

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Кафедра технології зберігання та переробки продукції рослинництва

Кваліфікаційна
робота на правах
рукопису

УДК 633.85:631.5.001.26

Невмержицький Володимир Михайлович

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
НА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ПЕРЕРОБКИ РІПАКУ
ОЗИМОГО**

201 «Агрономія»

представлена на здобуття освітнього ступеня магістр з «Агрономії»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело В.М. Невмержицький

Науковий керівник:

к.с.-г. н., доцент Деробон І.Ю.

Житомир – 2020

	Зміст	стр.
	Вступ	6
Розділ 1.	Обґрунтування теми дипломної роботи	8
Розділ 2.	Місце, умови та програма проведення досліджень	19
Розділ 3.	Продуктивність ріпаку озимого залежно від сортів та удобрення	25
3.1.	Вплив абіотичних факторів на ріст і розвиток культури	25
3.2.	Ріст і розвиток ріпаку залежно від сортів та удобрень	26
3.3.	Структура врожаю та урожайність культури	27
3.4.	Якість урожаю ріпаку озимого	29
3.5.	Енергетична та економічна ефективності	31
	Висновки та	35
	Пропозиції виробництву	36
	Список використаних джерел	37

АНОТАЦІЯ

Дипломна Невмержицького Володимира Михайловича написана на тему: «Вплив елементів технології вирощування на якість продукції переробки ріпаку озимого». Освітній ступінь – магістр. Спеціальність 201 «Агрономія». Ключові слова: сортовий склад, абіотичні фактори, урожайність, структура врожаю, сорт, азотне підживлення, йодне число, строки внесення добрив.

Впродовж 2019-2020 років проходили досліді відповідно отриманого завдання, яке стосувалося визначення впливу сортів та строків азотного підживлення на якість насіння і олії ріпаку озимого у СТОВ «Полісся» Хорошівського району Житомирської області.

У першому розділі розглядається сучасний стан наукових публікацій з обраної теми досліджень та обґрунтуванню напрямку експерименту. В другому розділі подана характеристика місця розташування дослідних ділянок, визначені особливості погодних умов впродовж досліджень, наводиться мета, програма та методика проведення досліджень.

Третій розділ виявляє вплив погодних факторів на ріст і розвиток та урожайність і якість культури; визначено особливості морфологічних показників рослин залежно від сорту та строків удобрення й показникам якості насіння ріпаку та продукції його переробки.

ANNOTATION

Volodymyr Mykhailovych Nevmerzhytsky's diploma was written on the topic: "Influence of elements of cultivation technology on the quality of winter rape processing products". Educational degree - master. Specialty 201 "Agronomy". Key words: varietal composition, abiotic factors, yield, yield structure, variety, nitrogen fertilization, iodine value, terms of fertilizer application.

During 2019-2020, experiments were conducted according to the obtained task, which concerned the determination of the influence of varieties

and terms of nitrogen fertilization on the quality of winter rapeseed and oil in STOV "Polissia" Khoroshiv district of Zhytomyr region.

The first section considers the current state of scientific publications on the chosen research topic and the rationale for the direction of the experiment. The second section presents the characteristics of the location of research sites, identifies the features of weather conditions during research, and provides the purpose, program and methodology of research.

The third section reveals the influence of weather factors on growth and development and yield and quality of culture; the peculiarities of morphological indicators of plants depending on the variety and terms of fertilization and indicators of quality of rapeseed and products of its processing are determined.

Методи досліджень. Польовий – для аналізу взаємодії рослин ріпаку та варіантів досліду; вегетаційний – для фітоморфологічних обліків; лабораторний для аналітичних досліджень якості насіння та олії; розрахунково-порівняльний для економічних та енергетичних розрахунків; статистичний для розрахунків суттєвих різниць досліджуваних варіантів.

Перелік публікацій за темою досліджень:

1. Невмержицький В.М. Особливості сортової технології вирощування ріпаку озимого. Інновації та розвиток агросектору. (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених), ПНУ, 2020.–С.

2. Невмержицький В.М. Особливості товарознавчої оцінки насіння ріпаку озимого. Сільське господарство – сталий розвиток України. (збірник тез доповідей науково-практичної інтернет-конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених), ПНУ, 2020.–С.140-141.

