

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та інфраструктури
Кафедра агробіотехнологій

ВІВЧАР Михайло Павлович

**Особливості формування продуктивності ріпаку озимого залежно від
основного та позакореневого застосування мінеральних добрив в умовах
фермерського господарства**

спеціальність: 201 – Агрономія
освітньо-професійна програма – Агрономія
Кваліфікаційна робота

Виконав ст. групи АГРм-22

Вівчар М.П.

Науковий керівник:

Пиріг Г. І. к.е.н.

Кваліфікаційну роботу допущено

до захисту

«_____» _____ 2023 р.

Завідувач кафедри

_____ А. М. Шувар

ТЕРНОПІЛЬ - 2023

ВСТУП

Вирощування ріпаку – актуальний тренд сучасного агропромислового комплексу. У світі протягом останніх двох десятиліть спостерігається стійке зростання обсягів виробництва насіння та продуктів його переробки. Сьогодні про ріпак говорять як про широко затребувану олійну культуру, яка в сівозмінах здатна частково замінити соняшник, що обумовлено врожайністю та товарною вартістю продукції цих культур, за значно менших витрат на вирощування ріпаку. На сьогоднішній день за обсягами виробництва у світі ріпак займає друге місце серед олійних культур після соєвих бобів.

Науковці відзначають високе господарське значення ріпаку. Поєднуючи високу потенційну врожайність насіння (3,0-5,5 т/га і більше) з високим вмістом олії (45-48 %) та білка (22-25 %), ріпак стає однією з пріоритетних культур для виробництва олії, на харчові цілі, на біопаливо.

Висока ціна на насіння та ріпакову олію на світовому ринку викликає підвищений інтерес вітчизняних товаровиробників до вирощування культури з метою експорту. У зв'язку з цим для прийняття рішень при стратегічному плануванні структури посівних площ, інвестуванні в нову техніку необхідно мати результати аналізу поточної ситуації на ринку, а також оцінки його потенціалу та перспектив розвитку.

Загалом серед основних причин, що спонукають сільгосптоваровиробників до збільшення виробництва ріпаку, можна назвати наступні:

- перспектива покриття дефіциту у харчових рослинних жирах;
- зросла потреба у шроті для балансування комбікормів;
- можливість використання ріпакової олії як поновлюваного та екологічно безпечного виду палива;
- наявність практично необмежених ринків збуту;
- можливість збільшення виходу товарної продукції рослинництва завдяки оптимізації сівозмін і поліпшенню фітосанітарних та агрофізичних властивостей ґрунту;

– сприятливі ґрунтово-кліматичні умови у більшості регіонів країни.

Актуальність теми. Ріпак – це унікальна рослина. Він є неперевершеним санітаром сівозмін, його насіння дає високоякісну олію, є високобілковим кормом для тваринництва. Це культура, орієнтована на експорт, де отриману олію використовують для біопалива. Ріпак як олійна культура є однією з найважливіших сільськогосподарських культур сьогодення та майбутнього України, оскільки задовольняє вимоги сучасного ринку. Ринок ріпаку приваблює своєю прибутковістю, формує експортний потенціал агропромислового комплексу України.

Для того щоб озимий ріпак був прибутковою культурою, необхідно суворо дотримуватися всіх елементів агротехнології. Найскладнішим елементом технології вирощування є розробка раціональної системи добрива. Відомо, що озимий ріпак потребує великої кількості поживних речовин. Важливим також є правильний вибір термінів посіву озимого ріпаку. Це є основою для вдалої зимівлі рослин, формування та отримання високого майбутнього врожаю. Строки сівби – це також важливий елемент технології вирощування насіння озимого ріпаку. Допущені помилки щодо термінів сівби не піддаються виправленню та можуть стати причиною повної загибелі врожаю озимого ріпаку. При пізніх термінах сівби рослини не встигають сформувати достатню кількість листя в прикореневій розетці, розвинути кореневу систему.

Озимий ріпак є цінним як джерело рослинного білка. Він також добрий медонос, здатний переміщати елементи живлення з нижніх горизонтів ґрунту в орний шар, пригнічувати дію багатьох ґрунтових патогенів. Вирощування зернових культур після ріпаку забезпечує збільшення врожаю зерна до 15% без додаткових витрат. Щоб обробіток ріпаку завжди був прибутковим та рентабельним, необхідно вирощувати районовані сорти, використовуючи для кожного з них найпрогресивніші технології, адаптовані до конкретної кліматичної зони.

Розробкою питань вирощування озимого ріпаку і підвищення його насіннєвої продуктивності займалися багато науковців: А. Бабич, П.

Вишнівський, І. Волощук, В. Гайдаш, Б. Доуні, С. Каленська, Я. Краснопольський, В. Петриченко, М. Польовий, О. Поляков, Д. Поттс, М. Секун, В. Сінченко, Ю. Утеуш, Ю. Хмелянчишина та ін.

Однією з основних причин повільного впровадження культури озимого ріпаку в Україні є недостатнє вивчення агробіологічних та генетичних можливостей нових сортів і гібридів, їх швидкої реакції на різні норми мінеральних добрив, біотичні та абіотичні чинники. Це питання потребує нагального вирішення зазначених технологічних питань вирощування озимого ріпаку.

Тому необхідним є проведення досліджень щодо з'ясування особливостей формування продуктивності ріпаку озимого залежно від основного та позакореневого застосування мінеральних добрив в умовах Тернопільської області (Лісостепу західного).

Мета і завдання дослідження. Метою кваліфікаційної роботи є дослідження особливості формування продуктивності ріпаку озимого залежно від основного та позакореневого застосування мінеральних добрив.

У відповідності до мети дослідження в кваліфікаційній роботі поставлені такі завдання:

- узагальнити особливості формування продуктивності агрофітоценозів ріпаку озимого;
- уточнити основні елементи та ботаніко-біологічні особливості культури;
- здійснити аналіз сортів як істотного чинника формування продуктивності ріпаку озимого;
- проаналізувати ґрунтово-кліматичні умов Тернопільської області та відповідних дослідних ділянок, місце проведення досліджень та погодні умови;
- визначити схему та методику проведення досліджень;
- проаналізувати динаміку формування висоти рослин ріпаку озимого залежно від внесення добрив;

- оцінити вплив удобрення на нагромадження сухої речовини рослинами ріпаку озимого та фотосинтетична діяльність посівів;
- дослідити урожайність та якість насіння ріпаку озимого залежно від основного та позакореневого застосування добрив;
- здійснити економічне обґрунтування застосування добрив на ріпаку озимому сорту КУГА.

Об’єкт дослідження – елементи технології вирощування, процеси росту і розвитку, формування продуктивності насіння ріпаку озимого залежно від біологічних особливостей сорту та удобрення.

Предмет дослідження – вплив елементів технології вирощування ріпаку озимого на біологічні процеси, біометричні властивості рослин культури та насіння, показники урожайності.

Методи дослідження. Методологічною основою кваліфікаційної роботи є загальнонаукові і спеціальні методи досліджень. Використовували такий інструментарій методик: польовий – для визначення взаємодії елементів технології вирощування ріпаку озимого та біотичних чинників; лабораторний - для оцінки показників якості насіння ріпаку озимого; математичної статистики - для оброблення дослідних даних і виявлення достовірності отриманих результатів з використанням програм MS Office Excel; порівняльно-розрахунковий - визначення економічної ефективності елементів технології вирощування ріпаку озимого.

Наукова новизна одержаних результатів. В ґрунтово-кліматичних умовах Тернопільської області (Лісостепу західного) встановлено особливості формування елементів продуктивності нових сортів ріпаку озимого КУГА за різних параметрів застосування мінерального живлення для основного та позакореневого внесення. Дано оцінку потенціалу продуктивності ріпаку озимого сорту КУГА, встановлено особливості формування елементів структури врожаю та якості насіння залежно від елементів технології вирощування ріпаку озимого сорту КУГА.

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає в удосконаленні елементів технології вирощування нових сортів ріпаку озимого в ґрунтово-кліматичних умовах Тернопільської області (Лісостепу західного). Розроблена технологія забезпечує отримання високих урожаїв культури ріпаку озимого сорту КУГА з високими показниками якості насіння.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем особисто визначено мету та завдання кваліфікаційної роботи, обґрунтовано методологію досліджень і проведено особисто експериментальні дослідження, проаналізовано, та узагальнено отримані результати, проведено їх статистичну обробку, обґрунтовано висновки та пропозиції для виробництва, підготовлено до друку наукові праці.

Апробація результатів дослідження. Основні теоретичні положення кваліфікаційної роботи апробовано:

10 травня 2023 року на Національній науково-практичній конференції студентів і молодих вчених ЗУНУ.

За результатами участі в конференції опубліковані тези доповідей.

РОЗДІЛ 1.

АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ТА ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ПІДВИЩЕННЯ ЙОГО ПРОДУКТИВНОСТІ

1.1. Особливості формування продуктивності агрофітоценозів ріпаку озимого

Ріпак – це сільськогосподарська олійна культура, багата на вміст олії (до 50%), білка - 30%, клітковини - 7% і до 30% харчових волокон. «Культура являє собою трав'янисту рослину, що має пряме, округле і гіллясте стебло, що досягає до 2 метрів у висоту, що відноситься до сімейства Капустяних. Коренева система стрижневого типу, що проникає понад 3 метри в глибину, а бічні корені 60-80 сантиметрів» [50, с. 6]. Поверхня стебла вкрита восковим нальотом сизо-зеленого кольору. «Восени формується 7-10 листових платівок. Суцвіття складається з 20-40 квіток, що мають яскраво-жовтий колір. Цвітіння ріпаку триває 20-30 днів. Після цвітіння зав'язуються плід стручок, його довжина 7-12 см. На одній рослині може сформуватися від 30 до 300 плодів, у кожному з яких міститься 20-40 насінин, насіння кулястого, чорного або коричневого кольору. Маса 1 000 насінин досягає лише 4-6 р. Температура проростання від +1 до +3 градусів Цельсія. Оптимальна температура зростання від +18 до +20, для дозрівання насіння від +23 до +25. Температура вище +27 негативно впливає на запилення та врожайність ріпаку» [37, с. 8].

Озимий посів ріпаку відбувається за 2 місяці до стійких холодів, з урахуванням хорошого освітлення, довгого світлового дня та достатньої вологості. Озимий ріпак може витримувати мороз до -18 градусів за Цельсієм без снігового покриву, зі сніговим покривом витримка морозу до -25 градусів. Вегетаційний період починається з настанням перших теплих температур. Триває близько 320 днів. Норма висіву для озимого ріпаку – 2,5–3 кг/га. Для того,

щоб досягти максимального врожаю озимого ріпаку, потрібні мінеральні добрива.

«Ріпак належать до 10 основних олійних культур. Виробництву цієї культури великого значення надають у багатьох розвинутих країнах. За останні роки світове виробництво ріпаку знаходиться на третьому місці після бавовнику і сої. А в структурі світового експорту насіння ріпаку стабільно посідає друге місце після соєвих бобів» [41, с. 304].

Аналогічна ситуація спостерігається і з ріпаковим шротом, а ріпакова олія є на третьому місці в структурі світового споживання, експорту і виробництва основних олій.

Найбільшого поширення ріпак набув у країнах з помірним кліматом. Перш за все, у Китаї, Європі, Канаді, Індії. Серед країн Європи найбільшого поширення ріпак набув у Німеччині, Франції, Англії і Польщі.

«Озимий ріпак – найбільш поширена олійна культура з родини капустяних. Насіння містить 38-50% олії, 16-29% білка, 6-7% клітковини, 24-26% безазотистих екстрактивних речовин. Олія – основна мета вирощування ріпаку. Ріпакову олію використовують як продукт харчування і для різних галузей промисловості» [45, с. 84].

Основні площі товарного виробництва ріпаку на кінець 30-х років ХХ ст. сформувалися у районах Західної України, Полісся і Лісостепу, вони сягали 120-130 тис. га. Потім виробництво ріпаку почало скорочуватись і до кінця 50-х років було майже згорнуте.

«З кожним роком у світі зростає використання ріпакової олії на харчові потреби. Основна частина олії з середини 80-х років використовується для харчової промисловості, тоді як до 1974 року вона йшла переважно на технічні цілі. Вона споживається у натуральному вигляді до салатів і в кулінарії, є найкращою сировиною для виробництва бутербродного масла, маргаринів, майонезів, приправ, кондитерських жирів. Олія з ріпака надзвичайно корисна для

здоров'я. Вона зменшує вміст холестерину в крові людини і цим запобігає серцево-судинним захворюванням» [45, с. 84].

«Ріпак — надзвичайно цінна кормова культура. При його переробці з кожних 100 кг насіння одержують до 41 кг олії та 57 кг макухи. У 100 кг ріпакового шроту міститься в середньому 90 к. од. Тонна ріпакового шроту або макухи дає змогу збалансувати за білком 8—10 т зернофуражу. Використання ріпаку у проміжних посівах дає змогу продовжити дію зеленого конвеєра на 2,0-2,5 місяця і зекономити 10—15% кормів для зимово-стійлового періоду» [41, с. 304].

«Ріпак є важливою кормовою культурою зеленого конвеєра. Зелену масу використовують у ранньовесняній та пізньоосінній періоди. Урожай зеленої маси в озимих проміжних посівах досягає 340-360 ц/га, що становить 36-38 кормових одиниць. Навесні після скошування зеленої маси встигають вчасно посіяти основні культури - кукурудзу, просо, гречку та ін. Поукісні та пожнивні посіви забезпечують худобу зеленим кормом в осінній період» [12, с. 8].

