

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра селекції та насінництва ім. професора М. Д. Гончарова

До захисту

ДОПУСКАЄТЬСЯ

Завідувач кафедри Андрій БУТЕНКО

« » 202__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

на тему: Формування продуктивності гібридів ріпаку озимого в умовах
Сумської області

Виконав		Микола ЯРЕМЧУК
Група:		АГР 2401-1 м
Науковий керівник:	кандидат с.-г. наук, доцент	Ігор ВЕРЕЩАГІН
Рецензент:	доктор с.-г. наук, професор	Юрій МІЩЕНКО

Суми – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра селекції та насінництва ім. професора М. Д. Гончарова
Ступінь вищої освіти – "Магістр"
Спеціальність – 201 "Агрономія"

ЗАТВЕРДЖУЮ:

завідувач кафедри
Андрій БУТЕНКО

" ____ " _____ 202__ р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

Яремчуку Миколі Григоровичу

1. Тема кваліфікаційної роботи "Формування продуктивності гібридів ріпаку озимого в умовах Сумської області"
2. Керівник кваліфікаційної роботи Ігор ВЕРЕЩАГІН
3. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи _____
4. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:
 - *місце проведення досліджень:* Сумська область, ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ»
 - *методичне забезпечення:* Методичні рекомендації з підготовки та захисту кваліфікаційної роботи ступеня вищої освіти "Магістр" спеціальності 201 "Агрономія".
 - *схема досліду:* Був закладений польовий дослід з оцінки продуктивності та рівня реакції на умови вирощування гібридів ріпаку озимого: РТ312 (Піонер), Корнет (Лембке), Атора (Лембке), Амбос (КВС).
5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: Анотація, Зміст, Вступ, Розділ 1. Огляд літератури, Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень, Розділ 3. Результати досліджень, Висновки та пропозиції, Список використаних джерел, Додатки.
6. Перелік графічного матеріалу: Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 7 шт.

Керівник роботи _____ Ігор ВЕРЕЩАГІН
Завдання прийняв до виконання _____ Микола ЯРЕМЧУК
Дата отримання завдання « ____ » _____ 202__ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапу	Строк виконання	Примітки
1.	Вибір напрямку досліджень, розроблення завдання та затвердження теми кваліфікаційної роботи.	Вересень – грудень 2024 р.	виконано
2.	Аналіз наукової літератури та світового досвіду (за темою роботи) з підготовкою відповідного розділу.	Січень – березень 2025 р	виконано
3.	Виконання (реєстрація та приймання) польового досліджу.	Квітень – серпень 2025 року	виконано
4.	Аналіз результатів експериментальних досліджень з підготовкою відповідного розділу та оформленням роботи.	Вересень – листопад 2025 року	виконано
5.	Проходження процедури рецензування та попереднього захисту кваліфікаційної роботи.	Грудень 2025 року	виконано

Керівник роботи _____

Ігор ВЕРЕЩАГІН

Здобувач _____

Микола ЯРЕМЧУК

АНОТАЦІЯ

Яремчук М.Г. " Формування продуктивності гібридів ріпаку озимого в умовах Сумської області ". – Рукопис.

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 201 – «Агрономія». – Сумський національний аграрний університет. Суми, 2025 р.

Теоретична і практична важливість кваліфікаційної роботи у розширенні наукового розуміння адаптаційних механізмів ріпаку озимого за умов змін просторової організації посівів. Це дозволить аграрним господарствам підвищити економічну ефективність вирощування даної культури, забезпечити її зимову стійкість, а також сприятиме впровадженню сучасних технологій ресурсозберігаючого землеробства.

Рівень адаптації є сортозалежною і потребує уточнення для кожного гібриду з урахуванням агроекологічних умов вирощування. З'ясовано, для гібридів, що для гібридів Корнет та РТ312 виявились оптимальні умови вирощування, які сприяли інтенсивному розвитку бічної генеративної частини рослин (320-450 шт./м²). Умови вирощування забезпечували формування найбільшої кількості стручків (1055-1275 шт./м²) та вищу загальну продуктивність посівів гібридів компаній Піонер (РТ312) та Лембке (Корнет).

Затримка в розвитку у гібридів Атора та Амбос погіршує ріст і розвиток бокових пагонів, призводить до зменшення кількості та маси стручків на них, зниження маси 1000 насінин, що в сукупності негативно позначається на врожайності 3,04-3,81 т/га.

За комплексом максимального прояву цих факторів рекомендовано до вирощування у виробничих посівах господарств, які зосередили своє виробництво в умовах Сумської області вирощувати гібриди РТ312 компанії Піонер та Корнет компанії Лембке, що забезпечили врожайність в межах 4,26-4,43 т/га та позитивну динаміку осінньої вегетації, а також перезимівлі.

Ключові слова: ріпак озимий, гібрид, урожайність, густота рослин, адаптивність.

ABSTRACT

Yaremchuk M.G. "Formation of productivity of winter rapeseed hybrids in the conditions of Sumy region". – Manuscript.

Qualification work for obtaining a higher education degree of master in specialty 201 – "Agronomy". – Sumy National Agrarian University. Sumy, 2025

Theoretical and practical importance of qualification work in expanding the scientific understanding of adaptation mechanisms of winter rapeseed under conditions of changes in the spatial organization of crops. This will allow agricultural farms to increase the economic efficiency of growing this crop, ensure its winter resistance, and also contribute to the implementation of modern technologies of resource-saving agriculture.

The level of adaptation is variety-dependent and requires clarification for each hybrid, taking into account the agroecological conditions of cultivation. It was found that for hybrids, Kornet and RT312 hybrids showed optimal growing conditions, which contributed to the intensive development of the lateral generative part of plants (320-450 pcs./m²). Growing conditions ensured the formation of the largest number of pods (1055-1275 pcs./m²) and higher overall productivity of hybrids of the Pioneer (RT312) and Lembke (Kornet) companies.

Delay in development in Aтора and Ambos hybrids worsens the growth and development of lateral shoots, leads to a decrease in the number and mass of pods on them, a decrease in the mass of 1000 seeds, which in total negatively affects the yield of 3.04-3.81 t/ha.

According to the complex of maximum manifestation of these factors, it is recommended to grow in production crops of farms that have concentrated their production in the conditions of Sumy region the hybrids RT312 of the Pioneer company and Kornet of the Lembke company, which provided a yield within 4.26-4.43 t/ha and positive dynamics of autumn vegetation, as well as overwintering.

Keywords: winter rapeseed, hybrid, yield, plant density, adaptability.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ	9
1.1. Стан та використання олійних культур в Україні та Світі	9
1.2. Особливості вирощування та використання ріпаку	10
1.3. Морфо-біологічні властивості ріпаку	10
1.4. Вимоги до навколишнього середовища	12
1.5. Основи формування показників продуктивності ріпаку	13
1.6. Технологічні аспекти вирощування ріпаку	14
1.7. Захист ріпаку від шкідливих організмів	19
1.8. Збір врожаю та післязбиральна обробка ріпаку озимого	21
1.9. Якість продукції ріпаку та її конкурентоздатність	23
1.10. Ключові фактори вирощування ріпаку	24
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
2.1. Мета, матеріали і методи дослідження	29
2.2. Ґрунтово-кліматична характеристика господарства	30
РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО (Результати досліджень)	35
3.1. Оцінка росту та розвитку рослин гібридів (різних за походженням) ріпаку озимого протягом вегетаційного періоду	35
3.2. Вплив гібридів на формування структурних елементів врожаю та продуктивність ріпаку озимого	38
3.3. Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого	41
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	51

ВСТУП

Ріпак – це сільськогосподарська культура, яка набула популярності в останні десятиліття, оскільки його насіння є високоприбутковим товаром. Однак його вирощування не завжди обходиться без проблем, які легко вирішити. Таким чином, його економічна прибутковість може значно знизитися.

Необроблені поля жовтокрітучого озимого ріпаку – це не лише надбання України. Його вирощують багато європейських фермерів, не лише в ЄС. З одного боку, існує високий попит з боку виробників біодизелю та харчової промисловості, чий «відходи» – макуха та шрот – згодом використовуються фермерами для корму худоби.

Це високоякісний білковий корм з вигіднішою ціною, ніж соя. З іншого боку, його відносно нестабільна врожайність зумовлена, наприклад, обмеженими можливостями боротьби зі шкідниками, через заборону на використання деяких поширених пестицидів, а також через зміну клімату.

Вчені з низки установ Світу, зосереджуються на тому, як вирішити проблеми вирощування ріпаку. Коли вчені запитували британських фермерів, чому вони не вирощують більше ріпаку, їм зазвичай відповідали, що це занадто ненадійно. Хоча врожайність ріпаку зросла за останні роки, це не супроводжувалося збільшенням стабільності врожайності.

Річна мінливість сягає 30%. Однак вони не мали чіткого уявлення про те, що саме спричиняє цю нестабільність. Серед іншого, вплив коливань температури та їх потенційний вплив на виробництво ріпаку опинився на передньому плані уваги вчених та селекціонерів. Метою їхніх зусиль є захист та стабілізація його врожайності.

Мета дослідження. Метою роботи було встановлення особливостей формування продуктивності сучасних гібридів ріпаку озимого та рівень адаптивності до природно-кліматичних умов вирощування зони Північно-східного Лісостепу України.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку рослин та формування насінневої продуктивності ріпаку озимого в умовах ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» Сумського району Сумської області.

Предмет дослідження - продуктивність гібридів ріпаку озимого, залежно від сортових особливостей та економічна оцінка технологічних заходів.

Завдання дослідження:

- Провести вивчення впливу умов вирощування рослин на польову схожість, перебіг етапів онтогенезу та формування продуктивного стеблостою.
- Надати наукове обґрунтування максимальної ефективності використання гібридів та оптимізації сортових характеристик ріпаку озимого.
- Дослідити якісні характеристики врожаю насінневої продукції.
- Розробити економічне обґрунтування агротехнічних заходів у складі комплексу робіт з вирощування.

Методи дослідження. польовий – для аналізу взаємодії об'єкта вивчення з досліджуваними факторами та кліматичними умовами у поєднанні з обліком врожайності та біометричними вимірами; лабораторний – для визначення вмісту вологи в зерні; розрахунково-порівняльний – для проведення оцінки економічної ефективності вирощування ріпаку озимого, статистичний – для обґрунтування достовірності отриманих результатів досліджень.

Теоретична і практична важливість нашого дослідження полягала у розширенні наукового розуміння адаптаційних механізмів ріпаку озимого за умов змін просторової організації посівів. Це дозволить аграрним господарствам підвищити економічну ефективність вирощування даної культури, забезпечити її зимову стійкість, а також сприятиме впровадженню сучасних технологій ресурсозберігаючого землеробства.

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг дипломної роботи складає 54 сторінок друкованого тексту. Робота ілюстрована 7 таблицями. Текстова частина містить вступ, 3 розділи, висновки і пропозиції виробництву, список використаних джерел (43 найменувань). Допоміжний матеріал поданий в додатках.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ

1.1. Стан та використання олійних культур в Україні та Світі

Олійні рослини – це рослини, що містять економічно значну кількість олії. З огляду на розвиток натуральної косметики, біофармацевтики, різноманітних дієт, спеціальних вимог до технічних олій, а також у зв'язку з тимчасовим перелогом земель та пошуком рослин для нехарчового використання, кількість олійних культур надзвичайно велика. Близько 100 видів мають практичне значення [1, 5, 7].

Найважливішими олійними культурами у світі є: соя, ріпак та інші хрестоцвіті олійні культури, бавовна, арахіс, соняшник, олива, кокос (копра), олійна пальма, льон, кунжут, рицина, сафлор та багато інших. Світове виробництво найважливіших олійних культур показано в таблиці [8].

У Європі найважливішими олійними культурами є: ріпак, соняшник, олива, соя, бавовна та льон. Окрім основного продукту (олії), олійні культури дають як побічний продукт макуху або екстрагований шрот, які є цінною сировиною для виробництва кормових сумішей [3].

В Україні однією з найважливішою олійною культурою є ріпак (озимий). Серед інших олійних культур вирощуються однорічний соняшник, біла гірчиця та меншою мірою льон-олійний та бобові соєві боби. Хороші можливості збуту олійних культур є основною причиною постійного зростання їхніх площ. Більшість олійних культур, що виробляються в нашій країні, призначені для внутрішнього споживання, але частина продукції є важливим експортним товаром [12].

