

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства

Допущено до захисту

Завідувач кафедри _____ Троценко В. І.

« ____ » _____ 20____ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ ТА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА
УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ
В УМОВАХ ННВЦ СНАУ
за спеціальністю 201 «Агрономія»

Виконав

.....
Підпис

Болгарин Д.В.
Прізвище, ініціали

Група

АГР 2301м ВН
Назва групи

Зміст

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1 ОБРОБІТОК ТА ЙОГО ВПЛИВ НА РОДЮЧІСТЬ ГРУНТУ (Огляд літератури)	5
1.1 Історичний огляд розвитку систем обробітку ґрунту в землеробстві	5
1.2. Вплив основного обробітку на агрофізичні показники ґрунту	8
1.3. Водний режим ґрунту за різних способів обробітку	11
1.4. Вплив основного обробітку на потенційну та фактичну забур'яненість посівів	13
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1 Умови проведення досліджень	16
2.2 Методика проведення досліджень	24
РОЗДІЛ 3 ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ НА ФАКТОРИ РОДЮЧОСТІ ГРУНТУ ТА УРОЖАЙНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ	26
3.1 Вміст вологи в ґрунті	26
3.2 Об'ємна маса ґрунту	28
3.3 Твердість ґрунту	31
3.4 Забур'яненість посівів	34
3.5 Проходження фаз розвитку культур	35
3.6 Урожайність озимої пшениці	37
3.7. Економічна оцінка технології вирощування озимої пшениці	39
ВИСНОВКИ	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	43
ДОДАТКИ	46

ВСТУП

Сільське господарство України в період його реформування характеризується нестабільністю виробництва, виснаженням землі, погіршенням матеріально-технічної бази, зменшенням обсягів капіталовкладень та наростанням соціальної напруженості. Узятий курс на ринкові перетворення за короткі строки не поліпшив стан справ у галузі через неконкурентоспроможність рослинницької продукції, в структурі собівартості якої велику частку займають затрати на механічний обробіток ґрунту і основний зокрема.

Сучасні системи обробітку ґрунту повинні не тільки створювати умови для підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, але й забезпечувати стабілізацію родючості ґрунту за мінімальних витрат енергетичних ресурсів.

Пріоритетним завданням вітчизняного землеробства є припинення деструктивних процесів у ґрунті, стабілізація та підвищення його потенційної родючості шляхом розроблення і впровадження систем ґрунтозахисного безполицевого обробітку. Ця проблема є особливо актуальною для чорноземних ґрунтів північного регіону, до якого відноситься Сумська область.

На Сумщині системи основного обробітку ґрунту за різних попередників вивчені недостатньо. За окремими суперечливими даними не можна зробити конкретного висновку. Поява нових знарядь обробітку ґрунту зумовила необхідність вивчення заходів обробітку ґрунту з використанням цих знарядь та їх впливу на продуктивність культур і родючість ґрунту.

Актуальність досліджень полягає в науковому обґрунтуванні способів основного обробітку ґрунту після різних попередників під озиму пшеницю, спрямованих на підвищення продуктивності культур і родючості ґрунту при зниженні собівартості вирощування с-г. культур.

Мета і завдання досліджень. Головною метою роботи було оптимізувати технологію вирощування пшениці озимої за рахунок підбору

попередника та способу основного обробітку ґрунту. Для реалізації цієї мети слід було вивчити вплив попередників та обробітків ґрунту на:

- запаси продуктивної вологи,
- щільність зложення ґрунту,
- твердість ґрунту,
- забур'яненість посівів пшениці озимої,
- урожайність зерна,
- економічну ефективність вирощування культури.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлена важлива роль основного обробітку ґрунту під озиму пшеницю за попередників гречки та гірчиці в поліпшенні агрофізичних показників та структури врожаю в умовах північно-східного Лісостепу України.

Практичне значення одержаних результатів. Для Сумської області в практичних умовах перевірена технологія вирощування озимої пшениці з різними обробітками ґрунту після попередників гречки та гірчиці. Запропонована комбінація з попередника та обробітку ґрунту сприятиме одержанню високих врожаїв озимої пшениці.

Особистий внесок автора. Приймав безпосередню участь в закладанні і проведенні польових досліджень, виконанні обліків та спостережень та математичної обробки результатів дослідів.

Публікації. По тематиці досліджень було опубліковано 1 тезу у науковому збірнику тез викладачів та студентів СНАУ (додаток А).

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота викладена на 51 сторінці комп'ютерного тексту, включає 9 таблиць, 4 рисунки. Вона складається із вступу, 3 розділів, висновків та пропозицій, списку літератури, що включає 54 найменування, та додатків.

РОЗДІЛ 1

ОБРОБІТОК ТА ЙОГО ВПЛИВ НА РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ

(Огляд літератури)

1.1 Історичний огляд розвитку систем обробітку ґрунту в землеробстві

“Вчення про обробіток ґрунту, - зазначав у 1954 р. А.А. Качинський, - давнє, як і сама хліборобська культура, проте і тепер погляди про шляхи його удосконалення дуже суперечливі і, часом, антагоністичні”.

Головне завдання обробітку ґрунту – створення оптимальних агрофізичних і агрохімічних умов для росту й розвитку сільськогосподарських культур, підвищення родючості ґрунту, захист його від ерозії та зниження шкодочинності бур’янів [21].

Залежно від клімату, особливостей ґрунту, його забур’янення, біологічних особливостей культур, що вирощують, провідного значення набуває той або інший технологічний захід.

В останні роки розроблено і пропонується ряд систем землеробства, що претендують називатись сучасними і ресурсозберігаючими. В них враховуються ґрунтово-кліматичні умови, напрями спеціалізації, а в останнє десятиріччя – обов’язково ґрунтозахисний аспект. Ґрунти, що інтенсивно використовуються, настільки деградовані, що світова і вітчизняна практика змушена перейти на вищезгадані принципи землеробства [46].

Одним із актуальних питань сучасного землеробства, що вивчалися за останні 20-30 років як за кордоном, так і в країнах СНД, є питання про мінімалізацію обробітку. Дослідження з питання мінімалізації обробітку ґрунту в США проводяться з першої половини ХХ століття. Однак, ще раніше обґрунтовані пропозиції щодо цієї проблеми зроблено в Росії та в Україні. Мінімальний і нульовий обробітки в США є одним із основних заходів захисту ґрунтів від ерозії. Вони отримали поширення в США після 1965 р. [61].

Фермери швидко оцінили і взяли на озброєння технології мінімального обробітку ґрунту. Суть раціонального використання потенційної родючості землі може бути визначена як можливість розробки систем обробітку ґрунту, які забезпечують умови для оптимального розвитку культур, найбільше придатних для кожного типу ґрунтів (за інших необхідних витрат). Саме цей основний фактор лежить в основі мінімального обробітку ґрунту.[2] Система обробітку ґрунту, яка забезпечує зниження енергетичних витрат шляхом зменшення глибини і кількості заходів обробітку, поєднання кількох технологічних операцій в одному агрегаті, дістала назву мінімального обробітку ґрунту [45].

Першим, хто запропонував і ввів у практику безполицевий мілкий обробіток, був І.Е.Овсінський. Він намагався впровадити заходи обробітку ґрунту без застосування плуга. В Радянському Союзі мілкий обробіток ґрунту радив М.М.Тулайков. Рішуче відкидав класичний плужний обробіток Т.С. Мальцев. Обробіток ґрунту, подібний до систем Мальцева і Бараєва, проводили і радили французький селянин Жан і американський агроном Фолкнер. За теперішніх часів в Англії, США і Канаді фермери майже повністю відмовились від використання плуга і тут прослідковується тенденція до мінімалізації обробітку ґрунту. Цим зменшується небезпека ерозії ґрунту і різко скорочуються витрати праці. Пізніше було проведено опрацювання цих принципів в умовах України.

Ґрунтозахисні технології безполицевого обробітку при вирощуванні сільськогосподарських культур у Полтавській області на такий рівень вийшли розвитку, що правильне їх застосування порівнянно з традиційною технологією, яка базується на полицевому обробітку, гарантує приріст урожайності озимої пшениці не менше 3 ц/га [57].

Інтенсивний пошук шляхів удосконалення заходів мінімалізації обробітку ґрунту ведеться сьогодні в США, Канаді, Англії, Франції і в інших державах. Зважаючи на те, що одним із основних завдань мінімального обробітку є зниження інтенсивності ерозії, основні заходи при запровадженні таких систем

передбачають застосування знарядь безполицевого типу або сівбу в необроблений ґрунт. В обох випадках ґрунт певний період ефективно захищає мульча з післязбиральних решток. Однак готових рецептів, придатних для кожного господарства, не існує [36].

Мінімальний обробіток часто супроводжується переуцільненням підорного шару ґрунту. Для уникнення цього періодично використовують чизелі, глибокорозпушувачі та знаряддя типу Paraplow, обладнане похилими (45⁰) розпушувачими лапами.

Існує й екологічна проблема застосування мінімальних та “нульових” обробітків, оскільки вони вимагають внесення гербіцидів. Так, у США до числа найнебезпечніших токсикантів, регламентованих у законодавчому порядку, віднесено 114 речовин, значна частина їх представлена пестицидами [61].

Починаючи із 70-х років у господарствах України докорінно змінився погляд на роль оранки як основного обробітку ґрунту. Все більшого поширення набувають різноманітні способи альтернативного обробітку ґрунту.

Розрахунки, що базуються на дослідних даних, за останні 10 років показують, що застосування безполицевого обробітку ґрунту доцільне в найближчий час на половині орних земель України [33].

Як відомо, плуг і плоскоріз (основне безполицеве знаряддя) мають один і той самий недолік – у процесі обробітку створюють плужну підшову. Зменшення глибини обробітку при застосуванні плоскорізів спричинило погіршення водопроникності ґрунту, посилення площинного стоку, утворення льодової кірки на озимих посівах, нерівномірний розподіл вологи по полю. Для послаблення цих негативних наслідків виникла необхідність у широкомасштабному щільованні ґрунту.

Окрім ґрунтових і кліматичних чинників значний вплив на системи землеробства, зокрема його провідну ланку – обробіток ґрунту мають економічні умови господарювання. У зв'язку з цим системи обробітку ґрунту формуються залежно від співвідношення витрат на оплату праці, засоби механізації, агрохімікати і навіть розмірів кредитних ставок [35].

Для зміни ситуації на краще необхідна нова концепція землеробства, яка займе центральне місце в аграрній реформі на основі науково-технічного прогресу з урахуванням економічних, політичних, соціальних, енергетичних, матеріально-технічних і економічних умов. Землі, що залишилися в обробітку, необхідно використовувати продуктивніше на основі інтенсифікації технологій вирощування сільськогосподарських культур [47].

Отже, в усьому світі ведуться пошуки оптимальних технологій сільськогосподарського виробництва. На сучасному етапі розвитку цивілізації проблема раціонального використання й збереження землі, в тому числі за рахунок удосконалення систем обробітку ґрунту, залишається актуальною.

В останні 15-20 років сформувались дві основні концепції здійснення обробітку ґрунту. Одна з них передбачає можливість і необхідність у сівозмінах диференційованого застосування полицевих і безполицевих знарядь. Інша наголошує на необхідності застосування лише безполицевих знарядь [34].

1.2. Вплив основного обробітку на агрофізичні показники ґрунту

Одним із найважливіших показників агрофізичного стану ґрунту є його щільність. Для більшості сільськогосподарських культур її оптимальні значення знаходяться у межах від 1,1 до 1,3 г/см³, що відповідає 50-60% загальної пористості при пористості аерації не нижче 15%. Параметри такого фізичного стану ґрунту визначають можливі межі мінімалізації обробітку ґрунту в різних зонах її застосування. Оптимальна щільність сприяє швидкій і дружній появі сходів (у середньому на 2-3 дні), кращому розвитку кореневої системи і наростанню вегетативної маси культур, що в кінцевому результаті сприяє отриманню вищих урожаїв. Переущільнення ґрунту зумовлює погіршення розвитку рослин – коренева система має меншу масу і об'єм, бо ґрунт є механічною перешкодою для росту коріння, має меншу кількість пор, заповнених водою та повітрям. Разом з цим рослини також негативно реагують

на надмірне розпушування, особливо в період від сівби до появи сходів, бо висіяне насіння у цьому випадку має слабкий контакт з ґрунтом [32].

Встановлено, що плоскорізне розпушування та полицева оранка неоднаково впливають на показник щільності ґрунту. Так, згідно даних щільність ґрунту перед входом у зиму та на період початку польових робіт була більшою на варіантах з безполицевим обробітком порівняно з варіантами, де проводилась оранка, хоч і залишалася при цьому в оптимальних межах.