«З соломи ріпака (від 2 до 6 т/га) можна виготовляти папір, целюлозу, картон та ін. З 1 га ріпакового поля можна виготовити до 2 т паперу. Такі технології успішно застосовуються у Великобританії, Угорщині, Іспанії, Португалії. Із не деревної сировини у світі виробляють вже близько 10% целюлози» [45, с. 84].

«Ріпак є цінним попередником, особливо для зернових культур. Він мало висушує фунт, покращує його агрофізичні властивості і фітосанітарний стан, рано звільняє поле. Добре розвинена стрижнева коренева система проникає глибоко в ґрунт, покращує його структуру, розпушує, що особливо важливо при використанні важких тракторів» [49, с. 4]. «Приорювання кореневої системи, стерні і подрібненої соломи дозволяє частково повертати органіку в ґрунт. Після її мінералізації в ґрунт надходить 60-65 кг/га азоту, 32-36 кг/га фосфорної кислоти і 55-60 кг/га калію» [52, с. 14].

«Ріпак використовують на сидерати. Приорювання навесні зеленої маси (220-240 ц/га) рівноцінно внесенню 18-20 т/га гною» [45, с. 85].

«Це цінна сидеральна культура. Приорювання зеленої маси ріпаку в поживних посівах (220—240 ц/га) рівноцінне внесенню 18—20 т гною на гектар. Разом з тим ріпак покращує структуру ґрунту, фітосанітарно оздоровлює поле і є цінним попередником майже для всіх культур. Десять тонн соломи ріпаку залишають у ґрунті 150—160 кг/га калію та 100—110 кг/га фосфору. При урожаї 25 ц/га насіння у вегетуючій масі ріпаку практично відсутні однорічні бур'яни і сильно пригнічені багаторічні (табл. 1.1)» [41, с. 304].

Таблиця 1.1.

Вплив норм висіву озимого ріпаку на формування надземної маси (за даними Інституту землеробства і тваринництва західного регіону)

Норма висіву, кг/га	Густота рослин ПІД час цвітіння, шт./м ²	Маса, кг/м ²	
		ріпаку	бур'янів
4	70	1,4	0,450
8	110	1,9	0,300
12	140	2,1	0,160
16	170	2,9	0.110

Таблиця 1.2.

Виробництво ріпаку в Україні [57]

	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	2022
	Валовий збір, тисяч тонн							
ріпак і кольза	131,8	284,8	1469,7	1737,6	3280,3	2557,2	2938,9	3318,0
ріпак озимий	100,8	198,4	1331,2	1705,9	3217,2	2492,0	2859,0	3250,3
кольза (ріпак ярий)	31,0	86,4	138,5	31,7	63,1	65,2	79,9	67,7
	Урожайність, центнерів з 1 га зібраної площі							
ріпак і кольза	8,4	14,6	17,0	25,9	25,6	23,0	29,3	28,7
ріпак озимий	10,3	17,0	17,5	26,2	25,7	23,0	29,4	28,7

	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	2022
кольза (ріпак ярий)	5,3	11,0	13,6	15,9	21,3	21,3	24,3	27,3
Площа, з якої зібрано врожай, тисяч гектарів								
ріпак і кольза	156,7	195,2	862,5	671,1	1279,2	1112,5	1004,5	1156,2
ріпак озимий	98,4	116,5	760,9	651,2	1249,9	1082,0	971,8	1131,6
кольза (ріпак ярий)	58,3	78,7	101,6	19,9	29,3	30,5	32,7	24,6

Сьогодні у світі зростає попит на олію на харчові цілі. Протягом останніх 20 років споживання рослинних жирів у розвинених країнах світу зросло на 47-75%, а в окремих досягло 32 кг на рік на душу населення. Виробництво рослинних жирів майже в 10-15 разів дешевше, ніж тварин. За результатами розрахунків для отримання однієї тонни масла необхідно утримувати 11 корів. На вирощування кормів їхнього утримання витрачається понад 10 га землі. При цьому, 1 т олії можна отримати з 1 га посіву соняшника. З цієї ж площі одержують до 1 тонни рослинного білка. Його вартість нижча майже вдесятеро, ніж вартість білка в продуктах мікробіологічного синтезу. Завдяки створенню селекціонерами високопродуктивних сортів та гібридів ріпаку з низьким вмістом у насінні ерукової кислоти та глюкозинолатів, його олія отримала широке застосування у харчовій промисловості. Насіння ріпаку містить від 28 до 50% жиру. Він характеризується підвищеною біологічною цінністю та є висококалорійним з високою енерговіддачею. Згорання 1 г олії ріпаку дає близько 9,5 тис. калорій. До складу олії входить значна кількість фізіологічно необхідних організму людини кислот у оптимальному співвідношенні.

Ріпак в умовах Тернопільської області – це добрий попередник для зернових, дешева дієтична рослинна олія, білковий концентрат для балансування раціонів тварин. У насінні ріпаку міститься 40-46% жиру, 22-27% протеїну у перерахунку на суху речовину. При вирощуванні ріпаку можна отримати 10-15 ц/га рослинної олії та 38 ц/га високобілкового шроту [1].

Ріпаковий шрот є цінним кормом, джерелом білка для сільськогосподарських тварин. Він містить до 37% білка та близько 10% олії.

Додавання шроту до комбікорму підвищує їх продуктивність [8]. Ріпак є цінним зеленим кормом для тварин. За кормовими властивостями культура посідає одне з провідних місць серед кормових культур. Зелена маса при весняній сівбі містить до 31% білка. Ріпак вважається одним із найкращих попередників. Він рано звільняє поле, покращуючи водно-фізичні властивості і фітосанітарний стан ґрунту. Побічна продукція, солома та плоди, використовуються для виробництва целюлози та виготовлення меблевих плит. З побічної продукції із 1 тис. га посівів ріпаку можна виготовити близько 2 тис. тонн паперу. Крім використання ріпакової олії в харчовій індустрії, як сировина для хімічної, медичної, парфумерної, військової промисловості, його використовують для одержання екологічно чистого палива. Аналіз виробництва та споживання рослинних олій у світі протягом останніх чотирьох років свідчить про чітку тенденцію до підвищення цих показників. При цьому спостерігається і чітка динаміка в експорті олії. Потреба в олії дозволяє збільшувати обсяги її виробництва, тим самим викликаючи потребу у зростанні площ вирощування сільськогосподарських культур, які забезпечують високий вихід жирів. До цих культур належить і ріпак.

«У країнах Західної Європи, які мають ідеальні ґрунтові та кліматичні умови для зростання та розвитку цієї культури, обробіток озимого ріпаку ведеться інтенсивно, а врожайність становить 35-40 ц/га і більше. У той же час, досвід обробітку ріпаку в Канаді показує, що в суворих кліматичних умовах при обробітку ріпаку за ресурсозберігаючою технологією на великих площах (понад 5 млн га) можна економічно ефективно отримувати 14-18 ц/га олійного насіння за порівняно менших витрат» [47, с. 184].

Технологія обробітку ріпаку передбачає своєчасне протруювання насіння, суворе дотримання рекомендованої для регіону норми висіву, застосування ефективних гербіцидів, регуляторів та стимуляторів росту, обов'язкове проведення 2-3 обробок інсектицидами, внесення підвищених доз азотних добрив, раціональне застосування фунгіцидів.

«Економічна ефективність виробництва олійного насіння озимого ріпаку при різному рівні вкладення коштів та відповідному рівні врожайності. Рентабельним за сучасних закупівельних цін (335 дол./т) є виробництво ріпаку з урожайністю 10 ц/га. Зі збільшенням цін на азотні добрива, паливо та електроенергію економічно вигідним буде обробіток ріпаку за врожайності 11-12 ц/га. Нині ціна олійного насіння ріпаку на європейських біржах становить понад 400 дол./т олійного насіння» [5, с. 34].

При упущеннях у технології обробітку ріпаку: посіві насінням низьких репродукцій, що ведуть до зниження якості олійного насіння та їх посівних та врожайних показників, збільшення кислотного числа через раннє збирання або зволіканням з сушінням олії реалізуються II класом і придатні на технічні цілі. У цьому випадку рентабельність вирощування культури буде значно нижчою.

Отже, економічно ефективний обробіток ріпаку можливий лише за чіткого дотримання його технології, повного та своєчасного забезпечення всього виробничого процесу необхідними засобами хімізації та технікою.

Таблиця 1.3.

Виробництво ріпаку та кользи за регіонами

	Валовий збір, тис.т			Урожайність, ц з 1 га			Площа, з якої зібрано врожай, тис.га		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Україна	2557,2	2938,9	3318,0	23,0	29,3	28,7	1112,5	1004,5	1156,2
області									
Вінницька	136,7	202,1	299,8	27,4	33,1	33,7	50,0	61,1	89,0
Волинська	142,4	154,6	175,5	29,4	31,6	37,0	48,3	49,0	47,5
Дніпропетровська	302,9	200,0	334,5	25,4	23,9	24,5	119,2	83,7	136,5
Донецька	93,7	к/с	30,9	25,5	к/с	21,9	36,7	к/с	14,1
Житомирська	105,4	108,1	133,0	21,8	26,4	28,8	48,4	40,9	46,1
Закарпатська	–	к/с	к/с	–	к/с	к/с	–	к/с	к/с
Запорізька	191,1	178,9	60,3	19,0	24,6	19,0	100,4	72,8	31,6
Івано-Франківська	62,6	68,1	70,2	26,8	34,6	37,7	23,4	19,7	18,5
Київська	64,7	101,8	156,0	24,6	30,6	30,2	26,3	33,4	51,6
Кіровоградська	104,8	67,9	180,6	22,8	23,9	26,5	45,9	28,3	68,0

Луганська	24,1	0,9	–	21,5	10,7	–	11,2	0,9	–
Львівська	172,1	177,4	176,7	25,8	33,9	37,7	66,7	52,3	46,8
Миколаївська	128,8	163,4	199,4	16,9	26,4	20,1	76,1	61,8	98,9
Одеська	124,3	302,5	270,3	10,8	25,5	18,6	115,0	118,6	145,1
Полтавська	7,0	34,1	65,4	21,7	30,7	27,7	3,2	11,2	23,5
Рівненська	86,8	87,5	79,8	24,1	29,8	32,2	36,0	29,2	24,7
Сумська	36,8	71,1	103,0	32,1	31,9	34,0	11,5	22,2	30,2
Тернопільська	182,3	261,9	305,3	29,3	38,2	39,6	62,2	68,7	77,1
Харківська	33,4	8,4	к/с	24,7	22,8	к/с	13,6	3,6	к/с
Херсонська	197,2	244,0	21,7	22,0	25,6	18,9	89,7	95,4	11,5
Хмельницька	204,0	298,7	292,9	27,9	35,9	34,3	73,1	83,1	85,3
Черкаська	36,5	54,5	175,6	23,7	31,4	35,5	15,5	17,4	49,4
Чернівецька	39,7	31,6	32,3	28,4	27,5	27,5	13,9	11,5	11,8
Чернігівська	79,9	112,6	128,0	30,3	33,0	32,8	26,2	34,2	39,0

1.2. Ботаніко-біологічні особливості культури

Розширення площ ріпаку на технічні та кормові цілі є особливо актуальним для районів, які потерпіли від наслідків катастрофи на ЧАЕС. Це єдина культура, в продукції якої (олія) майже не накопичуються радіонукліди.

Західний регіон України за ґрунтово-кліматичними умовами в цілому сприятливий для вирощування озимого ріпаку.

«Озимий ріпак – холодостійка рослина, проте зимостійкість її слабка і залежить від сорту, температурних умов і загартування рослин. Загартування ріпаку краще відбувається у фазі розвиненої розетки листя при температурі 5°C протягом 10 днів і мінус 3°C протягом наступних 5 днів. Рослини, які не пройшли загартування (при пізніх термінах сівби), гинуть при зниженні температури до мінус $6-8^{\circ}\text{C}$. Добре загартовані рослини витримують зниження температури глибини 1,5-2 див до мінус $12-14^{\circ}\text{C}$ » [53, с. 28].

«Ріпак – вологолюбна рослина, він вимогливий до вологи протягом усієї вегетації. Коефіцієнт транспірації 500-750. Особливо рослини пригнічуються за нестачі вологи в перші півтора-два місяці життя, коли інтенсивно розвивають кореневу систему. Тому восени посуху витримують погано, а навесні досить стійкі проти неї» [35, с. 19].

Ріпак має підвищені вимоги до родючості ґрунту. Високі врожаї його можна мати тільки на окультурених родючих ґрунтах із задовільною водо- та повітропроникністю, з нейтральною або слабнокислою реакцією ґрунтового розчину.

«Багаторічними дослідженнями доведено, що сорти ріпаку, які селекціоновані в зоні їхнього вирощування, є більш стійкими до несприятливих чинників зовнішнього середовища, при цьому за основними господарсько-цінними ознаками вони не поступаються сортам чи гібридам зарубіжної селекції» [41, с. 305].

«Одним з визначальних чинників для осінньо-зимової життєдіяльності рослин ріпаку є вибір поля для сівби, підготовка ґрунту, строки сівби та норми висіву насіння. Узагальнено можна відмітити, що поля повинні бути вирівняними, можливо із слабкими схилами; ґрунт, за даними агрохімічного обстеження, має відповідати не менше як середньому рівню забезпечення елементами живлення із реакцією ґрунтового розчину в межах $pH_{\text{сол}}$ 6 і більше. Недопустимо розміщувати ріпак після ріпаку» [41, с. 305]. Відомо, що ріпак сприяє розвитку бурякової нематоди, а тому їх потрібно розміщувати в різних сівозмінах.

Агротехнічні заходи, які застосовуються при підготовці ґрунту до сівби, мають бути спрямовані на створення дрібногрудочкуватого орного шару із достатньою кількістю вологи на глибині загортання насіння. Для цього після збирання попередника (однорічні трави, ранні зернові) поле негайно луцять, а потім проводять оранку не менш як за 10- 15 днів до сівби на глибину до 25 см з одночасним ущільненням.

