

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«Урожайність ріпаку озимого залежно від строків сівби»

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступені вищої освіти магістр
денної форми навчання

Шевченко **Олександр**
Володимирович

Керівник: Валентина ОНІПКО, д.п.-н.,
професор

Рецензент: Володимир ГАНГУР, д.с.-
г.н., професор

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ	стор.
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1. Агробіологічні та технологічні особливості вирощування ріпаку озимого (огляд літератури)	9
РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень	16
2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	16
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	17
2.3. Методика проведення досліджень	17
2.4. Агротехніка вирощування культури у досліді	21
РОЗДІЛ 3. Вплив строків сівби на ріст, розвиток та урожайність ріпаку озимого (результати досліджень)	23
3.1. Польова схожість насіння, ріст і розвиток рослин ріпаку озимого в осінній період	23
3.2. Структурні показники біологічного врожаю ріпаку озимого	26
3.3. Урожайність насіння ріпаку озимого	28
	30
РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність вирощування озимого ріпаку за різних строків сівби	32
РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза	36
РОЗДІЛ 6. Охорона праці	38
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	44
ДОДАТКИ	48
АНОТАЦІЯ	60

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Світовий ринок, через зростання попиту на рослинні жири, з кожним роком потребує збільшення обсягів виробництва олійної сировини. Це зростання значною мірою зумовлене більш низькою собівартістю та дієтичними перевагами рослинних жирів порівняно з тваринними. Рослинні олії широко використовуються не лише для виробництва харчових продуктів, таких як олія та маргарин, але й у миловарній, текстильній, шкіряній та металургійній промисловості [55]. Ріпак озимий є однією з олійних культур, що займають важливе місце у сільському господарстві багатьох країн, зокрема України, завдяки своїм високим економічним показникам і широкому спектру використання як для виробництва олії, так і для кормів. Однак для досягнення високої продуктивності цієї культури важливу роль відіграє правильно обраний час для сівби. Строки сівби ріпаку безпосередньо впливають на розвиток рослини, її зимостійкість, стійкість до стресових факторів та можливість отримати максимальний врожай.

Останніми роками зміни кліматичних умов, зокрема нерівномірність і затримки осінніх дощів, а також зміщення температурних режимів, вимагають перегляду традиційних підходів до сівби ріпаку. Невірно вибрані строки сівби можуть призвести до значних втрат врожаю, зниження якості насіння і навіть до втрати посівів через несприятливі погодні умови. Зокрема, ранні строки сівби забезпечують кращі умови для розвитку кореневої системи та фотосинтетичної активності рослин, однак можуть призвести до пошкодження рослин під час зими. З іншого боку, пізні строки сівби знижують витривалість рослин до зимових морозів і шкідників, але при цьому можуть скоротити вегетаційний період.

Тому дослідження впливу строків сівби ріпаку озимого на його продуктивність є надзвичайно важливим для визначення оптимальних умов вирощування, що дозволить максимізувати врожайність і знизити ризики втрат. Це дослідження також набуває особливої актуальності в умовах

глобальних змін клімату, коли сільським господарствам необхідно адаптуватися до нових погодних умов і знаходити найбільш ефективні агротехнічні методи.

Таким чином, розробка рекомендацій щодо вибору оптимальних строків сівби в умовах Лівобережного Лісостепу ріпаку озимого має важливе значення для підвищення ефективності його виробництва, забезпечення продовольчої безпеки і стабільності аграрного сектору країни.

Мета і завдання дослідження: з'ясувати особливості формування продуктивності гібриду ріпаку озимого Мерседес залежно від біологічного потенціалу досліджуваного генотипу та строків сівби в умовах Кременчуцького району фермерського господарства «ВЕЛЕС АГРО».

Для реалізації мети ми передбачали вирішити наступні **завдання**:

провести аналіз розвитку рослин на різних етапах осінньо-зимового періоду (від посіву до перших заморозків) та визначити, як строки сівби впливають на інтенсивність росту, розвиток кореневої системи та формування листкової поверхні;

- вивчати вплив строків сівби на вегетаційний період, швидкість росту, формування генеративних органів та загальний стан рослин в весняно-літній період;

- з'ясувати вплив строків сівби на формування елементів структури врожаю рослин ріпаку озимого гібриду Мерседес;

- встановити як впливають структурні елементи продуктивності на формування врожайності ріпаку озимого залежно від строків сівби;

- дослідити вплив строків висіву на урожайність насіння ріпаку озимого гібриду Мерседес та його хімічні показники;

- визначити еколого-економічну ефективність застосування ефективність вирощування ріпаку озимого гібриду Мерседес залежно від строків сівби.

Об'єкт і предмет досліджень: процес росту, розвитку та формування продуктивності ріпаку озимого гібриду Мерседес залежно від строків сівби в

умовах Лівобережного Лісостепу.

Предмет дослідження: насіннева продуктивність гібриду Мерседес ріпаку озимого, еколого-економічна оцінка вирощування культури за різних строків сівби.

Методи досліджень: У ході досліджень застосовували такі методи: загальнонаукові (спостереження, аналіз, синтез) та спеціальні. Зі спеціальних застосовували: польовий – для оцінки впливу строків висіву на урожайність насіння ріпаку озимого гібриду Мерседес; лабораторний – для визначення якості зерна; кількісно-ваговий – при визначенні строків посіву ріпаку озимого, параметрів росту та розвитку рослин, урожайності та елементів структури; математично-статистичний – для встановлення достовірності отриманих результатів; порівняльно-розрахунковий – для оцінки еколого-економічної ефективності.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше, в умовах фермерського господарства «ВЕЛЕС АГРО» с. Пришиб Кременчуцького району Полтавської області на чорноземах звичайних глибоко маю- й середньогумусних, утворені на лесових породах, проведено дослідження з виявлення впливу різних строків сівби на урожайність насіння ріпаку озимого гібриду Мерседес та його хімічні показники, з'ясовано як впливають структурні елементи продуктивності на формування врожайності ріпаку озимого залежно від строків сівби; визначено еколого-економічну ефективність вирощування ріпаку озимого гібриду Мерседес залежно від строків сівби.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень дають змогу вдосконалити технологію вирощування озимого гібриду Мерседес залежно від строків сівби.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем узагальнено літературний огляд з питання досліджень, здійснено узагальнення отриманих результатів досліджень, розраховано еколого-економічну ефективність вирощування культури на основі розробленої технологічної карти, опубліковано наукову

публікацію.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень апробовано на: VI Міжнародна науково-практична інтернет конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» (*26 листопада 2024 р.*).

Публікації. Шевченко О. В. Особливості розвитку рослин гібриду Мерседес рінаку озимого в осінньо-зимовий період залежно від строків сівби. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної інтернет конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин». Полтавський державний аграрний університет, 2024. С. 57-60.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 45 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 6 розділів, висновків і пропозицій виробництву, додаatkів, анотації. Список використаної літератури налічує 60 найменувань.

РОЗДІЛ 1

АГРОБІОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Ріпак озимий є однією з основних олійних культур, що займає важливе місце в агропромисловому виробництві, особливо в країнах із помірним кліматом. Його вирощування вимагає спеціальних агробіологічних і технологічних підходів, які сприяють досягненню високих врожаїв і покращенню якості насіння [6, 34, 57].

Розвиток рослини ріпаку озимого проходить чотири основні етапи, кожен із яких відповідає певним фенологічним фазам. Тривалість цих фаз безпосередньо впливає на ріст, розвиток і, врешті-решт, врожайність рослин [22]. Для озимих культур, включаючи ріпак, біологічний врожай формується восени, і якість його залежить від умов, в яких рослини проходять перші фази вегетації [33]. В осінній період важливо створити для рослини оптимальні агротехнічні умови, що включають правильний вибір строку сівби, належний рівень забезпеченості рослин поживними речовинами, а також ефективний захист від бур'янів, хвороб та шкідників [37].

Якщо рослини ріпаку формують добре розвинену розетку листків за оптимальних умов, вони виходять із зими з міцною кореневою системою. Це дозволяє їм накопичити необхідну кількість сухих речовин, зокрема цукрів, що є основною умовою для хорошого перезимування [58]. Крім того, важливим фактором зимостійкості є тривалість етапів органогенезу, на яких формуються генеративні органи. За оптимальних строків сівби рослини ріпаку швидше переходять до наступних етапів розвитку, що зазвичай відбувається у вересні. При цьому квітки закладаються на головному стеблі, що є найбільш продуктивним для отримання врожаю. Якщо сівба відбувається пізніше, наприклад, у кінці листопада чи грудні, рослини спочатку утворюють бокові пагони, на яких формуються квітки. Це зменшує загальну продуктивність, оскільки бокові пагони, як правило, дають менше насіння [31].

Третій етап розвитку ріпаку триває 18-30 днів і включає цвітіння, запліднення та формування стручків. На четвертому етапі відбувається визрівання насіння та плодів. Усі ці фази розвитку від формування генеративних органів до дозрівання насіння залежать від погодних умов і застосованих агротехнічних заходів. Ріпак озимий є більш вимогливим до ґрунту та зволоження, порівняно з пшеницею, тому для високих врожаїв необхідно забезпечити оптимальні умови для росту, зокрема добрий рівень поживних елементів і вологи [32].

Ріпак озимий не є вимогливим до тепла. Насіння проростає вже при температурі 1°C , проте для утворення рівномірних і дружних сходів температура має бути $14-17^{\circ}\text{C}$ протягом перших кількох днів після висіву. Рослини починають вегетацію при температурі $5-6^{\circ}\text{C}$ і здатні продовжувати осінню вегетацію навіть під час короткочасних заморозків. Для нормального розвитку рослинам необхідно отримати активну температуру (вище 5°C) в межах $750-800^{\circ}\text{C}$ в осінній період, що дозволяє формувати 6-8 справжніх листків і підготувати рослину до зимівлі. Загартування є важливим фактором, що визначає зимостійкість ріпаку. Перший етап загартування, який триває 14-20 днів, відбувається восени при температурах $5-7^{\circ}\text{C}$ і завершується з настанням мінусових температур. Другий етап, темновий, відбувається при температурах мінус $5-7^{\circ}\text{C}$ і триває лише 5-7 днів. Якщо сівба відбувається пізно і рослини мають лише 3-4 листки, загартування не відбувається, і рослини можуть загинути при морозах до мінус $6-8^{\circ}\text{C}$. Проте, при правильному загартуванні ріпак здатен витримувати морози до мінус $12-14^{\circ}\text{C}$ на рівні кореневої шийки, а за умов снігового покриву в 5-6 см – морози до мінус $23-25^{\circ}\text{C}$ і навіть до мінус 30°C . Навесні, при температурі $1-3^{\circ}\text{C}$, рослини відновлюють вегетацію, що підтверджує їх здатність адаптуватися до різних погодних умов і продовжувати розвиток [42].

Однак варто зазначити, що ріпак озимий чутливо реагує на коливання температури навесні. Для оптимального розвитку вегетативної маси найкращими є температури в межах $18-20^{\circ}\text{C}$, тоді як для періоду цвітіння і

формування плодів оптимальними є температури 22-23°C. Вищі температури в період цвітіння можуть призвести до опіків на бутонах, що тільки розпускаються [45]. Якщо ріпак дозріває при температурі 10-15°C, в його насінні буде більше олії, ніж при температурах 25-30°C. За весняної сівби ріпак озимий не утворює квітконосних стебел, а замість цього формує розетку з великими листками, які можуть досягати висоти 60-80 см. Такі рослини можна використовувати як корм для худоби або на зелене добриво [36].

Що стосується вимог ріпаку до вологи, ця культура є досить вимогливою до її кількості. Транспіраційний коефіцієнт ріпаку варіюється від 500 до 700. Для високої продуктивності рослини потребують річної суми опадів в межах 650-700 мм, а для задовільної врожайності – 500-600 мм. Якщо сума опадів менша, продуктивність різко знижується. Водночас вимоги до вологи змінюються в залежності від пори року. В осінній та ранньовесняний періоди ріпак менш вимогливий до вологи. Після сходів і утворення розетки рослини здатні обходитися без значних опадів. У весняний період, після відновлення вегетації, рослини використовують вологу, накопичену в зимово-ранньовесняний період [43]. Найбільше вологи ріпак потребує в період інтенсивного росту стебла та вегетативної маси загалом. Недостаток вологи на цьому етапі веде до формування низькостебельних посівів, передчасного утворення бутонів і цвіту, а також до масового опадання квіток, що скорочує тривалість цвітіння [44]. Іншим критичним періодом для водозабезпечення є формування стручків та дозрівання насіння. Якщо під час формування насіння рослини не отримують достатньої кількості вологи, процес дозрівання прискорюється, і маса 1000 насінин зменшується з 4,0-4,5 г до 2,5-3,0 г, що в результаті веде до значного зниження врожаю [2].

Саме на етапі формування стручків та дозрівання насіння рослини ріпаку особливо добре реагують на часті, але не сильні опади. Це допомагає забезпечити оптимальний розвиток і формування врожаю. Враховуючи вимоги ріпаку до освітлення, ця культура є рослиною довгого світлового дня.

Для нормального розвитку та формування квіток і плодів ріпаку необхідно не менше 12 годин світла на день з початку фази цвітіння до плодоношення. Оптимальне освітлення для ріпаку – це довгохвильові промені, які сприяють кращому росту та розвитку рослин. За недостатнього освітлення або у випадку загушення посівів у рослин розвиваються слабкі пагони, що робить їх вразливими до несприятливих умов [63]. Дослідження показали, що рослини ріпаку проходять стадію яровизації швидше, якщо в осінній період більшість днів ясні, а не похмурі. Крім того, рослини верхнього ярусу, які отримують більше світла, розвиваються значно краще, ніж ті, що знаходяться в нижньому ярусі посіву [46].

Що стосується вимог ріпаку до ґрунту, то ця культура є дуже вимогливою до його родючості та механічного складу. В порівнянні з зерновими культурами, ріпак потребує значно більше поживних елементів для формування кожного центнера насіння. Найкраще ріпак росте на структурних ґрунтах з хорошою водо- та повітропроникністю і достатнім запасом поживних речовин. Найбільш сприятливими є чорноземи, темно-сірі опідзолені та сірі лісові ґрунти, дерновоопідзолені ґрунти та інші, які мають нейтральну або слабо кислу реакцію ґрунтового розчину (рН 5,8-7,2). Однак ріпак може рости і на ґрунтах з рН вище 7,2 або нижче 5,8, але в таких випадках можуть бути необхідні коригувальні заходи, такі як вапнування ґрунту. Ґрунти з рН нижче 5,8 потребують додаткового вапнування для забезпечення нормальних умов для розвитку рослин.

