

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ У РОСЛИННИЦТВІ

Кваліфікаційна робота

освітнього ступеня «магістр»

на тему: «Особливості формування продуктивності ріпаку озимого
залежно від строків сівби»

Виконав студент групи Аг - 21 маг
спеціальність 201 «Агрономія»

Бендій Андрій Володимирович

Керівник: В. С. Борисюк

Рецензент: Г. О. Косилович

УДК: 633.85:631.5

Особливості формування продуктивності ріпаку озимого залежно від строків сівби. Бендій А. В. – Кваліфікаційна робота. Кафедра технологій у рослинництві – Дубляни, Львівський національний аграрний університет, 2022.

91 с. текст. част., 15 табл., 3 рис., 90 джерел.

В умовах Кременецького району Тернопільської області на полях ТОВ «Мрія Фармінг Полісся» впродовж 2019 – 2021 років проводилися дослідження з вивчення впливу строків сівби на ріст розвиток рослин та формування врожайності насіння ріпаком озимим.

У результаті проведеного польового дослідження було відмічено, що на час висіву насіння ріпаку озимого вологість ґрунту в шарі 0 – 15 см змінювалася в залежності як від року, так і від строку сівби. В 2019 році недостатня кількість продуктивної вологи спостерігалася в першій декаді серпня 18 мм і першій декаді вересня 12 мм, тоді як у 2020 році вологи для отримання своєчасних сходів було достатньо при всіх строках сівби. Від наявності вологи в ґрунті змінювалася і польова схожість насіння. Найнижчою 74,2 % вона була в 2019 році за сівби 5 вересня, а найвищою 86,7 % у 2020 році за сівби 15 серпня.

Зміна умов проростання насіння та тривалість вегетаційного періоду рослин ріпаку озимого істотно вплинуло як на ростові процеси, так і на формування врожайності гібриду Грім. Так, найвищий рівень врожайності, в середньому за роки досліджень, забезпечив висів насіння 15 серпня. Прибавка до інших строків сівби становила – 10,1 ц/га до сівби 5 серпня, - 10,5 і 22,3 ц/га до сівби 25 серпня і 5 вересня відповідно. За такої врожайності зросла вартість валової продукції до 73352 грн./га, а прибуток – до 48984 грн./га. Висів насіння в середині другої декади серпня за урожайності 42,4 ц/га забезпечив при коефіцієнті енергетичної ефективності 1,98 рівень рентабельності 201 %.

Ключові слова: ріпак озимий, строки сівби, удобрення, структура врожаю, урожайність, якість насіння

Topic name: Peculiarities of the formation of winter rapeseed productivity depending on the timing of sowing

Key words: winter rapeseed, sowing dates, fertilizers, crop structure, productivity, seed quality

ЗМІСТ

	Ст.
ВСТУП	6
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Значення, світове і вітчизняне виробництво ріпаку озимого.....	10
1.2. Вимоги рослин ріпаку озимого до умов навколишнього середовища....	13
1.3 Ріст, розвиток рослин та продуктивність ріпаку озимого залежно від строків сівби.....	18
Розділ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень.....	26
2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	32
2.3 Методика досліджень	34
2.4. Характеристика гібриду та агротехніка вирощування ріпаку озимого на дослідній ділянці	36
Розділ 3. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ВИСІВУ НАСІННЯ	39
3.1. Вплив строків сівби на польову схожість насіння, ріст і розвиток рослин ріпаку озимого в осінній період.....	39
3.2. Вплив строків сівби на структурні показники біологічного врожаю ріпаку озимого	47
3.3. Вплив строків сівби на врожайність та якість насіння ріпаку озимого.....	50
3.4. Економічна та енергетична ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від строків сівби.....	56
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	61
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	68
ВИСНОВКИ	75
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	76
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	77
ДОДАТКИ	86 - 90

ВСТУП

Актуальність теми. Світовий ринок через збільшення використання рослинних жирів з кожним роком потребує все більшого виробництва олійної сировини. Таке збільшення, порівняно з тваринними жирами, пов'язано з невисокою їх собівартістю та дієтичністю. При цьому їх використовують для виробництва продовольчої олії, виготовлення маргарину, в миловарній, текстильній, шкіряній та металургійній промисловостях. Однією із найбільш поширених олійних культур є ріпак озимий. Він є другим джерелом надходження рослинної олії в світі. В ріпаковому насінні міститься біля 50% олії, яка вважається однією з найбільш корисних олій завдяки високому вмісту «Омега-3» та «Омега-6». За своїми смаковими і поживними властивостями вона майже не поступається оливковій олії. Її перевага перед рослинними оліями інших культур ще й в тому, що містить усі життєво важливі жирні кислоти в оптимальному співвідношенні. Зокрема лінолевої 19-20%, ліноленової до 9% і 55-63% олеїнової кислоти. Окрім цього насіння містить від 16 до 29 % білка, від 24 до 26% безазотистих екстрактивних речовин і від 6 до 7% клітковини.

Ріпакова олія завдяки високому вмісту кампестеролу і бета-стеролу знижує ризик захворювання серця. Наявність жирних кислот сприяє лікуванню таких шкірних захворювань як екзема і іхтіоз, а наявність в ній вітамінів Е і К, використовують при виробництві кремів для шкіри. Для отримання добової норми багатьох корисних речовин і оздоровлення організму достатньо в день вживати 1-2 столові ложки ріпакової олії. Тому, враховуючи важливість ріпакової олії, в Україні стабільне виробництво насіння ріпаку озимого є одним з пріоритетних напрямів розвитку сільського господарства [18]. Однак, у країні значні площі посівів даної культури розміщені в зонах недостатнього та нестійкого зволоження, в яких недостатня кількість опадів є основним лімітуючим фактором щодо формування високих врожаїв. Як показують розрахунки за науково обґрунтованого розміщення ріпаку озимого в агроєкологічних зонах та впровадження новітніх технологій виробництво насіння можна збільшити до 3,0 млн. т насіння. При цьому однією з умов

формування високої урожайності ріпаку озимого є підвищення морозо та зимо стійкості його рослин. До таких агротехнічних заходів, що здатні регулювати ці умови є вибір оптимального строку сівби. В умовах Кременецького району Тернопільської області це питання вивчено ще недостатньо. Саме тому ми присвятили наші дослідження обґрунтуванню технології вирощування нового гібриду ріпаку озимого Грім відповідно до строків висіву насіння.

Мета і задачі досліджень. Метою наших досліджень було з'ясувати особливості формування продуктивності гібриду ріпаку озимого залежно від біологічного потенціалу досліджуваного генотипу та строків сівби в умовах Кременецького району на сірому лісовому ґрунті сільськогосподарського підприємства ТОВ «Мрія Фармінг Полісся». Для реалізації мети ми передбачали вирішити наступні завдання:

- встановити особливості розвитку рослин гібриду Грім ріпаку озимого в осінньо-зимовий період залежно від строків сівби;
- дослідити особливості розвитку рослин гібриду Грім ріпаку озимого в весняно-літній період залежно від строків висіву насіння;
- з'ясувати вплив строків сівби на формування елементів структури врожаю рослин ріпаку озимого;
- встановити як впливають структурні елементи продуктивності на формування врожайності ріпаку озимого залежно від строків сівби;
- встановити вплив строків висіву на урожайність насіння ріпаку озимого та його хімічні показники;
- визначити економічну та енергетичну ефективність вирощування ріпаку озимого гібриду Грім залежно від строків сівби.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема кваліфікаційної роботи входила до тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри технологій в рослинництві Львівського НАУ: «Розробити для зони західного Лісостепу новітні системи формування продуктивності с.-г. культур, адаптованих до змін клімату».

Об'єкт досліджень. Процес росту, розвитку та формування

продуктивності ріпаку озимого гібриду Грім залежно від строків сівби в умовах Кременецького району Тернопільської області.

Предмет досліджень. Насіннева продуктивність гібриду ріпаку озимого, економічна та енергетична оцінка вирощування культури за різних строків сівби

Методи дослідження. Польовий, лабораторний – для визначення впливу строків сівби на біометричні показники рослин, формування надземної маси та площі листової поверхні, їх продуктивності; розрахунково-порівняльний – для проведення оцінки економічної та енергетичної ефективності вирощування даної культури, статистичний – для обґрунтування достовірності отриманих результатів досліджень.

Наукова новизна результатів досліджень. Установлено вплив різних строків сівби на формування продуктивності ріпаку озимого в умовах Кременецького району Тернопільської області з урахуванням біологічних властивостей гібриду Грім. Визначено його економічну та енергетичну ефективність.

Практичне значення одержаних результатів. На основі отриманих результатів досліджень подано пропозиції ТОВ «Мрія Фармінг Полісся» щодо встановлення оптимального строку сівби при вирощуванні ріпаку озимого гібриду Грім, який забезпечує формування продуктивності культури на рівні 4,2 т/га з високими показниками якості насіння.

Особистий внесок здобувача. Магістрант самостійно закладав досліди, проводив фенологічні спостереження та обліки, їх аналіз, узагальнення та статистичні розрахунки результатів експерименту на персональному комп'ютері. Проаналізував наукову літературу за темою кваліфікаційної роботи, обґрунтував отримані експериментальні дані, сформулював висновки і пропозиції виробництву.

Апробація результатів роботи. Основні положення роботи доповідались на розширених засіданнях кафедри технологій в рослинництві (2020 – 2021 рр.), студентських конференціях ЛНАУ, міжнародному студентському науково-

практичному форумі, жовтень 2021 рр.

Публікації результатів досліджень. Основні положення дипломної роботи викладено в звітах кафедри технологій в рослинництві ЛНАУ за 2020 – 2021 роки. За результатами досліджень підготовлено до друку наукову статтю у матеріалах Міжнародного науково-практичного форуму, вересня 2022 року. Львів, 2022.

Структура і обсяг роботи. Дипломна робота викладена на 91 сторінках комп'ютерного набору. Вона складається із вступу, п'яти розділів, висновків і рекомендацій виробництву. Містить 18 таблиць, 3 рисунків. В списку опрацьованої літератури 90 наукових джерел. Додатки.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Значення, світове і вітчизняне виробництво ріпаку озимого

Серед олійних культур родини *Brassicaceae* озимий ріпак за вмістом олії в насінні займає перше місце. Її вміст коливається від 42 до 51% і відноситься до слабовисихаючої з йодним числом 94-112. Завдяки високому вмісту таких жирних кислот як «Омега-3» та «Омега-6» ріпакова олія вважається однією з найбільш корисних. За своїми смаковими і поживними властивостями вона майже не поступається оливковій олії. У її складі мало насичених і помірна кількість поліненасичених незамінних жирних кислот, зокрема лінолевої 19-20%, а ліноленової біля 9% . А за вмістом олеїнової кислоти вона стоїть після оливкової на другому місці. Окрім цього, до хімічного складу насіння входить біля 20 % легко перетравного білка і більше 17 % вуглеводів.

В останні роки створено гібриди озимого ріпаку, в олії яких зовсім відсутній вміст ерукової кислоти, а вміст олеїнової кислоти збільшився до 60 - 70 %, що значно підвищило її харчові властивості. Тому ріпакову олію безерукових гібридів широко використовують у їжу, а також у кондитерській, консервній, харчовій промисловості тоді як олію звичайних гібридів використовують лише на технічні цілі. Зокрема в миловарній, лакофарбовій, текстильній, металургійній, та інших галузях.

Ріпакова олія завдяки високому вмісту рослинних стеролів - кампестеролу і бета-стеролу знижує ризик захворювання серця, а рівень поганого холестерину - на 10 – 15%. Наявність жирних кислот сприяє лікуванню таких шкірних захворювань як екзема і іхтіоз, а вміст в ній вітамінів Е, К та провітаміну А використовують при виробництві кремів для шкіри. Вітамін Е вважається одним з найсильніших антиоксидантів. Він заспокоює запальні процеси в організмі, знижує ризик розвитку атеросклерозу та раку, а за вмістом вітаміну К олія з насіння ріпаку посідає після виноградної друге місце. Вітамін К окрім участі у процесах згортання крові, відіграє важливу роль у регулюванні обміну кальцію в організмі людини. Ріпакова олія дуже корисна

жіночій статі, оскільки речовини, що входять до її складу, потрібні для утворення жіночих статевих гормонів. Тому для отримання добової норми багатьох корисних речовин і оздоровлення організму достатньо в день вживати 1-2 столові ложки ріпакової олії. Споживання чистої ріпакової олії тамує біль у суглобах, а також знімає запалення, пов'язані з розладом кишківника та астмою.

У процесі промислової переробки після видалення олії з насіння ріпаку одержують макуху яка є унікальним білковим кормом для живлення ВРХ в результаті якого підвищуються надої, жирність молока та середньодобові прирости. Тому ріпакова макуха в тваринництві використовується як основний компонент при виробництві різних комбікормів і преміксів. У останні десять років у зв'язку із зростанням цін на нафтопродукти, ріпакову олію, все більше використовують для виробництва біодизеля. В країнах Європи використання до звичайного пального біопаливних добавок на рівні 5 – 7 % регламентовано стандартами. ЄС виробляє на рік більше 15 млн. т рідкого біопалива. З якого 70% – біодизель. Об'єми дуже великі і тому більшу частину виробленого насіння ріпаку вони імпортують з України.

Як високоврожайну культуру ріпак озимий, через швидке відновлення вегетації та інтенсивний ріст навесні широко використовують для отримання раннього зеленого корму. В 100 кг якого міститься до 4 кг протеїну, 14 - 16 корм. од. На 1 корм. од. в зеленій масі ріпаку припадає біля 190 г протеїну.

Ріпак озимий з метою поповнення органічною речовиною ґрунт, широко використовують як сидеральну культуру, вирощуючи його як озиму проміжну і післяжнивну культуру. Завдяки дуже розвиненій кореневій системі ріпак транспортує з нижніх шарів ґрунту мінеральні макро- і мікроелементи, за необхідності воду та позитивно впливає на насичення ґрунту киснем. При цьому рослини після сходів швидко ростуть і повністю покривають землю та запобігають розвитку бур'янів. Посіви ріпаку озимого, без потреби у додаткових витратах, обмежують шкідливий вплив вітрової та водної ерозії на ґрунти впродовж осінніх та зимових місяців.