«Забезпечення рослин ріпаку елементами живлення від часу проростання насіння до припинення вегетації в осінній період дає можливість їм сформувати добре розвинену кореневу систему, що є запорукою успішної перезимівлі ріпаку. Дози добрив залежать, в першу чергу, від наявності елементів живлення в ґрунті, зокрема, фосфорні і калійні добрива слід вносити перед сівбою на ґрунтах: з високим рівнем забезпечення фосфором — 20—40 і калієм — 60—80 кг/га; із середнім — відповідно 40—60 і 80—100 кг/га і з низьким рівнем забезпечення — 60—70 і 100—120 кг/га; азотні добрива перед сівбою вносять лише на ґрунтах з середнім і низьким рівнем забезпечення — відповідно 20 і 30 кг/га, переважно при запізненні з сівбою» [41, с. 305].

У ранньовесняне підживлення азотні добрива вносять у дозі 90—100 кг/га. Найбільша їхня ефективність досягається при роздрібному внесенні.

Строки сівби, передпосівна підготовка насіння та норми висіву безпосередньо впливають на життєздатність рослин і їхню стійкість до несприятливих умов. В

умовах західного регіону оптимальними строками вважаються 15—30 серпня; враховуючи потепління останніх десятиріч цей строк можна обумовити 25.08. — 5.09. Передпосівна підготовка насіння полягає в захисті його від шкідників та хвороб на початкових фазах росту шляхом протруювання різними синтетичними препаратами. В НААН України проведені дослідження щодо застосування біологічних препаратів для обробки насіння перед сівбою. Це концентрат бактерій *Pseu-domonas* (різоплан), які пригнічують патогенну мікрофлору, і рістрегулювальний препарат емістим С. За нашими даними, різоплан не поступався вітаваксу, а емістим С сприяв одержанню достовірного приросту врожаю.

«Ріпак є дрібнонасінною культурою, а тому глибина загортання насіння не повинна перевищувати 2—3 см. Спосіб сівби широкорядний або суцільний вузькорядний. Норму висіву встановлюють залежно від способів сівби та особливостей сорту. За умови забезпечення вищеназваних чинників достатньо висівати 1 млн насінин на 1 га; при недотриманні елементів технології норму висіву доцільно збільшити до 1,5 млн» [41, с. 305].

Рослини ріпаку завдяки інтенсивно розвинутій листковій поверхні мають високу конкурентоспроможність відносно бур'янів. Захист рослин від шкідників і хвороб проводять, враховуючи пороги їхньої шкодочинності. В осінній період за сухої сонячної погоди і температури повітря більше 15°C сходи можуть пошкоджувати хрестоцвіті блішки та ріпаковий трач. У ранньовесняний період найбільшої шкоди може завдати ріпаковий квіткоїд. Посіви негайно обробляють при появі шкідників наявними інсектицидами. У разі повторного обприскування рослин у фазі початку цвітіння необхідно використовувати препарати, що не шкодять бджолам.

Ріпак дозріває нерівномірно, що призводить до значних втрат урожаю як при збиранні, так і доведенні його до товарних кондицій.

Для прискореного й одночасного дозрівання проводять десикацію. Рекомендується для цього використовувати реглон або гербіцид раундап.

«Правильне розміщення ріпаку у сівозміні має важливе значення для одержання високих і стабільних врожаїв. Найкращими вважаються попередники, які рано звільняють поле — озимі та ярі зернові, зернобобові та інші. Як правило, ріпак висівається на тому самому полі не раніше ніж через чотири роки. При розміщенні ріпаку по ріпаку урожай насіння знижується на 25% порівняно з урожаєм у сівозміні. Якщо у сівозміні вирощуються цукрові буряки, то розрив у часі між ріпаками збільшується до 5—6 років» [34, с. 13].

«При вирощуванні ріпаку застосовується загальноприйнята для зони система диференційованого обробітку ґрунту. При розміщенні ріпаку після зернових, проводиться луцення стерні дисковими знаряддями на глибину 6—8 см. Через 10—12 днів, при масовому проростанні бур'янів, орють на глибину 18—20 см, а на дерново-підзолистих ґрунтах — на глибину гумусного горизонту» [26, с. 43].

Передпосівний обробіток ґрунту включає культивуацію з боронуванням. Перевагу слід віддавати культиваторам зі стрілочастими робочими органами. Для забезпечення рівномірного за глибиною загортання насіння після культивуації доцільно провести вирівнювання та ущільнення ґрунту комбінованими агрегатами ВПН-5,6; РВК-5,4; АКГМ-3,6.

«При розробці системи удобрення ріпаку необхідно враховувати ґрунтові особливості, вміст поживних речовин у ґрунті, кислотність. Ріпак добре реагує на внесення органічних добрив, проте вносити їх краще під попередник. Відомо, що на формування 1 ц насіння ріпаку необхідно 5—6 кг азоту, 2—3 — фосфору, 2—4 кг калію, а кальцію, магнію та бору — у 3—5 разів більше, ніж для зернових культур» [41, с. 305].

«Залежно від вмісту поживних речовин у ґрунті та урожаю доза азотних добрив становить 80—150 кг/га. При застосуванні високих доз азотних добрив вносити їх доцільно вроздріб: дві третини під передпосівну культивуацію, а решту — в підживлення. Слід враховувати, що надлишок азотних добрив затягує

дозрівання насіння. Фосфорні та калійні добрива, як правило, вносять під зяблеву оранку» [23, с. 33].

За даними Інституту хрестоцвітих культур, для одержання урожаю насіння ріпаку 20—25 ц/га залежно від попередника рекомендуються такі дози добрив (табл. 1.4).

Таблиця 1.4.

Попередники і дози добрив

Попередники	Доза добрив, кг/га д.р.		
	N	РА	к,о
Зернові колосові	80-120	45-60	80-120
Зернобобові	60-80	45-60	80-120
Картопля	60-80	30-40	60-80
Однорічні трави	70-100	45-60	80-120

На кислих ґрунтах обов'язково проводиться вапнування. Важливий фактор одержання оптимального стеблостою і високого врожаю — це норма висіву насіння. Висівати ріпак можна двома способами — суцільним рядковим та широкорядним. Норма висівання при суцільному способі - 6—8 кг/га, щоб кількість рослин на 1 м² становила 125—145 шт. Широкорядний спосіб застосовують при вирощуванні насінників. Глибина загортання насіння залежно від типу і вологості ґрунту — 1,5—3 см. Для сівби суцільним рядковим способом використовують звичайні зернові або зерно-трав'яні сівалки. При широкорядному — овочеві сівалки СО-4,2. Для одержання дружних рівномірних сходів рекомендується післяпосівне коткування.

Найбільшої шкоди ріпаку завдають блішки. Для захисту від блішок посіви необхідно обробляти рекомендованими протруйниками. У фазі бутонізації —

цвітіння дуже небезпечний квітко'їд. У пізніших фазах може завдавати шкоди попелиця, яку знищують препарати золон (1,5-2,0 га) або інші (табл. 1.5).

Таблиця 1.5.

Інсектициди для захисту посівів ріпаку від шкідників

Фаза розвитку	Шкідник	Препарат	Норма внесення, кг/га або л/га
Сходи ріпаку	Хрестоцвіті блішки	Децис, 2,5% к.е. Фастак,	0,3
		10% к.е. Сумі-альфа, 5% к.е.	0,1-0,15 0,3
Бутонізація — початок цвітіння	Ріпаковий квіткоїд, прихованохоботники: хрестоцвітий, ріпаковий, стебловий	Децис, 2,5% к.е. Карате,	0,3
		5% к.е. Сумі-альфа, 5% к.е. Фастак, 10% к.е. Ф'юрі, 10% к.е. Бульдок, 2,5% к.е.	0,1-0,15 0,3 0,1-0,15 0,07-0,1 0,3
Цвітіння — утворення стручків	Прихованохоботник стручковий, капустяний стручковий комарик	Децис, 2,5% к.е. Золон,	0,3
		35% к.е. Карате, 5% к.е. Сумі-альфа, 5% к.е.	1,5-2,0 0,15 0,3
Кінець цвітіння	Капустяна попелиця	Децис, 2,5% к.е.	0,3
		Бі-58 новий, 40% к.е. Пірімор, 25 Карате, 5% к.е.	0,5-1,0 0,6 0,1-0,15

«Із хвороб найчастіше на посівах ріпаків зустрічається пероноспороз, борошниста роса, бактеріоз, кореневі гнилі та снігова пліснява. Найбільш ефективним препаратом у боротьбі з цими хворобами є альетт з нормою внесення 1,2-1,8 кг/га» [9, с. 108].

Технологічним показником дозрівання насіння є вміст у ньому хлорофілу нижче 25 мг/кг насіння, а практичним критерієм початку оптимального строку збирання — його забарвлення і вологість. Збирання насіння ріпаку можна

проводити прямим або роздільним способами. Пряме комбайнування починають до настання повної стиглості стручків на всій рослині при вологості насіння 10-15%. Якщо збирати насінники прямим комбайнуванням при вологості насіння понад 15%, то погіршується якість олії через наявність у ній хлорофілу.

На роздільному збиранні використовуються валкові жатки ЖРБ-4,2; ЖВБ-4; ЖВП-6. Вони агрегуються з самохідними косарками Е-502, Е-303. Висота зрізу при роздільному збиранні повинна бути не менше 20—25 см, щоб валок знаходився на стерні для провітрювання і просушування скошеної маси.

Схема застосування підживлення вказана на рис. 1.1.

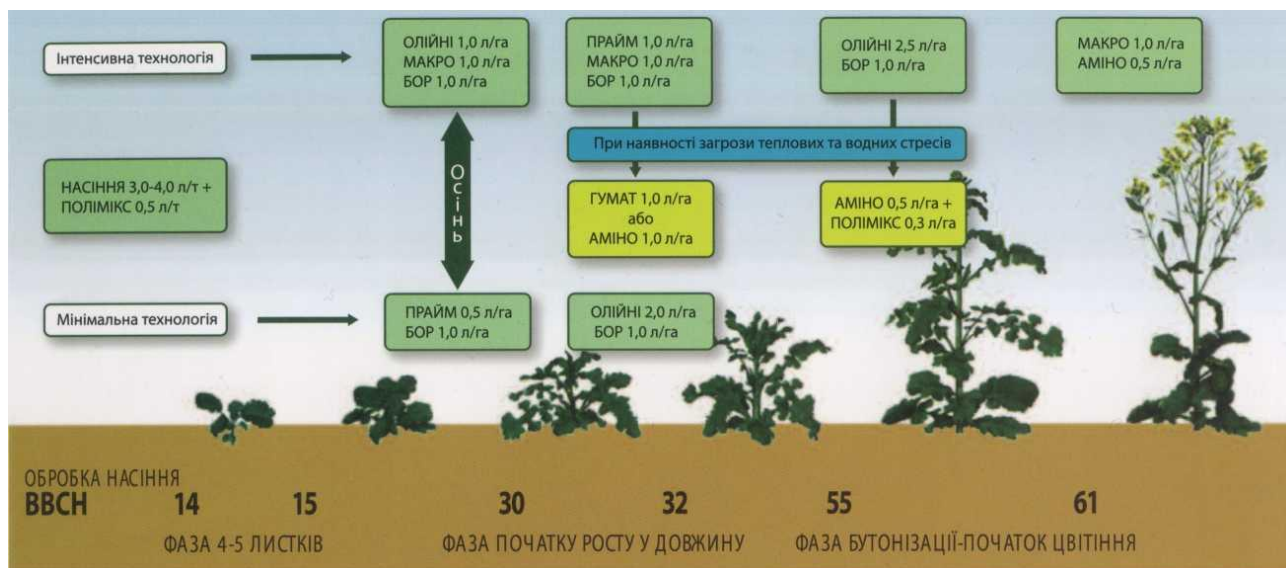


Рис. 1.1. Схема застосування підживлення ріпаку озимого

1.3. Сорт як істотний чинник формування продуктивності ріпаку озимого

Підвищення ефективності виробництва насіння ріпаку можливе, насамперед, за виконання умов суворого дотримання інтенсивної технології вирощування культури, зокрема і сучасної сортової технології, при залученні необхідних ресурсів, людських, технологічних, фінансових і матеріальних.

«Для сівби використовувати необхідно ті сорти та гібриди ріпаку ярого та озимого, які пройшли державне сортовипробування і є адаптовані до умов вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах України» [13, с. 52].

Сучасне сільськогосподарське виробництво базується на використанні великої кількості сортів і гібридів різних груп культур, занесених до реєстру рекомендованих для вирощування в Україні в різних ґрунтово-кліматичних зонах. «Починаючи з 2000 року в даному реєстрі зареєстровано понад три десятки сортів і гібридів ріпаку, дві третини яких характеризуються як високопродуктивні» [4, с. 15].

«Створення нових сортів та гібридів ріпаку як ярого, так і озимого залишається складним завданням, оскільки поєднання в одному генотипі усіх необхідних ознак, між якими дуже часто спостерігаються негативні кореляційні зв'язки, потребує успішного вирішення багатьох фундаментальних і прикладних наукових проблем. Селекційні програми щодо ріпаку спрямовані в даний час на отримання високопродуктивних сортів 00 і 000 типу, різних як за вмістом, так і складом олії, з високою пластичністю до метеорологічних і агроєкологічних чинників. За останні роки в селекційних центрах створено гібридні і складногібридні рослини, стійкі до вилягання, хвороб і шкідників, їх вирощування не потребує істотних змін технологій. На основі досягнень селекції і біотехнології отримано сорти ріпаку з підвищеним вмістом олії в насінні та білка у шроті, оптимальним дієтичним вмістом жирних кислот, що розширює перспективи використання ріпакової олії в харчовій промисловості, а шроту у

тваринництві. Проводиться також робота зі створення сортів ріпаку, олія яких іде на виробництво біоорганічного палива (біодизелю)» [56, с. 28-29].