Непридатними для вирощування ріпаку є важкі ґрунти з водонепроникним підорним шаром, а також торфовища, піщані ґрунти з недостатньою теплопровідністю або кислі ґрунти [4]. Такі ґрунти можуть мати проблеми з водопостачанням та недостатнім прогрівом, що негативно позначається на рості рослин. Також важливо, щоб рівень ґрунтових вод не піднімався вище 1,5-2,0 м від поверхні ґрунту, оскільки це може створити умови для гниття коренів і знизити врожайність.

Наявність у ґрунті значної кількості сполук заліза в ілювіальному шарі негативно впливає на ріст, розвиток і продуктивність ріпаку озимого. Особливо сприятливими для вирощування цієї культури є ґрунтово-кліматичні умови Лісостепової зони, де поєднуються оптимальні температурні режими та достатня вологість. Важливим фактором для ріпаку є також рельєф місцевості. Найвищу продуктивність культура демонструє на рівних ділянках, а також на помірних схилах, незалежно від їхнього розміщення. Проте для вирощування ріпаку найбільш підходять схили з помірним нахилом на схід або захід. Небажано висівати ріпак на північних схилах, оскільки існує високий ризик впливу низьких температур взимку, що може призвести до загибелі рослин. Південні схили також не є ідеальними через різкі коливання температур у зимово-весняний період, як у ґрунті, так і на його поверхні.

Крім того, ріпак не слід висівати на крутих схилах. На таких ділянках ґрунт не здатен утримувати необхідну кількість вологи та мінеральних добрив, а також є проблема з утриманням снігу, що збільшує ймовірність зимового вимерзання рослин.

Залежно від строків сівби, ріпак озимий може продемонструвати різні результати у рості та розвитку. Озимі культури, зокрема ріпак, найкраще адаптовані до використання осінньо-зимової вологи, що дозволяє забезпечити більш високі врожаї в порівнянні з яровими культурами.

Біологічна основа врожаю ріпаку озимого закладається ще восени, тому його успішне вирощування в значній мірі залежить від ретельної підготовки ґрунту до посіву, забезпечення рослин необхідними елементами живлення, правильних строків сівби, норми висіву та погодних умов. Практичний досвід показує, що недотримання основних елементів технології вирощування, таких як вибір строків сівби або правильний догляд за культурою, може призвести до значного зниження врожайності, а іноді й до повної загибелі врожаю.

У контексті вивчення впливу окремих елементів агротехнології на ріст, розвиток і продуктивність ріпаку озимого, строки сівби мають вирішальне значення. Вибір оптимального строку сівби забезпечує не лише хорошу перезимівлю рослин, але й їх подальший розвиток та формування високого врожаю. Як зазначає В. Гайдаш, строки сівби за ступенем впливу на продуктивність ріпаку озимого можна порівняти з такими важливими агротехнічними заходами, як вибір попередників, удобрення, захист від шкідників і хвороб, а також зрошення [9, 12]. Встановлення правильного часу для сівби залежить від біологічних особливостей гібриду, зони вирощування та специфічних гідрологічних умов [13,14].

Для забезпечення успішної перезимівлі рослинам ріпаку озимого необхідно за осінній період сформувати добре розвинену кореневу систему та достатню кількість листків. Важливо, щоб рослини до встановлення стійкого холоду мали розетку з 8-10 листків, діаметр кореневої шийки 8-10 мм і довжину стебла не більше 20 мм. Для цього рослинам потрібно отримати суму температур вище 5°C в межах 450–600 градусів. Це підтверджує дослідження В. Оробченка, який підкреслює, що строки сівби визначають час сходів, їх густоту, а також забезпеченість рослин вологою та поживними елементами на початкових етапах розвитку [52]. Тому правильний вибір строку сівби є ключовим фактором, що визначає успішність осінньої вегетації і має важливе значення для кожної ґрунтово-кліматичної зони.

Наукові дослідження не дають одностайної відповіді щодо тривалості вегетації ріпаку озимого в осінній період. Згідно з дослідженнями німецьких вчених, для формування добре розвинених рослин ріпаку в осінній період їх розвиток має тривати від 9 до 12 тижнів, і це залежить від погодних умов. Виходячи з цього, в країнах Західної Європи ріпак озимий висівають у календарні строки, що припадають на другу половину серпня та першу половину вересня [11]. Однак за умов посухи ранні строки сівби мають перевагу перед оптимальними та пізніми.

Водночас, рання сівба має й свої недоліки. Якщо насіння висівають занадто рано, а в ґрунті достатньо вологи для швидкого проростання, рослини часто надмірно розвиваються, підвищуючи точку росту над поверхнею ґрунту. Це збільшує ризик пошкодження рослин під час зимового періоду: в умовах багатосніжної зими. До того ж, ранні посіви можуть почати цвісти раніше навесні, що підвищує ймовірність ураження рослин пізніми весняними заморозками.

З іншого боку, пізні строки сівби також мають свої недоліки. При пізнішій сівбі рослини не встигають сформувати достатню кількість листків у прикореневій розетці та не розвивають сильну кореневу систему, що може негативно вплинути на їх подальший розвиток. За даними досліджень, недотримання оптимальних строків сівби може призвести до втрати 30-50% врожаю. Тому на практиці вибір строку сівби базується на тому, щоб після сходів рослини в осінній період за температури повітря вище 5°C могли вегетувати протягом 55–60 днів. В Україні оптимальними строками сівби для правобережної частини є період з 15 по 30 серпня, а в зонах з недостатньою кількістю опадів – з 25 серпня по 5 вересня.

Тривалість осінньої вегетації ріпаку озимого суттєво впливає на рівень урожайності, і численні дослідження підтверджують, що чим довше триває вегетація в осінній період, тим вищою буде продуктивність культури. Згідно з результатами досліджень, тривалість осінньої вегетації ріпаку озимого має істотний вплив на його продуктивність. Якщо період вегетації триває від сівби до встановлення температури нижче 5°C і складає: 95–100 днів – врожайність складає 80–90% від потенційно оптимальної; 105–115 днів – врожайність досягає 90–100% від оптимальної; якщо тривалість вегетації перевищує 115 днів, врожайність ріпаку озимого може бути на рівні 110% від оптимального показника. Для досягнення максимальних результатів, практика показує, що найкраще висівати ріпак озимий на 15–20 днів раніше оптимальних строків сівби пшениці озимої. Це дозволяє забезпечити більш тривалий період вегетації і сприятливіші умови для перезимівлі.

За даними П. Вишнівського, наукові дослідження показують, що тривалість вегетації залежить від строку сівби:

- перший строк сівби (найраніший) – вегетація триває 65–67 днів;
- другий строк сівби – вегетація триває 56–57 днів;
- третій строк сівби – вегетація триває 44–45 днів [10].

Крім того, тривалість осінньої вегетації ріпаку озимого безпосередньо залежить від суми активних температур, що повинна бути в межах 750–800°C для нормального розвитку рослин. При таких умовах рослини можуть сформувати від 10 до 35 грам маси рослини, до 6–7 справжніх листків, масу коренів від 2 до 7 грам, і товщину шийки кореня 5–9 мм. У разі загибелі листків восени рослини зможуть швидко відновити вегетацію навесні, якщо вони сформували достатньо розвинену кореневу систему.

Для забезпечення найкращих умов для перезимівлі оптимальним є строк сівби 1–3 вересня, коли за 57 днів осінньої вегетації сума активних температур становить 669,4°C. За цей час рослини можуть сформувати від 6 до 11 листків, а діаметр шийки кореня складає 8,3 мм. Однак деякі дослідники також зазначають, що найкраща зимостійкість спостерігається у рослин, які до початку зими сформували 4 справжніх листки висотою 7–9 см [47].

Згідно з дослідженнями, строки сівби ріпаку озимого значною мірою впливають на його зимостійкість і продуктивність. Деякі автори вказують, що рослини, насіння яких було висіяне з 28 серпня по 1 вересня, краще переносять зиму порівняно з рослинами, висіяними раніше. Це пов'язано з тим, що хоча у ранніх посівах в кореневій шийці накопичується більше цукрів, на зимостійкість також впливають інші речовини, зокрема глюкозиди, багатоатомні спирти, а також співвідношення між легкокорозинними цукрами і білковими сполуками.

Зокрема, дослідження Л. Губенка та П. Вишнівського показали, що в умовах північного Лісостепу України оптимальним строком сівби є перша декада вересня, тобто через 10 днів після першого строку. Вони зазначили, що за такого строку сівби при рівні удобрення $N_{90}P_{90}K_{90} + N_{30}$ на час збирання

врожаю в стеблах рослин наконичується 70,9–72,9% сухих речовин, у стінках стручків 13,2–14,7%, а в насінні – 13,9–14,8% [10, 19, 20]. Аналогічні результати були отримані Ю. Лавриненком, А. Влащуком і Л. Шапарем. Вони також стверджують, що ріпак озимий сорту Антарія, висіяний в першій декаді вересня в умовах Південного Степу, забезпечує стабільно найвищу продуктивність [38, 64-66].

У своїх дослідженнях Я. Гойсалуок також виявила, що в умовах Лісостепу Західного на темно-сірому опідзоленому ґрунті сорти Чорний велетень та Антарія краще висівати в період з 15 серпня по 5 вересня, а гібриди Артус і НПЦ 9800 демонструють вищу продуктивність за строки сівби з 25 серпня по 5 вересня [17, 18]. На основі цих досліджень можна підсумувати, що строки сівби ріпаку озимого мають критичне значення для розвитку рослин і їх зимостійкості. Правильний вибір строку дозволяє не тільки покращити зимостійкість, але й впливає на рівень олійності та білка в насінні, що є важливими показниками для врожайності та якості продукції.

Дослідження, проведені в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН, показали, що строки сівби мають суттєвий вплив на врожайність ріпаку озимого. Зокрема, порівняно з першим строком сівби, який припадає на період з 10 по 20 серпня, другий строк сівби (через 10 днів) і третій (через 20 днів) забезпечили значно нижчі показники врожайності. Це зниження становило відповідно 1,7 ц/га та 3,4 ц/га.

Дослідження Інституту зрошуваного землеробства НААН, проведені впродовж трьох років (2011–2013), підтверджують цей висновок. Зокрема, посіви ріпаку озимого в першій декаді вересня сформували врожайність на рівні 22 ц/га, тоді як посіви в другій і третій декадах вересня продемонстрували значно нижчі врожаї: відповідно на 15,8% і 22,3% менше.

Ці результати показують, що строки сівби визначають не лише кількість врожаю, а й його якість. Зокрема, дослідження вказують на те, що при третьому строку сівби (наприкінці вересня) через прохолодну погоду та ранні заморозки рослини не встигають розвинути достатньо листків. Їх

кількість обмежується лише 3,4–4,4 листками, а діаметр кореневої шийки становить 1,7–2,3 мм, що є недостатнім для нормальної перезимівлі. Це вказує на важливість погодних умов у поєднанні з технологією вирощування для досягнення оптимального розвитку рослин до зими.

Агробіологічним фактором, що визначає успішну перезимівлю ріпаку озимого, є розвиток кореневої шийки [51]. Діаметр кореневої шийки і висота конуса її наростання є основними ознаками, що свідчать про готовність рослин до зимівлі. Розвинена коренева шийка забезпечує рослини необхідними вуглеводами для зимового спокою, а також дає можливість для формування додаткових бічних стебел навесні. Втрати врожаю через невідповідні умови для перезимівлі часто відбуваються через недотримання технологічних заходів, що підтверджують дослідження Б. Оверченко, який зазначав, що 90% втрат урожаю є наслідком порушення технології вирощування [48].

Таким чином, правильний вибір строків сівби є критично важливим для забезпечення високої врожайності та стійкості рослин до зимових умов. Для досягнення оптимальних результатів важливо враховувати не лише погодні умови, але й усі елементи технології вирощування, зокрема строки сівби, рівень удобрення та способи висіву.

Для нормального розвитку рослин ріпаку озимого в осінній період строки сівби мають вирішальне значення. Якщо посіви здійснюються занадто рано, рослини можуть розвиватися надто швидко, утворюючи не тільки добре сформовану розетку листків, але й стебла, на яких з'являються бутони і квіти. Це збільшує ризик пошкодження морозами в зимовий період, оскільки ці частини рослини, зокрема генеративні органи, є вразливими до низьких температур. Важливо, щоб в осінній період рослини проходили стадію яровизації, яка триває 40-45 днів в фазі розетки, що забезпечує правильний розвиток генеративних органів. Раннє сівби може призвести до утворення небажаних стебел і бутонів ще до настання зими, що є небезпечним для культури [50]. Водночас, надто пізні строки сівби призводять до

недостатнього розвитку кореневої системи і вегетативної маси, що знижує зимостійкість і продуктивність рослин.

Дослідження показали, що запізнення з сівбою на 16 днів може призвести до зниження врожайності ріпаку озимого на 17% [49]. Причина цього полягає в тому, що за оптимального строку сівби рослини до початку відновлення вегетації мають кореневу шийку діаметром близько 10 мм, тоді як за пізнього строку сівби цей показник зменшується до 4,8 мм. Такий дефіцит у розвитку кореневої системи значно знижує стійкість рослин до зимових умов. Затримка в сівбі впливає також на ротативних та генеративних органів: зменшується висота рослин, кількість вузлів, площа листя та кількість квітконосів. Це веде до значного зниження індексу листкової поверхні, який зменшується з 4,19 до 0,45. В результаті знижується і кількість квіток, їх фертильність та відсоток стручків, що безпосередньо впливає на врожайність культури.

Отже, строки сівби ріпаку озимого мають великий розвиток і врожайність. Для досягнення оптимальних результатів важливо дотримуватись рекомендацій щодо часу сівби, враховуючи кліматичні умови та потреби культури на різних етапах її розвитку. Окрім строків сівби, важливим фактором є норма висіву насіння, яка повинна коригуватися залежно від часу сівби. Так, при пізніших строках сівби рекомендується збільшувати норму висіву насіння для підтримки оптимальної густоти посівів та забезпечення необхідної кількості рослин для досягнення високих показників врожайності. Таким чином, строки сівби мають значний вплив як на кількість, так і на якість врожаю ріпаку озимого. Зважаючи на ці фактори, дослідження строків сівби необхідно постійно уточнювати, беручи до уваги біологічні властивості сорту, кліматичні умови та агротехнічні заходи.