Ріпак озимий – прекрасний медонос, з одного гектара його посіву можна отримати до 100 кг меду. Він рано звільняє поле, економно витрачає вологу, і тому є добрим попередником як для озимих, так і ярих зернових культур. Кореневі рештки ріпаку після мінералізації повертають у ґрунт азоту в межах 60 - 65 кг/га, фосфору - 32-36 і калію - 55-60 кг/га [32, 73].

У сільському господарстві за вирощування ріпаку озимого використовується не лише його насіння, а і солома. Ріпакова солома, яка залишається після збору урожаю є дешевим органічним добривом, яке істотно впливає на родючість ґрунту, покращує його аерацію, вологоємність та покращує структуру ґрунту. Це дає можливість за рахунок соломи та рослинних залишків додатково повернути в ґрунт біля 15 - 20 кг/га азоту, 8 - 10 кг/га фосфору та 30 - 40 кг/га калію, а також такі мікроелементи як бор, молібден, мідь, цинк, марганець та інші. За гумусовим еквівалентом одна тонна соломи ріпаку замінює 2,0-2,5 т гною.

Для людства рослинний світ залишається і надалі основним джерелом продовольчих товарів. У результаті рільництва люди одержують біля 88 % продуктів харчування. Історичний досвід показує, що шлях до подолання продовольчої проблеми полягає насамперед у виробництві конкурентоздатної продукції, як для внутрішнього, так і для зовнішнього ринку, яка б відповідала купівельній спроможності споживача і була б вигідна товаровиробнику. Вирішити це можна на основі впровадження інноваційних науково-технічних досліджень та практичного досвіду при вирощуванні олійних культур, в тому числі і ріпаку [2]. В світовому господарстві ріпак відноситься до основних олійних культур. За обсягами виробництва він поступається лише сої (табл. 1.1).

З даних таблиці видно, що світове виробництво олійних культур з кожним роком поступово зростає. Найбільше зросло виробництво сої – з 316,4 млн. т в маркетинговому 2017/2018 році до 363,2 млн. т в 2019/2020 м. р., або на 46,8 млн. т, що становить 14,8%, тоді як ріпаку – на 6,7 млн. т, а соняшнику – на 5,8 млн. т.

Табл. 1.1 – Динаміка виробництва основних олійних культур в світі, млн. т

Культури	М.р.2017/2018	М. р. 2018/2019	М. р. 2019/2020
Соя	316,4	321,7	363,2
Ріпак озимий	66,1	70,4	72,8
Соняшник	40,3	41,7	46,1

В Україні на ринку олійних культур головну пропозицію формують також три культури: соняшник, соя і ріпак. При цьому на першому місці соняшник, другому соя і третьому ріпак. Станом на кінець маркетингового 2019/2020 року в Україні зібрано соняшнику 13,1 млн. тонн з площі 6,4 млн. гектарів, сої – 2,8 млн. т з площі 1,3 млн. га, а ріпаку 2,6 млн. тонн з площі 1,1 млн. га. Загалом під цими культурами було зайнято близько 8,8 млн. га посівних площ. У структурі посівних площ порівняно з основними олійними культурами незначну частку займає льон олійний. Всього 17,7 тис. га.

1.2. Вимоги рослин ріпаку озимого до умов навколишнього середовища

Ріпак, як олійна культура, в природі з'явилася внаслідок спонтанного схрещування свиріпи та капусти в період між III і IV століттями нашої ери на теренах Західної Європи. За даними наукових досліджень його батьківщиною є Англія або Голландія. Звідси насіння ріпаку, після окультурення, в XVI столітті було завезено в Німеччину, а пізніше в Польщу та на Західну Україну.

У процесі свого індивідуального розвитку рослини ріпаку проходять чотири періоди, які взаємопов'язані з проходженням фенологічних фаз. При цьому тривалість як періоду, так і фенофази істотно впливає на ріст, розвиток та формування врожайності рослин. Для озимих культур в тому числі і ріпаку біологічний врожай закладається восени і залежить від умов в

яких рослини будуть проходити перші вісім фенологічних фаз. Тому в цей період потрібно дотримуватися відповідних агротехнічних заходів, починаючи від строків сівби, рівня забезпеченості рослин поживними елементами і захисту від бур'янів, хвороб та шкідників. За оптимальної тривалості утворення розетки листків рослини входять у зиму з добре розвинутою кореневою системою, що дає можливість нагромадити достатню кількість сухих речовин, зокрема цукрі, наявність яких є основною умовою доброї їх перезимівлі. Окрім загальної тривалості вегетаційного періоду в осінній період важливе значення має тривалість етапів органогенезу на яких формуються генеративні органи. За оптимальних строків сівби рослини швидше переходять до цих етапів, як правило, у вересні, тоді як за пізнішого висіву насіння – в кінці листопада - грудні. В першому випадку квітки закладаються на найбільш продуктивному – головному стеблі, а в другому – на менш продуктивних бокових пагонах.

У третьому періоді розвитку рослин який триває 18 – 30 днів проходить цвітіння, запліднення і формування стручків. Тоді як у четвертому – відбувається кінцеве визрівання плодів і насіння. Всі ці періоди – утворення генеративних органів, інтенсивний ріст, бутонізація, цвітіння, формування і дозрівання насіння залежать як від гідротермічних умов, так і агротехнічних заходів. В порівнянні з пшеницею озимою рослини більш вимогливі до ґрунту, наявності в ньому елементів живлення і вологи.

Вимоги ріпаку озимого до температури. Ріпак озимий – невибагливий до тепла. Насіння його починає проростати вже за температури 1°C, однак для отримання своєчасних і дружних сходів на 3 - 4 день після висіву насінню необхідна температура 14 - 17°C. Рослини починають вегетацію за температури 5 - 6°C і продовжують осінню вегетацію навіть за настання нічних заморозків. За даними досліджень для нормального розвитку в осінній період рослинам достатньо суми активних (вище 5°C) температур в межах 750 - 800°C [73]. За такої суми активних температур рослини формують 6-8

справжніх листків та добре перезимовують. Утворення розетки з такою кількістю листків можливе лише за оптимального строку сівби.

Рівень стійкості ріпаку до мінусових температур в зимово-весняний період залежить від загартування рослин, яке проходить у дві фази: світлову і темнову. Першу вони проходять восени за температури від 5°C до 7°C тепла впродовж 14 - 20 днів і закінчується вона з настанням мінусових температур, а другу за температури мінус 5 - 7°C і триває вона лише 5 - 7 днів. За пізніх строків сівби коли рослини мають лише 3 - 4 листки, загартування вони не проходять і гинуть за морозу мінус 6 - 8°C. Тоді як за доброго загартування ріпак переносить морози на рівні кореневої шийки до мінус 12 - 14°C, а за снігового покриву в 5 - 6 см рослини успішно витримують морози 23 - 25°C і навіть до мінус 30°C.

Навесні за середньодобової температури 1 - 3°C рослини відновлюють вегетацію. Однак, слід відмітити, що ріпак негативно реагує на коливання температури навесні. Для інтенсивного росту вегетативної маси найкращою температурою є 18 - 20°C, тоді як оптимальною температурою в період цвітіння і формування плодів є 22 - 23°C. Значно вищі температури в фазі цвітіння спричиняють опіки бутонів, які розпускаються. Якщо ріпак дозріває за температури 10 - 15°C то в насінні олії буде більше, ніж за 25 - 30°C. За весняної сівби ріпак озимий не утворює квітконосних стебел, а розвиває розетку з великими листками, які досягають висоти 60 - 80 см і придатні для використання їх як на корм худобі, так і на зелене добриво [12].

Вимоги ріпаку озимого до вологи. Ріпак озимий до вологи досить вимогливий. Його транспіраційний коефіцієнт коливається в межах 500 - 700. Високу продуктивність він формує за річної суми опадів 650 - 700 мм і задовільну за суми опадів 500 - 600 мм. За меншої суми опадів рівень продуктивності істотно знижуються. Однак вимоги до вологи є різними і залежать від пори року. Зокрема восени і рано навесні він менш вимогливий. Так, в період після сходів і утворення розетки листків рослинам достатньо незначних опадів, а навесні після відновлення вегетації рослини

використовують добре вологу яка нагромадилася в зимово-ранньовесняний період. Найбільшу кількість вологи рослини ріпаку озимого потребують в період інтенсивного росту стебла і вегетативної маси в цілому. Нестача вологи в цей період веде до формування низькостебельних посівів та передчасного утворення бутонів і цвіту, а посуха у фазі цвітіння спричинює масове опадання квіток і скорочує тривалість самого цвітіння. Другим критичним періодом по відношенню до вологи забезпечення є формування стручків і досягання насіння. Якщо під час формування насіння вологи недостатньо, то досягання насіння прискорюється, маса 1000 насінин зменшується з 4,0 - 4,5 г до 2,5 - 3,0 г, що веде до істотного зниження врожаю. Саме на цьому етапі рослини ріпаку дуже добре реагують на часті, але не сильні опади [74].

Вимоги ріпаку озимого до світла. Ріпак озимий відноситься до рослин довгого світлового дня. Тому їм потрібно, починаючи від фази цвітіння і до плодоношення не менше 12 годин світла. За фракційним складом рослини краще ростуть і розвиваються під час освітлення довгохвильовими променями. За недостатнього освітлення через загущення в рослин розвиваються ніжні пагони і вони піддаються легко впливу несприятливим умовам. Наукою було доведено, що стадію яровизації рослини проходять швидше якщо в осінній період менше похмурих, а більше ясних днів. До того ж, рослини верхнього ярусу, маючи достатнє освітлення розвиваються значно краще від рослин, які знаходяться в нижньому [38, 52, 77].

Вимоги рослин ріпаку озимого до ґрунту. Ріпак озимий особливо вимогливий до ґрунту, зокрема до його родючості та механічного складу. В порівнянні до зернових культур він потребує на формування 1 ц насіння значно більше поживних елементів. Найсприятливішими для ріпаку озимого є ґрунти структурні, з достатнім запасом поживних речовин, із доброю водо- і повітропроникністю. Дуже добре росте і дає високу врожайність на чорноземах, темно-сірих опідзолених та сірих лісових ґрунтах, дерново-підзолистих та інші, які мають нейтральну або слабо кислу реакцією

грунтового розчину (рН 5,8 - 7,2) [53, 62]. Може рости і при рН вище 7,2 і нижче 5,8. Ґрунти з рН менше 5,8 потребують додаткового вапнування. Важкі за механічним складом з водонепроникним підорним шаром малопридатні для використання під посів ріпаку озимого. Мало придатними для нього і такі ґрунти, як торфовища, піщані, з недостатньою теплопровідністю та кислі, а також ґрунти де рівень стояння ґрунтових вод вище 1,5 – 2,0 м від поверхні ґрунту. Основна причина непридатності легких за механічним складом ґрунтів – швидка мінералізація органічних речовин та інтенсивне вимивання мінеральних елементів в нижні горизонти, а також значно глибше їх промерзання в зимовий період. Негативно впливає на ріст, розвиток і продуктивність ріпаку озимого наявність у ілювіальному шарі значної кількості сполук заліза. Ґрунтово-кліматичні умови Лісостепової зони є найоптимальніші для вирощування даної культури.

Велике значення для рослин ріпаку озимого має рельєф. Найвищу продуктивність ріпак формує на площах рівних, а також на невеликих, малопомітних схилах незалежно від їх просторового розміщення. Тоді як площі з крутішими схилами більше підходять для вирощування ріпаку з східною або західною експозицією. Небажано висівати ріпак озимий на північних схилах через значний ризик впливу в зимовий період низьких температур і на південних, на яких в зимово-весняний період сильно коливається температура як в ґрунті, так на його поверхні. Неможна висівати ріпак озимий на площах з крутими схилами, так як на них в ґрунті не може втримуватися необхідна для нормального розвитку рослин кількість вологи та мінеральні добрива, а також через погане затримання снігу, що підвищує ризик загибелі рослин в зимовий період.

Одним із визначальних факторів доброго росту, розвитку і отримання високого врожаю є забезпечення рослин ріпаку озимого впродовж вегетації поживними елементами оскільки з одиницею врожаю вони виносять з ґрунту азоту на 62%, фосфору – на 100%, калію – 66%, бору, магнію і сірки в 2 рази, а кальцію в 5 раз більше, від пшениці озимої. А від внесення органічних

добрих прибавка врожаю насіння складає 9 - 10 ц/га, що вказує на доцільність їх внесення, особливо після стерньових попередників. Окрім цього рослини мають високу засвоювальну здатність використовувати поживні елементи з ґрунту – в межах від 15 – 25% [39].

