

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

05.02 – МКР.494“С” 2023.03.31. 103 ПЗ

**ПОДГОРНОГО ВАЛЕНТИНА ВІКТОРОВИЧА**

**2023 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (ННІ) Агробіологічний

УДК 631.153.3:631.5

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан факультету (Директор ННІ) Завідувач кафедри

Агробіологічний Землеробства та Герботогії

Тонха О.Л.  
(підпис) (ПІБ)

Танчик С.П.  
(підпис) (ПІБ)

“ ” 2023 р. “ ” 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Ефективність енергоощадних заходів в технології вирощування  
сільськогосподарських культур в умовах Південного Степу.

Спеціальність: 201 Агрономія  
Освітня програма: 201 Агрономія

Орієнтація освітньої програми: Освітньо-професійна

Гарант освітньої програми  
професор, д. с.-г. н. (підпис) Каленська С.М.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

канд. с.-г. наук, доцент (підпис)

Косолап М. П.

Виконав Подгорний В. В.

КИЇВ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет (НН) Агробіологічний

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

доктор с.-г. н.

Ганчик С.П.

(підпис)

2022 року

**ЗАВДАННЯ**  
**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

**Подгорному Валентину Вікторовичу**

Спеціальність: 201 Агрономія

Освітня програма: 201 Агрономія

Орієнтація освітньої програми: Освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи:

**Ефективність Енергоощадних заходів в технології вирощування сільськогосподарських культур в умовах Південного Степу.**

затверджена наказом ректора НУБіП України від "31" березня 2023р. №494"С"

Термін подання завершеної роботи на кафедру: 13 жовтня 2023 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

1. Наукова література за темою магістерської роботи;
2. Грунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень;
3. Результати досліджень Ефективність енергоощадних заходів в технології вирощування сільськогосподарських культур в умовах Південного Степу РАБК «Ново-Некрасівський».

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Аналіз літературних джерел за темою магістерської роботи.
2. Аналіз грунтово-кліматичних умов місця проведення досліджень
3. Зібрати інформацію про грунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень.
4. Вплив системи обробітку ґрунту на врожайність пшениці.
5. Вплив системи основного обробітку ґрунту на врожайність соняшнику.
6. Вплив норми висіву на врожайність ячменю озимого.
7. Економічна ефективність різних енергоощадних заходів в технології вирощування сільськогосподарських культур що вивчалися у польових дослідах в РАБК «Ново-Некрасівський».

Дата видачі завдання "1" листопада 2022р.

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

Косолап М.П.

(підпис)

**Завдання прийняв до виконання**

Подгорний В. В.

(підпис)

## РЕФЕРАТ

Як відомо, Україна завжди була «житницею Європи». Аграрний сектор на території нашої країни достатньо розвинений. Проте 2022 рік підніс низку складнощів, таких як повномасштабне вторгнення, ракетні обстріли, планові відключення світла та інше. В результаті повномасштабного вторгнення росії в Україну станом на 15 вересня 2022 року аграрний сектор зазнав значних збитків на загальну суму 6,6 млрд доларів США. [17]. Через зменшення виробництва, блокаду портів і збільшення виробничих витрат, непрямі збитки у сільському господарстві України оцінюються у 34,25 млрд дол. США[18].

З урахуванням сьогоденної ситуації в Україні застосування енергоощадних заходів є **актуальним** для аграрного сектору, оскільки воно дозволяє збільшити рентабельність виробництва за допомогою зниження споживання енергії та витрат на її закупівлю. В умовах Південного Степу, де клімат характеризується високими температурами та нестачею вологи, енергоефективність є особливо важливою, оскільки забезпечення потреб культур у воді та освітленні вимагає значних енергетичних затрат [18].

Однак, на сьогодні не завжди використовуються всі можливості заходи енергоощадності в сільському господарстві. Багато фермерів продовжують використовувати традиційні методи технології вирощування культур, які є малоефективними та енерговитратними.

Отже, **метою** даної дипломної роботи є вивчення та оцінка ефективності енергоощадних заходів в технології вирощування сільськогосподарських культур в умовах Південного Степу, а також розробка рекомендацій щодо їх впровадження та поширення серед фермерських господарств.

Виходячи з мети даної дипломної роботи завданнями дослідження є:

1. Провести огляд сучасних енергоощадних практик у вирощуванні сільськогосподарських культур в Україні та світі.

2. Оцінити вплив впровадження енергоощадних технологій на врожайність та якість продукції.

3. Визначити економічну доцільність та вигоди від використання енергоощадних заходів у сільському господарстві Південного Степу.

**Об'єктом дослідження** виступають технологічні заходи вирощування сільськогосподарських культур в умовах Південного Степу.

**Предмет дослідження:** ріст, розвиток та урожайність сільськогосподарських культур.

**Методи дослідження:** В процесі виконання роботи застосовувалися загальнонаукові методи досліджень та спеціальні: польовий метод, лабораторний, статистичний та порівняльно-розрахунковий.

**Теоретична цінність отриманих результатів :** робота має важливе значення для розвитку сільськогосподарського сектору, сприяючи створенню екологічно чистих технологій вирощування культур, зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище та підвищенню стійкості галузі до змін клімату.

**Прикладна значущість отриманих результатів** полягає в тому, що отримані результати дослідження можуть послужити основою для впровадження енергоощадних заходів в технологію вирощування сільськогосподарських культур у Південному Степу.

**Апробація результатів кваліфікаційної роботи.** В процесі дослідження теми кваліфікаційної роботи були підготовлені тези на тему «Ефективність Енергоощадних заходів в технології вирощування сільськогосподарських культур в умовах Південного Степу».

**Структура та обсяг роботи:** дана дипломна робота включає в себе вступ, основну частину, яка охоплює три окремі розділи (кожен розділ містить окремі пункти), які висвітлюють окремі особливості досліджуваного питання, результатів дослідження, рекомендації господарству, висновки рекомендації виробництву та перелік використаних джерел.

ЗМІСТ	
РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	8
РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Мінімалізація обробітку	9
1.2. Заощадження та правильне використання ресурсів на прикладі насіннєвого матеріалу	19
1.3. Біологічна характеристика пшениці озимої	21
1.4. Біологічна характеристика соняшнику	23
1.5. Біологічна характеристика ячменю озимого	25
РОЗДІЛ II. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	27
2.1. Місце проведення досліджень	27
2.2. Кліматичні умови	28
2.3. Характеристика ґрунту	30
2.4. Схема і методика досліджень	31
2.4.1. Вплив систем обробітку ґрунту на продуктивність пшениці озимої	32
2.4.2. Вплив систем основного обробітку ґрунту на продуктивність соняшнику	34
2.4.3. Вплив норм висіву на урожайність ячменю озимого	36
РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
3.1. Вплив систем обробітку ґрунту на продуктивність пшениці озимої	39
3.1.1. Вплив систем основного обробітку ґрунту на фізичний стан ґрунту	39

3.1.2. Вплив систем обробітку ґрунту на ріст і розвиток озимої пшениці.....	40
3.1.3. Вплив систем обробітку ґрунту на врожайність та якість озимої пшениці .....	41

3.2. Вплив систем основного обробітку ґрунту на продуктивність соняшнику.....	42
3.2.1. Вплив систем основного обробітку ґрунту на фізичний стан ґрунту .....	42

3.2.2. Вплив систем основного обробітку ґрунту на ріст та розвиток соняшнику.....	43
3.2.3. Вплив систем основного обробітку ґрунту на урожайність та якість соняшнику.....	44

3.3. Вплив норм висіву на урожайність ячменю озимого.....	45
РОЗДІЛ ІV. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.....	47
ВИСНОВКИ.....	50
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	51

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52
---------------------------------	----

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## ВСТУП

Сільське господарство є важливим сектором господарства, і ефективне використання енергії є ключовою складовою його успішності. Зростаючі витрати на енергоресурси та збільшення екологічного ризику створюють необхідність впровадження енергоощадних заходів у сільському господарстві. Метою цього дослідження є визначення потенціалу для зменшення витрат на енергію та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище в сільському господарстві.

Ця проблема має важливе значення, оскільки успішні енергоощадні заходи можуть призвести до збільшення прибутковості господарств, зниження залежності від імпорту енергоресурсів та збереження природних ресурсів. У даному дослідженні ми будемо досліджувати поточний стан використання енергії в сільському господарстві, ідентифікувати можливі області для впровадження енергоощадних заходів та проаналізуємо їх можливий вплив.

Це дослідження включає в себе аналіз використання енергії в сільському господарстві, визначення факторів, що впливають на витрати енергії та рекомендації щодо впровадження енергоощадних заходів. В роботі також буде надана оцінка потенційних вигід від впровадження цих заходів. Робота буде структурована наступним чином: вступ, аналіз поточного стану, рекомендації щодо енергоощадних заходів та висновки.

У результаті цього дослідження ми сподіваємося допомогти сільському господарству зменшити витрати на енергію та покращити їхню екологічну стійкість.



## РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Мінімізація обробітку

У другій половині 20-го століття у світовому сільському господарстві розпочався значний відхід від практики багаторазового обробітку ґрунту в бік його потенційного скорочення або повної відмови від механічного обробітку ґрунту. Обґрунтуванням такого рішення став негативний вплив надмірної інтенсифікації обробітку на родючість ґрунту, зміна функціональних завдань обробітку ґрунту, ріст сільськогосподарських культур, а також необхідність розв'язання теоретичних проблем родючості ґрунту. Як наслідок, з'явилися "мінімальні", "нульові" або "хімічні" технології обробітку ґрунту [28].

**Мінімальний обробіток** ґрунту розглядається як метод зниження енергоспоживання за рахунок зменшення частоти та глибини обробітку ґрунту. Цей метод поєднує різні технологічні операції в єдиний робочий процес і зменшує оброблювану поверхню поля. Він може бути виконаний тільки в тому випадку, якщо ґрунт відповідний факторам вимог культурних рослин та при технологічному розв'язанні даного питання [16].

Потреба у збереженні та підвищенні родючості ґрунту породжує необхідність у мінімізації обробітку.

Завданням мінімізації обробітку ґрунту є:

- усунення надмірного ущільнюючого і розпулюючого впливу важкої сільськогосподарської техніки;
- боротьба з водною ерозією;
- боротьба з вітровою ерозією;
- поліпшення гумусового балансу;
- зменшення втрат поживних речовин;
- зменшення втрат вологи.

Наразі, існують декілька напрямків мінімізації обробітку ґрунту:

- зменшення кількості механічних обробітків ґрунту;
- зменшення глибини обробітку;

- один агрегат містить в собі кілька операцій;
- повне вилучення механічного обробітку ґрунту
- зменшення площі оброблюваних полів
- сівба безпосередньо в ґрунт, який не оброблявся

В Україні часто практикується мінімальний обробіток ґрунту. Це особливо поширено на чорноземних і каштанових ґрунтах у Степовій зоні, під озимі культури після непарових попередників, а також у посушливі роки. Для цього проводять мілкий або поверхневий обробіток ґрунту з використанням дискових, плоскорізальних орудків або комбінованих агрегатів, зокрема АКП-2,5, АКП-5, АКП-5,4, АКР-3,6 та інші[23].