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Полеві дослідження, що були проведені у 2023-24 році СФГ «ВЕЛЕС АГРО» Кременчуцького району, Полтавської області мали на меті визначити вплив строків сівби на урожайність озимого ріпака гібриду середньостиглий гібриду Мерседес селекції NPZ-Lembke (Німеччина) Додаток А. Основний вид діяльності СФГ «ВЕЛЕС АГРО» виробництво зернових культур та олійних культур. На сьогоднішній день господарство здійснює свою діяльність на 2126,3 га. Має потужну матеріально-технічну базу, в достатній кількості забезпечено машинами та агрегатами, переважно іноземного походження.

Ґрунтові умови для сільськогосподарських фермерських господарств (СФГ) важливі для визначення ефективності ведення сільського господарства в певній місцевості. Для СФГ «ВЕЛЕС АГРО» села Пришиб Кременчуцького району Полтавської області можна сказати, що цей регіон має типові для Лівобережної України ґрунтові умови (рис. 2.1). Знаходиться в південно-східній частині Кременчуцького району на лівому березі Дніпра, на північний схід від міста Комсомольська.

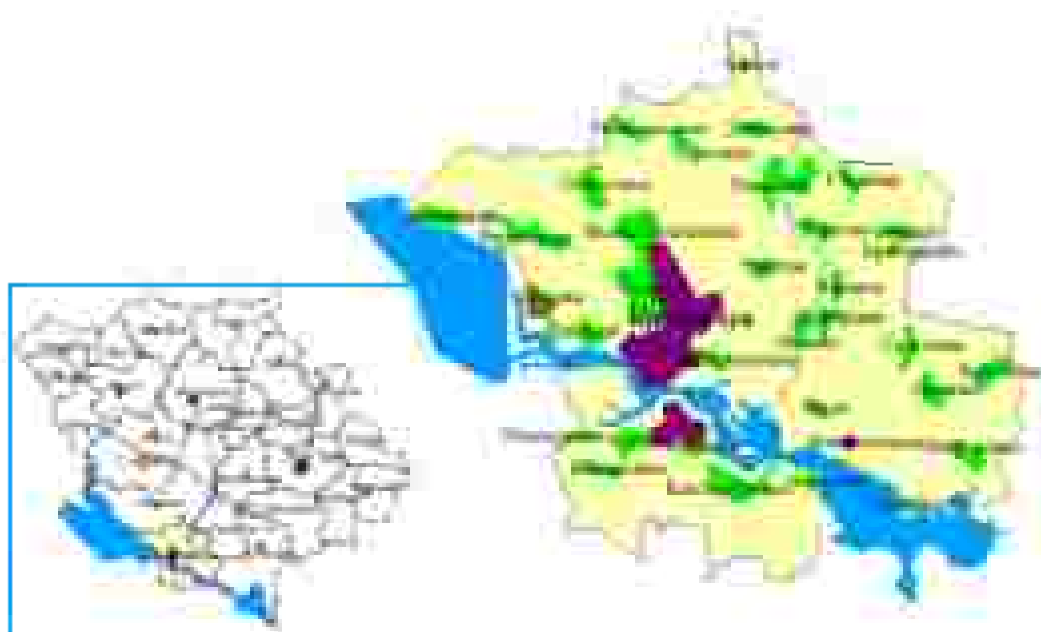


Рис. 2.1. Географічне розташування території дослідження

Рельєф досліджуваного району розташований на Придніпровській височині, з загальним нахилом території з північного заходу на південний схід. Переважають платоподібні та підвищені хвилясті рівнини, розчленовані численними річковими долинами, балками та ярами. В балках, що тягнуться з заходу на схід, південні схили пологі, а північні значно крутіші, з численними ярами. У таких місцях можна спостерігати виходи давніх докембрійських порід. Висота плато в середньому становить близько 200 м над рівнем моря. На даній території активно протікають процеси деградації земель, площа яких наразі складає 50%. Найбільшу небезпеку для земель у цій місцевості становлять водна та вітрова ерозії. До ерозійних процесів відносяться плуційний змив, яроутворення та річкова ерозія. Плуційний змив полягає у змиві ґрунтів з похилих поверхонь під дією дощових та талих вод. Територія розташована на Українському кристалічному щиті, що є однією з великих геоструктур. Ґрунтовий покрив характеризується різноманіттям типів ґрунтів, однак основну частину займають чорноземи звичайні глибокі мало- та середньо-гумусні, які утворені на лесових породах. Вони покривають приблизно 80% площі досліджуваної території (Додаток Б).

Чорноземи звичайні середньоглибокі малогумусні за більшістю своїх параметрів наближаються до чорноземів типових, за винятком незначних, проте суттєвих ознак. У них дещо загальмовано процес гумусонакопичення, більш жорсткий (щодо фіто- та агроценозів) водний режим, який маркує вища (в низах Н-горизонту) лінія скипання та видимі форми карбонатів одразу за лінією скипання у вигляді прожилок, печітких плям, нижче від яких з'являється рясна білозірка (округлі до 0,5 – 1,0 см борошнисті скупчення карбонатів кальцію) з максимумом у горизонтах НРк і Рк.

Особливо різкі відмінності помітні при глибокопрофільному порівнянні цих двох підтипів: з 3 м за горизонтом карбонатів у профілі чорноземів звичайних трапляється гіпс, відсутній у чорноземів типових. У профілі ґрунтів багато кротовин. Виділення гіпсу можуть з'являтися на глибині 200-300 см.

2.2. Погодні умови місяця проведення досліджень

Клімат території помірно-континентальний, тривалість безморозного періоду 160-170 днів, сума активних температур 2696-2994°C, опадів випадає 430-520 мм на рік при максимальній кількості в теплий період року. Серед несприятливих кліматичних явищ трапляються часті посухи, суховії, пилові бурі. Північна і північно-західна – у посушливій. Але в цілому агрокліматичні умови сприятливі для розвитку сільського господарства. Літо тривале і жарке, зима-коротка, малосніжна. Опади за рік розподіляються нерівномірно, за літній період випадає кількість опадів 336 мм, за холодний – 177 мм.

Через місто східну частину території з південно – заходу на північний схід проходить вісь високого атмосферного тиску поділяє область на дві частини панування різних повітряних мас – північно-західну (Лісостеп), вологі маси з Атлантики і північно – східну (Степ), континентальні маси з Азії і призводить різноманітність фізико – географічних умов регіону.

У зимові місяці переважають північні і північно – східні вітри. Влітку господарство вітри північні і північно-західні. Циклони (середземноморські, атлантичні і ін.) і антициклони (сибірські, східні континентальні та ін.), часто призводять до різким похолоданням влітку і відлиги взимку. Такі кліматичні умови зумовлюють дуже мінливу погоду, особливо взимку.

Середньорічна температура повітря +7.3 – -7.8. Переважають вітри північні, північно-західні та північно-східні. Середньорічна швидкість вітру становить 3.9 м / с, вологість повітря 61 – 65% (максимальна в грудні – 84 – 86%, мінімальна у серпні – 43 – 48%). Безморозний період триває 60-170 днів, а вегетаційний становить 207-215 днів. Літній період – 114 – 130 днів.

Температура самого теплого місяця (липня) становить +21,С⁰ (табл. 2.1). Зима триває 110 – 119 днів. Середня температура самого холодного місяця (січня) становить - 5,7 – 6,1 максимально низька - 35 С⁰.

Для розвитку рослин важливим чинником клімату є відносна вологість повітря. Низька вологість з сильними вітрами обумовлюють суховії, які завдають великої шкоди культурам. Що вирощуються в господарстві.

Середня кількість днів з відносною вологістю повітря менше 30% у денні години становить 19-20 днів. Переважна кількість опадів (60-70 %) припадає на теплий період року. Через високий рівень випаровуваності, характерний для Лісостепової зони України, відчувається суттєвий дефіцит вологи. Літні атмосферні опади досить швидко випаровуються.

У дослідженні було проведено аналіз гідротермічного коефіцієнта зволоження ГТК. Селянінова (ГТК) за періоди 2022-2023 та 2023-2024 років (рис. 2.2 – 2.4). Цей коефіцієнт визначається як відношення суми опадів за період, коли середньодобова температура перевищує $+10^{\circ}\text{C}$, до суми активних температур у цей самий період, помноженої на коефіцієнт 0,1. Формула для розрахунку ГТК виглядає так: $\text{ГТК} = R/0,1\sum T$

- де R – кількість опадів за період з температурою вище 10°C ;
- $\sum T > 10^{\circ}$ – сума активних температур вище 10°C .

На нашу думку, цей показник є більш точним порівняно з іншими, оскільки він характеризує не лише прибуткову частину водного балансу (опадів), а й непродуктивну витрату вологи, зокрема через випаровування з поверхні ґрунту та рослинності. ГТК є надійним індикатором зволоження в регіонах з однорідним річним режимом опадів. Крім того, цей коефіцієнт є об'єктивним і застосовний у широкому діапазоні комбінацій температури й опадів. В Україні ГТК отримав найбільше застосування в системі агрометеорологічного обслуговування.

У 2022 році ГТК був високим, що вказує на гарну адаптацію рослин до умов навколишнього середовища та високий рівень ефективності в використанні ресурсів опадів (у серпні 54-35 мм), температури ($22-24^{\circ}\text{C}$) Додаток Б1 – Б2. Це вплинуло на польову схожість насіння, ріст і розвиток рослин ріпаку озимого в осінній період. 2023 рік: ГТК – 0,67 Зниження ГТК у 2023 році вказує на те, що рослини ріпаку не змогли використовувати ресурси так ефективно, як у попередньому році. Це може бути спричинено негативними погодними умовами, такими як недостатня кількість опадів та високі температури $3-4^{\circ}\text{C}$ березні та $8-9^{\circ}\text{C}$ у квітні що негативно вплинули на ріст і

розвиток культури. Ще більше зниження ГТК у 2024 році, 0,34 вказує на значні проблеми в ефективності використання ресурсів. Це може свідчити про тяжкі агрокліматичні умови, значний стрес для рослин, можливо, навіть через несприятливі погодні умови (наприклад, мороз, посуха, або зливи, що призвели до втрат врожаю). Також можуть бути проблеми з агротехнікою, захистом рослин чи інші економічні фактори.

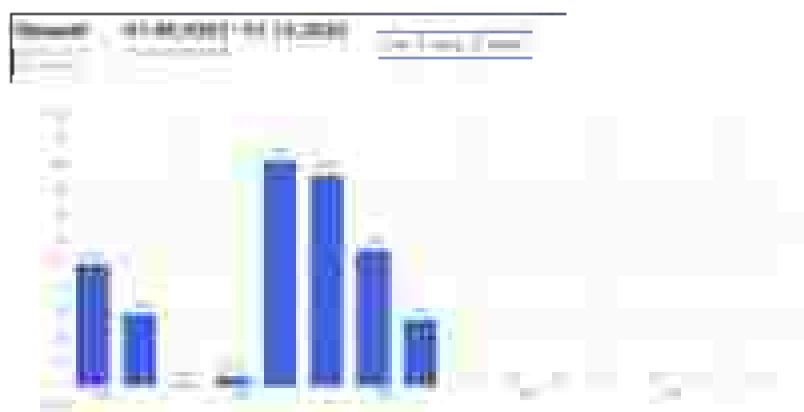


Рис. 2.2. Гідротермічний коефіцієнт території дослідження у 2022 р.



Рис. 2.3. Гідротермічний коефіцієнт території дослідження у 2023 р.

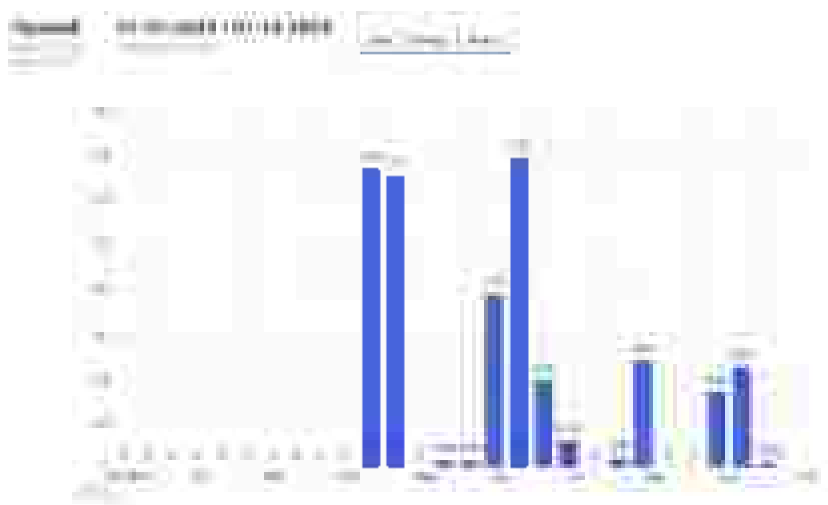


Рис. 2.3. Гідротермічний коефіцієнт території дослідження у 2024 р.

Варто зазначити, що погодні умови вегетаційного періоду останнім часом показують, що клімат значно змінився в бік потепління. Такі зміни створюють найбільш сприятливі умови для проростання насіння озимого ріпаку та за умов оптимальної вологості повітря, формування насіння ріпаку.

2.3 Методика проведення досліджень

Польові дослідження проводилися в період з 2023 по 2024 роки на базі СФГ «ВЕЛЕС АГРО» Кременчуцького району Полтавської області. Технологія вирощування середньораннього гібриду Мерседес, що рекомендується для Лісостепу України. Детальний опис гібриду відображено в додатку А. У досліді вивчався німецький гібрид Мерседес, який був виведений у NPZ-Lembke та рекомендований до вирощування в зоні Лісостепу і Полісся.

Вивчення ефективності впливу різних строків висіву насіння проводили в умовах 6-типільної сівозміни методом польових і лабораторних досліджень за такою схемою:

1. Перший строк – 10.08;
2. Другий строк – 20.08 (контроль);
3. Третій строк – 30.08;
4. Четвертий строк – 10.09.

Закладання та проведення дослідів, відбір ґрунтових і рослинних зразків, підготовку їх до аналізу проводили згідно Методики польового дослідів Б. Доспехова [23]. Повторність дослідів 3-ри разова. Розмір ділянок: посівної – 125 м², облікової – 100 м². Варіанти в досліді розміщували систематичним методом в одноярусній послідовності, схематичний план якої подано на рис. 2.3.