При вивченні різних способів обробітку на чорноземі звичайному у Луганській області істотної різниці між щільністю ґрунту на різних варіантах не відмічено і перед входом в зиму, і на початку весняно-польових робіт.

Досліди, проведені в інших ґрунтово-кліматичних зонах, також не виявили істотних різниць між способами обробітку за впливом на щільність ґрунту [1].

Вчені встановили, що і при оранці, і при плоскорізному обробітку на 23-25 см відбувалося інтенсивне розпушування ґрунту, забезпечуючи його об'ємну масу відповідно 1,03 і 0,99 г/см³, в той час як при плоскорізному обробітку на 12-14 см відбувалося незначне ущільнення ґрунту, особливо в нижніх шарах (1,07 г/см³).

Способи обробітку помітно впливали на агрофізичні властивості ґрунту. Так, перед сівбою пшениці озимої щільність складення верхнього 10-сантиметрового шару ґрунту була порівняно більшою за оранки (1,18 г/см³) і меншою – за дискування і безполицевого розпушування (1,12 г/см³). В нижньому шарі щільність була більшою за поверхневого обробітку – (1,33-1,40 г/см³) і меншою – за безполицевого розпушування (1,22 г/см³).

Із щільністю ґрунту тісно пов'язана і його будова та структура [3].

Деякі науковці вважають, що глибина обробітку мало впливає на пористість ґрунту в шарах 0-10 і 20-30 см., що при оранці під пшеницю на глибину 20 і 27 см пористість складала 57,5-58,0% без істотних відмінностей між варіантами. Проте існують дані і про те, що спосіб і глибина обробітку ґрунту впливає на його щільність (переважно в шарах 10-20 і 20-30 см) лише на

початку вегетаційного періоду. Пористість ґрунту в шарі 0-30 см перед сівбою ярих культур лише на 1% була більшою після проведення зяблевої оранки, ніж після мілкого плоскорізного розпушування [19].

Багаторічні дослідження М.К. Шикולי показали, що коли ґрунт має добру структуру (водостійких агрономічно цінних агрегатів більше 70%) і щільність складення орного шару є оптимальною для сільськогосподарських культур, щорічного глибокого основного обробітку ґрунту на них не потрібно проводити.

Багатьма дослідниками встановлено, що заміна полицевого обробітку безполицевим і зміна глибини цих обробітків мало впливала на структурність орного шару.

Заміна полицевого обробітку безполицевим і зменшення глибини плоскорізного розпушування при вирощуванні пшениці в лісостепових районах України також не позначалось на вмісті в орному шарі агрономічно цінної структури, а її водостійкість при цьому навіть мала тенденцію до підвищення [44].

У дослідженнях при безполицевих обробітках агрегатний склад ґрунту не погіршувався, а коефіцієнт структурності ґрунту після оранки був дещо нижчий, ніж після обробітку безполицевими знаряддями. Вміст водостійких агрегатів розміром більше 0,25 мм незалежно від способів обробітку ґрунту залишався відносно високим. Аналогічні результати були отримані й іншими науковцями [37].

Однак, більша кількість пилюватих частинок (менше 0,25 мм) в шарі 0-10 см спостерігалась на ділянках з плоскорізним обробітком, а на варіантах із звичайною оранкою їх було менше на 2,0%. В шарах ґрунту 10-20 і 20-30 см відмінностей між варіантами з різним способом обробітку за даним показником не було.

У дослідах кількість пилюватих частинок (менше 0,25 мм) при всіх заходах обробітку була близькою – 6,2-8,0%, а шар ґрунту, який обробляється, найбільш інтенсивно кришився при оранці: коефіцієнт структурності становив

1,33. Деяке його зменшення (до 1,19-1,20) було при плоскорізному, особливо при мілкому (1,05-1,13) розпушуванні, що зумовлене збільшенням грудочкуватості. Тому весною ділянки після безполицевого обробітку ґрунту, як правило, менше запливають, ніж зорані. Науковці пояснюють це тим, що при обробітках без обертання скиби природний характер складення оброблюваного шару ґрунту залишається незмінним. Поверхневий шар ґрунту, збагачений рослинними рештками, добре оструктурюється, тому й не запливає і навесні легше обробляється боронами і культиваторами [25].

М.К. Шикуча довів, що систематичне виконання безплужного обробітку у сівозміні збільшило вміст структурних окремоостей розміром 2-5 мм в шарах ґрунту 10-20 та 20-30 см у порівнянні з оранкою у 1,34-1,53 рази [56].

1.3. Водний режим ґрунту за різних способів обробітку

Різні способи та глибини основного обробітку ґрунту неоднаково впливають і на водний режим ґрунту. На даний час не існує єдиної думки щодо вибору способу основного обробітку ґрунту, знярядь, які при цьому будуть використовуватись, та глибини його виконання.

Озима пшениця вимоглива до вологи, особливо на початкових етапах росту і розвитку (сівба-сходи). Групою науковців Уманського ДАУ [13] доведено, що урожайність ранніх зернових культур більше залежить від запасів ґрунтової води на час сівби, ніж від опадів за вегетаційний період. Такої думки дотримується і інші вчені, які зазначають, що в умовах нестійкого зволоження з частими засухами в літній період зимові опади є основним джерелом накопичення запасів вологи в ґрунті, а в деякі роки – і основним джерелом забезпечення нею рослин у вегетаційний період.

Деякі дослідження показали, що в засушливих умовах осінньо-зимового періоду на початок сівби дещо більші запаси вологи накопичувалися при плоскорізному обробітку на 28-30 см порівняно з оранкою на ту ж глибину і становили в 1,5-метровому шарі відповідно 142 і 125 мм. Коли ж осінньо-

зимовий період був дуже зволожений, то деяка перевага була за глибокою оранкою. В середні за зволоженням роки запаси доступної вологи були дещо більшими на ділянках з плоскорізним обробітком [28].

І. Чуданов при порівнянні оранки і плоскорізного розпушення встановив таку залежність, що зяблевий обробіток плоскорізними знаряддями завдяки залишенню стерні на поверхні поля, яка є мульчею, сприяє накопиченню вологи в ґрунті в осінній період. За такого обробітку в його дослідженнях в середньому за шість років вологи в метровому шарі ґрунту виявилось на 100 м³/га більше, ніж при оранці. Доведено також що на полях, оброблених плоскорізом, за рахунок стерні більше накопичувалось снігу, який краще зберігався від видування. На таких полях затримувався сніг перших снігопадів, ґрунт промерзав на меншу глибину, весною швидше танув і краще вбирав талі води. Різниця у запасах продуктивної вологи на час сівби ранніх ярих між оранкою і плоскорізом становила в середньому за роки досліджень 19,5 мм на користь плоскорізного розпушування [54].

За даними інших вчених істотної різниці за зволоженістю орного і метрового шарів ґрунту при проведенні оранки на 20-22 см і плоскорізного розпушування на 18-20 і 20-22 см не встановлено. Так, за 1977-1978 рр. запаси доступної вологи в метровому шарі на час сівби на всіх варіантах обробітку складала 151,8-155,2 мм.

За даними багатьох дослідників, способи основного обробітку ґрунту практично не впливали на накопичення вологи в осінній період.

Порівнюючи плоскорізний обробіток ґрунту на 25-27 і 14-16 см при вивченні динаміки вологості ґрунту Г.Г. Шашкова встановила перевагу глибшого обробітку, де запаси вологи в метровому шарі ґрунту були більшими на 37 мм. Автор пояснює це тим, що при обробітку на 25-27 см ґрунт був глибше розпушений і краще акумулював вологу опадів [55].

Проте існують і протилежні дані, коли на фоні плоскорізного обробітку ґрунту на 12-14 см рослини були забезпечені вологою краще, ніж у варіанті з плоскорізним обробітком на 20-22 см [15].

За глибиною промочування ґрунту за осінньо-зимовий період оранки (20-22 см) не мала переваги перед безполицевими, в тому числі і мілкими обробітками ґрунту (10-12 см). Більше того, за накопиченням доступної вологи мілке розпушування переважало над іншими обробітками.

Але за даними окремих авторів оранка має перевагу над плоскорізним розпушуванням щодо накопичення і збереження вологи. Тому вони рекомендують проводити оранку на глибину 18-20 та 20-22 см.

1.4. Вплив основного обробітку на потенційну та фактичну забур'яненість посівів

Способи основного обробітку ґрунту істотно впливали на забур'яненість посівів пшениці озимої в дослідженнях В.Т. Канцалієва [24]. За всі роки спостережень були більше забур'янені варіанти з плоскорізним обробітком. Як показали дослідження, заміна полицевої оранки на 20-22 см плоскорізним обробітком на ту ж глибину і поверхневими обробітками не вирішує проблеми боротьби з бур'янами, а навпаки, сприяє більшій забур'яненості посівів пшениці озимої та потенційній засміченості ґрунту.

Вчені вважають, що негативна дія безполицевих обробіток на забур'яненість посівів культур підвищується у вологі роки.

Спосіб обробітку впливає також і на масу бур'янів. У виробничих дослідах Донецької протиерозійної станції на чорноземі звичайному встановлено, що перед початком польових робіт на ділянках з плоскорізним обробітком маса бур'янів складала 4,1 а після оранки – 1,4 г/м². Подібні результати були одержані і в умовах Білоцерківського СГІ на тучному малогумусному легкосуглинковому чорноземі [26].

Протилежні дані отримав у своїх дослідження Ю.К. Казанков [22], який стверджує, що при щорічному застосуванні глибокої оранки збільшувалась забур'яненість посівів, тому що насіння бур'янів, зароблене на більшу глибину, при повторній оранці на ту ж глибину виноситься у верхні шари і дає дружні

сходи.

Такої ж думки дотримуються й інші вчені, які вважають, що якщо в минулому році при підготовці ґрунту під попередник верхній шар ґрунту був добре очищеним від насіння бур'янів, то під наступну культуру полицеву оранку в системі напівпарового обробітку краще замінити безполицевим розпушуванням ґрунту на відповідну глибину, щоб не виносити на поверхню засмічений життєздатним насінням бур'янів нижній шар ґрунту [12].

В деяких дослідженнях забур'яненість посівів також не підвищувалася при мілкому і безполицевому обробітках ґрунту порівняно з оранкою, а в працях Х.Б. Дусаєва [11] кількість бур'янів у посівах на фоні безполицевих обробітків порівняно з полицевими збільшувалась лише на 3-7 шт./м².

При мілких плоскорізних обробітках кількість бур'янів була вищою, ніж при оранці лише в посівах озимих культур. Причому при проведенні плоскорізного обробітку значно переважали багаторічні бур'яни.

Відомо, що вибір глибини основного обробітку ґрунту також залежить від типу забур'яненості поля.

Дослідженнями, проведеними в степовій зоні України, встановлено, що при відсутності багаторічних бур'янів можна обмежитись розпушуванням ґрунту на 12-14 см [29].

Існують також рекомендації, що на засмічених малорічними бур'янами полях доцільно орати на глибину 20-22 см, а на засмічених багаторічними бур'янами полях – проводити оранку на 25-27 см.

Групою вчених встановлено, що навіть мілке (на 10-14 см) розпушування ґрунту дозволяє стримувати забур'яненість на рівні економічного порогу шкодочинності.

Науковці рекомендують орати на глибину 20-22 см, хоча зменшення та збільшення глибини оранки не призводило до збільшення забур'яненості посівів.

Найменша кількість бур'янів в деяких дослідженнях були у варіантах, де орали на глибину до 30 см та розпушували ґрунт на глибину до 35 см, а

найбільше – у варіанті з основним обробітком ґрунту поверхневим способом на глибину до 10 см.

О.К. Боронтов і В.Е. Полухін виявили, що тривалий плоскорізний обробіток під усі культури сівозміни призвів до концентрації насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту. Було встановлено, що при плоскорізному обробітку на поверхні ґрунту залишається 38,7% насіння бур'янів, на глибині 10 см – 30,7%, в шарі 20-30 см і 30-40 см – 6,4%. На фоні оранки в шарі 0-10 см знаходилось 18,5% фізично повноцінного насіння, а основна його кількість була зосереджена в середині орного шару, і лише невелика його частина – в нижньому шарі. Післядія систем основного обробітку позначилось і на забур'яненості ячменю і гороху, яка зростала в 4,8-5,2 рази на фоні плоскорізного обробітку порівняно з оранкою. Про перевагу оранки над плоскорізним розпушуванням свідчать також дані других вчених [38].

