

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.02 – МКР. 1807 «С» 2024.10.11. 077 ПЗ

ПРАВЕДНОГО ВЛАДИСЛАВА ГЕННАДІЙОВИЧА

2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

УДК: 633.853.494:631.51

ПОГОДЖЕНО
Декан агробіологічного
факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
землеробства та гербології

_____ **Віталій КОВАЛЕНКО**

_____ **Семен ТАНЧИК**

« _____ » _____ 2024 р.

« _____ » _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Оптимізація системи обробітку ґрунту за вирощування ріпаку озимого»

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

Агрономія

Орієнтація освітньої програми

Освітньо–професійна

Гарант освітньої програми
доктор с.–г. наук, професор

_____ **Світлана КАЛЕНСЬКА**

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

доктор с.–г. наук, професор

_____ **Дмитро ЛІТВІНОВ**

Виконав

_____ **Владислав ПРАВЕДНИЙ**

Київ–2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри землеробства та гербології
доктор с.-г. наук, професор _____ Семен ТАНЧИК
« » _____ 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Праведному Владиславу Геннадійовичу

Спеціальність	201 «Агрономія»
Освітня програма	Агрономія
Орієнтація освітньої програми	Освітньо–професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Оптимізація системи обробітку ґрунту за вирощування ріпаку озимого».

затверджена наказом ректора НУБіП України від «11» жовтня 2024 № 1807 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 20 жовтня 2024 року.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: ґрунтово–кліматичні умови проведення дослідження; адміністративне розташування; матеріали по технології вирощування сільськогосподарських культур; загальна агрономічна документація.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Провести аналіз погодних умов за вегетаційний період ріпаку озимого;
2. Дослідити вплив системи обробітку ґрунту на водний режим ґрунту у посівах ріпаку;
3. Дослідити зміну агрофізичних властивостей ґрунту залежно від системи обробітку ґрунту;

4. Визначити вплив досліджуваних чинників на формування продуктивності рослин ріпаку озимого.

Дата видачі завдання _____ 20__ р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Дмитро ЛІТВІНОВ

Завдання отримав

Владислав ПРАВЕДНИЙ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ТА ВПЛИВ ЇХ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУРИ.....	9
1.1. Господарська цінність ріпаку озимого та його біологічні особливості.....	9
1.2. Вплив елементів технології вирощування на формування продуктивності ріпаку озимого.....	15
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	19
2.1. Місце розташування господарства та зв'язок з адміністративними центрами.....	19
2.2. Коротка характеристика ґрунтово-кліматичних умов зони дослідження....	19
2.3. Методика проведення дослідження.....	22
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО	27
3.1. Формування водного режиму ґрунту у посівах ріпаку озимого.....	27
3.2. Особливості росту й розвитку рослин ріпаку озимого залежно від способу основного обробітку ґрунту	30
3.3. Вплив обробітку ґрунту на щільність оброблюваного шару ґрунту за вирощування ріпаку озимого.....	31
3.4. Фітосанітарне навантаження в залежності від обробітку ґрунту.....	33
3.5. Вплив обробітку ґрунту на структурні показники урожаю ріпаку озимого.....	37
3.6. Урожайність ріпаку озимого залежно від системи обробітку ґрунту.....	39
3.7. Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від досліджуваних чинників.....	40
Висновки.....	43
Пропозиції виробництву.....	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	45

РЕФЕРАТ

Дана робота написана на 48 сторінках машинописного тексту, містить 17 таблиць, 4 рисунки. Список використаних літературних джерел включає 45 найменування.

Тема роботи: «Оптимізація системи обробітку ґрунту за вирощування ріпаку озимого»

Мета і завдання досліджень. Вивченні впливу системи обробітку ґрунту на формування продуктивності рослин ріпаку озимого. Для досягнення зазначеної мети визначено основні задачі досліджень з вивчення впливу обробітків ґрунту на зміну:

1. запасів доступної вологи;
2. щільності складення
3. формування врожаю та продуктивності посівів ріпаку;
4. економічної ефективності вирощування ріпаку озимого за різних обробітків ґрунту.

Об'єкт дослідження – процес зміни показників родючості ґрунту, формування врожайності рослин ріпаку озимого залежно від основного обробітку ґрунту.

Предмет дослідження – чорнозем, рослини ріпаку озимого, система основного обробітку ґрунту, економічна ефективність вирощування ріпаку озимого

Методи досліджень: польовий; лабораторний – для визначення густоти стояння рослин, врожайності, фітосанітарного становища, основних показників якості насіння; лабораторний – для визначення насичення ґрунту поживними речовинами, маси тисячі, виходу олії, кількості вологи в метровому шарі.

У першому розділі магістерської кваліфікаційної роботи «Основні елементи технології вирощування ріпаку озимого та вплив їх на продуктивність культури» (огляд наукової літератури), надано стислий огляд вітчизняної та зарубіжної наукової літератури на дану тему.

У другому розділі «Умови та методика проведення досліджень» виконано аналіз ґрунтових та кліматичних умов у зоні проведення досліджень, а також представлено схему досліду та методику проведення польових і лабораторних досліджень.

У третьому розділі «Результати експериментальних досліджень з вивчення впливу обробітку ґрунту на формування урожайності ріпаку озимого» наведено результати досліджень, які свідчать про те, що застосування системи Verti-till забезпечує ефективне використання вологи рослинами ріпаку озимого впродовж вегетації, порівняно з традиційною системою обробітку ґрунту.

За застосування Verti-till спостерігається тенденція до зниження щільності складення ґрунту 0–20 см шару ґрунту порівняно із традиційною системою обробітку ґрунту на 2,3%.

Застосування технології Verti-till забезпечило зростання урожайності рослин ріпаку озимого у 2 рази, що у абсолютному значенні становило 1,9 т/га порівняно із традиційною системою (оранка) обробітку ґрунту.

В умовах Південного Степу України було встановлено, що найбільш результативною виявилася система Verti-till, показник умовно чистого прибутку становив 46,6 тисяч гривень на гектар за рентабельності 133%.

На основі наших досліджень сформулювати висновки та пропозиції виробництву.

Ключові слова: ріпак озимий, система основного обробітку ґрунту, волога, щільність складення ґрунту, урожайність, економічна ефективність.

ВСТУП

Ріпак озимий є важливою культурою для південних регіонів України, оскільки забезпечує сировину для виробництва рослинної олії, біодизеля, кормів для тварин, а також сприяє збагаченню ґрунтів азотом завдяки сидерації. Проте, вирощування ріпаку озимого в цих умовах стикається з низкою проблем, пов'язаних із технологіями обробітку ґрунту, що негативно впливають на врожайність та якість насіння. Ефективне вирощування цієї культури потребує оптимізації системи обробітку ґрунту, яка б враховувала специфіку кліматичних умов та ґрунтового покриву регіону.

Незважаючи на те, що ріпак озимий здатен ефективно використовувати осінні та весняні опади, а також вологу, що залишилася після попередніх культур, його врожайність часто залишається на низькому рівні через недосконалу агротехніку. Вибір оптимальної системи обробітку ґрунту є критично важливим для забезпечення рівномірних сходів, успішної перезимівлі рослин та подальшого зростання врожайності. Сучасні дослідження вказують на можливість застосування різних методів обробітку ґрунту, таких як традиційна, мінімальна та нульова системи, кожна з яких має свої переваги та недоліки залежно від конкретних умов. Однак, для умов південних регіонів України такі дослідження ще не отримали належної уваги, що підкреслює актуальність даної роботи.

РОЗДІЛ 1 ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ТА ВПЛИВ ЇХ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУРИ

1.1. Господарська цінність ріпаку озимого та його біологічні особливості

Ріпак (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzg.) - однорічна рослина з родини капустяних (*Brassicaceae*), що використовується як сировина для отримання рослинної олії та цінного джерела кормового білка. За статистичними даними, обсяг світового виробництва насіння ріпаку перевищує 40 млн тонн, а щорічний приріст посівних площ досягає 17 % [13]. Ріпак вирощується на площі близько 30 млн га у світі, причому понад дві третини його посівів зосереджені в таких країнах, як Індія (3,9 млн га), Китай (3,7 млн га), Канада (3,0 млн га) та країни Західної Європи (3,7 млн га) із середньою врожайністю 2,5-2,6 т/га. Він є головною олійною культурою в 28 країнах [56].

Існують дві форми ріпаку, що відрізняються тривалістю вегетаційного періоду: однорічний (ярий) та дворічний (озимий). Озимий ріпак має перевагу над ярим, зокрема в плані врожайності [19].

Озимий ріпак – важлива кормова та олійна культура, яка за своїми поживними властивостями перевершує багато інших сільськогосподарських культур. Його потенційна врожайність складає 5,0-6,0 т/га, при цьому насіння містить до 50 % олії. З 100 кг насіння можна отримати близько 41 кг олії та 57 кг макухи. У 100 кг ріпакового шроту в середньому міститься 90 кормових одиниць. За виробництва ріпаково-метилового ефіру з 1 тонни олії отримують близько 100 кг гліцерину [32].

Підвищений інтерес до озимого ріпаку у багатьох країнах обумовлений його високою адаптацією до помірного клімату, високою продуктивністю сучасних сортів, удосконаленими технологіями вирощування та зростаючим попитом на олії, які є важливою сировиною для виготовлення багатьох видів продукції [19].

