

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ
ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ЗЕМЛЕРОБСТВА І АГРОХІМІЇ ІМ. В.І. САЗАНОВА**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ВПЛИВ ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ ТА НОРМИ ВИСІВУ НА
ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальність 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
Групи 201 Амд_2023 (ЕР)
Манько Максим Михайлович

Керівник: Гордєєва Олена Федорівна,
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент: Міленко Ольга Григорівна,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1 ВПЛИВ ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ ТА НОРМИ ВИСІВУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) ...	9
1.1 Ботанічна характеристика ріпаку озимого	9
1.2 Біологічні особливості ріпаку озимого	10
1.3 Оптимізація площі живлення та схеми розміщення рослин у посівах ріпаку озимого	12
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1 Характеристика місця проведення досліджень	20
2.2 Ґрунтово-кліматичні умови в роки проведення досліджень	23
2.3 Методика проведення досліджень	25
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ СІВБИ ТА НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ	39
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	42
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	44
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48
ДОДАТКИ	55
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Ріпак озимий – цінна олійна культура, серед рослин з родини капустяних найбільш поширена. У насінні містить 37–52 % рослинної олії, 15–30 % протеїну, 6–7 % клітковини та 25–27 % безазотистих екстрактивних речовин. Здебільшого ріпак вирощують на технічні цілі, зокрема для отримання олії. Рослинну олію з насіння ріпаку використовують у продовольстві та для інших переробних промисловості. Останнім часом у світі зростає валова частка виробництва та використання ріпакової олії для харчових потреб. У ріпаку озимого досить тривалий період вегетації, упродовж якого рослини споживають поживні речовини, використовують вологу, конкурують з бур'янами за біотичні та абіотичні фактори, тому густина рослин у посівах суттєво впливає на продуктивність культури. Однак оптимальну площу живлення потрібно встановлювати для кожного сорту і гібриду окремо, оскільки вони відрізняються за своїми ботанічними та біологічними особливостями.

Тому, для формування стабільної та високої врожайності насіння сучасних гібридів потрібно встановити оптимальну густоту агрофітоценозу, достатню площу живлення рослин, забезпечити рівномірність їх розміщення на полі. Такі умови вирощування необхідно регулювати способом та нормою висіву насіння під час сівби культури. Зрідженість та загушеність рослин у посівах являються негативними факторами, які впливають на зменшення врожайності культури.

Мета і завдання досліджень. Метою наших досліджень було встановити вплив способів сівби та норми висіву насіння на врожайність ріпаку озимого.

Програмою польових досліджень передбачено вирішити такі завдання:

- провести підрахунок густоту рослин у фазі сходів та перед збиранням урожаю;

- визначити польову схожість насіння та виживання рослин у процесі перезимівлі та вегетації культури;
- зафіксувати тривалість вегетаційного періоду та міжфазних періодів;
- виміряти площу листкової поверхні за варіантами досліду;
- визначити врожайність насіння ріпаку озимого залежно від способу сівби та норми висіву насіння;
- розрахувати економічну ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від схеми розміщення рослин у посівах.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше встановлено особливості росту і розвитку та формування продуктивності ріпаку озимого залежно від способів сівби та густоти рослин у посівах. Проаналізовано економічну ефективність вирощування ріпаку озимого в умовах Центрального Лісостепу України. У кваліфікаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та практичне вирішення наукового завдання щодо вивчення впливу способів сівби та норми висіву насіння на врожайність ріпаку озимого.

Надано рекомендації по вирощуванню ріпаку озимого в умовах Центрального Лісостепу.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування ріпаку озимого залежно від способів сівби та норми висіву насіння встановлено, що найбільший прибуток 33902 грн./га отримали у варіанті вирощування ріпаку озимого, де сіяли культуру звичайним рядковим способом сівби із шириною міжряддя 30 см та нормою насіння 0,6 млн.шт./га. Рівень рентабельності виробництва на цьому варіанті становив 247,50 %.

На підставі результатів експериментальних досліджень та економічної ефективності рекомендуємо в умовах виробництва сіяти ріпак озимий звичайним рядковим способом сівби із шириною міжряддя 30 см та нормою насіння 0,6 млн.шт./га.

Особистий внесок здобувача. Кваліфікаційну роботу виконано особисто автором, зроблено узагальнення наукових даних вітчизняної та закордонної літератури. Студентом за темою кваліфікаційної роботи спроектовано схему польового досліджу, проведено експериментальні дослідження, виконано фенологічні спостереження, проаналізовано та узагальнено результати польових і лабораторних досліджень, на основі них зроблено висновки і надано рекомендації виробництву.

Об'єкт дослідження: процеси росту й розвитку, формування врожайності ріпаку озимого залежно від гібриду, норми висіву насіння та погодних умов року.

Предмет дослідження: рослини ріпаку озимого, погодні умови, агротехнічні фактори формування продуктивності, економічна ефективність технології вирощування ріпаку озимого.

Методи дослідження. Виконання теоретичних та експериментальних досліджень відбувалося за допомогою застосування загальнонаукових та спеціальних методів. Безпосередньо у польових умовах встановлювали достовірну різницю між варіантами досліджу та визначали кількісний вплив факторів на врожайність насіння культури. Лабораторний метод використовували з метою визначення структури врожаю; візуальний та біометричний – для проведення фенологічних спостережень; ваговий – для визначення рівня врожайності. Розрахунково-статистичний метод застосовували для встановлення істотної різниці між варіантами досліджу та економічної доцільності надання рекомендацій наукових досліджень для впровадження у виробничу діяльність.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Актуальність наукових досліджень і отримані результати були висвітлені на публічному обговоренні під час засідання кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова та на Міжнародній науково-практичній інтернет – конференції.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр виконана обсягом 60 сторінках машинописного тексту та має в структурі загальну характеристику роботи, 6 розділів, висновки і рекомендації виробництву, список використаної літератури та додатки.

РОЗДІЛ 1 ВПЛИВ ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ ТА НОРМИ ВИСІВУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Ботанічна характеристика ріпаку озимого

Ріпак рослина, яка відноситься до класу дводольних родини капустяних. Латинська назва ботанічного виду *Brassica napus oleifera* DC. Ріпак — однорічна рослина.

Коренева система стрижнева, головний корінь веретеноподібний, здатний проникати в ґрунт на глибину 1,5—3 м. характеризується слабким галуженням та наявністю поодиноких мичкуватих корінців. У період озимої сівби ріпак формує розетку з 6—9 листків.

Стебло в ріпаку округле, прямостояче, має сизувато-зелений восковий наліт, верхівка стебла розгалужена. Утворюється стебло уже навесні та досягає у висоту 1,5—1,7 м.

Нижні листки у ріпаку формуються черешкові, ліроподібні, перисто-надрізані темно-зеленого забарвлення, мають опушення та вкриті білим восковим нальотом. Листки, що формуються у середній частині стебла ліроподібні або видовжено-списоподібні. Верхня частина стебла має безчерешкові, видовжено-ланцетні листки. З пластинкою розширеною біля основи, що охоплює стебло.

Квіти жовтого кольору, великого розміру зібрані у нещільне китицеподібне суцвіття. На китиці центрального стебла розміщується 20—40 квіток. Чашолистки вузькі. За будовою квітка складається з чотирьох пелюсток та шести тичинок. Чотири з них рівноподовжені, з маточкою. Інші дві суттєво коротші.

Плід називається стручок. Має довжину 6—11 см та формує 18—40 насінинами. Стручки вузькі, поверхня гладенька та мають одним добре

помітний головний нерв. На одній рослині, в середньому, формується по 200 – 400 плодів. Носик стручка тонкий, довжиною 10—20 мм. Насіння дрібне з масою 1000 насінин 2—7 г. За зовнішніми ознаками кулястої форми, темно-коричневе, майже чорне, має трав'янистий смак.

1.2 Біологічні особливості ріпаку озимого

Вимоги до температури. Ріпак одна з олійних культур, яка не чутлива до температурного режиму. Його насіння проростає за температури ґрунту 1°C, але для кращої енергії проростання та отримання сходів на 3-4 добу необхідна температура ґрунту 14-17°C. Розвиток вегетативної маси починається за температури 5-6 °C та не припиняє вегетацію ріпак озимої форми при настанні нічних заморозків. Розвиток розетки відбувається в осінній період в умовах температурного режиму 750-800 °C (достатня сума активних температур вище 5 °C). Для успішної перезимівлі рослини повинні сформувати розвинуту розетку справжніх листків 6–8 шт. Цей показник регулюють оптимальними строками сівби та густотою рослин у посівах.

Запізнення із сівбою ріпаку озимого призводить до того, що рослини не проходять загартування і під дією мінусових температур, 6-8 °C, гинуть. У разі вчасного загартування ріпак досить стійкий до осінніх морозів на рівні кореневої шийки та здатен витримати до мінус 12-15 °C. Наявність снігового покриву 5-6 см захищає рослини ріпаку і за таких умов рослини можуть витримувати морози 23-25 °C, а в деякі роки – до мінус 30°C. Підвищується морозостійкість та зимостійкість у рослин, що досягли висоти 10-15 см.

Відновлення весняної вегетації для ріпаку озимого починається за середньодобової температури 1-3 °C. До весняних короточасних приморозків ріпак дуже чутливий. Оптимальна температура росту і розвитку вегетативної частини рослини 18-20 °C. Для розвитку репродуктивних і генеративних органів

та досягання культури найкраща температура 22-23 °С. Якщо посіяти ріпак озимої форми навесні, то він не сформує квітконосних пагонів, однак спостерігається посилений розвиток розетки листків із крупною пластинкою. Стебла в таких рослин досягають у висоту 60-80 см та можуть використовуватись на зелений корм худобі в зеленому конвеєрі.

