

Міністерство освіти і науки України  
Державний заклад  
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Факультет природничих наук

Кафедра біології та агрономії

Явонов Олександр Миколайович

ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН  
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В СТЕПУ УКРАЇНИ

Магістерська робота  
за спеціальністю 201 Агрономія

Особистий підпис – \_\_\_\_\_ О. М. Явонов  
(підпис) (ініціали, прізвище)

Науковий керівник – \_\_\_\_\_ канд т.н., доцент О. О.  
Беседа (підпис) (посада, науковий ступінь,  
наукове звання, ініціали, прізвище)

Завідувача кафедри – \_\_\_\_\_ доктор с.-г.н., професор С. В. Маслійов  
(підпис) (посада, науковий ступінь,  
наукове звання, ініціали, прізвище)

Старобільськ – 2021

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1.....	7
СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ.....	7
1.1 Особливості вирощування.....	7
1.2 Значення мікроелементів для рослин .....	19
1.3 Характеристика сортів озимої пшениці.....	27
1.4 Сучасний стан досліджень .....	30
РОЗДІЛ 2.....	38
УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ .....	38
2.1. Грунтово-кліматичні та метеорологічні умови проведення дослідів .....	38
2.2. Агрохімічна характеристика складу ґрунтів .....	39
2.3. Метеорологічні характеристики місцевого дослідження .....	41
2.4. Основна методика та схеми досліджень.....	42
РОЗДІЛ 3.....	45
МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ.....	45
3.1. Методика визначення основних показників пшениці озимої.....	45
3.2. Технологія вирощування пшениці озимої в дослідному господарстві .....	47
3.3. Особливості попередників та перезимівлі .....	50
3.4. Біологічні властивості сортів та їх особливість.....	53
Розділ 4 .....	61
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	63
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	65

## ВСТУП

**Актуальність проблеми дослідження.** Для підвищення рівня реалізації урожайного потенціалу сучасних сортів, захисту посівів від різних негативних абіотичних і біотичних факторів довкілля, крім агротехнічних заходів, важливе значення має добір самих сортів.

Рекомендовані до вирощування сорти пшениці озимої розрізняються за біологічними особливостями. Вони по-різному реагують на екологічні та агротехнічні умови вирощування і у відповідальності з цим формують різний урожай, що є наслідком середовищної взаємодії.

Для розкриття генетичного потенціалу (забезпечення необхідної кількості і якості врожаю) рослинам потрібні, крім мікроелементів (NPK), також елементи живлення, що використовуються рослиною у малих кількостях.

Дослідження проводились мною протягом 2019-2020 року, а з 2015 року ведуться викладачами кафедр біології та агрономії й технології виробництва і професійної освіти, з сортами Чигиринка, Губернатор Дона, Антара, Благодарка Одеська на полях фермерського господарства «Венера-2005» та відділення науково-технічної підготовки з агрономічного напрямку ЛНУ імені Тараса Шевченка Старобільського району Луганської області.

**Використана методика дослідження:** Нами в роботі був використаний метод матеріалістичної діалектики, як загальний метод пізнання дійсності, і витікаючи з нього методи дослідження: вивчення та аналіз літературних джерел.

**Мета роботи:** Проаналізувати вплив попередників на стійкість та продуктивність рослин пшениці озимої в Степу України.

**Завдання наукової роботи:**

1. визначити закономірності росту та розвитку сортів пшениці озимої;

2. розглянути основні агротехнічні прийоми які застосовуються при вирощуванні пшениці озимої;

3. визначити порівняльну продуктивність сортів пшениці озимої залежно від попередників;

4. визначити показники якості зерна сортів пшениці озимої.

**Об'єкт дослідження** – процес формування та реалізації потенціалу продуктивності посівів та якості зерна сортів пшениці озимої залежно від попередників.

**Предмет дослідження** – урожайність сучасних сортів пшениці озимої (Чигиринка, Губернатор Дона, Антара, Благодарка Одеська) в залежності від догляду за рослинами.

**Публікації:** Беседа О. О., Черчель В. Ю., Циганок Д. В., Явонов О. М. Особливості сівозмін та вплив попередників на продуктивність рослин в умовах сходу України / Наукові здобутки: проекти, дослідження, перспективи : Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції. Старобільськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2020.

1.

## РОЗДІЛ 1

### СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ

Пшениця озима – головна за важливістю культура в Україні, яка поступається за обсягами вирощування тільки кукурудзі, проте має значення стратегічної харчової культури. До того ж це – хороший попередник для інших сільськогосподарських посівів, фуражний та технічний продукт, який використовується не лише на борошно чи концентровані корми для тварин, а й для виготовлення спирту, крохмалю, медичної сировини, харчових добавок тощо. А пшеничну солому заготовляють на підстилку та грубі корми для худоби, паливо для сушарок зерна чи громадських закладів, сировину для утеплення будівель тощо.

Згідно з офіційними даними Держстату, посівні площі озимих зернових культур на зерно під урожай 2019 року склали 5,9 млн га, із них лише під пшеницю озиму – 5 млн га. щороку Україна збирає десятки мільйонів тонн зерна пшениці, проте середня врожайність по країні за останні роки залишається на невисокому рівні – близько 3,7-4,4 т/га. Причиною таких результатів є не лише кліматичні умови, а й помилки, часто допущені аграріями несвідомо чи вимушено при вирощуванні пшениці [1].

#### 1.1 Особливості вирощування

Проблема коротких сівозмін в Україні існує повсюди. В деяких господарствах практикують 4-5-річну сівозміну, а десь вдаються навіть до 2-річної (пшениця – соняшник). Лише одиниці дотримуються рекомендованих 7-9-пільних систем обороту культур. Відповідно часто виникають ситуації, коли саме пшениця озима як одна із найстабільніших у сівозміні стає

оптимальним попередником для багатьох культур. А от для самої пшениці вибір попередника дещо складніший.

Рекомендації вчених щодо насичення сівозміни пшеницею озимою полягають у тому, що повернення пшениці на те саме поле має відбуватися не раніше ніж через 2 роки. Інакше буде спостерігатись загальне зниження продуктивності сівозміни. Відповідно відсоток насичення сівозміни пшеницею має складати не більше 30 %.

#### **Вимоги до попередника під пшеницю озиму:**

**Раннє збирання.** Важлива умова, адже підготовка ґрунту під сівбу пшениці часто починається ще в серпні. Тому пізні сорти сої, кукурудза, цукровий буряк, пізній соняшник – варіанти, які унеможлиблюють або дуже скорочують терміни сівби пшениці озимої.

**Накопичення вологи в ґрунті.** Для проростання і нормального розвитку сходів озимої пшениці потрібно досить багато вологи. Але проблема в тому, що у час сівби в Степу України можуть спостерігатись посушливі умови, тому час посіву або відтермінують до випадання осінніх дощів, або обирають попередник, що накопичує в ґрунті достатньо вологи. Ідеальними в цьому плані є чорний пар, посіви сидератів, злакових та бобових трав на зелений корм, кукурудзи на силос. А от кукурудза на зерно та соя, які виносять дуже багато вологи з ґрунту в останніх місяцях вирощування, значно збільшують ризик отримання проблемних сходів. Проблема полягає в тому, що як чорний, так і зайняті пари у сучасних сівозмінах майже не використовуються, тому цих попередників критично мало.

**Відсутність падалиці та бур'янів.** Зазвичай пшеницю сіють у дуже стислі строки, як тільки звільнила поле попередня культура. Часу на боротьбу з бур'янами часто не залишається. До того ж обробіток ґрунту під пшеницю робиться неглибокий, адже коренева система рослин розвивається переважно у верхньому шарі. Це сприяє проростанню падалиці та забур'яненню посівів. Наступного року засмічення поля падалицею соняшнику, ріпаку, жита,

ячменю, гречки та інших культур створить чимало проблем під час жнив і може призвести до зниження класності зерна.

**Відсутність спільних хвороб.** Багато кореневих гнилей, фузаріоз, сажкові гриби та інші хвороби пшениці масово поширюються полями в Україні лише з причини недотримання сівозміни. Сівба пшениці по пшениці чи інших зернових колосових обернеться підвищеними витратами на захист посівів, зрідження сходів узимку, спалахами хвороб колоса наступного року. Це ж стосується і розвитку шкідників, які накопичились у лісосмугах та ґрунті поля і з нетерпінням чекають на нові сходи.

Отож, відмінними попередниками під пшеницю озиму можна вважати чорний та зайняті пари, бобові культури, крім сої, багаторічні бобові трави.

Добрими попередниками є озимий ріпак, рання соя, рання картопля та цукровий буряк перших строків сівби, кукурудза на силос, овочі та інші просапні культури, льон, гречка.

Задовільними попередниками є кукурудза та соняшник ранніх термінів збору, соя, сорго.

### **Обробіток ґрунту:**

Підготовка поля до сівби пшениці озимої може відрізнятись залежно від умов та попередника. Ще досі багато фермерів використовують класичний плужний обробіток під пшеницю, хоча більшість вже перейшли до поверхневого чи мінімального обробітку. Обидві системи мають свої плюси і мінуси. Застосовувати навіть в межах одного господарства можна як одну, так і іншу, залежно від умов року та попередника.

Оранка – класична технологія передбачає наявність часового проміжку не менше 20 днів між збиранням попередньої культури та сівбою пшениці. За цей час зазвичай проводиться двократне лушення стерні, оранка та культивация. Проте такий варіант, окрім значних витрат часу, передбачає більший розхід пального.

При застосуванні відвального (плужного) обробітку ґрунту починають з лушення відразу після збирання попередника. Лушення проводять за

допомогою дискування у двох напрямках на глибину 6-8 см для створення добре замульчованого верхнього шару ґрунту. При наявності лише однорічних бур'янів і розміщенні пшениці після стерньових попередників, як правило, проводять одне якісне лушення дисковими лушильниками на глибину 6-8 см.

Після відростання бур'янів площу орють плугами з передплужниками в агрегаті з котками. Глибина оранки залежить від необхідності пріорювання післязбиральних решток та гною, але не слід заглиблюватись понад 20-22 см, оскільки при більш глибокій оранці пересихає орний шар.

На зайнятих парах, які рано звільняються від урожаю парозаймаючої культури та забур'янених кореневищними бур'янами (пирієм повзучим, гострецем, хвощем польовим), а також після запирієних стерньових попередників проводять дворазове дискування на глибину залягання кореневищ (10-12 см) та оранку з коткуванням після появи «шилець» пирію на глибину до 25-27 см. Пирій іноді знищують також вичісуванням. Ефективним є застосування по вегетуючих рослинах гербіцидів на основі гліфосату.

Оранку під пшеницю закінчують не пізніше як за 3-4 тижні до настання оптимальних строків сівби. При запізненні з оранкою ґрунт до початку сівби не встигає достатньо ущільнитися, що створює загрозу розриву кореневої системи пшениці внаслідок його осідання. Про це особливо слід пам'ятати при сівбі після кукурудзи та інших культур, що залишають багато пожнивних решток (не запізнюватися з її збиранням і підготовкою ґрунту).

Поверхневий обробіток – Коли орний шар містить менше 20 мм продуктивної вологи, що спостерігається в посушливе літо, то після таких попередників як горох, кукурудза ефективнішим є безвідвальний (безплужний) або поверхневий обробіток (дисковими лушильниками, плоскорізами). Цей варіант також скорочує час підготовки поля, тому застосовується частіше після попередників, що збираються у пізні строки, коли пізня оранка уже недопустима.

Також оранка потребує відповідного стану ґрунту, коли він утворює дрібногрудкувату структуру. В умовах нестачі вологи чи її надлишку на



важких ґрунтах від оранки краще відмовитись, оскільки поверхня буде занадто глибистою. Тут теж на допомогу прийде поверхнєве дискування, обробка культиваторами чи комбінованими агрегатами на глибину 6–8 см.

У зонах недостатнього зволоження, так як осінні опади у більшості випадків не змочують нижні шари ґрунту, і волога є тільки у верхньому шарі ґрунту, то рекомендується посів після мінімального обробітку ґрунту (наприклад, дискування на 5 см) або взагалі по No-till.

Однією з основних вимог до обробітку ґрунту під пшеницю озиму є повне знищення багаторічних бур'янів та падалиці культури-попередника, гарна підготовка посівного ложа, вирівнювання поверхні поля та збереження вологи. Оскільки глибина посіву пшениці озимої становить 2-3 см, то відповідно використання оранки під посів – не найкраще рішення з точки зору економічної ефективності. Тому зазвичай це є лушення або дискування на глибину до 10 см, яке провокує проростання падалиці і одночасно дає змогу зберегти вологу. Після цього, перед посівом, відбувається боротьба зі сходами цієї падалиці хімічним або ж механічним способом.

На полях, де залишилось дуже багато рослинних решток, необхідно зробити або оранку на глибину 25-28 см, або глибоке дискування на 16-18 см.

При підготовці насіння до сівби пшениці необхідно використовувати насіння, яке за категорією відповідає 1–3 репродукціям зі схожістю для м'якої пшениці не менше 92 %, чистотою від насіння бур'янів та інших домішок не менше 98 %, сортовою чистотою не менше 98 %, вологістю не більше 15–15,5 %.

Перед сівбою насіння калібрують за крупністю і вирівняністю: очищають від насіння бур'янів та інших культурних рослин і поживних домішок; протруюють від збудників хвороб та ґрунтових шкідників; обробляють мікроелементами, бактеріальними препаратами тощо.

На стадії проростання пшениця чутлива до безлічі шкідливих організмів. Бактерії, гриби, шкідники, нематоди можуть негативно впливати на ріст і розвиток молоді рослини, особливо за несприятливих погодних умов. Ці

мікроорганізми можуть зберігатися безпосередньо на насінині або у ґрунті. За таких умов слід відмітити ефективність застосування протруєння насіння. Завдяки протруєнню насіння відкривається можливість цільового нанесення невеликої кількості препарату якнайближче до цих об'єктів. Тому протруєння можна вважати й екологічно найбільш прийнятним способом хімічного захисту, що відповідає критеріям охорони навколишнього середовища.