Мінімізація обробітку ґрунту виявляється важливою з економічної та організаційної точок зору, оскільки дозволяє зменшити витрати енергетичних і трудових ресурсів. У нашій країні виділені кілька ключових стратегій мінімізації обробітку ґрунту. До них відносяться:

1. Заміщення оранки безполитевим обробітком ґрунту;
2. Зменшення частоти та глибини зяблевого обробітку ґрунту, а також використання передпосівного та міжрядного обробітку ґрунту в сівозміні при застосуванні гербіцидів у боротьбі проти бур'янів;
3. При підготовці ґрунту під озимі культури провести заміну глибокого обробітку на поверхневий та мілкий з використанням фрез, плоскорізів, широкозахватних культиваторів, чизелів, важких дискових борін, та лушильники. Оскільки вони здатні забезпечити високу якість обробітку ґрунту за один прохід;
4. Поєднання кілька технологічних операцій і заходів в один робочий процес[32].

Дослідження показали, що впровадження систем мінімального обробітку ґрунту сприяє зниженню викидів  $N_2O$  [18], дуже шкідливого парникового газу, порівняно з традиційними системами землеробства. Однак є застереження, що ефективність цих методів може варіюватися залежно від місцевих умов і практик

господарювання, і необхідні подальші дослідження для всебічного розуміння факторів, що впливають на вплив практик обробки ґрунту на викиди N<sub>2</sub>O. Дослідження, проведене в Україні у 2019 році, показало, що використання мінімального обробітку ґрунту для вирощування кукурудзи призвело до скорочення викидів вуглекислого газу на 23% порівняно зі звичайним обробітком ґрунту [18].

Одною з найважливіших екологічних проблем у світі є **деградація ґрунтів**. Результатом інтенсивної діяльності людини стала значна деградація та руйнування ґрунтового покриву. Деградація ґрунту характеризується погіршенням його стану зокрема, родючості, що спричинює зниження врожайності сільськогосподарських культур [15]. З усіх форм деградації сільськогосподарських ландшафтів ерозія є основним і найбільш важливим чинником зниження продуктивності землі та деградації ландшафтів. Водна ерозія є провідною серед всіх форм деградації ґрунтів, якій приділяється найбільша увага дослідників. Незважаючи на цінний внесок науковців у дослідження ґрунтів, вивчення процесів деградації є недостатнім, а отже, є все ще актуальним [34].

**Ерозія ґрунту** становить найбільший ризик для сільського господарства, оскільки вона включає в себе руйнування ґрунту вітром і водою, яка супроводжується виносом продуктів руйнування з поля і їх відкладанням в іншому місці.

Ерозія небезпечна тим, що спричиняє поступову втрату важливих компонентів ґрунту, на відновлення яких можуть піти століття, саме це є основною загрозою. Ерозія поділяється на вітрову та водну.

**Вітрова ерозія**, зокрема дефляція, описує зменшення маси поверхневого шару ґрунту, спричинене вітром. Це явище відбувається періодично, найчастіше під час пилових бур. Воно зазвичай спостерігається на землях з недостатнім або відсутнім захистом рослинності, а також на недостатньо задернованих поверхнях ґрунту. Дефляція особливо поширена в степових, пустельно-степових і пустельних районах.

Щороку вітрова ерозія у відкритих степових ландшафтах завдає шкоди 5-6 мільйонів га родючих земель. Найбільшої шкоди завдається легким ґрунтам та ґрунтам, які розпилені та підлягають інтенсивному обробітку[37].

Залежно від інтенсивності, тривалості та форми впливу розрізняють різні типи ерозії ґрунту:

1. **Місцева вітрова** ерозія, яка відбувається при швидкості вітру до 5 м/с, є шкідливою та малопомітною. Вона відбувається часто, особливо на ділянках зі схилами, що зазнають впливу вібрацій і не мають рослинного покриття.

2. **Зимові видування** зазвичай спричиняються сильними зимовими вітрами над сухими поверхнями ґрунту на полях, які були зорані під зиму або засіяні озимими культурами, що може призвести до значних пошкоджень посівів.

3. Найбільш активною і шкідливою формою вітрової ерозії є **пиллові бурі**, які виникають у степовій і частково лісостеповій зонах при швидкості вітру понад 12-15 м/с[23].

Внаслідок зрошення та тривалої наявності дощових і талих вод виникає поступова руйнація ґрунту, яка призводить до **водної ерозії**. Вірогідність її утворення підвищена у природних або штучно створених заглибленнях на схилах, які здатні прискорювати процес ерозії. Водна ерозія буває **поверхневою** – сприяє змиванню верхнього родючого горизонту ґрунту на значній території, та **глибокою** – сприяє утворенню ярів і може проявлятися на крутих схилах[31].

Розорані схили, особливо ті місця, де оранка йде вздовж них, найбільше є вразливими до водної ерозії. При цьому формуються поздовжні борозни, через які стікають талі та дощові води. Коли поля засаджені просапними культурами, ситуація значно погіршується[22].

Види водної ерозії визначаються за руйнівним впливом води, а саме:

1. **Кранельна ерозія** спричинена тим, що дощові краплі руйнують ґрунтові агрегати, утворюючи дрібні ґрунтові частинки, які замулюють пори. Це

призводить до зменшення водопроникності та збільшення стоку разом із змиванням.

2. **Площинна ерозія** – це рівномірний змив ґрунту по всій площині схилу невеликими потоками талої або дощової води.

3. **Лінійна ерозія** – процес руйнування ґрунту і навіть підґрунтя, за рахунок його розмивання під дією концентрованого потоку води, що призводить до повного знищення ґрунтів.

4. **Тригаційна ерозія** проявляється як форма водної ерозії в ситуаціях, коли під час зрошення сільськогосподарських культур грубо порушуються норми поливу [12].

Сам процес водної ерозії проходить у три етапи:

1) частинки ґрунту відокремлюються під дією падаючих крапель дощу зі швидкістю 10 м/с;

2) частинки ґрунту переносяться в інше місце;

3) частинки ґрунту відкладаються в іншому місці.

Її швидкість залежить від присутності рослинності на поверхні ґрунту, стійкості ґрунту до ерозії, тривалості та інтенсивності дощу, довжини та крутизни схилу.

**Ґрунт** – це комплексна і водночас вразлива екосистема, яка формувалася протягом століть, проте, як це не було б сумно, вона може бути зруйнована внаслідок нераціональної людської діяльності за короткий проміжок часу.

Запобігання ерозії ґрунтів вимагає надзвичайних зусиль, як профілактичних заходів для її запобігання, так і цілеспрямованих заходів для боротьби з нею там, де ерозія вже відбулася. Тобто, розв'язання цього питання можливе тільки за умови виявлення явищ і першопричин, які спровокували ерозію [21].

Важливим елементом надійного протиерозійного захисту ґрунтів в умовах інтенсивного землеробства є впровадження комплексу організаційно-господарських, меліоративних та агротехнічних заходів, які дозволяють забезпечити належний рівень захисту ґрунтів від ерозії. Протиерозійне

територіальне планування – це багатогранний підхід до організаційно-господарських заходів[24].

Комплексу організаційно-господарських заходів включає:

- Впровадження стратегій боротьби з ерозією в даній місцевості;
- Проектування господарства для запобігання подальшого пошкодження та відновлення родючості ґрунтів з правильною структурою орних полів залежно від ступеня ерозії ґрунтів.

Стратегія боротьби з ерозією полягає у розміщенні сільськогосподарських культур відповідно до рельєфу місцевості. Вразливі до ерозії ділянки не можна використовувати для ведення сільського господарства повністю. Замість цього їх слід створити якнайбільше смуг чи або ділянок, із природною трав'янистістю, дерновою чи чагарниковою рослинністю. Методика боротьби з ерозією залежить від градусу ділянок, де вона виникає :

- На рівнинних ділянках, де нахил не перевищує 3 градусів, можна запроваджувати сівозміни. У цьому випадку рекомендовано висаджувати полезахисні смуги впоперек схилу через 500-600 метрів.
- Для схилів крутизною 3-5 градусів, виходячи з їх складності та можливості застосування інших протиерозійних заходів, можна застосовувати ґрунтозахисні польові сівозміни з низькою часткою просяних культур та протиерозійним обробітком ґрунту під усі культури.
- Для схилів крутизною 5-7 ° необхідно дотримуватися лише ґрунтозахисних сівозмін з водорегулюючими лісосмугами через кожні 300 м.
- Схили, що перевищують 7°, мають бути використані як сіножаті, пасовища, ліси або багаторічні насадження, такі як фруктові та ягідні сади. Крім того, для боротьби з ерозією слід взяти додаткових заходів, таких як терасування, ширина міжрядь і контроль схилів[30].

Для досягнення максимального захисту ґрунтів від ерозії, структура посівних площ на полях та інші форми ґрунтозахисних сівозмін повинні бути ретельно продумані під час виробництва необхідної продукції. При підборі культур для сівозмін повинна враховуватися їх ґрунтозахисна здатність.

Багаторічні трави мають ґрунтозахисну здатність 92-97%, озимі зернові колосові - 70%, ярі зернові колосові - 50%, картопля і буряк - 15%. Важливо вибрати відповідні культури для підтримки здоров'я ґрунту.

До меліоративних заходів входять:

- гідротехнічні роботи – застосовуються в екстрених випадках, коли інші заходи не в змозі запобігти ерозії ;
- ґрунтозахисні лісонасадження;
- звичайні меліоративні заходи – гіпсування, вапнування та зрошення.

**Гідротехнічні споруди** – це спеціалізовані споруди, призначені для регулювання стоку. Створивши водосховища та пониження в ярах можна запобігти ерозії.

Агротехнічні протиерозійні заходи нерозривно пов'язані з технологіями вирощування сільськогосподарських культур на орних землях. Ці заходи включають використання добрив, зокрема, органічних. Органічні добрива мають прямий вплив на ґрунт, тоді як мінеральні добрива сприяють зростанню біомаси та покращують якість ґрунту за рахунок рослинних решток. Безпліщевий обробіток ґрунту відіграє головну роль у комплексі агротехнічних протиерозійних заходів[35].

Іншими важливими заходами є :

- раціональна сівозміна,
- застосування контурно-смугового обробітку ґрунту та безвідвального луцення із залишенням стерні на поверхні поля. Крім того, не менш важливими є

- глибока оранка,
- культиваторний обробіток,

# НУВІП УКРАЇНИ

- цілювання ґрунту на схилах,
- мінімальний обробіток ґрунту з легким механічним складом та
- терасування крутих схилів.
- Застосування меліорантів і добрив ще більше посилює ефективність цих заходів.

# НУВІП УКРАЇНИ

Агрофізичні заходи сприяють формуванню структури ґрунту завдяки використанню синтетичних полімерів, таких як К-1, К6, К-4 та ПАА[20].

# НУВІП УКРАЇНИ

**Агрофізична деградація** виражається в ущільненні ґрунту зі зменшенням пористості, втратою його структури, збільшенням твердості, утворенням

# НУВІП УКРАЇНИ

поверхневої кірки та зниженням водопроникності. Зведення до мінімуму обробітку ґрунту є дієвою стратегією для зупинення та запобігання деградаційним процесам, включаючи дефляцію. Запобігання агрофізичній

# НУВІП УКРАЇНИ

деградації ґрунтів передбачає низку меліоративних заходів, які включають обробіток ґрунту та підвищення його родючості, особливо відтворення гумусу, оскільки саме він покращує агрофізичні властивості ґрунту[20].

# НУВІП УКРАЇНИ

Реалізувати другий варіант можна лише за допомогою принципово нової комплексної ґрунтообробної та посівної техніки. Запобігання та боротьба з ущільненням ґрунту є найважливішими заходами.