Вимоги до вологи. Ріпак озимий дуже вимогливий до вологи. Транспіраційний коефіцієнт 520–710. Надходження за рік опадів у сумі 600-700 мм, впливає на формування високої продуктивності. Сума опадів 500-600 мм сприяє формуванню задовільної продуктивності, а менша 500 мм впливає на суттєве зменшення урожайності. Однак у осінній та ранньовесняний період ріпак менш чутливий до наявності вологи.

У період розвитку надземної частини від повних сходів до закриття листками ґрунту в міжряддях достатньо мінімального надходження опадів. У період відновлення весняної вегетації ріпак озимий добре засвоює зимові запаси вологи. Критичний період розвитку по відношенню до вологи – в інтенсивний ріс стебла та всієї вегетативної маси. За таких умов рослини передчасно зацвітають. Ґрунтова і повітряна посуха в період бутонізація – цвітіння сприяє опаданню квітів та зменшення тривалості цвітіння.

Формування плодів та досягання ріпаку, ще один критичний період у розвитку рослин ріпаку стосовно водного режиму. Зафіксовано гарну реакцію посівів ріпаку на часті та несильні дощі. Показник маси 1000 насінин варіює, в залежності від того яка забезпеченість вологою посіви у період наливання і досягання насіння. Якщо вологи недостатньо, то насінини формуються дрібні. Маса 1000 насінин може зменшуватись на 2,5-3,0 г. Період досягання насіння прискорюється і при цьому продуктивність культури знижується.

Вегетаційний період озимого ріпаку довгий. У середньому, на 10-15 діб триваліший, ніж у суріпиці озимої, але і врожайність вища на 15-20 %.

Вимоги до світла. За фотоперіодизмом ріпак – рослина довгою дня. Дні із

сонячною та ясною погодою, в період загартування впливає на підвищення рівня морозостійкості. У весняно-літній період вегетативного росту краще розвивається за високої вологості та помірного температурного режиму повітря. Такі умови зафіксовано в дні з похмурою погодою.

Вимоги до ґрунту. Ріпак озимий вимогливий до родючості ґрунту. Для формування 1 т насіння рослини потребують значно більшу кількість поживних речовин, а ніж зернові злакові культури. Загалом добре росте в чорноземній зоні; нормально розвивається на темно-сірих і сірих лісових ґрунтах, а також дерново-підзолистих, що характеризуються з нейтральною або слабокислою (рН 6,6-7,2) реакцією ґрунтового розчину. Можливе вирощування на ґрунтах із рН більше 7,2 та менше 6,6.

Загалом непридатні для ріпаку озимого болотисті, важкі глинисті, ґрунти з водонепроникним підорним шаром. Оскільки в них погана аерація та, як наслідок недостатньо розвивається коренева система. Допустиме вирощування ріпаку озимого на піщаних ґрунтах Полісся, але технологія значною мірою повинна залежить від достатньої кількості внесення добрив та надходження вологи. В зоні Степу ріпак добре росте, але дуже негативно реагує на засолені ґрунти. Найкращі умови для росту і розвитку ріпаку ґрунтовий покрив зони Лісостепу.

1.3 Оптимізація площі живлення та схеми розміщення рослин у посівах ріпаку озимого

Дослідженнями проведеними на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН у 2013–2015 рр. [8–11]. Метою, яких було з'ясувати вплив продуктивного потенціалу досліджуваних генотипів, способів сівби та норми висіву насіння на урожайність високоолійного насіння, а також фенотипову та

генотипову варіацію сортів ріпаку озимого в умовах Південного Степу України. Встановлено високу сортова реакцію на строки та норми висіву.

За сівби у III декаді вересня найвищу урожайність показав сорт Анна (1,46 та 1,47 т/га) за норми висіву 1,1 та 1,3 млн шт./га.

Серед досліджуваних сортів ріпаку озимого спостерігали зниження виходу кондиційного насіння за сівби у пізніші строки, особливо це стосується третього строку. Найбільший вихід кондиційного насіння отримано у I декаді вересня і зменшувався за сівби у пізніші строки до 68,2–76,9 %. За сівби у I декаді вересня були створені найоптимальніші умови для розвитку рослин ріпаку озимого, тому вихід кондиційного насіння, в середньому за фактором, становив 80,0 %, за сівби у II декаді вересня – 75,8 %, у III декаді – 73,4 %.

У досліджуваних сортів ріпаку озимого спостерігали зниження урожайності та виходу кондиційного насіння за сівби у пізніші строки. Так, за сівби у II декаді вересня найбільший показник спостерігали у сорту Черемош із нормою висіву 0,9 млн шт./га. За зниження урожайності зменшувався й коефіцієнт розмноження насіння – 273. За сівби у III декаді вересня зменшувався коефіцієнт розмноження до 198–351, а сівба у третій декаді – до 175–306. Найбільшу негативну реакцію на пізні строки сівби показав сорт Черемош.

Дискусії з питань вибору способу сівби та норми висіву вивчали наші пращури, вони мають місце і сьогодні.

В комплексі агротехнічних заходів, які використовуються при вирощуванні ріпаку озимого, норма висіву насіння займають значне місце, оскільки вони визначають умови послідуєчого використання рослинами поживних речовин, вологи, сонячного світла, а значить впливають на рівень та якість урожаю [42].

Ефективність того чи іншого технологічного прийому максимально залежить від відповідності його біологічним вимогам гібриду в конкретних

грунтово-кліматичних умовах. Питання вибору способу сівби та норми висіву не нове в наш час, але єдиної думки не досягнуто [6].

За останні роки в Україні стали очевидними зміни клімату. Слід зазначити, що на фоні підвищення температури відмічалась зміна режиму зволоження ґрунту [8].

Науковці вважають, що головна умова отримання високих урожаїв ріпаку озимого – утримання посівів в чистому від бур'янів стані. Ріпак озимий засмічують понад 28 видів бур'янів. Особливо сильно потерпають рослини ріпаку озимого від небажаної рослинності в початкові періоди росту і розвитку, де неможливі агротехнічні засоби боротьби. За таких умов різко знизиться продуктивність рослин [12].

Біологічні особливості росту і розвитку рослин ріпаку озимого, їх зв'язок з умовами оточуючого середовища, а також специфіка формування урожайності обумовлюють особливості агрозаходів при його вирощуванні.

Для реалізації потенціалу врожайності сучасних гібридів ріпаку озимого формування оптимальної густоти рослин займає важливе місце, що досягається вибором норми висіву для певної зони. Тому, виникає потреба в оптимізації густоти посівів для сучасних гібридів ріпаку озимого в умовах нестійкого зволоження.

В агротехніці ріпаку озимого густота рослин у посівах має дуже важливе значення, так як саме нормою висіву насіння визначаються умови живлення рослин і значною мірою – урожайність культури.

К.А. Тімірязєв вказував, що навіть висока агротехніка, добрива і добрий водний режим не зможуть забезпечити синтез органічної речовини в рослині при недостатці світла [14]. Тому, для одержання високого врожаю ріпаку озимого дуже важливо правильно встановити оптимальну площу живлення рослин і більш рівномірне розміщення їх на площі.

Спосіб розміщення рослин на площі, який визначається способом та

нормою висіву насіння, обумовлює певні особливості росту, розвитку та формування продуктивності сільськогосподарських культур в цілому, і ріпаку озимого – зокрема. Це пов'язано із тим, що в посівах з різною структурою формуються різні умови для кореневого живлення, водоспоживання, освітлення, розвитку патогенних мікроорганізмів, шкідників і бур'янів [44].

За даними Вожегової Р., Лавриненко Ю., Влащук А., Шапарь Л., та Дзюби М. було встановлено, що особливості формування розетки ріпаку озимого залежать від норми висіву насіння [51, 52]. При низькій нормах висіву рослини мали більше бічних пагонів, ніж у загущених посівах. При цьому, на пагонах другого порядку також формувалися стручки, що збільшувало продуктивність рослин. В той же час, було визначено, що підвищення густоти посіву ріпаку озимого сприяло детермінантності рослин, пригнічувало розвиток плодів на бічних пагонах, що вело до скорочення періоду вегетації в цілому, та досягання насіння зокрема [50, 181].

В своїх дослідженнях Сорока В. І. зі співавторами та інші дослідники виявили, що способи сівби та густота рослин в посіві суттєво впливають на тривалість вегетаційного періоду [148, 149, 171]. При цьому, в загущених посівах дозрівання насіння ріпаку озимого наставало на 1–3 дні раніше, порівняно зі зрідженими. В дослідях Щербакова В. Я. насіння пізньостиглих гібридів ріпаку озимого в загущеному посіві достигало більш дружно й на один тиждень раніше порівняно із зрідженим посівом [51].

За даними Вожегової Р., Влащук А., Шапарь Л. існують міжвидові відмінності у проходженні періодів вегетації ріпаку озимого залежно від норми висіву насіння. Так, результати досліджень із культурою ріпаку озимого свідчать, що жодна із досліджуваних норм сівби не мали суттєвого впливу на тривалість вегетаційного періоду культури [3].

Як стверджують Сорока В. І. зі співавторами, найбільш рівномірне розміщення рослин на площі досягається в суцільних рядкових посівах із

шириною міжряддя 15 см. В таких посівах створюється оптимальне освітлення кожної рослини, внаслідок чого підвищується фотосинтетична продуктивність і урожайність [24]

Лапа О. М. стверджує, що на зміну фотосинтетичних показників способи сівби впливають незначною мірою. При збільшенні норми висіву в усіх гібридів, що вивчалися, спостерігалася пряма закономірність збільшення площі листової поверхні, урожайності зеленої маси та сухої речовини, проте, насіннева продуктивність посіву суттєво не відрізнялася [135]. Напевно, це пов'язано з тим, що при збільшенні площі листової поверхні збільшується взаємозатінення рослин, що в свою чергу призводить до зниження врожайності.