Ріпак став найважливішим експортним товаром з галузі рослинництва. Ріпак посідає друге місце у світі за виробництвом олійних культур (після сої). Найбільші площі ріпаку знаходяться в Китаї, Індії, Канаді та ЄС (15). Найбільшим експортером ріпаку є Канада, найбільшим імпортером – Китай.

1.2. Особливості вирощування та використання ріпаку

Застосування ріпаку полягає в таких основних напрямках: харчова сировина (олія) для харчування людини екстрагований шрот, макуха або насіння є значною частиною кормових сумішей біомаса використовується як зелений корм або добриво. Ріпаковий білок є корисним джерелом для харчування людини. Ріпакова олія є важливою сировиною для хімічної промисловості (олеохімії) та як джерело відновлюваної енергії замість викопного палива – так званого біодизелю, або еко-мастильних матеріалів.

Агроекологічні переваги. Ріпак є чудовою передкультурою для зернових культур, особливо для озимої пшениці, і є бажаною проміжною культурою, підвищує родючість ґрунту, пригнічує бур'яни, зменшує потребу в мінеральних добривах та є альтернативним джерелом органічних добрив (близько 10-15 т сухої речовини з коренів, листя та соломи, 10-20 т зеленої біомаси виросте зі стерні - загалом ця маса замінює 40-60 т гною). Вирощування ріпаку успішне навіть у районах із забрудненням сіркою, оскільки ріпак споживає близько 80-90 кг.га з урожайністю насіння 3,5 т.га. Через високу потребу в сірці, ріпакова солома також є важливим добривом після оранки [4, 7, 11].

Ріпак також є важливим джерелом їжі для дикої фауни, він бджололюбний, прозорий жовтий колір квітів є важливим ландшафтним елементом, запобігає ерозії ґрунту, вимиванню азотистих речовин у ґрунтові води, а також зменшує забруднення ґрунту та водних джерел [6].

1.3. Морфо-біологічні властивості ріпаку

Ріпак олійний (*Brassica napus* L.var. *napus*) з роду Капустяні (*Brassica*) належить до родини Капустяні (*Brassicaceae*). Ріпак олійний – це амфітетраплоїд з 38 хромосомами, що виник внаслідок схрещування капусти (*B. oleracea*) з 20 хромосомами та ріпаку (*B. campestris*) з 18 хромосомами [9].

Ріпак олійний – це однорічний вид, який вирощується у двох основних насінневих формах: озимому та ярому. Яровий тип поширений переважно на

Індійському субконтиненті, в Китаї, Західному Сибіру, Казахстані, Північному Кавказі, в європейському регіоні від Дніпра до Британських островів, включаючи Скандинавію, Балтику, а також у Канаді та Аргентині, а останнім часом – в Австралії та Південній Африці. Озимий тип має значно вужчий ареал поширення. Він включає переважно регіон Центральної та Західної Європи, найпівденнішу частину Скандинавії та Канади, а останнім часом також Північний Кавказ, Західну Україну, захід та північ США. У Чеській Республіці частка озимого ріпаку від загального обсягу ріпаку коливається з року в рік від 90 до 100% [14, 18, 20].

Ріпак розвиває потужний стрижневий корінь, який приблизно на 87% поширюється у верхньому шарі ґрунту. Стебло має висоту 120-220 см, найчастіше 140-160 см. На стеблі, в долині ліроподібного листа, зазвичай росте 6-8 гілок першого порядку, які далі розгалужуються [15].

Квітка розташована за числом 4. Зазвичай вона яскраво-жовтого, виключно світло-жовтого або білого кольору. Ріпак - всеїдна рослина, хоча здебільшого самозапилюється. Комахи (переважно бджоли, але також джмелі та мухи) беруть участь у перехресному запиленні понад 90%, а вітер - до 10%. З основних польових культур ріпак починає цвісти першим, після більш раннього ріпаку. Цвітіння рослини зазвичай триває 20-25 днів і зазвичай відбувається у травні [2, 17].

Плід - дворадна стручок, який зазвичай містить 15-20 темно-забарвлених насінин з масою тисячі насінин (THS) найчастіше від 4,5 до 5,5; винятково до 10 г (у гібридів). Однак також трапляються чотирирядні стручки та стручки з 40-50 насінинами. Насіння також може бути жовтим.

Ріст і розвиток ріпаку триває 11-12 місяців. Протягом цього циклу можна виділити вегетативну фазу росту (осінь) та генеративну фазу плодоношення (весна). Обидві фази перетинаються між листопадом і березнем, що є періодом так званої криптовегетації [13, 21].

Осінній розвиток листової поверхні важливий для зберігання запасних речовин. Запасні речовини зосереджені переважно в кореневій шийці та

коренях. Розвиток листя контролюється температурою, на нього впливають азотне живлення та достатня кількість води [19, 23, 27].

Осіння вегетація ріпаку повинна завершитися розвитком вегетативного піку на стадіях IV-VI, листової головки з більш ніж 10 листками, кореневої шийки діаметром більше 8-10 мм, маси надземної біомаси 1,4-1,8 кг/м² та потужного стрижневого кореня довжиною понад 15-20 см з масою сухої речовини коренів понад 30 г/м² (тобто 100-120 г свіжої речовини). Протягом періоду криптовегетації, коли ріст надземної біомаси встановлюється при +5 °С, зазвичай відбувається зменшення біомаси. Однак коріння часто продовжує рости навіть за температури ґрунту +2°С. Протягом цього зимового періоду відбуваються зміни у вегетативному піку ріпаку. Він просувається в розвитку на 2 стадії, незворотно вступаючи в генеративну фазу [11, 25].

Яровизація відбувається у молодих рослин у діапазоні 2 – 8°С протягом 30 – 60 днів. Осимий ріпак – типова рослина довгого дня, для якої короткий день більше підходить для яровизації. Прогноз зимівлі та врожайності можна визначити за розвитком вегетаційного піку. Поява білих коренів є першим сигналом весняного оновлення вегетації.

Коренева система відновлюється при +2,9°С (зазвичай у першій декаді березня), а надземна біомаса – при +5°С. Цей період агротехнічно найбільш придатний для регенеративного азотного удобрення. Ріст стебла пов'язаний з утворенням бруньок. Щойно на периферії верхівкового суцвіття виростають перші зелені бруньки, а в пазухах листків з'являються основи гілок, починається дуже інтенсивний ріст. Він триває близько 10 днів, протягом яких ріпак виростає на 5–8 см на день. Ріст стебла закінчується з періодом повного цвітіння. Починаючи зі стадії жовтих бруньок на верхівці, відбувається інтенсивний ріст гілок, видовження яких закінчується лише після цвітіння [29].

1.4. Вимоги до навколишнього середовища

Основна площа посівів ріпаку зосереджена в регіоні вирощування картоплі. В останні роки вирощування переміщується в низовини, де ріпак

менше страждає від дефіциту поживних речовин на багатших ґрунтах. Найбільш придатними для ріпаку є: висоти 400 – 600 м, райони із середньорічною температурою 6,8 - 8,1°C та річною кількістю опадів 590 - 670 мм, легкі та середні, піщано-суглинкові ґрунти за умови належного удобрення, усі інші райони, де сходи ріпаку гарантовані (регулярні літні «мусонні» дощі) після серпневого літнього посіву [20, 32].

Незважаючи на свою надзвичайну пластичність, ріпак не переносить: ґрунт, який був вологим більше тижня восени або навесні, де він гниє, ґрунти з ораною сухостоєм, де він не росте, місця з вічною мерзлотою нижче -15 до -20°C, де вона замерзає, місця, де сніг лежить більше двох місяців або де сніг тане і обмерзає щонайменше два тижні, важкі ґрунти, що стали грудкуватими через погану підготовку, де ріпак не росте в сухих умовах ґрунти із залишками гербіцидів

1.5. Основи формування показників продуктивності ріпаку

Урожайність складається з елементів врожайності, тобто кількості рослин на одиниці площі, кількості стручків на рослину, кількості насінин на стручок. Головна вісь суцвіття - верхівка - сприяє формуванню врожайності близько 25 - 35%. Значення верхівки зростає з кожним погіршуючим впливом. При пізньому посіві, в надмірно загущених та недостатньо удобрених насадженнях, частка верхівки у врожаї перевищує 50%.

Гілки першого порядку, яких оптимально 8-12, зазвичай 6-8 на рослину, вносять близько 50-60% у врожайність, гілки другого порядку - близько 10 - 20%. Асиміляційна здатність стручків, що утворюються з найперших бруньок, що утворюються на верхівкових та верхніх гілках, значною мірою сприяє формуванню врожаю [18].

У період повного зменшення площі листя, тобто після цвітіння, стручки переважно беруть на себе функцію асиміляційного апарату. Це теоретичне обґрунтування важливості азотного удобрення в період від жовтих бруньок до цвітіння. Однак асиміляційна функція листя, яку ми підтримуємо азотним

підживленням до початку виходу стебла в трубку (середина квітня), є незамінною [19].

Теоретичний потенціал урожайності ріпаку перевищує 9 тонн, оскільки на рослині в середньому формується 300-500 квіткових бруньок, з яких до збору врожаю залишається 80-120 стручків та 20-30 насінин. Ця теоретична, а насправді недосяжна врожайність знижується: агроекологічними впливами, фізіологічним осипанням квіткових бруньок, квіток та стручків, а також втратами до та під час збору врожаю [14, 18, 33, 37].

1.6. Технологічні аспекти вирощування ріпаку

Обробка ґрунту. Технологічні методи обробітку ґрунту під ріпак, і особливо під його озиму форму, наразі дуже близькі до тих, що використовуються під зерновими культурами. Використовуються ті самі машини, і залежно від глибини та інтенсивності розпушування ґрунту їх можна поділити на традиційні технології обробітку ґрунту з традиційним використанням лемешного плуга, мінімізуючу технологію обробітку ґрунту, коли оранка виключається, а ґрунт обробляється переважно дисковими культиваторами на глибину до 12 см з одночасним закладенням більшої частини післязбиральних залишків у верхню частину орного шару ґрунту, та ґрунтозахисну технологію обробітку ґрунту, коли ґрунт залишається необробленим або обробляється лише поверхнево до 8 см, переважно лемешними культиваторами, і більша частина післязбиральних залишків залишається на поверхні ґрунту [12, 17, 34].

Якщо ріпак не висівається підзим'ям спеціальними машинами безпосередньо в необроблений або поверхнево оброблений ґрунт, то слідує так званий передпосівний обробіток ґрунту, який, одночасно знищуючи бур'яни, що проростають, та можливо вносячи в ґрунт промислові добрива та пестициди, створює умови для якісного розміщення насіння на необхідну глибину [3, 22, 35].

Передпосівний обробіток ґрунту забезпечується машинами з пасивними або активними робочими органами, які вирівнюють, подрібнюють та ущільнюють ґрунт за потреби. Ці машини також можна підключати до сівалки в посівній комбінації, щоб за одну операцію земля готувалась до сівби та одночасно сіялася. До машин з пасивними пристроями належать полозки, борони, катки, дискові культиватори та борони, зубчасті культиватори та сьогодні все частіше використовуються сучасні ущільнювачі.

Машини, активні робочі органи яких приводяться в рух від валу відбору потужності трактора, є більш енергоємними. До найбільш поширених належать активні борони, ротаційні борони, культиватори, фрези та ротаційні культиватори [10, 33, 41].

Сівозміна. Ріпак не переносить один одного з фітосанітарних міркувань через наявність низки хвороб і шкідників, тому ріпак слід садити на одній ділянці з інтервалом не менше 4 років (бажано 5 років). Основна вимога полягає в тому, щоб обраний попередник дозволяв висівати ріпак у серпневий агротехнічний термін навіть у несприятливі роки.

Найкращими передпосівними культурами для ріпаку є: ранню картоплю та ранні овочі збирають до середини липня, зимові суміші, особливо для гірських умов, де ріпак висівають на початку серпня, весняні суміші та корми, зібрані в липні, кмин або горошок [15, 18, 29].

Прийнятними попередниками є зернові, переважно озима пшениця та озимий ячмінь, або озиме жито чи тритикале. Зернові є попередниками приблизно для 90% посівів ріпаку.

Ярий ячмінь є проблемним попередником, оскільки він залишає ґрунт неструктурованим, пошкодженим водною, вітровою та сонячною ерозією та бідним на поживні речовини. Непридатними попередниками є всі ті, які не дозволяють сіяти в агротехнічний період серпня. Ріпак також непридатний з фітосанітарної точки зору [16].

Живлення. Ріпак легко засвоює поживні речовини з ґрунту, хоча розмір його кореневої системи відносно надземної маси, наприклад, вдвічі менший, ніж у пшениці.