Попередні дослідження опираються на те, що протруєння насіннєвого матеріалу рекомендували проводити за 2-3 тижні до сівби. Але досліді, під час яких насіння протруєвали з інтервалом у 15, 5 та 1 добу сучасними системними або контактними препаратами з використанням плівкоутворювачів показали, що істотного впливу на ураження рослин кореневими гнилями, сажковими й іншими захворюваннями та продуктивності культури у зазначені строки не спостерігалось. Отже, протруєвати насіння цілком можливо безпосередньо перед сівбою. Таким чином, можна уникнути організаційних ускладнень, пов'язаних зі зберіганням протруєного зерна.

Висока ефективність протруєння забезпечується насамперед за дотримання рекомендованих норм витрати препарату. Дослідами Інституту захисту рослин НААН України встановлено, що зменшення норми витрати препарату на 10-15 % призводить до значного зниження його ефективності, а проти окремих патогенів ефективність втрачається повністю.

Для підвищення ефективності протруєників, зменшення можливого забруднення довкілля і поліпшення санітарно-гігієнічних умов працівників слід застосовувати плівкоутворювачі – натрієву сіль, карбоксиметилцелюлози, полівініловий спирт, СМАН, танол, рідкі комплексні добрива тощо.

Під час підготовки до протруєння треба ретельно очистити зерно від пилу і битого зерна. Відомо, що дрібні частинки пилу і роздроблені частинки зерна мають величезну сумарну поверхню. Внаслідок цього значна кількість протруєника витрачається на покриття цієї поверхні, а не для знезараження зерна. Істотно знижується ефективність протруєння ячменю і вівса за

використання для сівби оголеного від колосових лусочок зерна. Таке зерно зв'язує велику кількість препарату, а решта насіння не отримує необхідної його кількості.

Доцільно зауважити, що ранній захист посівів від насінневої, ґрунтової інфекції забезпечує гарантований урожай озимих зернових культур. Проте високої ефективності протруєння можна досягти лише за умов поєднання цього заходу з високим рівнем агротехніки.

Деякі попередники сприяють накопиченню збудників фузаріозу в рослинних рештках: кукурудза, ріпак, соя, горох. Тож, сіючи пшеницю озиму по одному з таких попередників, слід обирати відповідний фунгіцидний протруйник для захисту кореневої системи рослин. Перед сівбою потрібно проводити перевірку насінневого матеріалу в сертифіковані лабораторії, аби визначити наявність тих чи інших патогенів у насінні. Це допоможе зробити більш виважений вибір протруйника.

### **Строки сівби й норми висіву**

Найкраще перезимовує пшениця озима з добре сформованим вузлом кущення, 3-4 пагонами та добре розвиненою кореневою системою. Залежно від сорту така кількість пагонів утворюється за 50-60 днів (від сівби до припинення активної вегетації, коли середньодобова температура встановлюється на рівні 5 °С), протягом яких набирається сума температур 560-580 °С. Цього досягають при сівбі її в оптимальні (календарні) строки, встановлені для кожної ґрунтово-кліматичної зони: в Лісостепу і західних районах 10-25 вересня, у Степу 15-25 вересня.

У ці строки, як правило, середньодобова температура становить 15-17 °С. На родючих ґрунтах, після кращих попередників з достатнім внесенням добрив та при достатніх запасах вологи в посівному шарі, пшеницю сіють у другу половину оптимальних строків.

При більш ранній сівбі вона може перерости, особливо високорослі сорти пшениці, при цьому знизиться морозо- та зимостійкість. Крім того, ранні

посіви більше пошкоджуються злаковими мухами (шведською, гессенською та ін.) цикадами, попелицею, які є збудниками вірусних захворювань.

У традиційних сортів пшениці озимої, норма висіву зазвичай становить 3-4 до 5 млн. шт. насіння на 1 га, а в несприятливих (нехватка вологи, пізній посів і т.п.) – 5,5-6,0 млн. норму висіву пшениці диференціюють з урахуванням сорту, попередника, добрив, строків сівби і т.п.

У сучасних сортів, які мають високий коефіцієнт кушіння і у гібридів пшениці, норма висіву буде значно нижчою, і вона визначається перш за все рекомендаціями селекціонера-оригінатора даної пшениці.

Норма висіву гібридної пшениці визначається в посівних одиницях і розраховується на підставі рекомендацій компаній-оригінаторів. Для гібридної пшениці, слід строго дотримуватися норм, рекомендованих виробником для різних ґрунтово-кліматичних зон і умов.

Одним з технологічних прийомів формування оптимальної густоти рослин пшениці на посівній площі є вибір ґрунтових умов, біологічних особливостей сорту, строків і способів сівби та інших факторів урожайності.

При встановленні норм висіву потрібно враховувати кущистість і високородючість сорту. Як правило, висококущисті й високорослі сорти, які формують густий стеблостій, схильний до вилягання, висівають рідше, ніж менш кущисті й менш високорослі сорти, стійкі проти вилягання. Норми висіву залежать від строків сівби пшениці. При запізненні із сівбою їх підвищують, щоб зменшити загрозу можливого зрідження посівів внаслідок загибелі недостатньо розвинених рослин з настанням ранніх осінніх заморозків. Норми висіву підвищують при сівбі пшениці після стерньових попередників, на площах, недостатньо очищених від бур'янів та перехресному способі сівби. Визначаючи норму висіву, обов'язково враховують якість насіння – його схожість, чистоту та масу 1000 насінин.

З урахуванням того, що пшениця – одна з найбільш поширених та давніх культур на теренах України, тому за час вирощування з'явилося безліч

технологій її вирощування. Відповідно й способи сівби можуть відрізнятись у дуже широких межах.

### **Схема сівби**

*Серед найбільш поширених схем сівби можна назвати:*

- рядковий з міжряддям 15-18 см;
- рядковий з міжряддям 20-22 см;
- вузькорядний з міжряддям 7,5-12,5 см;
- широкорядний з міжряддям 25 см і більше;
- пунктирний (точний);
- безрядковий;
- розосереджений (сівба з надвузькими міжряддями, наприклад, 5 см);
- перехресний;
- діагонально-перехресний;
- стрічковий;
- смуговий.

Зазвичай більш широкі міжряддя використовують на родючих ґрунтах для сортів, схильних до сильного кушіння та при сівбі у ранні і оптимальні строки.

Більш пізні посіви, сівбу сортів з низьким коефіцієнтом кущення та сівбу на бідних ґрунтах проводять з більш вузькими міжряддями.

Найбільш поширеним є міжряддя 15 см, що пов'язане не тільки з агрономічними рекомендаціями, а й із широким поширенням доступних зернових сівалок з таким міжряддям. Проте зараз доволі поширеними також є схеми 12-12,5 см та 18 см.

Широкорядні схеми притаманні насінницьким посівам пшениці, а вузькорядний, розосереджений та перехресні способи сівби використовують з метою найбільш рівномірного розподілу насіння на поверхні, що забезпечує однаковий рівень живлення кожній рослині.

Що стосується стрічкових, смугових та пунктирних посівів, то за певних умов вони можуть виявлятись продуктивнішими від рядкового, проте

потребують серйозного переоснащення сівалок або придбання спеціалізованих.

### **Глибина загортання**

Оптимальною є глибина посіву пшениці в 2-3 см. Допускається сівба на глибину до 4 см. Але при більш глибокому посіві пшениця погано кушиться. Заглиблення бодай на 1 см призводить до того, що пшениця практично не кушиться, отже формується тільки одне стебло і врожайність знижується дуже істотно.

До того ж, більша глибина посіву призводить до нерівномірності сходів – сильніше насіння проб'ється назовні швидше, а слабше буде відставати, або й не зійде. Ослаблені сходи сильніше уражуються хворобами та шкідниками, менш стійкі до умов зими, формують зріджений стеблостій і дають менший врожай.

### **Захист**

При проведенні якісного протруювання насіння фунгіцидно-інсектицидним протруйником практично не потрібно додаткового внесення фунгіцидних, інсектицидних препаратів в осінній період, кажуть фахівці. Але бувають роки, коли погодні умови сприяють інтенсивному розвитку хвороб, а також шкідників. Якщо є такі загрози посівам, потрібно вносити фунгіциди та інсектициди по вегетації в фазі 2–3 листочків – початок кушення.

На сьогодні невід'ємною частиною технології вирощування пшениці озимої є боротьба з бур'янами, особливо в осінній період, оскільки такий захід є одним із головних факторів формування майбутнього урожаю культури.

### **Підживлення**

Використовуючи інтенсивні сорти з високими вимогами до забезпечення ґрунту поживними речовинами потрібно добре збалансувати систему живлення для максимальної реалізації генетичного потенціалу. На 1 т врожаю пшениця озима використовує 24-35 кг азоту, 10-15 кг фосфору, 20-26 кг калію, 5 кг кальцію, до 5 кг магнію, 4 кг сірки, 250 г заліза, 80 г марганцю, 55 г цинку, до 8 г міді та бору.

Найкращі показники врожайності можна отримати лише при повному забезпеченні рослин всіма елементами живлення (лімітуючий фактор). Також необхідно пам'ятати про баланс поживних речовин, так як неправильне співвідношення N, P, K призводить до зменшення продуктивності рослин та якості продукції.

Оптимальна система живлення передбачає внесення мінеральних добрив: під основний обробіток ґрунту; у рядок при посіві; підживлення під час вегетації.

Під основний обробіток потрібно вносити повну норму фосфорно-калійних добрив. Перемішування мінеральних добрив з шаром ґрунту під час оранки забезпечує максимальну ефективність від їх використання: краще розвивається коренева система; покращується кущення; підвищується зимостійкість.

Якщо вологи вистачає, тоді можна добрива розкидати під передпосівну культивування чи боронування. Але варто пам'ятати, що при такому застосуванні гранули залишаються на глибині 0-7 см і при швидкому пересиханні ґрунтового шару буде зменшуватися ефект від їх застосування.

Для створення оптимальних умов для росту та розвитку, пшеницю озиму потрібно забезпечити легкодоступними формами азоту впродовж вегетації. Але варто врахувати, що надмірне азотне живлення з осені призводить до різкого зниження зимостійкості, переростання рослин пшениці. Узимку ж значна частина азоту, що не була використана, буде промиватись в глибші шари ґрунту, зменшуючи ефективність від застосування.

Також важливим моментом є внесення бору на посіви пшениці після олійних культур і навіть ріпаку. Бобові, ріпак, соняшник виносять із ґрунту великий відсоток бору, внаслідок чого може бути дефіцит елемента на пшениці. Це візуально не спостерігається, але внесення всього 100 г бору в діючій речовині не буде зайвим.

Такий елемент, як мідь, варто вносити на перших етапах, у період до активного кущення, тоді ж і перший фунгіцид. Мідь потрібно вносити на ґрунтах із середнім рН, а також слабко-лужних. Це обов'язковий елемент на

таких ґрунтах. Якщо міді буде недостатньо, у верхівках колоса не закладатимуться зерна. Вона має бути присутня в рослині протягом всієї вегетації, тому краще розділити дозу внесення міді на 2 рази (70/30).

Одним із найважливіших етапів підживлення пшениці, де ми максимально впливаємо на врожай, є закладка колоса, що відбувається на 29–30 фазі. Перше внесення азоту ми робимо під час відновлення вегетації рослини, доза залежатиме від часу відновлення, від стану посівів і міри розкущення. Рішення щодо кількості азоту потрібно ухвалювати безпосередньо на полі. Але важливо не пропустити фазу, коли колос разом із вузлами кушення буде заввишки 1 см.

Найбільша проблема втрат карбаміду – активне сонце, тому вносити добриво потрібно завжди ввечері. За сухих погодних умов втрати карбаміду становитимуть до 30 %. Загалом, за ситуації, коли ґрунти не кислі, варто вносити 100 кг сульфату амонію на відновлення вегетації, в залежності від стану посівів. Якщо  $pH < 6$ , то перевагу потрібно надавати листовим добривам із високим вмістом сірки у формі  $SO_3$ .

### **Особливості мінерального живлення пшениці озимої:**

Для вирощування пшениці озимої кислотність ґрунту повинна бути в межах 6-7,5 pH.

Не перепідживіть азотом озиму пшеницю з осені.

Найважливішими періодами в розвитку пшениці озимої є період від сходів до кушення та початок відновлення вегетації повесні.

Приблизно 30 % азоту засвоюється з ґрунту і решта 70 % – засвоюється з мінерального добрива.

Урожайність пшениці озимої зменшується на 15-20 % за нестачі фосфору, що стимулює розвиток кореневої системи та калію, що впливає на кушення.

Сірка є сестрою азоту. Завдяки цьому елементу засвоюється азот та збільшується вміст клейковини.



При вирощуванні пшениці озимої використовуйте мікроелементи: цинк – 0,5 кг/га і мідь – 0,5 кг/г.

## 1.2 Значення мікроелементів для рослин

Для вирощування високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур поряд з біоелементами (С, Н, О, N, P, K, Ca, Mg, S) важливе значення в живленні рослин мають ще близько 18 елементів, передусім – В, Mn, Cu, Zn, Co, Mo [3, 32].

Оскільки вміст цих елементів у рослинах і ґрунтах досить малий (0,01-0,001 % у перерахунку на суху речовину), їх називають мікроелементами, а добрива, що їх містять – мікродобривами. Для вирощування високих повноцінних урожаїв сільськогосподарських культур необхідно враховувати їх вимоги до мікроелементного складу живильного середовища.

Виділяють кілька біологічних груп рослин, що характеризуються підвищеною потребою в тих або інших мікроелементах. Так, зернові насамперед реагують на мідь, бобові – на молібден і бор, кукурудза – на цинк, соняшник – на бор і мідь, ріпак – на бор і манган [15 табл. 6.1].

Для пшениці біологічна потреба деяких культур у мікроелементах має вид: Fe, B, Mo – низьку; Zn – середню; Cu, Mn – високу

Більшість мікроелементів потрібні для нормального росту і розвитку рослин, оскільки вони беруть участь у таких важливих процесах, як фотосинтез (Mn, Fe, Si), дихання (Mn, , Cu, Zn, Co), вуглеводний, жировий та білковий обміни, утворення органічних кислот і ферментів (Mn, V, Cu, Ni, Mo, Zn), процесах зв'язування вільного азоту (Mo, B, Mn, Fe), перетворення сполук азоту і фосфору (B, Zn, Cu, Mn, Mo), розвитку бульбочкових бактерій (Cu, Mo, B), є каталізаторами різних реакцій (Fe, Mn, Mo, Cu, Zn та ін.). Відомо, що Al, B, Si, Co, Mo, Zn виконують специфічні функції в захисних механізмах морозостійких і посухостійких різновидів рослин.