У вітчизняній та закордонних літературних джерелах зустрічаються достатньо суперечливих даних, щодо впливу способів сівби та густоти рослин на урожайність і якість насіння, що обумовлено, в першу чергу, різними ґрунтово-кліматичними умовами, в яких проводилися дослідження, а також рівнем інтенсифікації землеробства, вирощуванням гібридів різних груп стиглості. Все це в свою чергу свідчить про необхідність подальшого проведення досліджень з цієї проблеми.

Таким чином, густина рослин ріпаку озимого повинна визначатися залежно від потенціалу ґрунтово-кліматичних умов регіону, строку і способу сівби. Так, на Поліссі, найвищу продуктивність посівів ріпаку озимого отримано при нормі висіву насіння 0,8 млн. насінин на гектар [19], у Польщі – 0,5 млн. на гектар [28], на території Татарстану – 0,31–0,45 млн. [23].

Аналогічні дані наводяться в літературі й для Полісся України. Так, за узагальненими даними Лапи О. М. для умов Західної України оптимальна норма висіву насіння при суцільному рядковому способі сівби складає 1,2 млн на гектар. Для умов південної частини Лісостепу України рекомендовано висівати ріпак озимий із нормою 0,8–1,0 млн на гектар при суцільному рядковому способі сівби [16].

За даними Вожегової Р., Лавриненко Ю., Влащук А., Шапарь Л. та Дзюби М., при сівбі звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см отримують кращі результати при висіванні насіння ріпаку озимого за норми 1,0–1,2 млн шт./га схожих насінин [192].

Подібні норми висіву насіння застосовують і при вирощуванні ріпаку озимого за кордоном. Так, у Німеччині оптимальна норма висіву насіння ріпаку озимого білого складає 0,7–1,0 млн на гектар [27]. У Франції ріпак озимий рекомендують вирощувати із нормою висіву 0,6 млн на гектар при ширині міжрядь 20–30 см [24]. У Чехії рекомендується висівати ріпак озимий із нормою 0,7 млн на гектар [29]. Такої ж думки дотримуються польські дослідники [28], вказуючи, що при цьому формуються найвищі показники якості насіння.

При вирощуванні ріпаку озимого у Великобританії норма висіву насіння може варіювати в широких межах залежно від генотипових особливостей гібридів. Так, посіви гібридів детермінантного типу, які не галузяться і не вилягають формують із густотою 0,9 млн на гектар. Посіви гібридів напівдетермінантного типу формують із густотою 0,7 млн на гектар [25].

Отже, диференціювання норми висіву насіння, залежно від потенціалу ґрунтово-кліматичних умов регіону, строку і способу сівби дозволяє сформувати найбільш оптимальну густоту рослин, яка поліпшуватиме фітосанітарний стан посівів, умови використання променистої енергії сонця, вологи та елементів живлення. Ці фактори сприятимуть формуванню вищих показників урожайності та якості насіння культури.

За даними Г. Г. Гатауліної було встановлено, що особливості галуження ріпаку залежать від норми висіву рослин [51, 52]. При низькій нормі висіву рослини мали більше бічних стебел, ніж у загущених посівах.

В досліджах Г. Г. Гатауліної насіння пізньостиглих сортів ріпаку в загущеному посіві достигало більш дружно й на один тиждень раніше порівняно із зрідженим посівом [51].

Як стверджують В. Ф. Баранов зі співавторами, найбільш рівномірне розміщення рослин на площі досягається в суцільних рядкових посівах із шириною міжряддя 15 см. В таких посівах створюється оптимальне освітлення кожної рослини, внаслідок чого підвищується фотосинтетична продуктивність і урожайність [24]

Н. В. Медяніков стверджує, що на зміну фотосинтетичних показників способи сівби впливають незначною мірою. При збільшенні норми висіву в усіх сортів, що вивчалися, спостерігалася пряма закономірність збільшення площі листової поверхні, урожайності зеленої маси та сухої речовини, проте, насіннева продуктивність посіву суттєво не відрізнялася [13].

У вітчизняній та зарубіжній літературі зустрічається чимало суперечливих даних про вплив способів сівби й густоти рослин на урожайність та якість насіння, що обумовлено, в першу чергу, різними ґрунтово-кліматичними умовами, в яких проводилися дослідження, а також рівнем інтенсифікації землеробства, вирощуванням сортів різних груп стиглості.

Так, у Степу, найвищу продуктивність посівів ріпаку отримано при нормі висіву насіння 0,8 млн. насінин на гектар [19], у Лісостепу – 0,5 млн. на гектар [28], на території Татарстану – 0,31–0,45 млн. [23]. Аналогічні дані наводяться в літературі й для Полісся України.

Для умов східної частини Польщі рекомендовано висівати ріпак із нормою 0,8–1,0 млн на гектар при суцільному рядковому способі сівби [16]. За даними Ратошнюк В. І., при сівбі звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см отримують кращі результати при висіванні насіння ріпаку за норми 0,8–1,0 млн шт./га схожих насінин [192]. Подібні норми висіву насіння застосовують і при вирощуванні ріпаку за кордоном. Так, у Німеччині оптимальна норма висіву насіння ріпаку складає 0,7–1,0 млн на гектар [27].

У Франції ріпак рекомендують вирощувати із нормою висіву 0,6 млн на гектар при ширині міжрядь 20–30 см [24]. У Чехії рекомендується висівати

ріпак із нормою 0,7 млн на гектар [29]. Такої ж думки дотримуються польські дослідники [28], вказуючи, що при цьому формуються найвищі показники якості насіння.

При вирощуванні ріпаку у Великобританії норма висіву насіння може варіювати в широких межах залежно від генотипових особливостей сортів. Так, посіви сортів детермінантного типу, які не галузяться і не вилягають формують із густотою 0,9 млн на гектар. Посіви сортів напівдетермінантного типу формують із густотою 0,7-1 млн. на гектар [25].

Тому, встановлення оптимальної норми висіву насіння сортів ріпаку є актуальною темою наукового дослідження.

РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика місця проведення досліджень

ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району Полтавської області об'єднує чотири населених пунктів: с. Машівка, с. Сахновщина, с. Дмитрівка, с. Михайлівка.

Центральна частина розташована в с. Машівка, яке розташоване на віддалі 2 км від райцентру і на 60 від обласного центру м. Полтави. Від шосейної дороги Полтава-Харків віддаль становить 20 км.

В господарстві вирощується продукція рослинництва, зокрема на досить високому рівні ведеться виробництво цукрового буряка.

Середньооблікова чисельність працівників, зайнятих у сільськогосподарському виробництві 58 чоловік, в тому числі в рослинництві - 43 чоловіка. В тваринництві -15 чоловік.

Про характеристику використання земельного фонду можна сказати по його структурі, яка показує який процент в загальній площі земельного фонду займає той чи інший вид угідь.

Таблиця 2.1

Структура земельних угідь в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району
Полтавської області

Види угідь	2022 р.		2023 р.		2024 р.	
	га	%	га	%	га	%
Сільськогосподарські угіддя	8046	100	8046	100	8098	100
в т.ч. рілля	8015	97	8015	97	8067	97
сіножаті	—	—	—	—	—	—
пасовища	—	—	—	—	—	—
інші угіддя	31	3	31	3	31	3

В ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» площа сільськогосподарських угідь складає 8098 га, у тому числі рілля - 8067 га (97%), інші угіддя - 31га (3%).

Таблиця 2.2

Структура посівних площ в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району
Полтавської області

Культури	2022 р.		2023 р.		2024 р.	
	га	%	га	%	га	%
Вся посівна площа	567	100	698	100	944	100
Зернові і зернобобові	441	77,8	492	70,5	621	66
у тому числі: ячмінь ярий	89	20	250	51	350	56
Технічні	125	22	178	25,5	298	31
в т.ч. цукрові буряки	44	7,8	98	14	98	10,4
Кормові культури	1	0,2	28	4	25	3
в т.ч. багаторічні трави	—	—	14	—	20	—
однорічні трави	1	—	14	—	5	—

В структурі посівних площ зернові культури займають 66 %; із них 56% - пшениця яра. На технічні культури відведено 31% посівних площ. Під кормові культури відведено 3% посівних площ господарства.

Таблиця 2.3

Структура товарної продукції в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс»
Машівського району Полтавської області

Види продукції	2022 р.		2023 р.		2024 р.	
	тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%
Рослинництво	407	49,1	851	78,9	983	83,7
в т.ч. зерно (пшениця)	43	10,6	304	35,7	436	44,3
цукрові буряки	83	20,4	220	25,8	91	9,3
Тваринництво	342	41,2	33	3,1	34	2,9
В т.ч. молоко	34	9,9	—	—	—	—
яйця	—	—	—	—	—	—
Вартість товарної продукції (іншої)	80	9,7	195	18	157	13,4
Всього	829	100	1079	100	1174	100

В структурі товарної продукції рослинництво в 2024 році становило 83,7 %, у тому числі зерно (пшениця яра) - 44,3 % , цукровий буряк – 9,3 %. Тваринництво відповідно - 2,9 %.

Таблиця 2.4

Площа посіву, врожайність та валовий збір сорго зернового в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району Полтавської області

Показники	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Площа посіву, га	19	25	30
Урожайність, ц/га	41,0	29,3	26,4
Валовий збір, ц	399	482,5	492

З даних таблиці бачимо, що в 2022 році площа посіву становила 19 га, урожайність - 41,0 ц/га, в 2023 році площа посіву становила - 25 га, урожайність – 29,3 ц/га, в 2024 році площа посіву сорго зернового - 30 га , урожайність - 26,4 ц/га.

У сільськогосподарському виробництві земля – це головним засіб виробництва. За умови правильного та збалансованого використання, на відміну від інших засобів виробництва, земельний ресурс можливо постійно відновлювати та підвищувати його родючість. Набута, а особливо природна родючість різна, у зв'язку з еволюційним впливом природно-кліматичних зон формування ґрунтів. Саме тому, в галузі рослинництва економічний процес відтворення то поновлення ресурсів завжди у взаємодії з природним навколишнім середовищем. Основа системи землеробства в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» є прагнення освоїти та використовувати науково-обґрунтовані сівоzmіни. Освоєння науково-обґрунтованих сівоzmінів дає можливість найбільш раціонально використовувати поживні речовини ґрунту і внесених добрив, ефективно боротися з бур'янами, шкідниками та хворобами, найбільш продуктивно використовувати вологу із різних шарів ґрунту, рівномірно розподіляти всі польові роботи і найбільш ефективно використовувати сільськогосподарську техніку.