«За складом «жирних кислот розрізняють наступні типи сортів ріпаку:

- ++ - промисловий сорт з традиційним вмістом ерукової кислоти, багатий на глюкозинолати;
- 0/00 - сорт з низьким вмістом ерукової кислоти та глюкозинолатів,
- 0 сорт з низьким вмістом ерукової кислоти і високим вмістом глюкозинолатів;
- 000 - сорт з низьким вмістом лінолевої кислоти;
- E-тип (+0) - сорт з підвищеним вмістом ерукової кислоти; - 0-тип - сорт з підвищеним вмістом олійних кислот» [15, с. 58].

Для ріпаку, як незамінної перспективної кормової культури майбутнього, важливим питанням селективного вектору є створення сортів і гібридів з надвисокими показниками продуктивності агро- і фітомаси, багаті вітамінами і поживними речовинами та відповідної якості насіння. Шрот та макуха містять до 43 % білку. Вони отримані шляхом промислової екстракції олії з насіння ріпаку, і це відповідає нормам ФАО щодо амінокислотного складу. «Проте їх цінність є обмежена наявністю в продуктах сірковмісних сполук тіоглюкозидів (глюкозинолатів)» [6, с. 10]. Під час ферментативного перетворення в організмі тварин глюкозинолатів утворюються отруйні продукти, які зумовлюють функціональні та морфологічні зміни щитовидної залози тварин і негативно впливають на їх продуктивність. «Ці глюкозинолати можуть бути вилучені з продуктів переробки насіння ріпаку термічним або іншим способами, однак ці методи вимагають значних матеріальних затрат і призводять до зменшення вмісту білку в кормі та погіршення його якості. Створені на сьогодні сорти ріпаку 00 типу містять в знежиреному залишку глюкозинолатів до 25 мкмоль/г. Включення шроту в раціон годівлі тварин, одержаного у результаті переробки насіння ріпаку, допускає його вміст в межах 18-25 %. Тому основним шляхом

підвищення якості шроту й макухи є селекційні методи - створення сортів і гібридів ріпаку з низьким вмістом глюкозинолатів» [54, с. 28].

Створення технічних сортів ріпаку проводять в 2-х напрямках: для виробництва біопалива - безерукових, низькоглюкозинолатних, зі зниженим вмістом фітину та сінапіну, для виробництва мастил - високоерукових (40-60 %) і високоглюкозинолатних [17, с. 13].

Розглянемо основні аспекти сучасної технології обробітку, що дозволяють протистояти абіотичним факторам зовнішнього середовища та реалізувати потенційну продуктивність нових сортів, що добре зарекомендували себе у виробництві. Основою успішного вирощування ріпаку є правильний вибір посівного матеріалу. На великих площах обґрунтовано комбіноване вирощування ранніх, середніх та пізніх сортів, яке нівелює непередбачуваність погодних умов та дозволяє завдяки різним термінам дозрівання зменшити навантаження на техніку під час посіву та в період збирання. Так, після пізнього збирання попередньої культури, на обробку ґрунту, необхідну для вирощування ріпаку, залишається мало часу, тому в цьому випадку виправдано використання сортів з високими темпами зростання, які придатні для посіву в пізніші терміни за умови створення оптимального фону для отримання сходів. У той же час сорти з уповільненим початковим зростанням дуже добре підходять для сівби в ранні та оптимальні терміни. Крім того, використання сортів різних груп стиглості дозволяє згладжувати не лише пікові періоди посівної кампанії озимого ріпаку, а й озимих зернових культур.

В умовах достатнього наповнення насінневого ринку, сільськогосподарські підприємства стоять перед проблемою вибору сортів, здатних забезпечити високу рентабельність виробництва ріпаку. Важливими умовами підвищення конкурентоспроможності культури є адаптивність до природно-кліматичних умов вирощування за невеликих витрат на придбання насінневого матеріалу. Цим умовам повною мірою відповідає насіння вітчизняної селекції, яке навіть за невисокої культури землеробства показує гарні

результати. Сучасні сорти ріпаку вітчизняної селекції мають високий потенціал урожайності, відрізняються стійкістю до основних хвороб та практичним вільні від антипоживних речовин: вміст ерукової кислоти становить 0,01-0,02 %, глюкозинолатів 13-17 мкмоль/г. Вони характеризуються стабільністю врожайних показників та успішно протистоять несприятливій дії факторів середовища, що знижують продуктивність.

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ, МІСЦЕ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов Тернопільської області та відповідних дослідних ділянок

Територія зони Лісостепу в Україні за ґрунтовими та кліматичними умовами поділяється на 3 частини: східну, центральну і західну.

Наші дослідження ми проводили в зоні Лісостепу західного, до якої входять наступні області: Тернопільська, частково Львівська, Рівненська, Івано-Франківська, Чернівецька і Волинська. Загалом «клімат зони унаслідок певних трансформаційних природних явищ є помірно теплий з достатньою кількістю опадів на заході і незначною – на півдні. Найнижчі температури повітря в південній її частині в середньому за січень сягають мінусової відмітки у межах 6-7° С. У напрямку до заходу температура поступово підвищується й складає -5-5,5° С. У липні середня температура повітря у західному Лісостепу становить 19-21° С, у східній його частині - 20-23° С. Середня тривалість безморозного періоду на переважній частині території зони складає 162-172 доби, а дати перших морозів відмічаються в середині листопада. Річна сума опадів складає 675-860 мм, з яких на теплий період припадає біля 68%» [41, с. 305].

Характерною особливістю клімату в зоні Лісостепу західного є його певна розповсюджена одноманітність: літо здебільшого дещо прохолодне, а зима переважно є відносно теплою.

Перехід середньодобової температури повітря через плюс 10°С навесні проходить на території зони Лісостепу західного відносно рівномірно й припадає на 2-3 декаду квітня. Восени цей період у наступає в 2-й декаді жовтня. Період середньодобової температури понад плюс 10° С триває в середньому 155-165 діб. Частина зони Лісостепу, у якій проводили наші дослідження, належить до помірно теплої і достатньо зволоженої кліматичної зони, бо суми температур

повітря понад плюс 10° С тут сягають значень 2350-2700° С, а ГТК за той самий період дорівнює наближається до 1,6-1,9. Перехід від одного сезону до іншого відбувається переважно досить повільно.

«Також для зони Західного Лісостепу характерним є поступовий і тривалий перехід від однієї до іншої пори року. Вологість повітря в межах зони рідко знижується до критичної. Відновлення періоду весняної вегетації озимих культур припадає переважно на середину березня - початок квітня, а закінчується восени – I декада листопада. Тривалість періоду вегетації с/г культур складає в середньому 210 діб» [41, с. 308].

2.2 Місце проведення досліджень та погодні умови

Дослідження щодо вивчення продуктивності культури ріпаку озимого (*Brassica Napus L. Oleifera*) залежно від впливу мінеральних добрив та позакореневого підживлення як елементів інтенсифікації технології вирощування проводили у СФГ «Вікторія» с. Плебанівка Тернопільський район на сірому лісовому поверхнево-оглеєному ґрунті у 2022 – 2023 рр.

Перед закладанням польового дослідження проводили відбір ґрунту з верхнього горизонту (0-22 см). Проводили визначення основних показників його родючості (табл. 2.1).

За діючою градацією даний ґрунт має дуже низьке забезпечення легкогідролізованим азотом, середнє доступним фосфором та P₂O₅ і низьке - обмінним калієм K₂O. Реакція (рН) ґрунтового розчину була слабокисла з наближенням до нейтральної (5,8). Рельєф дослідних ділянок переважно був рівнинний.

Таблиця 2.1

Агрохімічні показники сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту (0-22 см) у 2023 р.

Гумус, %	рН сольове	Сума ввібраних основ, екв/100г гр-у	Легко гідролізований N, мг/кг гр-у	P2O5 рухомий, мг/кг гр-у	K2O обмінний мг/кг гр-у
1,58	5,8	23,3	112	116	108

Ґрунтовий покрив дослідних ділянок має наступну будову:

Нл- лісова підстилка потужністю 3-3,5 см; HE - гумусово-елювіальний, бурувато-сірий, пухкий, горохувато-грудкуватий; Eh - підзолистий, мало гумусований, плитчастий, білястий, пухкий; Ie - ілювіальний, перехідний; I - темно-бурий, ілювіальний, щільний; Pк - материнська порода, грудкувата, лесоподібний суглинок, пухка, трубочки CaCO₃.

Метеорологічні умови 2022 – 2023 років під час проведення наших досліджень істотно вирізнялись за основними гідротермічними показниками (волога, тепло) від середніх багаторічних показників (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Метеорологічні умови 2022 – 2023 років

(Чортківська гідрологічна станція, пункт спостереження – Теробовля).

	I декада	II декада	III декада	За місяць	I декада	II декада	III декада	За місяць
	вересень				жовтень			
Т-ра	16,9	15,2	13,8	15,3	10,1	9,5	7,5	9,0
норма	17,2	15,5	15,0	15,9	10,5	8,0	7,0	8,5
опад	17,0	16,2	17,5	50,7	20,0	19,6	25,5	65,1
норма	14	15	18	47	20	22	23	65
	листопад				грудень			
Т-ра	3,8	2,6	-0,3	2,01	-0,5	-1,0	-2,3	-1,2
норма	3,0	2,5	1,0	2,1	-0,1	-0,5	-0,8	-0,4
опад	12,8	19,3	11,4	43,5	10,4	11,5	13,1	35
норма	14	12	13	39	10,0	12,	13,0	35
	січень				лютий			

Т-ра	-2,5	-3,0	-4,3	-3,2	-3,2	-3,0	-3,3	-3,1
норма	-3,1	-3,5	-4,4	-3,6	-3,8	-3,5	-2,8	-3,3
опад	10,8	12,5	13,5	36,8	10,2	10,1	8,7	29
норма	12,5	13,5	14,0	40	13,5	13,0	13,0	39,5
	березень				квітень			
Т-ра	-0,9	1,8	7,3	2,7	5,3	5,8	9,2	6,7
норма	-1,8	0,2	3,0	0,4	6,3	7,1	9,1	7,5
опад	2,5	1,2	12,8	16,5	25,4	12,1	14,5	52
норма	14	15	16	45	16	17	18	51
	травень				червень			
Т-ра	12,8	14,5	14,7	14,0	19,0	18,1	20,3	19,1
норма	11,6	13,5	13,8	12,9	16,5	16,8	17,3	16,8
опад	3,1	3,2	4,4	10,7	12,0	13,5	9,4	34,9
норма	20	25	30	75	30	30	35	95

У 2023 році перехід через плюс 6 С відмічено на рівні середніх багаторічних дат (22.03). Проте з 4 квітня спостерігали значне зниження нічних температур, що призвело до тимчасового припинення вегетації озимих культур. Сніговий покрив, який утворився 5 березня та утримувався впродовж доби. Промерзання спостерігали ґрунту до 2-3 см зранку 5 березня.

Упродовж березня і травня 2023 року спостерігали значне зменшення кількості опадів порівняно з багаторічними показниками минули років. За багаторічної норми 45 мм і 75 мм відповідно у березні випало тільки 16,5, а у травні випало сумарно 10,7 мм. Температури повітря перевищили середні багаторічні значення на 2,2 і 1,3°C посушливими також були II та III декади травня, під час яких випало 12 % норми (8 мм) опадів за багаторічної норми 75 мм.

Також посушливим був червень місяць, коли випало 33 % опадів від норми (95 мм) впродовж місяця. Тобто спостерігали аномальну ситуацію, коли тільки у 2-й декаді травня ГТК відповідав оптимальному рівню зволоження - 1,25 (зона забезпеченого зволоження 1,1-1,3, оптимальне ГТК 1,1-1,6.). В 1-й та 2-й декадах

травня значення ГТК відповідало зоні іригації 0,19-0,2 (іригація - ГТК становить менше 0,6), а в 1-й декаді червня спостерігали слабке зволоження - 0,61 (ГТК 0,5-0,7 – сухе землеробство).

Зазначені аномальні відхилення негативного істотного впливу на рослини ріпаку озимого не мали. Це було зумовлено тим, що оскільки на цей час настання посушливих умов рослини ріпаку озимого встигли сформувати дуже розвинену повноцінно насичену кореневу систему, яка дозволила рослинам цієї культури отримувати певну кількість вологи із нижніх шарів ґрунту, де спостерігали достатні її запаси на цю дату.

На час сівби оптимальні ґрунтові запаси вологого орного шару мають становити в межах 33 мм, у фазі розетка - 22-26 мм (якщо є до 4 мм вологи в орному шарі ґрунту то не отримують сходів; якщо є 11 мм - сходи з'являються і частково засихають і стають дуже зрідженими; якщо в ґрунті 12 -22 мм - умови для появи сходів є задовільні; а за наявності понад 23 мм - з'являються дружні сходи). Температура ґрунту на глибині загортання насіння на час сівби становила +18С.

Впродовж проходження рослинами вегетації визначали запаси продуктивної вологи у шарі ґрунту 0-22 см і 0-45 см по етапах росту і розвитку рослин ріпаку озимого. Доступна волога для рослин культури у посівному шарі ґрунту 0-12 см повинна мати оптимальні показники 15-17 мм, а в орному шарі - понад 22 мм. Для проходження процесу формування якісного насіння ріпаку найбільш сприятливою є температура повітря, яка не перевищує 28⁰С за продуктивної вологи ґрунту в межах оптимальних параметрів польової вологоємності (у горизонті ґрунту 0-22 см - 30-42мм; а в шарі 0-100 см – 182200мм).