Встановлено, що під впливом систематичного безполицевого обробітку відбувається перерозподіл насіння в оброблюваному шарі з концентрацією у верхній 10-сантиметровій частині (65,4-72,6%) і зменшенням (27,4-34,6%) – на глибині 10-20 см. На фоні беззмінної оранки насіння бур'янів розподіляється в орному шарі більш рівномірно: в шарі 0-10 см концентрується 43,6-49,3%, у шарі 10-20 см – 50,7-56,4%. Отже, тривале застосування мілкої обробітку дисковими знаряддями та плоскорізного розпушування призводить до диференціації орного шару за вмістом насіння бур'янів у ґрунті. Підвищена забур'яненість посівів, що спостерігається після безполицевих способів обробітку, зумовлюється не тільки наявністю насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту, але й темпами проростання насіння бур'янів.

Разом з цим існують публікації, згідно яких забур'яненість посівів мало- і багаторічними бур'янами залежала, головним чином, від того, яка культура вирощувалася, а не від способу та глибини основного обробітку ґрунту [20].

У посівах пшениці озимої кількість малорічних бур'янів після оранки була в 4,0-5,7 рази більшою, ніж за плоскорізного розпушування.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Умови проведення досліджень

Об'єкт досліджень – це закономірності зміни факторів родючості ґрунту та формування продуктивності озимої пшениці під впливом різних способів обробітку ґрунту в умовах північно-східного Лісостепу України.

Предмет досліджень – це способи обробітку ґрунту, рослини озимої пшениці, чорнозем типовий, бур'янові ценози.

В досліді вирощували сорт озимої пшениці Богдана (рис. 2.1) Оригіна́тор сорту Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла НААН. Сорт занесений до реєстру сортів рослин України в 2006 році для вирощування в зонах Степу, Лісостепу та Полісся України.



Богдана – озима пшениця універсального використання. Її зерно використовують у продовольстві, харчовій промисловості. Зерно, вміст білка 12,9-14,7%, 26,6-32,3% клейковини, об'єм хліба 830-1100 мл, цінується в хлібопекарській діяльності. Вегетаційний період складає 287-300 днів. Культура сорту досягає у висоту 100-104 см, куш напівпрямостоячий, колос білого або солом'яного кольору. Колосок середньої щільності, 10-11 см, пірамідальний, кіль загострений, зернівка червона з неглибокою борозенкою. Маса 1000 зернин 45-49 грам.

Переваги сорту Богдана:

- Висока пластичність до умов вирощування;
- Стабільна висока врожайність;
- Стійкість до осипання, вилягання;
- Стійкість до проростання у колосі;
- Стійкість до засухи;
- Морозостійкість;
- Толерантність до захворювань – борошниста роса, бура листкова іржа;
- Позитивно реагує на внесення добрив.

Середньостиглий. Високозимостійкий. Посухостійкий. Стійкий до обсіпання зерна. Стійкість проти ураження (у балах): борошнистою россою - 7, бурою іржею - 5, септоріозом листя - 5. Цінна пшениця.

В умовах центрального Лісостепу на чорноземах типових кращими попередниками є горох, одно- та багаторічні трави, кукурудза на зелений корм та силос МВС, гречка, соя ранньостиглих сортів, ріпак. Незадовільним попередником вважаються колосові злакові культури. Упровадження під сорт пшениці сидерального пару дає змогу одержати сталий високий врожай - на 6-11 ц/га більше, ніж після інших попередників.

Робота виконувалась в період 2022-2024 рр. в стаціонарному польовому досліді кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії СНАУ на базі ННВК СНАУ, що розміщений в північно-східній частині Лісостепу України в Сумському районі Сумської області.

Ландшафт місцевості – Лісостеп. Згідно геоморфологічної карти територія господарства знаходиться в межах Полтавської лесової рівнини, що належить до денудаційно – акумулятивних рівнин. Рельєф дослідного поля рівнинно – хвилястий, в західній частині розчленований яружно – балочною системою. Ґрунтові води суттєвого впливу на ґрунтотворний процес не мають, так як залягають на глибині 9 – 10 м. Лише на дні ярів в деяких місцях ґрунтові води виходять на поверхню, утворюючи заболочені ділянки.

Рослинність на території господарства переважно лучно – степова, що представлена злаково – різнотравними асоціаціями. Лише місцями трапляється деревна рослинність у вигляді невеликих перелісків. Серед лісових порід найбільш поширеними є клен, дуб, ясен. У зв'язку з можливістю виникнення ерозії в господарстві штучно створені ґрунтозахисні лісосмуги. Оскільки ґрунтотворний процес проходить в основному під покривом трав'янистої рослинності, то він має дерновий характер.

Ґрунтотворними породами в основному є леси та лесовидні відклади, що характеризуються невеликою водопроникністю, доброю водотривкою здатністю та багаті на кальцій, який є необхідним фактором для утворення міцної структури.

Найпоширенішими ґрунтами господарства являються чорноземи типові малогумусні. Дані ґрунти характеризуються глибоким гумусовим профілем (більше 80 см), високим вмістом органічної речовини та гумусу, біогенною акумуляцією в гумусовому профілі елементів живлення рослин (N,P,S та ін.).

Дослідження проводились на чорноземі типовому крупнопилувато-середньосуглинковому на лесових породах.

Орний шар ґрунту (0-20 см) на момент закладання досліду мав наступні показники: гумусу за Тюріним 4,3%, ємність вбирання 34,06 мг-екв./100 г ґрунту, гідролітична кислотність за Каппеном 3,7 мг-екв/100 г ґрунту, рН сольове 5,9, рН водне 7,9, вміст загального азоту за Голубєвим – 0,23%, валового фосфору – 0,18%, легкогідролізованого азоту за Корнфільдом – 14,2, рухомих сполук P_2O_5 і K_2O за Чиріковим відповідно 12,8 і 12,0 мг на 100 г ґрунту. Гранулометричний склад ґрунту за Качинським крупнопилувато-середньосуглинковий: у шарі 0-20 см фізичної глини (часток 0,05-0,01) 49,1-52,1%, мулу (часток менше 0,001 мм) 23,4-25,5%.

Щільність гумусового горизонту невелика і складає 1,17-1,27 г/см³, що дуже важливо для одержання дружніх та рівномірних сходів, а також формування урожаю польових культур.

Клімат і погодні умови в роки проведення дослідів. Продуктивність посівів пшениці значною мірою залежить від агрокліматичних факторів (тепло, волога, світло), досить мінливих у часі та просторі. Тому поряд з прийомами технології її вирощування, спрямованими на покращення умов росту і розвитку рослин, необхідно враховувати особливості погодних умов регіону вирощування пшениці [2].

Клімат північно-східного Лісостепу, де знаходиться ННВК СНАУ – континентальний. Згідно агрокліматичного районування області інститут входить до II агрокліматичного району, для якого характерні наступні показники: річна сума температур вище 10°C в межах 2500-2650⁰, річна кількість опадів 470-560 мм, тривалість без морозного періоду 150-170 днів. Середня річна температура повітря становить $+6^{\circ}\text{C}$.

Радіаційний баланс в середньому становить 45-55 ккал/см² (188-230 кДж/см).

Число днів з температурою вище $+5^{\circ}$, $+10^{\circ}$, $+15^{\circ}\text{C}$ складає відповідно 185-195, 149-158, 96-110 днів. Вегетаційний період триває з 8.04. до 4.11., що складає 240-250 днів. Останні приморозки на ґрунті спостерігаються 16-17 травня, а останні заморозки в повітрі – 3-7 жовтня. Перші осінні приморозки на ґрунті спостерігаються в III декаді вересня. Промерзання ґрунту починається у листопаді, а відтавання на початку квітня. Ґрунт промерзає в середньому на глибину 60-70 см. Сніговий покрив досягає 23-25 см. Взимку випадає 105-135 мм опадів, весною 80-95 мм, літом 205-225 мм, восени 95-120 мм. В середньому за вегетаційний період випадає 335-360 мм (мах 480-600 мм). Середня температура літом 18-20⁰C. Літо триває 130 днів. Найсухішим місяцем літа є серпень. Це досить негативно впливає на сівбу озимих (не відбувається накопичення вологи). Тому в цей період необхідно приділити досить велику увагу накопиченню вологи в ґрунті шляхом використання відповідної техніки в стислі строки. Негативним явищем для озимої пшениці в зимові місяці є утворення льодяної кірки, яка утворюється в результаті чергування відлиг з

морозами. Низька температура і рясні дощі в червні – липні можуть затримувати визрівання озимих культур.

Початок весняних робіт на полі і сівби ярих культур визначається часом сходу снігу з полів (середня дата сходу снігового покриву – 18 березня, найпізніша – 21 квітня) і настанням стійкого переходу середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$ (середина квітня). Зазвичай роботи в полі розпочинають 10-15 квітня. Це найоптимальніший час.

Найбільший вплив на урожай виявляють опади травня – червня. Якщо в ці місяці вологи дуже мало – різке зниження врожаю.

Відносна вологість повітря не знижується нижче позначки 40% і коливається від 49% до 67%. Повітряні засухи – явище не часте. Суховії за вегетаційний період складають не більше 7-8 днів з відносною вологістю до 30% та нижче. Таке пониження вологості негативно впливає на стан рослин.

В цілому кліматичні умови ННБК СНАУ сприятливі для вирощування багатьох сільськогосподарських культур. Погодні умови в роки досліджень різнилися за кількістю і інтенсивністю випадання опадів та розподілу температур (табл. 2.1).

Осінній період 2022 року характеризувався як посушливий, оскільки опадів за вересень-листопад випало менше на 17,4 мм від середньо багаторічної кількості. Температура повітря за даний період 2022 року була вища середньо багаторічної на $1,6^{\circ}\text{C}$.

За весняно-літній вегетаційний період 2023 року кількість опадів, що випала в порівнянні з середньобагаторічною кількістю була вищою на 51,4 мм. При цьому слід відмітити неоднорідність розподілу опадів на протязі вегетаційного періоду (рис. 2.2, 2.3, 2.4).

Таблиця 2.1

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень

Показники		Місяці року											в сер.	
		Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад		Грудень
2022 рік														
температура повітря, °С	сер. за місяць	-2,8	-3,6	2,8	8,1	15,1	19,1	20,1	20,1	16,7	5,1	2,9	0,1	8,6
	багатор	-6,8	-6,3	-1,3	7,7	15	18,7	19,5	19,2	13,3	6,5	0,1	-4,2	6,8
	+ / - до багатор	4	2,7	4,1	0,4	0,1	0,4	0,6	0,9	3,4	-1	2,8	4,3	1,9
кількість опадів, мм	сер. за місяць	43	54	45	21	133	72	51	6,1	41	9,6	66	43	585
	багатор	38	30	33	35	51	68	73	64	44	45	45	44	570
	+ / - до багатор	5	24	12	-14	82	4	-22	-58	-3	-35	21	-1	15
2023 рік														
температура повітря, °С	сер. за місяць	-8,7	0,3	2,4	10,8	14,6	19,1	21,4	20,3	12,9	5,5	-0	-4,3	7,8
	багатор	-6,8	-6,3	-1,3	7,7	15	18,7	19,5	19,2	13,3	6,5	0,1	-4,2	6,8
	+ / - до багатор	-1,9	6,6	3,7	3,1	-0,4	0,4	1,9	1,1	-0,4	-1	-0	-0,1	1,1
кількість опадів, мм	сер. за місяць	80	33	50	48	111	64	40	122	1,4	68	67	59	743
	багатор	38	30	33	35	51	68	73	64	44	45	45	44	570
	+ / - до багатор	42	3	17	13	60	-4	-33	58	-43	23	22	15	173
2024 рік														
температура повітря, °С	сер. за місяць	-6,6	-4,5	4,2	8,8	13,7	18,2	19,5	21,6	15,4	-	-	-	-
	багатор	-6,8	-6,3	-1,3	7,7	15	18,7	19,5	19,2	13,3	6,5	0,1	-4,2	6,8
	+ / - до багатор	0,2	1,8	5,5	1,1	-1,3	-0,5	0	2,4	2,1	-	-	-	-
кількість опадів, мм	сер. за місяць	36	20	21	14	36	30	83	15	19	-	-	-	-
	багатор	38	30	33	35	51	68	73	64	44	45	45	44	570
	+ / - до багатор	-2	-10	-12	-21	-15	-38	10	-49	-25	-	-	-	-