2.2 Ґрунтово-кліматичні умови в роки проведення досліджень

Згідно схеми агроґрунтового районування України, територія ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» відзначається відносно теплим, слабконтинентальним, з достатньою кількістю атмосферних опадів, але дуже мінливим по роках кліматом, що характерно для місцевої частини Лівобережної України.

Важливим елементом клімату являється температура повітря і кількість випадajuчих опадів.

Таблиця 2.5

Метеорологічні дані зони розміщення господарства

Показники	Рік	Місяці												За рік
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Температура повітря °С	2023 р.	-8	-1	0	8	14	17	22	18	10	5	3	-1	6,7
	2024 р.	-6	-1	1	5	21	19	21	17	15	6	1	-5	7,2
	Середні, багаторічні	-6,8	-6	-8	7,7	15,4	16,7	20,8	19,6	14,4	7,5	0,3	-4,6	7,2
Опади, мм	2023 р.	25	21	22	30	46	57	40	53	37	43	32	26	432
	2024 р.	28	24	29	30	40	68	60	58	33	36	33	20	465
	Середні, багаторічні	26	23	31	36	46	72	66	54	34	40	41	39	508

З даних таблиці 2.5, бачимо, що середньорічна багатолітня температура в Машівському районі рівна +7,2 °С, середньомісячна температура самого холодного місяця січня -5,7 °С. Самого теплого місяця – липня +21,2 °С. Багаторічні дані Машівської метеостанції показують, що температура повітря коливається в чималих межах, досягаючи в окремі роки мінімуму -34 °С в січні і максимуму +38 °С в серпні.

Великий вплив на ріст і розвиток сільськогосподарських культур спричиняють весняні і осінні заморозки. Останній заморозок весною, по багаторічним даним, буває в середньому по області 21-22 квітня. Але в окремі роки заморозки можуть спостерігатись в першій половині травня. Самі ранні заморозки по Полтавській області настають 16-24 вересня, а в Машівському районі в середньому 1 жовтня.

Тривалість безморозного періоду (за багаторічними показниками) становить по області 155-181 день.

В середньому за рік у Полтавській області випадає 480-500 мм опадів. Але коливання опадів по роках досить значне. Так, по даних Машівської метеостанції найбільша річна кількість опадів один раз в 10 років складає 803 мм, а найменше - 120 мм. Найбільш вологими місяцями являються червень і липень. В середньому за ці місяці випадає біля 26 % річної кількості опадів. Самі сухі місяці - січень і лютий, коли випадає менше 10 %. Однак в окремі роки випадання опадів по періодах не завжди сприяє росту і розвитку пшениці ярої, зокрема при нерівномірному їх розподілу в червні, липні і серпні, коли культура має велику потребу в забезпеченні вологою.

Відносна вологість повітря за період травень-серпень буває різною і по Полтавській області в середньому становить 48-52 %. В засушливі роки в умовах атмосферної засухи вологість знижується нижче 30 %.

По багаторічним даним в умовах Полтавської області настання постійних від'ємних температур припадає на третю декаду листопада.

Рельєф території господарства широкохвилястий з старою, добре виразною сіткою боліт і водоймищ. На території поширена водна ерозія. Ґрунтові води залягають на глибині 20-25 м, в деяких місцях 4-6 м.

Основними ґрунтами землекористування господарства є глибокий чорнозем. Середньоосолоділий в комплексі з чорноземом глибоким слабоосолоділим. Утворений він на рівнинних просторах першої лісової тераси р. Дніпра, на слаботочних і безточних елементах рельєфу. Зволожують його атмосферні опади.

Основною суттю осолодіння є інтенсивне руйнування ґрунтової маси і винесення продуктів гідролізу простих солей і колоїдів за межі ґрунту без помітної затримки їх.

Гумусний елювіальний горизонт знаходиться до 30 см. Він безкарбонатний, добре гумусований, темно-сірого кольору, з добре помітною борошністою присипкою, з порушеною зернисто-грудкуватою структурою. Перехід до наступного горизонту поступовий. Гумусу 1,81 % , ємність поглинання 20,67 мм.екв. / 100 г. ґрунту.

Із легко розчинних солей спостерігається тільки незначна кількість загальної лужності - 0,01 %. Реакція ґрунту слабокисла, рН- сольове - 6,2. Верхня частина перехідного горизонту знаходиться в межах 30-56 см. Вона безкарбонатна, добре гумусна, темно-сірого кольору, з буруватим відтінком, з грудкуватою структурою, з слабо видимою борошністою присипкою.

Гумусу 2,33 %, ємність поглинання 24,15 мм.екв./100 гр. ґрунту. Реакція слабокисла, рН - сольове 6,2.

Нижня частина перехідного горизонту знаходиться в межах 56-120 см., слабо гумусована, карбонатна, з грубо-грудкуватою зернистою структурою бурого кольору. Ґрунти ці слабо структурні, а тому вони запливають, легко утворюють кірку. Вони придатні під всі зернові, технічні, кормові, плодові насадження і овочеві культури.

2.3 Методика проведення досліджень

Наукові дослідження проводили впродовж 2022–2024 рр. в умовах ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району Полтавської області.

Метою наших досліджень було встановити вплив способу сівби та норми висіву насіння на врожайність гібридів ріпаку озимого.

Для цього було закладено дослід із дванадцяти варіантів у трьох повторностях.

Таблиця 2.6 – Схема досліду

Спосіб сівби (фактор А)	Норма висіву насіння, млн.шт./га (фактор В)
Звичайний рядковий (15 см)	0,5
Звичайний рядковий (30 см)	0,6
Широкорядний (45 см)	0,7
	0,8

Програмою польових досліджень передбачено визначити такі показники: густоту рослин; польову схожість насіння; виживання рослин; тривалість вегетації та міжфазних періодів; площу листкової поверхні; урожайність насіння.

Для вирішення наукових завдань експериментальним методом було закладено польовий дослід у трьох повторностях. Розмір дослідної ділянки становив 36 м², а облікової – 25 м². Розміщення дослідних ділянок було суцільне, одноярусне.

Підготовка ґрунту для сівби ріпаку озимого розпочиналась після збирання попередника гороху. Основний обробіток ґрунту розпочинали з дискування знаряддями (БДТ-7), через 10–20 діб проводили оранку глибиною 20–24 см лемішним плугом.

Система удобрення ріпаку озимого включала внесення мінеральних добрив у нормі – N₂₀P₄₀K₉₀.

У третій декаді серпня проводили передпосівний обробіток ґрунту: шляхом культивації, боронування і вирівнювання поверхні ґрунту. Для цього використовували агрегат «Європак» та проводили обробіток упоперек напрямку сівби на глибину загортання насіння.

Підготовку посівного матеріалу проводили очищенням насіння та протруюванням препаратом Офтанол Т в нормі 4,0 л/т.

Сіяли ріпак озимий 20 серпня кожен рік під час проведення досліджень. Спосіб сівби – звичайний рядковий, з міжряддями 15 см; 30 см та широкорядним 45 см, залежно від варіанту досліду. Сівбу проводили зерною сівалкою ГЕСПАРДО та дисковою сівалкою точного висіву. Глибина загортання насіння – 2 см. Напрямок сівби – із заходу на схід. Норма висіву за варіантами відрізнялась, згідно схеми досліду.

Обприскування ґрунту баковою сумішшю базових гербіцидів Терра Голд 1,3 л/га + Гезагард 2 л/га проводили відразу після сівби ріпаку озимого. Після чого проводили одне або два досходових боронування впоперек напрямку рядків середніми та легкими боронами.

У фазі повних сходів ріпаку озимого проводили підрахунок густоти рослин та бур'янів.

Під час відновлення весняної вегетації проводили підживлення ріпаку озимого аміачною селітрою 87 кг/га, що відповідало внесенню 30 кг д.р./га мінерального азоту.

Збирання врожаю проводили у фазі повної стиглості прямим комбайнуванням при вологості насіння 10 %.

В дослідженнях використовували діючі загальноприйняті методики, Державні стандарти та підручник В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко Основи наукових досліджень в агрономії [56]:

– фенологічні спостереження проводили згідно «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (2000) [21]. Відмічали основні фази росту та розвитку рослин: початок фази фіксували за наявності морфотипових ознак у посівах, що становить 10 % рослин і більше, повне настання фази відмічали за наявності ознак у 75% рослин;

– тривалість вегетаційного періоду розраховували від появи повних сходів до господарської стиглості;

– облік густоти рослин проводили на закріплених майданчиках, виділених у двох несуміжних повтореннях. Підрахунок рослин проводили двічі: після появи повних сходів та перед збиранням урожаю при відборі пробного снопа;

– площу листової поверхні визначали методом «висічок» З кожної ділянки відбирали по 10 рослин, обривали листя і зважували його. Потім з 50-ти листків металевою трубкою певного діаметру робили висічки. Знаючи площу однієї висічки, масу висічок, їх число і загальну кількість листків визначали за формулою:

$$S = \frac{P \times S_1 \times n}{P_m}$$

, де

S – площа листової поверхні з 10 рослин, см²,

S₁ – площа однієї висічки, см²,

P – загальна маса листків, г,

P_m – маса висічок, г,

n – кількість висічок, шт.;

– облік урожайності робили поділяночно методом. Суцільно обмолочували кожну ділянку з наступним перерахунком на 100% чистоту і стандартну (8 %) вологість;

– математичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізів за допомогою програми EXCEL;

– розрахунок економічної оцінки результатів досліджень здійснювали за допомогою технологічних карт та відповідних рекомендацій [55].