1.3 Ріст, розвиток рослин та продуктивність ріпаку озимого залежно від строків сівби

З усіх польових культур найбільш пристосованими до використання осінньо-зимової вологи це озимі культури і тому вони здатні забезпечувати більш високі врожаї. Оскільки біологічна основа врожаю цих культур і зокрема ріпаку закладається восени і тому насамперед залежить від якісної підготовки ґрунту до посіву, наявності необхідних елементів живлення, строків сівби, норми висіву і погодних умов. Практичним досвідом доведено, що недотримання основних елементів в технології вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі й ріпаку озимого, не може забезпечити отримання очікуваної врожайності [33]. Тому в контексті вивчення впливу окремих елементів технології на ріст, розвиток рослин і продуктивність культури, зокрема ріпаку озимого, строки сівби мають велике значення. Для ріпаку озимого строки сівби мають вирішальне значення. Оптимальний вибір строку сівби є запорукою доброї перезимівлі рослин, формування й одержання високого врожаю [9]. Допущена в цьому напрямку помилка не піддається виправленню і може стати причиною цілковитої загибелі врожаю. Згідно даних досліджень. В. Д. Гайдаша [22] строки сівби за ступенем впливу на продуктивність ріпаку озимого можна поставити поряд із такими основними агротехнічними елементами як попередники, удобрення, захист рослин від бур'янів, хвороб і шкідників та зрошення. І встановлюються вони залежно від біологічних властивостей гібриду зони вирощування та конкретних гідрологічних умов. При їх визначенні потрібно керуватися тим, щоб за осінній період рослини забезпечили добре розвинуту кореневу систему та

достатню кількість листків [28]. Щоб рослини до встановлення стійкого зниження температури могли сформувати оптимальні параметри наголошував в своїх працях В. П. Оробченко [65]. Як показують дослідження і практичний досвід в умовах Центральної і Західної України до зимового періоду рослинам ріпаку озимого потрібно сформувати розетку з 8 - 10 листків, діаметр кореневої шийки 8 - 10 мм і довжину стебла не більше 20 мм. Для досягнення такого розвитку рослинам потрібна сума температур вище 5°C в межах від 450 до 600 градусів [9]. Тому саме строкам сівби надається основне значення, оскільки від них залежить час з'явлення сходів, наскільки вони будуть повними і як будуть забезпечені рослини вологою та життєво необхідними елементами на початковому етапі свого розвитку. Тому, строк сівби вважається найкращим той, який забезпечить оптимальний розвиток рослин впродовж осінньої вегетації і для кожної ґрунтово-кліматичної зони вирощування визначається окремо. Наукові дослідження не мають єдиної думки щодо тривалості вегетації ріпаку озимого в осінній період. Німецькі вчені стверджують, що для формування в осінній період добре розвинених рослин ріпаку озимого їх розвиток залежить від погодних умов і повинен тривати від 9 до 12 тижнів. Виходячи з цього країни Західної Європи висівають ріпак озимий в календарні строки, які припадають на другу половину серпня і першу половину вересня. Однак дослідженнями встановлено, що за посушливих умов ранні посіви мають перевагу над оптимальними та пізніми строками сівби [21, 38, 86]. При цьому, слід враховувати те, що за раннього строку висіву насіння, за наявності в ґрунті достатньої для отримання швидкого проростання насіння вологи сходів, рослини дуже часто переростають, високо виносять над поверхнею ґрунту точку росту, і в період зимового спокою за багатосніжного покрову випривають, а в безсніжні зими вимерзають [64]. Навесні такі посіви раніше починають цвісти, що збільшує імовірність ураження їх пізніми весняними заморозками. Тоді як за пізніх строків рослини не встигають сформувати у прикореневій розетці достатню кількість листків і розвинути сильну кореневу систему [19, 42]. За даними наукових досліджень через

недотримання оптимального строку сівби втрачається від 30 до 50% урожаю [72]. Тому на практиці строк сівби вибирають з таким розрахунком, щоб рослини ріпаку озимого після сходів в осінній період за температури повітря вище 5⁰С могли вегетувати 55 - 60 днів. За такої тривалості вегетації на всій правобережній частині України оптимальними вважаються строки з 15 по 30 серпня [4, 5, 23]. А в зоні з недостатньою кількістю опадів ріпак озимий рекомендують висівати після 25 серпня по 5 вересня [81]. Проте рівень урожайності в значній мірі залежить від тривалості вегетації рослин ріпаку озимого в осінній період. Багаточисельними дослідженнями доказано як впливає тривалість вегетації рослин на рівень урожайності. Зокрема, якщо період вегетації триває від сівби до встановлення температури нижче 5⁰С до 95 днів в осінній період то такі посіви забезпечують врожайність від оптимального строку сівби на рівні 75 – 80%, від 95 – 100 днів – 80 – 90 %, а від 105 – 115 днів – 90 – 100 %. Збільшення тривалості від оптимального періоду більше 115 днів забезпечує врожайність насіння ріпаку озимого на рівні 110 % [21, 42]. Як показує практика, що найкраще висівати ріпак озимий на 15 - 20 днів раніше оптимальних строків сівби пшениці озимої[10]. Аналогічні результати було отримано П. С. Вишнівським [13], з Інституту землеробства НААН, в яких він показав, як впливають на тривалість осінньої вегетації строки сівби. Так, до припинення вегетації за першого строку сівби вегетація тривала 65 - 67 днів, за другого строку – 56 – 57 за третього – 44 - 45 днів.

Дослідження ряду авторів вказують на те, що тривалість вегетації ріпаку озимого в осінній період залежить в першу чергу від суми активних температур, яких для нормального розвитку рослин повинно бути в межах від 750 до 800⁰С [42]. За їх даними рослини ріпаку за таких умов формують до зими масу рослини від 10 до 35 грам, 6 – 7 справжніх листків, масу коренів від 2 до 7 грам і товщину шийки верхньої частини кореня в межах 5 – 9 мм [15, 20, 71]. Якщо навіть в зимовий період загинуть всі листки, то такі рослини з відновленням вегетації швидко нарощують вегетативну масу і формують високу продуктивність [85]. Отже, дослідження вказують на те, що найбільш

сприятливими умовами для перезимівлі ріпаку озимого висів насіння 1 - 3 вересня, коли сума активних температур за 57 днів осінньої вегетації становила $669,4^{\circ}\text{C}$. За цей час рослини формують від 6 до 11 листків та мають діаметр шийки кореня 8,3 мм. Однак, окремі дослідники відмічають, що найвищу зимостійкість мають рослини, які до початку зими сформували 4 справжніх лиски висотою 7 – 9 см [7]. Слід відмітити, що тривалість вегетації рослин ріпаку восени впливає в значній мірі на нагромадження сухих речовин, зокрема цукрів у шийці кореня. При цьому, за раннього строку сівби їх нагромаджується більше, ніж при більш пізніших. Проте, за даними інших авторів, краще перенесли зиму рослини, насіння яких було висіяне з 28 серпня по 1 вересня в порівнянні з рослинами ранішого строку сівби в кореневій шийці яких цукрі було значно більше. Це вказує на те, що на стійкість рослин до низьких температур впливають окрім цукрів і інші речовини, зокрема такі як глюкозиди, багатоатомні спирти, а також співвідношення між легкокорозчинними цурками і білковими сполуками [7, 86].

Дослідження проведені Л. В. Губенком, П. С. Вишнівським показали, що в умовах північного Лісостепу України найкраще висівати ріпак озимий через 10 днів після першого строку і він припадає на першу декаду вересня [31]. За такого строку при рівні удобрення $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{90} + \text{N}_{30}$ рано навесні, на час збирання врожаю нагромаджується сухих речовин - в стеблах від 70,9 до 72,9 %, у стінках стручків від 13,2 до 14,7 % і така в насінні від 13,9 до 14,8 % [11, 12].

Аналогічних строків дотримуються в своїх дослідженнях Ю. О. Лавриненко, А. М. Влащук, Л. В. Шапарь, стверджуючи, що ріпак озимий сорту Антарія висіяний у першій декаді вересня в умовах Південного Степу забезпечує стабільно найвищу продуктивність [16, 44, 45, 75]. Відповідні результати отримала Я. С. Гойсалюк в умовах Лісостепу Західному на темно-сірому опідзоленому ґрунті, провівши досліди з двома сортами і двома гібридами. Результати показали, що сорти Чорний велетень та Антарія краще висівати з 15 серпня по 5 вересня, тоді як гібриди Артуста і НПЦ 9800 забезпечили вищу

продуктивність за сівби з 25 серпня по 5 вересня [28, 29]. При цьому, в насінні гібридів і сортів вміст олії знижувався відносно сівби 25 серпня як за строків сівби ранніх, так і пізніх: у гібридів Артус і НПЦ 9800, відповідно – на 1,7 - 1,98%, і на 1,22 - 1,95%, а в сортів Чорний велетень і Антарія – на 1,33 - 1,84 і 1,26 - 2,49%. Тоді як вміст білка в насінні при пізніх строках сівби підвищувався і найнижчим 20,16 - 20,91% він був за сівби ріпаку озимого 25 серпня, а найвищим 21,25 - 22,15% – за сівби 15 вересня. Однак, досліді проведені в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН показали, що в порівнянні з першим строком сівби з 10 по 20 серпня, другий - через десять і третій - через двадцять днів забезпечили нижчу врожайність, відповідно на 1,7 і 3,4 ц/га [17].

Дані результатів досліджень Інституту зрошуваного землеробства НААН проведені впродовж трьох років з 2011 по 2013 показали, що строки сівби суттєво впливали на врожайність насіння ріпаку озимого. Зокрема за сівби в першій декаді вересня рослини ріпаку озимого сформували врожайність на рівні 22 ц/га, тоді як за висіву насіння в другій і третій декадах вересня врожайність була нижчою відповідно на 15,8 і 22,3 %. За третього строку сівби через прохолодну погоду і ранні заморозки рослини сформували лише по 3,4 – 4,4 листки, а коренева шийка мала діаметр 1,7 – 2,3 мм, що було недостатнім для нормальної перезимівлі [14]. Отже, як показують дослідження, діаметр шийки кореня і висота наростання його конуса є основними ознаками перезимівлі рослин ріпаку озимого. Саме від наявності та кількості вуглеводів в кореневій шийці і регенеративної здатності рослин навесні істотно залежить ступень розвитку ріпаку озимого [15], оскільки на добре розвиненій кореневій шийці розвиваються додаткові бічні стебла [60]. На незначний діаметр кореневої шийки і видовжування точки росту, впливають як погодні умови, так і окремі елементи технології вирощування, зокрема строки сівби, рівень удобрення, норми і способи висіву насіння тощо [72]. Дослідженнями Г. Шустер встановлено, що від перезимівлі рослин в 90 % випадків основною причиною втрат врожаю відбувається саме через недотримання технологічних

заходів вирощування ріпаку озимого [88]. І тому для нормального розвитку рослин ріпаку озимого в осінній період строки сівби є визначальними. Оскільки за надранніх строків сівби рослини окрім розетки листків та виносу точки росту над поверхнею ґрунту можуть утворювати стебла, які частково утворюють бутони і квіти, що ще в більшій мірі піддається пошкодженню морозами впродовж зимових місяців [20, 38]. Такий стан посівів в осінній період, як правило, є не типовим, тому що для утворення генеративних органів рослини ріпаку озимого повинні пройти стадію яровизації впродовж 40 - 45 днів в фазі розетки в осінньо-зимовий період [66, 69]. Тому як дуже ранні, так і критично пізні посіви мають низьку стійкість до мінусових температур зріджуються і сильно знижують продуктивність [74]. Дослідження, проведенні в умовах на Німеччині на дослідно-експериментальній станції у Вільфсхагені показали, що запізнення від оптимального строку сівби на 16 днів знижує врожайність на 17 %. Вони це пояснюють тим, що за оптимального строку сівби рослини ріпаку озимого мали на початку відновлення вегетації діаметр шийки кореня біля 10 мм, тоді як за пізнього – лише 4,8 мм [57].

Впливають строки висіву насіння і на вегетативні і генеративні органи рослин: висоту рослин, кількість вузлів, площу листків та кількість квітконосів, які зменшуються із запізненням з сівбою. При цьому особливо знижується індекс листової поверхні з 4,19 до 0,45. Зменшується також кількість відкритих квіток і їх фертильність, а звідси відсоток стручків [40, 90]. Однак висота над землею першого стручка та кількість насінин в ньому не залежали від строків висіву насіння. За пізньої сівби маса 1000 насінин також зменшується [41, 86].

Дослідженнями багатьох науковців доведено вплив строків сівби на якісні показники насіння ріпаку озимого, зокрема на вміст жиру, ерукової кислоти і глюкозинолатів. На здатність ранніх посівів нагромаджувати більше жиру в насінні в порівнянні з пізніми вказують в своїх публікаціях такі вчені як В. К. Вдовиченко, Ю. В. Шелестова, Є. І. Вдовиченко [8, 86], які висівали ріпак 28 серпня – 1 вересня. За пізніших строків сівби погіршувався і показник

кислотного числа олії. Вони пояснювали це тим, що процес оліє утворення завершується швидше і синтез гліцеридів пройти до кінця не встигає і залишаючись у вільному стані, утворені жирні кислоти, підвищують даний показник. Такі результати були отримані і іншими дослідниками [67, 90]. Однак, на сьогоднішній час, не існує єдиної думки щодо переваги ранніх строків сівби над пізніми відносно нагромадження жиру в насінні ріпаку озимого. Тобто, різні дослідники стверджують пріоритет як ранніх, так і пізніх строків сівби. Так, за даними Р. Г. Гарєєва, Н. І. Шарапова, С. Л. Іванова максимальний вміст жиру в насінні забезпечував 3-й строк сівби. Вони це пояснюють здатністю рослин поглинати ФАР, тобто між інтенсивністю фотосинтезу і накопиченням жирів існує пряма залежність. І тому рослини над пізніх строків висіву, маючи короткий вегетаційний період закінчують процес нагромадження жирів раніше [25, 26]. При цьому в насінні посівів, які були висіяні на 12-16 днів пізніше оптимальних строки сівби вмісту глюкозинолатів зменшився з 21,0 до 13,0 мкМ/г [42]. Аналогічні результати отримали в своїх дослідженнях Боднар М. В. [6], Неруцький С. Г. [58], Щербаков В. Я. [63] та ін. в яких вміст глюкозинолатів знижувався за пізніх строків висіву насіння та ранньому збирання врожаю.

Найважливішими показниками врожайності є показники структури рослин, які досить мінливі і здатні змінюватися під впливом як гідротермічних умов, так і від елементів агротехніки [56, 89]. За даними Кримського інституту АПВ, дослідження яким проводилися впродовж п'яти років із вивченням впливу строків сівби на врожайність ріпаку озимого було встановлено, що найвищу врожайність 4,96 т/га отримали за сівби 5 вересня, тоді як посіви 25 серпня забезпечили врожайність на рівні 4,59 т/га. Висів насіння на 10 і 20 днів пізніше в порівнянні з другим строком знизило рівень перезимівлі, відповідно до 68,77 і 56,9%, а врожайність – до 3,79 і 2,36 т/га [83].

При визначенні оптимального строку сівби потрібно керуватися не лише ґрунтово-кліматичними умовами зони вирощування ріпаку озимого, а і біологічними властивостями сорту чи гібриду та відповідними технологічними

заходами, зокрема нормою висіву насіння. Оскільки, за даними досліджень між строком сівби та нормою висіву насіння існує певна залежність. Зокрема, зміна строку сівби потребує змінювати і норму висіву насіння. Згідно рекомендацій за пізніших від оптимального строку сівби норму насіння потрібно збільшувати.