Ріпак є дуже вимогливою культурою до живлення, але з іншого боку, він значною мірою повертає використані поживні речовини назад у ґрунт через післязбиральні залишки [25, 28, 43].

Ріпак також є культурою, яка значно покращує баланс органічної речовини в ґрунті. Ріпакова солома повертає до 10 тонн сухої речовини з гектара, не враховуючи опадання листя протягом вегетаційного періоду, що становить від 3 до 5 тонн сухої речовини з гектара, а також значний вміст сірки.

Серед органічних добрив чудово підходить гній, у дозі відповідно до вмісту азоту до 40 – 50 кг N.га. Гній – це добриво з комплексним вмістом поживних речовин та інших корисних компонентів. Іншим органічним добривом є високоякісний (не солом'яний) гній у дозі відповідно до вмісту азоту до 60 кг N.га, що становить приблизно 20 30 т.га гною. Однак гній необхідно заорювати щонайменше за 3 тижні до посіву, щоб відновити капілярність ґрунту. З цих причин краще удобрювати гноем перед посівом [5].

Добрива P, K, Mg, Ca, S та мікроелементи. Ефективне удобрення основними поживними речовинами (P, K, Mg, Ca та S) з довгостроковою перспективою підтримки родючості ґрунту неможливе без знання стану поживних речовин у ґрунті. Тому конкретні дози добрив повинні базуватися на інформації про стан запасів поживних речовин у ґрунті, що підтверджується відповідним дослідженням ґрунту - агрохімічним аналізом. Ріпак має значну здатність поглинати фосфор з ґрунту, але все ж слід приділяти увагу фосфорному удобренню. Залежно від запасів ґрунту, доза P коливається в межах 54 - 110 кг P₂O₃ / га на рік, для калію - від 40 до 160 кг K₂O₃ /га на рік.

Ріпак, на відміну від інших культур, дуже вимогливий до сірки. У разі дефіциту сірку найчастіше вносять навесні разом з азотом, бажано використовуючи комбіновані NS добрива (наприклад, сульфат амонію,

гідросульфат). Бор є важливим мікроелементом для ріпаку. Доцільним є внесення бору шляхом обприскування (наприклад, інсектицидом та DAM 390).

Азотне добриво. Азот – це поживна речовина, яку ґрунт не в змозі забезпечити рослиною в достатній кількості в той час, коли ріпак найбільше цього потребує. Тому мінеральні азотні добрива відіграють дуже важливу роль.

Ріпак восени потребує азоту, але азоту, що міститься в ґрунті, зазвичай достатньо. Тому ріпак зазвичай не удобрюють азотом восени перед посівом. Лише на неглибоких і бідних ґрунтах, після двох попередніх зернових культур або під час інтенсивного вирощування ріпаку з очікуваною врожайністю близько 4 т/га можна вносити 20-40 кг азоту/га, найчастіше в поєднанні з гноєм. Рекомендовані добрива: амофос, гідросульфат, аміачний гній, NPK, DAM 390.

Весняне удобрення. Найбільшу потребу в азотних добривах для сорту Херка ми маємо навесні. Ми дотримуємося правила, що повинні додавати в ґрунт щонайменше стільки ж азоту, скільки ми виносимо з поля через урожайність насіння (тобто 55 кг азоту на 1 тону врожаю).

Залежно від врожайності насіння та місця вирощування, експорт врожаю коливається від 140 до 180 кг N/га. Правильне азотне удобрення збільшує набір генеративних органів та зменшує опадання бутонів і квіток. Потреба в підвищеній потребі рослин в азоті проявляється переважно у три періоди:

Удобрення в період регенерації озимого ріпаку - 1-ша весняна доза азоту. Першу дозу азоту не можна відкладати навесні, будь-яка затримка з датою внесення призводить до зниження поглинання азоту, зниження росту біомаси та, отже, зниження врожайності насіння. Тому необхідно розпочинати азотне удобрення у березні, незважаючи на ризики дощу, снігу та заморозків [12, 22].

Найважливішою датою для початку азотного удобрення є період регенерації озимого ріпаку, тобто ми бачимо нові білі волоски на корені, і серцевина листя починає відновлюватися. Регенерація коренів починається через 10 днів за середньодобової температури повітря близько 1,3°C та температури ґрунту 2,9°C.

Залежно від року, цей період зазвичай припадає на першу декаду березня. Щоб усунути наслідки зимового та передвесняного стресу, ми обираємо високу дозу азоту на рівні приблизно 75 – 100 кг N/га. Оскільки період регенерації може розпочатися наприкінці лютого, і існує ризик повернення зими, ми воліємо розділити цю дозу на дві піддози з інтервалом близько 14 днів (приблизно 25 кг N/га та 50-75 кг N/га). Найбільш підходящим добривом для цього періоду є LAV, LV пізніше та DAM 390. Також підійде дешевший сульфат амонію або гнійний розчин.

Підживлення в період нової зелені до початку виходу стебла в трубу - 2-га весняна доза азоту. Через 14 днів після першої дози азоту, тобто на рубежі березня та квітня, необхідно внести другу дозу азоту. Це період, коли рослина знову позеленіла та дуже швидко росте. У фазі листової розетки та витягування стебла інтенсивність поглинання азоту найвища. Ми вносимо азотні добрива таким чином, щоб 1-ша та 2-га весняні дози становили 150 кг азоту на га. Окрім 50-75 кг азоту на га, ми також удобрюємо бором протягом цього періоду. Найчастіше використовується добриво DAM 390.

Удобрення в період жовтих бруньок - 3-тя весняна доза азоту. Ця доза виправдана на легших та бідніших ґрунтах у сухих районах, де поглинання азоту рослинами не забезпечується під час цвітіння та у фазі зелених стручків. Вона доведено забезпечує рекордні врожайності. Розмір дози становить 20-30 кг N/га. Ми використовуємо розчин NP, LV, LAV або DAM 390.

Сортознавство. Більшість сортів озимого ріпаку, що вирощуються в нашій країні, є лінійними (наприклад, Capitol, Lirajet, Navajo, Jesper, Mohican тощо). В останні роки також почали вирощувати гібридні (більш прибуткові) сорти, такі як Pronto, Artus, Embleme тощо. Для гібридних сортів повідомляється про збільшення врожайності порівняно з лінійними сортами на 15-20%. Вигідним є поєднання сортів з різними термінами дозрівання – розділення збору врожаю, що опосередковано зменшує втрати врожаю та збільшує використання збиральної техніки та післязбиральної техніки.

Сорти озимого ріпаку, що вирощуються в нашій країні, є, за одним винятком ("Е0"), ріпаком типу "00" (тобто зі зниженим вмістом ерукової кислоти та глюкозинолатів).

Дата посіву, посів та основні матеріали. Загалом можна стверджувати, що ріпак найчастіше висівають з середини до кінця серпня (винятково до початку вересня). Норма висіву разом із терміном сівби є важливим фактором, який впливає на стан культури до та під час зими, успішність перезимівлі та, отже, на врожайність з гектара.

Норма висіву ріпаку вказана в кілограмах на гектар і зазвичай становить (при нормі перезимівлі близько 4,5 г) 2,5 – 4 кг/га, що відповідає 60 – 90 насінням на м². Норма висіву повинна забезпечити кількість рослин навесні в діапазоні від 30 до 80 шт./м², оптимальна кількість рослин має становити від 40 до 60 шт. (для гібридів 30 – 40 рослин на м²).

Найпоширеніша міжряддя наразі становить 12,5 см (вузькі ряди) та 21–25 см (середні ряди). Глибина посіву становить 1,5–2 см. Посівне ложе необхідно ущільнити (рання підготовка ґрунту, обробка борозен, якісні посівні сошники, правильне регулювання сівалки), щоб ріпак зійшов якомога швидше та зміг конкурувати з бур'янами.

1.7. Захист ріпаку від шкідливих організмів

Боротьба з бур'янами. Озимий ріпак характеризується хорошою конкурентоспроможністю проти широкого спектру бур'янів. Проте ефективне використання гербіцидів є однією з основних передумов його успішного вирощування. Безбур'янове насадження гарантує вищий урожай та кращу якість зібраного насіння. До дводольних бур'янів, що зустрічаються в озимому ріпаку, належать морська ромашка та осока, паслін звичайний, грицики пастуші, щитівка польова, первоцвіт плющолістий, звичайний.

Деякі види бур'янів, які не сходять влітку, такі як паслін, вовчок, вівсянка звичайна тощо, неможливо контролювати за допомогою газону. Тому не можна уникнути використання гербіцидів, які можна застосовувати перед посівом

ріпаку (наприклад, TREFLAN, SYNFLORAN), або досходово - після посіву ріпаку до його сходів (наприклад, COMMAND, BUTISAN, LASSO), або післясходово - після сходів ріпаку (наприклад, BUTISAN).

Боротьба зі шкідниками. Шкідники атакують озимий ріпак протягом усього року. Однак окремі види пошкоджують озимий ріпак лише в певні фенофази.

Найчисленнішою групою шкідників є групи рослин, що проростають, аж до фенофази листової розетки на рівні землі (наприклад, равлики, слимаки, капустяні петельникові мухи, ріпакові пилильщики, полівки). Ці шкідники пошкоджують рослини, що проростають, руйнують їхнє коріння та зменшують площу листя. Їхня шкідливість проявляється уповільненням росту, зниженням морозостійкості, загибеллю рослин, зменшенням кількості рослин на одиницю площі, а в крайніх випадках навіть оранкою насадження.

Другу групу складають шкідники, які спричиняють надмірне розгалуження базальних частин рослин, розтріскування та ламання стебел, пізніше слабке зав'язування бутонів з нерівномірним часом цвітіння та спорадичне утворення бічних стебел у верхній частині рослин (наприклад, ріпаковий борошністий червець та чотиризуба цикадка).

У роки, сприятливі для розвитку хвороб, пошкодження стебел стають вхідними воротами для інфекцій грибкових патогенів. Третю групу складають шкідники, які атакують генеративні органи (наприклад, ріпаковий борошністий червець, попелиця, капустяна петлиця, капустяна білокрилка). Ці шкідники знищують бутони, зменшують кількість стручків на суцвіття, зменшують кількість насінин у стручку та знижують чутливість до шкідників (HTS).

Хімічні обробки - інсектициди (наприклад, NURELLE, KARATE, DECIS) необхідні проти шкідників, виходячи з досягнення порогів їхньої шкідливої появи. До найшкідливіших шкідників, проти яких ми завжди повинні вживати заходів, належать ріпаковий борошністий червець, чотиризуба борошністий червець та ріпакова муха.

Захист від хвороб. В останні роки спостерігається масове поширення грибкових хвороб ріпаку. Ці хвороби можуть знижувати врожайність насіння до 20-50%. З хвороб, що зустрічаються на ріпаку, це переважно: цвілева гниль, склеротинієва гниль, сіра гниль, чорна гниль ріпаку, борошниста роса, вертицильозне в'янення тощо.

Основною передумовою зниження захворюваності на хвороби є профілактика (вибір сорту, 3-5-річна відстань між ріпаком у сівозміні, густина до 60 рослин на м², глибока оранка, видалення післязбиральних залишків та обробка насіння). З прямих методів це застосування хімічних препаратів - фунгіцидів (наприклад, СПОРТАК АЛЬФА, РОВРАЛ).

Інші хімічні заходи, що використовуються на ріпаку, включають застосування регуляторів росту, стимуляторів, регуляторів дозрівання та десикантів. Регулятори росту застосовуються як восени (вони сприяють успішній зимівлі), так і навесні (вони скорочують стебло).

Регулятори дозрівання зменшують вологість у насінні ріпаку, підтримують рівномірне дозрівання врожаю та зменшують розтріскування стручків. Десиканти хімічно припиняють вегетацію та використовуються переважно на забур'яненних та омолоджених посівах.

Десикація вважається винятковим втручанням і може бути рекомендована в таких конкретних випадках: коли площа, покрита зеленими бур'янами, перевищує 1% (переважно бур'яни вищих ярусів), у омолоджених насадженнях (частка зелених рослин, стручків або насіння на момент збору врожаю вища за 5%), у дуже міцних, густих, розлогих насадженнях та коли очікувана врожайність перевищує 3 т га [4, 15, 21].

1.8. Збір врожаю та післязбиральна обробка ріпаку озимого

Ріпак збирають у другій половині липня. Для збирання використовуються звичайні зернові комбайни, але вони модифіковані. Модифікація комбайна полягає в подовженні різального столу (влловлює опале насіння) за допомогою

бічного активного дільника (прорізає поріст), заміні решіт та регулюванні швидкості молотильного барабана та вентилятора [8, 27].