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Густота рослин – це фактор створення продуктивного агрофітоценозу, який впливає на освітленість рослин, аерацію посівів, розмір площі живлення, ступінь конкурентоспроможності по відношенню до бур'янів, що в кінцевому результаті визначає динаміку росту та розвитку культури і синтезу органічної речовини.

Правильний вибір норми висіву – один з важливих факторів отримання високої урожайності культури. Від густоти рослин залежить кількість вологи, вуглекислоти й світла, якими вони будуть забезпечені впродовж усього періоду вегетації. В посівах з надмірним загущенням значна частина рослин не виживає, а ті, що збереглися формують щупле невиповнене насіння, що прямо пропорційно впливає на недобір урожаю. Тим більше, що встановлена залежність: чим вища норма висіву насіння – тим гірша рівномірність рослин. Відбувається зниження продуктивності окремих рослин та їх конкурентоздатність у процесі виживання під час вегетації, аж до періоду збирання врожаю. Надмірне збільшення норми висіву негативно впливає на реалізацію потенціалу продуктивності. У зрідженому агрофітоценозі врожайність зменшується через неповноцінне використання площі живлення, а також підвищення забур'яненості посівів. Максимальну продуктивність посіви формують за оптимального загущення, що досягається науково обґрунтованою нормою висіву, бо позитивна архітектоніка посіву сприяє високій реалізації генетичного потенціалу [8].

В науковій літературі не сформовано однозначної концепції щодо оптимальної норми висіву насіння та густоти рослин ріпаку озимого в посівах. Досліди переважно проводилися з пізньостиглими сортами ріпаку озимого, значно менше – з середньо- та ранньостиглими; майже відсутні дані щодо норм висіву насіння та оптимізації густоти рослин ріпаку озимого сучасних гібридів.

Так, цілий ряд авторів [27, 36, 54] вважають, що оптимальною густотою ріпаку озимого для більшості гібридів є 0,8–1,0 млн шт. на гектар.

Таблиця 3.1 – Густина рослин у посівах ріпаку озимого залежно від способу сівби та норми висіву насіння, 2022–2024 рр.

Спосіб сівби (фактор А)	Норма висіву насіння, млн.шт./га (фактор В)	Густина рослин, шт./м ²		Польова схожість насіння, %	Перезимівля рослин, %
		Фаза сходів	Після відновлення весняної вегетації		
Звичайний рядковий (15 см)	0,5	79,2	62,7	79,2	73,4
	0,6	85,8	66,9	78,0	76,2
	0,7	89,4	66,6	74,5	70,6
	0,8	97,5	73,1	75,0	68,1
Звичайний рядковий (30 см)	0,5	82,2	67,6	82,2	73,0
	0,6	93,0	78,5	84,5	73,2
	0,7	96,8	78,1	80,7	70,9
	0,8	106,5	87,2	81,9	70,5
Широкорядний (45 см)	0,5	82,2	67,6	82,2	72,4
	0,6	89,4	72,7	81,3	72,7
	0,7	94,9	75,1	79,1	71,0
	0,8	99,6	76,3	76,6	72,0
НІР ₀₅ фактор А				5	2
НІР ₀₅ фактор В				2	1

Польова схожість насіння залежно від норми висіву істотно за варіантами дослідів не відрізнялась (табл. 3.1). Серед способів сівби ріпаку озимого

найкраща польова схожість була в посівах звичайного рядкового із шириною міжряддя 30 см. Загалом польова схожість насіння по досліді варіювала в межах від 74,5 до 84,5 %. Найвищий відсоток перезимівлі рослин установлено в посівах звичайного рядкового способу сівби з нормою висіву насіння 0,6 млн.шт./га.

Таблиця 3.2 – Тривалість міжфазних періодів та всієї вегетації ріпаку озимого залежно від способу сівби та норми висіву насіння, діб, 2022–2024 рр.

Спосіб сівби	Норма висіву насіння, млн.шт./га	сходи – бутонізація	бутонізація – цвітіння	цвітіння - стиглість	Веgetаційний період
Звичайний рядковий (15 см)	0,5	182	22	50	254
	0,6	183	22	53	258
	0,7	183	22	53	258
	0,8	184	22	55	261
Звичайний рядковий (30 см)	0,5	184	24	52	260
	0,6	185	24	55	264
	0,7	185	24	56	265
	0,8	187	24	58	269
Широкорядний (45 см)	0,5	181	23	51	255
	0,6	183	23	54	260
	0,7	186	23	55	264
	0,8	185	25	57	267
НІР ₀₅ фактор А					2
НІР ₀₅ фактор В					2

Найдовшим міжфазним періодом у рослин ріпаку озимого виявився – від сходів до повної бутонізації (табл. 3.2). Найменша тривалість періоду в рослин ріпаку озимого – від бутонізації до цвітіння, він коливався в межах 12–25 діб. Найбільш тривалішим цей період був у посівах звичайного рядкового способу сівби із шириною міжряддя 30 см. Норма висіву на тривалість періоду сходи – бутонізація не впливала. На тривалість періоду росту і розвитку ріпаку озимого бутонізація – цвітіння норма висіву насіння впливала істотно. В посівах усіх способів сівби підвищення норми висіву від 0,5 до 0,8 млн.шт./га впливало на подовження міжфазного періоду від цвітіння до повної стиглості на 5–6 діб. Тривалість усього періоду вегетації зафіксована найдовша посівах звичайного рядкового способу сівби із шириною міжряддя 30 см. А найшвидше досягав у посівах звичайного рядкового способу сівби із шириною міжряддя 15 см. Залежно від густоти посівів ми спостерігали подовження вегетаційного періоду в загущених посівах. Збільшення норми висіву насіння від 0,5 до 0,8 млн.шт./га впливало на збільшення періоду вегетації ріпаку озимого у посівах звичайного рядкового способу сівби із шириною міжряддя 15 см на 7 діб; у посівах звичайного рядкового способу сівби із шириною міжряддя 30 см на 9 діб, а в у посівах широкорядного способу сівби із шириною міжряддя 45 см на 12 діб.

Для реалізації генетичного потенціалу продуктивності сучасних сортів ріпаку озимого оптимізація схеми розміщення та густоти рослин має визначальний характер, що регулюється способом сівби для певної ґрунтово-кліматичної зони. Отже, виникає потреба та актуалізація питання оптимізації площі живлення та способу сівби безпосередньо для кожного сорту ріпаку озимого, особливо в умовах недостатнього та нестійкого зволоження.

За терміном «вегетація» визначають період активної життєдіяльності рослини, її органогенез. Вегетаційний період характеризується процесом фотосинтезу, що пов'язано з інтенсивним автотрофним живленням та

накопиченням органічної речовини. Синтез сухої речовини переважно відбувається в листках, в меншому вимірі – в інших зелених органах.

Період вегетації – це динамічний стан рослин, який змінюється під дією біотичних та абіотичних факторів і характеризується активною життєдіяльністю культури. Під час періоду вегетації відбувається засвоєння сонячної енергії (фотосинтез), вологи та вуглекислого газу. Динамічність процесу характеризується зміною розмірів рослин та морфогенезом органів. Синтез органічної речовини здебільшого відбувається в зелених органах. Основна роль у цьому саме листкової поверхні рослин.

Найголовнішим природним процесом, який відбувається на планеті Земля науковцями світової спільноти вважається фотосинтез. Завданням фотосинтезу є не тільки утворення біомаси рослин, але підтримання газового балансу атмосфери. Тому, завдяки фотосинтезу відбувається відносна динамічна рівновага серед флори і фауни та у середовищі мікроорганізмів. Головним чинником, що сприяє фізіологічному утворенню врожаю усіх сільськогосподарських культур є синтез органічної речовини. Вся біохімічна складність процесу фотосинтезу базується на організації процесів асиміляції та дисиміляції сухої речовини, що утворилася із простих мінеральних речовин. А саме: води та вуглекислого газу за участі фотосинтетично-активної радіації (ФАР).

Швидкість та ефективність фотосинтезу, що виражається у динаміці нагромадження сухої речовини біомаси, перетворюється прямопропорційно до динаміки показників надходження ФАР на поверхню землі. А також до зміни концентрації вуглекислого газу і води. На полях, де рослини розвиваються в умовах відкритих агроценозів, антропогенне регулювання інтенсивності надходження цих факторів являється практично неможливим. Тому, в процесі формування технології вирощування сільськогосподарської культури підвищити рівень продуктивності процесу фотосинтезу можливо, шляхом

раціонального та збалансованого використання екологічних факторів. Це досягається за рахунок проектування оптимальної архітекτονіки посіву, що дає можливість впливати на збільшення коефіцієнту використання фотосинтетично-активної радіації.

Дослідженнями А. О. Бабича [14] та В. Ф. Петриченка [48] встановлено, що формування високої продуктивності сільськогосподарських культур значною мірою залежить від структури агробіоценозу, яка визначається рівнем розміщення культурних рослин на одиниці площі та їх здатністю до виживання в онтогенезі.

Визначення оптимальної площі живлення рослин в посівах є дуже важливим питанням технологічного процесу вирощування. Від того, наскільки правильно підібрана площа живлення, значною мірою залежить ріст і розвиток рослин [14, 17, 21].

Досвід агрономічної практики в кожній конкретній зоні визначається, зазвичай, нормою висіву, але, як показали роботи багатьох авторів, можуть визначатися й площею живлення рослин [25, 20]. Оптимальна площа живлення має навіть більш вагоме значення. Тому, для дослідження питання площі живлення і наочної демонстрації взаємодії рослин, було розроблено відповідні схеми планування й проведення експериментів. Питанням формування оптимальної структури посівів ріпаку озимого присвячено значну кількість наукових праць. Так, встановлено, що при збільшенні площі живлення, незалежно від способу сівби, рослини формують більшу висоту і площу листків на одну рослину, хоча загальна площа листкової поверхні більшою мірою залежить від густоти посіву [18]. При більшій площі живлення рослини ріпаку озимого інтенсивніше галузяться, але при збільшенні густоти ступінь галуження знижується [10].