Ріпак має властивості фітосанітарна та покращує ґрунти, сприяючи

поліпшенню їхньої структури та підвищенню балансу гумусу. Він є чудовим попередником для пшениці - озимої та ярої, оскільки рослинні рештки ріпаку стимулюють розвиток бактерій та актиноміцетів, які протидіють грибам – збудникам кореневої гнилі. Наприклад, ураження ярої пшениці корневими гнилями після ріпаку становить 4,6%[9], після горохово-вівсяної суміші – 8,8%[11], після кукурудзи та гороху – 9,7%[19], а після чорного пару – 11,2%[14].

Ріпак також сприяє переміщенню поживних речовин із глибших шарів ґрунту в поверхневі, збільшуючи їхній доступний запас для культур, що мають кореневу систему у верхніх шарах ґрунту. Озимий ріпак також є хорошим медоносом та сидеральною культурою[56].

Ріпак озимий (*Brassica napus L. ssp. oleifera Metzg. bsennis*) – трав'яниста рослина (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Ріпак озимий: 1 – рослина першого року (розетка); 2 – рослина на другий рік життя; 3 – листок; 4 – плід (стручок); 5 – насінина

Корінь у ріпаку стрижневий, добре розвинутий, проникає в ґрунт до 3 м. Восени у ріпаку озимого відростає у вигляді розетки 5-9 листків. Стебло циліндричне, гіллясте, з'являється навесні наступного року та може сягати у висоту 190 см. Листки сизо-зелені, з восковим нальотом, нижні – черешкові, верхні – сидячі, які охоплюють на половину стебло, середні – подовжено-списоподібні, верхні – подовжено-ланцетні. Загальна кількість листків на рослині 22-25. Суцвіття – нещільна китиця (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Суцвіття та стручок ріпаку озимого

Віночок квітки має чотири пелюстки світло-жовтого кольору з золотистим, лимонним, іноді кремовим відтінками. Факультативний запилювач.

Плід – стручок від 5 до 16 см з носиком, довжина якого складає 1/5-1/6 довжини стручка. Насіння – кулькоподібне, або округлої форми. Має чорний, сірувато-чорний чи темно-коричневий колір. Діаметр насіння 1,1-2,5 мм. У плоді знаходиться 15-35 насінин. Маса 1000 насінин 3-7 г [19, 45].

Озимий ріпак проходить чотири основні періоди розвитку, які включають двадцять фенофаз та дванадцять етапів органогенезу. Перший період росту та

розвитку охоплює п'ять етапів органогенезу та дев'ять фенофаз. Він починається з проростання насіння і утворення сходів, триває до формування весняної розетки з 12-16 листків (період відновлення вегетації).

У другому періоді розвитку ріпаку утворюються генеративні органи. Цей етап включає стеблуння, коли утворюється головне стебло з боковими пагонами, а також з'являються бутони на основному стеблі; галуження, коли продовжується ріст головного і бокових стебел та з'являються пагони другого порядку; і бутонізацію, під час якої бутони на головному стеблі та пагонах другого порядку піднімаються над верхніми листками [10].

Третій період характеризується цвітінням ріпаку, що включає початок, повний розквіт та завершення цвітіння. Четвертий період зосереджений на досяганні насіння озимого ріпаку [6].

Органогенез озимого ріпаку складається з дванадцяти етапів. На першому етапі формується конус наростання з зачатками двох листків, який має форму напівсфери та розміром 0,03 мм, де ширина перевищує довжину в 3-5 разів. Другий етап включає диференціацію конуса на вузли та міжвузля стебла, з утворенням зачаткових стеблових листків. Конус наростання збільшується вдвічі до 0,08-0,10 мм [32].

На третьому етапі конус наростання подовжується та утворює вісь суцвіття, довжина якого сягає 0,79 мм. Наприкінці листопада та на початку грудня відбувається диференціація головної осі суцвіття. Четвертий етап включає закладення квіткових бутонів, що відбувається з середини грудня до початку січня [14].

На п'ятому етапі починається формування частин квітки: утворюються покривні органи, маточкові та тичинкові зачатки. Шостий етап зосереджений на формуванні генеративних органів квітки – тичинок та маточок. Сьомий етап присвячений росту квіткових органів та суцвіття [14].

Восьмий етап, що припадає на кінець березня - початок квітня, характеризується продовженням росту суцвіття на головній та бокових осях. На дев'ятому етапі, що настає наприкінці квітня, розпочинається цвітіння та

запліднення зав'язей. Десятий етап включає формування і ріст плоду. На одинадцятому етапі відбувається накопичення запасних речовин у насінні, а дванадцятий завершується повним досяганням насіння [14].

Тривалість кожного з цих періодів та фенофаз значно впливає на врожайність культури. Насіння ріпаку починає проростати при температурі $+1-3^{\circ}\text{C}$, сходи витримують заморозки до $-3-5^{\circ}\text{C}$. Рослини продовжують вегетацію при температурі $+2-3^{\circ}\text{C}$ та можуть переносити осінні заморозки до -8°C [17].

Озимий ріпак (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzg.) здатний витримувати зимові температури до -10°C на поверхні ґрунту. Перезимівля проходить успішно за умови наявності снігового покриву завтовшки від 15 см. Тривалість вегетаційного періоду озимого ріпаку, включаючи зиму, становить 290-320 днів. Весною рослина відновлює вегетацію при середньодобовій температурі близько $+2^{\circ}\text{C}$. Через два тижні після цього настає фаза стеблуння та бутонізації, а цвітіння триває 25-30 днів. З моменту завершення цвітіння до повного дозрівання насіння також проходить 25-30 днів [41].

Для отримання рівномірних сходів необхідна температура $+14-17^{\circ}\text{C}$. Ріпак продовжує рости восени, навіть при настанні нічних заморозків. В осінній період потребує суму активних температур (вище $+5^{\circ}\text{C}$) у межах $650-800^{\circ}\text{C}$. Ріст припиняється при зниженні температури до $-2-3^{\circ}\text{C}$. Взимку ріпак озимий може витримувати температури до $-18-22^{\circ}\text{C}$ [18], а за наявності снігового покриву – до $-25-28^{\circ}\text{C}$ [18]. Найчутливіша частина рослини до морозів – коренева шийка, а найбільшу небезпеку становлять коливання температур у зимовий та ранньовесняний періоди. Недостатньо розвинені рослини (з розеткою 3-4 листки) можуть загинути при температурі $-10-12^{\circ}\text{C}$ [16]. Найсприятливіша температура для росту вегетативної маси становить $+18-20^{\circ}\text{C}$, а під час цвітіння та дозрівання – $+22-23^{\circ}\text{C}$. Ріпак озимий належить до рослин довгого дня, а ясна погода під час загартування підвищує його морозостійкість. Весняно-літня вегетація проходить найкраще за умов високої вологості повітря та помірних температур.

Для вирощування насіння ріпаку озимого доцільно застосовувати

сівозміни з високим насиченням зерновими культурами, уникаючи його сусідства з цукровими і кормовими буряками, щоб зменшити ризик поширення корневих гнилей у зернових. Якщо неможливо запровадити такі сівозміни, ріпак краще висівати у кормовій сівозміні. При чергуванні з буряками інтервал між вирощуванням цих культур має становити 5-6 років [38]. У господарствах, де не вирощуються буряки, ріпак можна включати в будь-яку сівозміну з таким же проміжком.

Оскільки ріпак є перехреснозапильною рослиною, важливо забезпечити просторову ізоляцію при вирощуванні разом із іншими капустяними культурами, такими як суріпка, або між високо- та низькоеруковими сортами. Відстань має бути не менше 500 м [19]. Якщо вирощуються лише низькоерукові сорти, просторової ізоляції між ними не потрібно.

Ріпак є досить вибагливим до ґрунтів. Найкраще для його вирощування підходять ґрунти з високим вмістом поживних речовин та нейтральною або слаболужною реакцією. Ґрунти з близьким заляганням підґрунтових вод непридатні, оскільки це може призвести до загнивання кореневої системи[44]. Найсприятливіші для ріпаку ґрунти – це чорноземи, темно-сірі, сірі лісові та темно-каштанові ґрунти. Темно-каштанові ґрунти під впливом зрошення змінюють свої фізичні властивості, тому їх якість можна покращити за допомогою органічних добрив і диференційованого обробітку ґрунту.

Найкращими попередниками для ріпаку озимого є ті культури, які звільняють поле рано, залишають багато поживних речовин та вологи. Це багаторічні бобові трави, рання картопля, горох, вико-вівсяна сумішка, скошена на зелену масу, льон. Задовільними попередниками є озимі зернові, серед яких найкраще підходить озимий ячмінь, який першим звільняє площу.

Водночас ріпак є чудовим попередником для озимих зернових. Особливо добре себе показує в сумішці з озимим житом, яке швидко відростає весною та дає високоякісну зелену масу. Проте через швидке огрубіння стебел його використання на корм обмежується 5-7 днями [36]. Досліди показують, що такі посіви ефективні у поєднанні з ріпаком озимим.

1.2. Вплив елементів технології вирощування на формування продуктивності ріпаку озимого.

Вирощування капустияних олійних культур у ґрунтово-кліматичних умовах України вимагає детального аналізу впливу елементів технології на формування їх продуктивності. Ріпак озимий має певну реакцію на зміну строків сівби, розміщення у сівозміні, підбір сортів, системи обробітку ґрунту та удобрення. Саме від чого залежить зростання, розвиток та реалізація біологічного потенціалу культури через формування її урожайності [32].