Зменшення запасів продуктивної вологи в орному горизонті ґрунту до 18 мм приймають за початком посушливого періоду, а зменшення до 8 мм - початком сухого періоду.

На початок цвітіння спостерігали подальше зменшення запасів продуктивної вологи під ріпаком озимим. В орному шарі ґрунту вони становили від 7 до 10,9 мм.

2.3 Схеми та методика проведення досліджень

Задля виконання етапів запланованої науково-дослідної роботи були проведені як польові, так і лабораторні дослідження. В польових умовах з осені 2022 по липень 2023 року було закладено наступний дослід:

Дослід 1. Урожайність та якість насіння ріпаку озимого за вплив основного та позакореневого удобрення

Схема досліджу:

1. N60P60 K90 (контроль);
2. N90(60+30)P60 K90;
3. N90(60+30)P60 K90 + Orakul насіння (1,0 л/т);
4. N90(60+30)P60 K90 + Orakul насіння (1,0 л/т) + Vympel -K (500 г/т),
5. N90(60+30)P60 K90 + Dobrodii (5 кг/т);
6. N90(60+30)P60 K90 + Dobrodii (5 кг/т) + Dobrodii бор (1,5 л/га).

* N60 – у передпосівну культивуацію; N30 – підживлення ВВСН 30-35

Повторність досліджу була чотирикратною. Кількість варіантів досліджу - 6, облікова площа дослідної ділянки – 40 м², загальна площа елементарної дослідної ділянки – 50 м². Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик з наукових досліджень у рослинництві.

В дослідженнях використовували мінеральні добрива: азотні - аміачна селітра (33% д.р.), сечовина (карбамід) (45% д.р.); також суперфосфат гранульований (18,8 % д.р); та калімаг (28 % д.р.).

Проводили передпосівне оброблення насіння протруйником kruizer - 3,0 л/т і мінеральне добриво Orakul насіння (1,0 л/т) та органо-мінеральне добриво Dobrodii (5 кг/т). Добрива Vympel К (500 г/га) та Dobrodii бор (1,5 л/га) використовували для позакореневого внесення в фазу стеблуння відповідно до схеми досліду. Сорт ріпаку озимого – КУГА.

Завдяки своїм властивостям ріпак Куга має хорошу стійкість до хвороб та високу здатність до регенерації, що робить цей сорт ріпаку одним із витривалих та врожайних. Він чудово комбінується з будь-якими сортами, що дає йому привілей над іншими видами озимого типу.

Сорт Куга є найбільш пластичним та адаптивним сортом та характеризується високою генетичною гнучкістю, при середній врожайності – 55-65 ц/га, олійність насіння становить 47–48 %. Висока здатність до регенерації, дуже висока зимостійкість, висока посухостійкість, придатний для вирощування на легких та важких ґрунтах.

Цей сорт розрахований для пізніх та оптимальних термінів сівби, оскільки інтенсивно розвивається з осені. Цей сорт характеризується раннім цвітінням і пізнішим дозріванням, менш схильний до обсіпання та вилягання. Головною особливістю гібрида Куга є його універсальність. Він може прижитися у важкому та легкому ґрунті незалежно від часу посадки.

Сорт КУГА. Оригіатор – виробник «Лембке» (Lembke). Завдяки своїм властивостям ріпак Куга має хорошу стійкість до хвороб та високу здатність до регенерації, що робить цей сорт ріпаку одним із витривалих та врожайних. Він чудово комбінується з будь-якими сортами, що дає йому привілей над іншими видами озимого типу.

Сорт Куга є найбільш пластичним та адаптивним сортом та характеризується високою генетичною гнучкістю, при середній врожайності – 55-65 ц/га, олійність насіння становить 47–48 %. Висока здатність до регенерації, дуже висока

зимостійкість, висока посухостійкість, придатний для вирощування на легких та важких ґрунтах.

Сорт КУГА розрахований для пізніх та оптимальних термінів сівби, оскільки інтенсивно розвивається з осені. Цей сорт характеризується раннім цвітінням і пізнішим дозріванням, менш схильний до обсипання та вилягання. Головною особливістю гібрида Куга є його універсальність. Він може прижитися у важкому та легкому ґрунті незалежно від часу посадки.

Сорт КУГА «характеризується високою пластичністю та призначений для одержання харчової олії та шроту для кормовиробництва (тваринництво, птахівництво). «Висота рослин – 145-160 см. Насіння подовгастої форми, темно-коричневого, іноді чорного кольору. Помірно стійкий проти різноманітних розтріскувань стручків та вилягання. Маса 1000 насінин - 4,0 г. Вміст ерукової кислоти в олії - до 0,1%. Просторова ізоляція з іншими сортами ріпаку має бути не менше 450 м. Придатний до вирощування в усіх підзонах Лісостепу та на Поліссі. Потребує протруювання насіння та захисту від хвороб і шкідників» [2, с. 88].

«Характеристика комплексного мінерального добрива Dobrodii. «Dobrodii - Органо-мінеральне добриво, забезпечує досить потужний розвиток сильної кореневої системи, захист рослини від різноманітних стресових явищ, сприяє відродженню корисної біоти у ґрунті. Норма при обробленні насіння – 4,8-5 кг/т, для позакореневого живлення – 3,5-5,2 кг/га. Склад N - 335, K - 60, B - 0.38, Mo - 0.014, Fe - 1.45, Mn - 1.45, S - 9.7, Cu - 2.5, Zn - 1.2, Mg - 33.3, Co - 0.036. Гумінові і фульвові кислоти 30 г/кг. Регулятори росту. Мікроелементи хелатовані карбоновими кислотами DOBRODII бор - мінеральне добриво. Сприяє ефективній закладці регенеративних органів, успішне запилення, забезпеченню продуктивного руху цукрів, активному росту насіння і плодів. Рекомендовано до широкого використання на різних групах культур: зернові, технічні, овочеві, бобові культури, ягоди, дерева та кущі. Позакореневе живлення рекомендовано

в нормі 0,6-1,6 л/га. Склад: В - 175 г/кг. Містить регулятори росту. Мікроелементи в його складі хелатовані карбоновими кислотами» [18, с. 108].

Вимпел-К - бурштиново-гуматний комплекс і виступає активним антиоксидантом та адаптогеном (захищає рослинний організм від несприятливих умов). Стабілізує в ґрунті необхідні «життєдіяльність природної мікрофлори, сприяє відновленню родючості ґрунту, перешкоджає нагромадженню токсинів в рослині і прискореному руйнуванню токсичних органічних речовин, забезпечує для мінеральних добрив їх біологічну переробку. Містить активні речовини, які покращують засвоєння МЕ, потрібних для функціонування дихальної, фотосинтезуючої, енергетичної та транспіраційної систем рослини, підвищують коефіцієнт засвоєння базових елементів живлення, сприяють інтенсивному росту та розвитку рослини, починаючи з проростання насіння. «Бурштинова кислота є потужним стимулятором вироблення енергії (АТФ), посилює клітинне дихання, сприяє засвоєнню кисню клітинами. При додаванні стимулятора росту швидкість споживання кисню мітохондріями (енергетичним центром клітини) рослини збільшується в десятки разів. Це призводить до прискорення всіх обмінних процесів, в тому числі підвищується інтенсивність фотосинтезу, який продукує більшу кількість біомаси рослини. Багатокомпонентність препарату «Вимпел-К» надає йому властивості стимулятора росту, адаптогена, антистресанта, кріопротектора, прилипача та інгібітора хвороб, та робить його незамінним при протруюванні насіння. Синергізм композиції препарату «Вимпел-К» дозволяє отримати її ззовні, і забезпечує ефективне функціонування рослини в умовах заморозків, спеки, посухи, надмірної або недостатньої вологості повітря, виступає як антистресовий фактор, захищає рослину від зайвого накопичення в тканинах азотистих речовин (нітратів) при їх надмірному вмісті в ґрунті. Хоча препарат і не замінює добрива та фунгіциди, однак він значно підвищує ефективність їх використання та покращує показники росту і стійкості рослини» [25, с. 169].

Обробка насіння препаратом «Vynpel-K» призводить до закріплення його потужної дії в період всієї життєдіяльності рослини.

Orakul мультикомплекс – це «супер унікальне рідке мікродобриво для обробки насіння, яке містить фосфор, що знаходиться у складі органічної молекули, яка виступає в ролі хелатоутворювача та легко і швидко проникає в тканини. Калій у складі добрива стимулює схожість насіння і поділ клітин. До складу мікродобрива входять калій, сірка, мідь, марганець та молібден завдяки яким рослини добре засвоюють підвищені дози добрив, мають кращий розвиток кореневої системи, зимостійкість, та стійкість до вилягання» [31, с. 105].

Для вивчення реакції рослин ріпаку озимого на удобрення, метеорологічні чинники за час досліджень та їх впливу на продуктивність досліджуваного сорту КУГА проводили спостереження та обліки відповідно до загальноприйнятих агрономічних методик: висоту рослин ріпаку озимого вимірювали за настання кожної фази росту під час спостереження та розвитку; фенологічні спостереження здійснювалися за відповідним описом усіх етапів органогенезу культури та відповідних фенологічних фаз росту і розвитку рослин ріпаку озимого відповідно до міжнародної шкали ВВСН; густоту стояння рослин ріпаку озимого визначали двічі за вегетаційний період на стаціонарних ділянках, методом арифметичного підрахунку у 5 місцях в двох несуміжних повтореннях з наступним перерахунком на 1 га на початку вегетації у фазу розвитку 5-6 справжніх листків і перед збиранням отриманого врожаю.

Вміст сухої речовини в рослинах ріпаку озимого визначали по варіантах дослідження термостатно-ваговим апробованим методом через висушування наважок в спеціальному термостаті за температури 105⁰С до абсолютно нейтрального сухого стану, відбирали зразки у двох несуміжних повтореннях; визначення площі отриманої листової поверхні проводили за спеціальними фенологічними фазами і здійснювали облік за допомогою комп'ютерної програми MS Office пакету прикладних програм Excel; облік отриманої структури врожаю визначали методом вибіркового відбору пробних снопів з двох несуміжних повторень за

методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур; збирання врожаю основної продукції ріпаку озимого проводили поділянково прямим комбайнуванням з наступним перерахунком на базову вологість (8 %), визначали структуру: врожаю (кількість отриманих стручків на кожній рослині ріпаку озимого, насінин в кожному стручку, а також масу 1000 насінин за ДСТУ 4138-2002).

Якісні показники насіння визначали: “сирий” жир і білок - на спеціальному портативному інфрачервоному аналізаторі зерна GrainSense, який використовують для точного вимірювання якісних показників зерна: білок, волога, клейковина, олійність та вуглеводи, у злакових та олійних культурах.

Економічну ефективність елементів технології вирощування ріпаку озимого розраховували за технологічними картами та „Методичними вказівками з визначення економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями” (2007); вартість основної і побічної продукції, добрив, ЗЗР, насіння визначали за закупівельними цінами 2022 року досліджень; математичну обробку результатів виконували методом дисперсійного та кореляційних аналізів із використанням комп’ютерних програм [7, с. 58].

РОЗДІЛ 3.

РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ АГРОТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО

3.1. Динаміка формування висоти рослин ріпаку озимого залежно від внесення добрив

Ріст і розвиток ріпаку озимого є процесом «диференціювання організму через утворення нових та збільшення старих елементів рослинної структури, що має істотний вплив на розподіл та загальне використання новоутворених у процесі природного метаболізму і фотосинтезу органічних речовин, поглинутих внесених мінеральних солей і води, які інтенсивно використовуються на трансформаційних процесах, утворення нових органів і тканин, їх первинну регенерацію. «Значною мірою ростові процеси рослин залежать від забезпечення їх вологою та поживними речовинами, від властивостей ґрунту (фізичних і хімічних), гідротермічного показника в певний період вегетації культури» [105].

Проведені нами дослідження стосовно ріпаку озимого дозволили встановити істотну пряму залежність між застосуванням різних фонів удобрення та використання комплексних мікродобрив в основне та позакореневе живлення ріпаку озимого сорту КУГА.

Проведені спостереження стосовно ріпаку озимого сорту КУГА досліджень показали, що ріст рослин ріпаку озимого в певній мірі залежав також і від погодних умов, які склалися в період вегетації культури.

В результаті проведених експериментальних досліджень було встановлено, що на контролі ($K_{60}P_{60}K_{90}$) висота рослин ріпаку озимого сорту КУГА у фазу розетки (6-7 листків) складала 8,9 см. Проходження процесів росту у рослин ріпаку було обумовлено також і особливими умовами погоди під час спостереження та за час вегетації.

Рослини ріпаку озимого сорту КУГА у фазу бутонізації за варіантами мали висоту рослин у межах 91,6 см до 97,2 см (табл. 3.1).

Внесення комплексних мікродобрив для передпосівної обробки насіння ріпаку озимого Orakul насіння (1,2 л/т) та Dobrodii (5 кг/т) на фоні N90(60+30)60 K90 зумовили зростання показника загальної висоти рослин на 1,25-2,8 см. Додаткове використання різних комплексних добрив сприяло зростанню висоти рослин на 4,8-5,8 см порівняно до фону N90(60+30)60 K90.

Таблиця 3.1

Динаміка зміни висоти рослин ріпаку озимого сорту КУГА залежно від впливу основного та позакореневого удобрення, 2023 р.