# НУВІП УКРАЇНИ

Основними заходами є:

- Максимальне скорочення обробітку ґрунту та глибини розпушування, одночасно збільшити роботу ширину захвату машини та швидкість роботи, оминати полицеву оранку та, за можливості, уникати щорічного обробітку ґрунту;
- Застосування агротехнічних заходів в оптимальні строки та за умови досягнення стиглості ґрунту сприятиме подальшому підвищенню врожайності сільськогосподарських культур;

# НУВІП УКРАЇНИ

- Скорочення використання важких колісних тракторів, таких як К-700А, Т-150К та К-701. Особливо на важких, плаваючих та



еродованих ґрунтах рекомендується використовувати гусеничні трактори;

- Пересування навантажених самохідних шасі та транспортних засобів по полю повинно бути зведено до мінімуму. Здійснення заправки агрегатів насінням, отрутохімікатами, паливно-мастильними матеріалами та добривами тільки на краю поля або на дорозі;

Вирішальне значення має засвоєння механізаторами технологій маршрутизації руху. Це передбачає використання фіксованої технологічної колії, здвоєння та використання подовжувачів коліс

- трактора [36];

Рекомендований питомий опір ходових систем ґрунту повинен підтримуватися на рівні 0,8-1,0 кг/см<sup>2</sup> під час основного обробітку ґрунту та 0,4-0,6 кг/см<sup>2</sup> під час посіву та міжрядного обробітку;

- Застосування кротувачів і щільувачів на еродованих та запливаючих ґрунтах;

Регулярна сівозмiana має важливе значення разом із внесенням органічних добрив, таких як гній, компост і солома. Мульчування поверхні ґрунту рослинними рештками також може бути корисним.

Впровадження вищезазначених заходів зупинить агрофізичну деградацію, збереже ідеальні фізичні властивості в кореневмісному шарі, підвищить родючість ґрунту та збільшить врожайність сільськогосподарських культур.

На ріст і врожайність рослин головним чином впливає наявність достатньої кількості продуктивної вологи в кореневмісному шарі ґрунту. Запаси продуктивної вологи – це кількість вологи в ґрунті, яка перевищує вміст вологи при стійкому в'яненні і є вирішальною для формування органічної речовини.

Продуктивна волога – це комплексний показник, що складається з:

- Опадів;
- Стоку;

Вертикального вологообміну;  
 Випаровування.  
 Він відображає складний взаємозв'язок між біологічними

характеристиками культур, погодними та ґрунтовими умовами та агротехнічними прийомами. Показник доступної рослинам вологи є життєво

важливим для їхнього росту та розвитку. Порівняння фактичних запасів продуктивної вологи в кореневмісному шарі ґрунту з потребою рослин у волозі дає змогу виконати агрокліматичну оцінку вологозабезпеченості сільськогосподарських культур[7].

Оскільки Південний степ відомий своїм посушливим кліматом, накопичення та збереження продуктивної вологи є основним аспектом врожайності.

Середній показник випаровуваності сягає 1400-1500 мм, що втричі вище за кількість опадів. Як наслідок, коефіцієнт зволоження в окремі сезони вегетації сільськогосподарських культур не перевищує 0,3-0,5.

Як наслідок, у ґрунті відчувається значна нестача вологи, що зумовлює стресові умови для росту і розвитку рослин, водночас порушуючи процеси водообміну і, відповідно, знижуючи їхню врожайність.

**Утворення орного шару** - явище, пов'язане з фізичними властивостями ґрунту. Орний шар ґрунту формується в результаті довготривалої оранки на однакову глибину, особливо коли ґрунт не насичений кальцієм в достатніх

кількостях. Інша назва цього явища «орна підшва» або «плужна підшва».

Тобто, орна підшва є ущільненням шару ґрунту, розташованого між орним і підорним горизонтом, який значно ускладнює надходження води в ґрунт. Плужна підшва тривалого обробітку ґрунту на приблизно однакову глибину.

Тривалий та інтенсивний обробіток ґрунту призводить до ущільнення ґрунту на глибині обробітку через вагу техніки, насамперед плугів. Крім того, з

часом структура ґрунту зазнає негативного впливу, що призводить до збільшення частки дрібних і пилюватих частинок[45].

Для запобігання та усунення плужної підшви необхідна диференційована система обробки ґрунту, яка повинна включати поєднання плужних і безплужних технологій різноглибинного обробки ґрунту [12].

Для отримання оптимальної врожайності відвальний обробіток ґрунту слід доповнювати застосуванням відвальних знарядь, таких як чизелі та плуги-параплани. Ці методи показують багатообіцяючі результати, оскільки вони значно менше ущільнюють ґрунт за рахунок меншої площі контакту з підорним горизонтом, що в кінцевому підсумку запобігає утворенню плужної підшви.

Слід також ширше використовувати безвідвальні знаряддя, такі як чизелі та плуги-параплани, враховуючи вплив цих методів на ріст і врожайність сільськогосподарських культур. Чизелі та парапланери мають меншу площу контакту з підґрунтовим горизонтом, що призводить до меншого ущільнення ґрунту і запобігає утворенню плужної підшви.

## 1.2. Заощадження та правильне використання ресурсів на прикладі насінневого матеріалу

Як показують дослідження, збільшення норми висіву насіння негативно впливають на польову схожість насіння, перезимівлю рослин, елементів, які визначають продуктивність колосу. Негативний вплив зумовлений збільшення норми висіву з 4 млн нас./га до 5 млн нас./га, що спричинило зниження польової схожості насіння на 8,9 %. Перезимівля також змінилась на 3,0% за урахуванням норми висіву 6 млн. Показник натурності насіння був вище при зменшенні норм висіву. Виходячи з цього, встановлена оптимальна норма висіву сприяє формуванню високоякісної продукції [40].

Високоякісне насіння сприяє максимальній реалізації генетичного потенціалу сортів і гібридів сільськогосподарських культур, а отже і збільшенню прибутковості насінницьких господарств, зростанню їх конкурентоспроможності. Високоякісне насіння можна отримати за допомогою правильної технології обробки ґрунтів та її різновидів в сумісності з використанням добрив [33].

Передпосівний обробіток ґрунту є важливим аспектом ресурсозберігаючої технології, оскільки він впливає на:

- глибину загортання насіння;
- рівномірність та ефективність появи сходів озимої пшениці;
- ріст;
- розвиток;
- продуктивність рослин.

Основною метою цієї практики є створення добре структурованого посівного шару. Розрив у часі між обробкою ґрунту та посівом повинен бути мінімальним, в ідеалі - не більше 1-1,5 години. Таким чином поле не пересихає, а насіння можна висаджувати у вологий ґрунт. Для створення видимого маркерного сліду передпосівний обробіток ґрунту проводять під невеликим кутом до напрямку сівки. Високу якість забезпечують комбіновані агрегати Компактор, Європак, Європакт 60000 та інші [11].

Отже, однією з найважливіших екологічних проблем у світі є деградація ґрунтів. Результатом інтенсивної діяльності людини стала значна деградація та руйнування ґрунтового покриву. Деградація ґрунту характеризується погіршенням його стану зокрема, родючості, що спричинює зниження врожайності сільськогосподарських культур.

З усіх форм деградації сільськогосподарських ландшафтів ерозія є основним і найбільш важливим чинником зниження продуктивності землі та деградації ландшафтів. Запобігти даній проблемі можна за допомогою розміщення сільськогосподарських культур відповідно до рельєфу місцевості [7]. Вразливі до ерозії ділянки не можна використовувати для ведення сільськогосподарства повністю. Замість цього їх слід створити якнайбільше смуг чи/або ділянок, із природною трав'янистістю, дерновою чи чагарниковою рослинністю.

В Україні часто практикується мінімальний обробіток ґрунту. Це особливо поширено на чорноземних і каштанових ґрунтах у Степовій зоні, під озимі культури після непарових попередників, а також у посушливі роки.

Мінімалізація обробітку є способом попередження ерозії. Мінімальний обробіток ґрунту розглядається як метод зниження енергоспоживання за рахунок зменшення частоти та глибини обробітку ґрунту. Цей метод поєднує різні технологічні операції в єдиний робочий процес і зменшує оброблювану поверхню поля. Він може бути виконаний тільки в тому випадку, якщо ґрунт відповідний факторам вимог культурних рослин та при технологічному розв'язанні даного питання.

Також ерозії може запобігти методика «No-till» – це ресурсозберігаюча аграрна система, яка не передбачає обробітку ґрунту і залишає рослинні рештки на поверхні. Вона сприяє: зменшенню випаровування вологи, захисту ґрунту від ерозії, відновленню родючості, запобіганню опустелювання і деградації ґрунту [43] [47].

Заощадження та правильне використання ресурсів на прикладі насінневого матеріалу полягає у використанні менших обсягів висіву за стандартні, тим самим підвищуючи якість насіння та збільшуючи його кількість. Використання високоякісного насіння сприяє заощадженню ресурсів в той час, коли воно сіялось та в майбутньому виробництві [11].

### 1.3. Біологічна характеристика пшениці озимої

Пшениця - це одна з поширених однорічних зернових культур. Коренева система озимої пшениці більш розвинена порівняно з ярою пшеницею. Висота стебла зазвичай сягає від 0,5 до 2 метрів і має 5-6 міжвузлів. По одному колосу розташовано на виступі колосового стрижня. До стрижня кожен колосок прилягає широким боком. [22]

Колоски розташовуються на лицьовій стороні подібно до черепиці, а збоку утворюють два ряди. Колоскова луска складається з кіля, кілевого зуба і плеча, між якими розташовані 3-5 квіток. Квітки пшениці бувають як двестатеві, так і

одностатеві, причому зовнішня квіткова луска більша і опукліша порівняно з внутрішньою. Квітка складається з маточки, зав'язі, дволопатевого приймочки і трьох тичинок, які розміщені між квітковими лусками.

До складу тичинку входить два пиляки і коротенька тоненька ніжка. Пилок є дрібник, кулястим та гладеньким. Хоча пшениця самозапилюється, вона часто перехресно запилюється вітром. Зазвичай два-три квітки утворюють одне зерно в колосі, а зернівка в свою чергу у більшості пшениць позбавлена лушпиння.

Коренева система. Пшениця формує кореневу систему мичкуватого типу, яка в свою чергу є добре розвиненою та розгалуженою. Більша частина кореневої системи знаходиться у орному шарі ґрунту, а деякі корні навіть можуть проникати на глибину від 1,5 до 2 метрів і більше. Первинна коренева система утворюється з 3-6 розвинутих зародкових коренів, які спочатку вирости із зародка насінини.[44]

Вузлові корені формуються з вузла кушіння. Вони є основною масою кореневої системи пшениці. Коренева мичка утворена стебловими коренями. Вторинні корені сформовані новим пагоном на початку кушіння.