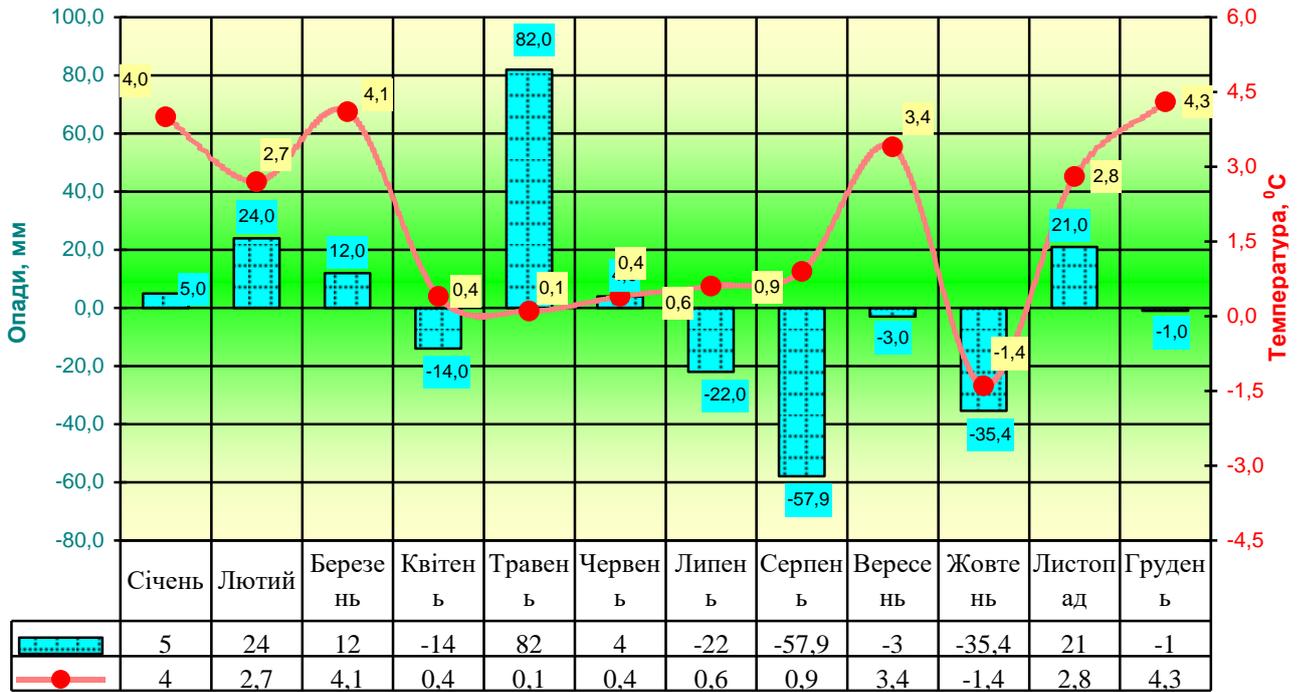


Рис. 2.2 Відхилення від середніх багаторічних значень за кількістю опадів і середньодобовою температурою повітря, 2022 р.

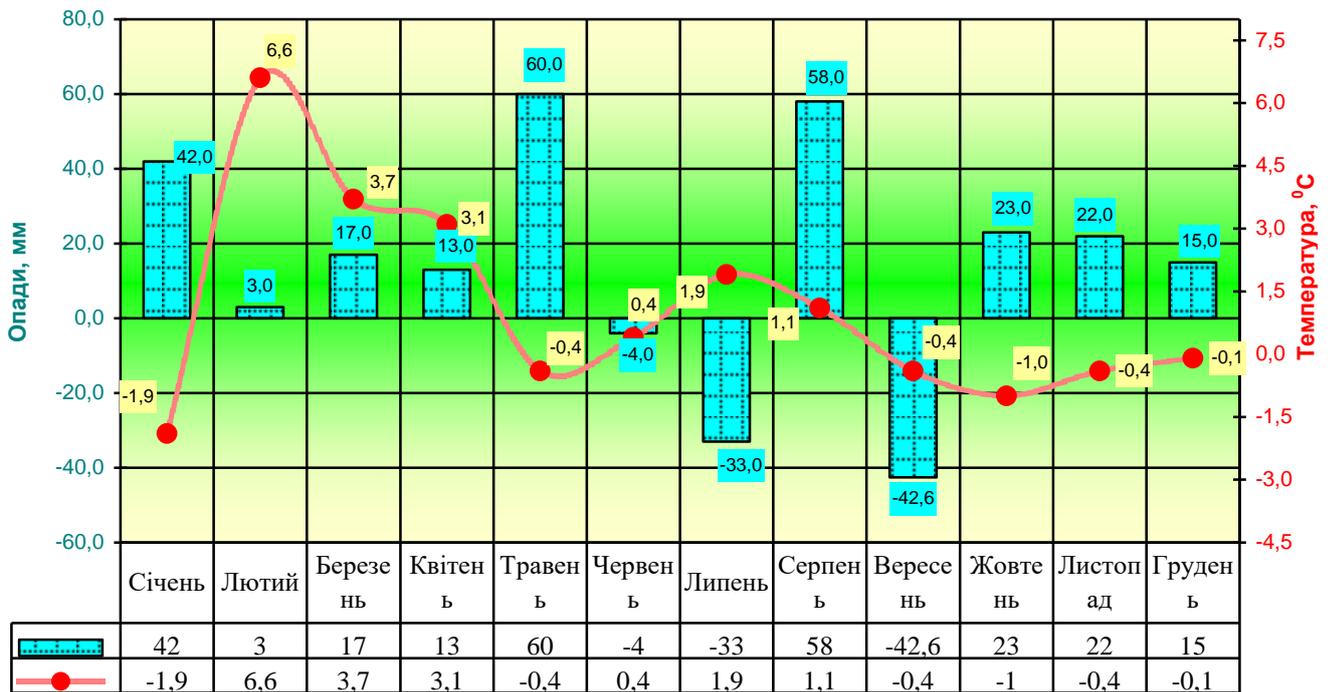


Рис. 2.3 Відхилення від середніх багаторічних значень за кількістю опадів і середньодобовою температурою повітря, 2023 р.

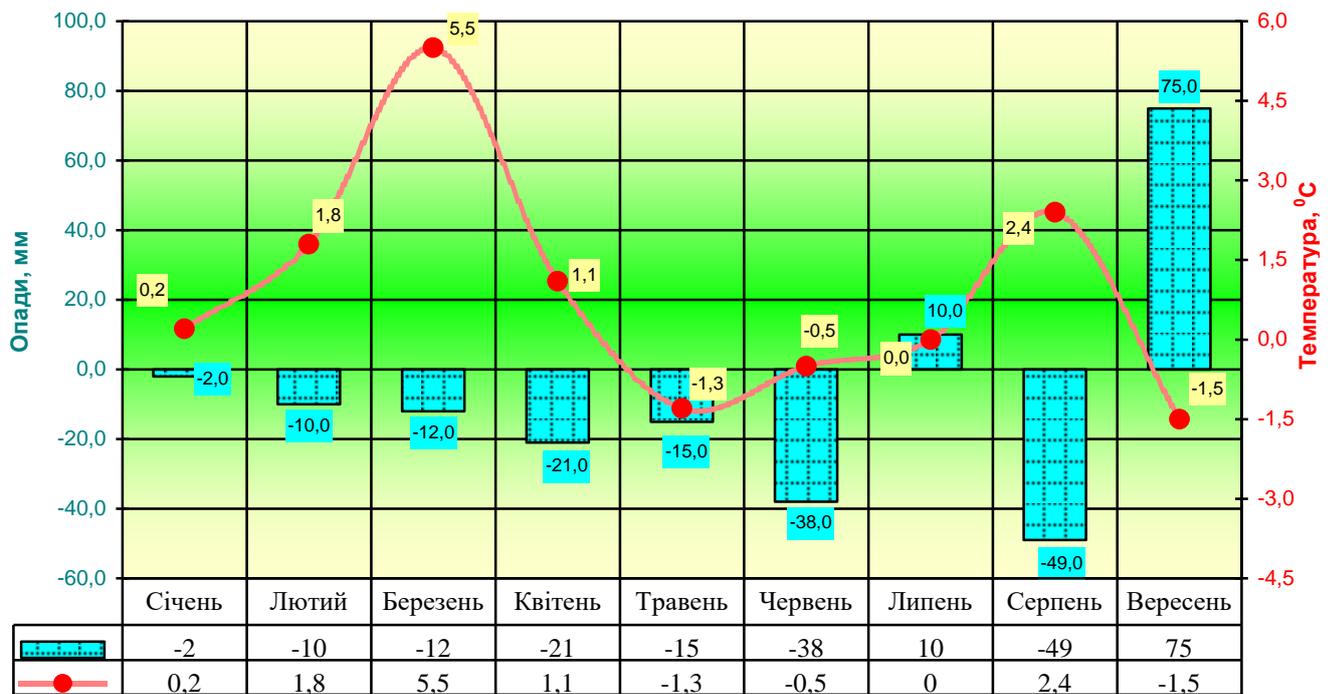


Рис. 2.4 Відхилення від середніх багаторічних значень за кількістю опадів і середньодобовою температурою повітря, січень-вересень 2024 р.

Так, в 2023 році у червні та липні опадів випадало значно менше норми – 4-33 мм. Температур повітря за весняно-літній період 2023 року була вища від середньо багаторічної норми на 0,95 °C. Особливо жаркими спостерігалися квітень, липень та серпень.

В 2023 році осінній період характеризувався як прохолодний, оскільки температура повітря за вересень-листопад була нижча від норми на 0,6 °C. кількість опадів, що випала за даний період була близькою до середньо багаторічної кількості, при цьому вересень був майже без опадів.

За весняно-літній період 2024 року випало опадів менше середньо багаторічної кількості на 138 мм, значний їх недобір спостерігався з квітня по червень – 15-38 мм та в серпні 49 мм, а надлишок – у липні – 10 мм .

В літній період 2022-2024 років на поверхні ґрунту температура повітря іноді досягала близько 30 °C. За даних умов спостерігалось значне пригнічення росту та розвитку сільськогосподарських культур, які чутливі по відношенню до вмісту вологи в ґрунті в даний період.

Таким чином, ґрунтово-кліматичні умови місця розташування господарства є сприятливими для вирощування озимої пшениці.

2.2 Методика проведення досліджень

Дослідження проводили в стаціонарному досліді, який закладений з 2005 року. Схема досліду нараховує

2 попередники - Фактор А

1. Гречка
2. Гірчиця

та 2 способи основної обробки ґрунту під озиму пшеницю - Фактор Б

1. плоскорізний обробіток на глибину 13-15 см комбінованим ґрунтообробним агрегатом КЛД-2,0;
2. дисковий обробіток на глибину 13-15 см комбінованим ґрунтообробним агрегатом АГ-2,4.

Спосіб розміщення варіантів і повторень систематичний, площа посівної ділянки 100 м², облікової – 50 м², повторність – триразова. Агротехніка вирощування культур загальноприйнята для північно-східного Лісостепу України. Обробіток ґрунту – комбінований, різноглибинний, пестициди використовували з урахуванням економічних порогів шкодочинності, сівба культур в сівозміні проводилась протруєним насінням.

В дослідженні використовувались польові, лабораторні та комбіновані методи на основі методик, розроблених провідними науковими установами.

Обліки, вимірювання, супутні спостереження проводилися у відповідності з методикою польових дослідів (Доспехов Б.А., 1985).

Фенологічні спостереження, вивчення особливостей росту та розвитку рослин проводилися згідно «Методики Держсортівипробування сільськогосподарських культур» (2002) і "Методики проведення досліджень в кормовиробництві" (1998), "Наставленням гидрометеорологическим станциям и постам – 1973".

В дослідженні вивчалися наступні агрофізичні показники:

Об'ємна маса ґрунту (щільність складання) визначали методом ріжучих колець за Н. А. Качинським. Об'єм циліндра для орного шару – 500 см³, для

нижніх – 100 см³. Повторність для орного шару п'ятиразова, інших – триразова. Відбір проб проводитиметься по сходах, всередині вегетації та перед збиранням [7].

Твердість ґрунту визначали приладом Рев'якіна.

Вологість ґрунту визначали термо – ваговим методом. Зразки ґрунту відбирали через кожні 10 см на глибину 100 см в трьохкратній повторності на кожній ділянці. Забір проб проводили перед посівом, перед збиранням.

Забур'яненість посівів. Кількісно-ваговим методом в період сходів (відновлення вегетації) та за 2 неділі до збирання.

Облік врожаю проводили суцільним способом з одночасним визначенням вологості та засміченості.

Вологість зерна визначали термо – ваговим методом. Засміченість зерна визначали у відсотках, шляхом добору і зважування домішок з наважки зерна 0,5-1 кг та виділенням з проби насіння бур'янів, сміття, полови і наступним перерахунком на чисту масу.

Математична обробка результатів досліджень проводилася згідно "Методики польового дослідження" (Б.А. Доспехов, 1985) з використанням пакетів прикладних програм Statistica, Microsoft Excel.

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ ТА СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ НА ФАКТОРИ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ ТА УРОЖАЙНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

3.1 Вміст вологи в ґрунті.

Вологість ґрунту є одним із основних чинників родючості і важливим показником для оцінки різних систем обробітку ґрунту. Від наявності вологи в ґрунті залежить якість його підготовки, рівномірність зароблення насіння, поява дружніх сходів і, в кінцевому результаті, величина врожайності сільськогосподарських культур.