3. Бичківська А.О., Потапчук Т.Ю., Невмержицький В.М. Якість коренеплодів столової моркви залежно від способів і строків її зберігання. Агросфера – частина біосфери (збірник тез доповідей науково-практичної інтернет-конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених), ПНУ, 2020.–С.44-47.

Практичне значення отриманих результатів: В умовах поліської частини України для отримання підвищених показників енергетичної та економічної ефективності доцільним виявляється вирощування сорту Атлант застосовуючи азотні добрива у три строки.

Структура та обсяг роботи: Кваліфікаційна робота викладена на 40 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстрована 7 таблицями, 4 рисунками. Опрацьовано 30 джерел літератури. У додатках наведено статистичний аналіз результатів експериментальних досліджень.

Вступ

В Україні останнім часом виробники сільськогосподарської продукції значно зацікавлені культурою ріпаку озимого за рахунок чого збільшуються його площі посіву. В насінні культури міститься до 45 відсотків олії, яка характеризується високими смаковими властивостями та використовується в лікарських цілях. Виробництво рослинної олії потребує набагато менше витрат ніж тваринних.

Серед хрестоцвітних ріпак характеризується найбільшою кількістю олії у насінні, яка тривалий час висихає, для насіння культури також є характерним високий вміст білків та вуглеводів. Недоліком олії ріпакової є присутність ерукової кислоти, яка несприятливо впливає на смакові властивості, погіршуючи якість олії. Проте нині виведені сорти ріпаку без ерукової кислоти, що підвищує харчове значення та цінність олії. Таку безерукову олію вживають у свіжому виді чи використовують для перероблення у харчовій промисловості.

Звичайну ріпакову олію застосовують після очищення для промислового перероблення у різних галузях: миловарінні, при виробництві фарб і тд.

Серед країн Евроспілки на провідному місці за площею посіву є Німеччина, проте основний регіоном, що формує попит виявляються країни Східної Азії, а тому передбачається значне збільшення площ під цю культуру.

Потенційна врожайність культури в умовах України при повному розкритті можливостей сучасних сортів та запровадження інновацій у технології вирощування може досягати понад п'ятдесят центнерів, останні роки проте середня врожайність у двічі менша.

На думку Шьонбергер Г. [1] Визначальним фактором формування продуктивності та підвищення якості рослин ріпаку є сівба сучасними

високопродуктивними сортами та оптимізація мінерального живлення за рахунок використання оптимізації удобрення [2].

Тому в умовах розширення ринку рослинних олій, росту енерговитрат та збільшення ціни на удобрення основним завданням наших наукових експериментів було виявлення впливу сортових особливостей та строків застосування мінеральних добрив на урожай і якість ріпакової олії в умовах Полісся України.

Розділ I

Обґрунтування теми дипломної роботи

За науковими даними ріпак озимий краще вдасться на ґрунтах, що містять понад 1% гумусу, від шести до восьми мг на 100 г ґрунту фосфору, вісім – одинадцять мг на 100 г калію, п'ять – шість магнію, від тридцяти до шістдесяти бору та близько п'ятнадцяти мг на 100 г ґрунту марганцю. Ґрунти, що погано прогріваються, кислі ґрунти на яких не проводилося вапнування або ж ґрунти легкого гранулометричного складу не забезпечують навіть посередній врожай ріпаку озимого [3].

Недостатньо забезпечують врожайність цієї цінної олійної культури важкі за гранулометричним складом ґрунти, або такі на яких ґрунтові води близько розташовані від поверхні (до одного метру) [4].

Для культури потрібна слабо кисла чи нейтральна реакція ґрунту, так як ріпак виявляє чутливість до показника кислотності ґрунту і лужні ґрунти не підходять для його вирощування [5].

Серед географічних районів України оптимальні умови для культури є лісостепова частина, задовільно почуває себе ріпак в умовах Прикарпаття та півночі Степу, а Поліська зона виявляється лише частково придатною для ріпаку [6].

