній М.М., Генгало О.М. Вплив нових видів добрив на розвиток мікроорганізмів у лучно-чорноземному карбонатному ґрунті північного Лісостепу України/Вісник ХНАУ.-2002.-№ 1.-С. 23-27.

4. Дем'яненко В. В. Вплив строків сівби на рівень продуктивності зерна та насіння сучасних сортів озимої пшениці. Сайт ТОВ «Агроскоп Україна» [Електронний ресурс]. Режим дост. <http://agrosop.com.ua/ua/news/54.html>.

5. Дзагова СВ. Вплив урожайності на: якість зерна / Зернове господарство-2004-№ 4-С. 8-9. 24.

6. Дослідна справа в агрономії. Книга перша. Теоретичні аспекти дослідної справи [навчальний посібник] / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.-Х.: Майдан, 2016.-288 с.

7. Ерошенко К.Н. Особливості агротехніки під зернові культури Зернове господарство-2003-№ 4-С.20-21.

8. Зазірко М.І. Стрес при обробки посівів гербицидами /Захист і карантин рослин-2006-№ 9-С. 19-20.

9. Звягін А. Ф. Особливості селекції сортів пшениці озимої універсального типу з підвищеним адаптивним потенціалом у східному Лісостепу України / А. Ф. Звягін, З. В. Усова [та ін.] // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області, 2012. С. 89-94.

10. Зубачов С. Р. Біологічні засоби захисту рослин / С. Р. Зубачов // Закрите акціонерне науково-виробничий товариство центр «Черкасибіозахист». Черкаси, 2012.- С. 10-11.

11. Ісайчев В.А., Мударісов Ф.А. Хімізація на посівах озимих зернових господарство-2003-N 7-С. 19-20.

12. Индексы и ин реализации продукции сельского хозяйства у 2016 році [Электронный источник]: Режим доступа. ukrstat.gov.ua.

13. Ефективність інтенсивних технологій вирощування озимих зернових культур Лісостепу та Полісся/ Сайко В.Ф., Федорова на Н.А., Грицай А.Д. / Землеробство.-1992.-Вип.67.-С.3-13.

14. Використання земельних угідь на основі впровадження адаптивних технологій вирощування зернових культур / С.М. Каленська, О.П. Чубко, В.Ф.

Федчук. Зб. наук. праць Інституту землеробства УАН. Спецвипуск. К., 2005. 180-189.

15. Каленська С. М., Дмигришак М. Я., Мокрієнко В. А., Юник А. В., Антал Т. В. Рослинництво з основами програмування. Підручник Київ: «ЦП КОМПРИНТ», 2016. 577 с.

16. Каленська С. М., Присяжнюк О. І., Половинчук О. Ю., Новицька Н. В. Порівняльна характеристика шкал росту й розвитку зернових культур. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. Т. 4. №4. 406-414. DOI: [10.21498/2518-1017.14.4.2018.151906](https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.4.2018.151906).

17. Каленська С. М., Токар Б. Ю., Ташева Ю. В. Управління стійкістю рослин зернових культур до вилягання. *Науковий вісник НУБіП України. Сер. Агронімія*. 2015. Вип. 210. Ч. 1. 22-30.

18. Каленська С. М., Матвієнко А. І. Формування урожайності озимих зернових культур за рахунок компенсаційної здатності структурних компонентів. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2013. Вип. 66. 35-40.

19. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: навчальний посібник О. М. Царенко, Ю. А. Злобін, В. Г. Скляр [та ін.]. - Суми : Університетська книга, 2000. 203 с.

20. Лебідь Є. М. Наукові основи підвищення ефективності виробництва зерна в Україні/ Є. М. Лебідь, М. С. Шевченко // Бюлетень інституту зернового

господарства. Дніпропетровськ Інститут зернового господарства, 2008.-№ 33-34.-С. 3-7.

21. Лихочвор В.В. Передпосівний обробіток ґрунту та урожайність озимої пшениці /Агроінком.- 1997.-№6-7.-С.27-29.

22. Лихочвор В.В. Куперман Ф. М. Морфологический анализ органогенеза различных форм покрытосеменных растений : Высш. Шк. -1984.-240с.

23. Лісовал А.П., Марчук І.У., Ященко Л.А., Яригіна Н.Я. Макаренко В.М.

Вплив добрив на формування балансу азоту і калію в зерново – буряковій сівозміні на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті Лісостепу України/Вісник НАУ. - 2002, -№ 1.-С. 23-27.

24. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. - К., 2000.-100 с.

25. Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур. Чабани; Інститут землеробства УААН, 2001.-22 с.

26. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. К., 2003. - Вып. 2. - Частина 3. С. 193-199.

27. Напрями підвищення якості зерна пшениці озимої м'якої в Лісостепу України / [В. С. Кочмарський, В. Т. Колючий, М. І. Блохин та ін.] / Посібник укр. хлібороба.-К., 2009.-С. 24-31.

28. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / [В. М. Зубець]; За ред. В. М. Зубця.-К.: Урожай, 2004. 776 с.

29. Наукові основи ведення зернового господарства / В.Ф. Сайко, М.Г. Лобас, І.В.Яновський та ін.-К.: Урожай, 1994. С. 266-268.