Темпи росту та розвитку озимого ріпаку значною мірою залежать від строків і якості підготовки ґрунту. На відміну від інших культур, ріпак потребує щільного ложа для насіння, тому важливо заздалегідь зорати поле, щоб до сівби ґрунт встиг осісти [11]. Оптимальні умови для ріпаку забезпечує полицевий обробіток на глибину 20-22 см, що створює потрібну щільність, пористість та водопроникність ґрунту. Досвід показує, що оранка, проведена безпосередньо перед сівбою, не дає достатнього врожаю, тому основний обробіток краще виконувати за 3-4 тижні до сівби в комплексі з боронуванням [10].

Післяпосівне коткування, особливо в суху погоду, є необхідним заходом, оскільки воно сприяє швидкому появі сходів. Для цього можна використовувати різні види котків, окрім гладких [6].

В умовах високих цін на добрива важливо переоцінити значення соломи зернових культур і сидератів. Спалюючи або вивозячи одну тунну соломи, втрачається 90-110 кг гумусу [26]. Заорювання пшеничної соломи повертає в ґрунт 12-15 кг/га азоту, 7-8 кг/га фосфору та 24-30 кг/га калію [22]. Загортання подрібнених післяжнивних решток разом з коткуванням допомагає ущільнити ґрунт, зберегти вологу та пришвидшити проростання падалиці.

Однак внесення соломи в ґрунт саме по собі не перетворює її на повноцінне органічне добриво. Це відбувається лише після процесу гуміфікації, коли солома втрачає свій негативний вплив на подальші культури. Тому

подрібнену солому варто загортати у розпушений вологий ґрунт, попередньо додавши 10-12 кг амонійних форм азоту на кожен тонну соломи [27]. Лише через 6-8 місяців близько 40-50 % соломи пройде процес гуміфікації та стане органічним добривом, решта ж поступово перетвориться на добриво пізніше.

Строки сівби в кожному конкретному господарстві вибирають з таким розрахунком, щоб для осінньої вегетації рослин залишилося 55-60 днів з температурою повітря вище $+5^{\circ}\text{C}$ [16]. Оптимальний строк сівби, орієнтовно, визначають за 12-15 днів до посіву озимих зернових. В умовах Одеської області для південних районів це третя декада серпня .

На насіння ріпак сіють як рядковим способом з шириною міжрядь 25 см, так і широкорядним з міжряддями 35 і 50 см [17] .

Норма висіву залежить від регіону та умов і строків, але в середньому 2-2,5 кг га, що дорівнює 300-450 тис га [15]. Глибина загортання насіння повинна становити близько 3 см [8].

Важливу роль у технології вирощування ріпаку озимого, для отримання високих і стабільних врожаїв культури, відводиться розміщенню в сівозміні. Частка культури не повинна перевищувати 20-25 % у структурі посівних площ [31].

Не рекомендується сіяти ріпак після посівів з родини капустяних [16]. Найкращими попередниками озимого ріпаку є горох, злаки, однорічні та багаторічні трави. посіву. Інтенсифікація вирощування ріпаку можлива тільки в науково обґрунтованій сівозміні, тому що в монокультурі або навіть за насичення ріпаком спеціалізованих сівозмін різко знижується його урожайність. При розміщенні ріпаку на полі впродовж двох років посилюються розвиток кореневої нематоди, що виключає можливість повторних позивів цієї культури [28].

У останні роки енергоефективність сільського господарства стрімко зростає, що створює необмежені можливості для інтенсифікації та оптимізації основних заходів з обробки ґрунту. Однак досвід і практика показують, що в багатьох випадках із збільшенням інтенсивності вирощування негативні

наслідки проявляються все більше. Перш за все, значно підвищились витрати на його виконання, які не завжди супроводжуються підвищенням урожайності, крім того, під впливом певних заходів прискорюється мінералізація органічної речовини ґрунту, спостерігається переуцільнення ґрунту, що негативно позначається на якості подальшого обробітку ґрунту та врожайності сільськогосподарських культур [36].

Вплив основного обробітку ґрунту на врожайність польових культур багатогранний, комплексний. Це пояснюється багатьма агрофізичними показниками ґрунту, біологічними особливостями сорту чи гібриду, агротехнічними умовами вирощування сільськогосподарських культур. Як відомо з розказу спікерів, традиційна технологія вирощування ріпаку заснована на оранці, що забезпечує безперешкодний розвиток стрижневого кореня рослини [11].

В останні десятиліття в більшості регіонів України все частіше з метою економії ресурсів проводяться різноманітні заходи, у тому числі й основний обробіток ґрунту, спрямований на мінімізацію з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, кількості післяжнивних кореневих решток попередньої культури, фітосанітарного стану посівів [26].

З метою зниження енергетичних витрат пропонується дослідження, яке пропонується використовувати для різних культур замість традиційного безполицевого на різній глибині, пропонується поєднувати мілкий полицевий, звичайний полицевий, глибокий полицевий та безполицевий способи обробітку ґрунту.

Аналізуючи систему живлення ріпаку озимого слід зазначити, що восени формується основа майбутнього врожаю, тому необхідно враховувати запаси озимого ріпаку, оскільки це залежить від зимостійкості рослин, їх стійкості до хвороб та шкідників, а в кінцевому підсумку – від урожайності насіння. Озимий ріпак на одиницю врожаю втрачає з ґрунту у 2 рази більше азоту, фосфору, калію, магнію, бору, сірки з ґрунту і в 5 разів більше кальцію, ніж озима пшениця [41].

Фосфорні та калійні добрива вносять під основний обробіток ґрунту, азотні переважно в підгодівлі – у період відновлення вегетації, коли потреба в ньому різко зростає, та під час бутонізації [24]. Кількість добрив залежить від типу ґрунту та ряду інших факторів, але при вирощуванні цієї культури слід пам'ятати, що потреба ріпаку в поживних речовинах майже вдвічі більша, ніж у зернових. При низькому надходженні азоту в ґрунт необхідно вносити його восени, але в такій кількості, щоб не викликати надмірного зростання зеленої маси. Оптимальні дози мінеральних добрив для озимого ріпаку за умови своєчасного виконання всіх технологічних операцій та високої якості $N_{150-200}P_{60-90}K_{30-40}$ [22].

Слід також враховувати значну потребу озимого ріпаку в кальції, сірці, магнії, молібдені та марганцю. І врожайність, і стійкість рослин до перезимівлі та хвороб залежать від рівня забезпечення ґрунту цими елементами. Ріпак – культивована рослина, якій для росту і розвитку потрібна порівняно велика кількість бору [27]. Він відіграє важливу роль у біології запліднення, підвищує еластичність тканин і, отже, зменшує розтріскування стебел і кореневої шийки з різким зниженням температури та інтенсивним зростанням, тим самим зменшуючи хвороби рослин.

Крім того, бор сприяє зростанню кореневої системи рослин, що позитивно впливає на початок росту навесні [26]. Озимий ріпак восени поглинає близько 25 % бору, тому його необхідно вносити у вигляді добрив. Останнє удобрення бором проводять навесні у фазі диференціації бруньок. При нестачі бору в ґрунті рослини ріпаку навесні запізнюються у фазу розетки (виникає так зване «сидіння» ріпаку), їх ріст сповільнюється, молоде листя стає світлим, краї листові пластини скручені. Допустимі мінімальні показники вмісту бору в ґрунті - 0,6-0,8 мг / кг залежно від гранулометричного складу його [11].

РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Місце розташування господарства та зв'язок з адміністративними центрами

Дослідження проводились у польовій сівозміні Фермерського господарства «Вікторія», яке розташоване у південній частині Одеської області у Татарбунарському районі, с. Баштанівка. Відстань від господарства до районного центру – м. Татарбунари становить 8 км, а до обласного центру – м. Одеси - 180 км.

2.2. Коротка характеристика ґрунтово-кліматичних умов зони дослідження.

Висока продуктивність сільськогосподарських культур значною мірою залежить від факторів зовнішнього середовища та від ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування.

Клімат помірно континентальний. Середня температура січня змінюється з південного заходу на північний схід від -2 до -9 °С; липня – від $+20$ до $+24$ °С. Літо довге, сонячне, спекотне, посушливе. Осінь тепла, у другій половині йдуть дощі. Зима коротка, холодна, малосніжна. Весна настає рано. Через різке підвищення температури повітря, волога з ґрунту швидко випаровується.

Річна сума опадів зменшується від 350 до 220 мм, що є причиною маловодості річок, особливо влітку. Максимум опадів у першій половині літа. Сніговий покрив нестійкий, часті відлиги взимку. Сніг лежить лише в окремі роки 1-2 місяці. Випаровуваність вологи суттєво перевищує кількість опадів (900-1000 мм на рік), тому зволоження території скрізь недостатнє.

Однак, температурний режим степу України досить сприятливий для одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур за умовами забезпечення їх вологою.