1 повторення				2 повторення				3 повторення			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Рис. 2.3. Одноярусне послідовне розміщення варіантів в досліді

Попередником під дану культуру була пшениця озима. Технологія вирощування ріпаку озимого в досліді загальноприйнята для зони Західного Лісостепу, за винятком варіантів, що вивчали. Спосіб сівби – суцільно рядковий, норма висіву становила 0,6 млн./га схожих насінин. Фосфорпокалійні добрива в нормі $P_{120}K_{180}$ вносили перед сівбою під культивуацію у нормі згідно поданої схеми, а азотні частково в нормі N_{25} , у формі аміачної селітри ($N - 34,6\%$), сульфосфату ($P_2O_5 - 19,5\%$) і калійної солі ($K_2O - 40,0\%$). Решту азотних добрив вносили навесні після відновлення вегетації. Сівбу проводили на глибину 2-3 см пневматичною сівалкою точного висіву УПС-8-01. Зразки ґрунту відбирали перед закладанням польового досліді по генетичних горизонтах і визначали вміст: гумусу, рН сольової витяжки, лужногідролізованого азоту, рухому форму фосфору та обмінного калію.

Впродовж вегетаційного періоду нами було проведено відповідні обліки і спостереження, фіксували параметри посіву і розвиток рослин, обліковували урожай насіння та визначали його якісні показники.

Фенологічні спостереження проводили за фенологічними фазами росту та розвитку озимого ріпаку згідно з «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [5]. Спостереження проводилися по таких фенологічних фазах:

1. Проростання насіння, утворення розетки листків, стеблуння, бутонізація, цвітіння, дозрівання (зелений стручок, жовто-зелений стручок, повна стиглість). Початком кожної фази вважався день, коли в неї вступало не менше 25 % рослин. Фенологічні спостереження проводилися на всіх трьох повтореннях.

2. Після сходів, на кожній ділянці, за допомогою кілочків на шістьох рядках довжиною 111 см відзначали три площадки загальною площею кожної 1 м². На цих площадках підраховували кількість сходів,

кількість рослин після перезимівлі та перед збиранням, а також структуру врожаю.

3. Збирали ріпак прямим комбайнуванням у фазу повної стиглості комбайном Sampro-500. Рослини ріпаку на облікових ділянках обмолочували зерновим комбайном. Після обмолоту насіння з кожної ділянки зважували, робили поправки на засміченість і вологість.

4. Структуру врожаю визначали за методом відбору пробних снопів із двох повторень [25]; урожайність основної продукції визначали подільсько-методом суцільного обмолоту прямим комбайнуванням (SAMPO-500);

5. Математичну обробку отриманих результатів проводили методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспєховим із використанням комп'ютерних програм Excel 2010 [23, 26].

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив строків сівби на польову схожість насіння, ріст і розвиток рослин ріпаку озимого в осінній період

Одним із важливих показників біологічної оцінки при вирощуванні сільськогосподарських культур, зокрема озимого ріпаку, є польова схожість насіння. Цей параметр відіграє ключову роль, оскільки проростання насіння є першим етапом розвитку рослини, і саме від нього залежить успішне формування посіву. Висока схожість насіння гарантує не лише рівномірність розміщення рослин на полі, але й здатність культур до подолання несприятливих умов, таких як низькі температури взимку. Відомо, що рівномірний розподіл рослин на полі сприяє кращій конкуренції за світло, воду та поживні речовини, що, у свою чергу, позитивно впливає на врожайність.

Для забезпечення хорошої польової схожості насіння необхідно створити оптимальні умови для його проростання, зокрема, належну вологість та температуру ґрунту. Волога є однією з найважливіших умов для набухання і проростання насіння. Дослідження В. Мазура показують, що для нормального проростання насіння ріпаку в шарі ґрунту на глибині 0-20 см має бути волога в кількості 25-40 мм, а сума ефективних температур повинна становити від 100 до 140°C. У разі недостатнього рівня вологи сходи можуть бути зрідженими і слабкими [41].

Волога в ґрунт надходить переважно через атмосферні опади, тому важливими є оптимальні строки сівби та відповідна система обробітку ґрунту, які сприяють накопиченню та збереженню вологи в осінній і літній періоди. Наявність продуктивної вологи в верхньому шарі ґрунту (0-20 см) оцінюється за такою шкалою: більше 40 мм – це хороші умови, від 20 до 40 мм – задовільні, менше 20 мм – незадовільні. Ці показники допомагають визначити, чи є достатньо вологи для забезпечення високої схожості насіння та гарного початкового розвитку рослин.

Враховуючи важливість доступної для рослин вологи не тільки на етапі проростання насіння, а й для подальшого росту, розвитку та формування продуктивності, наша мета полягала в визначенні рівня продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-30 см у роки проведення дослідження за різних строків сівби озимого ріпаку (див. табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Запаси продуктивної вологи в ґрунті на час сівби гібриду Мерседес ріпаку озимого в роки досліджень, мм

Рік досліджень	Шар ґрунту, см	Строки сівби			
		перший, 10.08.	другий, 20.08	третій, 30.08	четвертий, 10.09
2022-2023	0 – 30	56	85	76	80
2023-2024	0 – 30	41	70	58	30

З отриманих результатів можна зробити висновок, що рівень продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-30 см варіював залежно як від року проведення досліджень, так і від строків сівби насіння ріпаку. Це свідчить про те, що вологість ґрунту під час сівби та в різні роки може суттєво впливати на подальші етапи розвитку культури, зокрема на сходи та загальний стан рослин. У тих роках, коли умови для накопичення вологи були оптимальними, спостерігалася краща схожість та розвиток рослин, що, в свою чергу, позитивно впливало на урожайність.

У 2022 році за період з червня по вересень у всіх місяцях спостерігалася достатня кількість опадів, що дозволило забезпечити своєчасне проростання насіння озимого ріпаку при всіх строках сівби. Наприкінці липня, в шарі ґрунту 0-30 см було 56 мм продуктивної вологи, а за другого, третього і четвертого строків сівби цей показник складав, відповідно, 85, 76, 80 мм.

У 2023 році, через дещо меншу кількість опадів порівняно із середньобогаторічною нормою в липні та на початок серпня, рівень

продуктивної вологи був незадовільним. У той же час, в шарі ґрунту 0-30 см запас вологи досягав 41 мм, що за шкалою оцінюється як задовільний рівень.

У кінці серпня вологість ґрунту за рахунок опадів в обох шарах покращилася. У шарі 0-30 см – 58 мм, що є задовільним показником (від 20 до 40 мм). Найбільша кількість продуктивної вологи була зафіксована в середині серпня – 70 мм.

Однак, через майже повну їх відсутність на початку вересня, запаси продуктивної вологи досягли мінімуму до четвертого строку сівби. Вони становили лише 30 мм, що свідчить про незадовільні умови для подальшого проростання та розвитку рослин у цей період. Однак, окрім кількості вологи, на інтенсивність проростання насіння ріпаку озимого важливу роль відіграє температура ґрунту. Ріпак озимий не є вимогливим до тепла і здатен проростати при температурі 1-2 °С. Проте для отримання своєчасних і повних сходів температура ґрунту має становити 15-18°C. Тому вибір оптимального строку сівби є важливим чинником для забезпечення високої польової схожості насіння, що, в свою чергу, сприяє успішній перезимівлі рослин і формуванню високого врожаю.

За даними В. Лихочвора, одним з основних факторів, що визначає строки сівби ріпаку озимого, є достатня наявність вологи в ґрунті та його якісна підготовка. За умов дотримання цих вимог, ріпак можна сіяти навіть з 20 липня, що забезпечить гарний розвиток рослин і високу зимостійкість [39, 40].

Результати, отримані в нашому дослідженні, свідчать, що польова схожість насіння озимого ріпаку змінювалася залежно від строків сівби та рівня доступної вологи в посівному шарі ґрунту в роки досліджень (табл. 3.2). З аналізу даних таблиці 3.2 видно, що польова схожість насіння ріпаку озимого варіювала по роках проведення дослідів. Так, у 2023 році за всіх строків сівби цей показник був нижчим порівняно з 2022 роком.

Зокрема, якщо в середньому за дослідженням 2023 року польова схожість насіння ріпаку озимого становила 79,6%, то в 2022 році цей

показник досяг 84,0%, що на 4,4% більше. Така різниця пояснюється тим, що в 2022 році волога забезпеченість як посівного, так і орного шарів ґрунту була більш сприятливою в порівнянні з 2023 роком. Це підтверджує важливість вологи для забезпечення високої польової схожості насіння та успішного проростання рослин.

Таблиця 3.2

Польова схожість насіння та густина рослин гібриду Мерседес в осінній період залежно від строків сівби ріпаку озимого

Строки сівби	Польова схожість насіння, %			Кількість рослин, шт./м ²		
	2023 р.	2022р.	середня	2023 р.	2022 р.	середня
10.08	78,6	81,9	80,3	47,3	49,1	48,2
20.08	84,2	86,7	85,5	50,5	52,0	51,3
30.08	81,5	84,8	83,2	48,9	50,9	49,9
10.09	74,2	82,7	78,5	44,5	47,1	47,1

Різні показники схожості насіння в польових умовах змінювалися в залежності від строків сівби і варіювали в середньому за два роки від 78,5% до 85,5%. Найвищий рівень польової схожості був за висіву насіння 20 серпня, який становив 85,5%. Достатньо високою була польова схожість і за третього строку сівби 30 серпня, з різницею в 2,3% порівняно з другим строком. Найменш сприятливими для проростання насіння ріпаку озимого були умови за четвертого строку сівби, де польова схожість становила лише 78,5%.

Зі зміною величини польової схожості насіння змінювалася і кількість рослин на площі. У нашому досліді за норми висіву 600 тис. схожих насінин на гектар, кількість рослин коливалася в межах 47,1–51,3 рослин/м² за два роки. Найбільша густина була за другого строку сівби, а найменша – за четвертого, з різницею між ними 42 тис. рослин/га. Ця різниця також

варіювалася по роках: в 2023 році вона становила 60 тис. рослин/га, а в 2022 році – 49 тис. рослин/га, що вплинуло на подальший розвиток рослин і формування врожаю.

З отриманих результатів видно, що відповідна густина стояння рослин є важливою умовою для визначення продуктивності посівів. У випадку надмірного зрідження посівів, зменшується можливість компенсувати кількісну нестачу структурних елементів за рахунок інших агротехнічних заходів, що може негативно вплинути на врожайність.

Вирощування озимого ріпаку супроводжується певними ризиками, що можуть призвести до зниження врожайності, як через несприятливі погодні умови в зимовий період, так і через відхилення від технологічних норм. Це може призвести до порушення ростових процесів, зрідження посівів або їх загибелі. На стан перезимівлі рослин впливають, перш за все, температурні умови зимових місяців та тривалість вегетації рослин у осінній період. Якість перезимівлі залежить не лише від погодних умов, але й від розвитку посівів, на який, у свою чергу, значно впливають строки сівби та гідротермічні умови серпня – вересня.

Найбільш оптимальним є отримання добре сформованих, але не перерослих рослин. Якщо насіння ріпаку висіяне занадто пізно, і рослини входять у зиму з 2-3 справжніми листками та слабкорозвиненою кореневою системою, вони часто гинуть при температурі на поверхні ґрунту від -8 до -10°C . Рослини з розеткою з 4-5 справжніх листків витримують більш низькі температури – від -12 до -14°C . Натомість рослини, які до початку зими сформували 6-8 справжніх листків, можуть витримати значно нижчі температури – до -16 – -18°C на рівні кореневої шийки.

Отже, строки сівби мають критичне значення для перезимівлі рослин, оскільки вони визначають суму ефективних температур і кількість вегетаційних днів, що впливають на тривалість вегетаційного періоду. Це, в

свою чергу, визначає рівень розвитку рослин на момент входження в зиму. Згідно з дослідженнями В. Зозуля та інших науковців, для успішної перезимівлі рослини повинні до початку зими сформувати в середньому 6-8 справжніх листків, діаметр кореневої шийки – 8-10 мм і мати добре розвинену кореневу систему [30].

У фазі 6-8 справжніх листків відбувається диференціація конуса паростання з закладанням квіткових і пазушних бруньок, що визначають до 70% майбутнього врожаю. Тому збільшення діаметру кореневої шийки сприяє покращенню процесу закладання генеративних органів, що позитивно впливає на продуктивність рослин.

Науковими дослідженнями доведено, що одним із важливих елементів технології вирощування озимого ріпаку є правильне визначення оптимального строку висіву насіння. Це дозволяє забезпечити хорошу перезимівлю рослин, їх нормальний розвиток у весняно-літній період, а також формування високих урожаїв. Оптимальні строки висіву для більшості регіонів України зазвичай припадають на період з 15 до 30 серпня. Водночас, при виборі строку сівби слід обов'язково враховувати біологічні особливості сучасних гібридів і сортів ріпаку.

Для визначення біометричних характеристик рослин ріпаку озимого відбір зразків проводили на дослідних ділянках, використовуючи два несуміжних повторення. З кожного повторення відбирали по 10 рослин, відокремлюючи кореневу систему на рівні кореневої шийки від листя. Після цього підраховували кількість листків і вимірювали діаметр кореневої шийки.

У наших дослідженнях стан розвитку рослин озимого ріпаку гібриду «Мерседес» перед зимівлею оцінювався за такими показниками: середня маса рослини (г), середня кількість листків на одній рослині (шт.), висота розміщення точки росту над поверхнею ґрунту (см) та діаметр кореневої шийки (см). Отримані результати показали, що строки сівби по-різному

вплинули на ріст і розвиток рослин в осінній період, що відображено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Розвиток рослин ріпаку озимого в осінній період залежно від строків сівби, в середньому за 2023, 2024 рр.

Строки сівби	Середня маса рослини, г	Кількість листків на рослині, шт.	Висота точки росту, см	Діаметр кореневої шийки, см
10.08	96,7	11,3	1,2	1,7
20.08	82,6	9,6	1,4	1,2
30.08	73,5	6,7	1,6	0,8
10.09	58,1	5,2	2,3	0,6

У середньому за два роки досліджень при сівбі ріпаку 10 серпня рослини на момент входження в зиму мали масу 96,7 г і по 11,3 справжніх листків на одну рослину, що свідчить про їх надмірний розвиток. Натомість за пізніших строків сівби рослини розвивалися менш інтенсивно. Так, при сівбі в середині другої декади серпня, рослини з кількістю листків 9,6 шт. мали масу 82,6 г, що на 14,1 г менше, ніж у рослин, висіяних 10 серпня.