Відомо, що від просторового розміщення рослин у посіві та величини площі живлення залежить кількість засвоєної сонячної радіації посівами і, як

наслідок, величина і якість врожаю. Високі врожаї сільськогосподарських культур отримують за наявності площі асиміляційного апарату 40–50 тис. м²/га. Подальше зростання площі листків не призводить до збільшення відсотку поглинання сонячної радіації [21, 22].

Таблиця 3.3 – Площа листкової поверхні посівів ріпаку озимого у фазі цвітіння залежно від способу сівби та норми висіву насіння, тис.м²/га

Спосіб сівби	Норма висіву насіння, млн.шт./га	2022 рік	2023 рік	2024 рік	Середнє
Звичайний рядковий (15 см)	0,5	32,4	24,2	28,6	28,4
	0,6	40,8	30,8	36,7	36,1
	0,7	45,6	35,4	40,1	40,4
	0,8	46,1	36,1	40,9	41,0
Звичайний рядковий (30 см)	0,5	35,8	27,4	31,2	31,5
	0,6	41,4	32,1	36,7	36,7
	0,7	46,2	35,9	40,8	41,0
	0,8	47,2	36,7	41,4	41,8
Широкорядний (45 см)	0,5	33,8	26,0	29,7	29,8
	0,6	39,3	30,4	35,3	35,0
	0,7	41,2	31,1	36,1	36,1
	0,8	42,0	32,6	36,8	37,1
НІР ₀₅ фактор А					1
НІР ₀₅ фактор В					2

Площу листкової поверхні визначали у фазі цвітіння ріпаку озимого, оскільки в цей період найбільше розвинута вегетативна частина рослин. За

нашими дослідженнями встановлено, що для всіх способів сівби збільшення норми висіву насіння від 0,5 до 0,8 млн.шт./га істотно впливало на збільшення асиміляційної поверхні посівів, а подальше загущення посівів не мало істотного впливу на збільшення площі листкового апарату рослин (табл. 3.3).

Проте, така площа листків не є оптимальною для всіх культур. При вирощуванні рослин на кормові цілі площа листків збільшується до 70-80 тис. м²/га, внаслідок цього збільшується вегетативна маса рослин і гальмується ріст генеративних органів [16]. Крім того, у бобових культур площа листкового апарату значно змінюється залежно від біологічних особливостей гібриду та факторів навколишнього середовища [11, 15].

Ефективність та інтенсивність фотосинтезу і динаміка накопичення органічної речовини у сухій біомасі, змінюються пропорційно до рівня надходження ФАР на поверхню землі, а також концентрації вуглекислого газу і води.

Особливості росту й розвитку рослин ріпаку озимого у певних умовах, які можна створити за рахунок маніпулювання строками, способами сівби і нормами висіву насіння, обумовлюють формування певного рівня величини врожайності культури [8].

Взаємозв'язок між урожаєм сільськогосподарських культур, наприклад, хлібних злаків, та густотою рослин у посіві зазвичай викликають сумніви [19]. Біологічний урожай, тобто отримана загальна суха маса, збільшується по мірі підвищення густоти рослин до певного максимального значення і лімітується деякими факторами зовнішнього середовища, які в кожному конкретному випадку можуть бути невідомі. Але при більш високій густоті рослин біологічний урожай залишається відносно постійним до того часу, поки такі фактори, як вилягання, не стануть вирішальними. З іншого боку, врожай насіння збільшується до якогось проміжного максимуму, але починає знижуватися в міру подальшого збільшення густоти рослин. Максимальний

врожай насіння досягається на той момент, коли подальший ріст біологічного врожаю припиняється.

Таблиця 3.4 – Урожайність ріпаку озимого залежно від способів сівби та норми висіву насіння, т/га

Спосіб сівби	Норма висіву насіння, млн.шт./га	2022 рік	2023 рік	2024 рік	Середнє
Звичайний рядковий (15 см)	0,5	2,56	1,99	2,47	2,34
	0,6	2,94	2,17	2,75	2,62
	0,7	2,65	1,96	2,70	2,44
	0,8	2,52	1,84	2,62	2,33
Звичайний рядковий (30 см)	0,5	2,67	2,15	2,59	2,47
	0,6	3,07	2,47	2,86	2,80
	0,7	2,91	2,33	2,82	2,69
	0,8	2,81	2,07	2,71	2,53
Ширококорядний (45 см)	0,5	2,45	1,96	2,35	2,25
	0,6	2,94	2,08	2,77	2,60
	0,7	2,59	1,84	2,23	2,22
	0,8	2,49	1,75	2,20	2,15
НІР ₀₅ фактор А		0,04	0,02	0,03	
НІР ₀₅ фактор В		0,06	0,02	0,05	
НІР ₀₅ фактор АВ		0,08	0,03	0,06	

Урожайність насіння ріпаку озимого загалом по досліді найкращу зібрали в 2022 році (табл. 3.4). Найбільш урожайними були посіви звичайного рядкового способу сівби із шириною міжряддя 30 см. Максимальну врожайність 2,8 т/га отримали в посівах із нормою висіву насіння 0,6 млн.шт./га.

В посівах звичайного рядкового способу сівби із шириною міжряддя 15 см та широкорядного способу сівби із міжряддям 45 см також найбільшу врожайність було сформовано на варіантах із нормою висіву насіння 0,6 млн.шт./га. Зменшення норми висіву насіння до 0,5 млн.шт./га та збільшення понад 0,7 млн.шт./га не мало позитивно впливу на врожайність насіння ріпаку озимого.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ СІВБИ ТА НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ

Економічна ефективність – це узагальнююче відображення кінцевих результатів виробництва, яке визначається за допомогою системи натуральних і вартісних показників.

Одним із основних завдань будь-якого виробництва є його максимізація, тобто вдосконалення економічної, виробничої, організаційної, управлінської та інших сфер господарювання. Економічна ефективність виробництва ріпаку озимого, як і інших культур проявляється в першу чергу в досягненні господарством більш високих економічних результатів.

Продуктивність праці – це здатність конкретної праці виробляти в процесі виробництва відповідну кількість продукції за одиницю робочого часу або співвідношення обсягу виконаних робіт і затрат робочого часу.

Собівартість є джерелом формування ціни на продукцію.

Розмір валового і чистого доходу та прибутку розраховуємо на 1 га сільськогосподарських угідь та на 1 т продукції.

Для виконання розрахунків по економічній ефективності виробництва ріпаку озимого за технологіями вирощування, які вивчалися під час досліджень ми використовували виробничі затрати по вирощуванню ріпаку озимого за варіантами досліду розраховані в технологічних картах (Додаток А, Б, В, Д).

Собівартість продукції – це виробничі затрати по вирощуванню культури на 1 га поділено на урожайність.

Реалізаційна ціна ріпаку озимого для розрахунків економічної ефективності використовувалась середня на ринку сільськогосподарської продукції України за останні 3 роки, вона становить 17000 грн./т.

Вартість валової продукції визначається шляхом множення ціни на урожайність культури.

Прибуток – це різниця між вартістю валової продукції та виробничими затратами на 1 га по вирощуванню культури.

Рівень рентабельності – розмір отриманого прибутку на одну затрачену гривню виробничих витрат виражений у відсотках.

Таблиця 4.1 – Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від способів сівби та норми висіву насіння

Спосіб сівби	Норма висіву насіння, млн.шт./га	Урожайність, т/га	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість, грн./т	Валова продукція, грн./га	Прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Звичайний рядковий (15 см)	0,5	2,34	13694	5852	39780	26086	190,49
	0,6	2,62	13698	5228	44540	30842	225,16
	0,7	2,44	13704	5616	41480	27776	202,69
	0,8	2,33	13711	5885	39610	25899	188,89
Звичайний рядковий (30 см)	0,5	2,47	13694	5544	41990	28296	206,63
	0,6	2,8	13698	4892	47600	33902	247,50
	0,7	2,69	13704	5094	45730	32026	233,70
	0,8	2,53	13711	5419	43010	29299	213,69
Широкорядний (45 см)	0,5	2,25	13694	6086	38250	24556	179,32
	0,6	2,6	13698	5268	44200	30502	222,67
	0,7	2,22	13704	6173	37740	24036	175,39
	0,8	2,15	13711	6377	36550	22839	166,57

За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування ріпаку озимого залежно від способів сівби та норми висіву насіння встановлено, що найбільший прибуток 33902 грн./га отримали у варіанті вирощування ріпаку озимого, де сіяли культуру звичайним рядковим способом сівби із нормою висіву насіння 0,6 млн.шт./га (табл. 4.1). Рівень рентабельності виробництва на цьому варіанті становив 247,50 %.

РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

На діяльність господарства здійснюється постійний вплив різних факторів: зовнішніх та внутрішніх, які контролюються і не контролюються, випадкові та прогнозовані. Задачею підприємства є проведення економічної і екологічної безпечної своєї діяльності.

Крім цього недотримання системи сівозміни, збільшення площі посівів соняшнику, мала площа парів, зменшення проценту бобових культур призводить до катастрофічного зменшення як родючості ґрунту так і його фізико-механічного складу.

За економічними показниками найбільш істотними результатами протиерозійного обробітку ґрунту являється зменшення втрат гумусного шару ґрунту та його менше пошкодження.

Заходи ґрунтозахисного обробітку проводять з метою, зменшення до мінімальних показників площинний змив ґрунту та його руйнування вітром. До доступних протиерозійних відносяться оранка і сівба впоперек схилу. По узагальненим даним оранка впоперек схилу знищувала стік талих вод в середньому на 8,5.

Технології вирощування культур в даному випадку повинні ґрунтуватися на концепції біологічної системи землеробства яке передбачає агрономічні методи боротьби з бур'янами, шкідливими комахами і патогеннами. Такі агрозаходи виконують у системі основного і передпосадкового обробітку ґрунту, а також у період догляду.