Дія мікроелементів на фізіологічні процеси пояснюється їх вмістом у ферментах, вітамінах, гормонах та інших біологічно активних речовинах. За оптимального забезпечення рослин мікроелементами пришвидшуються їх розвиток і досягання насіння, підвищується стійкість до хвороб і шкідників, знижується дія проти зовнішніх несприятливих чинників – посухи, низьких і високих температур повітря та ґрунту. На відміну від пестицидів мікроелементи підвищують імунітет рослин.

Відомо, що манган, мідь, цинк, бор та інші мікроелементи входять до складу протигрибкових і протибактеріальних препаратів, тому добрива, які їх містять, мають знижувати і захворюваність сільськогосподарських культур. Встановлено, що на тлі застосування мікродобрив ураженість вівса сажкою зменшується вдвічі, пшениці ярої – сажкою і борошнистою россою в 10 разів, ячменю сажкою і гель-мінтоспорозом – удвічі, пшениці озимої септоріозом, борошнистою россою і церкоспорозом – на 10 %, соняшнику борошнистою россою і білою гниллю – в 3-4 рази, кукурудзи сажкою – на 60-80 % (С. Ю. Булигін та ін., 2007) [4, 33].

Крім того, вони захищають рослини від бактеріальних і грибних хвороб (табл. 1.1).

Так, борні, молібденові, мідні та цинкові добрива зменшують шкідливість іржі, поліспорозу, антракнозу. Кобальтові і манганові добрива ефективні в боротьбі з борошнистою россою зернових культур. Передпосівне оброблення насіння молібденом, цинком і кобальтом сприяє зниженню чисельності личинок бульбочкового довгоносика. Манган, мідь і бор підвищують стійкість зернових культур до гессенської мухи.

Зменшують ураження гелмінтоспорозом зернових культур манган.

В усіх випадках найбільша ефективність мікроелементів у захисті рослин від патогенів виявляється при їх застосуванні на тлі оптимального живлення мікроелементами.

Таблиця 1.1.

Вплив мікроелементів на фізіологічну стійкість рослин до хвороб

(В. Т. Куркаєв, А. Х. Шеуджен, 2000)

Хвороба	Мікроелемент					
	B	Co	Mn	Си	Mo	Zn
1	2	3	4	5	6	7
Бура іржа зернових	+			+		
Корончата іржа вівса	+					
Стеблова іржа зернових			+			
Борошниста роса зернових	+	+	+			
Бактреїоз та іржа льону	+					
Іржа соняшнику	+			+	+	

Вплив мікродобрив на фітосанітарний стан агроecosистем можливий у кількох напрямках: підвищення фізіологічної стійкості та адаптивності рослин; зниження репродуктивної здатності шкідливих організмів у рослинах-хазяїнах; затримання швидкості передачі збудників у здорові рослини; зміна товщини кутикули й епідермісу, що створює в рослин захисний шар; зміна швидкості росту й розвитку рослин, що порушує взаємодію збудника і рослини у критичні періоди формування врожаю.

Упродовж усього вегетаційного періоду рослини потребують оптимального живлення основними мікроелементами. Деякі мікроелементи не реутилізуються, тобто не пересуваються зі старих органів у молодші.

Мікроелементи життєво важливі для рослин і чинять пряму дію на організм, їх специфічний біохімічний вплив не можна замінити іншими речовинами. Без них рослина не може ні рости, ні завершити деякі метаболічні цикли. Їх нестача обов'язково має бути компенсована. Лише тоді можна отримати якісну продукцію, яка відповідає оптимальному вмісту для певного сорту чи гібриду цукрів, амінокислот, вітамінів.

Рослини здатні використовувати мікроелементи лише у водорозчинній (рухомій формі), нерухома форма мікроелемента може бути використана рослинами після перебігу складних біохімічних процесів за участю гумінових кислот ґрунту.

В більшості випадків ці процеси відбуваються повільно і в умовах зрошення значна частина рухомих форм мікроелементів може вимиватися. Всі мікроелементи, крім бору, входять до складу тих чи інших ферментів, а бор локалізується в субстраті й бере участь у переміщенні цукрів крізь мембрани внаслідок утворення вуглеводно–боратного комплексу.

Більшість мікроелементів є активними каталізаторами, які пришвидшують цілу низку біохімічних реакцій. Спільна дія мікроелементів значно посилює їх каталітичну дію. В багатьох випадках лише їх поєднання може забезпечити нормальний розвиток рослин.

Проте зводити роль мікроелементів лише до їх каталітичної дії неправильно. Вони значно впливають на утворення біоколоїдів, спрямованість біохімічних процесів. Так, манган регулює співвідношення дво- і тривалентного заліза в клітинах. Співвідношення залізо: манган має бути  $> 2$ . Мідь захищає від руйнування хлорофіл і дає змогу підвищити дози азоту й фосфору майже вдвічі. Бор і манган активують процес фотосинтезу після підмерзання рослин. Несприятливе співвідношення між азотом, фосфором і

калієм може спричинити хвороби рослин, які лікують за допомогою мікродобрих [9].

Оптимальне живлення рослин мікроелементами підвищує їх стійкість до несприятливих погодних умов:

- мідь, цинк, манган, кобальт, молібден позитивно впливають на посухостійкість рослин, зберігають вищий рівень синтезу білка, підвищують вміст аскорбінової кислоти, проліну, амідів, нуклеїнових кислот, виконують у рослинах захисну функцію;
- бор, цинк і манган підвищують стійкість рослин до різких змін температур;
- бор і молібден зменшують у рослин транспірацію вдень і підвищують її вранці, збільшують уміст зв'язаної води і водоутримувальні можливості тканин, зменшують денну депресію фотосинтезу;
- цинк і мідь підвищують морозостійкість рослин.

Чимало вчених називає їх «елементами життя», зазначаючи, що за їх відсутності життя рослин стає неможливим. Нестача мікроелементів у ґрунті не призводить до загибелі рослин, але є причиною порушення обміну речовин, спричиняє до захворювання рослин і тварин. Основи застосування мікроелементів у сільському господарстві мають ґрунтуватися не лише на потребах у них тієї чи іншої культури, а й більшою мірою на їх умісті в ґрунті, що визначає їх уміст у рослинах, впливає на продуктивність і якість урожаю. Тому основою для розроблення заходів з виробництва і застосування мікродобрих має бути вміст рухомих форм мікроелементів у ґрунтах, їх географічна поширеність і розподіл по ґрунтовому профілю. Водночас мікроелементи як важкі метали у концентраціях, що перевищують потреби в них рослин, можуть порушувати біологічні цикли, пригнічувати, а іноді й призводити до загибелі рослин. Особливо токсичні для живих організмів високі концентрації таких елементів, як Pb, Cd, Co, Cu, Zn, Ni. Тому, незважаючи на високу ефективність мікродобрих, допускати їх бездумного застосування не можна, бо це може призвести до накопичення в ґрунті

токсичної кількості важких металів. Надлишок мікроелементів, як і їх нестача зумовлюють метаболічні порушення в рослинах. Загалом рослина стійкіша до підвищених, ніж до знижених концентрацій мікроелементів. У процесі еволюції в рослин виробилися механізми, які регулюють надходження і вміст у них хімічних елементів.

Це не означає, що встановлюється сталий вміст хімічних елементів у органах: спостерігаються зміни, іноді значні. Схему захисних реакцій рослин проти надмірного надходження мікроелементів наведено на рис. 1.1 [15, 36].

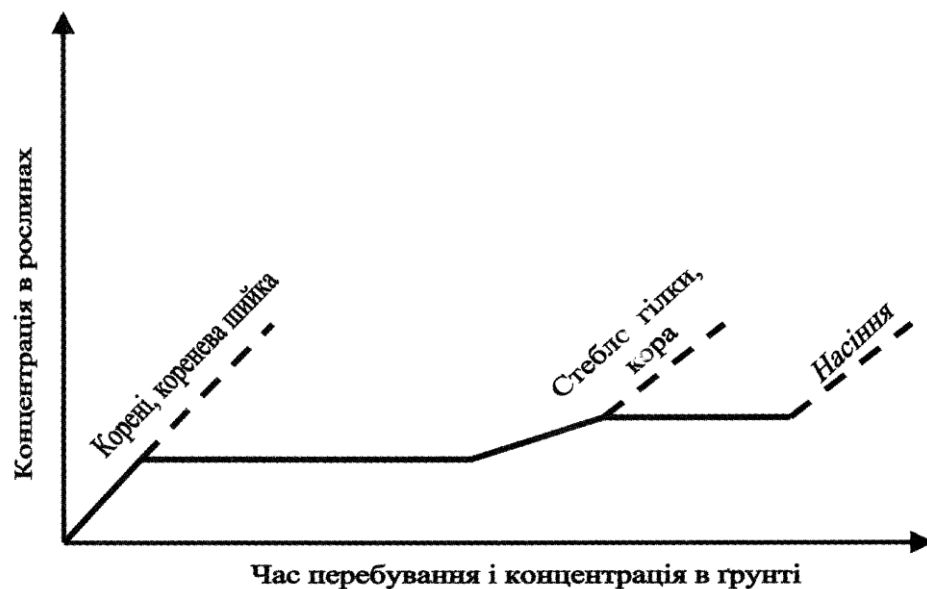


Рис. 1.1. Схема захисної реакції рослин від токсичних впливів мікроелементів

Корені є головним акумулятором мікроелементів, що затримує їх проникнення в стебло. Основна їх частина локалізується по периферії коренів у зоні так званого пояса Каспарі. Разом з цим захисні можливості кореневої системи обмежені й за значного надходження токсичних іонів з ґрунту вона неспроможна повністю захистити вегетативну масу від забруднення. Стебло містить менше токсичних елементів і обмежує їх надходження в генеративні органи, тому в насінні завжди менше важких металів, ніж у коренях чи стеблах.

За вмістом елементів в окремих частинах рослин (коріння, листки, насіння) можна робити висновок про здатність рослин та ґрунту захищати ланцюг живлення від важких металів і про здатність металу долати цей захист.

Особливо високий ступінь адаптації до токсичних концентрацій деяких мікроелементів мають нижчі рослини – мікроорганізми, мохи, лишайники. Вищі рослини менш стійкі до підвищених концентрацій мікроелементів (табл. 1.2).

Таблиця 1.2.

Прояви токсичності мікроелементів у зернових культур  
(узагальнено В. П. Кирилюком, 2006)

Елементи	Симптоми
Al	Затримання росту, темно-зелене або пурпурове забарвлення листків, відмирання їх кінчиків, спотворена коренева система
B	Хлороз країв і кінчиків листків, бурі цятки на листках, загнивання точок росту, коренева гниль
Co	Міжжилковий хлороз молодих листків, білі краї і кінчики листів, спотворені кінчики коренів
Cu	Темно-зелені листки, пригнічення утворення пагонів, товсті і короткі корені, полягання злаків
Mn	Хлороз і некротичне пошкодження старих листків, бурувато-червоні або червоні некротичні плями, засохлі кінчики листків, чахлі корені
Mo	Жовкнення або покоричневіння листків, пригнічення куштиння і росту коренів
Ni	Міжжилковий хлороз молодих листків, сіро-зелені листки. Бурі чахлі корені, карликовість
Pb	Темно-зелені листки. Скручування старих листків, бурі короткі корені
Se	Міжжилковий хлороз або чорні плями, жовкнення молодих листків, рожеві плями на коренях
Zn	Хлороз і некроз листків, міжжилковий хлороз молодих листків, затримання росту рослин, ушкодження коріння, полягання злаків

Біодоступність мікроелементів, які надходять із повітря крізь листки (фоліарне поглинання), також може значно впливати на забруднення продукції рослинництва. Це має і практичне значення при проведенні позакоренових підживлень, особливо такими елементами, як залізо, манган, цинк і мідь. Мікроелементи, поглинені листками, можуть переноситися в інші органи, включаючи коріння, де надлишкова кількість цих елементів може відкладатись. Швидкість переміщення мікроелементів великою мірою залежить від органа рослини, його віку і природи мікроелемента. Частина мікроелементів, захоплених листками, може вимиватись дощовою або поливною водою.

Вперше біологічну роль мікроелементів у житті рослин почав досліджувати В. І. Вернадський. Основоположником учення про мікроелементи і мікродобрива в Україні був П. А. Власюк, який розглядав їх як необхідні для життя рослин чинники навколишнього природного середовища. Він довів специфіку і багатофункціональну роль окремих мікроелементів, створив нові форми добрив, розробив методи і способи їх застосування для підвищення продуктивності сільськогосподарських культур [16].

Найвиразніша ознака нестачі мікроелементів у рослинах – порушення їх нормального росту. Насамперед це стосується В, Мп, Сu, Zn, Мо тощо.

Підвищений вміст мікроелементів у ґрунті істотно впливає на їх вміст у рослині (табл. 1.3).

Таблиця 1.3.

Вплив підвищеного вмісту мікроелементів у ґрунті на їх кількість у рослині (В. Б. Ільїн, 1991)

Елемент у рослині	Елемент у живильному середовищі					
	Fe	Mn	B	Zn	Cu	Mo
1	2	3	4	5	6	7
N	↓		↔	↑		↑
P		↑	↑↔	↓↑	↓↑	↑



Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4	5	6	7
K		↑↔	↑	↑↓	↑	
Mg		↑↔				
Ca	↑	↔	↑			↑
Fe	↑↔	↑↓			↓	↑↓
Mn	↓	↑	↑↓			
B			↑		↑	
Zn		↓	↑	↑	↑↓	
Cu	↓	↓			↑	
Mo	↓	↑				↑

Примітка. Вміст зростає (↑), зменшується (↓), не змінюється (↔).

### 1.3 Характеристика сортів озимої пшениці

В дослідях на кафедрі біології та агрономії ЛНУ імені Тараса Шевченка використовувалися різні сорти озимої пшениці: Чигиринка, Губернатор Дону, Антара та Благодарка Одеська.