На чорноземах, які достатньо або добре забезпечені мінеральними поживними елементами можна виростити підвищені врожаї культури ріпаку озимого, без застосування при посіві восени мінерального удобрення та лише проводячи одно чи двократне підживлення азотними мінеральними добривами у рекомендованих дозах та у відповідні фази розвитку [7].

Проте рослина має підвищену вибагливість до мінеральних речовин, так за даними наукових установ виявлено, що з однією тонною урожаю насіння культура виносить із ґрунту до вісімдесяти кг азоту, до сорока кг

фосфору та до сто кг калію. Значно менше культура виносить з ґрунту таких мікроелементів, як магній та сірка. Якщо порівнювати ріпак з основними зерновими то він виносить з ґрунту набагато більше азоту, фосфору, калію та кальцію ніж наприклад озима пшениця [8].

Основні вимоги рослина виявляє до рівня забезпечення ґрунту азотом, так якщо кількість цього елемента недостатня стає світло зеленого кольору, і надалі може пожовтіти.

Ріпак впродовж періоду вегетації має різну потребу в азотному живленні, так на початку вегетації в осінній період потреба азоту становить четверту частину від всієї, а інші 75% рослині необхідно у весняно-літній період при проведенні підживлень у критичні періоди, слід додати, що тверді форми мінерального азоту, такі як аміачна селітра на десять відсотків ефективніші рідкого азотного удобрення, а нітратний азот виявляється ефективнішим ніж його амонійна форма [9,10].

З метою скорочення термінів вегетації, підвищення урожайності і покращення якості насіння та для оптимального розвитку і росту коренів рослинам потрібен такий елемент як фосфор, значну його частину (до вісімдесяти відсотків) культура ріпаку озимого використовує з ґрунтових запасів. У випадку нехватки фосфору на початкових етапах росту і розвитку темпи росту культури набагато менші, зелені листки стають набагато темнішими і буріють наділі їх відтінок отримує червонувате забарвлення. Потреба ріпаку у рослини змінюється впродовж росту і розвитку, критичний період у цьому елементі спостерігається від фази весняного розвитку до завершального етапу цвітіння, значно менше, лише двадцять відсотків необхідно рослинам для подальшого дозрівання і лише десять відсотків рослини потребують його на ранніх етапах при осінньому укоріненні й створенні розетки листків.

Сучасні технології вирощування рекомендують у випадках кислої реакції ґрунтового розчину використовувати в якості фосфорного удобрення фосфат кальцію, а разі лужної реакції застосовувати

суперфосфат, це позитивно впливає на біохімічний склад та харчові властивості ріпакової олії через зниження вмісту ерукової кислоти підвищення кількості ейкозинової та насамперед олеїнової, слід додати що застосування мінерального удобрення суперфосфатом у два рази покращують коефіцієнт використання азоту з міндобрив [11].

Калійне удобрення покращує резистентність ріпаку до негативного впливу стресових ситуацій, оптимізує процеси цвітіння, що покращує умови при запиленні. Недостатня кількість калію призводить до ураження рослин хворобами за цього листки мають червонуватий відтінок, який надалі перетворюється на темний або коричневий, також відбувається зниження врожаю через опадання зав'язі квіток.

На ґрунтах легкого механічного складу згідно з технологією вирощування доцільно більшу частину калійного удобрення проводити восени з метою уникнення вимивання їх у глибші шари ґрунту [12].

Ріпак озимий потребує значну кількість кальцію, проте на полях з кислою реакцією доцільно вносити вапно під попередню культуру дозою до восьми тон на гектар. Позитивна роль кальцію полягає у покращенні мінерального живлення за рахунок лужного середовища [5,11].

Для проходження фенологічних фаз рослини ріпаку також мають бути у достатній мірі забезпечені сіркою, яка сприяє покращенню біохімічного складу та підвищує врожайність культури. Якщо цей елемент у недостатній кількості спостерігається в'янення рослини внаслідок жовтого кольору, стріл частіше через згортання листків та недостатнє утворення молодого листя до того ж сильно підвищується тривалість дозрівання. На рослинах мала кількість плодів і втні містять мілкі насінини з недостатньою крупністю, або насіння взагалі не утворюється. Критичний період у споживанні сірки спостерігається приблизно до закінчення фази цвітіння. Слід відмітити, що рослина має достатньо високий коефіцієнт використання з органічних та мінеральних сірковмісних добрив, наприклад із сульфату амонію та інших [13].