Найпоширенішими ґрунтами степу є чорноземи звичайні та чорноземи південні, які разом становлять 90 % площі природної зони. Поширені темно-каштанові та каштанові ґрунти в комплексі з солонцями. У подах формуються солончаки. На відміну від лісових ґрунтів, головну переробку рослинного опаду в чорноземах здійснюють не гриби, а ґрунтова фауна (особливо дощові хробаки) та мікрофлора. Причиною тому слугує нейтральна, чи навіть трохи лужна реакція ґрунтового розчину. Велика кількість коренів в ґрунті також сприяє його високій структурованості

Температурний режим формується під впливом географічної широти, адвекції повітряних мас і моря. Тривалий вплив сонячних променів улітку зумовлює високі температури ґрунту і повітря. Найбільшу кількість тепла земля тут отримує у липні та серпні (від 25- 26°С до 27-28°С) (табл. 2.1.).

Таблиця 2.1

Середньомісячна температура повітря °С

Місяць	I	II	III	IV	VI	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Кліматич на норма	-2,8	-2,3	2,0	8,0	15,0	26,2	28,1	21,4	16,7	11,5	4,9	0,0

У літній період циклонна діяльність зменшується, температура стає стійкішою та дуже спекотною. В Татарбунарах середня річна температура повітря складає 10,8°С, найхолодніший місяць року – січень. Найбільш різкі зниження температури повітря пов'язані із холодним повітрям з північних широт.



Рис. 2.1 Середньомісячна температура повітря в Одеській області за липень і жовтень.

Середньорічні температури повітря в районі Татарбунар складають приблизно 11°C. Тут бризові вітри, спрямовані вдень з моря на сушу, стримують підвищення температури.

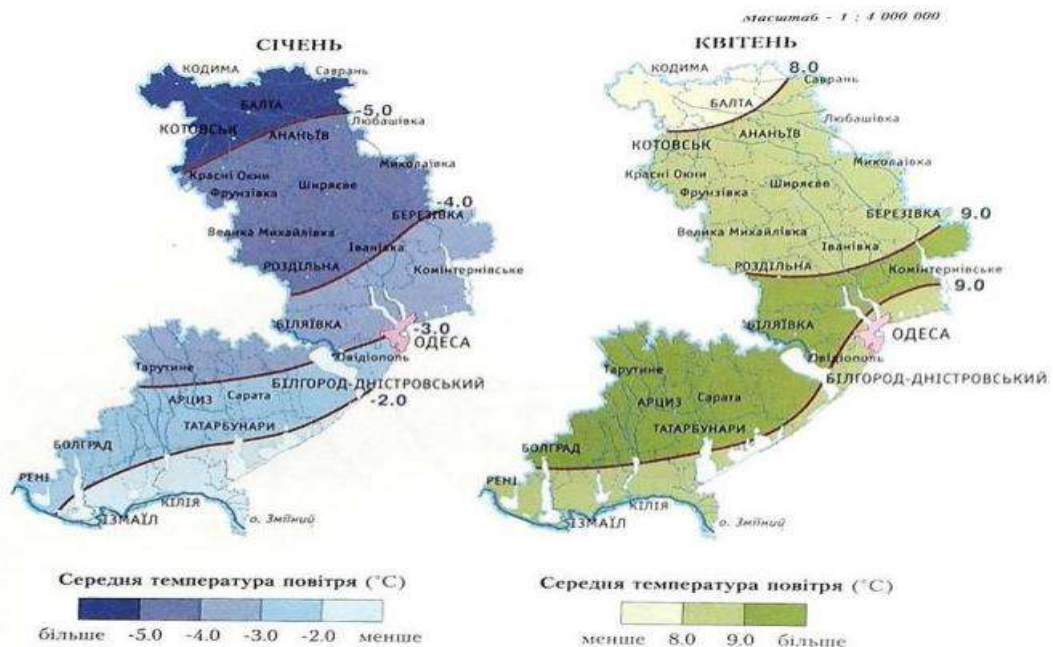


Рис. 2.2. Середньомісячна температура повітря в Одеській області за січень і квітень.

Прохолодна погода повільно змінюється на теплу та м'яку, це відбувається завдяки антициклонами, що несуть у собі з півдня тепле повітря. Ранньою весною й пізньої осені часто бувають заморозки.

Таблиця 2.2

Річна кількість опадів та їх розподіл по місяцях, мм

Роки	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	VI	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2023-2024 рр.	33	10	5	37	2	13	11	39	28	0	45	14	215

2.3. Методика проведення дослідження

У дипломній роботі представлені матеріали досліджень, які проводили у польовому досліді за схемою, представленою в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Схема польового досліді

Варіант обробітку ґрунту	Оранка	Дискування	Чизелювання	Verti-till
Глибина см	20-22	5-8	25-27	13-15
Кількість післяжнивних решток %	0	15	48	85-90

Примітка. * У варіантах досліді зароблялися післяжнивні рештки пшениці озимої;

Посівна площа дослідної ділянки 40 га, форма – прямокутна. (рис. 2.3). Дослід закладено на одному масиві, з одним видом добрив, та однією нормою. Висівали гібрид РТ279СL селекції ріпаку озимого бренду Pioneer® Попередник пшениця озима, врожайність 6,50 т/га. Досліджуваний ґрунт чорнозем звичайний. Агрохімічна характеристика наведена у (табл. 2.4).

Система удобрення: під основний обробіток ґрунту вносили моноамоній фосфат ($N_{10}P_{46}S_{2,5}$) - 150 кг/га, Навесні підживлення - карбамід ($H_2N-CO-NH_2 - N_{46,2}$) 150 кг/га, аміачна селітра (N_{34}) – 200 кг/га (табл. 2.5).



Рис. 2.3 Місцезнаходження поля на карті господарства.

Таблиця 2.5.

Внесення добрив

Варіант обробітку ґрунту	Оранка на 20-22 см	Дискування на 5-8 см	Чизелювання на 25-27 см	Verti-till на 13-15 см
Глибина внесення добрив см	15	3-5	25	15
Метод внесення	Рум	Сівалка локально	Розрихлювач локально	Сівалка локально

Сучасні рекомендовані пестициди на основі екологічних та економічних порогових значень пестицидів використовуються як хімічні засоби для боротьби з бур'янами та іншими шкідниками для вирощування ріпаку озимого.

Система удобрення забезпечувалася внесенням мінеральних добрив під основний обробіток (оранка) - розкидачем, що не дає змогу максимально використовувати добрива культурою. За дискування та Verti-till добрива вносилися сівалкою Horsch focus maestro, саме її лапи дають змогу локально з посівом заробити добрива на потрібну глибину що і стимулює швидкий розвиток кореневої системи ріпаку.

За чизелювання застосовувалось локальне внесення добрив але з іншою періодичністю на відміну від ширини рядку. Рослині довше та не так рівномірно потрібно доростати до місця внесення. Але в результаті ці варіанти стимулюють кореневу систему ріпаку тягнутися донизу. Азотні добрива вносили по мерзлоталому ґрунту – румом (AXIS).

Захист восени: морфорегуляторний фунгіцид Тезис (тебуконазол) – 0,3 л/га, інсектицид Туріл – 0,2 кг/га + бор 0,8 л, гербіцид Белкар – 0,25 л/га + бор 0,5 кг; морфорегуляторні фунгіциди – Карамба турбо 0,8 л/га, інсектицид Антиколорад макс 0,1 л/га + бор 0,5 л

Захист навесні: фунгіцид Унікаль - 1 л/га, інсектицид – Антигусінь 0,15 л/га + бор 0,8 л га, фунгіциди Фалькон - 0,6 л/га, інсектицид - Венон - 0,25 л/га . Початок цвітіння: інсектицид Маврік - 0,3 л/га, кінець цвітіння: фунгіцид Аканто Плюс - 0,7 л/га; інсектицид Біская 240 OD - 0,4 л/га.

Полеві досліді супроводжувались спостереженнями та обліками. Відмічались початок та масове настання основних фаз росту та розвитку культури: сходи, поява листків, стеблуння, бутонізація, цвітіння та дозрівання. За початок фази приймався день, коли вона проявлялася не менше, ніж у 10 %, а масове – у 75% рослин. Спостереження проводили на всіх 4 ділянках. Облік густоти стояння рослин проводили у 2-ох повтореннях перед виходом ріпаку в зиму та після відновлення весняної вегетації. Різниця в ріст регуляції була великою, оранка зі своєю маленькою густотою не потребувала регуляції. Всі інші поля потребували регуляції через конкуренцію за світло.

Визначення загальних запасів та доступної вологи у ґрунті до глибини 1 м проводили термостатно–ваговим методом. Середню наважку висушували в термостаті за температури 105 С0 відповідно до DSTU ISO 16586:2005 (2008). Проби ґрунту відбирали буром з шарів 0–10, 10–20, 20–30, 30–50, 50–70, 70–100 см. [6.1.45]. У кожному варіанті розраховували сумарний запас вологи та запаси доступної рослинам вологи. Щільність складення ґрунту – методом різального кільця відповідно до DSTU ISO 11272–2001 (2003) [67]. Облік врожаю здійснювали методом суцільного обмолоту всієї площі облікової ділянки з приведенням до 100 % чистоти і стандартної вологості з кожного варіанта в усіх повтореннях окремо. Збирали врожай у фазі повної стиглості.

РОЗДІЛ 3 ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН РІПАКУ ОЗИМОГО.