Дуже важливо визначити правильний час збирання, який ми починаємо приблизно за два дні до оптимальної стиглості. Насіння має бути темним, частка насіння із зеленою серцевиною не повинна перевищувати 5%, вологість насіння 14 - 16%.

Ріпак цвіте та дозріває нерівномірно. Це основні причини великих втрат врожаю, які можуть становити 7-22%. Більші втрати трапляються на нерівномірних, забур'яненних та необроблених (шкідниками стручків) посівах.

Техніка водіння – останній фактор, який може суттєво вплинути, кінцеві втрати навіть за умови добре налаштованого та обладнаного комбайна. Напрямок руху важливий у випадку з полеглими культурами. Найменші втрати досягаються під час руху в напрямку полеглих культур. Висота стерні суттєво впливає на кінцеву якість роботи комбайна. При низькій стерні втрати насіння на різальному столі та на соломотрясах збільшуються [10].

Найменші втрати спостерігаються на найвищій допустимій висоті, тобто під час скошування трохи нижче нижніх стручків. Також важливе положення підбирача. Підбирач повинен лише злегка торкатися поверхні культури, а пальці повинні входити в культуру перпендикулярно.

Відразу після збору врожаю ріпак необхідно очистити та, особливо, висушити. Вимога переробників щодо вологості насіння нижче 8% створює величезні вимоги до потужності сушіння. На практиці єдиним підходящим методом є сушіння гарячим повітрям.

Відповідно до знання, що якість є функцією нагрівання, вологості та часу, для високої вологості необхідно вибирати м'якші режими, тобто розділяти сушіння на два етапи та забезпечувати охолодження насіння після сушіння. Лінії післязбиральної обробки в переважній більшості випадків призначені для зернових культур [25, 40].

Однак ріпак має суттєво інші фізичні та біологічні властивості, що вимагає змін у конструкції та модифікації машин, а також вимагає змін у

технологічних процедурах обробки. Важливою є вимога належного охолодження насіння після сушіння до температури 25°C або максимум на 5°C вище температури навколишнього середовища [19, 24].

1.9. Якість продукції ріпаку та її конкурентноздатність

Якість ріпаку визначається: кількість і склад жиру, кількість і склад білків, кількість та склад антинутритивних, неперетравлюваних та супутніх речовин, кількість залишків пестицидів, мікотоксинів тощо.

У ріпаку існують відмінності в хімічному складі окремих частин насіння. Насіннева оболонка займає 15-20% від загальної маси насіння та має низький вміст олії (1,5%), 15% білків та близько 75% полісахаридів. Решта насіння, тобто матка та зародок, містять 45-47% олії, 38-30% білків і лише 3% клітковини.

У ріпаковій олії найбільше представлені тригліцериди ненасичених жирних кислот (олеїнової, лінолевої та лінолевої кислот). Небажаною жирною кислотою є ерукова кислота, яка викликає затримку росту та розлади травлення. Важливим якісним показником є вміст антинутритивних речовин (глюкозинолатів та фенольних сполук).

Глюкозинолати негативно впливають на діяльність щитовидної залози та мають токсичну дію на печінку. Вміст глюкозинолатів зростає при надмірному виробництві насіння і таким чином може стати обмежувальним фактором у продажу ріпаку.

Озимий ріпак – це культура з високими потребами в поживних речовинах. Цей факт загальновідомий, але умови вирощування не завжди такі, що дозволяли б достатньо використовувати поживні речовини з ґрунту або внесені добрива. Проблеми можуть бути спричинені не лише погодою, але й, наприклад, станом здоров'я культури. Ефективність використання поживних речовин також тісно пов'язана з типом використовуваних добрив (формами внесених поживних речовин), і термін внесення також може суттєво на неї впливати. Ріпак має свою специфіку щодо використання поживних речовин під

час весняної вегетації, їх розподілу в окремих органах або перерозподілу поживних речовин під час розвитку.

Вирощуючи озимий ріпак сьогодні, виробники повинні оцінювати різні взаємозв'язки, які часто працюють один проти одного:

- конкурентоспроможність, де продуктивність має бути збережена або збільшена, а витрати/внески – скорочені,
- екологічні причини або законодавчі вимоги, коли використання добрив або пестицидів обмежене (або навіть заборонене),
- якість продукції потребує покращення, а вища якість не завжди означає вищу ціну (наприклад, вищий вміст олії в ріпаку).

1.10. Ключові фактори вирощування ріпаку

Ріпак найкраще росте за температури 10-25°C, при цьому оптимальна температура для росту та врожайності становить 21°C. Найвищі та найнадійніші врожаї досягаються на ґрунтах з рН 5,7-7,0.

Культура найкраще росте на ґрунтах середньої важкості, але процвітає в широкому діапазоні текстур ґрунту, таких як глинисті та суглинні ґрунти. Однак слід уникати піщаних ґрунтів. Ріпак не переносить перезволоження, тому потребує добре дренованих ґрунтів. Вибираючи місце для вирощування ріпаку, важливо враховувати сівозміну в планах посівів. Осінній розвиток до початку зими особливо важливий для отримання врожаю ріпаку. Розвиток листя та площа листя на одиницю поверхні ґрунту (наприклад, м² площі листя на м² поверхні ґрунту) є ключовими факторами, що визначають врожайність. Ріпак набагато ефективніше поглинає азот (N) восени, ніж озимі зернові, і служить проміжною культурою, що зменшує ризик вимивання азоту протягом зими.

Загальні аспекти: Азот: 30-50 кг N/га часто вносять для підтримки розвитку листя у слабших рослин ріпаку або в гетерогенних насадженнях. Комбінація з фосфором та сульфатами може бути корисною. Відбираючи проби біомаси в кінці вегетаційного періоду або ранньою весною, можна оцінити

поглинання N, що враховується при розрахунку весняного азотного удобрення. Ріпак може поглинати до 100 кг N/га до пізньої осені. Тому він набагато ефективніше поглинає N восени, ніж озимі зернові, і виконує функцію проміжної культури, значно знижуючи ризик вимивання N протягом зими.

Навесні зазвичай вносять дві дози азоту: першу дозу азоту розкидають на початку вегетації, а другу – під час виходу стебла у форму. Це окреме внесення азоту здійснюється азотними, аміачними або сечовиновими добривами. Весняне внесення азоту також можна внести однією дозою. У цьому випадку часто перевагу надають сечовиновим добривам з підвищеною ефективністю. Ефективність сечовини підвищується за допомогою дражированих частинок добрив або добрив з інгібіторами нітрифікації та/або уреазі.

Фосфор: Фосфор (P) у ґрунті, на відміну від інших макроелементів, схильний до фіксації. Втрати P здебільшого спричинені еродованими частинками ґрунту внаслідок дії вітру та води на відкриті ґрунти. Втратам P можна ефективно запобігти за допомогою зеленого покриву (ріпак) або шарів мульчі. Навіть повністю доступний P (100% водорозчинний або цитратнорозчинний) може бути фіксований. При оптимальному рН лабільна фракція P швидше вивільняється в ґрунтовий розчин. «Свіжовнесений» та легко засвоюваний фосфор набагато доступніший для рослин, ніж стабільні фракції фосфатів алюмінію/заліза або фосфатів кальцію відповідно. Ріпак може дуже добре засвоювати фосфати, але восени або навесні потребує свіжого P для прискорення розвитку рослини.

Калій: На легких піщаних ґрунтах калій (K) схильний до вимивання, тоді як на важких глинистих ґрунтах K може зв'язуватися з глинистими мінералами. Тому K слід вносити на легких ґрунтах навесні, щоб зменшити втрати від вимивання. На важких ґрунтах K можна розкидати восени перед посівом. Навесні ріпак поглинає найбільшу частку K під час виходу стебла в трубку. Тому калійні добрива слід вносити до виходу стебла в трубку.

Магній: Магній (Mg) необхідний для ріпаку, оскільки Mg є центральним компонентом молекули хлорофілу та активує багато ферментативних процесів.

Рослини з дефіцитом Mg зазвичай зустрічаються на легших ґрунтах з грубою структурою, де Mg схильний до вимивання. Навесні для компенсації нестачі поживних речовин підходять різні калійні добрива, що містять Mg. Особливо після зими слабші рослини ріпаку або культури з більшими втратами площі листя «вдячні» за магнієві добрива. Невеликі дози сульфату магнію часто поєднують із захистом рослин.

Кальцій: В європейських умовах протягом зими може вилугуватися до 500 кг СаО/га, що необхідно компенсувати вапнуванням (карбонатом кальцію або гідроксидом кальцію).

Кальцій (Са) – це добриво як для ґрунту, так і для рослин: іони кальцію покращують структуру ґрунту, створюючи містки між частинками глини та органічною речовиною, підтримуючи об'єм пор ґрунту, інфільтрацію води, особливо під час сильних дощів, та збільшуючи водоємність ґрунту. Ріпак також видаляє відносно велику кількість Са з ґрунту. Якщо проблеми зі структурою ґрунту виникають навіть за достатнього рН, замість вапна можна використовувати добрива на основі сульфату кальцію.

Добрива, що містять Са, зазвичай вносять восени перед основною підготовкою ґрунту та посівом. Найчастіше кальцієві добрива вносять у ґрунт та під вимогливі листові культури, такі як ріпак, з інтервалом у три-чотири роки.

Сірка: Оскільки викиди сірки (S) в атмосферу були надзвичайно скорочені, олійний ріпак першим продемонстрував дефіцит сірки. Ріпак має дуже високий попит на S через синтез жирних кислот у насінні та синтез білків з амінокислотами на основі сірки. Як наслідок, олійний ріпак містить велику кількість сірки. Вміст олії є одним з вирішальних критеріїв для визначення ціни насіння. Тому багато азотних добрив поєднують із сульфатами. Калійні або кальцієві сульфатні добрива також дуже корисні.

Пізніше в сезоні, на початку цвітіння, можна оцінити вміст N та S у тканинах, щоб визначити стан живлення ріпаку. Для одного зразка рослини відбирають 20-30 повністю розвинених листків (300-500 г свіжої речовини).

Рекомендується мінімальний вміст 4,0 г N/кг сухої речовини та 0,5 г S/кг сухої речовини. Нижчі значення вказують принаймні на прихований дефіцит, який неможливо виправити високими дозами твердих добрив, оскільки накопичення поживних речовин передусь росту сухої речовини. Позакореневе підживлення може лише частково зменшити дефіцит. Тому необхідно вносити певну кількість N та S протягом усього періоду виходу стебла в трубу, оскільки ріпак поглинає велику кількість поживних речовин за короткий період у кілька тижнів. Стан інших макро- та мікроелементів також можна оцінити за допомогою аналізу листя.

Прихований дефіцит мікроелементів у ріпаку, зокрема бору, марганцю та молібдену, можна запобігти позакореневим підживленням у дозі 500-600 г В/га, 200-300 г Mn/га та 30 г Mo/га. Внесення В потім поділяють на 150 г В/га восени (у фазі 4-6 листків), 300-450 г В/га під час виходу стебла в трубку та 75-150 г В/га під час появи «зелених бруньок» (ВВСН 51).

Бор є дуже важливим мікроелементом для удобрення ріпаку. При осінньому внесенні бор стимулює коренеутворення. Бор є невід'ємною частиною клітинних стінок. Гарне живлення цим елементом підвищує стабільність стебел. Бор бере участь в утворенні пилку та насіння.

Мікроелементи дуже часто поєднують із засобами захисту рослин та/або регуляторами росту ріпаку як позакореневе добриво. Позакореневе добриво є поширеною практикою удобрення ріпаку та може сприяти розвитку рослин і зміцнювати їх проти абіотичних (наприклад, посухи, спеки, холодного ґрунту) та біотичних факторів (наприклад, шкідників та хвороб). Однак позакореневе підживлення не може замінити використання достатньої кількості гранульованих базових добрив.

З точки зору живлення рослин, важливо, щоб правильне удобрення не лише збільшувало врожайність і, можливо, її якість, але й зменшувало втрати поживних речовин і, таким чином, підвищувало їхню придатність для використання. Все це також впливатиме на економіку вирощування ріпаку [18].

Посіви озимого ріпаку демонструють дуже високу здатність до зберігання поживних речовин вже в осінній період. Посіви, посіяні на початку серпня, перед посівом удобрені добривами NPK (20-40 кг N/га), рідкими сільськогосподарськими або органічними добривами (15-25 т/га), зазвичай демонструють збільшення надземної біомаси понад 3 т/га в сухій речовині в середині листопада, таким чином досягаючи поглинання азоту понад 140 кг N/га. Однак умови для поглинання поживних речовин та оптимального осіннього росту культур значно змінювалися в останні роки, або через затримку з посівом, або через несприятливі погодні умови після посіву, або довше восени [22].