№ п/п	Варіант удобрення	Мікростадія за ВВСН			
		23-25	50-59	60-69	78-80
1	P ₆₀ K ₉₀ (контроль)	17,2	91,5	129,1	135,2
2	N ₉₀₍₆₀₊₃₀₎₆₀ K ₉₀	18,8	92,8	131,3	136,1
3	N ₉₀₍₆₀₊₃₀₎₆₀ K ₉₀ + Orakul насіння (1,0 л/т);	19,5	93,5	131,5	136,4
4	N ₉₀₍₆₀₊₃₀₎₆₀ K ₉₀ + Orakul насіння (1,0 л/т) + Vumpel -K (0,5 л/т)	19,6	95,1	133,5	138,0
5	N ₉₀₍₆₀₊₃₀₎₆₀ K ₉₀ + Dobrodii (5 кг/т)	20,8	95,6	134,2	138,3
6	N ₉₀₍₆₀₊₃₀₎₆₀ K ₉₀ + Dobrodii (5 кг/т) + Dobrodii бор (1,5 л/га)	21,1	96,5	135,9	139,2

Найбільшу висоту (135,9 см) у фазу цвітіння рослини ріпаку озимого сорту КУГА формували на варіанті N₉₀₍₆₀₊₃₀₎₆₀ K₉₀ + Dobrodii (5 кг/т) + Dobrodii бор (1,5 л/га), найменшу – на контролі (P₆₀K₉₀).

3.2. Вплив удобрення на нагромадження сухої речовини рослинами ріпаку озимого та фотосинтетична діяльність посівів

Нагромадження сухої речовини рослинами ріпаку озимого сорту КУГА впродовж вегетації є однією із важливих передумов формування продуктивності рослин. Під час інтенсивного проходження рослинами фотосинтезу триває засвоєння основних елементів внесеного мінерального живлення, які становлять від 6 до 12 % сухої маси всього врожаю. Показник динаміки нагромадження сухої речовини в рослинах є одним із таких, який характеризує ріст і розвиток рослин ріпаку озимого сорту КУГА та залежить від багатьох чинників, зокрема від сорту, удобрення та ґрунтово-кліматичних умов СФГ «Вікторія».

Кількість сформованої рослинами загальної біомаси за однакових ґрунтово-кліматичних умов вирощування культури ріпаку озимого сорту КУГА позитивно корелює з кількістю отриманої основної продукції.

В дослідженні на базі СФГ «Вікторія» вміст сухої речовини та динаміку її нагромадження рослинами ріпаку озимого сорту КУГА визначали за основними етапами органогенезу. Встановлено експериментом, що формування сухої речовини впродовж вегетаційного періоду ріпаку озимого сорту КУГА зумовлений характером та біологічними особливостями проходження рослинами кожного з наявних етапів росту і розвитку, наявними у дослідному господарстві ґрунтово-кліматичними умовами та застосуванням різних норм і способів внесення мінеральних добрив (табл. 3.2).

Як впливає з наведених в таблиці 3.2. даних, найбільше нагромадження сухої речовини рослинами ріпаку озимого сорту КУГА відбувалося у період їх активного росту. За результатами проведених нами досліджень щодо вивчення динаміки нагромадження сухої речовини рослинами ріпаку озимого сорту КУГА залежно від застосування різних норм мінеральних добрив можна стверджувати, що їх внесення мало істотний позитивний вплив. Так за час проведення дослідів посіви ріпаку озимого сорту КУГА в період стеблуння сформували від 1,55 т/га до 1,78 т/га сухої речовини залежно від норми основного внесеного удобрення та використання комплексного живлення мікроелементами позакоренево. Фаза

бутонізації рослин ріпаку також характеризувалася істотним приростом сухої речовини. На варіанті підвищеної дози азотних добрив $N_{90(60+30)}P_{60}K_{90}$ приріст до контролю у сорту КУГА становив 0,35 т/га. Додаткове внесення за цієї ж норми мінеральних добрив комплексного живлення мікроелементами у формі Dobrodii (5 кг/т) + Dobrodii бор (1,5 л/га) дозволило отримати приріст сухої речовини порівняно до контролю в межах 0,6-0,68 т/га. При використанні Orakul насіння (1,0 л/т) і Vympel-K (0,5 л/т) на фоні $N_{90(60+30)}P_{60}K_{90}$ приріст сухої речовини становив 0,45-0,6 т/га.

Таблиця 3.2

Нагромадження посівами ріпаку озимого сорту КУГА речовини та формування площі листової поверхні залежно від фази розвитку, 2023 р.

Мікростадія за шкалою ВВСН	Варіант удобрення	Накопичення сухої речовини посівами т/га	Площа листової поверхні тис. м ² /га
1	2	3	4
23-25	1	0,3	12,22
	2	0,31	12,27
	3	0,32	12,34
	4	0,33	12,42
	5	0,35	12,44
	6	0,36	12,55
50-59	1	1,55	35,3
	2	1,63	37,1
	3	1,68	37,6
	4	1,72	38,3
	5	1,73	37,8
	6	1,75	39,1
60-69	1	5,13	49,58
	2	5,45	50,18
	3	5,58	50,95
	4	5,75	51,15
	5	5,78	51,06
	6	5,8	52,08
78-80	1	5,43	21,42

	2	5,71	21,82
	3	5,74	22,55
	4	5,82	22,93
	5	5,81	22,61
	6	5,88	22,86

На період формування рослинами ріпаку озимого насіння (стадія 78-81) і його дозрівання істотне значення відіграють перетворення асимілянтів і темпи нагромадження сухої речовини. Найбільший приріст серед досліджуваних варіантів отримано від поєднання застосування підвищеної норми азоту $N_{90(60+30)}$ на фоні $P_{60}K_{90}$, передпосівного оброблення насіння комплексним добривом Dobrodii (5 кг/т) та позакореневого внесення Dobrodii бор (1,5 л/т) у фазу розетки. На даному варіанті експерименту отримано приріст сухої речовини 0,48 т/га.

Формування додаткової біомаси відбувалося також завдяки істотному збільшенню площі листкової поверхні рослин ріпаку. Вищі прирости отримано також на варіантах застосування комплексного мінерального живлення $N_{90(60+30)}P_{60}K_{90}$ (N_{60} у передпосівну культивуацію + N_{30} у підживлення на стадії 30-32 ВВСН), передпосівного оброблення насіння комплексним добривом добродій (5 кг/т) та позакореневого внесення добродій бор (1,5 л/т) у фазу розетки 52,04 тис. $m^2/га$ приріст до контролю (внесення мінеральних добрив в дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ становило 2,51 тис. $m^2/га$ (49,59 тис. $m^2/га$).

На час настання фази дозрівання спостерігали зменшенням площі листкової поверхні рослин ріпаку озимого порівняно до фази бутонізації. На контрольному варіанті у 2023 році цей показник знизився у сорту КУГА до 22,5 тис. $m^2/га$, а на варіанті $N_{90(60+30)}$ на фоні $P_{60}K_{90}$, передпосівного оброблення насіння комплексним добривом добродій (5 кг/т) та позакореневого внесення добродій бор (1,5 л/т) – 23,25 тис. $m^2/га$.

3.3. Урожайність та якість насіння ріпаку озимого залежно від основного та позакореневого застосування добрив

Отримання високих показників урожайності с/г культур є можливим тільки завдяки комплексному, своєчасному та якісному забезпеченню умов життєдіяльності рослин.

У формуванні визначальних елементів врожаю ріпаку озимого основна роль серед всіх важливих елементів мінерального підживлення рослин вагома роль належить насамперед азоту, а засвоєння і реалізація внесеного азотного компоненту добрив переважно визначається наявними метеорологічними умовами. За даними експериментальних досліджень внесення відносно невеликих доз азоту в несприятливий за певними обставинами вологозабезпеченням рік спричиняє приріст урожайності основної продукції може лише в межах 12-18 %, а за сприятливих умов вологозабезпечення рослин за вегетацію приріст врожаю може становити понад 55 %.

Результати проведених нами досліджень свідчать про ефективність використання на культурі ріпаку озимого комплексних мінеральних добрив як для передпосівного обробляння насіння, так і для позакореневого внесення на фоні $N_{90(60+30)}P_{60}K_{90}$.

На варіанті внесення тільки фону мінерального живлення $N_{90(60+30)}P_{60}K_{90}$ отримали урожайність на рівні 3,5 т/га, а приріст до контролю $N_{90}P_{60}K_{90}$ був істотним і становив 0,55 т/га (табл. 3.3).

Застосування на фоні мінерального живлення $N_{90(60+30)}P_{60}K_{90}$ передпосівного обробляння насіння ріпаку комплексним мікродобривом Otrakul насіння (1,0 л/т) забезпечило приріст врожаю 0,66 т/га, а комплексного мікродобрива Dobrodii (5 кг/т) - 0,69 т/га.

Таблиця 3.3

Урожайність та якість насіння ріпаку озимого сорту КУГА залежно від застосування різних мінеральних добрив, 2023 р.

№ п/п	Варіант	Урожайність, т/га	Приріст до контролю, т/га	Вміст «сирого» жиру, %	Вміст «сирого» протеїну, %
1	P ₆₀ K ₉₀ (контроль)	2,42	-	43,5	24,5
2	N ₉₀₍₆₀₊₃₀₎₆₀ K ₉₀	2,94	0,55	44,1	25,3
3	N ₉₀₍₆₀₊₃₀₎₆₀ K ₉₀ + Orakul насіння (1,0 л/т);	3,05	0,66	45,3	25,3
4	N ₉₀₍₆₀₊₃₀₎₆₀ K ₉₀ + Orakul насіння (1,0 л/т) + Vympel -K (0,5 л/т)	3,14	0,70	45,9	25,8
5	N ₉₀₍₆₀₊₃₀₎₆₀ K ₉₀ + Dobrodii (5 кг/т)	3,08	0,69	45,5	26,0
6	N ₉₀₍₆₀₊₃₀₎₆₀ K ₉₀ + Dobrodii (5 кг/т) + Dobrodii бор (1,5 л/га)	3,45	0,85	46,0	26,8
	HiP 0,95, т/га	0,148		0,35	0,176

На варіантах застосування комплексного мінерального живлення N₉₀₍₆₀₊₃₀₎P₆₀K₉₀ ((N₆₀ у передпосівну культивуацію + N₃₀ у підживлення на стадії 30-33 ВВСН), додаткового передпосівного оброблення насіння комплексним добривом Dobrodii (5 кг/т) та позакореневого внесення Dobrodii бор (1,5 л/т) у фазу розетки урожайність ріпаку озимого була найвищою - 3,45 т/га, а приріст до контролю (внесення мінеральних добрив в дозі N₆₀P₆₀ K₉₀) становив 0,85 тис. м²/га (49,59 тис. м²/га). На даному варіанті також отримано найбільше зростання якісних показників насіння ріпаку. Вміст «сирого» жиру зріс на 2,6 % (44,1 % на контролі), а вміст сирого протеїну - на 2,2 % (на контролі 24,9 %). На інших варіантах удобрення вміст «сирого» жиру перебував в межах 44,3-45,7 %, а вміст «сирого» протеїну – в межах 25,4-26,1 %.

Такі показники продуктивності формувалися за рахунок зміни елементів структури врожаю ріпаку озимого сорту КУГА. Структура врожаю сумарно

включає кілька показників, які залежать від сортових особливостей, ґрунтово-кліматичних умов вирощування культури ріпаку озимого сорту КУГА і від низки інших чинників, які обумовлені технологією вирощування. З метою визначення значень показників структури врожаю та обґрунтування урожайності ріпаку озимого сорту КУГА, нами було проаналізовано в формуванні основних елементи структури врожаю залежно від застосування різних мінеральних добрив для основного та позакореневого застосування.

Використання комплексного мінерального живлення $N_{90(60+30)}P_{60}K_{90}$ (N_{60} у передпосівну культивуацію + N_{30} у підживлення на стадії 30-33 ВВСН), додаткового передпосівного оброблення насіння комплексним добривом Dobrodii (5 кг/т) та позакореневого внесення Dobrodii бор (1,5 л/т) у фазу розетки (табл. 3.4).

Найбільший приріст показника формування стручків на рослинах ріпаку озимого (4,2 шт./рослину) зумовило використання комплексного мінерального живлення $N_{90(60+30)}P_{60}K_{90}$ (N_{60} у передпосівну культивуацію + N_{30} у підживлення на стадії 30-32 ВВСН), додаткового передпосівного оброблення насіння комплексним добривом Dobrodii (5 кг/т) та позакореневого внесення Dobrodii бор (1,5 л/т) у фазу розетки. На контролі рослини ріпаку сформували 54,5 шт./рослину. При цьому в одному стручку сформувалось 22,3 шт насінини. (на контролі – 20,6 шт).

Таблиця 3.4

Формування елементів структури врожаю
ріпаку озимого сорту КУГА залежно удобрення, 2023 р.

№ п/п	Варіант	Кількість		Маса 1000 насінин, г
		стручків на 1 рослині, шт.	насінин в 1 стручку, шт.	
1	$P_{60} K_{90}$ (контроль)	54,8	20,9	4,13
2	$N_{90(60+30)}P_{60} K_{90}$	56,8	21,3	4,16

3	N ₉₀₍₆₀₊₃₀₎ P ₆₀ K ₉₀ + Orakul насіння (1,0 л/т);	57,4	21,5	4,19
4	N ₉₀₍₆₀₊₃₀₎ P ₆₀ K ₉₀ + Orakul насіння (1,0 л/т) + Vympel -К (0,5 л/т)	57,9	22,1	4,28
5	N ₉₀₍₆₀₊₃₀₎ P ₆₀ K ₉₀ + Dobrodii (5 кг/т)	57,5	21,6	4,23
6	N ₉₀₍₆₀₊₃₀₎ P ₆₀ K ₉₀ + Dobrodii (5 кг/т) + Dobrodii бор (1,5 л/га)	58,9	22,4	4,26
	НіР 0,95, т/га	1,11	0,055	0,041

Використання комплексного мінерального живлення N₉₀₍₆₀₊₃₀₎P₆₀K₉₀ (N₆₀ у передпосівну культивуацію + N₃₀ у підживлення на стадії 30-33 ВВСН), додаткового передпосівного оброблення насіння комплексним добривом Orakul насіння (1,0 кг/т) та позакореневого внесення «Vympel К» (0,5 л/т) у фазу розетки дозволило отримати приріст 2,4 стручків на 1 рослину.