Таким чином, строки сівби мають вагомий вплив як на показники врожайності насіння ріпаку озимого, так і на його якісні, в тому числі на якість олії. Однак аналіз наукової літератури щодо впливу строків висівання насіння ріпаку озимого на ріст, розвиток і продуктивність рослин вказує на те, що строки сівби потрібно постійно вивчати і уточнювати в залежності від біологічних властивостей культури, умов та зони вирощування.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень

Дослідження за темою кваліфікаційної роботи проводилися впродовж 2019 - 2021 років згідно до затвердженого завдання. Програмою передбачалося вивчити вплив строків висіву насіння на ріст, розвиток та продуктивність рослин ріпаку озимого в умовах Кременецького району Тернопільської області, який знаходиться у північно-західній частині області.

Територія району знаходиться в зоні західного лісостепу Волинсько-Поліського плато. Межує на півдні, південному сході зі Збараським та Лановецьким, а на сході - Шумським районами Тернопільської області, заході - Бродівським районом Львівської області, півночі — Дубненським та Радивилівським районами Рівненської області.

За рельєфом Кременецький район ділиться на Мале Полісся та Холодне Полісся, що лежать у межах Волино - Подільської височини. Мале Полісся, або Кременецький кряж займає 15 % площі району й характеризується плоским одноманітним рельєфом, ерозійних процесів не спостерігаються. Холодне Полісся охоплює 85 % площі району і характеризується складними формами рельєфу, під дією атмосферних опадів, особливо зливових дощів і талих вод, відбуваються ерозійні процеси — як площинні, так і глибинні.

Клімат помірно континентальний із неспекотним літом, помірною зимою і достатньою кількістю опадів — формується під впливом радіаційних умов, циркуляції повітряних океанічних та континентальних повітряних мас. Суха і холодна погода в зимовий період спричинена дією східних антициклонів.

В усі пори року територія району перебуває під впливом циклонів, які формуються над Атлантичним океаном. Вторгнення на територію континентальних мас повітря призводить до значних коливань температури в

усі пори року. Улітку температура може підніматися до $+37^{\circ}\text{C}$, а взимку - опускатися до -34°C .

Середньорічна температура повітря коливається від $6,9^{\circ}\text{C}$ до $7,4^{\circ}\text{C}$. Найтепліший місяць - липень, найхолодніший - січень. Улітку середні температури найвищі ($18,8^{\circ}\text{C}$), а найнижчі у січні ($-5,4^{\circ}\text{C}$).

Відмінності в розподілі тепла на території мають важливе значення для сільськогосподарських культур. Особливо важливі показники суми температур за період із середньодобовими температурами, вищими від 10°C , коли складаються сприятливі умови для розвитку культур. Сума активних температур коливається від 2450 до 2600° , а найкоротше літо триває 90 - 98 днів, найкоротший без морозний період - 150 - 165 днів, найбільше днів із сніговим покривом 85 -93 дні. Вегетаційний період на території області триває 205-209 днів. Він починається з квітня і триває до кінця жовтня.

На території області за рік випадає понад 600-650 мм опадів, що є достатньо для росту і розвитку рослин. Найбільше їх на заході і на північному заході, найменше - на південному сході. Найбільша кількість опадів випадає влітку, найменша - узимку. У літній період часто бувають зливи, нерідко - грози, а іноді - град. Сніговий покрив утворюється в другій половині грудня і тримається, як правило, до першої декади березня. Товщина його незначна 8-10 см. У другій половині зими нерідко бувають завірюхи, ожеледиця. Упродовж року на території району переважають північно-західні та північно-східні вітри, а улітку південно-західні. Швидкість вітру коливається в середньому від 4,5 до 6,0 м/сек. Сильні вітри (понад 11 м/сек.) дмуть рідко, найчастіше - узимку і навесні.

Ґрунтовий покрив району складний, утворений із різних генетичних груп. Переважають темно-сірі опідзолені багато гумусні та сірі лісові ґрунти. На Малому Поліссі переважає мало гумусові чорнозем на карбонатній основі.

На території району чітко виділяються пори року. Кожна з них має свої особливості. Зима настає тоді, коли середньодобова температура опускається нижче від позначки 0°C . На теренах району вона коротка і м'яка, з частими

відлигами і триває в середньому біля 112 днів. Відлиги і різкі коливання температур взимку і на початку весни нерідко наносять шкоду озимим культурам.

Весна в районі починається, в більшості, із другої декади березня, після переходу середньодобової температури через 0°C , і триває до останньої декади травня, після переходу середньодобової температури через 15°C . Погода навесні дуже мінлива: нерідко тепло раптово змінюється різким похолоданням і навпаки. Повторні похолодання у квітні і травні, викликані вторгненням на територію району північних вітрів, призводять до заморозків.

Літо в області починається в кінці травня і триває до другої декади вересня. У першій половині літа часто бувають короткочасні зливи, велика кількість опадів. Іноді випадає град, який супроводжується сильними вітрами, що завдає неабиякої шкоди сільськогосподарським культурам. Закінчується літо після зниження середньодобової температури до 15°C .

Осінь триває з вересня до кінця листопада. Перша її половина відзначається погожими сонячними днями. Перші заморозки починаються в середині жовтня. Уже наприкінці осені подекуди випадає сніг і на дорогах буває ожеледиця.

Достатнє зволоження, сприятливий температурний режим створюють на всій території району умови для вирощування сільськогосподарських культур лісостепової зони, зокрема ріпаку озимого, озимої та ярої пшениці, ячменю, жита, вівса, цукрових буряків, картоплі, овочевих і кормових культур.

Гідротермічні умови в роки проведення польових дослідів були різними. Температура повітря, кількість та розподіл опадів по місяцях різнилися від середніх багаторічних, що вплинуло як на величину, так і якість урожаю насіння ріпаку озимого (табл. 2.1, 2.2; рис. 2.1, 2.2).

Так, за даними Кременецької метеостанції у 2019 році січень місяць був достатньо холодний із середньомісячною температурою мінус $3,9^{\circ}\text{C}$, що відповідала середній багаторічній нормі, з сумарною кількістю опадів на рівні 48 мм. Однак, в лютому температура повітря підвищилася до плюс $1,3^{\circ}\text{C}$, і

була на 3,5⁰С вищою в порівнянні із середньою багаторічною. Теплим був і березень за середньомісячної температури плюс 5,2⁰С, він був на 3,0 градуси вищу температуру повітря від середньої багаторічної. За таких температур повітря польові роботи почали проводити вже в першій декаді. Хоч опадів в березні випало значно менше від середньо багаторічних показників проте їх було достатньо щоб рослини ріпаку озимого, вийшовши із зими, нормально розвивалися.

Достатньо високою як на весняні місяці, була температура повітря в квітні і травні. Різниця до середніх багаторічних даних була дещо більша одного градуса. Однак, ці місяці різнилися дещо за кількістю опадів. Якщо в квітні їх випало 46 мм, то в травні біля 118 мм. Відрізнялися за гідро умовами і літні місяці, зокрема червень і липень. В червні їх випало на 23 мм менше норми, а в липні – на рівні середніх багаторічних даних. У серпні опадів випало 53 мм проти 68 мм згідно норми. Однак їх було достатньо щоб вчасно посіяти ріпак і отримати дружні сходи. Дуже мало випало опадів у вересні і жовтні, всього 10 і 12 мм кожного місяця, що спонукало рослин ріпаку розвивати потужну кореневу систему. В середньому гідротермічні умови осені 2019 року були сприятливими як для отримання дружних сходів, так і подальшого росту та розвитку рослин ріпаку озимого.

Таблиця 2.1 - Середньомісячна температура повітря в період росту і розвитку ріпаку озимого, °С (за даними Кременецької метеостанції)

Роки	М і с я ц і												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2019	- 3,9	1,3	5,3	9,4	14,2	21,3	19,2	20,4	15,7	10,1	6,0	1,6	10,1
2020	0,5	2,3	5,2	9,1	11,3	19,1	20,3	20,8	17,0	12,4	3,9	1,5	10,3
2021	-6,3	-4,4	3,5	8,2	13,0	19,8	21,5	20,8	16,8	-	-	-	10,3
Норма	-3,7	-2,2	2,2	8,9	13,3	17,1	18,7	17,9	12,8	9,4	1,7	-1,2	7,9

У 2020 році зимові місяці за гідротермічними умовами також відрізнявся від середньо багаторічних показників. Зокрема, вони були дуже теплими, особливо лютий. Січень - на 4,2⁰С, а лютий - на 4,5 градусів.

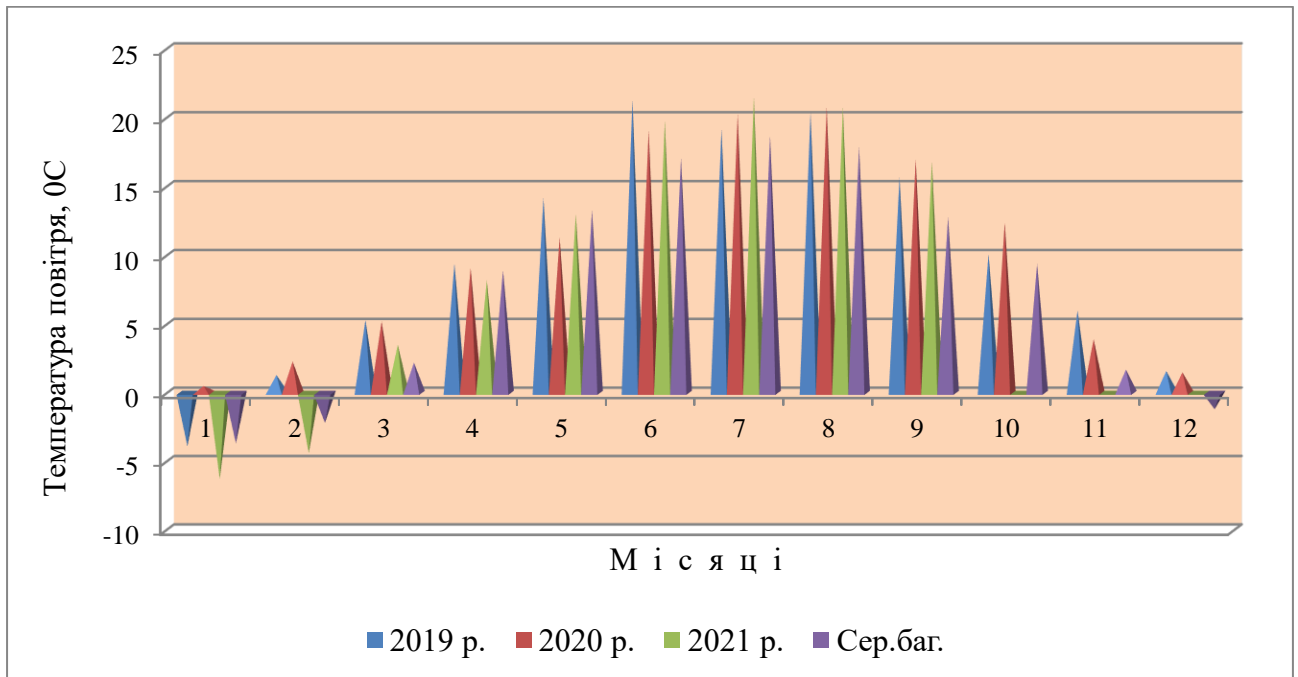


Рис. 2.1 Середньомісячна температура повітря

Таблиця 2.2 - Середньомісячна кількість опадів у період росту і розвитку ріпаку озимого, мм (за даними Кременецької метеостанції)

Роки	Місяці												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2019	42	15	12	46	118	43	62	53	10	12	23	41	477
2020	15	41	43	22	45	180	52	89	77	54	12	36	666
2021	22	22	41	26	66	74	111	95	70	-	-	-	527
Норма	32	37	40	26	97	65	70	68	52	31	19	45	560

Опадів за цей період випало 56 мм, проти 69 мм згідно середніх багаторічних показників. Більшість їх випало лютому – 41 мм. На 3,0⁰С

теплішим був і березень. Тоді як опадів випало за місяць в межах норми. На рівні багаторічних показників випало опадів і в квітні, що позитивно вплинуло як на ростові процеси рослин ріпаку озимого, так і на їх розвиток. Однак в травні опадів випало на 52 мм менше норми, а в червні, навпаки, на 115,мм більше. Тоді як у липні опадів випало на 18 мм менше норми, що посприяло вчасно провести збір урожаю.

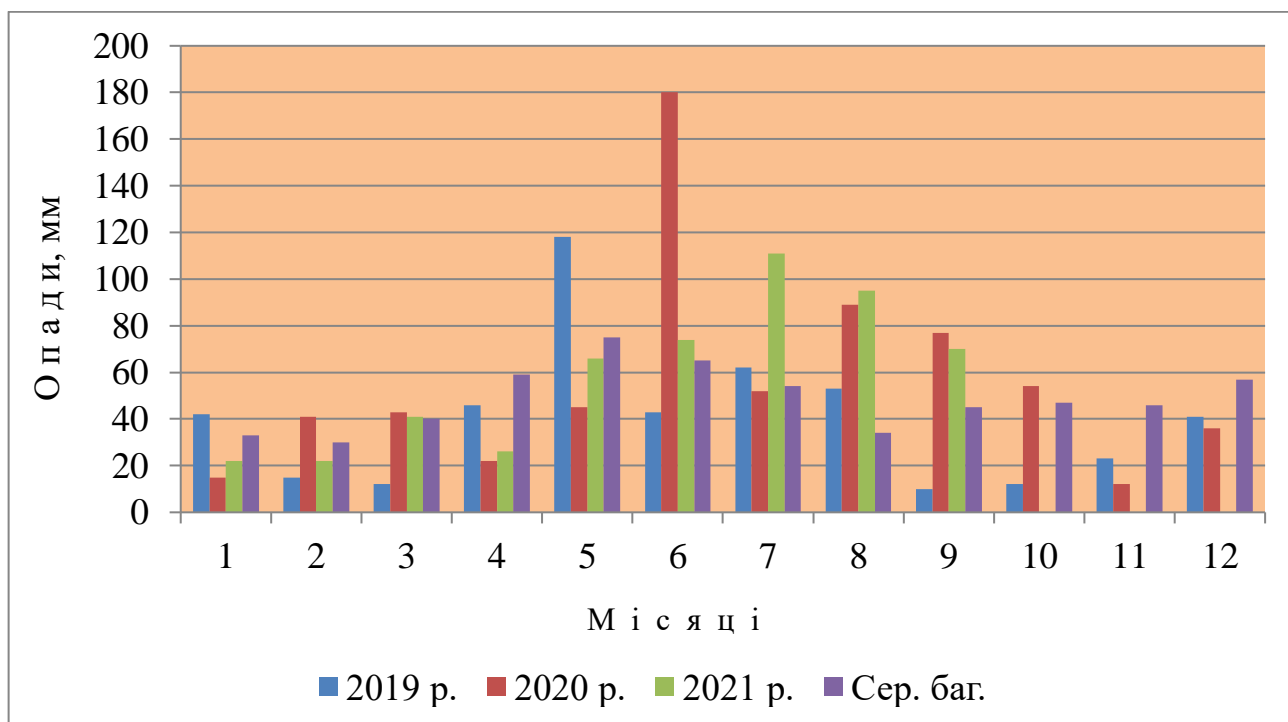


Рис. 2.2 Середньомісячна кількість опадів

Сприятливими для проведення посівної кампанії та отримання дружних сходів і розвитку рослин ріпаку озимого видалися за кількістю вологи місяці серпень вересень і жовтень. По відношенню до середньо багаторічних показників кількість опадів було в сумі за три місяці більше на 69 мм.