За даними наукових джерел надзвичайно важливим при фотосинтетичних перетворення у рослинах є такий мікроелемент як магній, при його нестачі рослини ріпаку стають сприйнятливими до хлорозних захворювань, і внаслідок таких хвороб спостерігається передчасне старіння та відмирання листкової поверхні, необхідність цього елементу живлення найбільш чітко проявляється на ґрунтах з кислою реакцією. Застосування мінеральних добрив, що містять цей елемент дозволяє отримати значні прибавки врожаю та його якості [8, 14].

Окрім перерахованих вище мікро та макроелементів ріпак потребує також такі мікроелементи як молібден, бор та інші, проте потреба в них значно менша.

Рослини позитивно відгукуються на застосування добрив в яких міститься бор, за рахунок якого підвищується інтенсивність ростових процесів надземної фіто маси культури та збільшується показник крупності насіння. На сто кілограм урожаю ріпак використовує близько 300 грам ґрунтових запасів бору. Якщо кількість цього мікроелементу у ґрунті недостатня знижується урожайність насіння, внаслідок значного зменшення плодів та насіння. Доцільним є застосування бормістких міндобрив на ділянках де його міститься менше 0,3 міліграми на кілограм ґрунту, якщо вміст від десяти до двадцяти міліграм потреба у застосуванні добрив відпадає. Доза внесення бору варіюється від одного до п'яти кг на гектар залежно від вмісту його в ґрунті. Оптимальний вміст бору – 1 мг на кілограм.

Лише близько четвертої частини від загальної потреби в елементах мінерального живлення рослини задовільнять завдяки ґрунтовим запасам, всю іншу кількість елементів потрібно забезпечувати через мінеральне та органічне удобрення [8, 15, 16].

Застосування органіки дозою близько тридцяти тон напівперепрілого гною на гектар під попередню культуру сприятливо впливає на врожай культури озимого ріпаку. Якщо в минулому році на полі під ріпак

вирощувалася кукурудза на силос то за науковими рекомендація потрібно застосовувати близько 100 т/га органіки. Науковці ІАВ УААН (м. Івано-Франківськ) доводять, що під цю культуру за місяць до проведення посівних робіт потрібно застосовувати тільки перепрівшу органіку у вигляді гною.

За даними деяких інших науковців при вирощуванні культури по бобових попередниках відпадає потреба в застосуванні органічного удобрення, а добрі врожаї насіння відбуваються без органіки проте з застосуванням відповідного внесення мінеральних добрив. Так після пшениці потрібно застосування тридцять кг/га діючої речовини азоту, від вісімдесяти до сто двадцяти кг/га д.р. фосфору та від ста вісімдесяти до двохсот кг/га діючої речовини калію під оранку і навесні азоту сто п'ятдесят кг/га д.р., а після бобових тільки весняне підживлення дозою дев'яносто кг/га діючої речовини мінерального азоту. після гороху під культури вносять тільки мінеральні добрива [17, 18, 19, 20].

За даними інших дослідників застосування мікроелементів не спричиняє позитивного впливу на урожайність культури, а лише збільшує вміст мікроелементів у насінні ріпаку [21].

Через те, що калійні та фосфорні мінеральні добрива погано розчиняються їх вносять восени під глибокий обробіток ґрунту і вони впродовж тривалого часу набувають форму, коли рослини можуть їх використовувати з ґрунту. Восени, в період укорінення культури ріпаку зайве забезпечення азотом негативно впливає на зимовий стан культури, збільшує водянистість, що має негативний вплив на вихід із зимового стану.

Завдяки таким умовам ще на підмерзлих ділянках поля починають вносити мінеральний азот у вигляді селітри дозою до ста кг на гектар. Кращою формою азотного удобрення для проведення цього агроприйому є аміачна селітра.

Наступний раз операцію повторюють при настанні розвитку стебла застосовуючи від сорока до дев'яносто кг діючої речовини мінерального азоту, при цьому рекомендується також використання селітри.