Важливу роль відіграють ставки і річки більшості і в меншості населення. Охорона водоймищ полягає у забезпеченні широкого комплексу протиерозійних заходів, з менших водозаборів та ділянок, які схильні до дії водної та/або вітрової ерозії. Для цього створюють лісосмуги, укріплення ярів, берегів річок та інших земель, будівництво протиерозійних гідротехнічних

споруд.

Що стосується господарства, то факторами, які негативно діють на навколишнє середовище є відсутність складів для пестицидів та агрохімікатів, відсутність протиерозійної сівозміни, а також не в належному стані знаходиться склад для паливно-мастильних матеріалів.

Вище перелічені фактори негативно впливають на стан агроєкосистеми. Так як пестициди та агрохімікати можуть безконтрольно поширюватися в навколишнє середовище. Стан ґрунтів має загрозу розвитку вітрової та водної ерозії, так як значна частина полів розміщена на схилах. Також випаровування паливно-мастильних матеріалів забруднює повітря. Щоб зменшити шкоду довкіллю, потрібно розробляти заходи по безпечному функціонуванню ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району Полтавської області.

Отже, для покращення екологічного стану даного підприємства, виконати такі заходи:

1. Впровадження протиерозійної сівозміни;
2. Застосовувати безполицевий обробіток ґрунту;
3. Утримувати еродовані ґрунтів під рослинним покривом;
4. Планувати оптимальні способи і строки внесення добрив за результатами розрахунку на планову врожайність та враховуючи біологічні особливості рослин, особливо критичні періоди розвитку, структури ґрунту, агрокліматичних особливостей зони вирощування та форми добрива;
5. Побудувати та ввести в експлуатацію склад для пестицидів та агрохімікатів;
6. Провести капітальний ремонт складу для паливно-мастильних матеріалів.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Метою охорони праці є забезпечення безпеки праці. Ефективна профілактична діяльність по забезпеченню безпеки праці зумовлює спрямований облік та використання комплексу принципів безпеки технічного та організаційного характеру.

Керівники підприємств не завжди сумлінно дотримуються санітарно-гігієнічних норм у процесі створення умов праці та робочого місця. Більшість власників приватних підприємств мають низький рівень знань щодо законодавчих і нормативних вимог безпечних умов праці.

Аналіз причин виробничого травматизму на підприємствах недержавної форми власності вказує на те, що керівники та адміністрація на низькому рівні підготовлені у питаннях охорони праці, не створюють служби охорони праці.

Останнім часом відмічено, що загальний стан охорони праці на підприємствах України незадовільний і вимагає удосконалення.

Система управління охорони праці потребує проведення таких організаційних заходів:

- щоденного систематичного розгляду питань по охороні праці у вихідних галузевих виробничих об'єктів;
- звітуванні топ-менеджерів структурних підрозділів по охороні праці, про кількість виявлених невідповідностей за наслідком щоденних перевірок дотримання системи охорони праці у виробничих процесах та на робочих місцях.

Основною функцією системи управління охорони праці є забезпечення здорових умов праці.

В умовах досліджуваного підприємства надзвичайна ситуація можлива при виникненні пожежі. Розглянемо вимоги пожежної безпеки та зробимо

постадійний аналіз умов її виникнення і розвитку в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району Полтавської області.

Підприємство має біля десяти вогнегасників. Це говорить про те, що підприємство недостатньо забезпечене засобами пожежної безпеки. Отже, на підприємстві існують недоліки в забезпечення пожежної безпеки, що може призвести до надзвичайних ситуацій. Немає плану попередження і ліквідації пожеж з призначенням відповідальних осіб. Не укомплектований пожежний щит протипожежним інвентарем. Не проводяться об'єктові тренування з персоналом на випадок надзвичайної ситуації.

Отже при належній організації охорони праці на підприємстві створиться сприятлива обстановка. Це приведе до покращення умов праці працівників, зростання продуктивності праці, скорочення плинності кадрів.

За умов складання на підприємстві планів попередження, а у разі виникнення локалізації і ліквідації пожеж, а також проведення тренувань серед персоналу можна уникнути виникнення надзвичайної ситуації або її важких наслідків.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами досліджень, встановлено, польова схожість насіння залежно від норми висіву істотно за варіантами досліду не відрізнялась. Серед способів сівби ріпаку озимого найкраща польова схожість була в посівах звичайного рядкового із шириною міжряддя 30 см. Загалом польова схожість насіння по досліду варіювала в межах від 74,5 до 84,5 %. Найвищий відсоток перезимівлі рослин установлено в посівах звичайного рядкового способу сівби з нормою висіву насіння 0,6 млн.шт./га.

Найдовшим міжфазним періодом у рослин ріпаку озимого виявився – від сходів до повної бутонізації. Найменша тривалість періоду в рослин ріпаку озимого – від бутонізації до цвітіння, він коливався в межах 12–25 діб. Найбільш тривалішим цей період був у посівах звичайного рядкового способу сівби із шириною міжряддя 30 см. Норма висіву на тривалість періоду сходи – бутонізація не впливала. На тривалість періоду росту і розвитку ріпаку озимого бутонізація – цвітіння норма висіву насіння впливала істотно. В посівах усіх способів сівби підвищення норми висіву від 0,5 до 0,8 млн.шт./га впливало на подовження міжфазного періоду від цвітіння до повної стиглості на 5–6 діб. Тривалість усього періоду вегетації зафіксована найдовша посівах звичайного рядкового способу сівби із шириною міжряддя 30 см. А найшвидше досягав у посівах звичайного рядкового способу сівби із шириною міжряддя 15 см. Залежно від густоти посівів ми спостерігали подовження вегетаційного періоду в загущених посівах. Збільшення норми висіву насіння від 0,5 до 0,8 млн.шт./га впливало на збільшення періоду вегетації ріпаку озимого у посівах звичайного рядкового способу сівби із шириною міжряддя 15 см на 7 діб; у посівах звичайного рядкового способу сівби із шириною міжряддя 30 см на 9 діб, а в у посівах широкорядного способу сівби із шириною міжряддя 45 см на 12 діб.

Площу листової поверхні визначали у фазі цвітіння ріпаку озимого, оскільки в цей період найбільше розвинута вегетативна частина рослин. За нашими дослідженнями встановлено, що для всіх способів сівби збільшення норми висіву насіння від 0,5 до 0,8 млн.шт./га істотно впливало на збільшення асиміляційної поверхні посівів, а подальше загущення посівів не мало істотного впливу на збільшення площі листового апарату рослин.

Урожайність насіння ріпаку озимого загалом по досліді найкращу зібрали в 2022 році. Найбільш урожайними були посіви звичайного рядкового способу сівби із шириною міжряддя 30 см. Максимальну врожайність 2,8 т/га отримали в посівах із нормою висіву насіння 0,6 млн.шт./га.

В посівах звичайного рядкового способу сівби із шириною міжряддя 15 см та широкорядного способу сівби із міжряддям 45 см також найбільшу врожайність було сформовано на варіантах із нормою висіву насіння 0,6 млн.шт./га. Зменшення норми висіву насіння до 0,5 млн.шт./га та збільшення понад 0,7 млн.шт./га не мало позитивно впливу на врожайність насіння ріпаку озимого.

За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування ріпаку озимого залежно від способів сівби та норми висіву насіння встановлено, що найбільший прибуток 33902 грн./га отримали у варіанті вирощування ріпаку озимого, де сіяли культуру звичайним рядковим способом сівби із шириною міжряддя 30 см та нормою насіння 0,6 млн.шт./га. Рівень рентабельності виробництва на цьому варіанті становив 247,50 %.

На підставі результатів експериментальних досліджень та економічної ефективності рекомендуємо в умовах виробництва сіяти ріпак озимий звичайним рядковим способом сівби із шириною міжряддя 30 см та нормою насіння 0,6 млн.шт./га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закон України «Про екологічну експертизу», 1995.
2. Закон України «Про охорону навколишнього середовища», 1991.
3. Закон України «Про охорону праці», 1992.
4. Dychenko, O. Yu., & Laslo, O. O. (2020). Modeling spatial variation of vegetation cover diversity with the help of remote land sounding. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (4), 13–20. doi: 10.31210/visnyk2020.04.01
5. Hospodarenko, H. M., Martyniuk, A. T., & Boiko, V. P. (2021). The productivity of field crop rotation under potassium deficient fertilization system. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 28–36. doi: 10.31210/visnyk2021.01.03
6. Rasevych, I. V. (2021). Peculiarities of technology transfer of agricultural production in Ukraine. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (3), 12–17. doi: 10.31210/visnyk2021.03.01
7. Zadorozhnyi , V. S., Karasevich , V. V., Svytko S. M., Zadorozhnyi , A. V., & Sokulskii , M. A. (2019). Herbicides effectiveness in system of weed control in maize. *Feeds and Feed Production*, (88), 63-70. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo201988-09>.
8. Zuza, V. S., & Hutianskyi, R. A. (2018). Novyi pidkhid do typiv zaburianenosti posiviv. *Karantyn i Zakhyst Roslyn*, 3, 4–7.
9. Аграрний сектор економіки України (стан і перспективи розвитку) / Присяжнюк М. В. [та ін.] ; за ред. М. В. Присяжнюка, М. В. Зубця, П. Т. Саблука, В. Я. Месель-Веселяка, М. М. Федорова / ННЦ ІАЕ. Київ, 2011. 1008 с.
10. Адаменко Т. Погодні умови вегетаційного періоду та їх вплив на урожай зерна. *Агроном*, 2015. № 3. С. 14–17.