У 2021 році гідротермічні умови січня і лютого значно різнилися від умов 2020 року. Зокрема – січень був холодніший на $6,8^{\circ}\text{C}$, а лютий - на $6,7$ градуси. Опадів за цей період випало 44 мм, що на 22 мм менше від минулого року, а відносно середніх багаторічних показників на 25 мм. Теплішою на по відношенню до багаторічних показників була температура повітря в березні. В

березні на $1,3^{\circ}\text{C}$, а в квітні – на $0,7^{\circ}\text{C}$ холоднішою. За ці місяці в сумі опадів випало на рівні середніх багаторічних даних. Однак більше випало опадів у березні – 41 мм. Дещо теплішим був травень. Середньомісячна температура становила $13,0^{\circ}\text{C}$, що відповідало середньо багаторічному показнику. Опадів в травні випало на 31 мм менше. Літні місяці, зокрема червень і липень за кількістю опадів також різнилися. Якщо в червні їх випало на 9 мм більше норми, то в липні - на 41 мм, що в якійсь мірі вплинуло на дозрівання насіння і збір врожаю.

У цілому впродовж досліджень гідротермічні умови в тій чи іншій мірі були сприятливими для росту і розвитку рослин ріпаку озимого, що дало можливість отримати на кращих варіантах достатньо високий урожай насіння доброї якості.

2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Серед ґрунтів зони Західного Лісостепу в межах господарства відносяться чорноземи опідзолені, темно-сірі опідзолені та сірі лісові ґрунти.

Дослідження проводилися на сірому лісовому легкосуглинковому ґрунті. Ці ґрунти в Західному Поліссі утворилися на останках карбонатних лесових порід, переважно в Малому Поліссі, а також і на породах льодовикового походження – піщаних і супіщаних – під трав'яними дубовими, або мішаними лісами. Вони утворилися під одночасним впливом підзолистого і дернового процесів, а також від багатства материнської породи на карбонати і на інші первинні матеріали.

Сірі лісові ґрунти поділяються на ясно-сірі і сірі. Сірі лісові ґрунти відрізняються від ясно-сірих відсутністю елювіальних горизонтів, гумусово-елювіальні горизонти в них переходять в ілювіальний. В утворенні цих ґрунтів велику роль відіграло відкладення гумінових кислот, тоді як фульвокислоти виключалися з процесу опідзолювання. Гумусово-елювіальний горизонт буває глибиною до 30 – 35 см і має сірий колір тоді як ілювіальний горизонт має

бурий колір, горіху вато-призматичну, а до низу і призматичну структуру, глибина його буває 120 – 150 см.

Ґрунт дослідної ділянки характеризується достатньо добрими агрохімічними властивостями (табл. 2.3).

Вміст гумусу в гумусово-ілювіальному горизонті складає 2,04 %. З глибиною він різко знижується. Вже в ілювіально-гумусовому горизонті (30-40 см) його міститься значно менше 1,28%, а в ілювіальному - лише 0,72%.

Таблиця 2.3 - Агрохімічні властивості сірого лісового крупнопилувато-легкосуглинкового ґрунту дослідної ділянки

Горизонт	Глибина взяття зразка	Вміст гумусу, %	рН _{КСІ}	Гідролітична кислотність, мг.екв./100 г ґрунту	Сума ввібраних основ, мг.екв./100г ґрунту	Вміст рухомих форм поживних елементів, мг/100 г ґрунту		
						N	P ₂ O ₅	K ₂ O
HE	0-30	2,04	5,8	2,26	13,7	10,2	9,4	9,2
I (h)	30-40	1,28	5,4	1,84	11,9	9,6	8,3	8,6
I	40-50	0,72	5,6	1,28	10,8	6,8	7,4	6,2
Pi	70-80	0,34	5,8	1,13	-	-	6,0	5,8
P	120-130	0,21	5,7					

Таке різке зниження вмісту гумусу для опідзоленого процесу ґрунтоутворення є характерним. Реакція ґрунтового розчину наближається до слабо кислої і з глибиною не міняється. Величина гідролітичної кислотності невисока і складає в орному шарі 2,26 мг. екв. на 100 г ґрунту.

Ґрунт задовільно насичений основами. Сума їх у верхньому (0-30см) шарі дорівнює 13,7мг. екв. на 100 г ґрунту. По глибині профілю цей показник дещо

знижується, що вказує на промивний тип водного режиму. За вмістом рухомих форм азоту ґрунт дослідної ділянки відноситься до середньої забезпеченості. У верхньому (0-30см) шарі лужногідролізованого азоту за Корнфільдом складає 10,2мг /100г ґрунту. За рухомих фосфором і обмінним калієм даний ґрунт має також середню забезпеченість. У цілому агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки відповідає біологічним властивостям ріпаку озимого, що дозволяє отримати за умов дотримання відповідних технологічних елементів високу продуктивність.

2.3. Методика досліджень

Програмою досліджень передбачалося вивчення в польових умовах вплив строків сівби на ріст, розвиток рослин і насінневу продуктивність ріпаку озимого. Дослідження проводилися в умовах Кременецького району Тернопільської області на базі сільськогосподарського господарства ТОВ «Мрія Фармінг Полісся» впродовж 2019 - 2021 р.р.

У досліді вивчався вітчизняний гібрид Грім, який був виведений у Всеукраїнському науковому інституті селекції і занесений в реєстр сортів рослин України та рекомендований до вирощування в зоні Лісостепу і Полісся з 2018 року. Вивчення ефективності впливу різних строків висіву насіння проводили в умовах 6-типільної сівозміни методом польових і лабораторних досліджень за такою схемою:

1. Перший строк - 05.08;
2. Другий строк - 15.08;
3. Третій строк - 25.08 ;
4. Четвертий строк - 05.09.

Закладання та проведення дослідів, відбір ґрунтових і рослинних зразків, підготовку їх до аналізу проводили згідно "Методики польового дослідів" Б. О. Доспехова. Повторність дослідів 3-ри разова. Розмір ділянок: посівної – 125 м², облікової – 100 м². Варіанти в досліді розміщували

систематичним методом в одноярусній послідовності, схематичний план якої подано на рис. 2.3.

I повторення				II повторення				III повторення			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Рис. 2.3. Одноярусне послідовне розміщення варіантів в досліді

Попередником під дану культуру була пшениця озима. Технологія вирощування ріпаку озимого в досліді – загальноприйнята для зони Західного Лісостепу, за винятком варіантів, що вивчали. Спосіб сівби - суцільно рядковий, норма висіву становила 0,6 млн./га схожих насінин. Фосфорно-калійні добрива в нормі $P_{120}K_{180}$ вносили перед сівбою під культивуацію у нормі згідно поданої схими, а азотні частково в нормі N_{45} , у формі аміачної селітри ($N - 34,6 \%$), суперфосфату ($P_2O_5 - 19,5 \%$) і калійної солі ($K_2O - 40,0 \%$). Решту азотних добрив вносили навесні після відновлення вегетації. Сівбу проводили на глибину 2 - 3 см пневматичною сівалкою точного висіву УПС-8-01.

Зразки ґрунту відбирали перед закладанням польового досліді по генетичних горизонтах і визначали вміст: гумусу, рН сольової витяжки, лужногідролізованого азоту, рухому форму фосфору та обмінного калію.

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

Спостереження проводилися по таких фенологічних фазах:

1. Проростання насіння, утворення розетки листків, стеблуння, бутонізація, цвітіння, дозрівання (зелений стручок, жовто-зелений стручок, повна стиглість). Початком кожної фази вважався день, коли в неї вступало не

менше 25 % рослин. Фенологічні спостереження проводились на всіх трьох повтореннях.

2. Після сходів, на кожній ділянці, за допомогою кілочків на шістьох рядках довжиною 111 см відзначали три площадки загальною площею кожної 1 м². На цих площадках підраховували кількість сходів, кількість рослин після перезимівлі та перед збиранням, а також структуру врожаю.

3. Збирали ріпак прямим комбайнуванням. Рослини ріпаку на облікових ділянках обмолочували зерновим комбайном. Після обмолоту насіння з кожної ділянки зважували, робили поправки на засміченість і вологість.

4. Математичну обробку отриманих результатів проводили методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим із використанням комп'ютерних програм Statistica і Excel 2010 [34, 82].

5. Енергетичну оцінку результатів досліджень визначали за методикою викладеною в книзі: Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві [54].

2.4. Характеристика гібриду та агротехніка вирощування ріпаку озимого на дослідній ділянці

Гібрид Грім. Оригінатор - Всеукраїнський науковий інститут селекції. Занесений до Державного Реєстру сортів рослин України з 2018 року. Грім потужний пластичний гібрид із швидким весняним відростанням, що дає змогу ефективно використовувати вологу, інтенсивного типу, стійкий до вилягання і ураження грибковими хворобами та до гербіцидів групи імідазолінонів, відзначається найвищою зимостійкістю. Озимий ріпак Грім має надзвичайно високу посухо – та зимостійкість, ранньостиглий, вегетаційний період – 300 -305 днів, потенціал врожайності його сягає 71 ц/га.

Суцвіття - рихла китиця, квітки світло-жовті. Насіння кулеподібне, темно-коричневе, чорне. Кожна рослина утворює 420 - 450 стручків, дає 50 і

більше грамів насіння. Олійність – 47,5 %, За вмістом ерукової кислоти (0,0 – 0,2 %) і глюкозинолатів (0,4 – 0,5 %) відноситься до двонульових “00”. Маса 1000 насінин 4,2 – 4,8 г. Строки сівби: перша – друга декада серпня. Норма висіву 500 – 800 тис. насінин/га (2,5 – 3,0 кг/га). Рекомендовано для зони Лісостепу і Полісся.

Агротехніка вирощування ріпаку озимого на дослідній ділянці.

Інтенсивна технологія вирощування польових культур базується на комплексному і раціональному використанні ґрунтово-кліматичних, біологічних, технічних, матеріальних і фінансових ресурсів з метою отримання високого і стабільного врожаю необхідної якості. Система обробітку ґрунту забезпечує нагромадження та максимальне збереження вологи, яка залишилась в ґрунті після збирання попередника, знищення бур'янів, створення вирівняного посівного ложа для якісного загортання насіння на оптимальну глибину [76]. Попередником ріпаку озимого в роки досліджень була пшениця озима. Термін підготовки ґрунту під ріпак становив не менше 20 днів. Після лушення стерні і оранки ми проводили вирівнювання ґрунту і коткування за допомогою комплексного агрегату.

Під оранку вносили фосфорні і калійні добрива згідно схеми досліду, а азотні – в нормі N_{45} вносили під культивуацію. Решту азотних добрив вносили навесні після відновлення вегетації. Фосфорні добрива сприяють формуванню добре розвиненої кореневої системи, кращому засвоєнню азотних добрив, підвищують насіннєву продуктивність, зменшують ризик вилягання посівів, прискорюють досягання. А калійні добрива підвищують стійкість до вилягання, ураження хворобами, зимостійкість. Азотні добрива є основою формування оптимальної вегетативної маси, високого врожаю насіння.

Сіяли ріпак у відповідності до схеми досліду з нормою висіву 0,6 млн. схожих насінин/га. Глибина загортання насіння становила 2-3 сантиметри. Сіяли пневматичною сівалкою точного висіву УПС-8-01 з анкерними сошниками та шириною міжрядь 15 см.

Для сівби використовували очищене, відкаліброване якісне насіння з високою схожістю. Щоб захистити від уражень хворобами і пошкодження шкідниками на початкових фазах росту насіння протруювали Вітаваксом 200 ФФ (2,5 л/т насіння). Одразу ж після посіву проводили коткування кільчато-зубчастими котками 2ККН-2,8.

Навесні проводили підживлення азотними добривами у формі аміачної селітри посівів згідно схеми досліджень. Подальший догляд за посівами передбачав застосування гербіциду Бутізан, 40% к.с. (1,75–2,5 л/га), інсектициду – Сумі–Альфа, 5 % к.е. (0,3 л/га), фунгіциду – Амістар Екстра, 28 % к.е. (0,5–0,75 л/га) в період вегетації культури. Збирали ріпак прямим комбайнуванням у фазі технічної стиглості, коли в нижніх стручках центральної гілки насіння набуло темно-коричневого кольору і мало вологість 12 – 14 %. Таке насіння характеризується високим вмістом олії і білку.

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ВИСІВУ НАСІННЯ

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

З показників біологічної оцінки контролю за дотриманням технологічних стандартів при вирощуванні сільськогосподарських культур, в тому числі і ріпаку озимого є схожість насіння в польових умовах. Цей показник є дуже важливий, оскільки з етапу проростання насіння починається розвиток рослини. Від нього залежить якість формування посіву та його здатність забезпечити високу життєздатність рослин в період мінусових температур зимових місяців. Доведено, що від польової схожості насіння залежить рівномірність розміщення рослин на одиниці площ. І тому при вирощуванні тих чи інших культур до забезпечення високої польової схожості насіння приділяється особлива увага. При цьому для повноцінного проростання насінню потрібні в достатній кількості вологість і оптимальна температура ґрунту. Вологість ґрунту одна з найважливіших умов при забезпеченні належного набухання і проростання насіння. Згідно досліджень В. А. Мазур, О. О. Мацери [48], для того щоб насіння проросла і появилися повноцінні сходи рослині потрібна наявність у верхньому шарі ґрунту 0 – 20 см продуктивної вологи 25 – 40 мм, і сума ефективних температур від 100 до 140°C. За нижчих умов сходи будуть зріджені. Волога в ґрунт надходить, в основному, через атмосферні опади. Оптимальні строки сівби і відповідна система обробітку ґрунту сприяють накопиченню та збереженню ґрунтової вологи в літньо осінній період. Наявність продуктивної вологи в шарі ґрунту 0 – 20 см оцінюється за такою шкалою: більше 40 мм - добра, від 20 до 40 мм – задовільна і менше 20 мм – незадовільна.