Наступне трете застосування азоту проводиться на ґрунтах, що мають гранулометричний склад сприйнятливий до переходу азоту у нижні шари. Цей агротехнічний захід застосовують при настанні початкового етапу цвітіння, що сприяє підвищенню морфологічних показників ріпаку, використовуючи або карбамід чи аміачну селітру в кількості п'ятдесят – шістдесят кг діючої речовини на один гектар. Сумарна доза азотного удобрення на отримання чотирьох тон урожаю насіння має бути близькою до двохсот кг/га д.р. [22,23].

За даними вчених ПНУ (Житомир) [24] краще органіку у вигляді напівперепрілого гною потрібно застосовувати на попереднику близько трьох – чотирьох тон на один гектар. За використання локального удобрення за сівби рекомендованою дозою застосування є від десяти до п'ятнадцяти кілограмів основних добрив. Рано навесні застосовують від сорока до шістдесяти кг/га мінерального азоту, а потім при настанні фази бутонізації мінеральний азот вносять нормою 25 кг/га д.р. застосовуючи для цього аміачну селітру.

Один гектар культури забезпечує отримання тони олії, та пів тони висококалорійного корму для худоби, в час як гектар досить розповсюдженої в Україні сої дозволяє отримати 0,2 тони олії та 0,7 тони висококалорійного корму [24,25]. Завдяки довгій тривалості вирощування впродовж якої ріпак покращує ґрунтові показники та захищає поле від негативного впливу абіотичних чинників він є сприятливим або задовільним попередником для багатьох культур. Порівняно з соняшником ця культура значно менше використовує ґрунтові запаси вологи проте підвищує аерацію, водо проникнення та інші фізичні властивості ґрунту. Заробка у ґрунту решток, що залишилися після збирання врожаю насіння культури еквівалентно внесенню двадцяти тон гною і дозволяє підвищити

врожай на одну тону, слід додати що культура є сидеральною і заробляння її надземної фітомаси еквівалентне застосуванню двадцяти тон органіки [22,23].

Велике зацікавлення викликає використання продукції переробки ріпаку як сировини для виробництва біопального. Теоретичні питання стосовно цієї проблеми у низці країн євроспівки перейшли до практичного використання продукції переробки ріпаку як складової пального для дизельних автомобільних двигунів. Пальне, рослинного походження більш екологічно чисте, така як не має довгого періоду розкладання і при його використанні зменшуються шкідливі викиди в навколишнє природне середовище. Слід зазначити, що в теперішніх умов пальне, що складеться з ріпакової олії дорожче порівняно з традиційною переробкою нафти, аспекти екологічної безпеки навколишнього середовища спонукатимуть наукові пошуки стосовно здешевлення технології пошуку та виробництва природних екологічних енергоносіїв [24,27].

Культура ріпаку та продукти його переробляння використовуються у багатьох галузях господарювання. Побічна продукція при виробництві олії – застосовується як корм з високою калорійністю. Знаходить використання ріпак як сировина для фармакології, харчової промисловості та при виробництві лакофарбової продукції [18].

Особливістю олії цієї культури є високий вміст незамінних жирних кислот які не можуть самостійно вироблятися людиною. Тому олія має велике лікувальне значення при різноманітних захворювань в тому числі для лікування шлунково-кишкового тракту, серцево-судинних та багатьох інших захворюваннях [28].

За комплексом органолептичних показників олія добута з насіння ріпаку має високу прозорість, яка зберігається впродовж тривалого часу, довго не окисляється та має приємний запах та відмінні смакові властивості смак, може бути використаною споживачами свіжою [29].

Головною ціллю виробництва озимого ріпаку виявляється виготовлення олії, що придатна як для споживання так і для промислової технічної переробки.

Потреба в насінні цієї культури на світовому ринку має чітку тенденцію до зростання. Більшість світових обсягів виробленої олії з другої половини восьмидесятих років минулого сторіччя йде на харчові потреби, до цієї дати ріпакова олія переважно застосовувалася на технічні потреби. Нині ріпакова олія використовується при виготовленні салатів та для виготовлення спреду, маргарину та інших харчових продуктів.