За сівби 30 серпня рослини мали ще меншу кількість листків та масу. У середньому за два роки кожна рослина при масі 73,4 г сформувала 6,7 справжніх листків. Найменшу масу і кількість листків мали рослини при висіві 10 вересня. В середньому за два роки маса рослини становила 58,1 г, а кількість листків – 5,2 шт., що відповідно на 36,8 г і 6,1 шт. менше порівняно з першою датою сівби.

Аналіз вимірювань висоти точки росту над рівнем ґрунту та діаметра кореневої шийки показав певні зміни в цих параметрах залежно від строку сівби. Висота точки росту збільшувалася з першого по четвертий строки сівби, в той час як діаметр кореневої шийки зменшувався. Наприклад, при

сівбі 10 серпня висота точки росту складала 1,2 см, а через місяць, 10 вересня, вона збільшилася на 1,1 см. У випадку другого і третього строків сівби висота точки росту варіювалася в межах 1,4-1,6 см. Що стосується діаметра кореневої шийки, то його найбільше значення спостерігалось при першому строку сівби – 1,7 см, а найменше – при четвертому, де він склав 0,6 см. Другий та третій строки сівби показали діаметр кореневої шийки на рівні 1,2 см та 0,8 см відповідно, що створювало оптимальні умови для перезимівлі рослин.

Отже, дослідження показали, що строки сівби ріпаку мають значний вплив на ріст, розвиток та зимостійкість рослин. При сівбі 10 серпня рослини мали найвищу масу (96,7 г) та найбільшу кількість листків (11,3 шт.), що свідчить про їх надмірний розвиток перед зимівлею. Затримка сівби призводила до менш інтенсивного розвитку. Зокрема, при сівбі в середині серпня рослини мали масу 82,6 г та 9,6 листків, що на 14,1 г і 1,7 шт. менше порівняно з рослинами, висіяними 5 серпня.

При сівбі 30 серпня розвиток рослин ще більше сповільнився: їх маса становила 73,4 г, а кількість листків – 6,7 шт. Найменший розвиток спостерігався при сівбі 10 вересня, коли маса рослин була лише 58,1 г, а кількість листків – 5,2 шт., що на 36,8 г і 6,1 шт. менше, ніж у рослин, висіяних 10 серпня.

Аналіз висоти точки росту та діаметра кореневої шийки показав, що з пізнішими строками сівби висота точки росту збільшувалася, а діаметр кореневої шийки зменшувався. Найбільша висота точки росту спостерігалась при сівбі 5 вересня (1,2 см), а найменша – при сівбі 5 серпня (1,7 см). Діаметр кореневої шийки був найменшим у рослин, висіяних 10 вересня (0,6 см), і найбільшим у рослин, висіяних 10 серпня (1,7 см).

Загалом, результати досліджень підтверджують, що оптимальні строки сівби для забезпечення належного розвитку і зимостійкості ріпаку – це

20 серпня, коли рослини встигають добре розвинутися, але не перенавантажуються перед зимівлею.

Такі зміни біометричних показників рослин ріпаку озимого підтверджують, що строки сівби мають вирішальне значення для їх подальшого розвитку та успішної перезимівлі. Рослини, які висівалися в середині серпня, мали оптимальні умови для формування потужної кореневої системи та розвитку генеративних органів, що забезпечило їм найкращі умови для зимівлі та високий потенціал для врожайності.

Вирощування ріпаку озимого, як і інших озимих культур, є складним і вимогливим процесом, оскільки ця культура є чутливою до умов зимового періоду. Зокрема, ріпак найбільше страждає від негативних факторів під час зимівлі. Порушення в агротехніці, зокрема загущення посівів або пізні строки сівби, можуть призвести до значних втрат врожаю, аж до 50% або більше. Рослини, які не встигають сформувати достатню вегетативну масу і не накопичують необхідну кількість пластичних речовин, зокрема цукрів, стають більш вразливими до низьких температур і можуть не пережити зимовий період.

Згідно з нашими дослідженнями, оптимальні умови для перезимівлі ріпаку озимого забезпечуються за певних умов, коли кількість рослин на гектарі складає від 35 до 50 рослин/м². За цих умов ріпак має сформувати достатньо сильну кореневу систему і вегетативну масу, щоб витримати низькі температури і перезимувати без значних втрат.

Наша аналіз польової схожості, густоти сходів і ступеня розвитку рослин показав чітку тенденцію: оптимальні строки сівби важливі для забезпечення гарної зимостійкості. Як показують результати досліджень, на рівень перезимівлі значний вплив мають не тільки біологічні властивості гібриду (в даному випадку Мерседес), але й погодні умови року, зокрема гідротермічні фактори.

Зимостійкість рослин ріпаку озимого за різними строками сівби по роках дослідження та залежно від погодних умов представлено в таблиці 3.4. Ці дані дозволяють визначити оптимальні строки сівби для забезпечення найкращої зимостійкості і подальшого розвитку рослин, що є основою для формування високого врожаю.

Таблиця 3.4

Зимостійкість рослин ріпаку озимого гібриду Мерседес залежно від строків сівби у роки дослідження

Строки сівби	Рівень зимостійкості, бал			Перезимівля, %	Кількість рослин, шт./м ²
	2022-2023 рр.	2023-2024 рр.	середня		
10.08	3,8	3,2	3,5	70,0	33,7
20.08	4,7	3,8	4,3	86,0	44,1
30.08	4,5	3,5	4,0	80,0	39,9
10.09	3,5	2,6	3,1	62,0	29,2

Отримані результати досліджень показують, що зимостійкість рослин ріпаку озимого значною мірою залежала від погодних умов зимових місяців, зокрема грудня, січня та лютого. У 2022-2023 роках погодні умови були теплішими за середньобаторічні показники, що могло створити сприятливі умови для перезимівлі рослин. Так, у січні середня температура була вищою на 4,2°C, а в лютому – на 4,5°C, але це не призвело до негативних наслідків для зимостійкості рослин. Однак, навіть у таких умовах спостерігалася часткова загибель рослин, особливо за ранніх та пізніх строків сівби. Зокрема, рівень зимостійкості за ранніх строків сівби (5 серпня) становив 3,8 бали, а за пізніх строків (5 вересня) – 3,5 бали. Для других і третіх строків сівби зимостійкість була вищою – 4,7 і 4,5 бали відповідно.

Натомість у 2023-2024 роках зимові умови були значно суворішими: січень був холоднішим на 2,6°C, а лютий на 2,2°C порівняно з середніми багаторічними значеннями, і кількість опадів була менша (всього 25 мм). За таких умов зимостійкість рослин значно знизилася, особливо за пізніх строків сівби (5 вересня і 5 серпня), де вона оцінювалася в 2,6 і 3,2 бали

відповідно. Найкращі результати зимостійкості були за сівби 15 серпня, де оцінка становила 3,8 бали.

На основі отриманих даних можна зробити висновок, що в середньому за два роки зимостійкість рослин ріпаку озимого була задовільною для ранніх (5 серпня) і пізніх (5 вересня) строків сівби (3,8 та 3,5 бали відповідно), а для других і третіх строків сівби (15 серпня і 25 серпня) – добрими (4,7 і 4,5 бали відповідно). Це підтверджує важливість правильно обраних строків сівби для забезпечення оптимальної зимостійкості рослин ріпаку озимого.

Отримані результати показують, що зимостійкість рослин ріпаку озимого безпосередньо впливає на рівень їх перезимівлі. В залежності від строку сівби, рівень перезимівлі варіювався в межах 62-86% в середньому за два роки. Найвищий рівень перезимівлі спостерігався за другого строку сівби, що є підтвердженням того, що оптимальні строки сівби мають вирішальний вплив на зимостійкість рослин.

Зміщення строку сівби в бік ранніх або пізніших дат негативно позначалося на процесах перезимівлі. Найнижчий рівень перезимівлі був за першого (5 серпня) і четвертого (5 вересня) строків сівби, де рівень перезимівлі становив 70% та 62% відповідно. Ці дані свідчать, що надто ранні або пізні строки сівби погіршують здатність рослин до зимівлі.

Що стосується кількості рослин на одиниці площі після відновлення вегетації, то найбільша кількість рослин була за другого строку сівби – 44,1 шт./м². Це на 10,4; 4,2 і 14,9 рослин більше в порівнянні з першою, третьою та четвертою датами сівби, що ще раз підтверджує, що оптимальний строк сівби є важливим фактором для отримання найбільшої густоти стояння рослин після зимівлі.

3.2. Вплив строків сівби на структурні показники біологічного врожаю ріпаку озимого гібриду Мерседес

Ріпак озимий, завдяки своїм біологічним властивостям, є одним із лідерів серед озимих культур у плані швидкості відновлення ростових

процесів після зими. Ця культура здатна починати вегетацію при порівняно низьких температурах повітря та ґрунту, використовуючи енергію та поживні речовини, накопичені в кореневій системі до початку весняного відновлення. Це дозволяє ріпаку озимому швидко набирати вегетативну масу та розвиватися навіть у несприятливих умовах ранньої весни.

Важливими етапами росту ріпаку є формування генеративних органів під час другого періоду розвитку, який триває від 20 до 30 днів. У цей час рослини переходять до фази стеблуння і бутонізації, що є важливими етапами для майбутнього формування врожаю.

Основними структурними елементами врожайності ріпаку озимого є кількість рослин на 1 м², кількість стручків на рослині, середня кількість насінин у стручку, загальна кількість насінин на 1 м², маса 1000 насінин та маса насіння з 1 м². Усі ці показники взаємопов'язані і формують потенційний урожай. Збалансоване співвідношення між ними є необхідним для отримання оптимального врожаю насіння.

Проте, якщо один або кілька елементів не розвиваються належним чином, врожайність може бути компенсована іншими агротехнічними заходами, такими як коригування норми висіву або вибір оптимального строку сівби. Однак, важливо зазначити, що структура врожаю ріпаку є змінною і залежить від багатьох факторів, таких як погодні умови, агротехнічні заходи та характеристики сорту чи гібриду.

Для того, щоб повноцінно оцінити ефективність технології вирощування ріпаку озимого, недостатньо лише знати густоту стояння рослин. Важливо враховувати й інші біометричні показники, такі як розвиток кореневої системи, кількість листків, висоту точок росту, а також структурні елементи врожаю, що дозволяє зробити більш точні висновки про продуктивність культури в різних умовах вирощування.

За результатами проведених досліджень впродовж 2022, 2023 років було встановлено, що густота стояння рослин ріпаку озимого перед збиранням врожаю залежала від строків сівби і мала суттєві коливання (табл.

3.5). У середньому за два роки густина рослин змінювалася від 28 рослин на м² за сівби 10 вересня до 42 рослин на м² за сівби 20 серпня. За першого і третього строків сівби рослини мали густоту 31 і 38 рослин на м² відповідно.

Ці результати показують, що строки сівби значно впливають на густоту стояння рослин, що, в свою чергу, може впливати на формування елементів структури врожаю. Втім, основним фактором, що визначає структуру врожаю, залишаються саме строки сівби, а не лише густина стояння рослин. Тобто, хоча густина рослин і може мати певний вплив на кількість стручків і насіння, основне значення для формування врожаю має саме своєчасне та оптимальне висівання насіння, яке сприяє найкращому розвитку рослин і формуванню високих показників урожайності.

Таблиця 3.5

Вплив строків сівби на елементи продуктивності ріпаку озимого, в середньому за 2023-2024 рр.

Строки сівби	Кількість				Маса	
	рослин на 1 м ² , шт.	стручків на рослині, шт.	насінин у стручку, шт.	насінин тис. шт. на 1 м ²	1000 насінин, г	насіння на м ² , г
10.08	31	126	23,1	90,2	3,84	346
20.08	42	117	21,6	106,1	4,21	447
30.08	38	111	19,7	83,1	4,12	342
10.09	28	109	18,4	56,2	3,73	210

Із аналізу даних таблиці 3.5 видно, що найбільш незадовільні показники структури врожаю спостерігаються при четвертому строку сівби, коли посів було проведено 10 вересня. За умов висіву 0,6 млн. схожих насінин на гектар, на одному квадратному метрі збереглися лише 28 рослин. Кожна рослина сформувала по 109 стручків, при цьому середня кількість насінин у стручку становила 18,4 шт. У підсумку, на одній рослині було 2006 насінин, а на одному квадратному метрі – 56,2 тисячі. За маси 1000 насінин 3,73 г, цей

варіант сівби дав середню врожайність 210 г/м^2 , що відповідає 21,0 центнерам на гектар.

У порівнянні з четвертим строком, за третього строку сівби (30 серпня) показники були значно кращими. На цьому варіанті зберігалось на 10 рослин більше на м^2 , кількість стручків на рослині була на 2 більше, а кількість насінин у стручку зросла на 1,3 штуки. В результаті на одній рослині сформувалося 2187 насінин, а на квадратному метрі – 83,1 тисячі. Масова врожайність цього варіанту становила 342 г/м^2 , що на 132 г більше, ніж за четвертого строку сівби.

Найкращі показники елементів структури врожаю, окрім кількості стручків на рослині та насінин у стручку, були досягнуті при сівбі ріпаку озимого 20 серпня. За цієї дати висіву на час збирання врожаю збереглися 42 рослини на м^2 . Кількість стручків на рослині становила 117 штук, а кількість насінин у стручку – 21,6 штуки. Загальна кількість насінин на рослині досягла 2527 штук, що відповідало 106,1 тисячі насінин на м^2 . Перераховуючи ці дані на масу 1000 насінин, отримуємо 447 г/м^2 , що відповідає врожайності 44,7 ц/га.

З іншого боку, при висіву насіння 10 серпня, коли густота рослин була 31 рослина/ м^2 , кількість стручків на рослині становила 126 штук, а насінин у стручку – 23,1 штуки. Всього на рослині було в середньому 2911 насінин, а на квадратному метрі – 90,2 тисячі. За маси 1000 насінин 3,84 г, врожайність цього варіанту сівби складала 34,6 ц/га, що на 10,1 ц/га менше порівняно з посівом 20 серпня.

Таким чином, результати свідчать, що строки сівби ріпаку озимого мали значний вплив на формування елементів структури врожайності гібриду Мерселес.