Враховуючи те, що наявність в ґрунті доступної для рослин вологи відіграє основну роль не тільки на етапі проростання насіння, але і в подальшому їх рості, розвитку і формуванні продуктивності, нашою метою

було визначити рівень продуктивної вологи в шарах ґрунту 0 - 15 і 16 - 30 см в роки проведення дослідів за різних строків сівби ріпаку озимого (табл. 3.1).

З отриманих нами даних видно, що наявність продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-30 см була різною як по роках проведення досліджень, так і по строках висіву насіння ріпаку озимого.

Так, у 2019 році через дещо меншу кількість опадів відносно середньо багаторічної норми в липні і на початку серпня в шарі ґрунту 0 – 15 см запас продуктивної вологи був незадовільний і становив 18 мм. Тоді як у шарі ґрунту 15 – 30 см вологи було 23 мм, що оцінюється по шкалі як задовільний. Достатня кількість вологи була відмічена і в кінці серпня, як в шарі ґрунту 0 – 15 см, так і шарі 15 – 30 см. При задовільній кількості від 20 до 40 мм, їх було в шарі 0 – 15 см 26 мм, а в шарі 15 – 30 см – 32 мм. Найбільша кількість продуктивної вологи в ґрунті була в середині серпня і становила в шарі 0 – 15 см 32 мм, а в шарі 15 – 30 см – 38 мм. Слід відмітити, що через незначну кількість атмосферних опадів в кінці серпня і практично їх відсутність на початку вересня, запаси продуктивної вологи на час четвертого строку сівби були найнижчі і становили в шарі ґрунту 0 – 15 см 12мм, а в шарі ґрунту 15 – 30 см – 18 мм.

Таблиця 3.1 - Запаси продуктивної вологи в ґрунті на час сівби ріпаку озимого в роки досліджень, мм

Рік досліджень	Шар ґрунту, см	Строки сівби			
		перший, 05.08.	другий, 15.08	третій, 25.08	четвертий, 05.09
2019 -2020	0 - 15	18	32	26	12
	15 - 30	23	38	32	18
2020 - 2021	0 – 15	22	39	34	36
	15 - 30	34	46	42	44

У 2020 році за період з червня по вересень випала по всіх місяцях достатня кількість опадів і тому проблем з отримання своєчасних сходів

насіння ріпаку озимого за всіх строків сівби не було. Однак, якщо на початку серпня продуктивної вологи було в шарі 0 – 15 см 22 мм, то за другого, третього і четвертого строків сівби її було, відповідно 39, 34 і 36 мм.

Важливим чинником окрім кількості продуктивної вологи в ґрунті на інтенсивність проростання насіння ріпаку озимого має його температура. Ріпак озимий згідно біологічних властивостей до тепла невибагливий. Його насіння здатне проростати при температурі 1 – 2 °С, однак щоб отримати своєчасні і повні сходи ґрунт повинен мати температуру 15 – 18°С. Тому оптимальний вибір для ріпаку озимого строку сівби і отримання найвищого рівня польової схожості насіння є основою для успішної перезимівлі рослин, формування й отримання високого врожаю. Як відмічають окремі дослідники, як надто ранні, так і пізні строки сівби впливають негативно на польову схожість озимих культур. Вони стверджують, що оптимальними є строки сівби ріпаку озимого в умовах Лісостепу з 15 по 31 серпня. За таких строків рослини сформують на час входження в зиму 10 справжніх листків і забезпечать найвищий рівень перезимівлі. Водночас зустрічаються дані, що у надранні строки сівби ріпак менш стійкий до морозу через перерослі рослини, і вимерзає. За даними Лихочвора В. В. [47], основним при визначенні строків сівби ріпаку озимого є достатня наявність вологи і якісна підготовка ґрунту. За дотримання цих вимог ріпак можна сіяти навіть з 20 липня.

Результати отримані в нашому досліді показують, що польова схожість насіння ріпаку озимого змінювалася як від строків сівби, так і від рівня доступної вологи в посівному шарі ґрунту в роки досліджень (табл. 3.2). З даних таблиці 3.2 видно, що польова схожість насіння ріпаку озимого по роках проведення дослідів була різною. Зокрема, в 2019 році за всіх строків сівби польова схожість насіння була нижча від 2020 року. Якщо в середньому по досліді в 2019 році насіння ріпаку озимого мало польову схожість на рівні 79,6%, то в 2020 році – 84,0 %, або була вищою на 4,4%. Така різниця пояснюється тим, що в 2020 році в період проведення досліджень волого

забезпеченість як посівного, так і орного шарів ґрунту була більш сприятливою в порівнянні з 2019 роком.

Таблиця 3.2 - Польова схожість насіння та густина рослин гібриду Грім в осінній період залежно від строків сівби ріпаку озимого

Строки сівби	Польова схожість насіння, %			Кількість рослин, шт./м ²		
	2019 р.	2020 р.	середня	2019 р.	2020 р.	середня
05.08	78,6	81,9	80,3	47,2	49,1	48,2
15.08	84,2	86,7	85,5	50,5	52,0	51,3
25.08	81,5	84,8	83,2	48,9	50,9	49,9
05.09	74,2	82,7	78,5	44,5	47,1	47,1

Різні показники схожості насіння в польових умовах нами були відмічені і по строках сівби і коливалися в середньому за два роки від 78,5 до 85,5 %. При цьому, найвищою польова схожість була за висіву насіння 15 серпня і становила 85,5 %. Достатньо високою була польова схожість і за третього строку сівби 25 серпня. По відношенню до другого строку різниця становила 2,3 %. Найменш сприятливими для проростання насіння ріпаку озимого були умови за четвертого строку сівби де польова схожість становила 78,5 %.

Із зміною величини польової схожості насіння відповідно змінюється і кількість рослин на площі. В нашому досліді за норми висіву 600 тис. схожих насінин на гектар вона коливалася в середньому за два роки в межах 47,1 – 51,3 шт./м² і найбільшою була за другого строку сівби, а найменшою – за четвертого. Різниця між цими строками становила в перерахунку на гектар 42 тис. рослин. Відповідною була різниця і по роках проведення досліді. В 2019 році вона становила 60 тис., а в 2020 році – 49 тис. рослин/га, що вплинуло в подальшому на їх розвиток і формування врожаю. Як видно з отриманих результатів відповідна густина стояння рослин ріпаку озимого є важливою умовою, яка визначає продуктивність посівів. У процесі їх надмірного зрідження виключається можливість компенсувати кількісну нестачу структурних елементів іншими агротехнічними заходами.

Вирощування ріпаку озимого супроводжується певними ризиками зниження врожайності як через погодні умов в зимовий період, так і через відхилення від норм в елементах технології, що веде до порушення ростових процесів, зрідження посівів та їх загибелі. На стан перезимівлі рослин в основному впливають температурні умови зимових місяців і тривалість вегетації рослин в осінній період. При цьому якість перезимівлі не лише залежить від погодних умов, а і від розвитку посівів. На ступінь якого впливають строки сівби та гідротермічні умови серпня - вересня. Найбільш доцільним є отримання добре сформованих, але не перерослих рослин. Рослини ріпаку насіння яких висіяне занадто пізно і ввійшли в зиму з 2 – 3 справжніми листками та слаборозвиненою кореневою системою, дуже часто вимерзають за температури на поверхні ґрунту мінус 8 - 10⁰С, а рослини з розеткою в 4 - 5 справжніх листків - 12 - 14⁰С. Тоді як рослини ріпаку озимого, що сформували на початок зими 6 - 8 справжніх листків, успішно витримують на рівні кореневої шийки мінусові температури в 16 - 18⁰С.

Тому строки сівби відіграють в перезимівлі рослин дуже вагому роль. Це пояснюється тим, що від їх зміни зменшується або збільшується сума ефективних температур та кількість вегетаційних днів які визначають тривалість вегетаційного періоду рослин в літньо-осінній чи лише в осінній періоди. А від так рослини за різних строків сівби входять в зиму з різним рівнем розвитку. За даними В. Рожкован та спеціалістів інших наукових установ у дослідних умовах та на практиці було встановлено, що перед входженням в зиму для успішної перезимівлі рослини мають сформувати в середньому по 6 - 8 справжніх листків з діаметр кореневої шийки 8 - 10 мм та добре розвинену кореневу систему [78]. Якщо рахувати, що саме у фазі 6 - 8 справжніх листків відбувається диференціація конусу наростання із закладанням квіткових і пазушних бруньок, які визначають 70 % майбутнього врожаю, то збільшення діаметру кореневої шийки веде до покращення процесу закладання генеративних органів [68].

Науковими дослідженнями доведено, що в технології вирощування ріпаку озимого важливим елементом є встановлення оптимального строку висіву насіння, який гарантує добру перезимівлю рослин, нормальний їх розвиток у весняно-літній період та формування і отримання високого врожаю [46]. Такі строки на більшій частині території України припадають на період від 15 до 30 серпня [59, 84]. Однак, при цьому потрібно обов'язково враховувати біологічні властивості сучасних гібридів і сортів.

Для визначення біометричних показників рослин ріпаку озимого відбір зразків ми проводили на дослідних ділянках по двом несуміжним повторенням. Відбирали по 10 рослин, відокремлювали кореневу систему на рівні кореневої шийки від листя. Підраховували кількість листків і заміряли діаметра кореневої шийки.

У наших дослідженнях стан розвитку рослин ріпаку озимого гібриду Грім перед входом в зиму оцінено за такими показники: середня маса рослини, г; середня кількість листків на одній рослині, шт.; висота розміщення точки росту над поверхнею ґрунту, см і діаметр кореневої шийки, см; Результати показали, що строки сівби по різному вплинули на ріст і розвиток рослин в осінній період (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 - Розвиток рослин ріпаку озимого в осінній період залежно від строків сівби, в середньому за 2019 – 2020 рр.

Строки сівби	Середня маса рослини, г	Кількість листків на 1 рослині, шт.	Висота точки росту, см	Діаметр кореневої шийки, см
05.08	96,8	11,4	1,3	1,8
15.08	82,7	9,7	1,5	1,3
25.08	73,5	6,8	1,7	0,9
05.09	58,2	5,3	2,4	0,7

Так, в середньому за два роки за сівби ріпаку 5 серпня рослини на час входження в зиму мали масу 96,8 г і кількість справжніх листків 11,4 шт. на

одну рослину, що вказує на надмірний їх розвиток. Тоді як за пізніших строків сівби рослини були менш розвинутими. Зокрема, за сівби в середині другої декади серпня рослини при кількості листків 9,7 шт. мали масу 82,7 г, що на 14,1 г менше від рослин першого строку сівби.

Ще меншу як кількість листків, так і масу мали рослини за висіву насіння 25 серпня. В середньому за два роки кожна рослина при масі 73,5 г сформувала по 6,8 справжніх листків. Найменшу масу і кількість листків мали рослини за четвертого строку сівби – 5 вересня. В середньому за два роки маса рослини становила 58,2 г, а кількість листків 5,3 шт., що відповідно, на 36,8 г і 6,1 шт. менше від першого строку висіву насіння.

Аналіз промірів висоти точки росту над рівнем ґрунту і діаметр кореневої шийки показав, що висота точки росту збільшувалася від першого строку сівби до четвертого, а діаметр кореневої шийки, навпаки, зменшувався. Якщо за висівання насіння 5 серпня висота точки росту над рівнем ґрунту становила 1,3 см, то за сівби через місяць, тобто 5 вересня вона була на 1,1 см вище. За другого і третього строків сівби рослини мали висоту точки росту в межах 1,5 і 1,7 см, відповідно. Із зміною строків сівби змінювався і діаметр кореневої шийки. Найбільшим він був у рослин за першого строку висіву насіння і становив 1,8 см, а найменшим – за четвертого – 0,7 см. За другого і третього строків сівби рослини ріпаку озимого мали діаметр кореневої шийки на рівні 1,3 і 0,9 см, що забезпечило цим посівам найкращі умови перезимівлі.

Ріпак серед озимих культур найбільш вимогливий до умов вирощування, особливо до виживання впродовж зимового періоду. За порушень в технологічних заходах та дуже низьких температур в зимові місяці до відновлення вегетації навесні може випасти 50 і більше відсотків рослин [51]. З наявних досліджень відомо, що погано переносять перезимівлю загущенні і перерослі посіви та рослини пізніх строків сівби, які не сформували відповідну вегетативну масу і не нагромадили достатню кількість пластичних речовин, зокрема цукрі. За наявності сучасних гібридів та новітніх технологій,

що впроваджуються при вирощуванні ріпаку озимого навесні має бути не менше 35 і не більше 50 рослин/м².

У наших дослідженнях аналіз польової схожості, густоти повноцінних сходів та ступінь розвитку ріпаку озимого за роками проведення досліджень показали чітку тенденцію до зменшення рівня перезимівлі рослин на занадто ранніх і більш пізніх строках сівби. При цьому на зимостійкість і перезимівлю рослин ріпаку озимого окрім біологічних властивостей гібриду Грім та строків сівби впливали гідротермічні умов року проведення дослідю.