Під час посухи або тимчасового перезволоження ґрунту посіви ріпаку значно обмежують поглинання поживних речовин та уповільнюють ріст, включаючи розвиток кореневої архітектури. Під час посухи особливо блокується поглинання азоту та фосфору, а під час триваліших посух – калію, сірки та бору. Під час перезволоження ґрунту ріпак чутливий до більшої рухливості алюмінію, що виникає внаслідок цього. За наявності іонів Al^{3+} у ґрунтовому розчині ріпак обмежує видовжений ріст коренів, поступово також розгалуження коренів, а у разі більшої тривалості перезволоження обмежується ріст усєї рослини [11, 24, 42].

У цих поширених зараз осінніх ситуаціях зі зміною погоди використання рослинного біостимулятора Альбіт добре зарекомендувало себе як на великих висотах з більшою кількістю опадів, так і на низьких висотах зі значними епізодами перезволоження.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Мета, матеріали і методи дослідження

Зростання попиту на озимий ріпак, що знаходить застосування у кормовій, харчовій та енергетичній сферах, разом із обмеженням площ орних земель і змінами клімату, стимулює потребу в оптимізації агротехнічних підходів до його вирощування.

Метою досліджень, що проводили було визначення впливу географічних умов вирощування на адаптаційний потенціал гібридів ріпаку озимого в умовах північно-східного Лісостепу України. Це спрямовано на оптимізацію агротехнічних заходів та підвищення стійкості культури до негативних факторів навколишнього середовища.

Польові та лабораторні дослідження ми проводили у 2024–2025 роках на дослідному полі Товариства з обмеженою відповідальністю «РАЙЗ ПІВНІЧ» Сумського регіонального кластеру (с. Степанівка, Сумська область).

Було застосовано польовий дослід з оцінки продуктивності та рівня реакції на умови вирощування гібридів ріпаку озимого: РТ312 (Піонер), Корнет (Лембке), Атора (Лембке), Амбос (КВС).

Дослід організовано за методом повторних ділянок із чотирикратним повторенням, при цьому площа облікової ділянки становила 25 м². Сівбу виконано кондиційним насінням із лабораторно підтвердженою схожістю не нижче 95 %. Глибина загортання насіння становила 2–3 см. Перед проведенням сівби було здійснено коткування ґрунту..

У фазі розвитку рослин, відповідній 4–6 листкам восени, проводилось внесення ретарданту, заснованого на метконазолі, у дозуванні 0,5 л/га. Для забезпечення захисту від шкідників та хвороб було залучено інсектициди на основі дельтаметрину та фунгіциди, активним компонентом яких служив протіокназол. Навесні здійснювали заходи щодо попередження розвитку склеротініозу, а також контролювали поширення фомозу.

Облік врожаю здійснювався шляхом збору рослин за умови, що 60% плодів досягли стиглості. Процес здійснювався вручну в суху та сонячну погоду. Обмолот зібраних рослин проходив у лабораторних умовах, також вручну, після двох діб додаткового підсушування рослин.

Для всебічного висвітлення тематики науково-дослідної роботи було визначено такі основні завдання:

- Провести вивчення впливу умов вирощування рослин на польову схожість, перебіг етапів онтогенезу та формування продуктивного стеблостою.
- Надати наукове обґрунтування максимальної ефективності використання гібридів та оптимізації сортових характеристик ріпаку озимого.
- Дослідити якісні характеристики врожаю насінневої продукції.
- Розробити економічне обґрунтування агротехнічних заходів у складі комплексу робіт з вирощування.

2.2. Ґрунтово-кліматична характеристика господарства

Агрокліматичні особливості регіону характеризуються помірно континентальним типом клімату із теплим літнім сезоном і достатнім рівнем атмосферних опадів. Середньобагаторічна температура повітря становить +8,2 °С, тоді як сумарна кількість активних температур протягом вегетаційного періоду ($t > 10\text{ °C}$) варіюється в межах 2800–3000 °С. Щорічний рівень опадів коливається від 520 до 580 мм, причому їх основна частина випадає у теплий період року, що створює сприятливі умови для розвитку рослинності.

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки складається здебільшого з опідзолених чорноземів середньосуглинкової структури. Концентрація гумусу коливається у межах 3,2–3,5 %, що свідчить про помірний рівень органічної складової, тоді як кислотність ґрунту (рН) знаходиться в діапазоні 6,0–6,5, що відповідає слабкокислим умовам. Агрохімічна характеристика доступності поживних елементів демонструє такі параметри: вміст легкогідролізованого

азоту становить 85–100 мг/кг ґрунту, рухомий фосфор — у межах 105–120 мг/кг, а концентрація обмінного калію варіюється від 110 до 130 мг/кг.

У 2024 році осінній сезон характеризувався переважно теплою погодою з помірним рівнем вологості. Загальна кількість опадів за період із серпня до жовтня становила 162 мм. Температурний показник ґрунту на глибині 5 см у період проведення сівби перебував у межах 14,8–16,3 °С. На початку серпня в регіоні спостерігалось випадання 18 мм опадів, що сприяло створенню оптимальних умов для здійснення сівби. З огляду на характерну для цього регіону посушливу погоду в серпні, терміни проведення сівби було визначено відповідно до короткострокового прогнозу опадів. За прогнозами очікувалося, що впродовж двох днів випаде від 25 до 30 мм атмосферної вологи, що стало ключовим фактором для вибору часу посівних робіт.

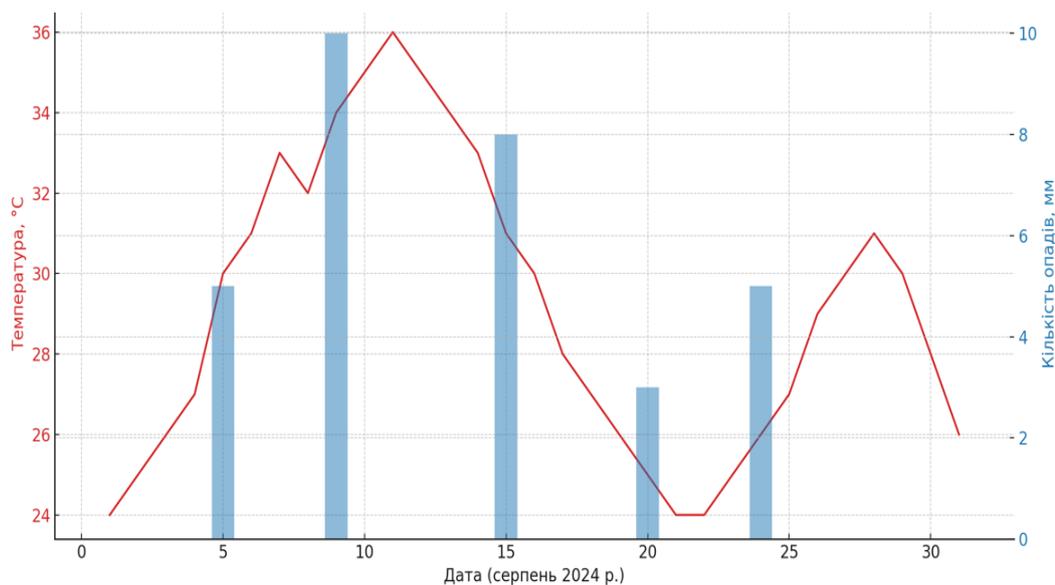


Рис. 2.1. Хід середнь-місячних температур та сума опадів у Сумській районі, Сумська область (серпень 2024 р.)

Упродовж осіннього сезону погодні умови виявилися досить сприятливими для розвитку озимих культур. Завдяки достатньому рівню опадів і помірним середньодобовим температурам у ґрунті накопичилися значні запаси вологи. Станом на 25 жовтня в орному шарі зафіксовано 51,8 мм продуктивної вологи, у 50-сантиметровому шарі ґрунту цей показник становив 112,2 мм, а у 100-сантиметровому – досягав 150,5 мм.

Збирання урожаю проводилося з облікових площ, після чого здійснювався перерахунок врожайності з урахуванням рівня вологості. Аналізу даних проводили, використовуючи програмне забезпечення Statistica версії 12.0.

Зимовий період був відзначений аномально теплим температурним режимом, який перевищував багаторічні середні показники. Морози спостерігалися лише епізодично та не тривали довгий час. Сезон вирізнявся значною мінливістю погодних умов: періоди похолодання та потепління мали короткочасний характер, що засвідчувало щодо нетипової динаміки сезонної кліматичної ситуації.

У грудні середньо-добова t повітря була $1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, що на $5,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ перевищує багаторічний середній показник для цього місяця. Загальний обсяг опадів становив $69,2\text{ мм}$, що перевищує багаторічну норму на $23,2\text{ мм}$.

У січні середня t повітря була $-3,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, що перевищує багаторічний середньомісячний показник на $3,1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Обсяг опадів за місяць склав $16,4\text{ мм}$, що значно менше порівняно з багаторічною нормою, яка становить $41,0\text{ мм}$.

У лютому середня t повітря була $-2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, що більше багаторічного показника, що складав $-5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Опадів протягом місяця випало лише 17 мм , що на 18 мм менше за середньостатистичну норму..

Тривалість стійкого снігового покриву на полях була невеликою, що пов'язано з частими коливаннями температури. Починаючи з другої декади лютого, на полях сформувалися невеликі заглиблення у вигляді блюдець. Також спостерігалася льодяна кірка товщиною $1,5\text{--}2,5\text{ см}$, яка утворювалася у підвішеному стані. Хоча це явище мало певне поширення, його вплив на рослини виявився незначним і не призвів до їх пошкодження..

Весна 2025 року видалась значно теплішою, ніж звичайно для цього періоду. Середня денна температура повітря протягом трьох весняних місяців досягла $11,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Загальна кількість опадів за цей час склала 95 мм .

Березень відзначився помірно теплою погодою з незначними опадами. Загальна їх кількість за місяць склала $29,5\text{ мм}$, що на $8,5\text{ мм}$ менше багаторічної

норми. Середньодобова температура повітря досягла 6,5 °С, перевищуючи багаторічний показник для цього місяця на 6,4 °С.

У квітні 2025 року середня температура перевищила багаторічну норму на 2,6 °С, що свідчить про аномальне потепління для цього періоду. На початку квітня, протягом першої декади, спостерігалися опади, однак у другій та третій декадах встановилася переважно суха погода. Середньо-добова t повітря за весь місяць склала 11,3 °С. Загальна кількість опадів становила 30,0 мм, що є значно нижчим за середньобагаторічний показник у 40 мм.

Травень видався досить мінливим. Температура варіювалася в межах від 12,0 °С до 28,0 °С, а тепла весняна погода остаточно закріпилася лише ближче до кінця місяця. За цей період випало всього 36,2 мм опадів, що значно менше за середню багаторічну норму в 54 мм. Середньодобова t повітря була 15,3 °С. У травні також зафіксовано чотири дні з приморозками на ґрунті, коли температура знижувалася від мінус 1°С до мінус 2 °С.

Протягом весняного сезону середньо-добова t повітря склала 11,0 °С, що перевищує багаторічний показник у 8,1 °С на 2,9 °С. Загальна сума опадів становила лише 36,2 мм, що значно менше багаторічної норми, яка дорівнює 132,0 мм.

За весняний цикл кількість активних t повітря понад +5 °С становила 804°С, що трохи перевищує багаторічний показник у 795 °С. У свою чергу, сума активних температур повітря понад +10 °С за цей же період склала 718 °С, що значно більше порівняно з багаторічним значенням у 620 °С.

Упродовж останніх років спостерігаються суттєві зміни у кліматичних умовах. Зокрема, середньодобова температура повітря демонструє помітну тенденцію до підвищення, що, в свою чергу, негативно впливає на ефективність використання опадів рослинами через інтенсифікацію їх випаровування. Такі зміни сприяють формуванню більш посушливого клімату. В аналізованому літньому періоді середньодобова температура повітря склала 21,2°С, а кількість опадів становила 190,4 мм.

Червень вирізнявся теплою середньою температурою, проте кліматичні умови виявились нестабільними. Максимальний температурний показник, зафіксований у цьому місяці, досягнув 32,0°C. Середньодобова температура протягом червня становила 18,9°C. Загальна кількість опадів за цей період склала 56,9 мм.