3.1. Формування водного режиму ґрунту у посівах ріпаку озимого

Обробіток ґрунту є ключовим елементом у системі вирощування сільськогосподарських культур. Він створює оптимальні умови для водного, повітряного, теплового та поживного режимів ґрунту, а також забезпечує належний фітосанітарний стан, що сприяє росту й розвитку кореневої системи рослин. Вибір системи обробітку ґрунту визначається насамперед ґрунтово-кліматичними умовами регіону вирощування (рівень опадів під час вегетаційного періоду, структура ґрунту), матеріально-технічними можливостями господарства, рівнем забур'яненості поля, попередником та особливостями культури.

Основні завдання обробітку ґрунту для ріпаку полягають у збереженні вологи та підготовці поля до сівби. Конкретна система обробітку залежить як від попередньої культури, так і від стану ґрунту.

Для озимого ріпаку особливо важливий передпосівний обробіток, адже вирівняний, зволожений і пухкий верхній шар ґрунту сприяє рівномірному посіву насіння та дружним сходам. Ріпак потребує міцного посівного ложа, тому глибина обробітку має відповідати глибині орного шару. Оранку з боронуванням рекомендують проводити за 3-4 тижні до сівби. Якщо ріпак сіють після зернових, важливо одразу зорати без лушчіння стерні, що сприятиме ущільненню ґрунту. Передпосівний обробіток виконують за 3-4 дні до сівби на глибину 5-6 см, що забезпечує створення дрібнозернистої структури та збереження вологи. Прикочування поля після сівби, особливо в умовах посухи, є обов'язковим. Насіння закладають на глибину близько 3 см, а густина посівів формується не пізніше 7-10 днів після появи сходів.

Волога є одним із вирішальних чинників формування високих урожаїв усіх сільськогосподарських культур і ріпаку зокрема. Вологозабезпеченість сільськогосподарської культури можна визначити за двома показниками:

наявністю доступної вологи в кореновому шарі на момент посіву та кількістю опадів за весь вегетаційний період і за певні періоди.

Таким чином, враховуючи кліматичні умови регіону, біологічні потреби культури щодо вологи та особливості водного режиму ґрунту, можна оптимально використовувати ґрунтову вологу та опади для підвищення врожайності (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Запаси вологи в метровому шарі СФГ «Вікторія» Баштановка на час припинення вегетації, мм

Шар ґрунту, см	Оранка на 20-22 см (контроль)		Дискування на 5-8 см		Чизелювання на 25-27 см		Verti-till на 13-15 см	
0-10	9	9	14	14	12	12	13	13
10-20	13	13	15	17	14	14	13	15
20-30	13	13	18	18	15	13	14	16
30-40	14	12	13	11	15	17	16	12
40-50	12	12	10	10	15	15	19	18
50-60	8	8	9	10	15	15	18	18
60-70	6	6	10	9	14	14	16	14
70-80	5	5	9	9	14	14	15	15
80-90	4	4	9	9	13	13	14	15
90-100	3	3	6	5	10	12	14	14
Сума 0-50	62	60	70	69	71	71	75	56
Сума 0-100	88	86	113	112	137	139	152	150

Дослідження показали, що найменші запаси вологи на момент сівби ріпаку озимого спостерігалися у варіанті з проведенням полицевого обробітку ґрунту оранки на 20-22 см де запаси доступної вологи становили у 0-20 см шарі ґрунту 24 мм. У варіантах з проведенням дискування на 5-8 см і Verti-till на 13-15 см запаси становили відповідно 31 і 28 мм. Також слід зазначити, що ці варіанти характеризували найвищими запасами вологи у 0-10 см шарі ґрунту, які перевищували контрольний варіант (оранки на 20-22 см) на 5 і 4 мм відповідно. Аналіз метрового шару ґрунту відносно запасів доступної вологи

показав, що найвищі запаси вологи (151 мм) були у варіанті з проведенням Verti-till на 13-15 см, та проведення чизелювання на 25-27 мм (138 мм). Дискування на 5-8 см забезпечило вміст доступної вологи на рівні 112 мм. Тоді як у контрольному варіанті (оранка на 20-22 см) вони були на рівні 87 мм.

Аналіз результатів дослідження запасів доступної вологи у посівах ріпаку озимого на час відновлення вегетації констатував збільшення вмісту вологи у досліджуваних варіантах за безполицевого обробітку ґрунту, як у 0-20 см так і у 0-100 см шарі ґрунту (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Запас вологи в метровому шарі СФГ «Вікторія» Баштановка
після відновлення весняної вегетації, мм**

Шар ґрунту, см	Оранка на 20-22 см (контроль)		Дискування на 5-8 см		Чизелювання на 25-27 см		Verti-till на 13-15 см	
	8	9	15	16	16	17	16	15
0-10	8	9	15	16	16	17	16	15
10-20	9	9	16	17	14	14	19	19
20-30	10	10	18	19	16	15	18	17
30-40	10	11	14	15	16	17	17	16
40-50	10	10	12	13	16	16	19	18
50-60	8	9	10	11	15	15	18	18
60-70	6	8	10	10	14	14	17	17
70-80	5	4	9	10	14	14	15	15
80-90	3	4	9	9	13	13	14	15
90-100	4	3	6	5	10	12	14	14
Сума 0-50	47	49	75	80	78	79	89	85
Сума 0-100	73	77	119	125	144	147	167	164

Тоді як у контрольному варіанті (оранка на 20-22 см) вони зменшувалися. На нашу думку це пов'язано з тим, що рослини ріпаку озимого слабкі на оранці були і більшість вологи випаровувалось, а мульчуючий шар на вертикальній обробці затримував вологу. Гірші умови вологозабезпечення

рослин ріпаку озимого на дискуванні, велика кількість випаровування також не дозволила накопити достатньо вологи для виходу ріпаку на весняну вегетацію.

3.2. Особливості росту й розвитку рослин ріпаку озимого залежно від способу основного обробітку ґрунту

Висота рослини є однією із діагностичних ознак, що вказують на умови вирощування культури. Динаміка лінійного росту рослин ріпаку показує, що ростові процеси активно проходять з кінця стеблуння-початку бутонізації. Висота рослин різко збільшується до фази цвітіння. Після цвітіння лінійний ріст рослин ріпаку уповільнюється.

В результаті наших досліджень встановлено, що густина рослин ріпаку озимого значно змінювалась під впливом багатьох факторів, а особливо, від фону обробітку ґрунту .

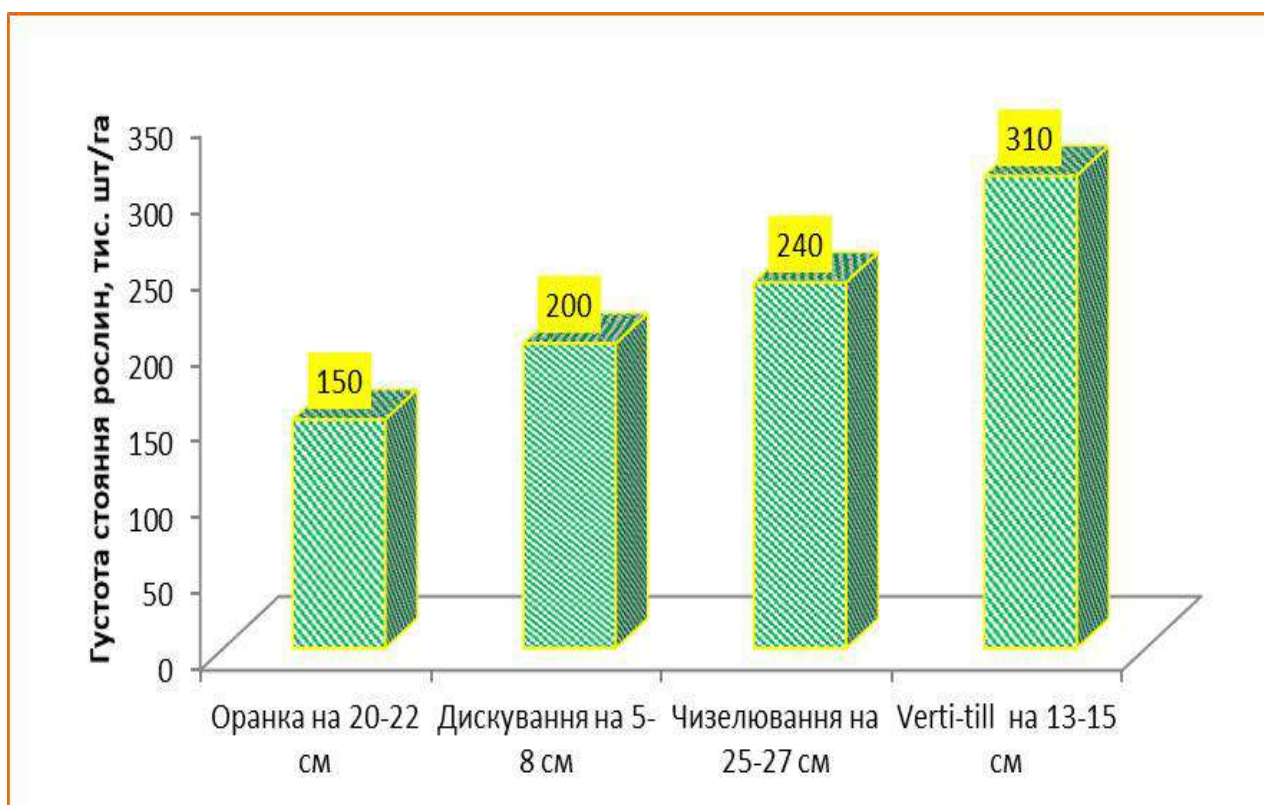


Рис. 3.1. Густина стояння рослин в залежності від обробітку

Встановлено найвищу густоту стояння за **Verti-till** технології, а саме посів сівалкою Horsch Focus, висівалась на 50 см міжряддя. Визначали густоту

на 3 неділю після сходів культури, та схематично зображено співвідношення.