11. Борзих О. І. До поліпшення фітосанітарного стану полів. Захист і карантин рослин: міжвід. темат. наук. зб. Київ, 2014. Вип. 60. С. 3–5.
12. Борона В. П., Карасевич В. В., Неїлик М. М. Амброзія полинолиста: насіннева продуктивність залежно від умов вегетації. Карантин і захист рослин, 2009. № 2. С. 27–28.
13. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. К., 2000. 100 с.
14. Гаврилюк М. М. Насінництво й насіннезнавство олійних культур. К.: Аграрна наука, 2002. 224 с.
15. Гаврилюк М. М. Олійні культури в Україні: навч. посіб. К.: Основа, 2008. 420 с.
16. Глушкова С. О., Барболюк Л. С. Вчасна діагностика сходів карантинних видів бур'янів. Рослини-бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах сільськогосподарських культур : матер. 7-ї наук.-теорет. конф. Укр. наук. тов-ва гербологів (м. Київ, 3–5 березня 2010 р.). Київ : Колобіг, 2010. С. 110–115.
17. Гордєєва О. Ф. Видовий склад шкідників ярого та озимого ріпаку (*Brassica napus var. napus* L.) в умовах Лівобережного Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2003. № 3–4. С. 56–59.
18. Гордєєва О. Ф., Швидь С.Ф., Швидь Л.М. Оптимізація заходів боротьби з ріпаковим квіткоюдом (*Meligethes aeneus* F.). Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2007. № 4. С. 92-94.
19. Гордєєва О.Ф. Тривалість фаз розвитку та динаміка чисельності ріпакового квіткоюда (*Meligethes aeneus* F.) на посівах ріпаку в умовах Лівобережного Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2006. № 3. С. 32-35.
20. Дем'янюк О. С. Продовольча безпека України в контексті змін клімату. Агроєкологічний журнал, 2015. № 4. С. 14–21.

21. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. – Київ, 2023. 464 с.
22. Дикун О. В., Жеребко В. М., Дикун М. О. Вплив ґрунтових і післясходових гербіцидів на вміст пластидних пігментів та продуктивність фотосинтетичного потенціалу сої. Вісник ПДАА. 2020. № 1. С. 81–89.
23. Загальна гербологія / О.О. Іващенко, О.О. Іващенко – НААН, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, Інститут захисту рослин НААН. – Київ: Фенікс, 2020. – 752 с.: іл.
24. Загальне землеробство за редакцією доктора с/г наук, професора В.О. Єщенка. К.: Вища освіта, 2004. с. 241.
25. Землеробство: Підручник М.С. Кравченко, Ю.А. Злобін, О.М. Царенко; К.: Либідь, 2002. 496 с.
26. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. О. І. К.: Аграрна освіта, 2001. С. 290.
27. Іващенко О. О. Бур'яни в агроценозах. Київ : Світ, 2002. 236 с.
28. Іващенко О. О. Зелені сусіди. Київ : Фенікс, 2013. 479 с.
29. Іващенко О. О. Наші задачі сьогодні. Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження : матер. 3-ї наук.-теорет. конф. Укр. наук. тов-ва гербологів (м. Київ, 5–6 березня 2002 р.). Київ : Світ, 2002. С. 3–6.
30. Іващенко О. О. Реакція бур'янів на дефіцит світлової енергії. Рослини-бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах сільськогосподарських культур : матер. 7-ї наук.- теорет. конф. Укр. наук. тов-ва гербологів (м. Київ, 3–5 квітня 2010 р.). Київ : Колобіг, 2010. С. 72–78.
31. Іващенко О. О. Чисті посіви. Карантин і захист рослин, 2005. № 4. С. 6–8.
32. Іващенко О. О. Як «одомашнити» бур'яни. Карантин і захист рослин, 2006. № 6. С. 18–21.

33. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Шляхи адаптації землеробства в умовах змін клімату. Збірник наук. праць ННЦ «Ін-т землеробства УААН», 2008. Спецвипуск. С. 15–21.
34. Каленська С. М., Мельник А.В. Пластичність та стабільність сучасних сортів і гібридів ріпаку ярого в Лівобережному Лісостепу України [Електронний ресурс]. Вісник Сумського національного аграрного ун-ту : науковий журнал. Сер. «Агрономія і біологія». Суми, 2013. Вип. 3(25). С. 238-241.
35. Кляченко О. Л., Шофолова Н. В., Черній С. О. Особливості калюсогенезу і морфогенезу первинних експлантатів *in vitro* різних генотипів ріпака (*Brassica napus* L.). Вісник ПДАА. 2020. № 3. С. 118–124.
36. Коваленко О., Ковбель А. Елементи живлення та стреси польових культур. Пропозиція, 2013. № 5(215). С. 78-79.
37. Кравченко М. С., Злобін Ю. А., Царенко О. М. Землеробство. Київ : Либідь, 2002. С. 211–263.
38. Лихочвор В.В. Технологія вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ Українські технології, 2002. С.77-79.
39. Лісоповал А.П., Макаренко В.В., Кравченко С.М. Система застосування добрив: підручник. К.: Вища школа, 2002. 317 с.
40. Меліх О. О., Пасменко Н. В. Сучасний стан на напрями розвитку ринку олії в Україні. Економіка харчової промисловості, 2015. Том 7. Вип. 3. С. 15–20.
41. Мельник А. В. Асортимент сортів ріпаку озимого для вирощування в північно-східному Лісостепу України за сучасних змін погодних умов [Електронний ресурс]. II Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку», (м. Київ, 3 листопада 2016 р.). Київ, 2016. С. 57–59.

42. Мельник А. В. Оцінка стабільності та екологічної пластичності сортів і гібридів ріпаку ярого в умовах північної частини Лівобережного Лісостепу України [Електронний ресурс]. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Вінниця, 2014. Вип. 5 (82). С. 198-205.
43. Мельник А. В. Оцінка стабільності та пластичності показників урожайності сортів та гібридів ріпаку озимого в різних агрокліматичних зонах України [Електронний ресурс] Вісник Сумського національного аграрного університету : науковий журнал. - Сер. "Агрономія і біологія". Суми, 2016. Вип. 9 (32). С. 149-152.
44. Мельник А. В. Рекомендації щодо вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах північно-східного Лісостепу України / за ред. Мельника А. В. Суми, 2006. 58с.
45. Мельник А. В. Удосконалена технологія вирощування ярого ріпаку в умовах північно-східного Лісостепу України [Електронний ресурс]. Вісник Сумського національного ун-ту : науковий журнал. Суми, 2010. Вип. 4(19). С. 81-86.
46. Методика випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2001. 448 с.
47. Міленко О. Г., Горячун К. В., Звягольський В. В., Козинко Р. А., Карпінська С. О. Ефективність застосування ґрунтових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно. Вісник ПДАА. 2020. № 2. С. 72–78. doi: 10.31210/visnyk2020.02.09.
48. Мудрий І.В. Деякі аспекти проблеми вирощування якісної рослинницької продукції при застосуванні мінеральних добрив та методичні підходи щодо токсиколого-гігієнічної їх оцінки. Гигиена и санитария, 2005. № 4. С. 28-32.

49. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест маркетинг, 2023. 272 с.
50. Писаренко В. М., Гордєєва О. Ф. Шкідливість основних видів фітофагів ріпаку ярого та озимого в Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2009. № 2. С. 5-8.
51. Писаренко В. М., Коваленко Н. П., Поспелова Г. Д., Піщаленко М. А., Нечипоренко Н. І., Шерстюк О. Л. Сучасна стратегія інтегрованого захисту рослин. Вісник ПДАА. № 4. С. 104–111.
52. Писаренко В.М., Гордєєва О. Ф. Динаміка чисельності ріпакового квіткоїда (*Meligethes aeneus* f.) на посівах ріпаку озимого в Лівобережному Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2010. № 3. С. 7-9.
53. Савчук Ю. М., Антоненко О. Ф. Залежність урожайності та посівних якостей насіння ріпаку озимого від сортів та технології вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України. Вісник ПДАА. 2019. № 2. С. 20–27.
54. Стан та перспективи вирощування олійних культур в лівобережному лісостепу України за умов зміни клімату [Електронний ресурс] / А. В. Мельник, Ю. О. Романько, С. В. Жердецька [та ін.]. Збірник тез міжнар. наук. інтернет-конф., (м. Запоріжжя, 30 жовтня 2015 р.). Запоріжжя : Інститут олійних культур, 2015. С. 107–108.
55. Степаненко С. М. Зміни режиму опадів в Україні. Агроекологія, 2014. № 2. С. 10–16.
56. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні до 2025 року: методичні рекомендації / НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2016. 142 с.
57. Тищенко М. В. Філоненко С. В., Боровик І. В., Коваль О. В, Гудименко Ж. В. Економічна ефективність короткоротаційної плодозмінної сівозміни

- залежно від системи удобрення цукрових буряків. Вісник ПДАА. 2020. № 3. С. 91–98.
58. Трибель С. О., Ретьман С. О., Борзих О. І., Стригун О. О. Соняшник: фітосанітарний стан агроценозів та заходи щодо його покращення. Посібник українського хлібороба: науково-практичний збірник. Київ, 2014. Т. 2. С. 30–37.
59. Троценко В. І., Мельник А.В. Шляхи підвищення урожайності ріпаку озимого в північно-східному Лісостепу України [Електронний ресурс]. Вісник Сумського національного аграрного університету : науковий журнал. Суми, 2014. Вип. 3 (27). С. 175-179.
60. Циков В. С., Матюха Л. П. Бур'яни: шкодочинність і система захисту. Дніпропетровськ : ЕНЕМ, 2006. 86 с.
61. Шам І. В. Зміна структури бур'янового компонента агрофітоценозів ланки сівозмін східного Лісостепу під впливом агротехнічних та хімічних факторів : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.13 «Герботологія» / Нац. аграр. ун-т. Київ, 2007. 20 с.
62. Шепеля М. О. Вплив екологізації землеробства на родючість ґрунту та продуктивність ріллі в зерно-трав'яній сівозміні в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук : спец. 06.01.01 «Герботологія» / Нац. аграр. ун-т. Київ, 2006. 20 с.