Водний режим чорноземів значною мірою залежить від кількості і розподілення опадів під час вегетації, певною мірою від способів обробітку ґрунту і характеризується значною нестабільністю.

В роки з недостатнім зволоженням ефективність безполицевих систем основного обробітку ґрунту зростає завдяки сприятливішим умовам вологозабезпечення рослин [23].

Для оптимального розвитку рослин необхідно створювати певний інтервал вологості, коли коріння рослин і ґрунтова мікрофлора забезпеченні достатньою кількістю повітря і води.

При заміні оранки поверхневим обробітком спостерігається концентрація вологи під час сівби озимої пшениці у верхніх шарах ґрунту.

В наших дослідженнях різні способи обробітку ґрунту зумовили неоднакове нагромадження та збереження вологи в ньому.

Розглянемо зміни вмісту доступної вологи в метровому шарі ґрунту по озимій пшениці за дослідними варіантами (табл. 3.1).

Як видно з таблиці 3.1, на час сходів запаси продуктивної вологи як в шарі ґрунту 0-20 см так і 0-100 см були задовільними для проростання озимої пшениці.

Таблиця 3.1

Вплив способів основного обробітку ґрунту на запаси доступної вологи в полі озимої пшениці, мм (2022 - 2024 рр.)

Попередник	Обробіток ґрунту	Час відбору проб							
		сходи		припинення вегетації		відновлення вегетації		перед збиранням	
		шар ґрунту, см							
		0-20	0-100	0-20	0-100	0-20	0-100	0-20	0-100
Гречка	плоскорізний 13-15 см	23,9	70,5	36,3	97,2	41,1	172,9	29	121,5
	дискування 13-15 см	22,5	66,3	31,2	92,8	40,4	165,6	25,1	113,5
Гірчиця	плоскорізний 13-15 см	22,6	67,5	35,2	93,4	38,8	168,2	26,1	119,4
	дискування 13-15 см	20,8	62,7	26,4	89,5	38,2	164,9	18,8	108,5

Суттєвої різниці на цей період між варіантами дослідів не спостерігалось: в шарі ґрунту 0-20 см запаси вологи за попередника гречки були дещо вищими та коливалися від 22,5 мм (дискування на глибину 13-15 см) до 23,9 мм (плоскорізний обробіток 13-15 см), а в шарі ґрунту 0-100 см - від 66,3 мм (дискування на глибину 13-15 см) до 70,5 мм (плоскорізний обробіток).

За попередника гірчиці в шарі ґрунту 0-20 см запаси вологи були найменшими за дискового обробітку в 0-20 см шарі – 20,8 мм та в метровому – 62,7 мм. За плоскорізного обробітку після попередника гірчиці вміст продуктивної вологи був дещо вищим у 20 см шарі – 22,6 мм та метровому – 67,5 мм.

На час припинення вегетації озимої пшениці, зважаючи на осінні опади, запаси доступної вологи у метровому шарі ґрунту зросли до 26,4-36,3 мм в 20 см шарі та до 89,5 – 97,2 мм в метровому.

Опади у вигляді дощу і снігу, які випали протягом зимово-ранньовесняного періоду значно покращили ситуацію на момент відновлення вегетації, коли запаси вологи в метровому шарі по всіх варіантах обробітку

грунту за роки дослідження характеризувалися як дуже добрі для росту і розвитку рослин озимої пшениці та коливалися в межах 165-173 мм.

Більші запаси вологи в цей період визначено за попередника гречки та плоскорізного обробітку – 41,1 мм в 0-20 см шарі та 173 мм в метровому. Це можна пояснити тим, що за плоскорізного обробітку поля, де вирощували гречку, ґрунт був менш ущільненими та відповідно краще вбирає вологу опадів і ощадніше її витрачає. За дискування ґрунт більше розпилується, що є причиною деякого сповільнення всотування вологи по закупореним порам та її проникненню в глибші шари ґрунту.

Після зібраної гірчиці та проведення дискового обробітку в ґрунті на час відновлення весняної вегетації накопичувалося найменше вологи як в 0-20 см шарі – 38,2 мм, так і в метровому – 164,9 мм.

На час збирання за попередника гречки та плоскорізного обробітку ґрунту мали найбільші запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту – 121,5 мм. Найменшу забезпеченість доступною вологою на час збирання визначено після попередника гірчиці та дискового обробітку – 108,5 мм.

Із викладеного можна зробити висновок, що запаси доступної вологи були найвищими на фоні попередника гречки та проведення плоскорізного обробітку і коливалися в межах 23,9-41,1 мм – для шару 0-20 см, та 70,5-192,9 мм – для метрового шару;

3.2 Об'ємна маса ґрунту.

На сьогодні загально визнаним є той факт, що щільність будови ґрунту є основними параметрами, що визначає його фізичні властивості та режими, що кардинально впливають на урожай. Виходячи з цього, ясно, що проблема оптимізації агрофізичних властивостей успішно вирішується при створенні сприятливих для рослин структурного складу та щільності в кореневмісному шарі ґрунту.

В останнє десятиріччя велику увагу приділяли щільності будови ґрунту і вважається, що цей показник значно впливає на ріст та продуктивність рослин.

Щільність будови ґрунту характеризує агрегатний рівень в структурній організації ґрунтів. Вона залежить від гранулометричного складу, вмісту гумусу, співвідношення агрегатів різного розміру та визначає обмін води й повітря в ґрунті, співвідношення твердої фази та порожнин, кількість та міцність контактів між частками. Будова ґрунту визначає не тільки легкість проникнення коренів в ґрунт, але й співвідношення між твердою фазою та об'ємом, який займають вода та повітря, тобто всі основні фізичні властивості, а також у значній мірі водний, повітряний та тепловий режими ґрунту [58].

Встановлено, що існує так звана “рівноважна щільність ґрунту” - стан, в який повертається ґрунт після відносно довгої відсутності обробітку його ґрунтообробними знаряддями. Виявилось, що рівноважна щільність багатьох ґрунтів знаходиться в межах оптимальних параметрів для вирощування сільськогосподарських культур. Це стало теоретичним підґрунтям мінімалізації обробітку ґрунту.

Рослини однаково негативно реагують як на надлишкове розпушення, так і високу щільність. Відхилення щільності в ту чи іншу сторону від оптимальної на 0,1-0,3 г/см³ приводить до зниження врожаю на 20-40%. На думку багатьох авторів, оптимальна щільність для більшості культур знаходиться в межах 1,1-1,3 г/см³. Аналогічної думки притримуються і інші вчені які вказують, що капілярні властивості ґрунтів в діапазоні щільності 1,1-1,3 г/см³ суттєво не змінюються і негативно не впливають на урожайність сільськогосподарських культур.

У модельних польових дослідях на чорноземі типовому деякі науковці встановили, що надмірна розпушеність (0,9-1,05 г/см³) сприяє підсиленому росту коренів, за рахунок надземної маси злакових культур. Надлишкове ущільнення (понад 1,35 г/см³) шкідливо вплинуло на морфологію коренів (нитковидність та викривлення). Оптимальною є щільність ґрунту в межах 1,18-1,30 г/см³.

В таблиці 3.2 наведені дані щільності складання ґрунту в полі озимої пшениці після гречки та гірчиці в залежності від способів основного обробітку ґрунту.

Таблиця 3.2

Вплив різних способів основного обробітку ґрунту на щільність складання ґрунту в полі озимої пшениці, г/см³ (2023-2024 рр.)

Попередник	Обробіток ґрунту	Час відбору проб							
		відновлення вегетації				перед збиранням			
		шар ґрунту, см							
		0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
гречка	плоскорізний 13-15 см	1,10	1,17	1,26	1,18	1,17	1,21	1,28	1,22
	дискування 13-15 см	1,13	1,19	1,28	1,20	1,19	1,23	1,29	1,24
гірчиця	плоскорізний 13-15 см	1,12	1,18	1,28	1,19	1,18	1,22	1,29	1,23
	дискування 13-15 см	1,14	1,21	1,29	1,21	1,22	1,26	1,30	1,26

Як свідчать дані таблиці 3.2 щільність складання чорнозему типового була дещо більшою при застосуванні дискового обробітку в порівнянні з плоскорізним обробітком по двох попередниках дана різниця була в межах 0,02-0,03 г/см³.

Найменша щільність зложеня ґрунту на час відновлення вегетації була встановлена за попередника гречки та плоскорізного обробітку на 13-15 см, де її середнє значення для шару 0-30 см становило 1,18 г/см³. Тут була найнижчою щільність верхнього 0-10 см шару – 1,1 г/см³, 10-20 см шару – 1,17 г/см³ та 20-30 см шару – 1,26 г/см³.

За попередника гірчиці та дискового обробітку глибиною 13-15 см щільність ґрунту на час відновлення вегетації збільшувалась до 1,14 г/см³ – в шарі 0-10 см, до 1,21 г/см³ – шарі 10-20 см, та до 1,29 г/см³ – в 20-30 см шарі.

Подібна динаміка розподілу щільності зложеня за дослідними варіантами зберіглася і на час збирання ршениці озимої.

Із вище наведено матеріалу можна зробити висновок, що щільність складення 0-30 см шару ґрунту визначено найнижчою за фону сидерату гречки та проведення плоскорізного обробітку – $1,18 \text{ г/см}^3$ – на час відновлення вегетації, та $1,22 \text{ г/см}^3$ - перед збиранням;

3.3 Твердість ґрунту.

На агрономічне значення твердості ґрунту звертали увагу багато дослідників. Ще в 1894 році Богданов дійшов висновку, що чим вище механічний опір, який створює ґрунт кореневим системам рослин, тим нижче врожайність. Роктанен встановив, що в ґрунті з високою твердістю коренева система ячменю не отримувала достатнього розвитку в глибину, тим самим виключається отримання води рослинами з горизонтів, що знаходяться нижче. На ділянках із пригніченими рослинами отримали в 2 рази більшу величину твердості, ніж на ґрунті з рослинами, розвиток яких був нормальним.

Ревут писав, що твердість ґрунту прямо пропорційна щільності ґрунту та зворотньо вологості і також, як вони, залежить від технології обробітку ґрунту. Отже нема сумніву в тому, що твердість, будучи похідною від інших, які впливають на врожайність факторів, може безпосередньо визначати умови для росту та розвитку рослин.

Для того, щоб оцінити вплив твердості, необхідно мати шкалу, або якісь параметри, які дозволять зробити кількісну характеристику цього показника, щодо відповідності його оптимальним умовам вирощування сільськогосподарських культур. Різні дослідники пропонують різні значення твердості, сприятливі для різних фаз розвитку рослин. Для більшості зернових культур на вилугуваному чорноземі рекомендує твердість у межах $0,8 - 1,6 \text{ МПа}$; Деякі пропонують значення сприятливе для початкової фази розвитку зернових при вологості $18 - 25\%$ не вище $0,5 - 0,8 \text{ МПа}$, а для середини вегетації – $2,0 - 2,5 \text{ МПа}$. Деякі вчені визначили, що в період появи сходів та для кращого розвитку коренів у шарі $5 - 10 \text{ см}$ твердість повинна бути $0,5 - 0,6$

і не вище 1,0 МПа. При створенні агрофізичних моделей родючості чорнозему під різні види культур оптимальна твердість при вологості 0,7НВ по даним для ярової пшениці і ячменю - 0,7 – 0,99 МПа. Натомість Hussain свідчить, що твердість ґрунту має критичний рівень, 2,1 – 2,5 МПа, вище якого твердість призводить до обмеження росту та розвитку кореневої системи, критичним рівнем для розвитку кореневої системи - 3,0 МПа. Рівноважна твердість становить для чорноземів звичайних 1,8 – 1,83 МПа.

Розмаїття та недостатня кількість даних не дозволяють систематизувати параметри для створення чіткої, надійної шкали оцінки твердості, однак у першому наближенні можна стверджувати, що критичним рівнем для розвитку рослин є твердість 2,5 – 3,0 МПа.

В наших дослідах твердість за нульового обробітком вирощування озимої пшениці в усі строки відбору на всіх глибинах була вищою, ніж за традиційного обробітку. Це пов'язано не тільки з підвищеною щільністю за нульового обробітку, а й з тим, що оранка розпушує ґрунт, тим самим утворюючи нижчу щільність та твердість. Та хоча твердість за нульовим обробітком була вищою, ніж за традиційним, істотної різниці між ними в 2023 р. не було (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Вплив різних способів основного обробітку ґрунту на твердість ґрунту в полі озимої пшениці, МПа (2023 -2024 рр.)