Варіант з проведенням полицевого обробітку ґрунту (оранка на 20-22 см) не забезпечувала густоти, що на нашу думку є результатом незадовільно сформованого ложа для насіння, що призвело до зниження його схожості.

Дискування то є класика в народі, ну чому воно посіло третє місце ззаду через наші кліматичні умови, рік на рік не приходиться, але в цьому експерименті було замало опадів, дискування забрало вологу також трава яка все ж таки проростала витягнула ту саму вологу.

Чизелювання цікава операція, не дуже потрібна ріпаку тому, збільшує витрати, але має право бути. Ми використали його для порівняння по врожайності, адже всім відомо про кореневу систему ріпаку, про її потенціал, та хотіли допомогти їй проникнути глибше в ґрунті.

Через нестачу вологи величезної різниці ми не помітили саме в цей рік, прибавка в 0,3 тони нам дала сама технологія посіву, а саме сівалка яка і дістає вологу з нижнього шару ґрунту та вдавлює насінину в нього.

За проведення Verti-till все дуже просто, збільшується гербіцидне навантаження, та і коли заходить агрегат в поле це обробіток на декілька сантиметрів, в основному спрямований рівномірно розташувати соломку від січкарні з комбайну без перемішування ґрунту, стимуляцію падалиці для подальшого знищення гербіцидом.

3.3. Вплив обробітку ґрунту на щільність оброблюваного шару ґрунту за вирощування ріпаку озимого

Основним джерелом поживних речовин для рослин є ґрунт. Рівень родючості ґрунту вважається визначальним фактором для отримання високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських культур. Це явище непостійне, в окремих випадках воно динамічне, а в окультурених ґрунтах ця динаміка безперервна. Численні наукові дані про вплив тривалого використання різних базових систем обробітку ґрунту на поживну речовину режими ґрунтів

суперечливі. Порівняно з однорічною ораною довговічна, безполицевий обробіток ґрунту призводить до збільшення вмісту рухомого фосфору та обмінного калію у верхній частині орного шару ґрунту та значного зниження у нижньому. З метою усунення диференціації орного шару ґрунту за родючістю та підвищення його мікробіологічної активності ряд дослідників дійшли висновку про доцільність періодичного чергування полицевого та безполицевого обробітку ґрунту.

Відомо, що найкращі умови для вирощування культур створюються, коли ґрунт має щільність в діапазоні від 1,10 до 1,30 г/см³. Щільність ґрунту завжди є важливою проблемою для сільського господарства, особливо за використання мінімальних технологій обробітку ґрунту.

Результати наших досліджень показали, що щільність 30-сантиметрового шару ґрунту змінювалася залежно від обробітку від 1,16 до 1,19 г/см³ (табл. 3.4)

Таблиця 3.4.

Щільність ґрунту на час сівби ріпаку озимого після різних обробітків, г/см³

Шар ґрунту, см	Обробіток			
	Оранка на 20-22 см	Дискування на 5-8 см	Чизелювання на 25-27 см	Verti-till на 13-15 см
0–10	1,15	1,16	1,14	1,17
10–20	1,17	1,19	1,17	1,19
20–30	1,23	1,23	1,19	1,22
0–30	1,18	1,19	1,16	1,19
НіР ₀₅	0,04	0,02	0,04	0,03

Нашими аналізами встановлено незначне збільшення щільності ґрунту між різними обробітками, яке знаходилось в межах похибки дослідів. Подібна залежність щільності ґрунту від обробітків спостерігалась і на час цвітіння ріпаку озимого (табл. 3.5).

Щільність ґрунту під час цвітіння ріпаку озимого після різних обробітків, г/см³

Шар ґрунту, см	Обробіток			
	Оранка на 20-22 см	Дискування на 5-8 см	Чизелювання на 25-27 см	Verti-till на 13-15 см
0–10	1,12	1,18	1,11	1,12
10–20	1,13	1,22	1,12	1,11
20–30	1,14	1,26	1,13	1,13
0–30	1,13	1,22	1,12	1,12

Аналіз за варіантами обробітку ґрунту показав, що за полицевого обробітку ґрунту (оранка на 20-22 см) рослини ріпаку озимого на момент цвітіння розуцільнили нижній шару ґрунту (20-30 см) до 1.14 г/см³ за рахунок сформованої міцної кореневої системи.

У варіанті проведення дискування на 5-8 см спостерігалось зростання показника щільності ґрунту до 1,26 г/см³, проте без наявності дефекту кореневої системи (огляд розвитку стрижневого кореня). Чизелювання на 25-27 см забезпечило сприятливі умови для розвитку кореневої системи.

Вертикальний обробіток значно змінив щільність, на момент цвітіння коріння чудово розвинене та гарно себе відчуває. Слід вказати на деякі особливості, а саме відмічено більше ущільнення шару ґрунту 0–10 см і в меншій мірі – глибші горизонти.

3.4. Фітосанітарне навантаження в залежності від обробітку

Фітосанітарний стан поля значно змінюється в залежності від агро операції яку ти обираєш та впроваджуєш на полі. Оранка в цей дослідний рік показала велике засмічення корнепаростковими, та незначною кількістю падалиці, падалиці повинно було бути більше як нам показав 2024, коли лише за місяць вересень випало більше 100 мм опадів, там потенціал бур'яну дуже потужно розкривається. Оскільки дводольні бур'яни становлять 93 % від

загальної кількості, слід зосередитися на їх контролі (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Забур'яненість посівів ріпаку озимого (оранка на 20-22 см)

Група бур'янів	Забур'яненість		
	фактична	співставима	
	шт./м ²	шт./м ²	%
Однодольні, всього	18	18	7
В тому числі:			
малорічні	18	18	7
багаторічні			
Дводольні, всього	160	240	93
В тому числі:			
малорічні	150	225	87
багаторічні	10	15	6
Хвощові			
Разом бур'янів	178	258	100
Ботанічний клас забур'яненості	Дводольний		
Характеристика ботанічного класу забур'яненості	Коренепаросткові (Березка)		

По боротьбі крім механічних обробок треба додати передпосівний обробіток гліфосатом для зняття засмічення. Хоча багаторічні бур'яни складають лише 6 % від дводольних, важливо стежити за їх поширенням, оскільки вони можуть бути складнішими для контролю.

Планування сівозміни:

Необхідно включити культури в сівозміну, які можуть зменшити забур'яненість, наприклад, культури з високою конкурентоспроможністю.

Агротехнічні методи:

Необхідно використати механічні методи контролю бур'янів, такі як додаткове боронування або мульчування, щоб зменшити їхню кількість. На основі таблиці 3.7., яка показує забур'яненість посівів ріпаку озимого у варіанті з проведенням дискування, можна дати такі рекомендації: Звертаєм увагу на збільшення кількості дводольних бур'янів після дискування. Це може вимагати додаткових заходів контролю.

Забур'яненість посівів ріпаку озимого (дискування на 5-8 см)

Група бур'янів	Забур'яненість		
	фактична	співставима	
	шт./м ²	шт./м ²	%
Ододольні, всього	43	43	47
В тому числі:			
малорічні	43	43	
багаторічні			
Дводольні, всього	32	48	53
В тому числі:			
малорічні	32	48	53
багаторічні			
Хвощіві			
Разом бур'янів	75	91	100
Ботанічний клас забур'яненості	Дводольно-ододольний		
Характеристика ботанічного класу забур'яненості	Пізні ярі (Мишій)		

Розглядаємо можливість зміни сівозміни або глибини обробітку ґрунту, щоб зменшити проростання насіння бур'янів. За потреби проводимо додаткове дослідження щодо специфічних видів бур'янів, що домінують, щоб краще зрозуміти їх поведінку та способи контролю. На основі аналізу забур'яненості посівів озимого ріпаку, створюємо рекомендації для зменшення кількості бур'янів та підвищення ефективності вирощування:

Оскільки дводольні бур'яни становлять 77 % забур'яненості, варто застосувати гербіцид Сальса 25 гр/га та Слаш 1 л/га. Застосування такого гербіциду може ефективно зменшити забур'яненість, особливо березки, яка є коренепаростковим бур'яном і важко піддається контролю. Обробку слід проводити у фазі активного росту бур'янів, щоб забезпечити максимальну ефективність препарату.

Глибоке рихлення ґрунту забезпечить знищення коренепаросткових бур'янів, таких як березка, яка має потужну кореневу систему. Це зменшить кількість бур'янів ще на ранніх етапах вирощування (табл. 3.8).

Забур'яненість посівів ріпаку озимого чизелювання на 25-27 см

Група бур'янів	Забур'яненість		
	фактична	співставима	
	шт./м ²	шт./м ²	%
Однодольні, всього	16	16	23
В тому числі:			
малорічні	16	16	23
багаторічні			
Дводольні, всього	34	51	77
В тому числі:			
малорічні			
багаторічні	34	51	77
Хвощові			
Разом бур'янів	50	67	100
Ботанічний клас забур'яненості	Дводольний		
Характеристика ботанічного класу забур'яненості	Коренепаросткові (березка)		

Чергування культури в сівозміні: введення у сівозміну культур, що пригнічують ріст дводольних бур'янів (зернові культури), може поступово зменшити кількість бур'янів у ґрунті.