За таких умов застосування добрив також вплинуло на зміну показника маси 1000 насінин. Поєднання основного та позакореневого удобрення сприяло зростанню даного показника. Найбільше значення (4,25 г) отримано також за додаткового передпосівного оброблення насіння комплексним добривом добродій (5 кг/т) та позакореневого внесення добродій бор (1,5 л/т) у фазу розетки. На варіанті комплексного мінерального живлення N₉₀₍₆₀₊₃₀₎P₆₀K₉₀ та додаткового передпосівного оброблення насіння комплексним добривом оракул насіння (1,0 кг/т) та позакореневого внесення «Vympel К» (0,5 л/т) у фазу розетки маса 1000 насінин становила 4,28 г (на контролі – 4,12).

3.4. Економічне обґрунтування застосування добрив на ріпаку озимому сорту КУГА

Вирощування сільськогосподарських культур загалом і ріпаку зокрема має істотний вплив на розвиток аграрного сектору економіки України та економічну стабільність держави загалом. Ріпак в сучасних може стабільно забезпечити високий прибуток та економічну ефективність за використання відповідної технології вирощування. Висока ціна на насіння ріпаку формується завдяки його затребуваності на світових ринках (висока кормова цінність, значна потреба для виробництва біопалива, харчової олії та ін.). Стабільність ціни дозволяє значно мінімізувати фінансові ризики.

В наших дослідженнях за підрахунку економічної ефективності виявлено вплив застосування основного та позакореневого удобрення в технології вирощування ріпаку озимого (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Економічна ефективність застосування добрив в технології вирощування ріпаку озимого сорту КУГА, 2023 р.

№ варіанту	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн.	Всього витрат, грн	Прибуток, грн./га	Рентабельність, %
1	2,45	37299	24404	12345	49,3
2	2,98	45213	25787	19106	71,4
3	3,11	47920	26328	19852	75,6
4	3,17	48567	26508	20639	77,4
5	3,22	49104	26356	20998	77,2
6	3,31	49337	26978	22909	82,2

Загальні виробничі витрати в технології вирощування озимого ріпаку у 2023 році становили від 24404 грн/га на варіанті застосування базового фону

удобрення до 26978 грн/га за використання мінерального живлення в нормі $N_{90(60+30)}P_{60}K_{90}$ (N_{60} у передпосівну культивуацію + N_{30} у підживлення на стадії 30-33 ВВСН), додаткового передпосівного оброблення насіння комплексним добривом добродій (5 кг/т) та позакореневого внесення добродій бор (1,5 л/т) у фазу розетки. У структурі виробничих витрат найбільша частка припадала на добрива та пальне та засоби захисту посівів ріпаку озимого. Найменша частка виробничих витрат припала на насіння.

В наших дослідженнях найбільшу вартість валової продукції (49 тис. грн.) отримано на варіанті найбільшої врожайності де було використання комплексного мінерального живлення $N_{90(60+30)}P_{60}K_{90}$, додаткового передпосівного оброблення насіння комплексним добривом Dobrodii (5 кг/т) та позакореневого внесення Dobrodii бор (1,5 л/т) у фазу розетки. На даному варіанті отримано найвищий показник прибутку – 22909 грн/га та рівень рентабельності – 82,2 %.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

«Питання погіршення екологічного стану орних земель за умов значної інтенсифікації агровиробництва залишається одним з актуальних. Відбувається забруднення ґрунтів токсинами, поступове зниження родючості ґрунту, його деградація. Тому нагальним на сьогодні завданням науковців та виробників агропродукції є розроблення заходів щодо збереження земельного фонду України, підтримання родючості всіх типів ґрунтів на стабільному рівні, підвищення селекційним та технологічним шляхом стійкості культур до надалі зростаючих техногенних навантажень» [24, с. 45].

«Через високу інтенсивність використання та тривалість експлуатації сільськогосподарські угіддя мають тенденцію до їх погіршення. За даними Держкомзему України «10,9 млн. га (26,1%) сільськогосподарських угідь складають кислі ґрунти, 2,5 млн. га (5,5%) - солонцюваті і 1,8 млн. га (4,2%) - засолені. Окрім того, 1,95 млн. га сільськогосподарських угідь займають перезволожені, 1,88 млн. га - заболочені і 0,75 млн. га - кам'яністі. Більше 20% території України забруднено різними токсичними сполуками, в тому числі значні площі забруднені радіоактивними ізотопами. Геологічні негативні явища поширені більш як на 50% території України» [41, с. 309].

Важливим дієвим чинником, який дестабілізує екологічну ситуацію в Україні є значна та надмірна сільськогосподарська розораність територій. Розорювання земель, в т.ч. схилів, які є ерозійно небезпечні, сприяє порушенню екологічно-збалансованого співвідношення площ ріллі, луків і водойм, лісів. Це явище негативно вплинуло на екологічну стійкість агроландшафтів функціонування агроценозів.

«Сівозміна є важливою складовою формування відтворної та продуктивної здатності ґрунтів. Результати багатьох наукових досліджень вчених із різних країн засвідчують про зростання «чинника сівозмін як функціональної моделі системи землеробства задля вирішенні основних проблем його розвитку - сталої

та високої продуктивності сільськогосподарських культур для забезпечення відтворення актуальної родючості ґрунтів і охорони довкілля» [61, с. 110].

Задля ефективного освоєння науково-обґрунтованих зональних систем землеробства разом з іншими ефективними агротехнологічними заходами можна підвищити продуктивність сільгоспугідь до 55 %.

Кліматичні зміни стали невідворотніми та мають безпосередній вплив на використання придатних сільгоспугідь (істотно зріс попит на кон'юнктурні агрокультури на внутрішньому та на зовнішньому ринках, що є зумовлено насамперед ростом населення планети).

Існуюча структура посівних площ в зоні Тернопільської області повинна бути скоректована на адаптацію до особливостей природно-кліматичних умов конкретної зони та до матеріально-технічних можливостей конкретного сільгоспідприємства.

Сівозміна в агровиробництві надалі залишається центральною об'єднавчою ланкою сучасних ландшафтних зональних та регіональних систем землеробства. Від її функціонування залежать інші суміжні ланки даної системи – захист ґрунту від ерозійних процесів, його інтенсивний обробіток, інноваційні системи ефективного удобрення та способи внесення органічних, мінеральних та нових видів добрив, інтегрований захист за допомогою ЗЗР агрокультур від комплексу шкідливих організмів, насінництва, меліорації, організації оплати праці та ін.

В умовах зміни клімату та наявного нестійкого і недостатнього природного зволоження в Тернопільській області для істотного покращення водного режиму ґрунтів і стабілізації систем існуючого землеробства виробники агропродукції все частіше використовують сучасні системи зрошення. Регулювати водний режим при нестачі природних опадів та короткочасних посухах, які все частіше спостерігаються в останні роки, потрібно шляхом впровадження інноваційних видів поливів, які сприятимуть раціональному використанню кліматичних та ґрунтових ресурсів господарства, генетичного потенціалу як сортів так і гібридів

ріпаку озимого, адаптивних систем землеробства, запровадження інтенсивних технологій вирощування культур.

Від напрямку антропогенного розвитку та його шкодочинності на ґрунти залежить їх здатність ефективно виконувати важливі біосферні та соціальні функції.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЛЕННЯ

«Конституція України є основним законом, який гарантує право громадян на безпечні та нешкідливі умови праці» [28]. «В основному законі України питанням охорони праці присвячені три статті: 43, 45 та 46» [28].

В Конституції України стаття 43 записано: «Кожен має право на працю, що включає можливість заробляти собі на життя працею, яку він вільно обирає або на яку вільно погоджується. ... Кожен має право на належні, безпечні і здорові умови праці, заробітну плату, не нижчу від визначеної законом» [28], також «Використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах забороняється» [28].

Держава «створює сприятливі умови для повної зайнятості усього працездатного населення, дає рівні можливості для громадян у виборі професії та роду діяльності, здійснює програми професійного навчання. Роботодавець зобов'язаний забезпечити кожному працівнику нешкідливі умови праці відповідно до вимог безпеки та гігієни праці» [28].

Кожен працівник має законне право на відпочинок (Ст. 45 Конституції України). Це забезпечує «надання щотижневого відпочинку, оплачуваної щорічної відпустки, встановлення скороченого робочого дня для окремих професій та виробництва, скороченої тривалості роботи у нічний час. Кожен працюючий має право на відпочинок» (стаття 45 Конституції України) [28].

Для детального аналізу умов праці нами було встановлено особисте конкретне робоче місце працівників, які задіяні на небезпечних ділянках роботи (приготуванні робочих розчинів засобів захисту рослин від шкідливих організмів з метою обприскування усіх с/г культур культури та ріпаку зокрема.

Отримання якісної та безпечної товарної продукції ріпаку неможливе без застосування сучасних ЗЗР. А це вимагає постійного скрупульозного ентомологічного та фітопатологічного моніторингу шкідливих організмів в агроценозі та безпечного їх застосування.

За результатами аналізу зроблено висновок про стан охорони праці в дослідному господарстві СФГ «Вікторія» Тернопільської області і встановлено, що він є на високому рівні і відповідає діючому Закону України «Про охорону праці» [21].

Шкідливі речовини за ступенем впливу на людський організм поділяють на «чотири класи, для яких встановлено діапазони значень ГДК:

I клас - надзвичайно небезпечні, ГДК до 0,1 мг/ м³

II клас - високонебезпечні, ГДК 0,1.. .1,0 мг/ м³

III клас - помірно небезпечні, ГДК 1,1.10 мг/ м³

IV клас - малонебезпечні, ГДК більше 10 мг/ м³

Заходи боротьби із запиленістю:

зволоження матеріалів, повітря

санітарно-гігієнічні заходи заміна технологічних процесів;

герметизація устаткування;

розміщення устаткування, яке виділяє пил, в окремих приміщеннях;

вологе прибирання приміщень» [115];

Основним завданням заходів санітарної гігієни для людей є запобігти дії шкідливих виробничих факторів на людський організм, зберегти здоров'я робітників та попередити профзахворювання. На території господарства наявні обладнані виробничі приміщення та ділянки відповідно до «Санітарних норм». Господарський двір та машинно-тракторний парк заасфальтовані, наявна територія огорожена лісосмугами» [44].

В зимовий період ремонт техніки здійснюють в закритих пристосованих приміщеннях, опалювальних пунктах техобслуговування та із дотриманням Правил пожежної безпеки.

Всі штатні робітники, які приймають участь у технологічних операціях вирощування ріпаку, є забезпечені засобами індивідуального захисту відповідно до Положення [44].

Медогляд працівники господарства проходять раз на рік згідно графіку. Для робітників, які залучені до роботи з міндобривами та отрутохімікатами є скорочений робочий день. Ці працівники безкоштовно отримують спецодяг та засоби ІЗ [44].

Техніка безпеки при сівбі ріпаку озимого. Загальні вимоги безпеки розроблені за ДСТУ: «1.1. До роботи на сівалці при висіванні протруєного насіння ріпаку озимого допускаються тільки чоловіки в віці від 18 до 55 років, які пройшли медичний огляд, виробниче навчання, здавши екзамен кваліфікаційній комісії, отримавши відповідне посвідчення, а також пройшовши інструктаж, ввідний і на робочому місці з охорони труда. Проведення інструктажів і перевірка знань повинні реєструватися в спеціальному журналі. 1.2. Періодичний медичний огляд, виробниче навчання і перевірка знань кваліфікаційної комісії проводиться не рідше одного разу в 12 місяців. 1.3. До самостійної роботи допускаються робітники, пройшовши стажування не менше ніж 3 зміни під керівництвом майстра (бригадира) або досвідченого робітника і які оволоділи практичними навичками безпечного виконання робіт. Дозвіл на виконання самостійних робіт (після перевірки отриманих знань і навичок) дає керівник роботи. Допуск до самостійної роботи фіксують датою і підписом інструктуючого в журналі реєстрації -інструктажу на робочому (особовій карточці інструктажу). 1.4. Робітник повинен мати при собі посвідчення на право робіт на сівалці з відміткою про допуск до роботи. Прострочені посвідчення, медична книжка не дійсні» [19].

ВИСНОВКИ

На підставі проведених польових та лабораторних досліджень щодо інтенсифікації технології вирощування ріпаку озимого в ґрунтово-кліматичних умовах зони Тернопільської області нами зроблено такі висновки:

1. Проведені дослідження були спрямовані на оптимізацію системи удобрення ріпаку озимого сорту КУГА, яка передбачає врахування його як біологічних, агрономічних і сортових особливостей

2. Внесення комплексних мікродобрив для передпосівної обробки насіння ріпаку озимого Orakul насіння (1,0 л/т) та Dobrodii (5 кг/т) на фоні $N_{90(60+30)}P_{60}K_{90}$ зумовили зростання показника загальної висоти рослин на 1,25-2,55 см. Додаткове використання різних комплексних добрив сприяло зростанню висоти рослин на 4,5-5,6 см порівняно до фону $N_{90(60+30)}P_{60}K_{90}$. Найбільшу висоту (137,5 см) у фазу цвітіння рослини ріпаку озимого сорту КУГА формували на варіанті $N_{90(60+30)}P_{60}K_{90} + Dobrodii (5 \text{ кг/т}) + Dobrodii \text{ бор } (1,5 \text{ л/га})$, найменшу - на контролі $N_{90}P_{60}K_{90}$.