**Сорт Чигиринка** середньостиглий, середньорослий, стійкий до вилягання (8,3-8,8 бала), осипання (8,4-9,0 бала) та проростання зерна в колосі. Слабо вражається основними хворобами та шкідниками. Має підвищену зимостійкість та посухостійкість (8,5 бала). Різновидність – лютесценс.

Борошномельні та хлібопекарські властивості високі. Віднесений до сильних пшениць.

Сорт високоврожайний, інтенсивного типу, універсального використання. Забезпечує отримання високих та стабільних по роках урожаїв на різних агрофонах, менш вибагливий до умов вирощування, попередників і строків сівби, має високу екологічну пластичність.

Сорт необхідно вирощувати після кращих попередників за інтенсивною технологією із внесенням оптимальних та високих доз мінеральних добрив. На

високих фонах мінерального живлення, щоб запобігти виляганню, доцільно вносити ретарданти.

Для забезпечення отримання високих урожаїв зерна необхідно проводити захист рослин від шкідників та хвороб, особливо після викидання колосу, фунгіцидами.

З метою одержання високоякісного зерна потрібно проводити третє підживлення сухими азотовими туками чи позакореневе підживлення водорозчинними добривами з мікроелементами у фазі колосіння – молочна стиглість.

Норма висіву насіння – 5,0-5,5 млн схожих зерен на 1 га залежно від агрофону, вологозабезпечення і строків сівби [31].

**Губернатор Дона** Оригіатор: ФГБНУ «ДЗНІСГ».



Рис. 1.1. Загальний вид озимої м'якої пшениці «Губернатор Дона»

Селекціонери: О.І. Грабовець, М. О. Фоменко, В.О. Колтунова, В.У. Андрієнко, В.В. Гриценко.

Родословна сорту: [(Альбатрос одеський х Харьковская 82) х Украинка одесская].

Різновид – ерітроспермум (колос остистий, білий, неопущений, ості білі). Довжина стебла варіює по роках від 60 до 95 см, колоса – 7-8,5. Колос

циліндричний, щільність його 21-22 колоска на 10 см стрижня. Колоскова луска середня, овальна. Нервація виражена сильно. Зубець колоскової луски короткий, злегка зігнутий. Плече середнє, заокруглене. Кіль виражений сильно. Ості довжиною 5-6 см (верхні 3-4), розташовані під гострим кутом до колосу по всій довжині, зазубрені. Зерно середнє за обсягом, яйцевидної форми, червоне. Маса 1000 зерен 46-52 г.

Середньоранній, короткостебельний сорт, високостійкі до вилягання. Призначений для обробітку за інтенсивними технологіями. На відміну від сорту серпня формує більш густий стеблестой, нижче по висоті. Характеризується високою жаро-, посухостійкістю. Стійкість до посухи в умовах Орловського району Ростовської області становила 5 балів (проти 4 балів у стандарту Дон 95). Сорт морозостійкий (збереження рослин варіювала від 74 до 85 %), витривалий до тривалого залягання притертою крижаною кіркі, стійкий до поздневесенніе заморозків при стеблевания.

Відрізняється комплексної польовою стійкістю до листових хвороб, слабо сприйнятливий до снігової плісняви, корневих гнилей, а також до вірусних захворювань і септоріозу. За стійкістю до шкідників (злакової мусі, хлібного пилильщику) – поразка нижче, ніж у стандарту Дон 95.

Потенціал зернової продуктивності понад 10 т з 1 га. В екологічному сортовипробуванні в КНИИСХ ім. П. П. Лук'яненко в 2005 році сформував урожай зерна 10,28 т/га. У 2014 р. на Обоянський ГСІ Курської області урожай зерна склав 11,24 т/га. Накопичує в зерні до 14,6 % білка, 33 % клейковини (70-80 од. ІДК). Має відмінні реологічні властивості тіста. Обсяг хліба 1100-1200 см<sup>3</sup>. Електрофоретична формула гліадин зерна 4.1. 7.3. 2.1. з оцінкою відмінно. Число падіння – 412 сек.

Включений в Держреєстр селекційних досягнень по Центрально-чорноземного, Північно-кавказького, Середньоволзька, нижневолжские і Уральському регіонах з 2008 р [7].

**Сорт Антара**, тип розвитку – озимий. Кущ – прямостоячий, рослини середньої висоти. Стебло міцне, товсте, опущення в період кушіння відсутнє,

колір листа темно-зелений Довжина колоса 10,2-12,6 см, циліндричної форми, форма зерна овальна, колір світло-зелений. Соломина слабо виповнена з сильним восковим нальотом на верхньому міжвузлі та помірним опушенням опуклої поверхні верхнього вузла. Колос білого або солом'яно-жовтого кольору, циліндричної форми, нещільний, довгий із відсутнім або дуже слабким восковим нальотом та наявними остюками. Нижня колоскова луска: плече піднесене з наявністю другої вершини та вузьке, зубець ледь зігнутий та довгий, ланцетної форми, опушення внутрішньої поверхні – слабке, зовнішньої – слабке. Зернівка червоного кольору, середньої довжини, ширини та крупності. Язичок – короткий, кіль на нижній квітковій лусці – наявний, вушка – гострі. Рослини заввишки 89 см. Середньоранній, досягає за 277 діб. Зерно містить 14,3 % білка, клейковини – 30,4 %, сила борошна – 318 о. а., об'єм хліба зі 100 г борошна – 1290 мл. сильна пшениця [2].

#### **1.4 Сучасний стан досліджень**

Україна здавна відома як один з найбільших виробників сільськогосподарської продукції, що пояснюється досить сприятливими природно-кліматичними умовами, багатими ресурсами орних земель, більша частина яких (67,7 %) – чорноземи [17].

Займаючи близько 6 % площі Європи, вона має не менш як третину її потенційних біоресурсів. Наддніпрянщина і Наддністровщина – єдине місце у світі, де ширина чорноземного поясу сягає 500 км. На території України виникла славно-звісна трипільська хліборобська культура. Народ України упродовж тисячоліть історичного формування нації пройшов тяжкий шлях, на якому були не лише штучно створені голодомори, а й величезні досягнення, які принесли країні славу «хлібного кошика» Європи.

Утвердилось переконання, що чорноземи – найродючіші ґрунти, а Україна має 8,7 % їх світових площ. Насправді вони не найродючіші в світі й

навіть в Україні, бо сформувалися під степовою рослинністю в умовах недостатнього атмосферного зволоження. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) Селянинова для переважної частини території поширення чорноземів становить 0,6-1,0 і лише 25 % їх знаходиться на території з коефіцієнтом 1,0-1,4. У західноєвропейських країнах ГТК зазвичай перевищує 1,4-1,6, але чорноземів там немає, проте надзвичайно ефективно діють добрива.

Нині, виходячи з наукових позицій, назвати чорнозем високородючим ґрунтом неможливо, вже хоча б тому, що вміст у ньому рухомих форм елементів живлення у 2,5-3,0 рази менший, ніж у ґрунтах Західної Європи. Це й зрозуміло: адже ера хімізації там триває вже понад 150 років, на відміну від України, де цей вік налічує не більш як 25 років (1965-1990 рр.) і не був таким ефективним [19].

Отже, ставка на невичерпну родючість чорноземів виявилася невиправданою.

Внаслідок тривалої нераціональної експлуатації чорноземів вони цю родючість втратили і вже неспроможні створювати комфортні ґрунтові умови для росту культурних рослин та достатнього задоволення їхніх потреб доступними формами елементів живлення. Тому продуктивність агроєкосистеми України в 2-3 рази поступається показникам Євросоюзу, причому ця тенденція спостерігається упродовж багатьох років, незважаючи на зміну соціально-економічних формацій, структуру землекористування, розвиток наукового забезпечення аграрної галузі тощо.

З'ясувалось, що найкращий у світі ґрунт («цар ґрунтів», за висловом В. В. Докучаєва) дуже уразливий до антропогенного втручання і може перетворитись на безплідний деградований ґрунт.

Оптимальне співвідношення порушених і непорушених сільськогосподарським виробництвом природних територій – 50 : 50 %. Ще в XIV-XVI ст. територія України на 40 % була вкрита лісами. Нині частка сільськогосподарських угідь досягла 70 %, рілля займає 54 %, на луки і пасовища припадає 14 %, а площа лісів, точніше лісових насаджень, ледь сягає

16 % (за європейськими стандартами – 36 %). Між іншим, ще більш як 100 років тому В. В. Докучаєв сформулював загальне положення екологічно раціонального землеробства: необхідно розробити нормативи, які визначають відносні площі ріллі, луків, лісу і водойм; такі норми мають узгоджуватися з місцевими кліматичними і фунтовими умовами.

Екстенсивний розвиток землеробства в Україні призвів до надмірної розораності сільськогосподарських угідь (до 80 %; для порівняння: середня розораність території Західної Європи становить 31 %, Індії – 30, Китаю і США – 25, Англії, Канади, Німеччини, Франції – 20-45 %), а в деяких областях (Вінницька, Запорізька, Кіровоградська, Миколаївська) – понад 90 %. Якщо український простір в Європі займає 5,7 %, то його сільськогосподарські угіддя – 18,9 %, а рілля – 26,9 %. Це сформувало екологічно несприятливе співвідношення площ ріллі, природних кормових угідь, лісових і водних ресурсів. Учені вважають, що оптимальне співвідношення сільськогосподарських угідь для України таке, рілля – 49 %, багаторічні насадження – 2, природні кормові угіддя – 49 %. У фермерських господарствах західноєвропейських країн розораність ніде не перевищує 60 %.

Для забезпечення сталого розвитку, екологічної рівноваги навколишнього природного середовища, зменшення рівня його забруднення, збереження біологічного і ландшафтного різноманіття велике значення мають природоохоронні території з різними функціями й режимами охорони, серед яких важливу роль мають природно-заповідні об'єкти, що загалом формують природно-заповідний фонд. Природно-заповідний фонд України становить лише 4,5 % площі її території, тоді як у країнах Європи, наприклад у Німеччині, Австрії, Швейцарії, він досягає 18–37 % площі їх територій.

Нині призупинено державне фінансування програм із підвищення родючості ґрунтів завдяки лісо-, гідро- і хімічної меліорації. Крім того, скорочення поголів я худоби зумовило різке зменшення обсягів застосування гною, а низькі ціни на сільськогосподарську продукцію й високі ціни на промислову призвели до зниження обсягів застосування мінеральних добрив.

Це спричинило розвиток деградаційних процесів – зниження вмісту рухомих сполук елементів живлення, посилення ерозійних процесів, закислення ґрунтів тощо. Родючість ґрунту, як безцінний, важко поновлювальний ресурс, що вимагає системного поновлення, не стала пріоритетом у нашій державі [19].

Відомо, що потенціал виробництва продукції рослинництва можна реалізувати лише завдяки високій родючості ґрунтів та поліпшення їх функціональних властивостей. Відтворення родючості ґрунтів – один з основних важелів підвищення врожаю сільськогосподарських культур та продуктивності агроєкосистеми загалом. Світовий досвід переконливо доводить, що другим за важливістю чинником для сільськогосподарського виробництва є добрива. Кожен третій житель планети забезпечується продуктами харчування завдяки застосуванню добрив.

За даними Комісії з продовольства ООН (ФАО), частка добрив у формуванні врожаю сільськогосподарських культур становить 30-50 %, а в його прирості – 50-70 %. Згідно з оцінками американських учених, застосування добрив забезпечує підвищення врожаю на 41 %, гербіцидів – на 13-20, кліматичного чинника – до 15, гібридного насіння – на 8, запровадження сівозмін та обробітку ґрунту – на 11-18, водної меліорації – до 5 %. Учені Німеччини вважають, що половину приросту врожаю отримують завдяки використанню добрив, а вчені Франції – навіть до 70 %. Подібні закономірності з деякими відхиленнями у різних ґрунтово-кліматичних умовах спостерігаються і в Україні. Отже, щоб задовольнити світову потребу в продуктах харчування добрива повинні зайняти провідні позиції у вирішенні цієї проблеми [13].

Ключовою проблемою в органічному землеробстві є відновлення родючості ґрунту. Тому, незважаючи на те що в світі запроваджуються основи біологічного землеробства, в країнах із високою продуктивністю галузі рослинництва дози використання добрив усе ще залишаються доволі високими – 250-500 кг/га діючої речовини.

Потенційні можливості сільськогосподарських культур насправді вищі, ніж ми гадаємо. Головне завдання – наблизитись до них. Так, світовий рекорд урожайності пшениці становить 18,8 т/га. Ще вища фізіологічна продуктивність рослин, досягнення якої для кожного сорту чи гібрида є завданням науки і практики. Для цього потрібно правильно оцінити всі складові врожаю – господарські, біологічні, природні й випадкові та запобігти втратам урожаю по кожній із них.

За великого різноманіття ґрунтових і погодних умов основні прийоми управління посівами значно різняться. Навіть в одному господарстві для кожного поля, сорту та гібриду сільськогосподарських культур у різні роки слід застосовувати різні агротехнологічні рішення. Адекватність системи удобрення ґрунтовій, сортовій та погодно-кліматичній специфічності в кожному господарстві впливає на інтенсифікацію виробництва. Резервом підвищення ефективності застосування добрив є просторова диференціація їх розподілу як у господарстві. Так і в межах окремих полів. Удосконалення системи удобрення безпосередньо пов'язане з розширенням і удосконаленням методів діагностики мінерального живлення рослин, особливо у критичні фази розвитку або за екстремальних погодних умов.

Нині вітчизняним товаровиробникам у сфері агрохімічного сервісу складають конкуренцію філії іноземних компаній з відповідним методичним, приладовим і нормативним забезпеченням, про ступінь адаптації якого до умов України відомо мало [20].

Рівень застосування добрив в Україні значно нижчий, ніж у Європі, проте роль агрохімії в сільськогосподарському виробництві не можна применшувати [20].

Знання хімії ґрунту, рослин і добрив, колообігу макро- і мікроелементів у природі дає змогу кваліфіковано вирішувати питання впливу агрохімікатів на організми людини і тварин.