Рівень розвитку кореневої системи пшениці визначається рядом чинників. Важливим аспектом є вологість ґрунту. Вологість ґрунту від 60% до 70% є оптимальною, оскільки в такому випадку коренева система розвивається найкраще. При перезволоженому ґрунті спостерігаються слабозвинені корені, які розташовуються в поверхневих шарах ґрунту. Зменшена вологість ґрунту сприяє проникності коренів на більшу глибину, що теж не є гарним показником. Біологічні особливості є також вагомими чинниками. Коріння має схильність до інтенсивнішого зростання при низьких температурах, тоді як надземні органи краще розвиваються при більш високих температурах.[11]

Стебло. З проростання зерна починається ріст зачаткового стебла. Соломина – це зачаткове стебло пшениці, до її складу входить від 4 до 7 міжвузлів, які розділяють стеблові вузли. Ріст стебла проходить за рахунок поділу клітин біля вузлів. В результаті, міжвузля потовщуються та видовжуються. Стебло росте одночасно з верхівкою, у якій ріст проходить у

листяній трубі всередині. Довжина кожного наступного міжвузля більша за довжину попереднього. Листки відповідають за фотосинтез, транспірацію та газообмін. Лист пшениці утворений з листкової піхви та листкової пластинки,

які повністю охоплюють стебло. Також, наявний язичок, який знаходиться у місці листкової пластинки у яку переходить піхва. Його функція полягає в тому,

що він захищає піхву від потрапляння пилу та затікання у неї води. Пшеницю можна ідентифікувати за її унікальними язичком та вушками, ще до того, як рослини викидають суцвіття. Спочатку з підземних вузлів формуються

прикореневі листки, а потім з надземних вузлів починається ріст стеблових листків. [3]

Суцвіття пшениці - це колос, який утворений розгалуженим колосками та членистим стрижнем. Багатоквіткові колоски розташовані по одному на його

виступах. Технологія вирощування та сортові особливості визначають довжину колоска. До його складу входять дві колоскові луски та зерна. Зерна

розвиваються з колоскових лусок. Функція колоскових лусок полягає у захисті від ушкоджень квітки. У пшениці міжколоскова луска містить одну або кілька квіток. Кожна окрема квітка оточена двома квітковими лусками – внутрішньою

та зовнішньою. Між квітковими лусками знаходяться життєво важливі

компоненти квітки - три тичинки з пиляками та зав'язь, яка охоплює дволопатеву приймочку.

Плід. Зернівка – це плід пшениці, який є насінною. Зовні він вкритий оболонками – насінною та плодовою. Вони виконують захисну функцію від

впливів навколишнього середовища, шкідників та хвороб. Зародок зерна розміщується в нижній частині під оболонками. У зародка наявний щигок – це

сім'ядоля зернівки. Його функція полягає у вбиранні з ендосперму поживних речовин. Зерно містить в собі вуглеводи, які займають перше місце у вмісті

зерна, а крохмаль – це основна складова частина. [46]

#### 1.4. Біологічна характеристика соняшнику

Соняшник – це головна олійна культура в Україні, вона є медоносом. Соняшник має одну з найвищих врожайностей серед польових культур. Стрижнева коренева система сильно розгалужена, первинний корінь проникає в ґрунт на глибину 120-200 см, а іноді і до 300 см. Проте більша частина вологи, що досягає 70%, і основних поживних речовин поглинається бічними коренями, розташованими у верхньому шарі ґрунту на глибині 5-30 см і розгалуженими в сторони на 100-120 см. [12]

Стебло соняшнику пряме, 120-150 см заввишки, вкрите жорсткими волосками. Товщина нижньої частини стебла коливається від 2 до 4 см при оптимальній щільності, а високоврожайні сорти та гібриди олійної культури не гілкуються. Тому ці характеристики є сприятливими для ефективного вирощування соняшнику. Товщина нижньої частини стебла коливається від 2 до 4 см при оптимальній густоті, а високоврожайні сорти та гібриди олійних культур не галузяться. Стебло соняшнику пряме, 120-150 см заввишки, вкрите жорсткими волосками. Товщина нижньої частини стебла коливається від 2 до 4 см при оптимальній густоті стояння, а високоврожайні сорти та гібриди олійної культури не галузяться. Тому ці характеристики є сприятливими для ефективного вирощування соняшнику. Товщина нижньої частини стебла коливається від 2 до 4 см при оптимальній густоті, а високоврожайні сорти та гібриди олійних культур не галузяться.

Листя соняшнику розташоване по черзі, спочатку черешкове, потім велике. Вони також покриті короткими жорсткими волосками. Кількість листків на одній рослині соняшнику залежить від сорту та тривалості вегетаційного періоду і варіюється від 20 до 36. Геліотропізм – схильність листя соняшника повертатися до сонця, яка збільшує інтенсивність фотосинтезу. [6]

Суцвіття соняшника представлене багатоквітковим кошиком. Основою суцвіття слугує велике квітколоже. Існує два різних типи квіток: язичкові та трубчасті. Язичкові квітки розташовуються уздовж краю кошика в один або декілька рядів. Вони великого розміру, жовтого забарвлення і слугують насамперед для приваблення комах-запилювачів. Більшу частину суцвіття



займають трубчасті плодоносні квітки. Діаметр квітколожа соняшника до 25 см у гібридів і до 40 см у сортів. Сім'янка – це плід соняшнику з лузгю. Вона з насінною не зростається. Ядро сім'янки вкрите тонкою прозорою оболонкою.

### 1.5. Біологічна характеристика ячменю озимого

**Озимий ячмінь** є цінною кормовою культурою з високим рівнем потенціалу врожайності - понад 100 ц зерна на га. Озимий ячмінь перевершує ярий вищою врожайністю, меншою вимогливістю до попередників і більш раннім дозріванням на 10-16 днів. [11]

Основними регіонами в Україні де вирощують ячмінь вважаються центральні, східні та південні області, такі як Дніпропетровська, Кіровоградська, Миколаївська, Одеська, Полтавська, Запорізька та Харківська. Результатом

сприятливих умов перезимівлі може бути врожайність озимого ячменю, яка

перевищує врожайність ярого ячменю на від 6 до 8 ц/га. В окремих випадках

врожайність може зростати до 80-90 ц/га, а за дуже сприятливих умов навіть

перевищувати 100 ц/га. Ячмінь має характерну будову як для колосих

тонконогових і має мичкувату кореневу систему з численними тонкими

корінцями, що проникають у ґрунт в усіх напрямках. Мичкувата коренева

система відрізняється відсутністю чітко вираженого головного кореня, і при

цьому всі корені подібні за розміром. Вони виникають як додаткові корені, які

ростуть пучком від основи стебла і формуються під час кушіння. Однак існує дві

відмінності між корінням, а саме зародкове або первинне – коріння, яке

безпосередньо розвивається з насіння, і вузлове або вторинне – коріння, що

утворюється у вузлі кушіння. Коренева система ячменю слаборозвинена, що

створює певні труднощі при його вирощуванні. Тому важливо приділяти

першочергову увагу родючості ґрунту та сівозміні. [41]

Зазвичай, зародкові корінці ростуть у ґрунті вертикально вниз, тоді як

вузлові корінці – відносно радіально. Вода та поживні речовини поглинаються з

ґрунту цими коренями через кореневі волоски. В орному шарі розміщуються

мичкуваті корінці, а глибина розташування деяких може сягати до 1–1,5 м.

Стебло ячменю - це циліндрична і порожниста соломка, яка може вирости до 1,5 метрів заввишки. Воно складається з 5-7 міжвузлів, причому темпи росту кожного міжвузля варіюються. Дана рослина зазвичай нижча за пшеницю і схильна до вилягання стебла. Незважаючи на ці аспекти, ячмінь є відмінно кущистою рослиною.

Головним фотосинтезуючим органом ячменю є поверхня листків, до складу якої входять членики з колосовим стрижнем. Колосовий стрижень з члениками утворює суцвіття. Виступи члеників мають по три колоски з квітками.

Примітним є те, що вони не однакові за будовою. У дворядних форм середні колоски плодоносні, а бічні - ні. У багаторядних форм плодоносними є усі колоски [22].

Квітка ячменю має дві чітко виражені верхню і нижню луски, причому у останньої наявний остюк. Між цими лусками знаходиться маточка, що складається з зав'язі та трьох тичинок. Після запліднення квітка перетворюється на півчасту зернівку з двома оболонками, зародком та ендоспермом.

Ячмінь є самозапильною культурою. У посушливих умовах суцвіття цвіте всередині піхви листа. Існує значна варіативність цвітіння серед різних сортів ячменю. Ідеальними умовами для розкриття суцвіть є прохолодна і волога погода, тоді як більш спекотні умови можуть спричинити закрите цвітіння. Процес цвітіння суцвіття починається з центру і продовжується до верхівки та основи рослини. Ячмінь озимий проходить ті ж етапи проростання, кушіння, витягування стебла, наливання, колосіння та розвитку зерна, які притаманні й іншим озимим зерновим культури. [7]

Порівняно з іншими зерновими, такими як овес та яра пшениця, ячмінь має менші потреби у волозі. Найбільше вологи потрібно під час фази трубкування та колосіння, тому нестача вологи в цей період призводить до значних втрат врожаю.

## РОЗДІЛ II. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Місце проведення досліджень

РИБОАГРАРНИЙ БАГАТОПРОФІЛЬНИЙ КООПЕРАТИВ НОВО-НЕКРАСІВСЬКИЙ знаходиться в Одеській області, Ізмаїльському районі, село Нова-Некрасівка. Код ЄДРПОУ 25830856.

Дата реєстрації 10.07.2000 р.

Уповноважені особи - КІЛІЯН ВІКТОР ІВАНОВИЧ. Основний вид діяльності: 01.11 Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур [50].

В господарстві налічується 1043 га ріллі (в тому числі 45 га багаторічні бобові трави). Основними культурами в господарстві є пшениця озима, ячмінь озимий, соняшник, кукурудза. Також вирощується ячмінь ярий, просо. Основним типом сівозміни в господарстві є зерно-просапна, що займає 800 га.

Додатковим типом є кормова сівозміна, що займає решту площі.

В господарстві наступний парк техніки: трактори МТЗ 80 - 2 шт, трактори МТЗ 82 - 3 шт, трактори МТЗ 1221 - 1 шт, трактори Т 150 - 2 шт, трактори ХТЗ 243К - 1 шт, комбайни Палесье 1218 - 2 шт.



Рис. 2.1. Розташування господарства на мапі [39]

## 2.2. Кліматичні умови

Південний Степ – це місцевість, що охоплює південні та південно-західні райони Одеської області, південні райони Херсонської області та АР Крим. Для цієї підзони характерні високі температури в літні місяці, низька відносна вологість повітря, часті суховії, сухість ґрунту і повітря. У січні середня температура коливається від мінус 1,5 до мінус 5 °С, а в липні - від 23 до 24 °С. В степовій зоні порівняно з іншими спостерігається найменша кількість опадів при типі річному ходу. У степовій зоні кількість днів з відлигою складає 50-60.

У степовій зоні сонячна радіація має виняткові характеристики і є важливим елементом для росту сільськогосподарських культур й рослин загалом. Загальна сонячна радіація значно зростає від зими до весни впродовж року. У березні спостерігається помітне збільшення сумарної радіації порівняно з лютим - від 44-48% на півночі до 38-40% у південному Степу, включаючи АР Крим. Найбільш істотне зниження, на 35-45%, відбувається між жовтнем і листопадом через зменшення прямої радіації [19].

Посуха є значною загрозою для сільськогосподарського виробництва в Південному Степу. Посухи трапляються часто і в різних формах:

- Атмосферні посухи;
- Ґрунтові посухи;
- Комплексні посухи.

На більшій частині території Південного Степу в період активної вегетації сільськогосподарських культур існує 90% ймовірність сильної атмосферної посухи, яка часто супроводжується ґрунтовою посухою. Суховії спостерігаються протягом 20-33 днів протягом теплого сезону з квітня по жовтень. Інші несприятливі погодні умови під час вегетаційного періоду включають:

- Град;
- Екстремально сильні дощі;
- Зливи;
- Сильні вітри;
- Сильні пилові бурі, які є поширеними в регіоні.