30. Нетіс І. Оптимізація строків сівби пшениці озимої. Сайт «Пропозиція» [Електронний ресурс]. Режим доступу <http://propozitsiya.com/?page=146&itemid=3403> Нові сорти озимої м'якої пшениці інтенсивного типу для степової та лісостепової зон, особливості їх агротехніки

та насінництва / [С. П. 35. Лифенко, М. І. Ериняк, Т. П. Нарган, М. Ю. Наконечний] // Посібник укр. хлібороба. К., 2010. - С. 243-245.

31. Носко Б.С. Вплив агрохімічного фону чорнозему типового і мінеральних добрив на закономірність використання пшениці озимою макро- і мікроелементів з ґрунту / Б.С. Носко, О.Л. Меркулова, Т.А. Юнакова // Вісник аграрної науки. - 2001. - №12. - С. 9-12.

32. Орлюк А. П. Адаптивний і продуктивний потенціал пшениці : монографія / А. П. Орлюк, К. В. Гончарова. Херсон : Айлант, 2002. - 276.

33. Основи наукових досліджень в агрономії / [В.О. Ещенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, Н.В. Костогра]; за ред. В.О. Ещенко. К.: Дія. 2005. - 288 с.

34. Петуненко Ю. В., Каленська С. М., Лібхард П. Сортові особливості формування врожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої залежно від азотного живлення в умовах семіарідної кліматичної зони. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. Агрономія.* 2016. Вип. 235. С. 9-24.

35. Площі зернових та олійних культур. Урядовий портал. Сайт Міністерства аграрної політики та продовольства України [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://www.minagro.kiev.ua>.

36. Пшениця. Яра: Біологія, морфологія, технологія вирощування. Монографія. С.М. Каленська, А.О. Рожков, Т.В. Антал, Л.А. Гарбар, О.В. Малеончук.- К.: "ЦП КОМПРИНТ". 2017. 384 с.

37. Пшениця. Технічні умови: ДСТУ 3768:2010 (чиний від 2010-03- 31) (Національний стандарт України) К: Держспоживстандарт України, 2010. 25с.

38. Прогноз урожая пшеницы в Евросоюзе увеличен [Електронний ресурс]. Режим доступу. - <http://ukrprod.dp.ua/2016/12/27/prognoz-urozhaya-pshenicy-vevrosoyuze-uvelichen.html>.

39. Сайко В. Ф. «Технологія вирощування та захисту зернових культур» / 1. М.Свидинок, В. Ф.Камінський, М. С.Корнійчук, Г. С.Вінничук Практичні

рекомендації з технології вирощування зернових колосових культур у зонах Лісостепу та Поділля-К. // Видавництво «Колобіг» 2006.-С. 6-18.

40. Сайко В. Ф. Технологія вирощування високоякісного зерна пшениці озимої в Лісостепу та Поліссі України / В. Ф. Сайко, І. М. Свидинюк, Л. М. Кононюк // Посіб. укр. хлібороба 2009.-К.,2009.-С.45-48.

41. Саблук П.Т., Калієв Г.А. Світове і регіональне виробництво аграрної продукції. — К.: ННЦ ІАЕ, 2008.-210 с.

42. Саблук П.Т. Глобалізація і продовольство / Саблук П.Т., Білоус О.Г., Власов В.І.- К.: ННЦ «Інститут агрономії, економіки», 2008. 630 с.

43. Сайко В.Ф. Використання на удобрення побічної продукції рослинництва. -36.наук. праць Ін-ту землеробства УААН (специвипуск).-К.: Фітосоціоцентр.-2003.-с. 3-9.

44. Сайко В.Ф. Озимі зернові культури / В.Ф. Сайко, А.Д. Грицай, С.П. Городецька // Наукові основи ведення зернового господарства. К.: Урожай, 1994.-С. 228-242.

45. Сельское хозяйство статистика основами социально-экономической статистики : учебник.-6-изд., переработ. и доп. -М.: Финансы и статистика, 2005.-156 с.

46. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: наук.-практ.журн. / Міністерство аграрної політики України, державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин. - К.: ТОВ «Алефа».-138 с.

47. Трибель С. О. Стійкі сорти : проблеми і перспективи / С. О. Трибель // Карантин і захист рослин.-2005.-№ 5.-С. 3-5.

48. Управління продуктивністю посівів пшениці твердої ярої в Лівобережному та Північному Лісостепу України: [ кол.монографія] / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін.-Х.: Майдан, 2015.-434 с.

49. Уліч Д. І. Сорти пшениці озимої для інтенсивних технологій / Д. І. Уліч, В. М. Лісікова // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2006.-№ 3.-С. 103-108.



50. Федорук Н. С. Проблемы и перспективы производства продуктов питания для народонаселения планеты // П. С. Федорук, С. П. Федорук, С. Н. Миренков // Сборник научных трудов КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко. Майкоп: РИПО «Адыгея», 1999.-С. 3-15.

51. Федулова І.В. Експертно-імпортний потенціал агропромислового комплексу України / І.Ф. Федулова // Очікування та виклики для продовольчого сектора з точки зору розширення ЄС. — Варшава, 2011.-С. 68-84.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України