Сорти, що містять мало ерукової кислоти є харчовими до двох відсотків дають збалансовану за біохімічним складом харчову олію з відмінними смаковими властивостями, а для промисловості навпаки кращою сировиною є олія з підвищеним вмістом ерукової кислоти [23,25].

На початку дев'яностих років були створені сорти з вмістом ерукової кислоти до одного відсотку, вони називаються двонулевими і при переробці їх насіння отримують олію з підвищеними смаковими якостями [23].

За оптимального забезпечення водою та на добре окультурених ґрунтах сходи культури з'являються на шостий день після сівби, відразу після чого рослина укорінюється і цей процес триває до закінчення вересня. На особливості формування кореневої системи впливає густина рослин, і відповідно норма висіву, яку необхідно розраховувати згідно рекомендацій.

Ріст ріпаку весною розпочинається при настанні середньої температури за добу три градуси. Не сприяє ростовим процесам різкий перепад температури, для культури оптимальна температура близько двадцяти градусів, а при дозріванні оптимальною є 21-22°C. При висіванні весною ріпак озимий не утворює насіння, проте забезпечує високий врожай надземної фітомаси, яку використовують на сидерат та для годівлі худоби.

Ріпак озимий – вологолюбна культура, і якщо річна сума опадів менша ніж п'ятсот мм, то врожайність культури значно зменшується, хоча потреба у воді у культури значно змінюється впродовж вегетації, мінімальна потреба у воді при відновленні вегетації навесні.

Коефіцієнт транспірації до 700. Якщо під час формування насіння рослини слабо забезпечені водою то значно зменшується крупність і вага насіння, проте рослина не переносить застійних вод внаслідок зливових опадів [14,16].

Культура озимого ріпаку вимагає довгої тривалості світлового дня, проте сонячна погода при проходженні стадії загартування підвищує його морозостійкість, у інші фази росту і розвитку рослина потребує невисоких температур, достатньої вологості повітря та достатньо хмарної погоди вдень.

Культура ріпаку висуває значні вимоги до вмісту поживних речовин, і за цим показником значно переважає зернові. Незадовільними для ріпаку є легкі ґрунти та глинисті. [1,16].

Строки повернення ріпаку на одне й те ж місце у сівозміні не менше п'яти років, а за нинішньої ситуації в структурі площ посіву, де понад половини площ займають зернові ріпак і висівається саме після них (ячмінь, пшениці).

Не доцільно розміщувати культуру ріпаку після буряків через можливість його ураження спільними шкідниками, наприклад нематодою, після соняшнику та рослин родини капустяних. Розміщення ріпаку і зернових в одній сівозміні сприятливо позначається на зменшення кількості захворювань, наприклад кореневою гниллю та шкідників. [22].

Оранку рекомендовано проводити застосовуючи потужні оборотні плуги які обладнують агрегатами для ущільнення обробленого ґрунту, після чого проводять обробітки проти бур'янів по мірі їх з'явлення в тому числі і використовуючи передпосівні агроприйоми.

На технологічних операціях по підготовці ґрунту до посіву використовують широкозахватні пристрої, які створюють оптимальні розміри ґрунтових агрегатів та ущільнюють ґрунтову поверхню для осідання. При проведенні агротехнічних заходів по підготовці ґрунту до посіву потрібно дотримуватися глибини менше ніж глибина залягання насіння, що становить близько трьох–чотирьох сантиметрів.

У державному реєстрі присутня достатня кількість сортів, що містять низький вміст глюкозинатів та ерукової кислоти, що характеризує їх олію як харчову та дозволяють використовувати побічну продукцію (макуха) для кормових потреб без застережень [25].

Особливо важливим на початку росту і розвитку є захист посівів від бур'янів. Якщо не проводити осінні роботи стосовно знищення бур'янів, то це може послабити укорінення і призвести до випадіння рослин впродовж зимового періоду, а тому до появи сходів чи під час посіву потрібно застосовувати ґрунтові гербіциди. Можна застосовувати і гербіциди типу раундап, що мають суцільну дію за декілька тижнів до проведення основного обробітку ґрунту.