У процесі життєдіяльності рослин поряд з макроелементами, велике значення мають мікроелементи. Вони є необхідною складовою сучасних



систем удобрення для забезпечення збалансованого мінерального живлення сільськогосподарських культур. Застосування мікроелементів може підвищувати урожай культур на 10-15 % і більше. Крім того, вони покращують якість продукції завдяки позитивному впливу на накопичення вуглеводів і білків, мікроелементний склад, що є важливим показником біологічної цінності врожаю. Відхилення від оптимального вмісту мікроелементів у сторону збільшення або зменшення має пряме відношення до здоров'я людини і тварин. Незбалансованість елементарного складу кормів і продуктів харчування порушує мінеральний обмін, що є причиною стартових механізмів проявлення багатьох хвороб. Отже, завдання агронома – за допомогою добрив одержати продукцію з оптимальним вмістом мікроелементів [39].

Ґрунт є природним джерелом мікроелементів для рослин і тому нестача їх легкокорозчинних форм у ризосфері призводить до функціональних порушень у рослинному організмі й появі низки захворювань.

У зв'язку з підвищенням урожаїв сільськогосподарських культур, вирощуванням високопродуктивних сортів і гібридів, які мають інтенсивний обмін речовин, виникає потреба в достатньому забезпеченні рослин не лише макро-, але й мікроелементами. Загальноприйняте уявлення про те, що чорноземні ґрунти багаті мікроелементами і не потребують їх додаткового внесення, вже не актуальне в умовах інтенсивного вирощування сільськогосподарських культур. Ситуація погіршується у зв'язку з незбалансованим живленням рослин макроелементами, особливо азотом і фосфором, а також у після підвищення цін на добрива.

Забезпеченість ґрунтів мікроелементами значно залежить від вмісту гумусу і кислотності ґрунтового розчину. Причинами низького вмісту мікроелементів є:

- низький природний вміст у ґрунтоутворювальній породі;
- застосування безбаластних мінеральних добрив;
- значне вилучення високопродуктивними сортами і гібридами;
- скорочення застосування органічних добрив;

- внесення підвищених доз макроелементів;
- вапнування.

Вирощування культур у короткоротаційних сівозмінах ставить підвищені вимоги до мікроелементного живлення рослин. Застосування мікроелементів може давати значні прирости врожаїв сільськогосподарських культур. Так, за даними Ю. А. Пототуєвої і Г. А. Селевцова (1963) добавляння молібдену та бору в суперфосфат підвищувало врожайність зерна вики відповідно на 47 і 50 %.

Застосування добрив дає змогу значно ослабити вплив несприятливих погодних умов, підвищити культуру землеробства, врожай і якість продукції рослинництва.

Найважливіші завдання агрохімії – створення оптимальних умов живлення рослин для підвищення продуктивності сільськогосподарських культур і родючості ґрунту завдяки внесенню мінеральних добрив, вапнуванню, гіпсуванню, повторної дії в біологічному колообігу вже використаних рослинами елементів живлення, які перейшли у гній та інші органічні добрива.

Вивчення процесів живлення рослин і взаємодії рослин, ґрунту, добрив та погодних умов – це теоретичні основи агрохімії. Важливо навчитись керувати процесом формування врожаю, його якістю, забезпечувати оптимальне живлення рослин упродовж вегетації та застосовувати методи ґрунтової і рослинної діагностики. За влучним висловом відомого агрохіміка Д. М. Прянишникова, надмірною кількістю добрив не можна замінити нестачу знань. Тому знання взаємодії кореневої системи рослин, ґрунту, його мікрофлори, добрив та свідоме врахування цих процесів на практиці сприяє підвищенню родючості ґрунтів, збереженню енергоресурсів та охороні навколишнього природного середовища [22].

За темою нашої роботи ведеться наукова робота викладачами кафедри біології та агрономії з 2015 року, але відповідно до роботи ми проводимо досліді в 2017 році, тому для порівняння та наочності ми беремо деякі відомі

дослідні данні. Крім дослідів з вказаними вище, були закладені комплексні дослідження по встановленню впливу на урожайність технологічної колії в співвідношенні з різними агротехнологічними прийомами та захисних заходів. Вивчався вплив весняно-літніх прийомів догляду за посівами. Вивчення окремих, найбільш важливих елементів технології, проводилось нами на трьох сортах: Чигиринка, Губернатор Дону, Антара та Благодарка Одеська.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ

Виконавши аналіз існуючих технологій вирощування ми прийшли до висновку, що для створення оптимальних умов для розвитку рослин, необхідно виконувати науково-обґрунтовані технології. Відповідно до потреб рослин вносять необхідні мікроелементи, регулятори росту, здійснюють операції щодо захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб.

#### 2.1. Грунтово-кліматичні та метеорологічні умови проведення дослідів

Сільськогосподарське виробництво знаходиться постійно під постійним впливом елементів погоди: температури, вологості повітря, сили та правлення вітру, й так далі. Погода має велике значення тому, що її вплив позначається не тільки на рості, розвитку й урожаю сільськогосподарської культури, але й на своєчасному та якісному проведенні агроприйомів.

Трудами вітчизняних та закордонних вчених встановлена закономірність кількісного зв'язку між ґрунтової та кліматичної зональності. Ці результати дозволили розробити методи прогнозування не тільки загальної урожайності зернових культур, але й виконувати агрометеорологічні прогнози ефективності застосування різних агрохімікатів.

Виходячи з цього положення необхідно, щоб без обов'язкового контролю ґрунтово-кліматичних та метеорологічних умов, безпосередньо в даній місцевості раціональне використання мікродобрив, інсектофунгіцидів, регуляторів росту рослин та інших агрохімікатів, становиться неможливим. Тому в нашій роботі цим природним (некерованим) фактором було приділено належна увага.

## 2.2. Агрохімічна характеристика складу ґрунтів

Основним джерелом мікроелементів для рослин є ґрунт. Порівняно з макроелементами уміст мікроелементів у ґрунтах невисокий. Тому не всі ґрунти здатні повністю задовольнити потреби рослин у мікроелементах. Основною причиною дефіциту мікроелементів насамперед є їх слабка доступність для рослин.

Закономірності розподілу мікроелементів у ґрунтах України обумовлені широкими природними властивостями самих елементів, мінералого-геохімічними особливостями ґрунтоутворних порід, фізико-хімічними характеристиками ґрунтів, ландшафтними і техногенними умовами. У ґрунтоутворних глинистих породах із високим умістом колоїдних фракцій і перетворенням мінералів монтморилонітового типу міститься максимальна кількість елементів, менше всього їх у флювіогляціальних, піщаних і супіщаних відкладах. Максимальний уміст валових і рухомих форм характерний для ґрунтів Степової зони.

На основі інформації про вміст і розподіл мікроелементів у ґрунтах України можна проводити біохімічне районування тієї чи іншої території, визначити ефективність застосування мікродобрива, підгодовувати тварин та прогнозувати природно-осередкові і, можливо, ендемічні захворювання тварин і людини.

Оптимізація мікроелементного живлення сільськогосподарських культур стає невід'ємною частиною передових технологій землеробства і передбачає, в першу чергу, наявність інформації щодо забезпеченості ґрунтів мікроелементами.

Експериментальні роботи проводять з 2015 року на кафедрі біології та агрономії Луганського національного університету імені Тараса Шевченка й на полях відділення науково-технічної підготовки з агрономічного напрямку ЛНУ імені Тараса Шевченка й фермерського господарства «Венера-2005» Старобільського району, розташованого в північноцентральній помірно

посушливої підзони Степовий північної зони [44]. Рельєф землекористування дослідного господарства хвилястий, з численними ярами і балками. Поля розташовані на схилах різної довжини і крутизни.

Ґрунти дослідних ділянок – чорноземи звичайні на лісових породах з товщиною гумусового шару 65-80 см. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (за Тюрінім) – 3,8-4,2 %, валового азоту – 0,21-0,26 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 105-150 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 84-115 мг/кг і обмінного калію (за Чиріковим) – 81-120 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину була нейтральною або слаболужною. Об'ємна маса шару ґрунту 0-30 см – 1,30-1,37 г/см<sup>3</sup>, загальна шпаруватість – 49-51 %.

Сума поглинених катіонів досягала 49-54 мг-екв. на 100 г ґрунту. Серед поглинених катіонів Са і Mg займали 95-99 % з співвідношенням між ними 8-9:1. Реакція ґрунтового розчину була нейтральною або слаболужною (рН 7,0-7,3).

Найменша вологоємність (НВ) метрового шару ґрунту сягала 24-28 % (357-399 мм), вологість стійкого в'янення рослин – 12-16 % (202-218 мм). Об'ємна маса шару ґрунту 0-30 см – 1,30-1,37 г/см<sup>3</sup>, загальна шпаруватість – 49-51 % [44].

За особливостями рельєфу і ґрунтового покриву дослідні ділянки були характерними для північно-центральної помірно посушливої підзони Степової північної зони і відрізнялися відносно високим родючістю і сприятливими умовами для вирощування озимої пшениці.

За рівнем агрокліматичних факторів територію проведення польових дослідів відносять до північного теплому і посушливого агрокліматичного району, головною особливістю якого є різка континентальність з чітко вираженою сезонною контрастністю показників погодно-кліматичних елементів [44].

### 2.3. Метеорологічні характеристики місцевого дослідження

Середня річна температура повітря 7,0-7,2 °С. Сума активних температур повітря за період травень - жовтень досягає 3100-3150 °С [44]. Середня місячна температура липня складає 22,0-23,0 °С, січня – -6,0- -7,0 °С [44]. Абсолютний максимум температури повітря досягає 40-41 °С, абсолютний мінімум – -37- -38 °С. Тривалість безморозного періоду складає 170-175 днів [44].

Річна сума опадів коливається в межах 450-500 мм. Найбільш дощовим місяцем вважається липень – 65-75 мм, а посушливим – вересень – 20-25 мм. Гідротермічний коефіцієнт зволоження (ГТК) за Селяниновим – 0,9-1,0. Ймовірність суховіїв найнижча по області. За теплий період їх кількість не перевищує 35-37 днів, з них інтенсивних – не більше 3-4 днів [44].

Клімат теплий, посилено континентальний, з недостатнім зволоженням. Потреба озимої пшениці у теплі для формування урожаю за В.М. Смирновим, в залежності від групи скоростиглості складає: тривалість періоду вегетації від 80-120 днів, сума активних (понад + 10<sup>0</sup>С) температур 1200-2000<sup>0</sup>С.

Середня місячна температура липня – 21,5-23,0 °С, січня – -7,5- -6,5 °С. Абсолютний максимум температури повітря досягає 40-41 °С, абсолютний мінімум – -30- -32 °С. Безморозний період – 150-170 днів [44].

Середня річна сума опадів не перевищує 450-480 мм. Гідротермічний коефіцієнт – 0,9. Суховіїв за теплий період буває в середньому 40-45 днів, з них інтенсивні – 10-12 днів.

За даними архіву погоди на метеорологічній станції у Новопскові, 31 км від наших дослідних ділянок 2017 року характеризувалися як помірно посушливі (вологі), із загальною.

Останні весняні приморозки спостерігалися у 2016 році – у другій декаді травня, у 2017 році – у першій декаді травня. Перші осінні приморозки – наприкінці вересня – на початку жовтня, при середніх багаторічних показниках 24 квітня й 4 жовтня.

Таким чином, у цілому ґрунтові та кліматичні умови сприятливі для вирощування озимої пшениці. Але значні коливання родючості ґрунтів та погодно-кліматичних умов значно впливають на ріст, розвиток та урожайність пшениці й потребують їх урахування при розробці технологій вирощування сортів озимої пшениці.

#### **2.4. Основна методика та схеми досліджень**

В дослідженні нами було розглянуто вплив сортів та попередників на врожай і якість зерна пшениці озимої в умовах північного Степу України.

Експериментальні роботи проводились продовж 2019–2020 років на кафедрі біології та агрономії Луганського національного університету імені Тараса Шевченка й на полях відділення науково–технічної підготовки з агрономічного напрямку ЛНУ імені Тараса Шевченка та фермерського господарства «Венера-2005» Старобільського району, розташованого в північноцентральній помірно посушливої підзони Степовий північної зони [4, 45]. Рельєф землекористування дослідного господарства хвилястий, з численними ярами і балками. Поля розташовані на схилах різної довжини і крутизни.

Ґрунти дослідних ділянок – чорноземи звичайні на лісових породах з товщиною гумусового шару 65-80 см. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (за Тюрінім) – 3,8-4,2 %, валового азоту – 0,21-0,26 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 105-150 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 84-115 мг/кг і обмінного калію (за Чиріковим) – 81-120 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину була нейтральною або слаболужною. Об’ємна маса шару ґрунту 0-30 см – 1,30-1,37 г/см<sup>3</sup>, загальна шпаруватість – 49-51 %.

Сума поглинених катіонів досягала 49-54 мг-екв. на 100 г ґрунту. Серед поглинених катіонів Са і Mg займали 95-99 % з співвідношенням між ними 8-



9:1. Реакція ґрунтового розчину була нейтральною або слаболужною (рН 7,0-7,3).

Найменша вологоємність (НВ) метрового шару ґрунту сягала 24-28 % (357-399 мм), вологість стійкого в'янення рослин – 12-16 % (202-218 мм). Об'ємна маса шару ґрунту 0-30 см – 1,30-1,37 г/см<sup>3</sup>, загальна шпаруватість – 49-51 % [1, 4].

За особливостями рельєфу і ґрунтового покриву дослідні ділянки були характерними для північно-центральної помірно посушливої підзони Степової північної зони і відрізнялися відносно високим родючістю і сприятливими умовами для вирощування озимої пшениці.

За рівнем агрокліматичних факторів територію проведення польових дослідів відносять до північного теплому і посушливого агрокліматичного району, головною особливістю якого є різка континентальність з чітко вираженою сезонною контрастністю показників погодно-кліматичних елементів [1, 4].

При постановці та проведенні дослідів, спостережень та досліджень ми використовували загально прийняті методики польового дослідів по Доспехову [25].

В дослідях висівали районіровані високопродуктивні сорти пшениці озимої, розрізняючись за біологічними особливостями.