- Регулярне міжрядне розпушування у період активного росту ріпаку допоможе знищити однорічні та частково багаторічні бур'яни, особливо якщо їхня кількість почне збільшуватись після хімічної обробки.

- Це особливо актуально для ділянок, де використання гербіцидів є обмеженим або небажаним.

- Постійний моніторинг забур'яненості, щоб оцінити ефективність проведених заходів. Це допоможе вчасно вжити додаткових дій у разі повторної появи бур'янів. Якщо ефективність хімічної обробки знижується, можливо, варто розглянути чергування діючих речовин у гербіцидах, щоб уникнути резистентності бур'янів.

Виконання цих заходів допоможе значно знизити рівень забур'яненості та забезпечить кращі умови для росту озимого ріпаку. Verti-till в нашому

господарстві лідирує, за якісний посів відповідає Horsch Focus, за чистоту в полі гліфосат, за провокацію та максимально рівномірне розміщення поживних останків вертикального обробітку дискова борона, яка справляється з соломою навіть після врожайності в 8,0 т/га зернових (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Забур'яненість посівів ріпаку озимого (Verti-till на 13-15 см)

Група бур'янів	Забур'яненість		
	фактична	співставима	
	шт./м ²	шт./м ²	%
Однодольні, всього	35	35	23
В тому числі:			
малорічні	35	35	23
багаторічні			
Дводольні, всього	4	6	77
В тому числі:			
малорічні			
багаторічні	4	6	77
Хвощові			
Разом бур'янів	39	41	100
Ботанічний клас забур'яненості	Однодольний		
Характеристика ботанічного класу забур'яненості	Родина злакових (падалиця пшениці та егілопс)		

Для боротьби в посівах ріпаку проти злакових використовуємо грамініцид Квін стар макс 1л/га, який ефективно бореться з бур'янами.

Якщо восени піде ще одна хвиля злаків, то заходять ще раз цим препаратом.

3.5. Вплив способів обробітку ґрунту на структурні показники урожайності ріпаку озимого

Одним із найважливіших показників при вирощуванні ріпаку озимого є показник передзбиральної густоти посіву. В основному для переважної більшості сільськогосподарських культур саме передзбиральна густина є головною умовою оптимального розвитку рослин і формування високого потенціалу.

В умовах досліду фактична густина посівів на період збирання у досліджуваного гібриду складала від 325 тис./га до 452 тис./га.

Важливим показником формування врожаю ріпаку озимого є його структура, яка визначається такими елементами: густиною рослин на одиниці площі, кількістю гілок та стручків на одній рослині, середньою кількістю насінин в стручку та масою 1000 насінин (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

**Формування структурних показників врожаю рослинами ріпаку
озимого**

Спосіб обробітку грунту	Кількість			Маса 1000 насінин, г
	стручків на рослині, шт.	насінинв стручку, шт.	насінин з 1м ² , тис шт.	
Оранка на 20-22	104	20	22	7,0
Дискування на 5-8	115	21	38,4	6,5
Чизелювання на 25-27	118	23	43	6,4
Verti-till на 13-15	210	26	54	6,2

Максимальний урожай насіння формується при їх оптимальному співвідношенні, однак при недостатньому розвитку одного структурного елемента врожай може бути компенсований за рахунок інших показників. Так як окремі елементи структури формуються на різних етапах онтогенезу, тому для їх успішного розвитку необхідні різні умови. Способи обробітку ґрунту по різному впливали на формування основних структурних елементів врожаю, від яких в кінцевому результаті залежала урожайність культури.

Аналіз отриманих структурних даних показав, що показники структури врожаю найвищими були в Verti-till технології. Так, на варіанті з дискуванням, кількість стручків на рослині становила 115 шт., що на 1,5 менше порівняно з вертикальним обробітком. Зменшення кількості насінини в стручку та наявних

стручків на рослині призводило до зменшення кількості насіння з 1 м², а, як наслідок, і урожайності. Так, при оранці кількість насінин з 1 м² становила 22 тис. шт., що на 21 тис. шт./м² менше, ніж наваріанті з рихленням.

Аналіз таблиці показує, що на показники структури врожаю ріпаку озимого великий вплив має спосіб обробітку ґрунту.

Вагомий вплив на формування кількості насінин в стручку, кількості стручків на рослину та масу 1000 насінин мав спосіб обробітку ґрунту.

Вплив обробітку ґрунту на урожайність ріпаку озимого здебільшого залежав від погодних умов, що склалися за період росту та розвитку культури, особливо по забезпеченню рослин вологою в критичні періоди та температурного режиму за період вегетації. Зазначені фактори сприяли інтенсивному росту рослин ріпаку озимого, що в подальшому позитивно вплинуло на урожайність культури.

3.6. Урожайність ріпаку озимого залежно від системи обробітку ґрунту

Урожайність сільськогосподарської культури є інтегральним показником ефективності технології їх вирощування. За результатами проведених досліджень бачимо чіткі зміни по врожайності. Найкращий показник врожаю в вертикальному обробітку, але це виходячи з погодних умов цього року (табл 3.11).

Таблиця 3.11.

Продуктивність рослин ріпаку озимого

Вид обробітку	Оранка на 20-22 см	Дискування на 5-8 см	Чизелювання на 25-27 см	Verti-till на 13-15 см
Врожайність т/га	1,50	2,50	2,80	3,40
НіР ₀₅	0,25			
Волога на момент збирання	8	7,8	7,5	7,3
Олійність %	48	45	46	47

Оранка показала найгірший результат, 1,5 т/га з найбільшою масою тисячі, та вологою в 8 % на момент збирання. На момент збирання виникли проблеми зі збиранням зріджених посівів у варіанті з проведенням полицевого обробітку ґрунту (оранка на 20-22 см) оранки, через нерівномірне досягання ріпаку, який дуже жирував, нижні яруси все ще були зелені.

Найкраще збирати рівномірно заповнений на площі поля ріпак, який досягає рівномірно та не тягне за собою багато проблем, та втрат врожайності. Проведення дискування на 5-8 см забезпечило середній результат в 2,5 т/га та зріженою густотою стояння, але ріпак компенсував це гілкуванням.

Найвищим показником вмісту олії в насінні ріпаку озимого характеризувався варіант з проведенням полицевого обробітку ґрунту оранка з (48 %), у варіанті з проведенням дискування вміст олії становив (45 %) За проведення чизелювання (46 %), у варіанті вертикального обробітку ґрунту цей показник становив 47 %.

3.7. Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від досліджуваних чинників

Для визначення економічної ефективності вирощування озимого ріпаку необхідно враховувати як агрокліматичні умови півдня Одещини, так і технологічні особливості вирощування культури. На півдні Одеської області сприятливий клімат, достатньо сонячних днів та родючі ґрунти, але водночас є ризики через нестачу вологи.

Фактори, що впливають на економічну ефективність:

1. *Кліматичні умови:* нестача опадів влітку; середньорічна температура вища, ніж у північних регіонах, що може позитивно впливати на вегетацію, але потребує зрошення у критичні фази росту.

2. *Витрати на вирощування:* витрати на посівний матеріал, добрива, засоби захисту рослин; орендна плата за землю; витрати на паливно-мастильні матеріали та обслуговування техніки.

3. *Технологія вирощування:* дотримання сівозміни; вибір стійких сортів/гібридів; застосування інтегрованого захисту від шкідників і бур'янів.

Розрахунки економічної ефективності ґрунтувались на ринкових цінах на сільськогосподарську продукцію в Україні, які були актуальні на момент збору врожаю у 2024 році, а також на витратах, визначених згідно технологічних карт для вирощування ріпаку озимого. Дослідження економічних показників показало, що всі аналізовані чинники впливають на прибутковість вирощування ріпаку (табл. 3.12.).

Таблиця 3.12.

Економічна ефективність систем землеробства

Система землеробства	Вартість грн/т	Урожайність, т/га	Вартість зерна,	Виробничі витрати на вирощування культур з 1 га сівозмінної площі, грн.	Собівартість виробництва, грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Оранка на 20-22	24000	1,5	36000	25000	16666	11000	44,0
Дискування на 5-8	24000	2,5	60000	32000	12800	28000	87,5
Чизелювання на 25-27	24000	2,8	67200	32000	11400	35200	110,0
Verti-till на 13-15	24000	3,4	81600	35000	10300	46600	133,0

Основні статті витрат: Посівний матеріал: високоякісні гібриди можуть коштувати до 5 000 грн/га; добрива: вартість залежить від системи живлення (NPK), може досягати 10 000 грн/га; захист рослин: гербіциди, фунгіциди та

інсектициди — 5 000 - 7 000 грн/га; орендна плата: середня вартість у регіоні — 5 000 - 6 000 грн/га; інші витрати: ПММ, обслуговування техніки, транспорт — 4 000 - 6 000 грн/га.

За правильного підходу та технології вирощування озимий ріпак в нашому господарстві, та в регіоні в цілому може бути високорентабельною культурою, навіть за відносно високих витрат. Основні чинники успіху - це вибір якісного посівного матеріалу, збалансоване живлення та своєчасний захист від шкідників і хвороб.