Місяць липень характеризувався високими температурними показниками, демонструючи спекотні погодні умови. Середня добова температура повітря протягом цього періоду досягла значення 23,9°C, що суттєво перевищує багаторічну норму, яка складає 20,2°C. Кількість випалих опадів склала 75,1 мм, забезпечуючи загальну кліматичну картину місяця.

Середньодобова температура в серпні склала 20,7 °C, що перевищує багаторічний середній показник у 19,2 °C. Протягом цього місяця випало 58,4 мм опадів. У літній період сума активних температур повітря, які перевищували +5 °C, досягла 1949 °C, тоді як багаторічна норма для цього критерію становить 1768 °C. Загальна кількість днів із опадами влітку становила 29. Також за літо сума активних температур, що перевищували +10 °C, склала 1949 °C, що вище за середній багаторічний показник у 1790 °C.

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО

(РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ)

3.1. Оцінка росту та розвитку рослин гібридів (різних за походженням) ріпаку озимого протягом вегетаційного періоду

Однією з ключових умов успішної перезимівлі ріпаку озимого є оптимальне зволоження кореневмісного шару ґрунту, де формується основна маса кореневої системи. Відомо, що насіння ріпаку озимого проростає за температури $+2-3\text{ }^{\circ}\text{C}$, а масові сходи з'являються на 5–10-й день при температурі повітря $+12-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ріпак вважається пластичною рослиною, тобто за умови надмірного загущення культура здатна до само зріджування. Однак, проходження життєдіяльності в таких умовах може впливати на формування параметрів росту рослин, вегетативної маси, а також на елементи продуктивного процесу.

Актуальність дослідження обумовлена необхідністю підвищення ефективності використання посівних площ, забезпечення високої виживаності рослин у зимовий період та стабільності врожаю в складних умовах. Зокрема, удосконалення параметрів сівби та густоти стояння є резервом підвищення продуктивності без значних додаткових витрат.

Одним із визначальних факторів для забезпечення стабільної продуктивності ріпаку озимого є його здатність адаптуватися до конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Сучасні дослідження підтверджують, що густина стояння рослин та спосіб сівби мають суттєвий вплив на формування продуктивного стеблостою, розвиток кореневої системи, накопичення біомаси та стійкість до стресових чинників, зокрема в період осіннього загартування та перезимівлі. Попри наявність окремих напрацювань у цій галузі, потребує уточнення і доповнення питання адаптивної відповіді новітніх гібридів ріпаку

різних за походженням на конкретні природно-кліматичні умови саме в зоні Лівобережного Лісостепу.

Таким чином, попри значну кількість досліджень, комплексна оцінка взаємозв'язку між способом сівби, густотою стояння рослин і адаптивними властивостями ріпаку озимого в умовах Лісостепу України залишається недостатньо вивченою. Невирішеною залишається також проблема виявлення таких агротехнічних прийомів, які забезпечують максимальну реалізацію генетичного потенціалу сучасних гібридів ріпаку в умовах кліматичних змін і підвищеного біотичного тиску. Саме цим аспектам і присвячене дане дослідження

Наші дослідження показали, що норма реакції генотипів ріпаку озимого є критичним чинником, який суттєво впливає на його адаптивні властивості, зокрема на розвиток, перезимівлю, формування генеративних органів та врожайність. Оптимальне розміщення рослин у посіві забезпечує ефективніше використання агрофізичних ресурсів ґрунту, світла, вологи, поживних речовин і сприяє збалансованому росту та розвитку гібридів.

Надмірне загушення посівів, хоч і сприяє повнішому покриттю ґрунту, водночас погіршує умови освітлення нижніх ярусів, знижує ефективність фотосинтезу, підвищує ризик ураження хворобами та обмежує розвиток генеративних органів. При високій густоті стояння (понад 80–100 рослин/м² восени) спостерігалось зменшення середньої площі листя на одну рослину та кількості ефективних бічних пагонів.

Водночас занадто розріджені посіви (<40 рослин/м²) можуть призвести до недоотримання врожаю, незважаючи на високий компенсаційний потенціал окремих рослин. За умов Лісостепу України встановлено, що найкращі результати досягаються при густоті стояння 50–70 рослин/м² навесні, яка формується завдяки оптимальному поєднанню способу сівби та строків.

Крім того, запізнення з сівбою потребує підвищення норми висіву на 20–50 %, оскільки рослини формуються менш розвиненими, знижена їх здатність до зимостійкості, що безпосередньо впливає на врожай. Таким чином,

встановлено тісний зв'язок між оптимальними строками сівби, способом сівби, густотою стояння рослин та адаптивними властивостями гібридів ріпаку озимого.

Оптимальний період сівби для північно-східного Лісостепу – з 20 по 30 серпня. Сівба в цей час забезпечує вхід рослин у зиму на стадії 6–8 листків при висоті 10–15 см, діаметрі кореневої шийки 8–10 мм і розетці 15–20 см. Рекомендована густина стояння рослин – 400–500 тис./га для гібридів, що дозволяє уникнути переростання та забезпечити рівномірний розвиток.

При ранніх строках сівби (до 20 серпня) існує ризик переростання, тому рекомендовано застосовувати регулятори росту. Запізнення сівби (після 5 вересня) значно знижує адаптивні властивості рослин: вони не встигають сформувати достатню розетку, що підвищує ризик вимерзання.

Адаптивність гібридів ріпаку тісно пов'язана з температурними та вологісними умовами: ґрунт під час сівби повинен бути добре зволуженим, а температура – не нижче 8 °С. У фазі бутонізації та цвітіння ріпак особливо чутливий до нестачі вологи, бору та сірки, тому живлення і волога мають бути збалансованими (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Вплив гібриду на розвиток рослин ріпаку озимого (сер. за 2024-2025 рр.)

Гібриди	Сходи (днів)	Стадія 6–8 листків (днів після сходів)	Укорінення	Вхід у зиму	Перезимівля
РТ312	4	32	добра	29.09	висока
Корнет	5	25	середня	10.10	задовільна
Атора	3	30	добра	27.09	висока
Амбос	4	20	слабке	05.10	низька

Параметри оцінювалися за рядом показників: кількість днів до появи сходів, тривалість досягнення фази 6–8 листків після сходів, якість укорінення,

дата входу у зиму, рівень перезимівлі та кінцева урожайність у центнерах з гектара.

У таблиці 3.1 наведено результати польових досліджень щодо впливу погодних умов років досліджень осінньо-зимового періоду на ріст та розвиток рослин гібридів озимого ріпаку в умовах природної зони Лісостепу України за досить високими критеріями перезимівлі відрізнялись рослини ріпаку озимого генотипів РТ312 та Атора. Низькі характеристики перезимівлі фіксувались на рослинах гібриду Корнет. У рослин гібриду Амбос була низька перезимівля.

Продуктивність ріпаку озимого визначається, зокрема, швидкістю росту та тривалістю вегетаційного періоду, що вказує на значний потенціал для подальшого підвищення врожайності. Разом з тим темпи росту і розвиток рослин значною мірою залежать від кліматичних умов та застосованих агротехнологій. Одним із ключових чинників досягнення високих урожаїв у зоні ризикованого землеробства, до якої належить і Північно-східний Лісостеп, є формування життєздатних рослин, стійких до низьких температур, тобто якісна підготовка до перезимівлі [12, 2, 26].

3.2. Вплив гібридів на формування структурних елементів врожаю та продуктивність ріпаку озимого

Протягом двох років досліджень статистично значущої різниці у врожайності між роками не зафіксовано, однак сортові особливості істотно впливали на структурні елементи врожаю (табл. 3.2). Затримка формування елементів структури врожаю досліджуваних гібридів ріпаку озимого призводила до зменшення кількості бокових пагонів, кількості та маси стручків на бічних гілках, а також до зниження маси 1000 насінин. Натомість кількість стручків і насіння на головному пагоні, а також їх маса вирізнялась сортовими відмінностями.

Сортова реакція генотипів ріпаку встановила досить істотну відмінність в показниках структури формування продуктивності. Умови вирощування для гібриду Корнет сприяли формуванню більшої кількості стручків (450 шт./м²) та

насіння (3120 шт./м²) на головному пагоні, але водночас знижувало масу 1000 насінин (3,8 г) (див. таблицю 3.2).

Таблиця 3.2

Вплив гібридів на елементи структури врожаю рослин ріпаку озимого (сер. 2024-2025 рр.)

Гібриди	Стручки на гол. пагоні (шт./м ²)	Стручки на бічних пагонах (шт./м ²)	Насінини в гол. пагоні (шт./м ²)	Насінини в бічних пагонах (шт./м ²)
РТ312	1055	320	2520	730
Корнет	1275	450	3120	95
Атора	1060	250	2610	590
Амбос	880	155	2270	370

Навпаки, зменшення показників продуктивності розвиток головних (880 шт./м²) та бічних пагонів (155 шт./м²) спостерігалось у гібриду Амбос, що це також не покращувало врожайність через зменшення маси насінин (3,04 т/га).

Таблиця 3.3

Вплив гібридів на посівні та якісні показники рослин ріпаку озимого (сер. 2024-2025 рр.)

Гібриди	Вага насіння з гол. пагона (г/м ²)	Маса насіння з бічних пагонів (г/м ²)	Маса 1000 насінин (г)	Урожайність (т/га)
РТ312	478	185	4,2	4,26
Корнет	615	180	4,1	4,43
Атора	570	158	3,8	3,81
Амбос	495	115	3,5	3,04

Аналіз таблиці 3.3, показує, що найвищу врожайність забезпечували гібриди Корнет (4,43 т/га) та РТ312 (4,26 т/га). Занадто низкі показники

показники адаптивності, призводили до зниження продуктивності через недосконалу генеративну структуру рослин у гібридів Атора (3,81 т/га) та Амбос (3,04 т/га).

У польовому експерименті досліджено вплив гібридів озимого ріпаку різних за походженням РТ312 (Піонер), Корнет (Лембке), Атора (Лембке), Амбос (КВС). Встановлено, що найвища продуктивність досягалася у гібриду компанії Лембке (Корнет), що свідчить про найвищу адаптивність враховуючи біологічні особливості гібриду та умови вирощування.

Дослідження встановило, що для більшості сучасних гібридів ріпаку озимого оптимальною є густина стояння 550 тис. рослин/га, яка забезпечує найвищу врожайність. Відхилення як у бік зменшення, так і надмірного загушення, призводить до зниження продуктивності. Це свідчить про необхідність диференційованого підходу до вибору норм висіву, з урахуванням біологічних особливостей гібриду, агроєкологічних умов вирощування та способу сівби.

Вплив гібридів різних оригінаторів на мікроклімат посівного ложа суттєво змінює гідротермічні умови проростання насіння. Комплексана реакція генотипівна загальноприйняту технологію вирощування створювала більш тепле середовище, що може прискорювати ранній розвиток, проте в умовах недостатньої вологи ефективність такого підходу є нижчою.

Кількість рослин навесні зменшилась у середньому на 14% у порівнянні з осіннім обліком, спосіб сівби не виявив істотного впливу на збереження рослин після перезимівлі. Найбільш позитивний ефект борозенчастого способу проявився у формуванні більшої кількості стручків як на рослину, так і на одиницю площі. Це пояснюється кращим розміщенням і розвитком індивідуальних рослин у загальному фітосценозі. При цьому якісні характеристики врожаю (кількість насінин у стручку, маса 1000 насінин) залишались стабільними і не зазнали значних змін під впливом методів сівби (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Вплив гібридів на адаптивні властивості рослин ріпаку озимого (середнє за 2024-2025 рр.)

Показник	РТ312	Корнет	Атора	Амбос	НІР _{0.05}
Густота рослин навесні, шт./м ²	53,2	53,5	54,1	53,6	-
Кількість стручків на рослину	117	133	115	122	12,9
Кількість стручків на м ²	5711	6582	5829	6040	680
Кількість насінин у стручку	22,4	23,5	23,7	23,2	-
Маса 1000 насінин, г	5,39	5,31	5,46	5,39	-

Отримані результати підтверджують, що адаптивна реакція гібридів ріпаку озимого під час сівби зумовлена сукупністю гідротермічних умов, густоти стояння та особливостей сорту. Борозенчастий спосіб виявився найперспективнішим для реалізації потенціалу врожайності за рахунок кращої структури просторового розміщення рослин.

Встановлено також взаємозв'язок між гібридами різними за походженням та ґрунтово-кліматичними критеріями. Найбільш адаптовані гібриди проявили істотну норму реакції на основні фактори впливу щодо росту та розвитку рослин ріпаку озимого, особливо в критичні періоди, що визначило рівень продуктивності посівів та кінцеву мету – врожайність якісного насіння.