Дані зимостійкості рослин ріпаку озимого по роках досліджень в залежності від строку сівби подано в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Рівень зимостійкості рослин ріпаку озимого гібриду Грім залежно від строків сівби у роки досліджень

Строки сівби	Зимостійкість, бали			Перезимівля, %	Кількість рослин, шт./м ²
	2019 – 2020 рр.	2020 – 2021 рр.	середня		
05.08	3,8	3.2	3,5	70,0	33,7
15.08	4,7	3.8	4,3	86,0	44,1
25.08	4,5	3.5	4,0	80,0	39,9
05.09	3,5	2.6	3,1	62,0	29,2

Отримані в процесі досліджень дані показують, що на рівень зимостійкості рослин ріпаку озимого мали вплив погодні умови грудня-лютого. Так, гідротермічні умови зимових місяців 2019 – 2020 року вегетації характеризувалися плюсовими середньомісячними температурами і були теплішими від середньо багаторічних показників в січні - на 4,2⁰С, а в лютому - на 4,5 градусів, що в цілому по дослідю негативно не вплинуло на зимостійкість рослин ріпаку озимого. Однак навіть за сприятливих умов зимівлі спостерігалася часткова загибель рослин за сівби в ранні та пізні строки. На даних варіантах рівень зимостійкості становив 3,8 і 3,5 балів, відповідно, тоді як за другого і третього строків, відповідно – 4,7 і 4,5 балів.

На відміну від попереднього року погодні умови в зимовий період 2020 – 2021 року були складними і нетиповими для Кременецького району Тернопільської області. За даними метеостанції січень був холодніший на $2,6^{\circ}\text{C}$, а лютий - на $2,2$ градуси відносно середніх багаторічних показників. Опадів за цей період випало на 25 мм також менше. За таких умов спостерігалася зниження зимостійкості рослин на всіх строках сівби, а найбільше за сівби 5.09 і 5.08 і становила, відповідно $2,6$ і $3,2$ бали. На варіантах де висів насіння був проведений 15.08 зимостійкість була найвищою і становила $3,8$ бали. На основі отриманих даних можна зробити висновок, що в середньому за два роки рівень зимостійкості рослин ріпаку озимого по першому і четвертому строках висіву насіння був задовільним і по другому і третьому - добрим.

Під впливом різної зимостійкості змінювався рівень перезимували рослин. На час весняного відновлення вегетації рівень перезимівлі рослин на варіантах становив в середньому за два роки $62 - 86$ %. При цьому найвищим він був за другого строку сівби. Зміщення строку сівби в ранішу, або в пізнішу сторону негативно впливало на процеси перезимівлі. Найнижчий рівень перезимівлі мали рослини першого і четвертого строків сівби і становив, відповідно 70 і 62% .

Із зміною рівня перезимівлі змінювалася відповідно і кількість рослин на одиниці площі. Зокрема, у середньому за два роки після відновлення вегетації найбільша кількість рослин на 1 м^2 була на варіанті другого строку сівби і становила $44,1$ шт., що більше на $10,4$; $4,2$ і $14,9$ шт. в порівнянні з першим, третім і четвертим строками відповідно.

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

Ріпак озимий за біологічними властивостями є лідером серед озимих культур щодо темпів відновлення ростових процесів у рано-весняний період.

Його рослини починають вегетацію ще за відносно невисоких температур повітря та ґрунту, використовуючи поживні речовин власної кореневої системи [43]. Впродовж кожної стадії розвитку у рослин проходять морфо-фізіологічні зміни, що є необхідним для утворення наступної фази. Формування генеративних органів у ріпаку озимого проходить в другому періоді росту і розвитку рослин, тривалість якого становить від 20 до 30 днів. В цей період рослини вступають у фази стеблуння і бутонізації [49]. Їх розвиток оцінюється анатомо-морфологічною перебудовою рослини упродовж її онтогенезу [50]. Щоб встановити процеси, які відбуваються під час формування продуктивності ріпаку озимого залежно від досліджуваних факторів, потрібно знати складові елементи врожаю культури. В ріпаку озимого основними структурними елементами, які визначають біологічну урожайність насіння є кількість рослин на 1 м^2 , шт.; кількість стручків на одній рослині, шт.; середня кількість насінин у стручку, шт.; насінин тис. шт. на 1 м^2 ; маса 1000 насінин та маса насіння з одного 1 м^2 . Запрограмований урожай насіння формується тільки за оптимального співвідношення всіх структурних елементів. Однак можуть бути випадки, коли за недостатнього розвитку одного або декількох структурних елементів врожайність може бути компенсована за рахунок інших агротехнічних заходів. Наприклад не оптимальний строк сівби можна компенсувати збільшенням, або зменшенням норми висіву насіння [27]. При цьому, слід відмітити, що показники структури врожаю культури є досить мінливими і залежать від конкретних умов вирощування рослин ріпаку озимого [30]. Щоб більш об'ємно оцінити той чи інший елемент технології недостатньо мати тільки густоту стояння рослин на одиниці площі, потрібно мати всі показники ростових процесів рослин ріпаку озимого.

За результатами проведених нами досліджень впродовж 2019 – 2021 років було встановлено, що густота стояння рослин перед збиранням врожаю залежала в значній мірі від строків сівби і була різною (табл. 3.5). Так, в середньому за два роки густота рослин перед збиранням змінювалася від 28

шт./м² за сівби 5 вересня до 42 рослин на метрі квадратному за сівби 15 серпня. За першого і третього строків сівби рослини мали густоту на рівні 31 і 38 шт./м², відповідно. При цьому хоч густота стояння рослин і впливала в певній мірі на формування елементів структури врожаю насіння ріпаку озимого, які визначали з снопів, що відбирали з окремо фіксованих в період повних сходів площадок. Однак, в основному, елементи структури врожаю залежали від строків сівби.

Таблиця 3.5. – Вплив строків сівби на елементи продуктивності ріпаку озимого, в середньому за 2020 – 2021 рр.

Строки сівби	Кількість рослин на 1 м ² , шт.	Кількість стручків на рослині, шт.	Кількість насінин у стручку, шт.	Насінин тис. шт. на 1 м ²	Маса 1000 насінин, г	Маса насіння на м ² , г
05.08	31	126	23,1	90,2	3,84	346
15.08	42	117	21,6	106,1	4,21	447
25.08	38	111	19,7	83,1	4,12	342
05.09	28	109	18,4	56,2	3,73	210

Так, з даних таблиці 3.5 видно, що найгіршими показниками структури врожаю характеризується четвертий строк сівби де посів було проведено 5 вересня. На цьому варіанті перед збиранням врожаю, за норми висіву 0,6 млн. схожих насінин/га, на одному метрі квадратному збереглося тільки 28 рослин, на кожній з яких було сформовано по 109 стручки, з середньою кількістю насінин в стручку 18,4 штук, що в перерахунку на одну рослину їхня кількість становила 2006 штуки, тоді як на метрі квадратному – 56,2 тисячі штук. При масі 1000 насінин - 3,73 г за даного строку сівби посіву було отримано з метра квадратного в середньому 210 грам, що в перерахунку на 1 гектар становило 21,0 центнер. Тоді як за третього строку сівби, насіння за якого висівали 25 серпня згадані показники елементів структури врожаю були

кращими. Порівняно до вже згаданого четвертого строку сівби була більшою кількість рослин на 10 шт./м², кількість стручків на рослині - на 2 шт., насінин в стручку – на 1,3 шт., всього насінин на рослині – на 181 шт. При середній кількості насінин на рослині в 2187 шт. з 1 м² було отримано 83,1 тисяча насінин, що в перерахунку на масу 1000 насінин даний строк сівби забезпечив 342 г/м², або на 132 грами більше від строку висіву насіння 5 вересня.

Найвищі показники елементів структури врожаю, окрім кількості стручків на рослині і насінин в стручку, забезпечили посіви ріпаку озимого за сівби 15 серпня. При густоті збережених на час збирання врожаю 42 рослини/м² кількість стручків на рослині було 117 шт., насінин в стручку – 21,6 шт., насінин на рослині – 2527 шт., а на м² - 106,1 тис. шт., що в перерахунку на масу 1000 насінин становить 447 грам, або 44,7 ц/га. Тоді як за висіву насіння 5 серпня при густоті 31 рослини/м² кількість стручків на рослині було 126 шт., а насінин в стручку – 23,1 шт. Всього на одній рослині було в середньому по 2911 насінин, а на одному метрі квадратному – 90,2 тис. шт. За маси 1000 насінин в 3,84 г посіви за даного строку сівби сформували врожайність на рівні 34,6 ц/га, що на 10,1 ц/га було менше в порівнянні з висівом насіння 15 серпня.

Таким чином, на основі отриманих даних можна вважати, що строки сівби ріпаку озимого мали значний вплив на формування елементів структури врожайності гібриду Грім.

3.3 Вплив строків сівби на врожайність та якість насіння ріпаку озимого

Реалізація максимальних можливостей потенційної продуктивності сучасних гібридів ріпаку озимого є основним завданням новітніх технологій. Тому потрібно створювати відповідні умови для даної культури на всіх етапах її розвитку, що дозволить вирішити в Україні такі питання як виробництво високоякісної олії та білка, покращити структуру ґрунту та його фіто санітарний стан, збільшити набір озимих культур, підвищити органічний стан ґрунту [87]. Збільшення врожайності насіння ріпаку озимого на основі

швидкого впровадження у виробництво удосконалених агротехнічних заходів вирощування з використанням перспективних високо олійних гібридів адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов є основною умовою розвитку галузі ріпаківництва. При цьому застосування передової агротехнології не може бути повноцінною без встановлення оптимального строку висіву насіння ріпаку озимого.

Дослідженнями, які проводили ми впродовж 2019 – 2021 років в умовах Кременецького району Тернопільської області на базі ТОВ «Мрія Фармінг Полісся» було встановлено істотний вплив строків сівби на процеси росту і розвитку рослин та особливості формування врожаю насіння ріпаку озимого та його якісні показники. Результати отримані в процесі досліджень відображені в таблицях 3.6 - 3.8. У відповідності до наявних даних, окрім впливу строків сівби рівень врожайності насіння ріпаку озимого залежав також і від кліматичних умов в рік проведення польового дослідження, зокрема рівня забезпечення насіння вологою в процесі проростання та появи сходів. Так, у 2020 році найнижчу врожайність сформували посіви ріпаку озимого за сівби 5 вересня (табл. 3.6). Вона становила всього 15,2 ц/га.

Таблиця 3.6 - Урожайність насіння ріпаку озимого гібриду Грім в 2020 році залежно від строків сівби

Строки сівби	Урожайність насіння, ц/га	Відхилення від першого строку сівби	
		ц/га	%
05.08	29,9	-	100,0
15.08	39,6	+ 9,7	132,4
25.08	30,2	+ 0,3	101,0
05.09	15,2	- 14,7	50,8

НІР_{0,5} ц/га 3,2

Така низька врожайність викликана як недостатньою кількістю продуктивної вологи в ґрунті в період проростання насіння, так і тривалістю вегетаційного періоду від сходів до початку зими, що істотно вплинуло на ступінь розвитку рослин. У кінці серпня на початку вересня у 2019 році опади були відсутні. В цілому за вересень випало всього 10 мм, або в п'ять разів менше від середньо багаторічної норми. Насіння висіяне 5 вересня дало зріджені сходи через 21 день. На відміну від строку сівби в середині першої декади вересня значно вищу врожайність забезпечили посіви ріпаку озимого 5 серпня, тобто на місяць скоріше. Надвишка становила 14,7 ц/га, або була вищою, майже, в 2,0 рази. Аналогічну врожайність 30,2 ц/га було відмічено і за сівби 25 серпня. Різниця до першого строку сівби складала лише 0,3 ц/га.

Найбільш сприятливими гідротермічними умовами для отримання швидких і повноцінних сходів ріпаку озимого були в період другої декади серпня, що і забезпечило найвищу врожайність на варіанті строку сівби 15 серпня. Вона становила 39,6 ц/га, що більше по відношенню до першого строку на 9,7 ц/га, а до четвертого – 24,4 ц/га.

Вплив строків сівби на особливість формування врожайності рослинами ріпаку озимого в 2021 році була аналогічною до 2020 року (табл. 3.7). Зокрема, як і в 2020 році, так і в 2021 році найвищу врожайність 45,2 ц/га забезпечили посіви гібриду Грім строку сівби 15 серпня. Різниця до сівби 5 серпня становила 10,5 ц/га. Зміщення строку сівби на більш пізні ще більше зменшувало урожайність насіння. За сівби 25 серпня на 11,6 ц/га, а за сівби 5 вересня на 20,2 ц/га.

Слід відмітити, що достатній рівень агротехнічних заходів не завжди може забезпечити нормальний ріст, розвиток рослин і формування врожаю сільськогосподарських культур. Одними із визначальних факторів, що впливають на інтенсивність реалізації всіх елементів агротехнічних заходів є вологість і температура ґрунту впродовж вегетаційного періоду будь-якої сільськогосподарської культури.

Таблиця 3.7 - Урожайність насіння ріпаку озимого гібриду Грім в 2021 році залежно від строків сівби

Строки сівби	Урожайність насіння, ц/га	Відхилення від першого строку сівби	
		ц/га	%
05.08	34,7	-	100,0
15.08	45,2	+ 10,5	130,3
25.08	33,6	- 1,1	96,8
05.09	25,0	- 9,7	72,0
НІР _{0,5} ц/га		3,6	

Невідповідність цих факторів до оптимальних рівнів спричиняє значні коливання при формуванні врожаю. Якщо в агротехнічних заходах відхилення від рекомендованих знижує врожайність у два, максимум у три рази, то за несприятливих гідротермічних умов - у десять разів. Цим можна пояснити причину збільшення врожайності насіння ріпаку озимого в 2021 році. Достатня кількість опадів і відповідні температури повітря впродовж вегетаційного періоду сприяли отриманню високого врожаю насіння культури. Завдяки комплексу цих факторів рослини ріпаку озимого в 2021 році сформували врожайність насіння в середньому по варіантах на рівні 33,0 ц/га, що на 4,3 ц/га більше порівняно з 2020 роком.

Таким чином, аналіз двохрічних досліджень показав, що найбільш сприятливим для росту і розвитку рослин в осінній період є висів насіння ріпаку озимого гібриду Грім 15 серпня, що забезпечило істотно вищу врожайність порівняно з раннім і пізнішими строками сівби (табл. 3.8). Прибавка становила відносно сівби 5 серпня - 10,1 ц/га; 25 серпня – 10,5 і 5 вересня – 22,3 ц/га.

Із отриманням високої врожайності важливою оцінкою є його якісний вміст. В цьому плані, ріпакове насіння, яке містить біля 45 % високоякісної

олії з йодним числом 101, біля 26 % перетравного білка і 18 % вуглеводів, має порівняно з олійними культурами значну перевагу на світовому ринку і займає третє місце після пальмової і соєвої олій.