Схема дослідів:

Фактор А: сорти пшениці озимої: Губернатор Дона, Чигиринка, Антара, Благодарка Одеська.

Фактор Б: попередники (ріпак озимий, соняшник).

Математична обробка виконувалась методом дисперсійного аналізу по Б. О. Доспехову [25]. Фенологічне спостереження проводились згідно «Методики державного сортовипробування с.-г. культур» (2011 р.). Вживання рослин протягом вегетації – шляхом підрахунків на фіксованих ділянках в двох несумісних повтореннях. Урожайність зерна визначали після

прямого комбайнування кожної облікової ділянки з перерахунком на 100 % чистоту і стандартну вологу.

Перед збиранням врожаю пшениці озимої проводили відбір пробних снопів з кожної ділянки для визначення його структури.

Для якісної оцінки врожаю визначали вміст сирої клейковини, масу 1000 зерен, склоподібність.

Економічну оцінку вирощування пшениці озимої проводили розрахунковим методом з використанням технологічної карти за цінами 2020 року.

## РОЗДІЛ 3

### МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ

#### 3.1. Методика визначення основних показників пшениці озимої

Визначення маси 1000 зерен. Маса 1000 зерен одна з важливих ознак, що характеризує крупність, виповненість, запас поживних речовин в зерні. Масу 1000 зерен визначають в кондиційному зерні шляхом відрахування і зважування двох проб по 500 штук кожної, які відібрані з середнього зразка. Розбіжність між двома пробами від середнього при визначенні маси 1000 штук не повинна перевищувати 3 %. В тому випадку, коли розбіжність більше 3 % необхідно брати третю пробу.

Визначення маси 1000 зерен необхідне і при перерахунку поштучної норми висіву в вагову на один гектар. Для визначення маси 1000 штук сухого зерна застосовується формула:

$$M = M_1 * (100 - B) / 100$$

M – маса 1000 зерен за перерахунком на суху речовину, г;

M<sub>1</sub> – маса 1000 зерен при фактичній вологості, г;

B – вологість зерна %.

Визначення склоподібності зерна. Склоподібність – це консистенція зерна, яка характеризує його білково-крохмальний комплекс. Склоподібне зерно має високий вміст білка, клейковини.

За склоподібністю зерна визначають можливість одержання крупів, борошна вищих сортів.

Склоподібність зерна визначають за допомогою діафаноскопа. На решітці розміщують зерна борозенкою вниз. Решітку встановлюють між лінзою і джерелом світла. Зерна склоподібні просвічуються добре, крохмалисті не просвічуються, напівсклоподібної консистенції-частково. Проглядають не менше 1000 зерен.

Склоподібність визначається і по розміру зерен. До склоподібних відносять зерна з повним або м'яким помутнінням. Борошнистим вважається зерно з часткою склоподібної частини до  $\frac{1}{4}$ . Решту зерен відносять до напівсклоподібних.

Для визначення показника загальної склоподібності до кількості повністю склоподібних зерен додають половину кількості напівсклоподібних і виражають у відсотках до 100 зерен. Різниця між результатами двох визначень не повинна перевищувати 5 %.

**Визначення вмісту і якості сирої клейковини.** Клейковина сухого зерна – це сухий гель, набухаючий у воді, утворює фазу гідратового білка. За зовнішнім виглядом відмита клейковина – гумоподібна, еластична маса, що залишається після відмивання водою пшеничного тіста. Розрізняють клейковину суху та сиру.

Для визначення вмісту клейковини із середньодобової проби беруть 30-50 г пшениці. Зерно розмелюють, ретельно перемішують і беруть наважку 25 г, вміщують у посудину, доливають 14 мл води і замішують до одержання однорідного тіста. Тісто скачують у кульку, кладуть у чашку, закривають склом і витримують 20 хвилин для набухання білків. Через 20 хвилин у тазку з водою клейковину промивають над ситом, розмиваючи її рукою обережно, а потім більш інтенсивною. Промивають клейковину до держання чистої води.

Повноту відмивання клейковини можна перевірити кількома способами. Клейковину вважають відмитою, якщо йде чиста вода, а клейковина починає прилипати до рук. Клейковину зважують з точністю до 0,01 г. Потім її знову промивають 2-3 хв., віджимають і знову зважують. Відмивання вважають закінченим, якщо різниця між результатами зважування не перевищує 0,1 г. Для визначення якості клейковини з відмитої проби беруть наважку масою 4 г, обминають 3-4 рази пальцями, скачують у кульку і кладуть її у чашку з водою на 15 хвилин. Далі використовують прилад ІДК-1, який вмикають за 15-20 хвилин до початку визначення.

### **3.2. Технологія вирощування пшениці озимої в дослідному господарстві**

Технологія, яку застосовує господарство, забезпечує отримання зерна другого та третього класу при високому рівні урожайності.

**Попередники.** Структура посіву в господарстві щорічно змінюється в певних межах. Сімдесят відсотків посівів пшениці озимої розміщуються по кращих попередниках пар, озимий ріпак, соя, а 30 % – по зерновим колосовим. Останні чотири роки незалежно від попередника вся пшениця озима вирощується за технологією No-Till та Mini-Till.

Солома таких попередників пшениці озимої як соя, озимий ріпак і горох під час збирання подрібнюється і рівномірно розподіляється по полю.

Підготовка поля до сівби. Суть заходів з підготовки поля до сівби полягає в якісному контролі рівня забур'яненості, збереження вологи та відповідній роботі з рослинними рештками. За тиждень до сівби пшениці озимої вся площа поля обробляється загально винищувальним гербіцидом гліфосат з нормою витрати препарату 2-3 л/га. При наявності багаторічних дводольних бур'янів у бакову суміш додається естерон у нормі 0,4 л/га. Загально винищувальний гербіцид не використовується в тих випадках, коли попередник звільняє пізно поле і на його посівах перед збиранням була проведена десикація. Таким попередником у господарстві часто є соя. При посіві пшениці озимої по зерновим колосовим з метою якісного проведення поверхневого обробітку соломі зернових подрібнюють і рівномірно розподіляють по полю і зразу ж перемішують з поверхневим шаром ґрунту та азотними добривами з розрахунку 10 кг діючої речовини на 1 т соломи. Для проведення такого обробітку ґрунту використовують дискові борони УДА 3,8 і при проведенні передпосівної культивуації використовують культиватори (WIL-RICH).

У приватному підприємстві використовують лише сорти з потенційним рівнем урожайності більше 70 ц/га. Це сорти української селекції (Антара,

Благодарка Одеська, Чигиринка, Губернатор Дона). Через кожні 3-4 роки в господарстві проводиться сортозміна. Насіння еліти названих сортів закупається в українських виробників.

Особлива увага приділяється в господарстві виробництву і підготовці власного насіння пшениці озимої. Після надходження зерна від комбайна на тік проводиться його первинна очистка на вітро-решітних машинах, а потім на сортувальному столі відбирається насіння з масою 1000 зерен до 48–50 г.

**Сівба.** Керівництво господарства вважає, що оптимальним строком сівби для господарства є період з 20 вересня до 1 жовтня. За умов дотримання таких строків рослини озимої пшениці в зиму входять в фазу початку кущення.

Норма висіву. Сорти, які висіваються в господарстві мають здатність добре кушитися. За компенсаційним характером це сорти колосового типу, у яких маса зерна в колосі може сягати 2 г. Отже навіть за технологією No-Till і Mini-Till в господарстві практикуються занижені, порівняно з рекомендованими норми висіву.

У період від закінчення збирання попередника і до сівби добрива не вносяться. При сівбі обов'язково використовується складна тукоsumіш з розрахунку 10-12 кг/га діючої речовини азоту, 40-60 фосфору і 70-90 калію. Запорукою отримання високого врожаю за такою технологією є внесення добрив у весняний період. По мерзлоталому ґрунту вносяться азотні добрива у нормі 80-90 кг/га д.р. Друге підживлення азотними добривами проводиться у фазу на початок виходу в трубку з нормою 80-90 кг/га д.р., а третє – в фазу колосіння 40-50 кг/га д.р.

В 2019 році система удобрення дещо змінена. Щоб не провокувати посилення кущення рослин озимої пшениці, було зменшена норма внесення азотних добрив по мерзлоталому ґрунту до 25-30 кг/га. При другому підживленні, як і раніше, вноситься аміачна селітра в нормі 80-90 кг/га д.р. Третє підживлення азотним добривом проводиться не в фазу колосіння, а по прапорцевому листку в нормі 50-70 кг/га д.р. В даній технології

застосовуються також мікроелементи, які вносять одночасно з гербіцидами у фазу виходу в трубку (кристалон, 3 кг/га).

**Регулювання росту рослин.** В господарстві відмовилися від застосування стимуляторів, але обов'язково використовують регулятори росту з метою запобігання вилягання рослин. Для зменшення довжини першого міжвузля посіви обробляються хлормекватхлоридом з нормою 1-1,2 л/га разом з гербіцидами, коли перше міжвузля знаходиться не вище 2 см над поверхнею ґрунту. Для зменшення довжини другого міжвузля посіви обробляють через 10-12 днів терпалом (1,5 кг/га) або хлормекватхлоридом з нормою 1-1,2 л/га.

**Контроль забур'яненості.** Стабільної єдиної системи контролю бур'янів в посівах пшениці озимої в господарстві не дотримуються. Вона визначається конкретною фітосанітарною ситуацією на полі. При масовій появі сходів бур'янів після сівби контроль рівня забур'яненості починається в осінній період з використанням гербіциду Гроділ Максї в рекомендованій нормі. В умовах 2019 року це дозволило відмовитись повністю від застосування гербіцидів у весняний період. При необхідності у весняний період у відповідності до рекомендацій вносяться гербіциди (Прима, Пойтнер, Калібр). Найкращий ефект забезпечує використання бакової суміші Гранстар + Діален. В цьому випадку три діючі речовини забезпечують необхідний видовий спектр фітотоксичної дії. Перед збиранням, якщо є бур'яни у верхньому ярусі, за два тижні вноситься Раундап у нормі 1,0 л/га.

**Захист від шкідників і хвороб.** Осінній комплекс захисту від хвороб і шкідників краще всього вирішується шляхом протруювання насіння сумішшю фунгіцидів з інсектицидом (Байтан + Вітавакс + Прим'ер Голд). В господарстві норми протруйників, у разі їх використання у суміші, зменшують Байтана на 30 %, Вітавакса на 50 %. Норма престижу складає 1 л/т. В зв'язку з певним фітотоксичним впливом Байтана на проростки пшениці в 2019 році замість Вітавакса і Байтана насіння пшениці озимої було оброблено менш токсичним протруйником Кінто Дуо, 2,5 л/т + Прим'ер Голд 1,2 л/т. Захисний ефект інсектициду проявляється ще весною, що дозволяє не лише захистити рослини

від сисних комах, а й одночасно уникнути поширення ними вірусних хвороб. Крім цього, використання інсектициду при протруюванні, дозволяє відстрочити застосування інсектицидів у весняний період. У весняний період у фазу початку виходу в трубку вноситься Нурел Д проти сисних шкідників і обов'язково по класу або Фастфак. Така система забезпечує захист від сисних комах та хлібних жуків.

Сорти, які вирощуються в господарстві, не є стійкими до збудників хвороб і при високому рівні планової урожайності обов'язково потребують надійної системи захисту. При виході прапорцевого листка вноситься бакова суміш Абакусу (1,1 л/га) з Імпактом (0,3 л/га). По колосу застосовується також суміш препаратів Амістар + Фолікур.

Сівба пшениці озимої проводиться сівалкою прямої сівби «John-Deere-750» шириною захвату 4,5 метра, яка оснащена фігурними култерами та дисковими сошниками і має бункер для мінеральних добрив. Сівалка «John-Deere-750» агрегується з трактором CASE-310.

Для догляду за посівами використовується причіпний оприскувач ОП-3000 і розкидач мінеральних добрив МТЗ-935.

Для збирання врожаю залучають комбайни фірми Claas, який дозволяє подрібнити соломі та рівномірно розподілити її по поверхні поля. Збирання проводиться за вологості зерна 14-16 %.

### **3.3. Особливості попередників та перезимівлі**

Для отримання стійких та високих врожаїв пшениці озимої, велике значення має вірне розміщення її в сівозміні з урахуванням біологічних властивостей сорту.

Попередники для пшениці озимої підбирають з урахуванням району вирощування, структури посівних площ, реакції сортів на попередник. У посушливих та напівпосушливих районах її висівають насамперед після тих



попередників, які найменше висушують кореневмісний шар ґрунту і після яких обробітком ґрунту створюються сприятливі умови водозабезпечення сходів.

Відомо, що в озимих зернових найбільше гине рослин в період від сівби до сходів (15-20 %) і під час зимівлі (10-20 %).

Успішна зимівля визначається або залежить від їх фізіолого-біохімічного складу і напряму метаболічних процесів. Цей напрямок пов'язаний з активним перетворенням нерозчинних вуглеводів в розчинні цукри.

Зимостійкість залежить від вмісту у зимуючих органах рослин не тільки розчинних цукрів, але й інших захисних сполук. До них відносяться високоатомні спирти, глікозиди та інші речовини. Максимальний вміст їх виявлений у всіх випадках в найбільш відповідальний період зимівлі, що свідчить про визначений напрямок метаболічних процесів. У менш зимостійких сортів ці речовини або відсутні, або виявляються в незначній кількості [9].

Вивчаючи природу морозостійкості необхідно звернути увагу на інтенсивність перетворення білкових речовин і активність протеолітичних ферментів. Показовим в цьому відношенні є утворення при дії морозів амінокислот, їх склад, динаміка, утворення амідів.

Інтенсивність перетворення і активність життєдіяльності у різних сортів неоднакова, а отже і енергетичні процеси виражаються різними величинами. Тому одним із показників стійкості організму до впливу морозів та заморозків є інтенсивність дихального процесу. У різних сортів вона може порушуватись при дії морозів як при поглинанні кисню, так і при виділенні вуглекислоти.

Коренева система рослин в зимовий період знаходиться в сприятливих умовах, бо в ґрунті вона захищена від шкідливої дії морозу [38].