Проти багатьох видів злакових бур'янів доцільно використання гербіцидів, наприклад Арамо, застосовуючи їх у відповідні морфологічні особливості та у відповідних дозах, а у разі проявів хвороб використовують фунгіциди, що знешкоджують хвороби впродовж декількох тижнів. Основні хвороби це такі як альтернаріоз, борошниста роса та інші. Рекомендовані фунгіциди: Ридоміл, Сафрун та інші, проте їх потрібно застосовувати з дотриманням рекомендацій.

При появі на культурі шкідників, таких наприклад як ріпаковий квіткоїд застосовують рекомендовані проти них препарати, наприклад такі як Децис чи Фюрі.

Ріпаку притаманна нерівномірність дозрівання і можуть бути втрати від розтріскування плодів – стручків, тому потрібно якісно встановити необхідну фазу і в неї проводити збирання. При збиранні застосовують

переважно пряме комбайнування хоча в деяких випадках проводять роздільний спосіб збирання коли в нижній частині стебла розпочинається опадання листків, а насіння набуває світло червоного кольору. Збирання комбайновим способом застосовують при вологості насіння від десяти до п'ятнадцяти відсотків з метою зменшення витрат енергоносія для подальшого сушіння. В цей час насіння має чорне забарвлення тверду консистенцію та шелестить у плодах – стручках при трусінні.

Розділ II

МІСЦЕ, УМОВИ ТА ПРОГРАМА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Досліди стосовно затвердженої тематики проводились у 2019-2020 рр. Польові експерименти проводились на землях СТОВ «Полісся» Хорошівського району Житомирської області, розташованого на півночі від обласного центру. За багаторічними спостереженнями Житомирської метеослужби сума опадів за рік становить близько шістсот мм, а середня температура повітря за рік виявляється близькою до 8,4 градуси Цельсія, що позитивно впливає на проходження вегетаційного періоду основними сільськогосподарськими культурами цієї зони вирощування.

Польові експерименти проводили на ясно-сірих лісових ґрунтових відмінах. Агрохімічні дослідження ґрунту 2017 року дозволили встановити наявність гумусу кількістю 1,27 відсотки, кислотність сольової витяжки на рівні 5,9, показник суми основ становив 4,3 міліграм-еквівалент на сто грам ґрунту, вміст калію та фосфору 3,0 та 6,4 міліграм на сто грам.

Агрохімічні показники в шарі від 0 до 30 см були такими: об'ємна маса 1,32 г/см³, щільність ґрунту 2,51 г/см³, мінімальна польова вологоємність – 42 мм і повна вологоємність – 79 мм.

Основним часовим терміном сівби досліджуваної культури з врахуванням особливостей цієї зони рослинництва є кінець серпня.

Впродовж проведення польових дослідів погодні умови відзначалися такими особливостями, що наведені на рисунках 1 і 2.

Зміни температурного режиму на протязі 2019–2020 років відрізнявся як за температурою навколишнього середовища (рис. 2.), так і за кількістю опадів (рис.1).