Таблиця 3.8 - Урожайність насіння ріпаку озимого гібриду Грім залежно від строків сівби, в середньому за 2020 – 2021 рр.

Строки сівби	Урожайність насіння, ц/га	Відхилення від першого строку сівби	
		ц/га	%
05.08	32,3	-	100,0
15.08	42,4	+ 10,1	131,3
25.08	31,9	- 0,4	98,8
05.09	20,1	- 12,2	62,2

І тому ріпакову олію важко переоцінити, оскільки вона широко використовується як в харчових, так і в промислових цілях. Однак для виробників ріпакового насіння важливе значення має зміна його якісних показників залежно від елементів агротехніки при вирощуванні культури. Над вивченням цього питання займалися багато наукових працівників [61, 79]. При цьому актуальним залишається зміна якісних показників насіння ріпаку озимого в залежності від ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування культури і строків сівби.

Аналіз наших даних якісного складу насіння ріпаку озимого показав, що під впливом строків сівби вміст олії і білка змінювався по різному (табл. 3.9). Зокрема найвищий вміст олії 42,5 % нагромадили рослини в насінні за сівби 15 серпня. Тоді як за інших строків сівби вміст олії становив за сівби 5 серпня 41,4 %; 25 серпня – 41,2 і 5 вересня – 37,9 %. Тобто надвишка становила відносно сівби 5 серпня - 1,1 %; 25 серпня – 1,3 і 5 вересня – 4,6 %. При цьому, різниця

між першим і третім строками сівби була незначна і становила лише 0,2 %, а відносно четвертого істотна і становила 3,5 %.

Таблиця 3.9 – Вплив строків сівби на якісний склад насіння ріпаку озимого, в середньому за 2020 – 2021 рр.

Строки сівби	Вміст олії		Вміст білка	
	%	відхилення від сівби 05.08	%	відхилення від сівби 05.08
05.08	41,4	-	21,4	-
15.08	42,5	+ 1,1	20,2	-1,2
25.08	41,2	- 0,2	21,6	+ 0,2
05.09	37,9	- 3,5	19,3	- 2,1

До основних показників якості насіння ріпаку озимого входить вміст білка. Однак за вмістом білка спостерігається інша закономірність, тобто із збільшенням вмісту олії вміст білка зменшується і навпаки. Так, за другого строку сівби де олії в насінні було більше в порівнянні з іншими строками, то білка тепер стало менше порівняно з першим і третім строками сівби. При цьому найменший вміст білка було відмічено в насінні за строку сівби 5 вересня і він становив 19,3 %. Тоді як за першого строку – 21,4 %; за другого – 20,2 і за третього – 21,6 %.

Із зміною під впливом строків сівби вмісту олії і білка змінювався і їх збір з одиниці площі (табл.3.10). Так, аналіз розрахунків виходу як олії, так і білка показав, що ці поживні речовини мали найвищий вихід на варіанті за сівби 15 серпня. Вихід олії становив 18,02 ц/га, а білка – 8,56 ц/га, що більше від інших строків сівби, олії на - 4,65 – 10,40 ц/га, а білка – на 1,65 – 4,68 ц/га. Дещо менший вихід олії і білка забезпечив висів насіння 5 серпня. Він становив, олії -13,37 ц/га, а білка – 6,91ц/га. Незначне зменшення виходу олії і білка відносно до першого строку забезпечив третій строк сівби. Різниця становила, відповідно 0,23 і 0,02 ц/га. Серед досліджуваних варіантів

найменший вихід вказаних поживних речовин нами був відмічений за сівби 5 вересня. Він становив 7,62 і 3,88 ц/га, відповідно. Різниця до першого строку сівби становила: олії 5,75 ц/га, а білка – 3,03 ц/га.

Таблиця 3.10 – Вплив строків сівби на вихід олії і білка ріпаку озимого з одиниці площі, в середньому за 2020 – 2021 рр.

Строки сівби	Олія		Білок	
	ц/га	відхилення від сівби 05.08	ц/га	відхилення від сівби 05.08
05.08	13,37	-	6,91	-
15.08	18,02	+ 4,65	8,56	+ 1,65
25.08	13,14	- 0,23	6,89	- 0,02
05.09	7,62	- 5,75	3,88	- 3,03

Таким чином, з отриманих даних видно, що строки сівби істотно впливають не лише на процеси формування врожайності насіння ріпаку озимого, але і на його якісні показники, зокрема як на вміст, так і вихід з одиниці площі олії і білка. При цьому в цілому по досліді найвищими були дані речовини за сівби 15 серпня.

3.4. Економічна та енергетична ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від строків сівби

Запровадження у виробництво тих чи інших елементів в технологічний процес вирощування польових культур, в тому числі і ріпаку озимого повинно бути науково обґрунтованим і економічно вигідним. Враховуючи те, що на світовому ринку попит на насіння ріпаку озимого стабільно високий, його виробництво і надалі залишається одним із напрямків підвищення ефективності вирощування даної культури [24]. Тому, економічна доцільність впровадження як окремих елементів, так і технології в цілому при вирощуванні

сільськогосподарських культур є заключним етапом в проведенні досліджень [35].

Система розрахунку показників економічної ефективності виробництва насіння ріпаку озимого за різних строків сівби ми проводили на основі наявних в господарстві «Мрія Фармінг Полісся» технологічних карт з урахуванням цін на матеріальні ресурси та виконані роботи станом на завершення маркетингового року. Для цього бралися такі показники: середню за два роки врожайність насіння з 1 га посівної площі в центнерах та його вартість по реалізаційній ціні, що склалася на українському ринку в кінці серпня 2021 року. Вона становила 1730 грн./ц. А також виробничі витрати, чистий прибуток, собівартість одиниці продукції та рівень рентабельності [1, 36, 70, 80]].

Отримані нами розрахунки економічної ефективності вирощування ріпаку озимого показали, що вона на пряму залежала від рівня отриманої в залежності від строків сівби насіння врожайності і понесених виробничих витрат. Дані наведено в таблиці. 3.11.

Таблиця 3.11 - Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від строків сівби, в середньому за 2020 – 2021 рр.

Строки сівби	Урожайність, ц/га	Вартість врожаю, грн./га	Сумарні витрати, грн./га	Прибуток, грн./га	Собівартість зерна, грн./ц	Рівень рентабельності, %
05.08	32,3	55879	23681	32198	733	136
15.08	42,4	73352	24368	48984	575	201
25.08	31,9	55187	23892	31895	749	134
05.09	20,1	34773	23346	11427	1161	50

Аналіз даних експериментальних досліджень показує, що вирощування ріпаку озимого гібриду Грім за різних строків сівби в умовах Кременецького

району Тернопільської області забезпечує на більшості варіантах достатньо високу вартість валової продукції і в середньому за два роки становила на рівні 55187 – 73352 грн./га. При цьому найвищою вона була на варіанті де сівбу провели 15 серпня, а найнижчу вартість урожаю 34773 грн./га забезпечив строк висіву насіння 5 вересня. Різниця до другого строку сівби складала 38579 грн./га. тоді як до першого – 21103 грн., а до третього – 20414 грн./га.

Із зміною строків сівби змінювалися і виробничі витрати понесені на вирощування даної культури. Зокрема, найнижчими 23346 грн./га вони були за сівби 5 вересня, а найвищими 24368 грн./га - за сівби 15 серпня.

Враховуючи відмінності в рівнях урожайності насіння ріпаку озимого за різних строків сівби і вартості валової продукції у наших дослідженнях спостерігається також значний діапазон коливань і показників чистого прибутку. Серед досліджуваних строків сівби значну перевагу в отриманні чистого прибутку мав другий строк сівби. За сівби 15 серпня було отримано найбільший чистий прибуток 48984 грн./га, тоді як за першого строку сівби – 32198 грн./га. Надвишка складала 16786 грн./га. При цьому, між першим і третім строками сівби різниця складала всього 303 грн./га. Істотно нижчий прибуток забезпечила сівба ріпаку озимого 5 вересня. Він становив при сумарних витратах 23346 грн./га всього 11427 грн./га. Незначний рівень урожайності, а відтак прибутку при значних витратах на його отримання в певній мірі вплинув і на собівартість 1 ц насіння. Вона за цього строку сівби була найвищою і становила 1161 грн., що більше 2,0 рази від собівартості насіння за сівби 15 серпня. Собівартість за першого і третього строків сівби була в межах 733 і 749 грн./ц, відповідно.

Кінцевим показником, який оцінює ефективність впровадження окремих елементів або технологію в цілому за будь-якого виробництва є рівень рентабельності. У відповідності до отриманих даних у нашому досліді за вивчення впливу строків сівби на ефективність вирощування ріпаку озимого рівень рентабельності змінювався від 50% за висіву насіння 5 вересня до 201%

за сівби 15 серпня. За висіву насіння 5 і 25 серпня рівень рентабельності становив, відповідно 136 і 134 %.

Той чи інший технологічний захід при вирощуванні сільськогосподарських культур, в тому числі і ріпаку озимого не можна оцінити в повній мірі не провівши аналіз між сукупною енергією понесених витрат і енергоємністю отриманого урожаю насіння. Методологія даної оцінки висвітлена в працях О. К. Медведовського та П. І. Іваненка [54]. За теперішніх умов господарювання показники енергетичної ефективності можуть бути вирішальними в питаннях використання матеріальних ресурсів. Проведені енергетичні розрахунки дозволяють всебічно оцінити ефективність різних технологій у аграрному секторі [3].

Провівши розрахунки енергетичної ефективності вирощування ріпаку озимого залежно від строків сівби ми встановили, що сумарні енерговитрати залежать від витрат сукупної енергії і становили від 35,6 до 38,2 тис. МДж/га (табл. 3.12). При цьому енерговитрат найменше було витрачено за сівби 5 вересня, а найбільше – за сівби 15 серпня. Однак, енергоємність урожаю насіння ріпаку озимого була істотно вищою за перших трьох строків сівби і, майже, рівнозначною – за сівби 5 вересня.

Таблиця 3.12 - Енергетична ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від строків сівби, в середньому за 2020 – 2021 рр.

Показники	Строки сівби			
	05.08	15.08	25.08	05.09
Енергоємність урожаю насіння, тис. МДж/га	57,6	75,6	56,9	35,8
Енерговитрати на 1 га посіву, тис. МДж/га	36,5	38,2	37,1	35,6
Чистий енергетичний прибуток, тис. МДж/га	14,0	30,8	13,7	0,2
Енерговитрати на 1 ц насіння, тис. МДж	1,13	0,90	1,16	1,77
К. е. е. по зерну	1,58	1,98	1,49	1,01

Тим не менш, в цілому по досліді різниця між енергоємністю врожаю і енерговитратами в середньому за два роки становила 19,6 тис. МДж./га. Як видно з даних таблиці найвищу надвишку енергії 30,8 тис. МДж./га забезпечив висів насіння 15 серпня.

Із впливом строку висіву на енергоємність урожаю змінювалися відповідно і енерговитрати на 1 ц насіння з 0,90 тис. МДж за сівби 15 серпня до 1,77 тис. МДж. – за сівби 5 вересня. За даних строків сівби коефіцієнт енергетичної ефективності становив, відповідно 1,98 і 1,01.

Таким чином, за вирощування насіння ріпаку озимого гібриду Грім в умовах ТОВ «Мрія Фармінг Полісся» Кременецького району Тернопільської області найвищі показники економічної та енергетичної ефективності були отримані за висіву насіння 15 серпня.

Висновки

1. Проведені дослідження щодо вивчення строків висіву насіння ріпаку озимого впродовж 2019 – 2021 років показали, що ґрунтові і кліматичні умови Кременецького району Тернопільської області є сприятливими для вирощування культури і отримання високого врожаю насіння.

2. Польова схожість насіння та густина сходів рослин залежала в основному від наявності продуктивної вологи в ґрунті на час висіву ріпаку озимого. Найнижчою 74,2 % вона була в 2019 році за сівби 5 вересня, а найвищою 86,7 % у 2020 році за сівби 15 серпня. Із зміною величини польової схожості насіння змінювалася густина рослин на площі і найбільшою вона була 51,3 шт./м² за другого строку сівби, а найменшою 47,1 шт./м² – за четвертого.

3. Вирощування ріпаку озимого на сірому лісовому ґрунті після пшениці озимої за сівби 15 серпня підвищило перезимівлю рослин гібриду Грім, в середньому за два роки з 62 % за сівби 5 вересня до 86 %. Навесні середня кількість рослин на 1 га зросла відповідно на 149 тис. шт.

4. Висів насіння в середині другої декади серпня забезпечило оптимальні умови для формування окремих елементів структури біологічного врожаю ріпаку озимого гібриду Грім. Це дало можливість отримати з одного метра квадратного 447 грам насіння, що на 101, 105 і 237 грам більше від сівби 5 і 25 серпня та 5 вересня відповідно.

5. Значний вплив мали строки сівби і на формування врожайності насіння ріпаку озимого. В середньому за роки досліджень найвищу врожайність 42,4 ц/га забезпечив висів насіння 15 серпня. Прибавка складала до сівби 5 і 25 серпня 10,1 і 10,5 ц/га, а до сівби 5 вересня – 22,3 ц/га.

6. Вирощування ріпаку озимого за різних строків сівби вплинуло і на якісні показники насіння гібриду Грім, зокрема вміст в ньому олії та білка. За досліджуваних строків сівби дані показники становили, відповідно 41,4 % і

21,4 % за сівби 5 серпня, 42,5 і 20,2 % - за сівби 15 серпня, 41,2 і 21,6 % - за сівби 25 серпня і 37,9 і 19,3 % - за сівби 5 вересня.

7. Економічний аналіз вирощування ріпаку озимого гібриду Грім показав, що за висіву насіння 15 серпня вартість валової продукції зросла до 73352 грн./га, а прибуток – до 48984 грн./га. Висів насіння в середині другої декади серпня за урожайності 42,4 ц/га забезпечив при коефіцієнті енергетичної ефективності 1,98 рівень рентабельності 201 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання врожайності насіння на рівні 42,4 ц/га високої якості за вирощування на сірому лісовому ґрунті в умовах Кременецького району Тернопільської області необхідно сівбу ріпаку озимого гібриду Грім проводити в другій декаді серпня.