ВИСНОВКИ

Дослідженнями, проведеними на чорноземі звичайному Південного Степу України, встановлено позитивний вплив системи Verti-till на управління агрофізичними показниками ґрунту та формування продуктивності рослин ріпаку озимого. Встановлено, що застосування системи Verti-till забезпечує ефективне використання вологи рослинами ріпаку озимого впродовж вегетації, порівняно з традиційною системою обробітку ґрунту.

За застосування Verti-till спостерігається тенденція до зниження щільності складення ґрунту 0–20 см шару ґрунту порівняно із традиційною системою обробітку ґрунту на 2,3%.

Застосування технології Verti-till забезпечило зростання урожайності рослин ріпаку озимого у 2 рази, що у абсолютному значенні становило 1,9 т/га порівняно із традиційною системою (оранкою) обробітку ґрунту.

В умовах Південного Степу України було встановлено, що найбільш результативною виявилася система Verti-till, показник умовно чистого прибутку становив 46,6 тисяч гривень на гектар за рентабельності 133%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Південного Степу України на чорноземі звичайному застосування системи Verti-till забезпечує продуктивність ріпаку озимого на рівні 3,4 т/га та підвищення економічної ефективності вирощування на 89 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Підпалий М. М. (2020). Роль добрив у вирощуванні ріпаку озимого. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 3. С.13-17.
2. Ковальчук В. М., Гаврилюк М. А. (2019). Вплив різних способів обробітку ґрунту на врожайність ріпаку озимого. *Журнал агрономії*. Вип. 3-4. С. 81-83.
3. Волощук О. П., Косовська Р. Ю. (2015). Насіннева продуктивність і посівні якості ріпаку озимого залежно від норм висіву насіння та рівнів мінерального живлення рослин. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Вип. 57. С. 43–50.
4. Мельник О. П. (2021). Сучасні технології вирощування ріпаку озимого. *Аграрний сектор*. С. 146–162.
5. Трофимчук П. О. (2018). Ефективність використання різних систем обробітку ґрунту під ріпак озимий. *Вісник аграрної освіти*. 11. С. 53–59.
6. Зауерманн В. (2013). Ріпак: від збирання врожаю до наступної сівби. *Агроном*. № 2. С. 98–101.
7. Шевченко І. В. (2020). Вплив обробітку ґрунту на показники врожайності ріпаку озимого. *Науковий вісник*. 1. С. 61–67.
8. Доля М., Бондарєва Л. (2015). Ресурсоощадна технологія вирощування озимого ріпаку. *Пропозиція*. № 07–08. С. 12–14.
9. Сидоренко А. О., Колесник П. П. (2019). Агротехнічні заходи підвищення врожайності ріпаку озимого. *Сільськогосподарська наука*, 54 с.
10. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / [М. В. Зубець та ін.] – К.: Аграрна наука, 2010. 986 с.
11. Ківер В. Х., Амброзюк Ю. В, Маслікова К. П. (2006). Ріпак у північному степу України: значення, спектр використання та перспективи вирощування. *Вісник аграрної науки Причорномор'я. Спеціальний випуск*. Т. 1. С. 101–105.
12. Коломієць Н. (2012). Норми висіву ріпаку. *Пропозиція*. № 6. С. 42–43.
13. Грищенко В. І. (2018). Обробіток ґрунту під ріпак озимий:

технологічні підходи. *Землеробство і рослинництво*. 4 (12). С.23-31.

14. Ситник І. М. (2022). Агрономічні аспекти вирощування ріпаку озимого в умовах південного степу України." Одеса: Одеський державний аграрний університет 54 с.

15. Мельник І. І., Гречкосій В. Д. (2016). Стан та перспективи механізованого виробництва озимого ріпаку в Україні. *Агроном: науково-виробничий журнал*. № 3. С. 84–86.

16. Рекомендації до інтенсивної технології вирощування ріпаку. [Уклад.: І.Л.Марков, О.Ф. Антоненко]. К. : Вид. центр НАУ, 2006. 54 с.

17. Борисенко М. І. (2020). Технології вирощування ріпаку озимого в умовах континентального клімату. *Вісник землеробства*. 3. С. 64-67

18. Адаменко С.М., Гончар С.Г. (2008). Ріпакове харчування. *Зерно*. № 4. С. 64-67

19. Дмитрук І. П. (2021). Енерговитрати на вирощування ріпаку озимого залежно від способів обробітку ґрунту. *Агроенергетика*. 5. С. 15-21.

20. Бойко Н.В., Гусев М.Г., Коковіхін С.В. (2007). Продуктивність ріпаку озимого залежно від системи мінерального живлення та сортового складу в умовах зрошення південного Степу. *Тавр. наук. вісник*. Вип.52. С. 160-166

21. Нікітін В. В. (2022). Оптимізація обробітку ґрунту для ріпаку озимого в умовах зміни клімату. *Землеробство*, 1. С. 76-77.

22. Бондаренко В.М. (2009). Удобрення ріпаку ярого. Ефективне використання добрив : науково-методичні рекомендації. Херсон: ВАТ «Херсонська міська друкарня», 28 с.

23. Павленко С. М., Гончарук В. І. (2018). Вплив мікродобрив на продуктивність ріпаку озимого. *Рослинництво і ґрунтознавство*. 4. С. 22-30

24. Гамаюнова В.В., Конащук І. О. (2007). Вплив фону живлення на формування листової поверхні та продуктивності озимого та ярого тритикале в південній зоні України. *Таврійський наук. вісник*. Вип 52. С. 56-60.

25. Гауе О. (2011). Висів озимого ріпаку 2011 року – немає часу на компроміси! Олаф Гауе. *Пропозиція*. №7. С. 68-69.

26. Гусев М.Г. (2007). Економічна та біоенергетична оцінка вирощування ріпаку ярого в умовах зрошення півдня України. *Бюлетень інституту зернового господарства*. № 31-32. С. 91-95.

27. Гусев М.Г., Коковіхін С.В., Пелих І.Я. (2011). Ріпак – перспективна кормова й олійна культура на півдні України: Монографія [за ред. проф. М.Г. Гусева]. Вінниця: ФОП Рогальська І. О. 208 с.

28. Степаненко В. І. (2020). Аналіз технологічних процесів обробітку ґрунту під ріпак озимий." *Вісник агротехнологій*, 26 (068). С. 9.

29. Дрижирук В. В. (2008). Півщення зимостійкості озимого ріпаку. *Агровісник України*, №8 (30). С. 33-36.

30. Зубець М.В. Ріпак озимий. [Редкол. : М.В. Зубець (голова редакційної комісії) та ін.]. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні степу України. К.: *Аграрна наука*, 2010. С. 309-311.

31. Іщенко А.В. (2011). Удосконалення елементів технології вирощування ріпаку ярого в умовах чорноземів південних України: автореф. дис. ... канд. с.–г. наук: спец. 06.01.09. «Рослинництво». Херсон, 2011. 19 с.

32. Кирилюк Р.М. (2011). Фотосинтетична діяльність посіву ріпаку ярого залежно від строків, способів сівби та норм висіву. *Таврійський наук. вісник*. Вип.77. С.54-60.

33. Мельник І., Шустік Л., Зубко В. (2007). Механізований технологічний процес вирощування і збирання озимого ріпаку в сучасних умовах. *Техніка АПК*. №11-12. С. 19-22.

34. Миронова Л. М., Димов О. М. (2011). Економічна ефективність виробництва продукції рослинництва на зрошуваних землях південного регіону. *Зрошуване землеробство*: Херсон: Грінь Д.С., Вип.55. С. 115-121.

35. Методичні вказівки з особливостей використання зрошуваних земель Херсонської області : Методичні вказівки. Херсон: Айлант, 2007. 60 с.

36. Поляков О., Плетень С., Томашов С. (2010). Догляд за озимим. *Пропозиція*. № 2. С. 62-63.

37. Ткаченко П. П., Сидоренко О. І. (2019). Ефективність застосування

різних систем обробітку ґрунту для ріпаку озимого. *Сучасне землеробство*. 1. С. 65-72.

38. Удовиченко І. М. (2021). Вплив обробітку ґрунту на стан рослин ріпаку озимого в період вегетації. *Аграрна наука*. 6. С. 53–59.

39. Проць Р. (2014). Наша мета – 50 ц/га озимого ріпаку. *Агроном*. № 4. – С. 86–88

40. Щербаков В., Яковенко Т., Когут І. (2009). Роль олійних культур у підвищенні ефективності аграрного виробництва. *Пропозиція*. №6. С. 64-68.

41. Харченко О.В. (2003). Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур. Суми: Університетська книга. С. 121-126.

42. Поляков О., Плетень С., Томашов С. (2010). Догляд за озимим ріпаком. *Пропозиція*. № 2. С. 62-63.

43. Заболотний В. О. (2019). Системи обробітку ґрунту та їх вплив на продуктивність ріпаку озимого. *Вісник аграрної науки*. 2. С.23-29.

44. Іщенко А.В. (2011). Удосконалення елементів технології вирощування ріпаку ярого в умовах чорноземів південних України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09. «Рослинництво» / А.В. Іщенко. Херсон, 19 с.

45. DSTU ISO 11272–2001. (2003). *Determining the density of the compaction soil on a dry weight basis*. Retrieved from http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc_page?id_doc=58941.