3. Фаза бутонізації рослин ріпаку озимого характеризувалася істотним природним приростом. На варіанті підвищеної дози азотних добрив $N_{90(60+30)}P_{60}K_{90}$ приріст сухої речовини до контролю у фазу бутонізації сорту КУГА становив 0,33 т/га. Додаткове внесення за цієї ж норми мінеральних добрив комплексного живлення мікроелементами у формі Dobrodii (5 кг/т) + Dobrodii бор (1,5 л/га) дозволило отримати приріст сухої речовини порівняно до контролю в межах 0,61-0,66 т/га.

4. Формування додаткової біомаси відбувалося завдяки істотному збільшенню площі листкової поверхні рослин ріпаку. Вищі прирости отримано на варіантах застосування комплексного мінерального живлення $N_{90(60+30)}P_{60}K_{90}$ (N_{60} у передпосівну культивуацію + N_{30} у підживлення на стадії 30-33 ВВСН), передпосівного оброблення насіння комплексним добривом добродій (5 кг/т) та позакореневого внесення добродій бор (1,5 л/т) у фазу розетки 52,55 тис. м²/га .

приріст до контролю (внесення мінеральних добрив в дозі $N_{90}P_{60}K_{90}$ становив 2,55 тис. $m^2/га$ (49,59 тис. $m^2/га$).

5. Урожайність ріпаку озимого сорту КУГА була найвищою - 3,45 т/га, за застосування мінерального живлення $N_{90(60+30)60}K_{90}$ (N_{60} у передпосівну культивуацію + N_{30} у підживлення на стадії 30-32 ВВСН), додаткового передпосівного оброблення насіння комплексним добривом Dobrodii (5 кг/т) та позакореневого внесення Dobrodii бор (1,5 л/т) у фазу розетки, приріст до контролю $N_{90}P_{60}K_{90}$ становив 0,81 тис. $m^2/га$ (49,59 тис. $m^2/га$).

6. На даному варіанті також отримано найбільше зростання якісних показників насіння ріпаку озимого сорту КУГА. Вміст «сирого» жиру зріс на 2,7 % (45,3 % на контролі), а вміст сирого протеїну - на 2,3 % (на контролі 25,6 %). На інших варіанта удобрення вміст «сирого» жиру перебував в межах 45,1-46,5 %, а вміст «сирого» протеїну - в межах 25,5-26,2 %.

7. Найбільшу вартість валової продукції (49 тис. грн.) отримано на варіанті найбільшої врожайності де було використання комплексного мінерального живлення $N_{90(60+30)P_{60}K_{90}}$ додаткового передпосівного оброблення насіння комплексним добривом Dobrodii (5 кг/т) та позакореневого внесення Dobrodii бор (1,5 л/т) у фазу розетки. На даному варіанті отримано найвищий показник прибутку - 26978 грн/га та рівень рентабельності - 82,2 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА

В ґрунтово-кліматичних умовах Тернопільської області (Лісостепу західного) для отримання товарного насіння ріпаку озимого сорту КУГА високої якості доцільно вносити повне мінеральне удобрення під передпосівну культивуацію в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$, та провести підживлення N_{30} на стадії 30-32 ВВСН, перед сівбою обробити насіння комплексним добривом Dobrodii (5 кг/т), у фазу розетки позакоренево внести мікродобриво Dobrodiiбор (1,5 л/т).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрамик М. І., Кифорук І. М., Мазур В. М. Рекомендації з вирощування ріпаку озимого. Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція ІСГКР НААН. Івано-Франківськ, 2012. 23 с.
2. Агротехнологічні основи вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу України: монографія / І. С. Волощук, О. П. Волощук, Р. Ю. Роп [та ін.]; НААН України, Ін-т сільського господарства Карпатського регіону. Львів: Сполом, 2017. 212 с.
3. Адаменко С. М., Гончар С. Г. Ріпакове харчування. *Зерно*. 2008. № 4. С. 64-67.
4. Бабій С. Основні аспекти селекції ріпаку у сьогоденні. *Агробізнес сьогодні*. 2015. № 14 (309). С. 15-17.
5. Бертрам Ройтер Л. Шляхи та тенденції переробки ріпаку в Німеччині. *Пропозиція*. 2004. № 1. С. 34 -35.
6. Бикін А. В., Зінченко Н. М. Вплив водорозчинних комплексних добрив на продуктивність ріпаку озимого в умовах Лівобережного Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 3. С. 9-12
7. Вергунов І. М. Основи математичного моделювання для аналізу та прогнозу агрономічних процесів. К., 2000. 146 с.
8. Вовкодав В. В., Ключко А. А., Сливченко О. А. Сортозаміна. *Насінництво*. 2004. № 3. С. 1-3.
9. Вожегова Р., Влащук А., Шапарь Л. Коли краще сіяти ріпак. *Фермер*. №2 8 (92). 2017. С. 108-109.
10. Волощук О. П., Волощук І. С., Косовська Р. Ю. Продуктивність сортів та гібридів ріпаку озимого вітчизняної й зарубіжної селекції при вирощуванні в умовах західної частини Лісостепу. *Посібник українського хлібороба : наук.-практ. щорічник*. Київ, 2012. Т. 2. С. 283-284.
11. Гайдаш В. Д. Ріпак: його сучасний стан і перспективи в Україні. *Пропозиція*. 2002. № 8-9. С. 50-51.
12. Гайдаш В.Д. Ріпак. Івано-Франківськ: Сіверсія ЛТД, 1998. 224 с.

13. Гангур В. В., Сидоренко А. В., Бондарь П. І. Принципи визначення придатності сорту чи гібриду для конкретного регіону вирощування. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2010. № 2. С. 51-53.
14. Грабов Л., Мерщій В. Сучасні технології та комплект обладнання для одержання дизельного палива з ріпаку. Пропозиція. 2002. № 11. С. 86-87.
15. Гусев М. Г., Коковіхін С. І., Пелех І. Я. Ріпак - перспективна кормова культура на півдні України. Вінниця, 2011. 208 с.
16. ДНАОП 0.00-3.01-98 Типові норми безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів захисту працівників сільського господарства № 449/2889 від 14.07.98р. 5 с.
17. Долинський А. Біопаливо з рослинної сировини. Харчова і переробна промисловість. 2005. № 11. С. 13-14.
18. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб.: у 2 кн. Теоретичні аспекти дослідної справи / за ред. А. О. Рожкова. Х.: Майдан. 2016. Кн. 1. 316 с.
19. ДСТУ 2189-93 ССБП Машини сільськогосподарські навісні та причіпні. Загальні вимоги безпеки. 4 с.
20. Екологічна токсикологія : навчально-методичний посібник / Мирослава Петровська. - Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. - 116 с.
21. Закон «Про охорону праці» від 14.10.1992 р. /Україна ВР режим доступу: <http://www.rada.gov.ua>
22. Іванов А. Перетворимо Україну в ріпаково-медовий рай? Пасічник. 2006. № 1. С. 4-5.
23. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку в Україні. Міністерство аграрної політики України : за ред. Лапи О. М. Київ : Універсал-Друк, 2006. 100 с.
24. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку в Україні. Міністерство аграрної політики України : за ред. Лапи О. М. Київ : Універсал-Друк, 2006. 100 с.
25. Каленська С. М., Гарбар Л. А. Сучасний стан виробництва, основні аспекти використання та особливості формування продуктивності ріпаку. Агроном. 2007. № 3. С. 168-170

26. Кляченко О. Л., Ситнік І. Д., Гальчинська О. К., Озимий та ярий ріпак. Біологія. Селекція. Біотехнологія: монографія. К., 2012. 190 с.
27. Ковальчук Д. Оцінка перезимівлі озимого ріпаку. Озимий ріпак технології прибутковості. Пропозиція. Спецвипуск. 2016. С. 32-34.
28. Конституція України, ВВР, 1996, №30, ст. 141, зі змінами №742-VII від 21.02.2014, ВВР, № 11, ст. 143
29. Корольчук М. Висока віддача ріпакового поля: Агротехнологія. Фермерське господарство. 2007. № 25. С. 7-8.
30. Коць С. Я., Петерсон Н. В. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. Київ : Логос. 2005. 150 с.
31. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Шапарь Л. В., Желтова А. Г. Урожайність кондиційного насіння сортів ріпаку озимого залежно від структурних показників та впливу строків сівби і норм висіву. Зрошуване землеробство. 2016. Вип. 66. С. 102-111.
32. Лазар Т. І, Лапа О. М., Свидинюк І. М. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку озимого в Україні. 2006. 102 с.
33. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів : НВФ Українські технології. 2008. 312 с.
34. Лихочвор В. В. Ріпак ярий та озимий. Львів, 2002. 48 с.
35. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Ріпак. Українські технології. Львів. НВФ. 2005. 88 с.
36. Лихочвор В., Каленська С. Як зменшити ризики вимерзання ріпаку озимого. Пропозиція. 2012. № 7. С. 46-48
37. Марков І. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку. Агрономія сьогодні (тематичний додаток). Агробізнес сьогодні. 2011. № 10 (209). 20 с.
38. Масло І. П., Віршовка М. І., Калінчик М. В., Вишнівський П. С. Еколого- економічне обґрунтування виробництва та використання моторного палива на основі ріпакової олії для виробників сільськогосподарської продукції. Економіка АПК. 2004. № 11. С. 30-33.
39. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. К., 2000. 100 с.

40. Методичні рекомендації по догляду за посівами озимого ріпаку та озимої пшениці / НААН України, Ін-т сіл. госп-ва Західного Полісся НААН; підгот.: В. М. Польовий, Л. Я. Лукашук, О. В. Сніжок [та ін.]. Рівне, 2013. 20 с.

41. Наукові основи агропромислового виробництва України / За ред. М.В. Зубця. Київ: Аграрна наука, 2010. 944 с.

42. Основи наукових досліджень в агрономії, підр. / [Єщенко В.О., Копитко П.Г., Костогриз П.В., Опришко В.П.]. Вінниця: ПП. ТД. "Едельвейс і К", 2014. 332 с.

43. Плетень С. В., Рожкован В. В., Виновец В. Г. Перспективи розвитку ріпаківництва в Україні. Науково-виробничий щорічник «Посібник українського хлібороба». 2009. С. 64-65.

44. Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту. 0.00-4.26-96

45. поляков О.І., Вахненко С.В., Тараненко С.В. Вплив мінерального живлення та застосування ретарданту на ріст, розвиток та врожайність озимого ріпак. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2013. № 19. С. 84-89.

46. Полянчиков С. Способи підвищення врожайності ріпаку. Пропозиція.

47. Проблеми рільництва в Україні у контексті глобальних змін клімату та воєнного стану. Шувар І.А., Шувар Б.І., Корпіта Г.М., Lipinska H. , Teresa Wylupek, Waldemar Martyn, Andrzej Sambor. Інноваційні технології в рослинництві: матеріали V Всеукраїнської наукової інтернет-конференції (25 травня 2022 р., м. Кам'янець-Подільський). Кам'янець-Подільський: Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2022. С.182-187.

48. Рекомендації з підготовки ґрунту і сівби озимих зернових культур та ріпаку під урожай 2016 року в зонах Лісостепу й Полісся: підгот.: Я.В. Краснопольський, В.М. Топчій, Л.В. Сухомлін [та ін.] / М-во аграрної політики і продовольства України, НААН України, ННЦ «Ін-т землеробства НААН»; підгот.: Я. В. Краснопольський, В. М. Топчій, Л. В. Сухомлін. Київ, 2015. 56 с.

49. Рекомендації по вирощуванню озимого ріпаку / Чехов А.В., Аксьонов І.В., Поляков О.І., Журавель В.М. та ін. Запоріжжя: ІОК НААН, 2012. 20 с.

50. Ринок ріпаку України. Озимий ріпак: ефективні рішення для гарантованої рентабельності. Пропозиція нова. 2017. № 7/8. С. 6-8.

51. Рогач В. В. Особливості морфогенезу і продукційного процесу рослин озимого ріпаку за дії паклобутразолу і декстрелу. Молодь, освіта, наука, культура і національна самосвідомість : зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф., 27-28 березня 2003 р. Київ : Вид-во Європ. ун-ту, 2003. Т. 2. С. 268-270.

52. Секун М.П. Технологія вирощування і захисту ріпаку. К.: ТОВ "Глобус-Принт", 2008. 116 с.

53. Секунд М. П., Лапа О. М., Марков І. Л. Технологія вирощування і захисту ріпаку. Київ : Глобус-Принт. 2008. 115 с.

54. Ситнік І. Д. Напрями, завдання, методи селекції ріпаку в Україні. Агроперспектива. 2007. № 6 (90). С. 28-29.

55. Ситнік І. Д., Ярешко В. І. Динаміка вмісту глюкозинолатів у вегетативних та генеративних органах ріпаку в процесі онтогенезу. Фактори експериментальної еволюції організмів: зб. наук. праць. К., 2008. 185 с.

56. Слісарчук Микола, Стариченко Василь. Напрями в селекції ріпаку озимого в Україні. Агробізнес сьогодні. 2018. № 1/2. С. 28-29.

57. Стан розвитку сільського господарства. Державна служба статистики. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

58. Танчик С. Особливості вирощування ріпаку озимого. Пропозиція. 2012. № 2. С. 30-33.

59. Токарчук Д. М. Сучасний стан, ефективність та перспективи виробництва ріпаку в ЄС та в Україні. Агросвіт. 2015. № 13. С. 19-23.

60. Філіп'єв І. Д., Міхєєв Є. К. Як програмувати врожай. К., 1990. 96 с.

61. Шувар А.М. Вплив форм азотних добрив на продуктивність льону олійного в умовах Лісостепу Західного. Науково-технічний бюлетень інституту олійних культур НААН. 2018. № 26. С. 108-114.