3.3. Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого

Світові потреби в рослинних оліях постійно зростають на тлі їхнього сталого дефіциту. Нині врожайність ріпаку в 3,0-3,5 т/га є звичайною для Європи. На ріпак тут постійний попит, а отже, й ціна на нього постійно стала. Не випадково площі під ним повсюдно дедалі розширюються. Все це спонукає до пошуку нових можливостей для збільшення виробництва олійних культур в Україні.

Слід зазначити, що ринок продукції ріпаківництва в Україні лише формується. Незадовільний попит на його насіння становить 500-800 тисяч тонн на рік, аз урахуванням ще неосвоєних в Україні напрямів використання ріпакової олії у харчовій, нафтохімічній промисловості, для виробництва мастил та інших потреб – значно більше, що знову засвідчує неабияку перспективність цієї культури.

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва означає одержання певної кількості продукції з одиниці площі з розрахунку на одиницю праці та сукупних витрат виробництва. Критерієм економічної ефективності є рівень окупності виробленою продукцією понесених витрат праці, грошей та матеріалів. Для визначення економічної ефективності необхідно розрахувати наступні показники: вартість продукції, чистий прибуток, собівартість 1 ц насіння та рівень рентабельності [30].

Однією з задач поставлених для виконання досліджень було проведення економічної оцінки вирощування гібридів ріпаку озимого різних за походженням. В таблиці 3.5 наведені основні показники економічної оцінки виробництва озимого ріпаку при різних варіантах досліджень.

В таблиці використані дані чотирьох варіантів досліду, у яких були представлені гібриди ріпаку озимого, за якими отримали певні результати.

Таблиця 3.5

Економічна ефективність вирощування гібридів ріпаку озимого

Показники	Гібриди			
	Атора	Корнет	РТ312	Амбос
Урожайність, т/га	3,81	4,43	4,26	3,04
Ціна, грн./т	16200	16200	16200	16200
Вартість продукції з 1 га, грн.	47142	57834	56214	43578
Виробничі витрати на 1 га, грн.	26800	27480	30060	27150
Прибуток від реалізації, тис. грн.	20342	30354	26154	16428
Собівартість 1 т, грн.	9210	7697	8663	10093
Рівень рентабельності, %	75,9	110,4	87,0	60,5

З даних видно, що за однаково можливих посівних площах рівень рентабельності вирощування культури достатньо високий, що пов'язано з високими цінами та попитом на насінневу продукцію ріпаку озимого. При застосуванні різних гібридів рівень рентабельності змінюється. Так, найбільший рівень рентабельності отримали у гібриду Корнет (110,4%), а найнижчий – при вирощуванні гібриду Амбос у досліді, а саме у 4 варіанті, (60,5%).

Собівартість 1 т продукції висока, як видно з таблиці 3.5, але при вирощуванні зерна високої якості, ці витрати покриваються реалізаційною ціною, оскільки вона досить висока, на рівні 16200 грн. за 1 тону.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Рівень адаптації є сортозалежною і потребує уточнення для кожного гібриду з урахуванням агроєкологічних умов вирощування. З'ясовано, для гібридів, що для гібридів Корнет та РТ312 виявились оптимальні умови вирощування, які сприяли інтенсивному розвитку бічної генеративної частини рослин (320-450 шт./м²).

2. Умови вирощування забезпечували формування найбільшої кількості стручків (1055-1275 шт./м²) та вищу загальну продуктивність посівів гібридів компаній Піонер (РТ312) та Лембке (Корнет).

3. Затримка в розвитку у гібридів Атора та Амбос погіршує ріст і розвиток бокових пагонів, призводить до зменшення кількості та маси стручків на них, зниження маси 1000 насінин, що в сукупності негативно позначається на врожайності 3,04-3,81 т/га.

4. Водночас, спостерігається компенсаторне збільшення продуктивності головного пагона, однак цього недостатньо для збереження рівня загального врожаю.

5. Адаптивна реакція гібридів ріпаку озимого залежить від складної взаємодії біологічних властивостей сорту, гідротермічних умов і технологічних параметрів вирощування

6. Такий підхід забезпечує оперативну реалізацію продукції без потреби тривалого зберігання, що є критично важливим в умовах воєнного часу, а також сприяє підвищенню прибутковості виробництва та надходженню валютної виручки на фоні зменшення рентабельності вирощування традиційних зернових культур.

7. Установлено, що селекційні характеристики гібридів ріпаку озимого впливали на мікроклімат посівного ложа, зокрема водний і температурний режими проростання насіння, що зумовило подальший ріст і розвиток рослин.

Пропозиції:

✓ В підсумку проведення досліджень, встановлено, що рівень адаптивності до конкретних умов вирощування та норма реакція гібридів різних селекційно-генетичних центрів істотно впливають на формування структурних елементів врожаю та врожайність ріпаку озимого.

✓ За комплексом максимального прояву цих факторів рекомендовано до вирощування у виробничих посівах господарств, які зосередили своє виробництво в умовах Сумської облаті вирощувати гібриди РТ312 компанії Піонер та Корнет компанії Лембке, що забезпечили врожайність в межах 4,26-4,43 т/га та позитивну динаміку осінньої вегетації, а також перезимівлі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гойсалюк Я. Захист посівів озимого ріпаку від шкідливих організмів. Вісник Львівського національного аграрного університету : Агронія. 2008. № 12(1). С. 131-135.
2. Лихочвор В.В., Петриченко В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: Укр. технології, 2006. 614 с.
3. Секун М.П. Технологія вирощування і захисту ріпаку К.: Урожай, 2008. 113с.
4. Івашків І.М., Стефанишин Л. С., Король С.В. Економічні передумови використання відновлювальних енергетичних ресурсів на вітчизняних підприємствах в 127 умовах розвитку зеленої енергетики. Агросвіт. 2020. №13-14. С. 61–65. DOI: 10.32702/2306- 6792.2020.13-14.61
5. Івашків І.М., Трухан Л.М. Перспективи розвитку альтернативних джерел палива в Україні. Економічний аналіз. Тернопіль. 2019. Т. 29. №1. С.178-182. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.13-14.61
6. Ivashkiv I., Kupalova H., Goncharenko N., Andrusiv U., Streimikis J., Lyashenko O., Yakubiv V., Lyzun M., Lishchynskyi I., & Saukh I.(2020). Environmental responsibility as a prerequisite for sustainable development of agricultural enterprises. Management Science Letters, 10 (13), 2973-2984.DOI:10.5267/j.msl.2020.5.028
7. M. Gavrylenko, M. Fedirko, N. Dziubanovska, H. Pyrih, V. Brych and N. Halysh. 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), Deggendorf, Germany, 2020, pp. 136-139, doi: 10.1109/ACIT49673.2020.9208930.
8. Пиріг Г. І., Файфур В.В., Крупка А.Я. Механізм фінансування енергоефективних заходів в умовах сталого розвитку суспільства. Економічний аналіз. 2018. Т.28, №3. С.71-77.

9. Волощук О. П., Косовська Р.Ю. Продуктивність сортів та гібридів ріпаку озимого вітчизняної й зарубіжної селекції при вирощуванні в умовах західної частини Лісостепу. Посібник українського хлібороба 2012: наук.-практ. щорічник. К., 2012. Т. 2. С. 283–284.
10. Івашків І.М., Абрамик, М. І. Шляхи економії витрат в умовах використання вітчизняного насіння ріпаку Економічний аналіз. Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету “Економічна думка”, 2015. Том 19. № 3. С. 122-125.
11. Вишнівський П.С. Урожайність ріпака та його якість залежно від системи удобрення. Збірник наукових праць Інституту землеробства. Випуск 4. 2001. С. 69-71.
12. Rzepak ozimy, IJAR Poznań 2007/2008 2. Rośliny oleiste uprawa i zastosowanie, pod red. W. Budzyńskiego i T. Zająca, PWRiL, Poznań 2010.
13. Lista Opisowa Odmian. Rośliny Rolnicze: oleiste i włókniste, okopowe, strączkowe trawy, COBORU, Słupia Wielka 2012.
14. Zalecenia Ochrony Roślin na lata 2012/2013, cz. II Rośliny rolnicze, IOR-PIB, Poznań 2012.
15. Integrowana produkcja rzepaku, PIORiN – Główny Inspektorat, Warszawa lipiec 2007.
16. Безкоровайний В.М., Мойсієнко В.В. Насіннева продуктивність гібридів ріпаку озимого залежно від ширини міжрядь в умовах Лісостепу правобережного. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2024. Вип. 75 (2). С. 20–29.
17. Вишнівський П.С. Вплив строків сівби та системи удобрення на перезимівлю ріпаку озимого. Землеробство. 2010. Вип. 1 (2). С. 78–82.
18. Влащук А.М., Прищепо М.М., Войташенко Д.П. Вплив основного обробітку ґрунту, строку та способу сівби на врожайність насіння ріпаку озимого. Зрошуване землеробство : збірник наукових праць. 2013. Вип. 60. С. 63–65.

19. Волощук О.П., Случак О.М., Распутенко А.О. Продуктивність ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2018. Вип. 64. С. 44–55. [https://doi.org/10.32636/01308521.2018-\(64\)-4](https://doi.org/10.32636/01308521.2018-(64)-4).
20. Гамаюнова В.В., Гаро І.М. Урожайність і якість насіння ріпаку озимого залежно від обробітку ґрунту, строку та способу сівби в умовах Лісостепу України. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2017. № 1 (58). Т. 1. С. 49–57.
21. Забарний О.С., Забарна Т.А. Формування продуктивності гібридів ріпаку озимого залежно від ширини міжрядь. «Наукові доповіді НУБіП України». 2023. № 5. С. 105. [http://doi.org/10.31548/dopovidi5\(105\).2023.008](http://doi.org/10.31548/dopovidi5(105).2023.008).
22. Мацера О.О. Вплив елементів технології вирощування на розвиток рослин, врожайність та якість насіння озимого ріпаку. Danish Scientific Journal. 2020. Issue 36 (2). С. 7–15.
23. Панчишин В.З., Стоцька С.В., Журибіда Д.Р. Насіннева продуктивність ріпаку озимого залежно від удобрення та строку посіву в умовах Полісся України. Таврійський науковий вісник, 2023. № 130. С. 169–176. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.25>.
24. Сендецький В.М., Мельничук Т.В., Сендецький І.В. Продуктивність ріпаку озимого за удосконалення технології вирощування в умовах Лісостепу Західного. Таврійський науковий вісник. 2023. Вип. 131. С. 188–195. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.24>.
25. Ткачук О.П., Разанов С.Ф., Банул С.О. Наукові принципи підбору сортів і гібридів ріпаку озимого. Український журнал природничих наук. 2024. № 7. С. 175–181. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.7.2024.19>.
26. Юрчук С.С. Урожайність та якість насіння ріпаку озимого залежно від способу посіву та норми висіву в умовах Лісостепу правобережного. Корми і кормовиробництво. 2020. № 89. С. 102–111. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-10>.

27. Oad F.C., Solangi B.K., Samo M.A., Lakho A.A., Zia-Ul-Hassan, Oad N.L. Growth, yield and relationship of rapeseed (*Brassica napus* L.) under different row spacing. *International Journal of Agriculture and Biology*. 2001. Vol. 3. № 4. P. 475–476.
28. Ozer H. The effect of plant population densities on growth, yield and yield components of two spring rapeseed cultivars. *Plant, Soil and Environment*. 2003. Vol. 49. № 9. P. 422–426. <http://doi.org/10.17221/4151-PSE>.
29. Uzun B., Yol E., Furat S. The influence of row and intra-row spacing to seed yield and its components of winter sowing canola in the true Mediterranean type environment. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2012. Vol. 18. № 1. P. 89–93.
30. Vann R.A., Reberg-Horton S.C., Brinton C.M. Row spacing and seeding rate effects on canola population, weed competition, and yield in winter organic canola production. *Agronomy Journal*. 2016. Vol. 108. № 6. P. 2425–2432. <https://doi.org/10.2134/agronj2016.02.0097>.
31. Wang R., Cheng T., Hu L.Y. Effect of wide-narrow row arrangement and plant density on yield and radiation use efficiency of mechanized direct-seeded canola in Central China. *Field Crops Research*. 2015. Vol. 172. P. 42–52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2014.12.005>.
32. Waseem M., Baloch D.M., Khan I. Influence of various row spacing on the yield and yield components of Raya Anmol and Faisal canola under coastal climatic conditions of Lasbela. *American Journal of Plant Science*. 2014. Vol. 5. № 15. P. 2230–2236. <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2014.515237>.
33. Шіхерт А. Ріпак: особливості збирання, сушіння та зберігання врожаю. *Пропозиція*. 2004. №7. с. 56-57.
34. Pandi, W. et al. (2022, May 11). A Review of Erucic Acid Production in Brassicaceae Oilseeds: Progress and Prospects for the Genetic Engineering of High and Low-Erucic Acid Rapeseeds (*Brassica napus*). *Frontiers in Plant Science*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.899076>.