3.3 Вплив строків сівби на врожайність насіння ріпаку озимого

Реалізація максимальних можливостей потенційної продуктивності сучасних гібридів ріпаку озимого є основною метою повітряних технологій у

сільському господарстві. Для досягнення цього необхідно створювати відповідні умови для культури на всіх етапах її розвитку, що дозволить вирішити в Україні низку важливих завдань, таких як виробництво високоякісної олії та білка, покращення структури ґрунту, підвищення фітосанітарного стану ґрунтів, а також збільшення асортименту озимих культур і покращення органічного стану ґрунтів [87]. Одним із важливих факторів збільшення врожайності ріпаку озимого є швидке впровадження удосконалених агротехнічних заходів, які включають використання перспективних високо олійних гібридів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Важливою умовою для ефективного розвитку ріпаківництва є встановлення оптимальних строків сівби насіння ріпаку озимого.

Дослідження, проведені впродовж 2023-2024 років в умовах Полтавської області на базі фермерського господарства «ВЕЛЕС АГРО» с. Пришиб Кременчуцького району, підтвердили значний вплив строків сівби на процеси росту і розвитку рослин, а також на формування врожаю насіння ріпаку озимого. Результати досліджень, представлені в таблицях 3.6–3.8, демонструють, що, окрім строків сівби, рівень врожайності насіння ріпаку залежав також від кліматичних умов у рік проведення польового досліді, зокрема від рівня забезпечення насіння вологою під час проростання та появи сходів. Так, у 2023 році найнижчу врожайність продемонстрували посіви ріпаку озимого, висіяні 10 вересня, яка становила всього 1,52 т/га (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Урожайність насіння ріпаку озимого гібриду Мерседес в 2023 році
залежно від строків сівби**

Строки сівби	Урожайність насіння, т/га	Відхилення від рекомендованого строку сівби	
		т/га	%
10.08	2,99	-0,47	-13,5
20.08*	3,46	-	-
30.08	3,02	-0,42	-12,7

10.09	1,52	-1,94	-56,0
НІР _{0,5} т/га		0,38	

*рекомендований строк сівби

Низька врожайність, що була зафіксована при сівбі ріпаку озимого 10 вересня, пояснюється кількома факторами. По-перше, недостатньою кількістю продуктивної вологи в ґрунті в період проростання насіння, а по-друге, коротким вегетаційним періодом до початку зими, що значно обмежило розвиток рослин. У 2022 році в кінці серпня та на початку вересня опади були майже відсутні, і за весь вересень випало лише 10 мм дощу, що в п'ять разів менше від середньої багаторічної норми. Через це насіння, висіяне 10 вересня, мало зріжені сходи, які з'явилися лише через 21 день.

Натомість, посіви, що були зроблені раніше, в середині або на початку серпня, дали значно кращі результати. Зокрема, врожайність при сівбі 10 серпня була на 1,47 т/га вищою, ніж при сівбі 10 вересня, що майже вдвічі більше. Сівба 30 серпня також дала добрі результати з врожайністю 3,02 т/га, що лише на 0,44 т/га менше, ніж при сівбі 20 серпня.

Найкращі результати врожайності були досягнуті при сівбі у рекомендований термін посіву 20 серпня, коли гідротермічні умови були найсприятливішими для формування швидких і повноцінних сходів. Врожайність на цьому варіанті сівби становила 3,46 т/га, що на 1,94 т/га більше порівняно з сівбою 10 вересня і на 0,47 т/га більше порівняно з сівбою 10 серпня.

У 2024 році результати були подібними до попереднього року (табл. 3.7). Найвищу врожайність – 3,04 т/га – забезпечили посіви за строком 20 серпня, що на 0,55 т/га перевищувало врожайність від сівби 10 серпня. Зрушення строків сівби на пізніші терміни знову призвели до значного зменшення врожайності: при сівбі 30 серпня врожайність знизилася на 0,66 т/га, а при сівбі 10 вересня – на 1,52 т/га.

Ці результати чітко демонструють, що навіть при застосуванні належних агротехнічних заходів, визначальними факторами для успішного

розвитку рослин та реалізації високого врожаю є погодні умови, зокрема вологість і температура ґрунту впродовж вегетаційного періоду.

Таблиця 3.7

**Урожайність насіння ріпаку озимого гібриду Мерседес у 2024 році
залежно від строків сівби**

Строки сівби	Урожайність насіння, т/га	Відхилення від рекомендованого строку сівби	
		т/га	
10.08	2,47	-0,55	-18,2
20.08*	3,04	-	
30.08	2,36	- 0,66	-21,8
10.09	1,50	- 1,52	-50,3
НІР _{0,5}		0,45	

*рекомендований строк сівби

Невідповідність між оптимальними рівнями гідротермічних умов та реальними погодними факторами протягом вегетаційного періоду може спричиняти значні коливання врожайності. Якщо відхилення в агротехнічних заходах знижує врожайність у два або максимум три рази, то при несприятливих гідротермічних умовах цей ефект може бути в десять разів сильнішим. Це пояснює, чому у 2023 році врожайність насіння ріпаку озимого була значно вищою, ніж у наступному році. Достатня кількість опадів і відповідні температури повітря протягом вегетаційного періоду сприяли формуванню високих урожаїв.

Таблиця 3.8

**Урожайність насіння ріпаку озимого гібриду Мерседес залежно від
строків сівби, в середньому за 2023-2024 рр.**

Строки сівби	Урожайність насіння, т/га	Відхилення від рекомендованого строку сівби	
		т/га	%
10.08	2,73	- 0,52	-16,1
20.08*	3,25		-
30.08	2,69	- 0,55	-17,5

10.09	1,51	- 1,74	-53,2
-------	------	--------	-------

*рекомендований строк сівби

Завдяки сприятливим гідротермічним умовам рослини ріпаку озимого у 2023 році сформували середню врожайність на рівні 3,46 т/га, що на 0,42 т/га більше порівняно з 2024 роком. Це стало можливим завдяки оптимальному поєднанню факторів, таких як температура та вологість, що забезпечили нормальний ріст і розвиток рослин у період осінньої вегетації.

Згідно з результатами двохрічних досліджень, найбільш сприятливим для росту і розвитку рослин ріпаку озимого є строк сівби 20 серпня. Цей варіант забезпечив значно вищу врожайність у порівнянні з іншими строками сівби (табл. 3.8). Врожайність при сівбі 20 серпня була вищою на 0,52 т/га порівняно з сівбою 10 серпня, на 0,55 т/га більше, ніж при сівбі 30 серпня, і на 1,74 т/га перевищила врожайність при сівбі 10 вересня.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОГО РІПАКА ЗА РІЗНИХ СТОРОКІВ СІВБИ

Впровадження нових елементів агротехнології у процес вирощування озимого ріпаку має базуватися на результатах наукових досліджень і відштовідати вимогам економічної доцільності. Оскільки попит на насіння цієї культури на світовому ринку залишається стабільно високим, вирощування ріпаку озимого є одним із ключових напрямів підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва [56]. Тому оцінка економічної доцільності впровадження нових технологій, як окремих елементів, так і комплексного підходу до вирощування, є важливим етапом на шляху реалізації наукових розробок [35].

Для оцінки економічної ефективності вирощування озимого ріпаку за різними строками сівби були проведені розрахунки на основі технологічних карт з урахуванням цін на матеріальні ресурси та виконані роботи на кінець маркетингового року. В процесі аналізу використовувалися такі показники, як середня врожайність насіння за два роки на 1 га посівної площі в центнерах, а також його вартість за реалізаційною ціною, яка склалася на українському ринку в кінці серпня 2024 року (3500 грн/т). Окрім цього, враховано виробничі витрати, чистий прибуток, собівартість одиниці продукції та рівень рентабельності [24].

Розрахунки економічної ефективності показали, що вона безпосередньо залежить від рівня врожайності насіння, яка змінюється в залежності від строків сівби, а також від величини понесених виробничих витрат. Економічну ефективність агровиробництва визначають як відношення отриманої продукції до витрат на засоби агровиробництва [21], що дозволяє досягти «максимальної кількості аграрної продукції з одного гектара поля при мінімальних затратах на одиницю продукції». Ефективність аграрного виробництва [7] є результатом співвідношення урожайності і витрат виробництва за умови забезпечення найкращої якості продукції.

Підвищення економічної ефективності сприяє зростанню доходів господарств і є основою для подальшого розвитку виробництва [7].

Розрахунок економічної ефективності вирощування ріпаку в СФГ «ВЕЛЕС АГРО» с. Пришиб Кременчуцького району проводився з урахуванням виконаних обсягів робіт через підрахунок прямих витрат у гривнях на один гектар посівів озимого ріпаку, при цьому враховувалися всі варіанти дослідів [21]. Витрати на 1 га посіву ріпаку визначалися за допомогою технологічної карти господарства, яка включала всі витрати на виробництво зерна ріпаку. Серед таких витрат – витрати на посівний матеріал, добрива, оплату праці, паливно-мастильні матеріали, амортизаційні відрахування, засоби боротьби з бур'янами та інші витрати [8].

Шляхом множення валового збору зерна з одного гектара на діючу закупівельну ціну визначалась вартість валової продукції. На момент реалізації продукції зерна ціна становила 1046,5 гривень за тону. Собівартість продукції зерна, як грошовий еквівалент витрат на його виробництво, розраховувалась на один центнер зерна [3]. Чистий дохід визначався як різниця між вартістю виробленої продукції зерна на один гектар посіву та її собівартістю [29].

Під «рівнем рентабельності» розуміється процентне відношення прибутку до суми матеріальних і грошових витрат. Це є важливий критерій окупності виробничих витрат стосовно впроваджених у господарстві технологій вирощування зернових культур, зокрема ріпаку.

Демонструє, який прибуток дає кожна гривня витрачена на вирощування ріпаку [16], та визначався за формулою:

$$P = (BP - B3) * 100 / B3, \text{ де}$$

P – рівень рентабельності, %

BP – вартість валової продукції на 1 га, грн.;

B3 – виробничі витрати при вирощуванні кукурудзи на 1 га, грн. [4].

Показники економічної ефективності варіантів, що досліджувалися нами, приведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

**Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого
гібриду Мерседес в залежності від строків сівби**

Показники	Варіанти дослідів			
	10.08	20.08*	30.08	10.09
Урожайність, ц/га	29,9	34,6	30,2	15,2
Вартість продукції з 1 га, грн	10465	12110	10570	5320
Витрати праці, люд.-год. на 1 га на 1 ц	5,252128	5,5207	5,269271	4,412128
Виробничі затрати на 1 га, грн	11771,99	11772,4	11772,01	11770,83
Собівартість 1 ц, грн.	393,7119	340,241	389,8016	774,3968
Чистий дохід з 1 га, грн.	10071,29	11769,8	10180,2	4545,603
Рівень рентабельності, %	85,55301	99,9779	86,478	38,61752

Аналіз результатів експериментальних досліджень показує, що вирощування ріпаку озимого гібриду Мерседес за різних строків сівби в умовах Кременчуцького району Полтавської області забезпечує на більшості варіантів досить високу вартість валової продукції, яка в середньому становила від 10465 до 12110 грн./га. Найвищу вартість валової продукції було отримано на варіанті, де сівбу провели 20 серпня, тоді як найнижчу вартість урожаю – 5320 грн./га – забезпечив строк висіву насіння 10 вересня. Зміна строків сівби впливала також на виробничі витрати, понесені на вирощування цієї культури. Так, найнижчі витрати – 11770,83 грн./га – були за сівби 10 вересня, а найвищі – 11772,4 грн./га – за сівби 20 серпня.

Враховуючи відмінності в рівнях урожайності насіння озимого ріпаку за різних строків сівби та вартості валової продукції, в наших дослідженнях спостерігається значний діапазон коливань показників чистого прибутку. Серед усіх варіантів сівби найбільшу перевагу в отриманні чистого прибутку мав другий строк сівби. За сівби 20 серпня був отриманий найбільший чистий

прибуток, який становив 11769,8 грн/га, тоді як при першому строку сівби (10 серпня) чистий прибуток склав 10071,29 грн/га. Надвишка прибутку від другого строку сівби становила 698,51 грн/га.

Значно нижчий прибуток було отримано при сівбі 10 вересня. Сумарні витрати за цей варіант сівби склали 11770,83 грн/га, а чистий прибуток — лише 7124,2 грн/га. Це свідчить про низький рівень урожайності і, відповідно, прибутку при значних витратах на його отримання. Вплив цих факторів також позначився на собівартості 1 центнера насіння. Вона за сівби 10 вересня була найвищою і становила 774,3 грн, що більше ніж у два рази перевищує собівартість насіння при сівбі 20 серпня. Для першого та третього строків сівби собівартість насіння була значно нижчою: 393 грн/ц і 389 грн/ц відповідно.

Важливим показником, який оцінює ефективність упровадження окремих елементів або технології в цілому в будь-якому виробництві, є рівень рентабельності. Згідно з отриманими даними в нашому досліді, що стосується впливу строків сівби на ефективність вирощування ріпаку озимого, рівень рентабельності змінювався від 38% за висіву насіння 10 вересня до 100% за сівби 20 серпня. За висіву насіння 10 і 30 серпня рівень рентабельності становив, відповідно, 85% і 86%.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза в системі забезпечення екологічної безпеки сільськогосподарської діяльності дослідного господарства «ВЕЛЕС АГРО» с. Пришиб Кременчуцького району проводиться в умовах зростаючої екологічної напруги, що проявляється у вигляді екологічних катастроф і зон лиха, які наближаються до критичних меж. В Україні, як і в багатьох інших країнах світу, питання ефективності екологічного контролю та управління набувають все більшого значення. Особливу увагу приділяють дотриманню природоохоронних стандартів та норм, що регламентують усі етапи агровиробництва [1].

Охорона навколишнього природного середовища є важливим аспектом у процесі удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур, зокрема озимого ріпаку. При проведенні досліджень і розробці нових технологічних підходів для вирощування цієї культури необхідно враховувати екологічні наслідки, щоб мінімізувати негативний вплив на природу та забезпечити сталий розвиток аграрного сектора [8].