Попередник	Обробіток ґрунту	Час відбору проб							
		відновлення вегетації				перед збиранням			
		шар ґрунту, см							
		0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
Гречка	плоскорізний 13-15 см	1,75	1,48	1,78	1,67	1,35	2,36	2,75	2,15
	дискування 13-15 см	1,98	1,95	1,95	1,96	2,07	2,94	3,43	2,81
Гірчиця	плоскорізний 13-15 см	1,82	1,65	1,84	1,77	1,90	2,75	3,21	2,62
	дискування 13-15 см	2,12	2,32	2,06	2,17	2,12	3,07	3,75	2,98

З таблиці 3.3 ми бачимо, що на всіх варіантах за період від відновлення вегетації до збирання відбулося зменшення твердості ґрунту.

Аналізуючи таблицю, слід відмітити, що твердість ґрунту під озимою пшеницею дещо зменшується за плоскорізного обробітку та на фоні попередника гречки.

За попередника гірчиці та дискового обробітку маємо найбільші параметри твердості 0-30 см шару ґрунту в цілому під посівами пшениці озимої як на час відновлення вегетації – 2,17 МПа, так і на час збирання – 3,98 МПа.

Між іншим, твердість ґрунту по озимій пшениці в період від весни до збирання зменшується. Це наштовхує на думку, що корені злакових культур здатні розуцільнювати ґрунт, можливо саме це спричинило зменшення твердості по всіх варіантах обробітку ґрунту.

Протягом весняно-літньої вегетації на посівах озимої пшениці після гречки найнижчий показник твердості спостерігався на варіанті з плоскорізним обробітком, який в середньому для 0-30 см шару становив на час збирання 2,15 МПа. На варіанті дискового обробітку за попередника гречки цей показник був у межах 2,81 МПа.

Твердість ґрунту за всіх варіантів дослідів була найнижчою у верхньому 0-10 см шарі ґрунту і коливалася в межах 1,75-2,12 МПа – на час відновлення вегетації, та 1,35-2,12 – на час збирання. Найбільшою твердістю ґрунту визначено в ґрунтовому шарі 20-30 см, що в числовому вираженні становило 1,78-2,06 МПа – на час відновлення вегетації та 2,75-3,75 МПа – на час збирання.

Таким чином, підсумовуючи наведені дані, можна стверджувати, що за твердістю 0-30 см шару ґрунту найліпші показники формувалися за фонів сидерату гречки та проведення плоскорізного обробітку – 1,67 МПа – на час відновлення вегетації, та 2,15 МПа - перед збиранням;

3.4 Забур'яненість посівів.

В умовах Лісостепу України інтенсивне ведення господарства і сприятливі кліматичні умови призвели до високої забур'яненості посівів. Гербіциди в боротьбі з бур'янами не завжди бувають ефективними. Досить надійним заходом проти бур'янів залишається обробіток ґрунту. Способи обробітку ґрунту по-різному впливають на чисельність та видовий склад бур'янів [14].

Стосовно ефективності різних заходів обробітку ґрунту відносно прояву шкодочинності бур'янів у посівах озимої пшениці ряд науковців прийшли до висновку, що систематичні поверхневі та безполицеві обробітки ґрунту порівняно з оранкою викликають значне забур'янення посівів. Є багато тверджень про перевагу оранки під озиму пшеницю в боротьбі з бур'янами [16].

Вплив різних способів основного обробітку ґрунту за досліджуваних попередників на забур'яненість посівів культур наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Забур'яненість посівів озимої пшениці, в сер. за 2023- 2024 р.

Попередник	Обробіток ґрунту	Кількість бур'янів, штм ²				Повітряно-суха маса бур'янів, г/м ²			
		дво дольні	одно дольні	багато річні	всього	дво дольні	одно дольні	багато річні	всього
Гречка	плоскорізний 13-15 см	11,5	9,6	1,2	22,3	2,8	5,6	10,2	18,6
	дискування 13-15 см	14,3	12,3	2,1	28,7	8,1	8,4	12,6	29,1
Гірчиця	плоскорізний 13-15 см	12,4	10,4	1,7	24,5	5,4	8,0	11,5	24,9
	дискування 13-15 см	16,2	15,4	2,9	34,5	11,0	9,7	15,5	36,2

Аналіз забур'яненості посівів озимої пшениці свідчить, що способи основного обробітку ґрунту певним чином впливають на кількість і

співвідношення бур'янів. Так, найменша кількість бур'янів за час вирощування озимої пшениці відмічалася на ділянці, де проводився плоскорізний обробіток піся попередника гречки – 22,3 шт/м², а найбільша – на варіанті із дискуванням після попередника гірчиц – 34,5 шт/м². Основна кількість бур'янів була представлена однорічними дводольними.

Щодо повітряно-сухої маси бур'янів то тут прослідковувалася також перевага в контролі над бур'янами за плоскорізним обробітком та попередником гречка. За даної комбінації поєднання цих обох факторів визначено найменшу масу бур'янів в посівах пшениці озимої – 18,6 г/м².

Найбішу повітряно-суху масу бур'янів визначено після попередника гірчиці та дискового обробітку ґрунту – 36,2 г/м². Серед видового складу за повітряно-сухою масою бур'янів більше переважали багаторічники тут їх маса зокрема коливалася в межах від 10,2 до 15,5 г/м².

Таким чином, найнижчу чисельність бур'янів – 22,3 шт/м² та їх повітряно-суху масу – 18,3 г/м² отримували за фону попередника гречки та проведення плоскорізного обробітку.

3.5 Проходження фаз розвитку культур.

Системи основного обробітку ґрунту не мали вплив на ріст і розвиток рослин озимої пшениці. Настання наступних фаз органогенезу відбувалось в один день на варіантах поверхневим обробітком, плоскорізним обробітком і оранкою під попередник (ріпак).

Нижче в таблицях 3.5– 3.6 наведені дані проходження основних фаз розвитку досліджуваних культур.

З таблиці 3.6 бачимо, що тривалість вегетаційного періоду становила 158 днів, період від сівби до повної стиглості – 302 дні. В цілому ріст і розвиток культурних рослин проходив без особливих відхилень і відповідав сортовим особливостям досліджуваних культур.

Таблиця 3.5

Фенологія розвитку озимої пшениці сорту Богдана, 2023-2024 рр.

Фази розвитку															
Сівба	Початок сходів	Сходи	Початок кушення	Кушення	Припинення вегетації	Відновлення вегетації	Початок виходу в трубку	Вихід у трубку	Початок колосіння	Колосіння	Початок цвітіння	Цвітіння	Стиглість		
													молочна	воскова	повна
17.09.08	25.09.08	26.09.08	14.10.08	16.10.08	4.11.08	29.03.09	12.05.09	14.05.09	26.05.09	29.05.09	02.06.09	03.06.09	15.06.09	29.06.09	15.07.09

Таблиця 3.6

Фенологія розвитку озимої пшениці сорту Богдана, 2023-2024 рр.

Фази розвитку															
Сівба	Початок сходів	Сходи	Початок кушення	Припинення вегетації	Відновлення вегетації	Кушення	Початок виходу в трубку	Вихід у трубку	Початок колосіння	Колосіння	Початок цвітіння	Цвітіння	Стиглість		
													молочна	воскова	повна
17.09.09	12.10.09	14.10.09	25.10.09	11.11.09	31.03.10	6.04.10	25.04.10	28.04.10	22.05.10	25.05.10	28.05.10	30.05.10	11.06.10	23.06.10	7.07.10

З таблиці 3.6 бачимо що тривалість вегетаційного періоду становила 140 днів, період від сівби до повної стиглості – 294 дні. Аналізуючи дану таблицю, можна відмітити що сівбу проводили в посушливий період і перед сходами культури випали опади. Сходи озимої пшениці з'явилися через місяць після сівби культури. Через це рослини не встигли перейти в фазу кушення до настання морозів. Фенологічна фаза кушення озимої пшениці проходила весною. Потім ріст і розвиток рослин проходив без відхилень для даного сорту.

3.6 Урожайність озимої пшениці .

Продуктивність культур в сівозміні визначається багатьма чинниками, які змінюють умови їх вирощування, що і обумовлює формування врожаю. Серед них основними виступають попередники, системи обробітку ґрунту та удобрення, системи захисту посівів від шкідливих організмів і зокрема бур'янів, догляду за посівами, збирання та інших.

Істотним критерієм оцінки агротехнічної і економічної доцільності застосування різних систем основного обробітку ґрунту є рівень урожайності сільськогосподарських культур. Вплив систем обробітку ґрунту на врожайність польових культур носить різнобічний, складний характер. Обумовлюється це біологічними, агротехнічними, агрофізичними умовами ґрунту та біологічними особливостями вирощування культур тощо [5].

Вплив різних способів основного обробітку ґрунту та досліджуваних попередників на врожайність озимої пшениці в роки досліджень наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Врожайність озимої пшениці в роки досліджень залежно від способу основного обробітку ґрунту, т/га

Попередник	Обробіток ґрунту	2023 р		2024 р	
		т/га	+/- до контролю	т/га	+/- до контролю
Гречка	плоскорізний 13-15 см	5,30	К	5,14	-
	дискування 13-15 см	4,93	-0,37	4,57	-0,57
Гірчиця	плоскорізний 13-15 см	5,15	-0,15	4,82	-0,32
	дискування 13-15 см	4,57	-0,73	4,45	-0,69
НІР ₀₅		0,12		0,16	

Найвищу врожайність зерна озимої пшениці в 2023 році забезпечив варіант з плоскорізним обробітком після попередника гречки – 5,3 т/га. Прибавка до дискування на фоні попередника гречки становила 0,37 т/га. А до варіанту плоскорізного обробітку після попередника гірчиці мали вищий урожай на 0,15 т/га.

Найменша врожайність зерна пшениці озимої того року була отримана на варіанті дискування після збирання попередника гірчиці – 4,57 т/га, що на 0,73 т/га менша від варіанту плоскорізного обробітку ґрунту після попередника гречки.

В 2024 році найвищу врожайність озимої пшениці отримано на варіанті з проведенням плоскорізного обробітку за попередника гречки - 5,14 т/га, дещо нижчим цей показник був у варіанті плоскорізного обробітку після попередника гірчиці - 4,82 т/га. Найменша урожайність 2024 року була на варіантах при здійсненні дискування після попередника гірчиці – 4,45 т/га, що поступалося найкращому варіанту за врожайністю зерна пшениці озимої на 0,69 т/га.

Середня за 2023-2024 роки врожайність озимої пшениці за різних способів основного обробітку ґрунту наведена на рисунку (рис 3.1).

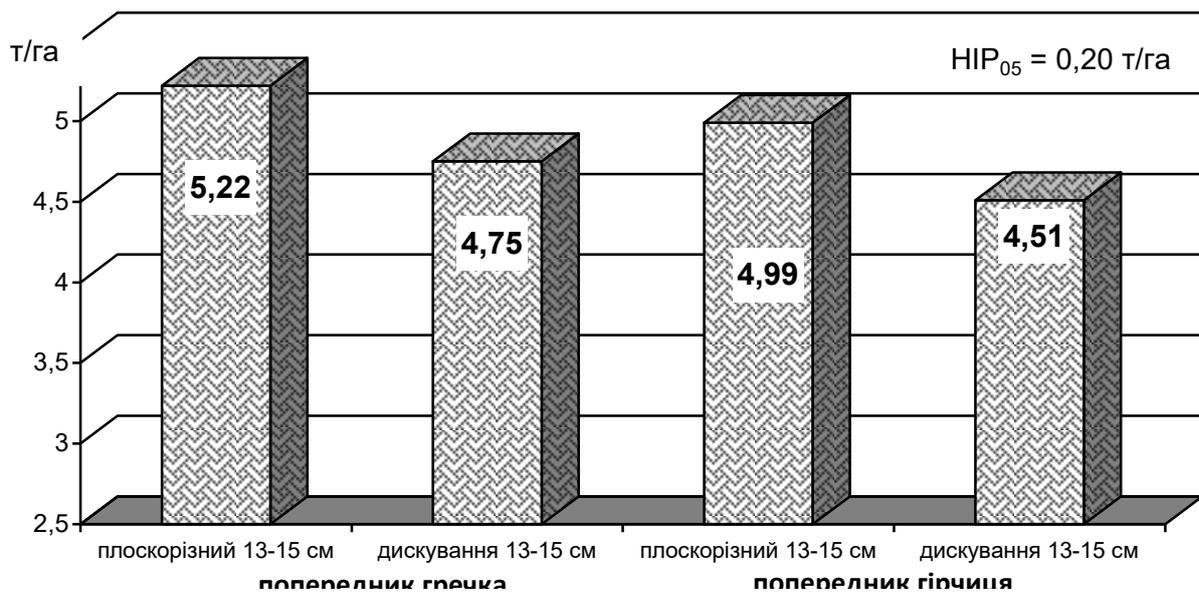


Рис. 3.1 Врожайність озимої пшениці після різних способів основного обробітку ґрунту, т/га (сер. за 2023 - 2024 рр.)