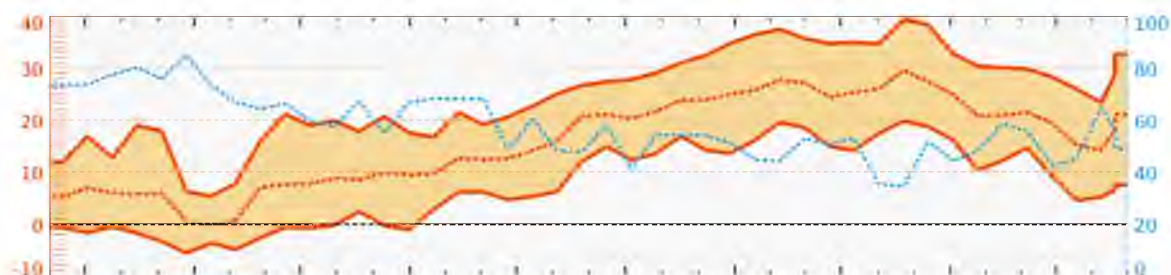
Південний степ характеризується недостатньою кількістю опадів, що може призвести до потенційної посушливості та обмеженого доступу до води для сільськогосподарського виробництва

В основному величину врожаю у Степовій зоні визначає рівень вологості та запаси продуктивної вологи у період сівби. Добрий стан озимини забезпечують весняні запаси вологи, яка в Південному Степу становлять 85-90%.

2022-12-23 - 2023-10-22

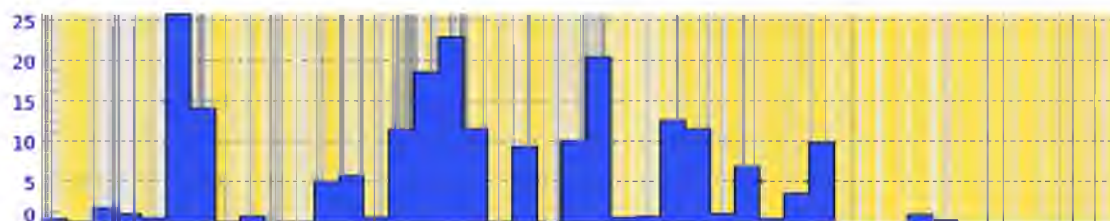
Max/Min Температура °C

Відносна вологість (%)



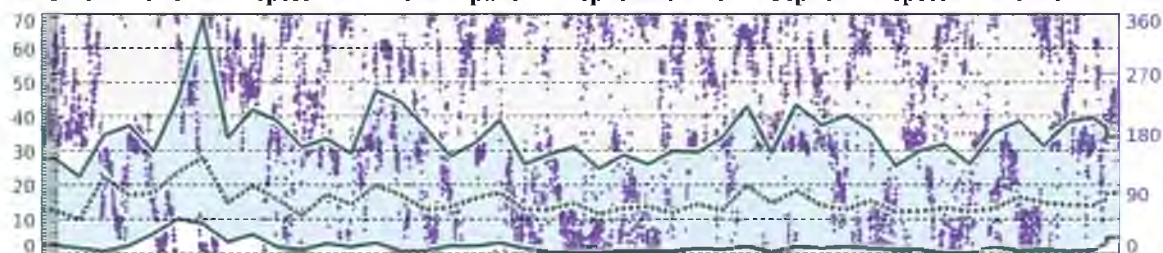
Січень Лютий Березень Квітень Травень Червень Липень Серпень Вересень Жовтень

2023



Опади (мм)

Січень Лютий Березень Квітень Травень Червень Липень Серпень Вересень Жовтень



Швидкість вітру (км/год)

Напрямок вітру

Рис. 2.2. Метеограма погодних умов за період з 23/12/22 до 22/10/23 [49]

### 2.3. Характеристика ґрунту

Чорноземи південні міцелярно-карбонатні. Поширені в Задністров'ї та в Кримських степах. Характерною ознакою цих ґрунтів є наявність поряд з білозіркою псевдоміцелію, представленого цвіллю та тонкоголчастими формами карбонатів. Причина даного явища полягає в специфічності біокліматичних умов Задністров'я та Криму, яка, в свою чергу, спричинила високу біологічну активність ґрунтів. [14]

Будова профілю: гумусовий горизонт (Н) глибиною 27-40 см з вмістом гумусу 3-5,5%, темно-сірий, орний шар пилувато-грудкуватий, часом брилистий, підорний зернистий з рясними копролітами; верхній перехідний горизонт Нр(і) глибиною 10-20 см, темно-сірий з буруватим відтінком, грудкуватий; нижній перехідний горизонт Ph(і)к глибиною 10-20 см, темно-бурий, грудкувато-горіхуватий, ущільнений, з натіками та плямами гумусових речовин.

Ґрунотворна порода (Рк) – лес, палево-бурий, з глибини 65 до 120 з рясною білозіркою, а з глибини 200-400 см і глибше містить друзи гіпсу [2].

Тонкодисперсна частина чорноземів Степу закріплена і разом з частинками дрібного пилу утворює водостійкі зернисті агрегати. Однак, в орних шарах оброблюваних ґрунтів, особливо в чорноземах південних зерниста структура зруйнована, розпилена і характеризується слабкою протиерозійною здатністю.

Валовий хімічний склад окремих генетичних горизонтів змінюється слабо.

Про це свідчить співвідношення  $SiO_2: R_2O_3$ , яке в чорноземі південному 7,2-7,7.

За профілем ґрунту хімічні елементи розподілені рівномірно. Спостерігається незначне збільшення кремнезему у верхніх шарах. Це свідчить про протікання ґрунотворення без особливих змін мінеральної частини [38].

У чорноземів південних профіль менш гумусований (50-85 см), а вміст гумусу визначається механічним складом. Важкосуглинкові і легкоглинисті різновиди містять його 3-5,5%, середньосуглинкові 2-3, а легкосуглинкові 0,4-2,0%.

Характерною особливістю чорноземів звичайних і південних, як і взагалі чорноземів, є поступове зменшення вмісту гумусу вниз за профілем.

В складі гумусу переважають гумінові кислоти. Тип гумусу гуматний. Співвідношення С<sub>гк</sub>:С<sub>фк</sub> в чорноземах південних – 2,9-3,0, зменшуючись вниз за профілем до 0,4-1,2.

Чорноземи південні мають сиріятливі фізико-хімічні властивості. У перших смісті вбирання залежно від механічного складу коливається від 20 до 50 мг-екв 100 г ґрунту. В складі увібраних катіонів переважають обмінний кальцій та магній [38].

Вміст обмінного натрію не перевищує 0,5-1,0 мг-екв 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, вниз за профілем слаболужна.

В чорноземах південних смісті вбирання у легкосуглинкових і важко суглинкових різновидах становить 17-50, а в легкосуглинкових 5-15 мг-екв 100 г ґрунту. Обмінного кальцію у 4-8 разів більше ніж обмінного магнію. Обмінного натрію вони містять 0,1–1 мг-екв/100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину нейтральна або слаболужна.

Смісті вбирання катіонів висока і не лімітує продуктивність даних ґрунтів. У складі ГВК переважає кальцій.

Солі та гіпс в південній частині підзони залягають на глибині 2-2,5 м.

Агрохімічні показники чорноземів звичайно змінюються залежно від механічного складу ґрунтів, вмісту гумусу, кількості внесених добрив та ін. За даними УНДГіА в орному шарі вміст валового азоту коливається в межах 0,21-0,27%, валового фосфору – 0,10, поступово зменшується вниз за профілем, складаючи у ґрунтоутвірній породі 0,08-0,10% валового калію. Вміст рухомих сполук фосфатів та обмінного кальцію достатній і становить 1,8-2,1% [15].

Чорноземи південні також добре забезпечені азотом і фосфором. Вміст загального азоту залежно від механічного складу, вмісту гумусу та їх географічного розміщення, коливається в межах 0,16-0,28, валового фосфору 0,12-0,15%, а валового калію 2,0-2,6%.

#### 2.4. Схема і методика досліджень

Виходячи з мети та проблематики даної роботи в господарстві було закладено три досліді:

1. Вплив систем обробітку ґрунту на продуктивність пшениці озимої
2. Вплив систем основного обробітку ґрунту на продуктивність соняшнику

3. Вплив норм висіву на урожайність ячменю озимого

#### 2.4.1. Вплив систем обробітку ґрунту на продуктивність пшениці озимої

**Темою** досліді є вплив системи обробітку ґрунту на врожайність пшениці.

**Метою** дослідження є визначення обробітку ґрунту, який забезпечують найкращі умови для росту і розвитку пшениці озимої в умовах господарства.

Таблиця 2.4.1

Сема досліді

Варіанти	Розмір дослідних ділянок, га
1. Дискування (контроль)	20 га
2. Оранка	20 га
3. Глибоке рихлення	20 га

#### Агротехніка в досліді

Попередник – пшениця озима. Після збирання попередника протягом чотирьох днів було проведено лушення стерні на глибину 3-5 см трактором МТЗ-82 з агрегатом АГ-2,4.

В третій декаді липня на ділянках по 10 га одночасно було проведено оранку на глибину 25-27 см трактором МТЗ-1221 з плугом оборотним PON 3+1 та глибоке рихлення трактором Т-150 з глибокорозпушувачем GRS 3.

У другій декаді серпня було проведено дискування на глибину 8-10 см трактором Т-150 з агрегатом АГДН-4,2.

Посів проводився у третій декаді вересня. За день до посіву на всіх трьох дослідних ділянках було проведено передпосівну культивуацію на глибину 3-5 см трактором Т-150 з культиватором Polaris 8.5.



Для досліджу було обрано пшеницю озиму сорт Катаріна від Saaten Union 2018 р. реєстрації. Норму висіву було встановлено на рівні 3,5 млн. шт/га. Для протруєння було обрано Венцедор від ALFA Smart Agro з нормою витрати препарату 1,2 л/т а також Авіцена Плюс від ALFA Smart Agro з нормою витрати препарату 1,0 л/т.

Посів проводився трактором МТЗ-1221 з сівалкою Фаворит SZF-6000-V з послідовним прикочуванням.

При посіві в рядок було внесено комплекс добриво NPK 8-24-24 + 5SO<sub>3</sub> у нормі 70 кг/га.

В першій декаді квітня було проведено оприскування гербіцидом Триатіон від ALFA Smart Agro з нормою витрати препарату 50 г/га а також ПАР Альфаліп Екстра від ALFA Smart Agro з нормою витрати препарату 1 л/т води.

На межі фаз трубкування та прапорцевого листа було проведено фунгіцидну обробку препаратом Кросбі від ALFA Smart Agro з нормою витрати препарату 0,5 л/га з одночасним підживленням карбамідом у кількості 5 кг/га по д. р.

Збирання було проведено при середній вологості 13,7 % комбайном

Палесье 1218.

#### Методика досліджень

Згідно програми були проведені наступні спостереження і аналізи:

1. Твердість ґрунту
2. Густина стояння пшениці озимої
3. Висота рослин пшениці та структура урожаю
4. Натура зерна
5. Врожайність

Твердість ґрунту визначалось твердоміром Wile Soil чотири рази за вегетаційний період: перед сівбою, на момент відновлення вегетації, під час цвітіння та на момент комбайнування культури. Вимірювання проводилось в десятикратній повторності в різних місцях дослідної ділянки.

Густота стояння визначалось за допомогою рамки 0,25\*0,25 м в п'яти кратній повторності випадковим киданням рамки за два тижні до збирання.

Висота рослин та структури урожаю вимірювались в десяти кратній повторності методом рандомного вибору рослин з різних частин ділянок за два тижні до збирання.

Визначення натури проводилось в лабораторії згідно прийнятих методик стандартів лабораторних досліджень.

Облік врожайності проводився методом сушального збирання комбайном

Палесьє 1218.

#### 2.4.2. Вплив систем основного обробітку ґрунту на продуктивність соняшнику

Темою досліджу є вплив системи основного обробітку ґрунту на врожайність соняшнику.

Метою дослідження є визначення основного обробітку ґрунту, який забезпечують найкращі умови для росту і розвитку соняшнику в умовах господарства.