Теоретичними основами екологічної експертизи в дослідному господарстві є положення теорії екологічної безпеки, яка включає теорії ризику, стійкості екосистем різних рівнів організації, їхній індикаторний відгук на природно-кліматичні та антропогенні впливи, а також закономірності відновлення екосистем. Екологічна експертиза полягає у визначенні відповідності запланованої господарської діяльності екологічним вимогам та у встановленні допустимості реалізації об'єкта екологічної експертизи з метою попередження негативного впливу на навколишнє середовище та усунення можливих соціальних, економічних та інших наслідків [28]. Термін «експертиза» походить від латинського слова «дослідний», що означає дослідження фахівцем питань, які потребують спеціальних знань. У випадку екологічної експертизи, ці оцінки базуються на професійних судженнях експертів і охоплюють оцінку екологічного стану,

виявлення ризиків та наслідків людської діяльності. Згідно з Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища», екологічна експертиза визначає відповідність планованої діяльності екологічним нормам, а також дозволяє запобігти можливим несприятливим впливам на екологічне середовище [27].

Здійснення екологічної експертизи має велике значення для реалізації екологічної політики держави. Це допомагає виявити потенційні загрози для навколишнього середовища, здоров'я та життя людей, а також контролювати діяльність, що може завдати шкоди природним ресурсам. З огляду на значний вплив сільського господарства на довкілля, роль екологічної експертизи в аграрному секторі важко переоцінити [61].

Раніше часто недооцінювався вплив сільського господарства на екологічну рівновагу, хоча це галузь, де активно взаємодіють людська діяльність і природа. В результаті розвитку сільського господарства відбуваються зміни в природних екосистемах, створюються нові агроекосистеми, що задовольняють потреби суспільства в продовольчих та сировинних ресурсах. Однак це також веде до зменшення біорізноманіття, виснаження ґрунтів, забруднення водних ресурсів і інших екологічних проблем [62].

Сільське господарство є важливою частиною економіки, що безпосередньо пов'язана з використанням природних ресурсів. Тому особливу увагу слід приділяти охороні навколишнього середовища при здійсненні агровиробництва. Для сталого розвитку господарства необхідно враховувати потреби природи і застосовувати ефективні методи охорони навколишнього середовища.

У сільському господарстві важливим аспектом є ефективне використання земельних ресурсів і підтримка природних біологічних процесів, які відбуваються в ґрунті. Особливо важливо враховувати природно-кліматичні фактори, оскільки сільське господарство залежить від

погодних умов. Це вимагає чіткої організації процесів виробництва та збереження екологічного балансу.

Діяльність сільського господарства потребує відповідного регулювання, яке забезпечує раціональне природокористування і охорону навколишнього середовища. У господарстві СФГ «ВЕЛЕС АГРО» здійснюється комплекс заходів для зменшення негативного впливу на екологію, таких як використання гербіцидів та мінеральних добрив за строгими нормами, застосування сівозміни для боротьби з бур'янами та шкідниками, а також локальне внесення добрив [59, 60].

Важливим напрямом є впровадження агротехнічних і біологічних методів боротьби з шкідниками і хворобами, що знижує потребу в хімічних засобах захисту. Для забезпечення екологічної безпеки в господарстві постійно проводиться контроль за дотриманням норм природокористування та екологічних стандартів, а також проводиться паспортизація складів і ведеться облік всіх витратних матеріалів. У процесі удосконалення елементів технології вирощування озимого ріпаку, зокрема за різних строків сівби, слід звертати увагу на кілька важливих екологічних аспектів.

По-перше, строки сівби впливають на структуру ґрунту та його родючість. Ранньостиглі сорти ріпаку можуть виснажувати ґрунт через надмірну витрату поживних речовин, тому важливо оптимізувати строки сівби, щоб рослини не заважали один одному в процесі росту, знижуючи потребу у додаткових мінеральних добривах. Одночасно важливо застосовувати агротехнічні заходи, які підтримують здоров'я ґрунтів, зокрема сівозміну, внесення органічних добрив та мінімізацію обробки ґрунтів.

По-друге, оптимізація водоспоживання є важливою складовою охорони водних ресурсів. У процесі вирощування ріпаку слід уникати зневоднення або забруднення водних ресурсів через надмірне використання пестицидів і гербіцидів. Правильний вибір строків сівби допомагає забезпечити гарний розвиток рослин при мінімальному використанні зрошувальних систем, що позитивно позначається на екології.

По-третє, важливо знизити використання хімічних засобів захисту рослин. Оптимізація технології вирощування ріпаку може зменшити потребу в пестицидах, гербіцидах і мінеральних добривах. Врахування природних циклів та біорізноманіття дозволяє використовувати біологічні методи захисту рослин, що знижує вплив на навколишнє середовище.

Збереження біорізноманіття є ще одним важливим аспектом. Різні строки сівби створюють сприятливі умови для розвитку різних видів флори та фауни в агроценозах, що позитивно впливає на загальну екосистему. Крім того, впровадження практик збереження природних ландшафтів і створення екологічних коридорів для тварин сприяють підтримці біорізноманіття в аграрних територіях.

Удосконалення технології вирощування ріпаку також сприяє зменшенню викидів парникових газів. Мінімізація обробки ґрунту та оптимізація використання техніки дозволяють знижувати енергетичні витрати та викиди в атмосферу. Врахування строків сівби дозволяє знизити вплив на навколишнє середовище завдяки більш раціональному використанню ресурсів. Оскільки ріпак є культурою, чутливою до кліматичних умов, різні строки сівби допомагають адаптувати його вирощування до змін клімату. Наприклад, більш пізня сівба може допомогти уникнути посухи влітку, в той час як рання сівба може бути адаптована до помірних зим, покращенню екологічної безпеки в господарстві в цілому.

Оптимізація строків сівби озимого ріпаку не тільки підвищує врожайність, але й допомагає зберегти навколишнє середовище. Врахування екологічних факторів сприяє сталому розвитку агрогосподарств, збереженню природних ресурсів і підтримці біорізноманіття. Завдяки таким заходам, СФГ «Шевченко» не тільки покращує екологічну ситуацію в господарстві, а й забезпечує сталий розвиток сільськогосподарського виробництва, дбаючи про збереження природних ресурсів та охорону навколишнього середовища для майбутніх поколінь.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці в фермерському господарстві «ВЕЛЕС АГРО», розташованому в селі Припиріб Кременчуцького району Полтавської області, регулюється основними положеннями законодавства України щодо безпеки праці. Вона ґрунтується на Конституції України, Кодексі законів про працю, Законі України «Про охорону праці», а також численних нормативно-правових актах, включаючи укази Президента та уряду, правила, норми, інструкції та стандарти. Всі ці документи забезпечують правову основу для впровадження заходів охорони праці на підприємствах, зокрема й у сільському господарстві [53, 54].

У фермерському господарстві «ВЕЛЕС АГРО» питаннями охорони праці безпосередньо займається керівник господарства, Шевченко Володимир Михайлович. В господарстві чітко розподілені функціональні обов'язки між різними підрозділами: відділенням рослинництва, відділенням тваринництва, комплексом переробки хліба та службою обслуговування сільськогосподарської техніки. Кожен керівник підрозділу несе відповідальність за виконання вимог охорони праці в межах своєї галузі.

Згідно з чинним законодавством, кожен працівник перед початком роботи має пройти перевірку знань з охорони праці. Для цього в господарстві розроблені навчальні програми, які включають теоретичну та практичну частину. Теоретичні заняття охоплюють вивчення спеціальних предметів з охорони праці. Після завершення навчання з охорони праці проводиться перевірка знань, яка є обов'язковою для всіх працівників, незалежно від їхнього досвіду та професії. Спеціаліст з охорони праці проводить вступні інструктажі, використовуючи сучасні технічні засоби навчання, плакати, зразки та інші матеріали для наочності [15].

Для робітників, які виконують нові для них види робіт або переводяться на інші функції, проводиться початковий інструктаж безпосередньо на робочому місці. Особливу увагу при цьому звертають на небезпечні фактори виробництва та правила безпеки при використанні технічних засобів. Після успішного інструктажу працівники допускаються до самостійної роботи. Через шість місяців проводиться повторний інструктаж, а для робіт з підвищеною небезпекою – через три місяці.

Позапланові інструктажі проводяться у разі вступу в силу нових або змінених стандартів з охорони праці, змін у технологічному процесі, модернізації обладнання, або після порушення правил безпеки, що можуть призвести до аварій, вибухів або пожеж. Також позаплановий інструктаж проводиться після перерв у роботі, що тривають понад 30 календарних днів для звичайних робітників та 60 днів для працівників з підвищеною небезпекою.

Цільовий інструктаж проводиться для робітників, які не пов'язані з виконанням безпосередніх фахових обов'язків, а також для осіб, які проходять практику або навчання на виробництві.

Однак, при аналізі стану охорони праці в фермерському господарстві «ВЕЛІЕС АГРО», були виявлені деякі недоліки. Зокрема, виявлено проблеми з постачанням засобів індивідуального захисту для працівників, а також технічний стан деякої сільськогосподарської техніки не відповідає вимогам технічних норм. Крім того, на місцях відпочинку працівників не вистачає ємностей для води, миючих засобів та індивідуальних аптечок.

Таким чином, хоча загалом система охорони праці в господарстві «ВЕЛІЕС АГРО» є відповідною до вимог законодавства, існують деякі аспекти, які потребують покращення для забезпечення більш високого рівня безпеки та комфорту працівників.

Тобто, необхідно в подальшому удосконалювати заходи з охорони праці в господарстві, особливо в періоди проведення сезонних робіт, таких як ремонт

техніки та збирання врожаю, де існують потенційні ризики для здоров'я працівників.

Перед збиранням врожаю ріпаку на СФГ «ВЕЛЕС АГРО» важливо враховувати кілька ключових показників, щоб забезпечити безпеку та ефективну роботу. До таких факторів належать зрілість культури, погодні умови, обраний спосіб збирання врожаю, стан техніки та транспорту, а також кількість та кваліфікація робітників. Важливим аспектом є також інформація про можливі небезпеки виробничого процесу та випадки травмування під час технологічних операцій.

Обслуговування комбайнів передбачає наявність кваліфікованого персоналу, зокрема осіб, які мають належне посвідчення на управління збиральною технікою та пройшли медичні дослідження, а також навчання з протипожежної безпеки. Всі робітники повинні дотримуватись безпечних умов праці, а для відпочинку на полі відводяться спеціально позначені місця, де забороняється відпочивати на колісних сінах, під машинами або в інших небезпечних зонах.

Перед початком збирання врожаю обов'язково проводиться детальна перевірка технічного стану зернозбиральних машин, зокрема кермового управління, зчеплення, гальм, звукових та світлових сигналів для попередження небезпеки. Не допускається підтікання палива, змазки, іскріння електричної лінії, що може призвести до пожежі. Всі шини коліс мають бути в належному стані без порізів та розривів. Техніка повинна бути перевірена на холостому ході.

На полях також облаштовуються спеціальні місця для відпочинку механізаторів та зберігання техніки, паливно-мастильних матеріалів. Забезпечення освітлення для технічного обслуговування комбайнів в нічний час є обов'язковим, а освітленість робочих зон повинна бути не менше 50 люксів.

Важливою вимогою є заборона перебування на техніці осіб, не призначених для її обслуговування, під час руху або на повному

зернозбиральному комбайні. Перебування людей в кузові машини при транспортуванні зерна чи під час доставки до сховища також забороняється. Технічне обслуговування можна проводити лише після повної зупинки робочих органів машини.

Забороняється ремонт комбайнів на схилах понад 9 градусів для запобігання перекиданню техніки. Для зменшення вібрації та поліпшення технологічних показників напрямок косовиці має бути поперек або під кутом до напрямку посіву. У разі злежання хліба у бункері комбайна необхідно використовувати дерев'яні лопати для його пропихування до вивантажувального шнека.

Для забезпечення безпеки під час роботи техніки поблизу ліній електропередач повинна бути дотримана відстань між найвищою точкою машини і дротами. Після завершення робіт перевіряються всі робочі органи комбайна, які очищаються від залишків соломки і землі. Після закінчення зміни робітники повинні змінити робочий одяг та прийняти душ для забезпечення гігієни та здоров'я. Ці заходи допомагають знизити ризики травматизму та забезпечити безпеку працівників під час збирання врожаю та обслуговування техніки.

Заходи з поліпшення стану охорони праці

У СФГ «ВЕЛЕС АГРО», що розташоване в Кременчуцькому районі Полтавської області, необхідно вжити ряд заходів для покращення умов праці та зниження рівня травматизму серед працівників, зокрема:

1. Покращення технічного стану сільськогосподарської техніки:

- Оновлення та підтримка технічного стану сільськогосподарської техніки повинно здійснюватися відповідно до технічних норм та вимог КРРМ (Комплексна реформа та регулювання машин).

- Під час роботи з технікою потрібно проводити регулярні технічні огляди та своєчасний ремонт, що дозволить зменшити ризик виникнення аварійних ситуацій.

2. Створення комфортних умов для відпочинку працівників:

- Потрібно збільшити кількість робочих місць для відпочинку з достатньою кількістю води та гарантувати наявність миючих засобів і аптечок для надання першої медичної допомоги.

- Усі робочі місця мають бути обладнані необхідними засобами для забезпечення здоров'я та комфорту працівників, а також відповідними умовами для відпочинку.

3. Навчання та інструктажі з охорони праці:

- Проводити регулярні інструктажі та тренінги для працівників щодо охорони праці, включаючи навчання надання першої медичної допомоги.

Усі механізатори та працівники повинні пройти навчання перед виїздом на поле, а також щодня перевіряти техніку перед її використанням для роботи в полі.

4. Зниження рівня виробничого травматизму:

- Аналіз показав зниження рівня травматизму в 2024 році порівняно з попередніми роками, що стало результатом уваги керівництва до питання охорони праці, пропаганди безпеки та покращення умов для навчання працівників.

- Для подальшого зменшення травматизму необхідно посилити інструктажі, проводити більш інтенсивну пропаганду безпеки та вживати заходів для забезпечення робітників засобами індивідуального захисту.

5. Пропозиції щодо покращення умов праці в СФГ «Певченко»:

- Звернути увагу на підвищення якості навчання працівників щодо охорони праці.

- Забезпечити постійну наявність засобів індивідуального захисту та необхідного спецодягу для всіх працівників.

Регулярно поповнювати аптечки першої медичної допомоги на робочих місцях та в транспортних засобах.