Рядом вчених було встановлено, що при заморожуванні рослин пшениці озимої при температурі  $-4...-6^{\circ}\text{C}$  протягом 24 годин ушкоджень не спостерігається. Для того, щоб встановити фізіологічну характеристику

морозостійкості кореневої системи окремих сортів пшениці озимої проводили заморожування шляхом пропускання вегетаційних судин з рослинами через холодильні камери при низьких температурах: -12, -14, -16, та -18 °С протягом 24 годин. При таких умовах гинули первинні корінці, а потім добре розвивалась вторинна коренева система [5].

Важливою складовою частиною виживання є польова схожість, яка залежить від якості насіння і від стану насінневого ложа. При наявності в орному шарі ґрунту в період посіву 5 мм продуктивної вологи сходи пшениці озимої не з'являються. Рослини не будуть нормально розвиватися, якщо в верхньому шарі ґрунту (10 см) протягом першої декади вегетації продуктивної вологи міститься менше 10 мм, а в орному шарі у другій-третьій декадах – менше 20 мм. Польова схожість насіння зменшується внаслідок недостатньої кількості поживних речовин для проростків, у зв'язку з чим вони гинуть.

Дані польових сходів насіння і перезимівлі рослин сортів пшениці озимої наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Польова схожість насіння і перезимівлі рослин сортів пшениці озимої залежно від попередника

№ п/п	Сорт	Польова схожість, %		Перезимівля, %	
		Ріпак озимий	Соняшник	Ріпак озимий	Соняшник
1	Губернатор Дона	82,3	80,4	92,5	91,2
2	Антара	82,4	81,1	92,2	90,6
3	Чигиринка	80,8	79,4	90,4	88,6
4	Благодарка Одеська	79,7	78,1	89,7	87,4

За період досліджень польова схожість сортів була досить високою та коливалась від 78,1 до 82,4 % залежно від попередника. Розбіжність між сортами не перевищувала 2,3-2,6 %. Враховуючи межу державного стандарту

на показник схожості 92 %, слід відмітити, що несхожого насіння було від 9,6 до 13,9 %. Це пов'язано в першу чергу з якістю насіннєвого матеріалу та умовами що склалися в осінній період.

### **3.4. Біологічні властивості сортів та їх особливості**

На формування врожаю пшениці озимої впливають біометричні показники окремої рослини, які складають структуру врожаю. Структура врожаю показує, із яких елементів складаються його величина і при якій долі участі їх формується високий урожай. В дослідях структуру врожаю пшениці озимої визначили за такими показниками: загальна кількість стебел, кількість продуктивних стебел на м<sup>2</sup>, продуктивна куцистість, кількість і маса зерен з колосу.

Кількість стебел, які утворює рослина пшениці, прийнято називати куцистістю або енергією куцання. Часто не всі пагони формують колосonosні стебла, тому визначають загальну куцистість, тобто загальну кількість пагонів на рослині і продуктивну куцистість, під якою розуміють кількість пагонів, що мають повноцінні колоски [25].

Різниця в кількості стебел загальної та продуктивної куцистості, в залежності від умов року, буває значною. Значно продуктивна куцистість буває в 1,5-2 меншою, ніж загальна.

Пагони, що на момент виходу пшениці в трубку мають 2-3 листка, рано відмирають. Вони не встигають до цього часу сформувати власні корені і існують за рахунок коренів материнського пагона. В посушливих умовах та на бідних ґрунтах пагони з чотирма та п'ятьма листками нерідко також не формують колоса із-за нестачі поживних речовин. Удобрення і зволоження в період куцання збільшує показник продуктивної куцистості.

Куцистість визначається багатьма факторами середовища та особливостями сорту.

У пшениці озимої в природних умовах, кушення проходить восени. При пізніх посівах вона кущиться тільки навесні. Однак в районах з теплою зимою кушення продовжується взимку.

На енергію кушення навесні великий вплив має вологість того шару ґрунту, де розміщується вузол кушення, тому при випаданні опадів в період кушення кущистість значно підвищується.

Енергія кушення у різних сортів може відрізнятися дуже значно. Підвищена кущистість значно спостерігається у сортів, які мають розтягнутий період від сходів до колосіння. В суху осінь, як і в суху весну пшениця дуже слабо кущиться. Великий запас поживних речовин в ендоспермі зерна також позитивно впливає на збільшення кушення росли.

Сорти інтенсивного типу ефективно використовують елементи живлення і воду, володіють підвищеним потенціалом фотосинтетичної діяльності при сприятливій зимівлі, наявність необхідних умов вирощування формують оптимальну кількість добре розвинених продуктивних стебел і інших елементів продуктивності, що в підсумку забезпечує великий врожай культури.

Дані наших спостережень за формуванням елементів структури врожаю сортів пшениці озимої залежно від попередника наведено в таблиці 3.2.

На дослідних ділянках ми проводили спостереження за формуванням структури врожаю сортів пшениці озимої після таких попередників як ріпак озимий та соняшник.

Ріпак озимий мало висушує ґрунт і рано звільняє поле, зменшує розвиток корневих гнилей, сприяє підвищенню врожайності пшениці озимої та ячменю на 4-5 ц/га. Кореневі рештки ріпаку після мінералізації залишають у ґрунті 60-65 кг/га фосфорної кислоти та 55-60 кг/га калію.

Соняшник, як просапна культура сприяє очищенню полів від бур'янів. В районах достатнього зволоження він в більшості років має позитивний вплив на урожай послідуєчих культур. Але в посушливі роки соняшник значно висушує та виснажує ґрунт як до збирання врожаю так і до початку сівби

Таблиця 3.2

Формування біометричних показників врожаю сортів пшениці озимої залежно від попередника  
(середнє за 2019-2020 рр.)

Варианти	Сорт	Густота рослин, шт./м <sup>2</sup>	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Продуктивна куцистість	Висота стебла, см	Колос			Урожайність зерна з 1 м <sup>2</sup> , г
						довжина, см	кількість зерен, шт.	маса зерен, г	
Попередник – ріпак озимий									
1	Губернатор Дона	342	789	1,4	94	10,1	32	1,04	509,2
2	Антара	342	458	1,3	87	10,1	31	1,04	476,4
3	Чигиринка	329	424	1,3	96	9,8	30	1,01	428,1
4	Благодарка Одеська	322	369	1,1	103	9,5	29	0,97	358,6
Попередник – соняшник									
1	Губернатор Дона	330	432	1,3	92	9,6	29	1,01	436,4
2	Антара	331	418	1,3	85	9,5	27	0,99	413,6
3	Чигиринка	317	367	1,2	96	9,3	25	0,95	349,5
4	Благодарка Одеська	307	328	1,1	103	9,3	25	0,92	302,3

пшениці озимої. Це пояснюється особливістю кореневої системи соняшника, в результаті чого він має здатність мобілізувати природні запаси і більш повно використовувати поживні речовини [34].

Оптимальною є така густина продуктивного стеблестою, підвищення якої супроводжується зниженням врожайності посіву.

У середньоєвропейських умовах оптимальна густина продуктивного стеблестою коливається в озимої пшениці від 400 до 800 колосів на 1 м<sup>2</sup>. Характерними ознаками сортів пшениці, стійких до загущення, є низькорослість, дрібний флаговий листок, невеликий кут відхилення листкової пластинки від стебла, малий коефіцієнт її загинання.

Аналіз даних наведених у таблиці 3.3 показав, що при нормі висіву 4,5 млн. шт./га густина стеблестою була найкраща у сортів Антара і Губернатор Дона – 342 шт./м<sup>2</sup> по ріпаку озимому, найменші показники у сорта Благодарка Одеська 90 – 307 шт./м<sup>2</sup> по соняшнику.

Продуктивних стебел сформувалось від 328 до 489 шт./м<sup>2</sup>, де також кращі наслідки мали сорти Губернатор Дона і Антара по попереднику ріпак озимий. При розміщенні сортів по соняшнику кількість продуктивних стебел знизилась на 41 – 57 шт./м<sup>2</sup> залежно від сорту.

Продуктивна кущистість була в межах 1,1-1,4. Найменша вона була у сорту Благодарка Одеська 90 – 1,1.

На довжину рослин в більшій мірі вплинули сортові особливості і погодні умови, ніж попередники. Антара короткостебловий (87 см), сорт Благодарка Одеська середньостеблові і сорти Губернатор Дона та Чигиринка – високорослий 85-105 см.

Основні показники. Які характеризують параметри колосу – це довжина, кількість зерен і їх маса. Найбільша довжина колоса була у сортів Антара і Губернатор Дона – 10,1 см, по попереднику ріпак озимий, на 0,3-0,6 см вона була менше у сортів Чигиринка Благодарка Одеська. Розміщення сортів по соняшнику зменшило довжину колосу на 0,2-0,6 см.

Довжина колосу зазвичайно вплинула на кількість зерен в колосі – головний показник, який визначає продуктивність пшениці озимої. Найбільша

кількість зерен була у перших двох сортів – 31-32 шт. по ріпаку озимому, найменша – 25 шт. у сортів Чигиринка та Благодарка Одеська по соняшнику.

У сортів Атара Губернатор Дона сформувався більш вагомий колос по ріпаку озимому – 1,04 г. Сорти Чигиринка та Благодарка Одеська поступились по цьому попереднику на 0,03-0,07 г. По соняшнику маса зерен з колосу знизилась у сортів на 0,03-0,06 г.

Отже, серед досліджуваних сортів найкращі показники структури врожаю виявились у сортів Антара та Губернатор Дона по пореднику ріпак озимий, що сприяло формуванню біологічного врожаю на рівні 509,2 та 476,4 г/м<sup>3</sup>.

Сорти інтенсивного типу з великою потенційною продуктивністю краще звичайних використовують елементи живлення і воду, мають підвищений потенціал фотосинтетичної діяльності, внаслідок чого, формують на 15-20 % більше врожай зерна.

При недостатньому зволоженні та високих позитивних температурах впродовж вегетаційного періоду недобір врожаю зерна обумовлюється його недостатньою виповненістю, що залежить від умов навколишнього середовища під час наливу зерна і головним чином умовами водозабезпечення колоса після цвітіння.

На урожай зерна пшениці озимої впливають всі елементи структури врожаю, але, як показав аналіз отриманих даних, в основному він залежав від кількості продуктивних стебел до збирання і маси зерен з одного колосу.

В таблиці 3.3. наведені урожайні дані вивчаємих сортів в залежності від попередника.

В середньому за 2 роки показав врожай сортів коливались від 35,9 до 50,9 ц/га по попереднику ріпак озимий і від 30,2 до 43,6 ц/га по соняшнику. Найкращі показники отримано по сорту Антара (50,9 ц/га), як і передбачалось виходячи з показників структури врожаю. Цей сорт належить до групи сильних пшениць і в роки спостережень мав сприятливі умови для формування врожайності. На 3,3 ц/га відставав від нього сорт Губернатор Дона.

Таблиця 3.3.

Урожайність сортів пшениці озимої залежно від попередників, ц/га

Варианти	Сорт	Урожайність			Різниця	
		2019 р.	2020 р.	в середньому за 2 роки	±, ц/га	%
Попередник – ріпак озимий						
1	Губернатор Дона	54,2	47,7	50,9	-	-
2	Антара	51,8	43,4	47,6	-3,3	6,5
3	Чигиринка	46,2	39,5	42,8	-8,1	15,9
4	Благодарка Одеська	38,4	33,4	35,9	-15,0	29,5
Попередник – соняшник						
1	Губернатор Дона	46,9	40,3	43,6	-	-
2	Антара	44,8	38,0	41,4	-2,2	5,1
3	Чигиринка	38,4	31,4	34,9	-8,7	19,9
4	Благодарка Одеська	33,7	26,7	30,2	-13,4	30,7
НІР 0,5, ц/га А		2,05-2,21	1,78-1,93			
НІР 0,5, ц/га В		1,45	1,26			
НІР 0,5, ц/га АВ		2,89-3,28	2,52-2,86			

Розміщення сортів пшениці озимої по соняшнику суттєво знизило врожайність: у сорту Губернатор Дону – на 7,3 ц/га, Антара – 6,2 ц/га, Чигиринка – 7,9 ц/га та Благодарка Одеська – 5,7 ц/га.

Якість зерна в значній мірі залежить від ґрунтово-кліматичних умов, особливостей сорту і технології вирощування. Вона характеризується такими показниками як маса 1000 зерен, склоподібність, вміст і якість клейковини (табл. 3.4).

Підвищення якості зерна пшениці озимої різноманітними шляхами та способами – важливе завдання науки та виробництва.



Склоподібність характеризує зв'язок між зернами крохмалю і білком у ендоспермі. Від неї залежать витрати енергії при виготовленні борошна. Зазвичай вища склоподібність характерна для зерна з високим вмістом білка та клейковини.

Маса 1000 зерен характеризує виповненість зерна. Цей показник залежить від особливостей сорту і умов вирощування. Відомо, що чим більший вегетаційний період, тим більше рослина має змогу накопичувати крохмаль, тим відповідно, повноцінніше зерно. Пшениця з високою масою 1000 зерен дає більш світле борошно і більш світлий м'якуш, в порівнянні з пшеницею, що має низький показник маси 1000 зерен.

Таблиця 3.4

Якість зерна сортів пшениці залежно від попередника  
(середнє за 2019–2020 р.р.)

№ п/п	Сорт	Маса 1000 зерен, г	Склоподібність, %	Клейковина	
				вміст, %	група якості
Попередник – ріпак озимий					
1	Губернатор Дона	42,3	54,5	23,2	I
2	Антара	42,4	53,0	23,4	I
3	Чигиринка	41,6	49,5	21,9	I
4	Благодарка Одеська	41,1	47,0	21,3	I
Попередник – соняшник					
1	Губернатор Дона	41,2	52,0	22,4	I
2	Антара	41,1	51,5	22,1	I
3	Чигиринка	40,9	47,5	21,1	I
4	Благодарка Одеська	40,2	46,5	20,6	I

Об'ємний вихід хліба визначається вмістом і якістю клейковини. Клейковина – це білкова маса, яка виділяється при відмиванні тіста водою. Клейковина характеризується еластичністю, в'язкістю і пружністю. Вміст

клейковини може змінюватися залежно від сорту і умов вирощування: сирої – від 16 до 52 і сухої – від 5 до 20 %.