Таблиця 2.4.2

Сема досліджу

Варіанти	Розмір дослідних ділянок, га
1.Оранка 25-27см(контроль)	20 га
2.Глибоке рихлення	20 га
3.Дискування	20 га

#### Агротехніка в досліді

Попередник – пшениця озима. Після збирання попередника протягом чотирьох днів було проведено лушення стерні на глибину 3-5 см трактором

МТЗ-82 з агрегатом АГ-2,4.

В третій декаді серпня на ділянках по 10 га одночасно було проведено оранку на глибину 25-27 см трактором МТЗ-1221 з плугом оборотним PON 3+1 та глибоке рихлення на 25-27 см трактором Т-150 з глибокорозпушувачем

GRS 3.В другій декаді вересня було проведено дискування на глибину 12-15 см трактором Т-150 з агрегатом АГДН-4,2.

В другій декаді березня було проведено культивуацію на глибину 8-10 см трактором Т-150 з культиватором Polaris 8.5.

Посів проводився у другій декаді квітня. За день до посіву на всіх трьох дослідних ділянках було проведено передпосівну культивуацію на глибину 3-5 см трактором Т-150 з культиватором Polaris 8.5.

Для досліду було обрано соняшник LG 50479 СХ від LG Seeds 2020 р. реєстрації. Норму висіву було встановлено на рівні 65 тис. шт/га. Для протруєння було обрано Круїзер від Syngenta з нормою витрати препарату 10 л/т.

Посів проводився трактором МТЗ-82 з сівалкою УПС-8 з послідовним прикочуванням

При посіві в рядок було внесено комплекс добриво NPK 8-24-24 + 5SO<sub>3</sub> у нормі 70 кг/га.

В другій декаді квітня було проведено оприскування гербицидом Містард від ALFA Smart Agro з нормою витрати препарату 50 г/га а також ПАР Альфалип Екстра від ALFA Smart Agro з нормою витрати препарату 1 л/т води

Під час фази розтягування міжвузля було проведено фунгіцидну обробку підживленням карбамідом у кількості 5 кг/га по д. р.

Збирання було проведено при середній вологості 6,8% комбайном Падессе 1218.

#### **Методика досліджень**

Згідно програми були проведені наступні спостереження і аналізи:

1. Твердість ґрунту
2. Густина стояння соняшнику
3. Висота рослин соняшнику та структура урожаю

## 4. Натура зерна

## 5. Врожайність культури

Твердість ґрунту визначалось твердоміром Wile Soil чотири рази за вегетаційний період: перед сівбою, на момент відновлення вегетації, під час цвітіння та на момент комбайнування культури. Вимірювання проводилось в десятикратній повторності в різних місцях дослідної ділянки.

Густота стояння визначалась методом обліку кількості рослин на погонному метрі в п'яти кратній повторності за два тижні до збирання.

Висота рослин та структури урожаю вимірювались в десяти кратній повторності методом випадкового вибору рослин з різних частин ділянок за два тижні до збирання.

Визначення натури проводилось в лабораторії згідно прийнятих методик стандартів лабораторних досліджень.

Облік врожайності проводився методом суцільного збирання комбайном Палессе 1218.

### 2.4.3. Вплив норм висіву на урожайність ячменю озимого

**Темою** досліджу є вплив норми висіву на врожайність озимого ячменю. У досліді були розглянуті 3 варіанти висіву : 4,5 млн шт/га, 3 млн шт/га, 1,5 млн шт/га.

**Метою** дослідження було виявити який з висівів є оптимальним та вигідним.

Таблиця 2.4.1

Сема досліджу	
Варіанти	Розмір дослідних ділянок, га
1 4,5 млн. шт/га (контроль)	7,5 га
2 3,0 млн. шт/га	7,5 га
3 1,5 млн. шт/га	7,5 га

### Агротехніка в досліді

Попередник сояшник. Після збирання попередника протягом чотирьох днів було проведено лушення стерні на глибину 3-5 см трактором МТЗ-82 з агрегатом АГ-2,4.

В третій декаді вересня на ділянках було проведено дискування на глибину 8-10 см трактором Т-150 з агрегатом АГДН-4,2.

Посів проводився у першій декаді жовтня. Для досліду було обрано ячмінь озимий сорт Марісса від Saaten Union 2016 р. реєстрації. Для протруєння було обрано Венцедор від ALFA Smart Agro з нормою витрати препарату 1,2 л/т а також Авіцена Плюс від ALFA Smart Agro з нормою витрати препарату 1,0

л/т.

Посів проводився трактором МТЗ-1221 з сівалкою Фаворит SZE-6000-У з послідовним прикочуванням. При посіві в рядок було внесено комплекс добриво NPK 8-24-24 + 5SO<sub>3</sub> у нормі 70 кг/га.

В першій декаді квітня було проведено оприскування гербіцидом Триатлон від ALFA Smart Agro з нормою витрати препарату 50 г/га а також ПАР Альфалип Екстра від ALFA Smart Agro з нормою витрати препарату 1 л/т води.

На межі фаз трубкування та прапорцевого листа було проведено фунгіцидну обробку препаратом Фенікс Дуо від ALFA Smart Agro з нормою витрати препарату 0,5 л/га з одночасним підживленням карбамідом у кількості 5 кг/га по д.р.

Збирання було проведено при середній вологості 13,7 % комбайном

Палессе 1218.

#### Методика досліджень

Згідно програми були проведені наступні спостереження і аналізи:

1. Густота стояння ячменю озимого
2. Висота рослин та структура урожаю
3. Натура зерна
4. Врожайність культури

Густота стояння визначалось за допомогою рамки  $0,25 \times 0,25$  м в п'яти кратній повторності випадковим киданням рамки за два тижні до збирання.

Висота рослин та структури урожаю вимірювались в десяти кратній повторності методом рендомізовано вибору рослин з різних частин ділянок за два тижні до збирання.

Визначення натуре проводилось в лабораторії згідно прийнятих методик стандартів лабораторних досліджень.

Облік врожайності проводився методом сушнього збирання комбайном

Палесьє 1218.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Вплив систем обробітку ґрунту на продуктивність пшениці озимої

#### 3.1.1. Вплив систем основного обробітку ґрунту на фізичний стан ґрунту

В наших дослідженнях фізичний стан ґрунту ми оцінювали за показником твердості. При вимірюванні твердості ґрунту протягом вегетації були отримані результати які наведені в Таблиці 3.1.1.

З цих результатів можна виділити наступне:

1. Оранка розушільнює ґрунт поступово на всій глибині орного шару. Це ми можемо побачити по результатах вимірювання твердості (від  $12,7 \text{ кг/см}^2$  до  $20,8 \text{ кг/см}^2$ )

2. На дискуванні та глибокому рихленні помітне розушільнення до глибини 10 см, яке на момент відновлення вегетації зникало та твердість орного шару на всій його глибині була подібна до твердості на оранці.

Ущільнення ґрунту на рівні мілкої обробітку ґрунту **видно** у Таблиці 3.0.3. На глибині 5-10 см твердість становить  $15,2 \text{ кг/см}^2$  та  $15,4 \text{ кг/см}^2$  на дискуванні та глибокому рихленні відповідно. На глибині 10-15 см твердість становить  $21,5 \text{ кг/см}^2$  та  $21,1 \text{ кг/см}^2$  на дискуванні та глибокому

рихленні відповідно.

3. На всіх варіантах дослідження на момент відновлення вегетації твердість ґрунту помітно знижувалась. В порівнянні з вимірюваннями перед сівбою та на початку відновлення вегетації ґрунт розушільнився на  $5,8 \text{ кг/см}^2$ ,  $4,4 \text{ кг/см}^2$ ,  $5,6 \text{ кг/см}^2$  (контроль дискування, оранка та глибоке рихлення відповідно)

# НУБІП УКРАЇНИ

4. Таблиця 3.1.1  
Вплив системи обробітку ґрунту на його твердість протягом вегетації озимої пшениці

Варіанти	Шар ґрунту, см	Твердість ґрунту, кг/см <sup>2</sup>			
		Перед сівбою	Відновлення вегетації	Цвітіння	Перед збиранням
Контроль дискування	0-5	12,9	8,8	15,4	17,2
	5-10	15,2	9,4	15,9	18,6
	10-15	21,5	11	17,1	19,7
	15-20	21,6	14,9	19	19,9
	20-25	22	20	20,5	20,3
Оранка	0-5	12,7	8,7	13,7	18,6
	5-10	15	9,2	14,4	19,5
	10-15	16,4	9,9	15,9	19,7
	15-20	16,8	13,3	17	20,8
	20-25	20,8	18,5	20,6	22,1
Глибоке рихлення	0-5	13,0	8,8	15,7	17,5
	5-10	13,4	9,5	16,1	18,9
	10-15	21,1	10,8	17,4	20,1
	15-20	21,1	15	19,2	20
	20-25	22,3	20,4	20,7	21,2

### 3.1.2. Вплив систем обробітку ґрунту на ріст і розвиток озимої пшениці

На момент збирання було проведено облік густоти стояння рослин, висоту та кількісний склад колосу та було встановлено, що на оранці було найбільше продуктивних стебел – 3,5 млн. шт/га, найвищі рослини – 97 см, та був найбільше виповнений колос – 18 колосочків та 3,7 зерен в колосочку. З цього висновок, що такий глибокий основний обробіток як оранка більше розкриває генетичний потенціал даної культури через більшу глибоке проникнення кореневої системи в профілі орного шару завдяки меншому ущільненню, проте залишається єдиний лімітуючий фактор – волога, який не дозволяє отримати максимальний ефект від оранки.



Найгірші показники на дискуванні: 3,0 млн. шт/га продуктивних стебел, 91 см висота рослин, 16 колосочків в колосі та 3,1 зерен в колосочку. Таким чином висновок, що при мілкому обробітку утворюється ущільнення на глибині проведення дискування і коренева система більш обмежена в площі живлення.

Таблиця 3.1.2

### Вплив системи основного обробітку ґрунту на ріст та розвиток озимої пшениці

Варіанти	Кількість продуктивних стебел, млн. шт/га	Висота рослин, см	Кількість колосочків, шт	Кількість зерен в колосочку, шт
Контроль дискування	3,0	91	16	3,1
Оранка	3,5	97	18	3,7
Глибоке рихлення	3,3	94	16	3,2

### 3.1.3. Вплив систем обробітку ґрунту на врожайність та якість озимої пшениці

Найкращий результат отримали на глибокому основному обробітку – оранці та глибокому рихленні – 22 ц/га в порівнянні з контролем. Дискування показало результат на 1 ц/га менше. Це пояснюється тим, що на варіантах з оранкою та глибоким рихленням була більша кількість продуктивних стебел, більша кількість колосочків та зерен в колосочках.

Проте, що стосується якісного показнику, зерно озимої пшениці що була розташована на ділянці з глибоким рихленням мало найвищу натуру та становило 745 г/л. На двох інших варіантах показник натуре не відрізняється та становить 735 г/л.

# НУБІП України

Таблиця 3.1.3  
Вплив системи основного обробітку ґрунту на врожайність та якість озимої пшениці

Варіанти	Урожайність, ц/га	Натура, г/л
Контроль дискування	21	735
Оранка	22	735
Глибоке рихлення	22	745

## 3.2. Вплив систем основного обробітку ґрунту на продуктивність соняшнику

### 3.2.1. Вплив систем основного обробітку ґрунту на фізичний стан ґрунту

В наших дослідженнях фізичний стан ґрунту ми оцінювали за показником твердості. При вимірюванні твердості ґрунту протягом вегетації були отримані результати які наведені в Таблиці 3.2.1.