35. Лазар Т.І. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку в Україні. Мінагрополітики України, 2006. 102 с.
36. Гамаюнова В.В., Гаро І.М. Урожайність і якість насіння ріпаку озимого залежно від обробітку ґрунту, строку та способу сівби в умовах Лісостепу України. Вісник ЖНЕАУ. Житомир, 2017. № 1(58), Т. 1. С. 49–57.
37. Гамаюнова В.В. Зміна родючості ґрунтів південного Степу України під впливом добрив та підходи до їх ефективного застосування у сучасному землеробстві. Агрохімія і ґрунтознавство: спец. випуск до ІХ з'їзду УТГА (30 червня – 4 липня 2014 р., м. Миколаїв). Харків, 2014. Книга 1. С. 38–47.
38. Bogužas V., Sinkevičienė A., Romanekas K., Steponavičienė V., Butkevičienė L. M. The impact of tillage intensity and meteorological conditions on soil temperature, moisture content and CO₂ efflux in maize and spring barley cultivation. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2018, 307–314.
39. Пілюк Я.Є., Белавський В.М. Особливі аспекти вирощування озимого ріпаку. Сучасні технології рослинництва в Білорусі. Мінськ : Міністерство фінансів ІВЦ, 2005. С. 134–146.
40. Примак І.Д., Панченко О.Б. Вплив механічного обробітку ґрунту та удобрення у спеціалізованій зернопросапній сівозміні Центрального Лісостепу України на агрофізичні властивості чорнозему типового. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. № 6.
41. Namajunova U., Hlushko T., Honenko L. Presevation of soil fertility as a basis for improving the efficiency of management in the southern Steppe of Ukraine. *Scientific development and achievements-Sciencsee*. London, 2018. Vol. 4. P. 13–27.
42. Małecka, I., Blecharczyk, A., Sawinska, Z., Dobrzeniecki, T. The effect of various long-term tillage systems on soil properties and spring barley yield. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2012. 36, 217–226.
43. Марковська О.Є. Наукове обґрунтування агроекологічних та технологічних заходів у сівозмінах на зрошуваних землях Південного Степу України : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.01.02. Херсон, 2018. 43 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ
ТА АСПІРАНТІВ, ПРИСВЯЧЕНОЇ
МІЖНАРОДНОМУ ДНЮ СТУДЕНТА**

(17-21 листопада 2025 р., м. Суми)

Глінська К.О. ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ФЛІЛІ «ТРОСТЯНЕЦЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ».....	102
Благодир В.І., Разя В.П. АНАЛІЗ ВИДОВОГО СКЛАДУ ТА СТАНУ ПОЛЕЗАХИСНИХ НАСАДЖЕНЬ ПІВНІЧНОГО СХОДУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ	103
Малик О.А., Котко О.О., Літвяков В. М. ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ ТА РОЗВИТОК САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (PINUS SYLVESTRIS L.).....	104
Цокур Б.В. ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ В ЛІСОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЙОГО У ЛІСОВІДНОВЛЕННІ	105
Близнюк В.І. ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ҐРУНТУ ПРИ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ: КЛАСИЧНА ТА NO-TILL.....	106
Бондарець Р.С. ЗАЛЕЖНІСТЬ УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ВИСОКООЛЕЇНОВОГО СОНЯШНИКУ ВІД ГУСТОТИ ТА ВПЛИВУ МОРФОРЕГУЛЯТОРІВ У 2025 РОЦІ	107
Василенко С.В. АНАЛІЗ ПОГОДНИХ ВИКЛИКІВ СЕЗОНУ 2024-2025 ПРИ ВИРОЩУВАННІ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	108
Верещагін І.В., Журенко П.С. ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГРЕЧКИ	109
Верещагін І.В., Макарець О.С., Маслак С.М. ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ	110
Верещагін І. В., Морозов А. Є. ЗНАЧЕННЯ БАТЬКІВСЬКИХ ФОРМ ТА ЗАГАЛЬНОЇ КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ДЛЯ ГБРИДИЗАЦІЇ КАРТОПЛІ	111
Верещагін І.В., Слинко Я.Г., Давиденко В.В. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В УКРАЇНІ	112
Верещагін І.В., Сташко М.Р. ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ.....	113
Верещагін І.В., Яремчук М.Г. ВПЛИВ СПОСОБУ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО	114
Данілов І.Р. ДОСЯГНЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ КАРТОПЛІ НА СТІЙКІСТЬ ДО ГРИБНИХ ХВОРОБ.....	115
Морозов А.Є., Кулик І.В. ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЯНЦІВ ПЕРШОГО РОКУ, ОТРИМАНИХ ВІД СХРЕЩУВАННЯ СОРТІВ ТА ГБРИДІВ КАРТОПЛІ.....	116
Наумов О.В. РЕАКЦІЯ ГБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ЗМІНУ ГУСТОТИ ПОСІВУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ В 2025 Р.....	117
Романенко М.О. ВПЛИВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОЇ В ЗОНІ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	118
Сивак Я.П. АДАПТАЦІЯ ТЮТЮНОВИХ КУЛЬТУР ДО ЗМІН КЛІМАТУ.....	119
Яремчук М.Г. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ГБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	120
Цеділін А.В. ЕКОНОМІЧНІ ПОРІВНЯННЯ ВПЛИВУ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПІВНІЧНО-СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПІ УКРАЇНИ	121

БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кучкова Т., Шило В. ОЦІНКА НАТУРАЛЬНОСТІ МОЛОКА КОРІВ РІЗНИХ ПОРІД ЗА ПОКАЗНИКАМИ ТОЧКИ ЗАМЕРЗАННЯ ТА ВМІСТУ СОМАТИЧНИХ КЛІТИН	123
Чех О.О., Бондаренко Ю.В., Хвостик В.П. ВПЛИВ ОЗОННОЇ ОБРОБКИ НА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ЯЄЦЬ КУРЕЙ КРОСУ LOHMANN LSL CLASSIC ПРИ ЗБЕРІГАННІ	124
Соколенко В. О., Терещенко Я.В. ПРОДУКТИВНІСТЬ КОНТЕЙНЕРНИХ СИСТЕМ З АЕРАЦІЄЮ У ВИРОЩУВАННІ ВУЗЬКОПАЛОГО РАКА (PONTASTACUS LEPTODACTYLUS).....	125
Повшедний В. АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ ВІДБОРУ ТА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДРЕСИРУВАННЯ СОБАК ДЛЯ ПОТРЕБ ОХОРОНИ	126
Доменюк А.М. ВПЛИВ РЕЖИМУ ТРЕНУВАНЬ ТА ГОДІВЛІ НА ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК І ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ СПОРТИВНИХ КОНЕЙ	127
Приходько Є. ВПЛИВ АКЛІМАТИЗАЦІЙНОЇ СПРОМОЖНОСТІ У КОРІВ БУРОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ НА БІОЛОГІЧНІ І ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ	128
Гончар В. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СВИНЕЙ ПОРОДИ ВЕЛИКА БІЛА І ЛАНДРАС	129
Мартінова Г. СУЧАСНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РЕМОНТНИХ ТЕЛИЧОК	130
Ляшенко Ю.В. АКТУАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ІНДИКІВНИЦТВА В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННИХ ВИПРОБУВАНЬ	131
Сторожець Д. ОСОБЛИВОСТІ ВОЛЬЄРНОГО РОЗВЕДЕННЯ БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ В УМОВАХ ТОВ «ЧЕРВУС» КОНОТОПСЬКОГО РАЙОНУ	132
Яводчак Д., Кривошеев Я. СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СВИНАРСТВА В УКРАЇНІ	133
Жижневська О.О. ДЕТЕРМІНАНТИ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ПОСЛУХУ У СОБАК В ПРИКЛАДНІЙ КІНОЛОГІЇ	134

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Яремчук М. Г., студ. 2м курсу ФАТП
Науковий керівник: доц. І. В. Верещагін
Сумський НАУ

Ріпак озимий — одна з найважливіших олійних культур в аграрному виробництві України, яка відіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої, енергетичної та експортної стабільності держави. Його вирощування в умовах Сумської області має значний потенціал завдяки родючим чорноземам та достатньому рівню опадів, проте потребує адаптації технології до мінливих кліматичних умов регіону.

Одним із вирішальних факторів формування врожайності є поєднання строків сівби та системи мінерального живлення, які визначають темпи росту, розвиток кореневої системи, здатність до перезимівлі та формування генеративних органів.

Дослідження проводилися на полях господарств центральної частини Сумської області (Лівобережний Лісостеп), де середньорічна кількість опадів становить 520–560 мм, а середня температура повітря — +7,2 °С. Ґрунти — чорноземи типові середньогумусні з вмістом гумусу 4,2–4,6%. Кліматичні особливості останніх років характеризуються нестійкістю осіннього періоду: чергуванням посушливих і надмірно вологих фаз, що ускладнює вибір оптимальних строків сівби.

Встановлено, що за ранніх строків сівби (10–15 серпня) ріпак розвиває надмірну листову масу, що призводить до переростання, подовження точки росту і, як наслідок, до вимерзання частини рослин у зимовий період. Такі посіви формують слабку кореневу систему і характеризуються низькою зимостійкістю.

Оптимальні строки сівби (20 серпня – 5 вересня) забезпечують збалансований ріст рослин, формування потужної кореневої системи та кореневої шийки діаметром 8–10 мм, що створює передумови для доброї перезимівлі та інтенсивного весняного кущення. Пізні строки сівби (після 10 вересня) знижують польову схожість і затримують розвиток рослин: вони входять у зиму у фазі 4–5 листків із діаметром кореневої шийки менше 6 мм, що значно підвищує ризик вимерзання при різких температурних коливаннях.

Не менш важливим чинником є система мінерального живлення, яка визначає рівень фотосинтетичної активності, нагромадження вуглеводів у вузлі кущення та інтенсивність весняного відновлення вегетації. Найвищу продуктивність отримано при застосуванні N90P90K90, коли фосфор і калій вносили під основний обробіток, а азот — у два прийоми: 60 кг/га до сівби та 30 кг/га навесні у фазі відновлення вегетації. Така система живлення сприяла формуванню більшої кількості стручків (від 220 до 250 шт./рослину), підвищенню маси 1000 насінин та збільшенню вмісту олії в насінні до 46–48%.

Крім того, проведення позакореневого підживлення мікроелементами (бор — 150 г/га, молібден — 50 г/га, сірка — 3–5 кг/га) у фазі 6–8 листків підвищувало енергію росту та стійкість рослин до стресових умов. Використання таких препаратів, як *Бороплюс*, *Келкат Молібден* та *Терра Сірка*, забезпечувало приріст урожайності на 0,25–0,35 т/га порівняно з контролем.

Серед досліджуваних гібридів найвищі показники врожайності та адаптивності продемонстрували 'Артист', 'Метріса' та 'Піонер РТ204', які поєднують високу потенційну продуктивність, стійкість до осипання, фомозу, склеротиніозу та здатність швидко відновлюватися після перезимівлі. За оптимальних умов вони формували врожай 4,1–4,3 т/га, тоді як за пізньої сівби або зниження доз добрив — лише 3,2–3,4 т/га.

Економічний аналіз показав, що застосування рекомендованої технологічної схеми забезпечує підвищення рівня рентабельності на 20–25% та зниження собівартості 1 т насіння на 10–12%. Крім того, зменшується екологічне навантаження на ґрунт завдяки раціональному використанню добрив і підвищенню їх коефіцієнта використання рослинами.

Проведені дослідження доводять, що оптимізація строків сівби та системи мінерального живлення є ключовими факторами реалізації потенціалу сучасних гібридів ріпаку озимого.

Умови Сумської області вимагають індивідуального підходу до технології, де важливо враховувати не лише кліматичні особливості, а й біологічні властивості гібридів. Збалансоване поєднання цих елементів забезпечує стабільну врожайність, високу якість насіння, рентабельність виробництва та екологічну стійкість агроландшафтів Лівобережного Лісостепу України.