- Допускати до польових робіт лише технічно справні машини та знаряддя.
- Проводити атестацію робочих місць відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці.
- Організовувати обов'язкові медичні огляди працівників, які працюють у небезпечних або шкідливих умовах.
- Забезпечити співпрацю з медичними установами для надання необхідної допомоги у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

6. Забезпечення безпеки при роботі з небезпечними матеріалами:

Під час роботи з небезпечними для життя матеріалами важливо проводити інструктажі для працівників і здійснювати пояснювальну роботу, щоб мінімізувати ризики для здоров'я.

7. Покращення фінансування і матеріально-технічного забезпечення:

- Виділяти кошти на відшкодування та оновлення невикористовуваного обладнання.
- Постійно забезпечувати високий рівень технічного обслуговування та оновлення техніки для забезпечення безпеки на робочих місцях.

Отже, для подальшого покращення умов праці в СФГ «ВЕЛЕС АГРО» необхідно сконцентрувати увагу на постійному моніторингу технічного стану техніки, забезпеченні працівників необхідними засобами індивідуального захисту, а також посиленні навчання з охорони праці та наданні першої медичної допомоги. Усі ці заходи сприятимуть зниженню травматизму, підвищенню ефективності роботи та безпеки працівників.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Дослідження строків висіву насіння ріпаку озимого. Проведені дослідження строків висіву насіння ріпаку озимого впродовж 2022–2024 років показали, що ґрунтові та кліматичні умови фермерського господарства «ВЕЛЕС АГРО» с. Пришиб Кременчуцького району Полтавської області є сприятливими для вирощування цієї культури та отримання високого врожаю насіння.

2. Польова схожість насіння та густина сходів рослин значною мірою залежала від наявності продуктивної вологи в ґрунті на час висіву ріпаку озимого. Найнижча схожість (74,2 %) була за сівби 5 вересня 2022 року, а найвища (86,7 %) – за сівби 15 серпня 2023 року. Зміни в величині польової схожості насіння прямо впливали на густоту рослин на площі, де найбільша густина (51,3 шт./м²) спостерігалась за другого строку сівби, а найменша (47,1 шт./м²) – за четвертого.

3. З'ясовано вплив строків сівби на перезимівлю рослин. Вирощування ріпаку озимого на сірому лісовому ґрунті після пшениці озимої за сівби 15 серпня підвищило перезимівлю рослин гібриду Мерседес. У середньому за два роки, перезимівлю було підвищено з 62 % (при сівбі 5 вересня) до 86 %. Навесні середня кількість рослин на 1 га зросла на 149 тис. шт.

4. Визначено вплив строків сівби на біологічний врожай. Висів насіння в середині другої декади серпня забезпечив оптимальні умови для формування елементів структури біологічного врожаю ріпаку озимого гібриду «Мерседес». Це дозволило отримати з одного метра квадратного 447 грам насіння, що на 101, 105 і 237 грам більше, ніж при сівбі 5 і 25 серпня та 5 вересня відповідно.

5. Строки сівби мали значний вплив на формування врожайності насіння ріпаку озимого. За результатами досліджень, найвища врожайність (42,4 ц/га) була досягнута при сівбі 15 серпня. Вона перевищила врожайність при сівбі 5 і 25 серпня на 10,1 і 10,5 ц/га відповідно, а при сівбі 5 вересня – на 22,3 ц/га.

6. Економічний аналіз вирощування ріпаку озимого гібриду «Мерседес» показав, що при сівбі 20 серпня вартість валової продукції зросла до 12 110 грн/га, а прибуток до 11 768 грн/га.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання врожайності насіння на рівні 34,6 ц/га високої якості за вирощування на чорноземі звичайному середньоглибокому малогумусному необхідно сівбу ріпаку озимого гібриду Мерседес проводити в другій декаді серпня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артамонов Б. Б. Екологічна експертиза: навчальний посібник. Львів: Новий Світ, 2000. 142 с.
2. Бардин А. Я. Ріпак: від сівби до переробки. Київ: Світ, 2000. 102 с.
3. Бардин Я. Б. Ріпак: від сівби до переробки. Київ: Світ, 2000. 107 с.
4. Блащук М. І., Тищенко Л. Д. Науково-практичні рекомендації по вирощуванню ріпаку. Черкаський інститут АПВ, 2010. 30 с.
5. Бобро М. А., Танчик С. П. Рослинництво. Лабораторно-практичні заняття. Київ: Урожай, 2001. 388 с.
6. Бовсуновський О., Чорний С., Шепель М. Живильна сила хрестоцвітної культури. Пропозиція, 2007. № 7. С. 72–73.
7. Бойко В. І. Економіка виробництва зерна. Київ: ІНІЦ Інститут аграрної економіки, 2008. 547 с.
8. Бомба М. Я., Бомба М. І. Бур'яни в агрофітоценозах та екологізація заходів щодо контролювання їх чисельності. *Вісник Уманського Національного університету садівництва*, 2022. № 1. С. 15–20.
9. Вирощування ріпаку озимого на зрошенні / А. М. Влащук, М. М. Прищепо, Л. В. Шапарь, М. А. Кляуз. *Аграрний тиждень*, 2016. № 4 (307). С. 44–45.
10. Вишнівський П. С. Агробіологічні основи формування врожаю хрестоцвітних олійних культур в умовах Лісостепу України: дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук. Чабани, 2012. 573 с.
11. Віллі Древе, Олександр Мельник. Виробництво ріпаку – перспективи і реальність. *Пропозиція*, 2003. № 3. С. 13–14.
12. Гайдаш В. Д. Ріпак. Івано-Франківськ: Сівсерсія Лтд, 2002. 224 с.
13. Гайдаш В. Д., Ковальчук Г. М., Дем'янчук Г. Т. Ріпак культура великих можливостей. Ужгород: Карпати, 1986. 62 с.

14. Гайдаш В. Як уберегти ріпак від вимерзання? *Пропозиція*, 2003. № 7. С. 40–41.
15. Гандзюк М. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: підручник / За ред. М. П. Гандзюка. Київ: Каравела, 2011. 384 с.
16. Гаус О. З новими сортами озимого ріпаку до вищої рентабельності у виробництві. *Пропозиція*. 2000. № 7. С. 37–38.
17. Гойсалюк Я. С. Оптимізація строків сівби гібридів і сортів озимого ріпаку в умовах Західного Лісостепу України. Вчені Львівського національного аграрного університету – виробництву: каталог наукових розробок / за заг. ред. В. В. Снітинського, В. І. Лопушняка. 2010. Вип. 10. С. 19–20.
18. Гойсалюк Я. С. Урожайність та якість насіння озимого ріпаку залежно від строків сівби у Західному Лісостепу України. Насінництво: теорія і практика прогнозування продуктивності сортів і гібридів за якістю насіння та садивного матеріалу. Наукові праці Південного філіалу Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України "Кримський агротехнологічний університет", 2009. Вип. 127. С. 113–114.
19. Губенко Л. В., Вишнівський П. С. Формування продуктивності ріпаку озимого залежно від строків сівби та системи удобрення в умовах Північного Лісостепу. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2010. № 15. С. 82–87.
20. Губенко Л. Розвиток ріпаку озимого. *Пропозиція*, 2018. № 12. С. 114–118.
21. Гусєв М. Г., Шаталова В. В., Коковіхін С. В. Економіко-енергетичне обґрунтування ріпаку озимого в умовах зрошення півдня України // *Зрошування землеробство*. 2010. № 53. С. 203–204.
22. Гусєв М. Г., Шаталова В. В., Коковіхін С. В. Основні аспекти вирощування ріпаку озимого в південному степу України. *Зрошування землеробство*. 2008. Вип. 50. С. 178–179.

23. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
24. Економіка сільського господарства: навч. посіб. За ред. В. К. Збарського і В. І. Мащери. К.: Каравела, 2009. 264 с.
25. Ермантраут Е. Р., Бобро М. А., Гопцій Г. І. Методика наукових досліджень в агрономії: навчальний посібник. Харків, 2008. 321 с.
26. Сценко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Вінниця: ПП «ТД «Гдельвейс і К», 2014. 332 с.
27. Закон України «Про екологічну експертизу» від 9 лютого 1995 р. ВВР, 1995. № 8. С. 54.
28. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 року N 1264-XII (змінений і доповнений законом від 9 лютого 2006 р.).
29. Збарський В. К. Економіка сільського господарства: навч. посіб. Київ: Агроосвіта, 2013. 352 с.
30. Зозуля В. І. Закладаємо основу майбутнього врожаю ріпаку з осені (практичні рекомендації). *Агроном*, 2007, № 3, С. 164–165.
31. Івко Ю. О. Оцінка колекції озимого ріпаку за основними структурними елементами продуктивності. Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. 2010. Вип. 42. С. 28–33.
32. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку / Г. І. Лазар, О. М. Лапа, А. В. Чехов та ін. К.: Глобус-Принт, 2006. 100 с.
33. Климчук М. Ріпак: європейська олійна культура. Тепер і в Україні. *Протозія*, 1999. № 2. С. 20–21.
34. Ковальчук Г. М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культура. К.: Урожай, 1987. 112 с.

35. Колесніченко О. Озимий ріпак. Поповнення ринку сортів ріпаку озимого / О. Колесніченко. *Пропозиція* (спецвипуск журналу). 2001. № 7. С. 48.
36. Колесніченко О. І. Ріпак озимий – цінна енергетична культура. *Фермерське господарство*, 2012, № 20, С. 14.
37. Корчагіна І. Фази розвитку озимого ріпаку. *Agroexpert: практичний посібник аграрія*. 2011. № 10. С. 22–23.
38. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Шаларь Л. В. Урожайність та посівна якість насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків сівби та норм висіву в умовах Південного Степу України. *Збірник наукових праць Інституту землеробства НААН*. Київ, 2016. С. 83–92.
39. Лихочвор В. В. Догляд за посівами озимого ріпаку. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 4. С. 20–21.
40. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
41. Мазур В. А. Аналіз зміни якісних показників насіння озимого ріпаку залежно від строків посіву та системи удобрення / В. А. Мазур, О. О. Мацера. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 12. С. 5–17. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agf_2022_12_3
42. Маренич М. М. Підвищення урожайності озимого ріпака. *Хімія. Агрономія. Сервіс*. 2012. № 1. С. 39-41.
43. Марченко В., Сінько В. Ефективність та доцільність використання біодизельного палива в Україні. *Пропозиція*. 2005. № 10. С. 28-29.
44. Мельник І. І., Гречкосій В. Д. Стан та перспективи механізованого виробництва озимого ріпаку в Україні. *Агроном*. 2006. № 3. С. 84-86.
45. Наконечний О. Г., Савін О. Ю. Вирощуємо озимий ріпак. *Агровісник України*. № 1, 2007. С. 34-36.
46. Науково-методичні рекомендації з формування технологій вирощування ріпаку озимого: Наукове видання. Херсон: Айлант, 2008. 20 с.

47. Нємоловська Т., Сніговий В., Орлюк А. Норми висіву ріпаку. *Пропозиція*. 2002. № 6. С. 18-19.
48. Оверченко Б. Озимому ріпаку – стабільний та високий урожай. *Пропозиція*. 2000. № 7. С. 42-44.
49. Озимий ріпак – щедрий врожай при умові правильного підходу до вирощування. *Зерно*. 2009. № 7(39). С. 94-95.
50. Олійник О. В. Озимий ріпак: стратегія. *Пропозиція*. 2009. № 4. С. 92-93.
51. Олійні культури в Україні / М. М. Гаврилук, В. П. Салатенко, А. В. Чехов, М. І. Федорчук. Видання друге, перероблене та доповнене за редакцією В. Н. Салатенка. Київ: Основа, 2008. 420 с.
52. Оробченко В. П. Морозостійкість озимого ріпака. *Вісник аграрної науки*. 1961. № 1. С. 32-34.
53. Пістун І. П. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво): навчальний посібник. Суми: Унів.книга, 2009. 347 с.
54. Про внесення змін до Закону України «Про охорону праці». Пост. ВРУ від 21.11.02. № 229-IV.
55. Руденчик Т. В. Синтез та дослідження нових фумаратвмісних поліуретанів / Т. В. Руденчик, Р. А. Рожнова, П. О. Бондаренко, І. Б. Демченко, Т. О. Кісельова. Доповіді Національної академії наук України. 2012. № 5. С. 146-151. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/dnanu_2012_5_25
56. Саблук П. Т. Формування та функціонування ринку агропромислової продукції: практичний посібник. Київ: ІАЕ, 2000. 556 с.
57. Савчук Ю. М., Волкодав В. В., Антоненко О. Ф. Визначення насіннєвої продуктивності рослин ріпаку *Brassica napus* L.-var. *oleifera*: [науково-практичні рекомендації]. Київ, 2018. 13 с.
58. Санін В. А., Санін Ю. В. Основні технологічні елементи вирощування озимого ріпаку в осінній період. 2008. № 3. С. 24-25.

59. Сторчоус І. Гербіцидний сезон. *Агробізнес сьогодні*. 2012. № 17. С. 26-29.

60. Томанов С. В. Формування продуктивності та якості насіння ріпаку озимого при внесенні мінеральних добрив, різних строках сівби та застосуванні регулятору росту в умовах степового Криму. Херсон, 2012. 16 с.

61. Урожайність кондиційного насіння сортів ріпаку озимого залежно від структурних показників та впливу строків сівби і норм висіву / О. Лавриненко, А. М. Влашук, Л. В. Шапарь, А. Г. Желтова. *Зрошуване землеробство*, 2016. № 66. С. 102-111.

62. Успішне вирощування озимого ріпаку. *Зерно*. 2012. № 6(74). С. 22.

63. Формування фотосинтетичного потенціалу у сортів ріпаку озимого залежно від строків сівби та норми висіву / Ю. О. Лавриненко, М. М. Влашук, М. М. Прищепю, Л. В. Шапарь. *Зрошуване землеробство*, 2016. № 65. С. 75-80.

64. Шапарь Л. В. Адаптація сортів ріпака озимого вітчизняної селекції до агрокліматичних умов півдня України. Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 30-річчю системи сухого землеробства Вологоградської області. Волгоградський ГАУ. 2016. С. 361-375.

65. Шапарь Л. В. Висота рослин – одна із діагностичних ознак насіннєвої продуктивності ріпаку озимого. Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених 29 квітня 2016 р. 2016. С. 211-213.

66. Шапарь Л. Звіт про науково-дослідну роботу «Теоретичні основи селекції сортів і гібридів олійних культур, науково-методичні засади насінництва та технології їх виробництва» (Олійні культури) / Л. Шапарь. Розділи 3-4. Херсон, 2015. С. 22-29.