З цих результатів можна виділити наступне:

1. Оранка розушлює ґрунт поступово на всій глибині орного шару. Це ми можемо побачити по результатах вимірювання твердості (від 5,8 кг/см<sup>2</sup> до 8,2 кг/см<sup>2</sup>)

2. На дискуванні та глибокому рихленні помітне розушлювання до глибини 10 см, яке на момент відновлення вегетації зникало та твердість орного шару на всій його глибині була подібна до твердості на оранці.

Ущільнення ґрунту на рівні мілкового обробітку ґрунту видно у Таблиці 3.0.3. На глибині 5-10 см твердість становить 6,3 кг/см<sup>2</sup> та 6,3 кг/см<sup>2</sup> на дискуванні та глибокому рихленні відповідно. На глибині 10-15 см твердість становить 18,1 кг/см<sup>2</sup> та 21,3 кг/см<sup>2</sup> на дискуванні та глибокому рихленні відповідно.

3. На всіх варіантах досліджу на момент відновлення вегетації твердість ґрунту помітно знижувалась. В порівнянні з вимірюваннями

перед сівбою та на початку відновлення вегетації грунт розуцільнився на 0,9 кг/см<sup>2</sup>, 2 кг/см<sup>2</sup>, 0,4 кг/см<sup>2</sup> (контроль оранки, глибоке рихлення та дискування відповідно)

Таблиця 3.2.1

### Вплив системи основного обробітку ґрунту на його твердість протягом вегетації соняшнику

Варіанти	Шар ґрунту, см	Після основного обробітку	Сходи	8-10 листків	Перед збиранням
Контроль оранки	0-5	5,8	5,3	13,7	18,6
	5-10	5,9	5,4	14,1	19,1
	10-15	7,3	5,7	16	19,5
	15-20	7,6	8,4	17,5	20,8
	20-25	8,2	9,6	19,3	21,2
Глибоке рихлення	0-5	6,1	5,7	15,2	19,7
	5-10	6,2	5,8	15,5	19,3
	10-15	6,3	10,4	18,9	20,4
	15-20	18,1	15,1	22,9	24,9
	20-25	19,1	16,9	24,3	25,2
Дискування	0-5	6	5,5	14,8	20,1
	5-10	6,1	5,7	15	20
	10-15	6,3	5,9	16,5	20,8
	15-20	21,3	20,8	22,6	25,1
	20-25	21,6	21,1	23,8	25,8

### 3.2.2. Вплив систем основного обробітку ґрунту на ріст та розвиток соняшнику

На момент збирання було проведено облік густоти стояння рослин, висоту та кількісний склад колосу та було встановлено, що на оранці було найбільше продуктивних стебел – 60 тис. шт/га, найвищі рослини – 150 см, та був найбільший за діаметром кошик – 20-25 см. З цього висновок, що такий глибокий основний обробіток як оранка більше розкриває генетичний потенціал даної культури через більш глибоке проникнення кореневої системи в профілі орного шару завдяки меншому ущільненню, проте залишається єдиний лімітуючий фактор – волога, який не дозволяє отримати максимальний ефект від оранки.

Найгірші показники на дискуванні: 52 тис. шт/га продуктивних стебел, 150 см висота рослин, діаметр кошика – 12-18 см. Таким чином висновок, що при мілкому обробітку утворюється ущільнення на глибини проведення дискування і коренева система більш обмежена в площі живлення.

Варіант з глибоким рихлення показав густоту стояння 57 тис. шт/га, що становить 95 % від норми висіву. Розмір кошику становив 17-22 см.

Таблиця 3.2.2

### Вплив системи основного обробітку ґрунту на ріст та розвиток соняшнику

Варіанти	Густота на збирання, шт/га	Густота стояння на момент тис.	Діаметр кошика, см	Висота рослин, см
Оранка (контроль)	60		20-25	150
Глибоке рихлення	57		17-22	150
Дискування	52		12-18	130

### 3.2.3. Вплив систем основного обробітку ґрунту на урожайність та якість соняшнику

Найкращий результат отримали на глибокому основному обробітку – оранці – 24 ц/га. На глибокому рихленні було втрачено 9 % врожайності в порівнянні з контрольним варіантом. Це пояснюється втратою 5% рослин в наслідок менш якісних умов для посіву. Найгірший результат було отримано на варіанті з дискуванням – 15 ц/га через велике ущільнення ґрунту глибше 15 см.

Щодо якісного показнику, контрольний варіант -370 г/л, рихлення- 360г/л, дискування 300г/л.

Таблиця 3.2.3

### Вплив системи основного обробітку ґрунту на врожайність соняшнику

Варіанти	Урожайність, ц/га	Натура, г/л
Оранка (контроль)	24	370
Глибоке рихлення	22	360
Дискування	15	300

### 3.3. Вплив норм висіву на урожайність ячменю озимого

На початку відновлення вегетації видно дуже чітку різницю між нормою висіву 3,0 млн. шт/га та 1,5 млн. шт/га, Рис. 3.3



Рис. 3.3 Видгляд посівів ячменю озимого (справа – 3,0 млн. шт/га, зліва – 1,5 млн. шт/га)

#### 3.3.1. Вплив систем норм висіву на ріст та розвиток ячменю озимого

При візуальному огляді та визначенні структури урожаю було встановлено наступне:

1. При нормі висіву 4,5 млн. шт/га кількість продуктивних стебел становила 3,2 млн. шт/га, вірогідніше через нестачу вологи та велику конкуренцію

2. При нормі висіву 3,0 млн. шт/га кількість продуктивних стебел становила 3,6 млн. шт/га тим самим отримавши коефіцієнт кушення 1,2, та найбільшу кількість зерен в колосі – 22 шт.

3. При нормі висіву 1,5 млн. шт/га кількість продуктивних стебел становила 2,7 млн. шт/га, показавши коефіцієнт кушення 1,8

Таблиця 3.0.5

### Вплив норми висіву на ріст та розвиток озимого ячменю

Варіанти	Кількість продуктивних стебел, млн. шт/га	Кількість зерен в колосі, шт
4,5 млн шт/га (контроль)	3,2	20
3 млн шт/га	3,6	22
1,5 млн шт/га	2,7	20

### 3.3.2. Вплив норми висіву на врожайність та якість озимого ячменю

Найкращий результат в порівнянні з контролем показала норма висіву 3 млн. шт/га та становив 24 ц/га, це пояснюється більшою площею живлення рослин. Найгірший результат був отриманий при нормі висіву 1,5 млн. шт/га, такий результат був отриманий через лімітуючий фактор - волога.

Щодо якісних показників ситуація аналогічна врожайності:

1. 4,5 млн. шт/га – 600 г/л
2. 3,0 млн. шт/га – 610 г/л
3. 1,5 млн. шт/га – 550 г/л

Таблиця 3.0.7

### Вплив норми висіву на врожайність та якість озимого ячменю

Варіанти	Урожайність, ц/га	Натура, г/л
4,5 млн шт/га (контроль)	21	600
3 млн шт/га	24	610
1,5 млн шт/га	17	550

## РОЗДІЛ IV. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Під пшениці озимій оранка та глибоке рихлення дорожчі у порівнянні з контрольним варіантом на 730 грн/га та 615 грн/га відповідно. Через підвищення врожайності на досліджуваних варіантів в грошовому еквіваленті оранка та глибоке рихлення вигідніше на 570 грн/га. За підрахунком кінцевого балансу (Прибуток – Витрати) досліджувані варіанти виявилися збитковими - 160 грн/га та - 45 грн/га оранка та глибоке рихлення відповідно та недоцільними в їх застосуванні в конкретних умовах конкретного господарства.

Таблиця 3.1.1

### Ефективність від використання різного обробітку під озиму пшеницю

Варіанти	Урожайність ц/га	Δ Урожайність, ц/га	Витрата палива, л/га	Δ Витрата палива, л/га	Ціна зерна, грн/т	Ціна палива, грн/л	Сума за Δ зерно, грн/га	Сума за Δ паливо, грн/га	+ Δ Прибуток - Δ Витрати , грн/га
Контроль дискування	21	-	7,2	-	5700	50	-	-	-
Оранка	22	1	21,8	-14,6	5700	50	+570	-730	-160
Глибоке рихлення	22	1	19,5	-12,3	5700	50	+570	-615	-45

З вище наведених результатів можемо зробити висновок, що безпосередньо від більш глибокого основного обробітку ґрунту є ефект збільшення врожайності, проте це не є доцільним через низьке збільшення врожайності, яке не перекриває витрат на глибокий обробіток ґрунту. Також є сенс зменшення механічного навантаження на ґрунт задля запобігання агрофізичної деградації та ерозії ґрунтів.

В порівнянні з контрольним варіантом глибоке рихлення та дискування дешевіші на 115 грн/га та 730 грн/га відповідно. Через зниження врожайності на досліджуваних варіантах в грошовому еквіваленті глибоке рихлення та дискування збитковіші на 2100 грн/га та 9450 грн/га.

За підрахунком кінцевого балансу Прибуток – Витрати досліджувані варіанти виявилися збитковими -1985 грн/га та -8720 грн/га глибоке рихлення та дискування відповідно та недоцільними в їх застосуванні в конкретних умовах конкретного господарства.

Таблиця 3.1.2

### Ефективність від використання різного основного обробітку під соняшник

Варіанти	Урожайність ц/га	Δ Урожайність, ц/га	Витрата палива, л/га	Δ Витрата палива, л/га	Ціна зерна, грн/т	Ціна палива, грн/л	Сума за Δ зерно, грн/га	Сума за Δ паливо, грн/га	+ Δ Прибуток - Δ Витрати, грн/га
Контроль Оранка	24	-	21,8	-	10500	50	-	-	-
Глибоке рихлення	22	-2	19,5	+2,3	10500	50	-2100	+115	-1985
Дискування	15	-9	7,2	+14,6	10500	50	-9450	+730	-8720

Виходячи з результатів досліду можемо зробити висновок, що дискування точно не найкращий обробіток під таку культуру як соняшник. Проте своє місце має глибоке рихлення. З вище наведених даних глибоке рихлення показало себе дорожче в грошовому еквіваленті, проте ці гроші будуть вкладені у майбутнє для збереження ґрунту та його фізичного стану. По оранці, безпосередньо, соняшник показав найкращий результат піддавши ґрунт деградації та ерозії.



В порівнянні з контрольним варіантом 3,0 млн. шт/га та 1,5 млн. шт/га показали витрати на рівні 1525,5 грн/га та 762,75 грн/га. Через підвищення врожайності на варіанті з нормою висіву 3,0 млн. шт/га в грошовому еквіваленті ми отримали прибутку на 1590 грн/га більше в порівнянні з контрольним варіантом. На варіант з нормою 1,5 млн. шт/га отримали від'ємний результат через зменшення врожайності - -2120 грн/га. За підрахунком кінцевого балансу Прибуток – Витрати варіант з нормою 3,0 млн. шт/га – +64,5 грн/га, варіант з нормою 1,5 млн. шт/га - - 2882,75 грн/га.

Таблиця 3.1.3

### Ефективність від використання зменшених норм висіву озимого пшениці

Варіанти	Урожайність, ц/га	Δ Урожайність, ц/га	Витрати на посів. мат. (1300 грн/т), грн/га	Ціна зерна, грн/т	Сума за зерно, грн/га	+ Δ Прибуток – Δ Витрати, грн/га
4,5 млн. шт/га	21		-2288,25	5300		
3,0 млн. шт/га	24	+3	-1525,5	5300	+1590	+64,5
1,5 млн. шт/га	17	-4	-762,75	5300	-2120	-2882,75

За результатами можемо побачити, що зменшення норм висіву є доцільним, хоч і з невеликим прибутком, проте занадто велике зменшення норми висіву може призвести до занадто гіршого результату. Високоякісне насіння сприяє максимальній реалізації генетичного потенціалу сортів і гібридів сільськогосподарських культур, а отже і збільшенню прибутковості насінницьких господарств, зростанню їх конкурентоспроможності.

## ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Найбільше розушільнення всього орного шару забезпечує оранка.

2. На період весняного поновлення вегетації пшениці озимої твердість ґрунту мало залежить від системи підготовки ґрунту.

3. Тренд кращого розвитку рослин пшениці озимої спостерігався за проведення при підготовці ґрунту полицевого обробітку, але прибавка урожаю (ц/га) є статистично недостовірною.

4. Оранка забезпечує кращі агрофізичні властивості ґрунту на час сівби соняшнику.

5. Найбільша висота рослин і діаметр колосків (25см) соняшнику спостерігаються на варіанті оранки.

6. Відмова від оранки і заміна його дискуванням на 10-12 см знижує урожай соняшнику на 9ц/га.

7. Зменшення норми висіву ячменю ярого з 4,5 до 3,0 млн шт/га підвищило урожайність культури на 3ц/га.

8. Заміна поверхневого обробітку оранкою або глибоким рихленням під повторну пшеницю озиму економічно недоцільно.

9. Відмова від оранки під соняшник і заміна її поверхневим обробітком економічна недоцільно.

10. Ефективність заміни оранки під соняшник глибоким рихленням потребує подальшого детального вивчення.

11. Економічно доцільно зменшити норму висіву ячменю озимого на 30%.

# НУБІП УКРАЇНИ

## РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБИЦТВУ

1. При довгаторному посіві пшениці озимої по пшениці рекомендується підготовку ґрунту проводити поверхневим способом (дискуванням на 8-10см).

# НУБІП УКРАЇНИ

2. Доцільність заміни оранки глибоким рихленням під соняшник потребує більш детального вивчення.
3. Під соняшник після пшениці озимої рекомендується проводити оранку на 25-27 см.

# НУБІП УКРАЇНИ

4. Норми висіву ячменю озимого рекомендується зменшити на 30%. і висівати 3млн.шт/га

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрофізична деградація ґрунтів. StudFiles. URL: <https://studfile.net/preview/6272748/page:18/> (дата звернення: 13.10.2023).

2. Броннікова Л., Цицюра Я., Поліщук М. ҐРУНТОЗНАВСТВО З ОСНОВАМИ ГЕОЛОГІЇ Частина II. ГЕНЕЗИС, КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ: навч. посіб. 38-ме вид. Вінниця, 2020. 676 с.

3. Власюк О. С. Вплив строку сівби і норм висіву на забур'яненість посівів та продуктивність сортів пшениці озимої. Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН". 2017. Вип. 1. С. 51–59.

4. Власюк О. С. Вплив термінів сівби і норм висіву на забур'яненість і врожайність пшениці озимої. Агроекологічний журнал. 2015. № 4. С. 96–101.

5. Вожегова Р. А. Аграрні інновації. 18-те вид. Одеса : Вид. дім «Гельветика», 2023. 263 с.

6. Волощук М. Д. Ерозія ґрунтів південно-західної частини України. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва. Серія "Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів". 2016. № 1. С. 26–32.

7. В'ялий С. Майстерня аграрія. 41-ше вид. Київ, 2018. 163 с.

8. Гаврилук Ю. В. Рекомендації застосування органічного землеробства в умовах Степової зони України. Харків, 2019. 33 с.

9. Гадзало Я. М. Особливості вирощування сільськогосподарських культур в умовах зміни клімату в 2021 році : науково-практ. рек. для зони Степу. 92-ге вид. Дніпро, 2021.

10. Джуран В. М. Морфологія рослин. Лабораторні заняття. Навч. посіб. Переяслав-Хмельницький : Вісн. Переяславщини, 2001. 146 с.

11. Зінченко О. Рослинництво : практикум. Вінниця, 2008. 536 с.

12. Дихачев В., Петриченко В. Рослинництво. сучасні інтенсивні технології. 66-те вид. Львів, 2006. 730 с.

13. Лобастов І. В. Моделювання економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур. Актуальні проблеми економіки. 2006. № 10. С. 123–135.

14. Лозовіцький П. С. Ґрунтознавство : підруч. для екологів. Київ : ЛоПаС, 2013. 458 с.

15. Луцок В., Шамралюк О. Агротехнологія : підручник. Київ, 2020. 256 с.

16. Мінімальний обробіток ґрунту. Застосування в органічному землеробстві : Посібник. 489-те вид. Київ : Дослід. ін-т орган. сіл. госп-ва (FiBL, Швейцарія) в рамках швейцарсько-укр. проекту «Розвиток орган. ринку в Україні» (2012-2016), 2016. 11 с.

17. ОГЛЯД ЗБИТКІВ ВІД ВІЙНИ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ. Непряма оцінка пошкоджень / Р. Нейтер та ін. 2022. № 2. С.

18. ОГЛЯД ЗБИТКІВ ВІД ВІЙНИ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ. Непряма оцінка пошкоджень / Р. Нейтер та ін. 2022. № 1. С.

19. Позняк С. П. Соціальне ґрунтознавство - новий напрям науки про ґрунти. Агрохімія і ґрунтознавство. 2018. Вип. 87. С. 52–56.

20. Рассадіна І., Недвига М. Охорона ґрунтів і відтворення їх родючості : (Курс лекцій та лаборатор. практикум). 99-те вид. Умань, 2020. 144 с.

21. Ресурсозберігаючі технології вирощування культурних рослин : матеріали Всеукр. науково-практ. конф. 82-ге вид. Біла Церква, 2021. 54 с.

22. Рослинництво : Навч. посіб. / В. Мазур та ін. 77-ме вид. Вінниця : ТОВ «Друк», 2020. 352 с.

23. «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» : МІЖНАР. НАУКОВО-ПРАКТ. КОНФ. 5-те вид. Дніпро, 2020. 220 с.

24. Стасів О., Бадьорна Л., Бадьорний О. Технологія в галузях рослинництва : Навч. посіб. 80-ге вид. Київ, 2009. 666 с.

25. Урожайність різних сортів ячменю озимого в умовах південного степу / С. О. Засця та ін. Аграрні інновації. 2023. № 19. С. 51–56. веб-сайт. URL: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.19.8> (дата звернення: 13.10.2023).

26. Фактори, які впливають на якість насіння. ГУ Держпродспоживслужби в Одеській області. веб-сайт. URL: <https://odessa.consumer.gov.ua/uk/537-faktory-iaki-vplyvaiut-na-yakist-nasinnia> (дата звернення: 13.10.2023).

27. Цицюра Я. No-III технології: Конспект лекцій для студентів ден. та заоч. форм навчання освітнього-кваліфікац. рів. “Бак. Вінниця, 2017. 178 с.

28. Association S. Standard for organic produce. Bristol, 2006.

29. Scott J. Growing a plant. Pelham, NY 10863. Benchmark Ed. Co., 2010.

30. Sivaramanan S. Soil degradation: degradation of soil, conservation and remediation. Independently Published, 2018.

31. VT Soil Erosion Research & Consultancy. Soil erosion assessment: hillslope development : cadangan pembinaan di atas lot 50 seksyen 3, mukim brinchang, cameron highlands, pahang darul makmur. Subang Jaya, Selangor Darul Ehsan : VT Soil Erosion Research & Consultancy, 2000. 25 p.

32. Дослідження впливу умов проведення дискування на показник якості / В. М. Зубко та ін. Bulletin of sumy national agrarian university. the series: mechanization and automation of production processes. 2023. № 1 (51). С. 29–35. веб-сайт. URL: <https://doi.org/10.32782/msnau.2023.1.6>

33. Дотримання технологій виробництва високоякісного насіння. Головна. веб-сайт. URL: <https://www.cherk-consumer.gov.ua/novyny/596-dotrymanna-tehnologii-vyrobnytstva-vysokoiakisnoho-nasinnia>

34. Євтушенко В. В. Експорт та імпорт зернових культур в умовах сьогодення. Товарознавчий вісник. 2021. Т. 1, № 14. С. 26–33. веб-сайт. URL: <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2021-14-3>

35. Івахненко О. М., Івахненко Е. Н., Ivakhnenko O. M. Ерозія ґрунту – проблема сталого аграрного землекористування : thesis. 2021. веб-сайт. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85096>



36. Мінімізація обробітку ґрунту. StudFiles. веб-сайт. URL: <https://studfile.net/preview/4395429/page/10/>

37. Система нульового обробітку ґрунту (но-тілл) – словник агронома – superagronom.com. Superagronom.com веб-сайт. URL: <https://superagronom.com/slovník-agronoma/sistema-nulovogo-obrobítku-gruntu-no-tilł-id20489>

38. Скрипчук М. П. Органічне землеробство: еколого-економічні основи розвитку: thesis. 2011. веб-сайт. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/11377>

39. Google MAPS веб-сайт. URL: <https://www.google.com/maps/@45.3556655,28.694843,15z?hl=uk-UK&entry=ttu>

40. Кuryluk V. Influence of the long-term application of the basic soil cultivation systems on forming the weed component of winter wheat sows. Scientific horizons. 2018. Vol. 64, no. 1. P. 49–55. веб-сайт. URL: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2018-64-1-49,55>

41. Mechanization of plant growing / V. Grobinskiy et al. Infra-M Academic Publishing House, 2016. веб-сайт. URL: <https://doi.org/10.12737/16174>

42. Meteoblue weather close to you веб-сайт. URL: <https://www.meteoblue.com/ru/%D0%BF%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0/historyclimate/weatherarchive/%d0%98%b7%bc%b0%b8%bb%a3%ba%b1%80%b0%b8%bd%b0%707308>

43. Parkin G. W., Gardner W. H., Auerswald K. Water erosion. Encyclopedia of soil science. Dordrecht, 2008. P. 817–822. веб-сайт. URL: [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-3995-9\\_625](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-3995-9_625)

44. Shuyar I. A., Grynyk S. I. Influence of methods soil cultivation and fertilizers in the technology of cultivation of spring wheat on agro-physical properties of sod-podzolic soil of Precarpathian. Plant and soil science. 2019. Vol. 10, no. 2. P. 28–47. веб-сайт. URL: <https://doi.org/10.31548/agr2019.02.028>

45. Soil degradation / P. Krasilnikov et al. World soils book series. Dordrecht, 2013. P. 127-139. веб-сайт URL: [https://doi.org/10.1007/978-94-007-5560-1\\_6](https://doi.org/10.1007/978-94-007-5560-1_6)

46. Soil water erosion. MDPI, 2022. веб-сайт. URL: <https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-3241-7>

47. Strip-tilt – an important agrotechnical method of keeping moisture in soil / L. Shustik et al. Technical and technological aspects of development and testing of new machinery and technologies for agriculture of Ukraine. 2018. No. 23(37). веб-сайт. URL: [https://doi.org/10.31473/2305-5987-2018-2-23\(37\)-17](https://doi.org/10.31473/2305-5987-2018-2-23(37)-17)

48. Strip-tilt – an important agrotechnical method of keeping moisture in soil / L. Shustik et al. Technical and technological aspects of development and testing of new machinery and technologies for agriculture of Ukraine. 2018. No. 23(37). веб-сайт. URL: [https://doi.org/10.31473/2305-5987-2018-2-23\(37\)-17](https://doi.org/10.31473/2305-5987-2018-2-23(37)-17)

49. YOU CONTROL веб-сайт. URL: [https://youcontrol.com.ua/catalog/company\\_details/25830856/](https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/25830856/)