За хлібопекарськими якостями сорти м'якої пшениці поділяються на сильні, середні та слабкі. Сила пшениці залежить не тільки від сорту, а й від умов вирощування. Зерно сильних пшениць повинно мати білка не менше 14 %, сирої клейковини не менше 28 %, з високою пружністю та здатністю розтягнутися [34].

Сира клейковина містить близько 70 % води. Сухі речовини складаються на 39-45 % з гліадину, 30-40 % глютеніну, 3-7 % глобуліну та альбуміну, 2-9 % жиру, 0,01-9,5 % крохмалю, 1-2 % цукру, 0,30-3 % золи. Клейковина бере участь в утворенні механічної основи тіста та структури м'якуша випеченого хліба. Пружність, розтяжність визначають цінні хлібопекарські якості зерна пшениці.

Аналіз даних таблиці 3.4 показав, що маса 1000 зерен у сортів Губернатор Дона і Антара була вище ніж у інших сортів і становила 42,3 і 42,4 г по попереднику ріпак озимий. Розміщення сортів по соняшнику знизило цей показник на 1,1-1,3 г. У сортів Чигиринка і Благодарка Одеська показник маси 1000 зерен становив по ріпаку озимому 41,6 і 41,1 г і також знижувався по соняшнику.

Показник склоподібності вказує на наявність у зерні білкових сполук. Найвищий показник склоподібності мали сорти сильних пшениці Губернатор Дона і Антара – 54,5 і 53,0 %. Цінні сорти Чигиринка та Благодарка Одеська мали показник склоподібності на рівні 49,5 і 47,0 по ріпаку озимому. Соняшник, як попередник, знижував склоподібність на 0,5-2,5 %.

Вміст клейковини у сортів Губернатор Дона і Антара по ріпаку озимому становив 23,2 і 23,4 % відповідно I групи якості. Соняшник, як попередник, знижував вміст клейковини на 0,8-1,3 %.

У сортів Чигиринка та Благодарка Одеська, які відносяться до групи цінних вміст клейковини становив 21,9 і 21,3 % по ріпаку озимому і на 0,7-0,8 % він був менше соняшнику.

Отже, за показниками якості зерна сорти Губернатор Дона і Антара по ріпаку озимому відповідали вимогам II класу, а останні варіанти – III класу ДСТУ 3768:2010.

## Розділ 4

### **ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА**

Підвищення стійкості зернового господарства можливе при освоєнні зональних систем землеробства, які забезпечують раціональне використання виробничих ресурсів і біокліматичного потенціалу певного регіону. При цьому як сукупність факторів інтенсифікації, так і їх роль у формуванні врожаю суттєво різняться залежно від зони, рівня родючості ґрунту, використання біологічного потенціалу сорту, забезпеченості технології матеріальними ресурсами та інше.

Агротехніка різних сортів озимої пшениці, яка відповідає вимогам інтенсифікації, потребує прийняття науково-обґрунтованих та економічно виправданих рішень, але не копіювання ситуацій, що складаються на полі.

Для забезпечення стійкості, продуктивності пшениці озимої та зменшення втрат при збиранні доцільно підбирати сорти різні за довжиною вегетаційного періоду, різної екологічної пластичності.

Дослідження проводились протягом 2019-2020 років в умовах Луганської області з сортами пшениці озимої Губернатор Дона, Антара, Чигиринка, Благодарка Одеська. Схеми дослідів включали розміщення сортів після попередників: озимий ріпак і соняшник.

При визначенні рівня економічної ефективності важливі значення мають такі показники, як розміри отримання врожаю, прибавка врожаю в залежності від досліджування факторів, вартість отриманої продукції, виробничі витрати на вирощування продукції в господарстві, отриманий прибуток та рівень рентабельності.

Витрати на вирощування пшениці озимої визначалися у відповідності із складанням технологічної карти з використанням сучасної технології.

Розрахунок економічної ефективності вирощування сортів пшениці озимої залежно від попередників наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

## Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої

№ п/п	Показник	Попередники							
		Ріпак озимий				Соняшник			
		Губерна тор Дона	Анта ра	Чигири нка	Благода рка Одеська	Губерна тор Дона	Анта ра	Чигири нка	Благода рка Одеська
1	Урожайність, т/га	5,1	4,8	4,3	3,6	4,4	4,1	3,5	3,0
2	Відхилення урожайності	X	-0,3	-0,8	-1,5	X	-0,3	-0,9	-1,4
3	Цена реалізації III класу, грн./т	7355	7355	7355	7355	7355	7355	7355	7355
4	Вартість продукції, грн	37510,5	35304	31626,5	26478	32362	30155,5	25742,5	22065
5	Вартість продукції в порівнянні з контролем (+;-), грн.	X	-2206,5	-5884	-11032,5	X	-2206,5	-6619,5	-10297

Дані таблиці 4.1 свідчать про те, що науковцям врожай в середньому за 2019-2020 роки сформували сорти Губернатор Дона та Антара по попереднику ріпак озимий. Розміщення сортів по соняшнику знижувало врожай на 0,8-0,7 т/га. В якості контролю в досліджах ми використовували сорт Губернатор Дону.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Дослідження проведені на полях відділення науково–технічної підготовки з агрономічного напрямку ЛНУ імені Тараса Шевченка та фермерського господарства «Венера-2005» Старобільського району Луганської області.

Польова схожість сортів була досить високою і коливалась від 78,1 до 82,4 % залежно від попередника. Зимостійкість рослин є чітко вираженою спадковою властивістю сортів та найбільший показник перезимівлі спостерігався у сортів Губернатор Дона (92,5 %) та Антара (92,2 %) по ріпаку озимому.

Найкращі показники структури врожаю виявились у сорті Губернатор Дона та Антара, що сприяло формуванню врожаю на рівні 50,9 та 47,6 ц/га відповідно по попереднику ріпак озимий. Недобір врожаю зерна по попереднику соняшник склав у сортів 5,7-7,9 ц/га.

## **РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Для одержання врожаю зерна пшениці озимої на рівні 47-50 ц/га високої якості пропонуємо вирощувати сорти Губернатор Дону, Чигиринка, Антара, Благодарка Одеська по кращім попередникам наприклад ріпак озимий, або використовувати сорт Губернатор Дону та Чигиринка по попереднику соняшник.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

- 1 Вирощування озимої пшениці [Електронний ресурс]. Режим доступу <http://ua.textreferat.com/referat-3400-2.html>
- 2 Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2018 рік [Електронний ресурс]. Режим доступу <http://sops.gov.ua/uploads/page/5bbdf6a297647.pdf>
- 3 Носко Б. С. Сторінки історії агрохімічних досліджень в Україні. Харків: ТОВ«Щедра садиба плюс», 2015.
- 4 Господаренко Г. М. Система застосування добрив: навч. посібник / Київ: ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2018.
- 5 Біостимулятори для колосових / С.А. Шумік., Н.Ю. Таран., М.В. Драта, М. Мусієнко // Захист рослин . – 1998.- №2 – С. 11.
- 6 Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні - Київ ,2000 р.
- 7 Шевченко А.О., Анішин Л.А. Резерв пшеничної ниви. Біостимулятори росту нового покоління // Захист рослин. – 1997. - №10. – С.21
- 8 Мацебера А. Замість пестицидів і важких металів – клітковина та білок : Прості й доступні питання підвищення якості зерна та збільшення його врожайності // Зерно і хліб. – 2005.№1. – С.44
- 9 Меркушина А.С. Фіторегулятори та мікроелементи в захисті рослин // Вісник аграрної науки – 1999 – Спец. Вип.. С.54-57.
- 10 Господаренко Г. М. Основи інтегрованого застосування добрив. Київ: ЗАТ «Нічлава», 2002.
- 11 Вилов Б., Виблова А. Біостимулятори і вирощування озимої пшениці та ярого ячменю. // Пропозиція. – 2002.- №12. – С.66-67.
- 12 Грищенко Г.В., Явдощенко М.П. Сумісне застосування пестицидів, регуляторів росту і добрив проти захворювань озимої пшениці. // Вісник с/г науки. – 1981. - №6 – С.4-8
- 13 Керєфова Л.Ю. Про вплив регуляторів росту на якісні показники зерна озимої пшениці. // Зерновое хазяйство. – 2004. - №4 – С.4-5.

- 14 Краснодемська З. Відкриття, що здивувало світ: (Регулятори росту створені українськими вченими, є найефективнішими ) // Урядовий кур'єр. – 1999. – 7 квітня. С.8
- 15 Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник, Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 560 с.
- 16 Довбан К. И. Зеленое удобрение. Москва: Агропромиздат, 1990.
- 17 Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / За заг. ред. В. П. Патики, О. Г. Тараріки. Київ: Фітосоціоцентр, 2002.
- 18 Zadoncev A. I., Pikus J. R., Grincenko A. L. Chlorcholinchlorid in der pilanzenproduktion. – Berlin, 1977. – 215 s.
- 19 Медведев В. В. Мониторинг почв Украины. Харьков: КП «Городская типография», 2012.
- 20 Система удобрення сільськогосподарських культур у землеробстві початку ХХІ століття /С. А. Балюк, М. М. Мірошніченко, ... [Г. М. Господаренко]. За ред. С. А. Балюка, М. М. Мірошніченка. Київ: Альфа-стевія, 2016.
- 21 Халитов А. Х., Белоусов Е. В., Игнатьев И. Д. Препарат на посевах зерновых // Зерновое хозяйство. – 1973. - № 7. – 16 с.
- 22 Прянишников Д. Н. Избранные сочинения. В 3 т. Москва: Сельхозиздат, 1963.
- 23 Максимов Н. А. Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойчивости растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – Т. 1 – 2. – 575 с.
- 24 Буденный Ю., Буденная К., Куютина Л. Повышение урожайности озимой пшеницы и зернового амфидиплоида к полеганию путем применения препарата тур // Повышение устойчивости зерновых культур к полеганию. – Жодино, 1980. – С. 89-95.
- 25 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1979. - 416 с.
- 26 Бондаренко В. И. Биологические основы возделывания озимой пшеницы в Степной зоне Украины // Автореф. дис. ... докт. С.-х. наук. Харьков, 1973. – 50 с.



- 27 <http://quantum.ua/ua/product.php?id=4>
- 28 Задонцев А.И., Пикуш Г.Р., Пыхтин Н.И. Сортовые различия в реакции озимой пшеницы на применение хлорхолинхлорида в Степи УССР // Агрoхимия. – 1970 г. - №3. – С. 99-109.
- 29 Бабич Ю. В. Совершенствование примов применения препарата тур для повышения продуктивности и качества зерна озимой пшеницы в Степи УССР: Дисс. ... канд. с. –х. наук. – Одесса, 1980. – 150 с.
- 30 Господаренко Г. М. Агрoхимія: Підручник. Київ: ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2015.
- 31 Демишев Л. Ф. Оптимизация агротехнических приемов повышения продуктивности озимой пшеницы на орошаемых землях в северных районах Степи Украины: Дис. ... докт. с. –х. наук. – Днепропетровск, 1993. – 350 с.
- 32 Шауджен А. Х., Куркаев В. Т., Котляров Н. С. Агрoхимия / Под ред. А. Х. Шауджена. Майкоп: Изд-во «Афиша», 2006.
- 33 Гринченко А. Л. Применение хлорхолинхлорида для повышения выживаемости растений озимой пшеницы в неблагоприятных условиях произрастания: Дисс. ... канд. биол. наук. – Днепропетровск, 1971. – 162 с.
- 34 Заришняк А. С., Цвей Я. П., Іваніна В. В. Оптимізація удобрення та родючості ґрунту в сівозмінах. Київ: Аграрна наука, 2015.
- 35 Бухольцев А.И. Повышение устойчивости растений к холоду при обработке их регуляторами // Естественные пастбища Забайкалья и приемы повышения устойчивости возделываемых растений к засухе и холоду. – Улан-Уде, 1971. – С. 93-97.
- 36 Коваль С. Ф. Влияние хлорхолинхлорда на рост эпикотилия и глубину залегания в почве узла кущения у пшеницы // Изв. Сиб. АН СССР. Сер. Бюл. – 1970. - №10. – С. 49-57.
- 37 Динамика содержания сахаров в растениях озимой пшеницы в период осенней вегетации при допосевной обработке семян хлорхолинхлоридом

- / Г. Р. Пикуш, В. Ф. Омелянец, А. Л. Гринченко, Н. И. Пыхтин /  
Физиология и биология культурных растений. – 1978. – Т.10. – С. 232.
- 38 Лебедь А. Ф. Изменение устойчивости озимой пшеницы к неблагоприятным условиям произрастания при обработке семян хлорхолинхлоридом: Дис. ...канд. с.-х. наук. - Днепропетровск, 1974. – 160 с.
- 39 Основи органічного виробництва / П. О. Стецишин, В. В. Рекуненко, В.В. Пиндус та ін. Вінниця: ПП «Нова книга», 2008.
- 40 Грисенко Г.В., Парий Н. Ф., Филиппова Н. И. Предпосевная обработка семян пшеницы и ячменя // Химия в сельском хозяйстве. – 1977. №1. – С. 38-40.
- 41 Белоусов Е. В. Тур повышает урожайность зерновых. М.: Колос, 1975. – 230 с.
- 42 Гаврилюк М. Особливості захисту сільськогосподарських культур від шкідників і хвороб / М. Гаврилюк, В. Федоренко, С. Гетьман // Аграрний тиждень України – 2009. - №5. – С.12.
- 43 Пикуш Г. Р., Гринченко А. Л., лебедь А. Ф. Влияние хлорхолинхлорида на зимостойкость мелиорационных культур // Агрехимия. – 1973. - №7. – С. 39-41.
- 44 Архів погоди на метеостанції в Новопскові (с 26 жовтня 2016 р.)// Електроний ресурс: gr 5.ua / Погода\_в\_Старбільську, Метеостанція (WMO ID) 34 329.
- 45 Оптимізація весняно-польових робіт та ефективного використання інноваційного потенціалу землеробства в умовах 2018року (Особливості вирощування сільськогосподарських культур в Степу України в 2018 році) // ДУ Інституту зернових культур НААН України. - Дніпро. – 2018. – 80 с.