Як видно з рисунка 3.1 врожайність озимої пшениці після гречки в середньому за 2023-2024 роки суттєво різнилася до попередника гірчиці за обома обробітками ґрунту на 0,23-0,24 т/га.

На фоні дискувань врожай зерна пшениці істотно знижувався, порівняно з плоскорізним обробітком на 0,47-0,48 т/га.

В цілому ж, найбільший урожай озимої пшениці – 5,22 т/га отримано за плоскорізного обробітку ґрунту після попередника гречки.

3.7 Економічна оцінка технології вирощування озимої пшениці

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, що пов'язана з широким використанням засобів механізації, хімізації, викликала значний ріст використання енергетичних ресурсів на виробництво продуктів харчування.

Аналіз накопичення енергії в сільськогосподарській продукції дозволяє повніше поставити проблему використання всього біологічного продукту, в тому числі й тієї його частини, яка традиційно вважається відходами виробництва і недостатньо відображається у вартісній системі оцінок. Важливе значення має і новий підхід до сільськогосподарських підприємств не тільки як споживачів, але й як виробників енергії.

Останнім часом дедалі більшого значення набувають ресурсо- та енергозберігаючі технології. Поставлено завдання раціонального поєднання елементів інтенсифікації вирощування культур з ресурсозбереженням [58].

Поряд з позитивним впливом на родючість і врожай вирощуваних культур за мінімального обробітку землі, заощаджується значна кількість пального, скорочується обсяг робіт, а отже - знижується потреба в тракторах, зменшуються затрати праці на вирощування культур. У результаті досягається певна економія коштів і робочого часу.

При визначенні економічної ефективності враховували всі затрати в розрахунку на 1 га, пов'язані з вирощуванням озимої пшениці, а також витрати на збирання і транспортування врожаю в цінах 2024 року. Вартість однієї тонни насіння озимої пшениці при реалізації через товарну біржу складала 2100 грн.

Рівень економічної ефективності визначали за допомогою показників оцінки ефективності від впровадження сортів: прибуток і рентабельність.

Прибуток - це частина вартості виробленої продукції, що залишилася після відрахування витрат на її виробництво, який показує позитивний господарський ефект, одержаний на 1 га чи 1 ц продукції.

Рівень рентабельності показує ступінь прибутковості, тобто дає кількісну характеристику ефективності заходу. Визначається як відношення величини прибутку до виробничих витрат і виражається у відсотках.

Витрати на проведення оранки, плоскорізного обробітку та дискування приведені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Собівартість виконаних робіт по основному обробітку ґрунту

Показники	Попередник			
	гречка		гірчиця	
	обробіток ґрунту			
	плоскорізний 13-15 см	дискування 13-15 см	плоскорізний 13-15 см	дискування 13-15 см
Урожайність, ц/т	5,22	4,75	4,99	4,51
Ціна реалізації, грн./т	8500	8500	8500	8500
Вартість продукції, грн./га	44370	40375	42372,5	38335
Виробничі витрати, грн./га	29325	28668	29075	28418
Собівартість 1 т, грн.	5618	6035	5833	6301
Прибуток грн./га	15045	11707	13297	9917
Рівень рентабельності, %	51	41	46	35

Аналіз економічної ефективності вирощування озимої пшениці при досліджуваних способах обробітку ґрунту та попередниках показав, що зменшення витрат на обробіток ґрунту може призводити до різного рівня прибутковості технології вирощування пшениці озимої.

Аналізуючи дані, приведені в таблиці 3.8, приходимо до висновку, що найефективнішим обробітком ґрунту виявився плоскорізний обробіток після попередника гречки. За поєднання цих чинників мали найвищий рівень

рентабельності – 51 %, що переважав дисковий обробіток за попередника гречки на 10%, а плоскорізний обробіток за попередника гірчиці на 5% .

Найменш рентабельним виявилось вирощування озимої пшениці за дискообробітку після попередника гірчиці - 35%.

Собівартість 1 т зерна озимої пшениці була найнижчою при проведенні плоскорізного обробітку після попередника гречки і становила 5618 грн. за такого способу обробітку ґрунту також отримали найвищий прибуток – 15045 грн./га.

За плоскорізного обробітку фону після попередника гірчиці собівартість вирощування зерна озимої пшениці зростала до 1833 грн./т а прибуток зменшувався до 13297 грн./га.

Застосування дискового обробітку після попередника гречки робило вирощування пшениці озимої менш привабливим. Оскільки тут зростала собівартість зерна до 6035 грн./т та знижувався прибуток до 11707 грн./га.

Найбільшу ж собівартість зерна пшениці озимої 6301 грн./т мали за її вирощування після дискового обробітку по попереднику гірчиці. Тут також мали найнижчі прибуток – 9917 грн./га від вирощування пшениці озимої.

Отже, за досліджуваної технології в умовах господарства з економічної точки зору найбільш найбільш прибутковим – 15045 грн./га та рентабельним – 51% було вирощування найменш собівартісного зерна – 5618 грн./т після попередника гречки та плоскорізного обробітку.

ВИСНОВКИ

Виходячи з результатів досліджень ефективності впливу попередників та основного обробітку ґрунту на умови вирощування озимої пшениці можна зробити такі висновки:

1. Запаси доступної вологи були найвищими на фоні попередника гречки та проведення плоскорізного обробітку і коливалися в межах 23,9-41,1 мм – для шару 0-20 см, та 70,5-192,9 мм – для метрового шару;

2. Щільність складення 0-30 см шару ґрунту визначено найнижчою за фону сидерату гречки та проведення плоскорізного обробітку – 1,18 г/см³ – на час відновлення вегетації, та 1,22 г/см³ - перед збиранням;

3. За твердістю 0-30 см шару ґрунту найліпші показники формувалися за фону сидерату гречки та проведення плоскорізного обробітку – 1,67 МПа – на час відновлення вегетації, та 2,15 МПа - перед збиранням;

4. Найнижча чисельність бур'янів – 22,3 шт/м² та їх маса – 18,3 г/м² з'являлися за фону попередника гречки та проведення плоскорізного обробітку;

5. Урожайність зерна визначено найвищою – 5,22 т/га після попередника гречки та плоскорізного обробітку;

6. Найбільш прибутковим – 15045 грн./га та рентабельним – 51% було вирощування найменш собівартісного зерна – 5618 грн./т після попередника гречки та плоскорізного обробітку

Пропозиції виробництву

Для забезпечення сприятливих умов вирощування озимої пшениці та отримання високих врожаїв рекомендуємо вирощувати дану культуру після попередника гречки та проведення основного плоскорізного обробітку на глибину 13-15 см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алімов Д.М., Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва: Підручник. К.: Вища школа, 1995. 271 с.
2. Артюх О. Д. Стійкість озимої пшениці до несприятливих умов вирощування/ О. Д. Артюх // Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур у Степу України. Зб. наук. стат. / Під заг. ред. Є. М. Лебідя та І. А. Пабата. Дніпропетровськ: Пороги, 1995. С. 186–190.
3. Бойчук Ю.О. Екологія і охорона навколишнього середовища / Ю.О. Бойчук. Суми: Університетська книга, 2002. 284 с.
4. Бугай С. М. Сортова агротехніка озимої пшениці / С. М. Бугай // Озима пшениця на Україні. Київ, 1965. С. 136.
5. Бузинський М.В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників / М.В. Бузинський // Агроном. 2017. № 4. С. 54–58.
6. Буракова С.А. Охрана труда в сельском хозяйстве / С.А. Буракова. К.: Вища школа, 1989. 255 с.
7. Веселовський І.В., Манько Ю.П., Козубський О.В. Довідник по бур'янах. К.: Урожай, 1993. 235 с.
8. Визначення щільності складення ґрунту – ДСТУ ISO 11272-2001. Національні стандарти України.
9. Гасанова І.І. Оптимізація азотного живлення рослин пшениці озимої при вирощуванні по чорному пару / І. І. Гасанова, М. В. Єрашова, Т. М. Педаш // Зернові культури. Том 4. № 2. 2020. С. 257–262.
10. Гирька А.Д. Современное состояние рынка украинского зерна / А.Д. Гирька // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України № 10. 2016. С. 5–9.
11. Гудзь В.П. та ін. Землеробство. Підручник для агрономічних спеціальностей сільськогосподарських вузів 3-4 рівнів та навчальний посібник для навчальних закладів 1–2 рівнів. К.: Урожай, 1996. 389 с.

12. Десятник Л. М. Вплив попередників на урожайність пшениці озимої в сівозмінах степу / Десятник Л. М., Ф. А. Льоринець, І. Є. Федоренко, І. М. Ліб / Бюлетень Інституту зернових культур НААН України. 2014. № 6. С. 52–57.
13. Дубовий В. І. Екологічна оцінка морозо- та зимостійкості пшениці озимої в умовах Лісостепу. Вісн. аграр. науки. 2011. № 8. С. 42–44. 56
14. Економіка сільського господарства: Навч. Посібник / Збарський В.К., Мацибора В.І., Чалий А.А. та ін.; За ред.. В.К.Збарського і В.І. Мацибори. К.: Каравела, 2010. 280 с.
15. Єщенко В.О. Витрати води та умови зволоження при різному розміщенні основних зернофуражних культур в сівозміні / В.О. Єщенко, В.П. Опришко, В.В. Найда // Збірник наукових праць. Умань: УСГА, 1998. С. 15-17.
16. Єщенко В.О. Легше запобігти – ніж регулювати / В.О. Єщенко, В.П. Опришко, Д.Л. Каричковський. // Захист рослин. 2002. № 5. С 12.
17. Желязков О. І. Формування показників якості зерна пшениці озимої залежно від попередників, строків сівби та норм висіву насіння в Присивашші // О. І. Желязков // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2016. №4. С. 8–11.
18. Желязков О.І. Особливості росту та розвитку різних сортів пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від попередників / О. І. Желязков, О. О. Педаш, Н. С. Пальчук, Ю. В. Безсусідня, Г. В. Кирсанова // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України 2013. №3. С. 3–7.
19. Івушкін І. Ф. Озима пшениця на сході України / І. Ф. Івушкін. К. : Урожай, 1970. 96 с.
20. Кандакієв В.Т. Списувати плуг – це витрати / В.Т. Кандакієв. // Землеробство. 1996. №4. С. 23-24.
21. Кияк Г. С. Растениеводство. К. : Вища школа. 1982. 400 с.
22. Ковалишина Г.М. Захист посівів озимої пшениці від шкідливих організмів як важлива складова технологій її вирощування // Агроном. 2013. №1. С. 36–38.

23. Кочик Г.М. Роль агротехнічних заходів у контролюванні чисельності бур'янів в умовах Полісся / Г.М. Кочик, Л.І. Ворона. // Карантин і захист рослин. 2004. № 7. С. 28-30.
24. Круть В.М. Обробіток ґрунту під зернові культури / В.М. Круть. // Вісник Дніпропетровського ДАУ. 2002. №2. С. 24-26.
25. Кудря С.І. Вплив зернобобових попередників на запаси вологи в ґрунті та урожайність пшениці озимої в умовах лівобережної частини Лісостепу України / С.І. Кудря, Н.А. Кудря / Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. №36. С. 67–72.
26. Лебідь Є.М. Ефективність плоскорізного обробітку ґрунту в зернопросапній сівозміні / Є.М. Лебідь, Ф.А. Льоринець, М.М. Десятник. // Вісник аграрної науки. 2002. №2. С. 13-16.
27. Лихочвор В.В. Оптимізація параметрів структури врожаю озимої пшениці / В.В. Лихочвор // Агроном. 2016. №4. С. 58–64. 57
28. Лихочвор В.В. Рослинництво: Навчальний посібник. – К.: Центр навч. літер., 2004. 808 с.
29. Малиєнко А.М. Проблемы аграрних реформ в Украине / А.М. Малиєнко. К.: УААН. 1999. 84 с.
30. Малієнко А.М. Соціально-економічні передумови формування агротехнологій в землеробстві України (на прикладі систем обробітку ґрунту) / А.М. Малиєнко. К.: УААН. 1999. 103 с.
31. Олійник Я. Б. Загальне землезнавство / Я. Б. Олійник, Р. Л. Федоришак, П. Т. Шищенко. К. : Знання-Прес, 2003. 247 с.
32. Орлюк А. П. Адаптивний і продуктивний потенціал пшениці : [монографія] / А. П. Орлюк, К. В. Гончарова. Херсон: Айлант, 2002. 276 с.
33. Парид І.А. Мінімалізація обробітку ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур / І.А. Парид, М.С. Шевченко, А.І. Горбатенко, А.Г. Горобець. // Вісник аграрної науки. 2004. №4. С. 11-14.

34. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування / А. В. Черенков та ін.; за ред. А. В. Черенкова. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2015. 548 с.
35. Рекомендації-обґрунтування мінімалізації механічного обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи в лісостепових районах України / За ред. Єщенко В.О. Умань, 2004. 13 с.
36. Ремесло В. Н. Сортова агротехніка пшениці / В. Н. Ремесло, В. Ф. Сайко. – К.: Урожай. 1975. 174 с.
37. Ретьман С.В. Динаміка розвитку хвороб листя пшениці озимої / С.В. Ретьман, Т.М. Кислих, О.В. Шевчук, Н.П. Горбачова // Агроном. 2015. № 1. С. 74–78.
38. Рослинництво: Підручник / С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась; За редакцією О. Я. Шевчука. К.: НАУ. 2005. 502 с
39. Рослинництво: Підручник /О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко: За ред. О.І Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
40. Рубін С.С. Землеробство / С.С. Рубін, А.Г. Михайловський, В.П. Ступаков. К.: Вища школа. 1980. 463 с.
41. Сайко В.Ф. Землеробство ХХІ століття – проблеми та шляхи вирішення / В.Ф. Сайко. // Зб. наукових праць Інституту землеробства УААН. К., 1999. Вип.4. С.3-17.
42. Сайко В.Ф. Проблеми раціонального використання земельного фонду України / В.Ф. Сайко. // Землеробство. К.: Урожай. 1996. № 71. С.3-10.
43. Серeda І.І. Особливості технології вирощування пшениці озимої по непарових попередниках в умовах північного Степу України / І. І. Серeda // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2015. №1. С. 6–9.
44. Система застосування добрив: Підручник / А. П. Лісовал, В.М.Макаренко, С. М. Кравченко. К.: Вища школа, 2002. 317 с.

45. Скалецька Л.Ф., Духовська Т.М., Сеньков А.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: Практикум. К.: Вища школа, 1994. 301 с.
46. Ступаков В.П. Довідник по бур'янах / В.П. Ступаков. – К.: Урожай, 1977. 152 с.
47. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур. Суми: Університетська книга, 1992. 342 с.
48. Царенко О.М. Навколишнє середовище та економіка природокористування / О.М. Царенко, Ю.А. Злобін. К.: Вища школа, 1999. 176 с.
49. Цвей Я.П. Влияние минеральных удобрений и предшественников на использование воды пшеницей озимой и её продуктивность / Я.П. Цвей, Р.В. Іваніна, С.М. Сенчук // Зернові культури. Том 3. № 2. 2019. С. 305– 311.
50. Чабаненко І. Л. Організація охорони праці в сільському господарстві / І. Л. Чабаненко. К.: Урожай, 1986. 88 с.
51. Черенков А.В. Влияние предпосевной обработки семян на морозо- и зимостойкость пшеницы озимой после разных предшественников / А.В. Черенков, С.К. Грузинов, И.О. Кобос // Зернові культури. Том 2. № 1. 2018. С. 53–60.
52. Шашкова Г.Г. Эффективность плоскорезной обработки почвы в Читинской области / Г.Г. Шашкова. // Земледелие. 1979. № 3. С. 41-42.
53. Шикула М.К. Вплив ґрунтозахисної системи обробітку на агрохімічні властивості агрономічно цінної структури чорнозему типового лівобережного Лісостепу України / М.К. Шикула, О.В. Демиденко. // Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва: Міжвідомчий тематичний зб. наук. праць. Вип. 3. 2002. С. 13-21.
54. Шикула М.Н. Концепція ґрунтозахисного біологічного землеробства в Україні // Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні. К.: Оранта, 2000. 389 с.

ДОДАТКИ

см. Сівбу ріпаку озимого здійснювали в 2 декаді серпня сівалкою John Deere 1890. Ефективність обробітку ґрунту за різних попередників визначали під посівами ріпаку озимого гібридів Куга та Мерседес.

Під посівами гібридів ріпаку при смуговому обробітку чорного пару в шарі ґрунту 0-20 см та метровому визначено вищі запаси доступної вологи (на 3 мм та 10-11 мм), порівняно з фоном оранки після пшениці озимої (табл. 1).

Таблиця 1. - Вміст доступної вологи при вирощуванні ріпаку озимого, мм

Попередник	Обробіток ґрунту	Гібрид ріпаку			
		Куга		Мерседес	
		0-20 см	0-100 см	0-20 см	0-100 см
Пшениця озима	оранка	19,2	133,8	19,2	132,6
Пар	смугвий обробіток	22,5	145,0	22,4	142,6

Така закономірність визначалася тривалішим збереженням розпушеності обробленого шару ґрунту в зоні рядка ріпаку озимого при смуговому обробітку, ніж після оранки. Ліпші запаси продуктивної вологи після смугового обробітку обумовлені також наявністю в міжряддях рослинної мульчі, яка сприяла кращому всотуванню в ґрунт атмосферних опадів та сповільненню їх випаровування.

Завдяки цьому при смуговому обробітку пару формувалися краще розвинені посіви ріпаку озимого з вищими рівнями урожайності гібридів Куга – на 1,29 т/га та Мерседес – на 1,28 т/га, в порівнянні з варіантом оранки проведеної після озимої пшениці (табл. 2).

Отже, проведення смугового обробітку пару під ріпак озимий сприяє формуванню суттєво вищих рівнів врожаю даної культури.

Таблиця 2. Урожайність гібридів ріпаку озимого, т/га

Попередник	Обробіток ґрунту	Гібрид ріпаку	
		Куга	Мерседес
Пшениця озима	оранка	3,65	3,59
Пар	смугове рихлення	4,94	4,87

В той же час, ліпша реалізація біокліматичного потенціалу місцевості та продуктивності гібридів ріпаку озимого була б можлива при заміні чистого пару сидеральним. При цьому має бути ретельний підбір сидерату та терміну його вирощування, для забезпечення оптимальних вологозапасів під ріпак озимий в умовах теперішнього нестійкого зволоження Лісостепу України.

УДК 631.51:633.11

МІЩЕНКО Ю.Г., СЕВДОВ О.А., ПОГОРІЛИЙ Є.В. БОЛГАРИН Д.В.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

В теперішніх умовах пшеницю озиму вирощують переважно після високоприбуткових культур. Однак строки збирання цих попередників майже накладаються на оптимальні терміни висіву озимих. За таких умов необхідним є пошук якомога оптимальніших комбінацій з обробітку ґрунту для забезпечення оптимальних умов сівби та подальшого вирощування пшениці озимої.

Нашими дослідженнями визначалася ефективність використання біокліматичного потенціалу 2022-2023 рр. сортів пшениці озимої (Подолька та Красвид), що вирощувалися в умовах Лісостепової зони в господарстві ТОВ «БЮЛАТ», Конотопського району Сумської області, при проведенні під них полицевої оранки плугом Lemken diamant 7+1 та обробітку дисковою бороною Mcfarlane Incite 5124 після збирання ріпаку озимого та соняшнику. Обробіток ґрунту проводили на глибину 20-22 см. Система захисту та удобрення пшениці озимої були інтенсивного типу.

На час висіву пшениці озимої в серпні 2022 року мали значний недобір атмосферних опадів – на 36,6 мм порівняно з багаторічною нормою, та суттєво вищу температуру повітря – на 3,1⁰C (табл. 1).

Таблиця 1. - Погодні умови з липня 2022 року по липень 2023 року

Елемент погоди	2022 р							2023 р.						
	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	
Температура, °C														
Факичний показник	20,3	22,3	11,8	9,3	0,4	1,3	-3,0	-2,9	3,6	9,8	14,4	17,9	19,9	
± до середньорічног	0,8	3,1	-1,5	2,8	0,3	5,5	3,8	3,4	4,9	2,1	-0,6	-0,8	0,4	
Опади, мм														
Факичний показник	80,8	27,4	105,0	39,4	21,3	33,2	15,9	29,2	32,4	60,0	14,6	73,2	86,4	
± до середньорічног	7,8	-36,6	61,0	-5,6	-23,7	-10,8	-22,1	-0,8	-0,6	25,0	-36,4	5,2	13,4	

Це відгукнулося на вмісті запасів доступної вологи ґрунту на час сівби пшениці озимої. Зокрема, при полицевій оранці вміст в ґрунті продуктивної вологи були нижчими, оскільки ґрунт мав вищу рихлість та відповідно й швидше вивітрювання вологи у верхніх горизонтах в посушливий період серпня 2022 року (табл. 2).

В осінньо-зимовий період за дискового обробітку відбулося ліпше поновлення запасів вологи у верхньому 0-20 см шарі ґрунту за попередника соняшнику як при обліку на час поновлення вегетації так і перед збиранням пшениці озимої. Це обумовлено збереженням на поверхні ґрунту мульчуючого прошарку з решток рослин соняшника. Заорювання решток ріпаку обумовило відсутність на поверхні поля рослинної мульчі. За таких умов після дискового обробітку було відсутнє руйнування ґрунтових агрегатів до мулистих фракцій та закупорення останніми порового простору, що забезпечував вертикальне поглинання ґрунтом опадів.

Таблиця 2. –Запаси доступної вологи при вирощуванні пшениці озимої

Попередник	Обробіток ґрунту	Сорт			
		подолька		красвид	
		0-20 см	0-100 см	0-20 см	0-100 см
<i>на час сівби пшениці озимої</i>					
Ріпак озимий	оранка	7,8	86,2	7,9	87,4
Соняшник	дисковий обробіток	14,2	80,2	14,3	81,3
<i>відновлення вегетації пшениці озимої</i>					
Ріпак озимий	оранка	21,7	159,4	21,9	162,7
Соняшник	дисковий обробіток	25,4	157,3	25,7	162,1
<i>збирання пшениці озимої</i>					
Ріпак озимий	оранка	13,0	101,6	13,2	102,3
Соняшник	дисковий обробіток	15,2	99,6	15,4	100,4

Менші запаси продуктивної вологи в метровому шарі за дискового обробітку пов'язані з більш глибоким висушуванням кореневою системою соняшника ґрунту. Дана культура більш тривалий час вегетувала та мала розгалуженішу кореневу систему у порівнянні з ріпаком.

Завдяки оптимальнішому вологозабезпеченню пшениці озимої на час сівби за обробітку дисковою бороною після соняшника культура формувала густіший стеблостій, та відповідно ліпше споживала ФАР місцевості, що забезпечило більшу, порівняно з оранкою після ріпаку, врожайність зерна як сорту Подолянка – на 0,69 т/га, так і в сорту Краєвид – на 0,32 т/га (табл. 3).

Таблиця 3. – Урожайність пшениці озимої, т/га

Попередник	Обробіток ґрунту	Сорт	
		Подолянка	Краєвид
Ріпак озимий	оранка	6,30	6,40
Соняшник	дисковий обробіток	7,01	6,72

Отже, в умовах нестійкого зволоження північно-східного лісостепу України проведення після попередника соняшника обробітку ґрунту дисковою бороною забезпечувало мульчування поверхні ґрунту, поліпшувало водний режим кореневмісного шару та забезпечувало отримання вищих врожаїв зерна пшениці озимої, порівняно з заорюванням більш цінного попередника пшениці озимої – ріпаку.

УДК 631.8:633.16

ОНИЧКО В.І., ПРОКОПЕНКО Р. А., ГУБАР О.В.

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ І МІКРОДОБРИВА НА СТРУКТУРУ ВРОЖАЮ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Вивчення будови врожаю дозволяє більш повно визначити можливості окремих сортів, механізм формування врожаю в різних умовах вирощування [1]. В процесі свого росту та розвитку, а також впродовж всього періоду вегетації у рослинах відбуваються складні фізіологічні перетворення, в результаті яких культура формує власну врожайність. Важливим критерієм оцінки зернових культур є врожайність зерна, яка включає такі фактори, як кількість продуктивних стебел на одиницю площі, кількість колосків, вага колосків і вага 1000 зерен. Аналіз структури сільськогосподарських культур шляхом вивчення фізіологічних параметрів рослин особливо ефективний, оскільки ступінь реалізації 90-95% елементів структури сільськогосподарських культур залежить від фотосинтетичної активності рослин в агрофітоценозі. Формування елементів структури посівів пшениці починається з початкових стадій органогенезу, закладаються вегетативні і генеративні сфери, визначається кількість стебел, характер розвитку кореневої системи, архітектура і звички рослин [2]. Наукові дослідження показали, що збільшення кількості стебел, які утворюють колос сприяє збільшенню врожайності [3, 4], але оптимальна їх кількість варіюється залежно від досліджуваного сорту. За оптимальною щільністю посіву розуміється серія продуктивних стебел, так що забезпечується закриття стебла в культурі (без затінення), гарантується висока ефективність фотосинтезу, позитивно використовується зона живлення і гарантується висока врожайність.