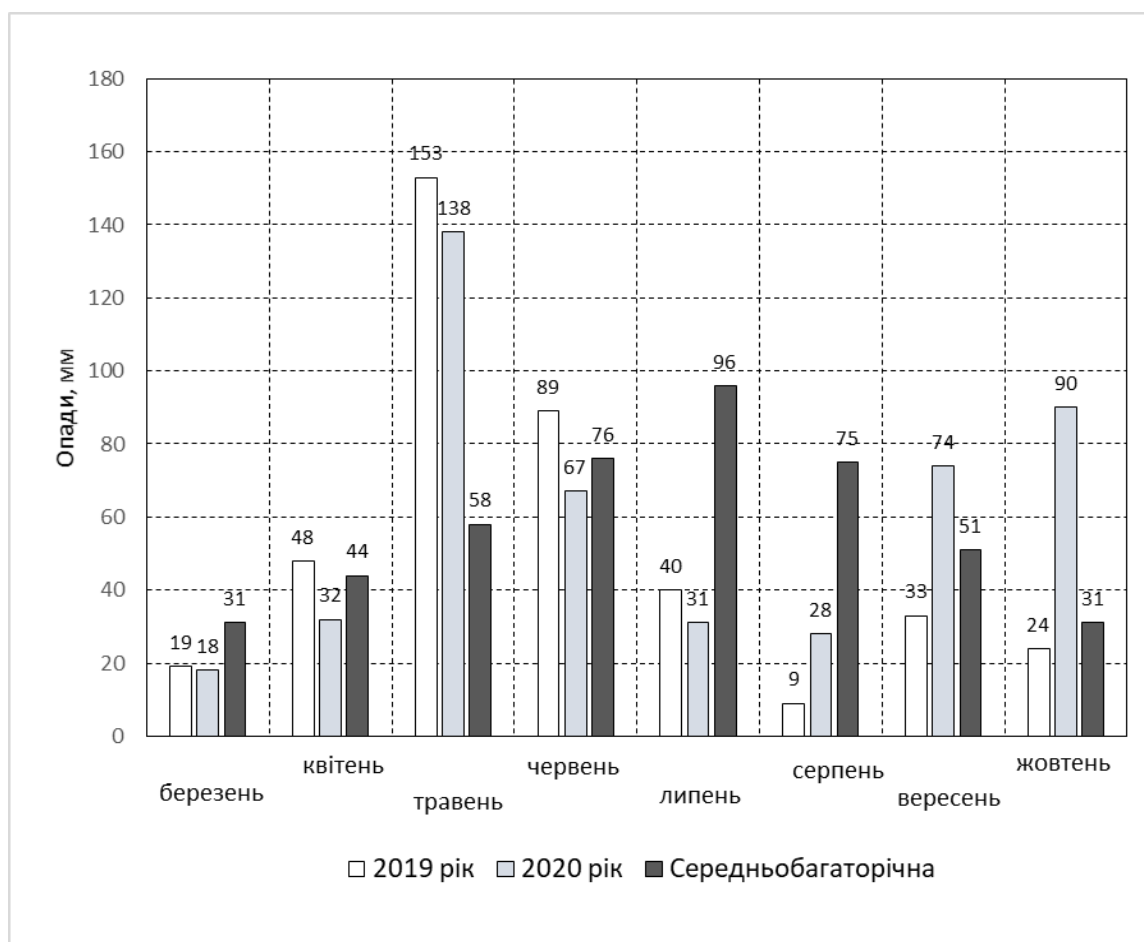


Рис. 1. Кількість опадів за вегетаційний період, мм/місяць

Осінній період 2018 року характеризувався достатньою і навіть надмірною кількістю опадів, що в окремих випадках призвело до втрат схожості ріпаку. Як видно з даних рисунку кількість опадів змінювалася впродовж вегетаційного періоду років досліджень. Початок вегетаційного періоду 2019 року, особливо квітень характеризувався достатньою кількістю опадів, а в травні випала надлишкова кількість опадів, яка майже на 100 мм була вищою від середньобагаторічних показників для цього місяця значення, надлишкова кількість вологи у цей період негативно вплинула на ріст і розвиток культури, що нами досліджувалася. У середині (липень, серпень) та наприкінці вегетації культури (вересень, жовтень) кількість опадів була значно меншою за середньо-багаторічні показники, що з врахуванням посушливої та аномально теплої зими 2019-2020 років негативно вплинуло на запаси вологи у ґрунті навесні 2020 року.

Осінній період 2019 року характеризувався недостатньою кількістю опадів, а тому склалися несприятливі умови для схожості і укорінення посівів ріпаку озимого, також слід відмітити, що рослини не пройшли загартування взимку. Взагалі зимовий період 2019-2020 років характеризувався переважно позитивними температурами та майже повною відсутністю снігового покриву.

Тому в 2020 році в період відновлення вегетації ріпаку була недостатня кількість вологи у ґрунті, так як у в березні та квітні цього року кількість опадів була значно меншою від норми. Надлишкові опади у травні та близькі до норми у червні цього року позитивно вплинули на ріст і розвиток культури. Вересневі та жовтневі опади 2020 року, які значно перевищували середньо-багаторічні показники негативно позначились на якості врожаю коренеплодів столових буряків при збиранні.

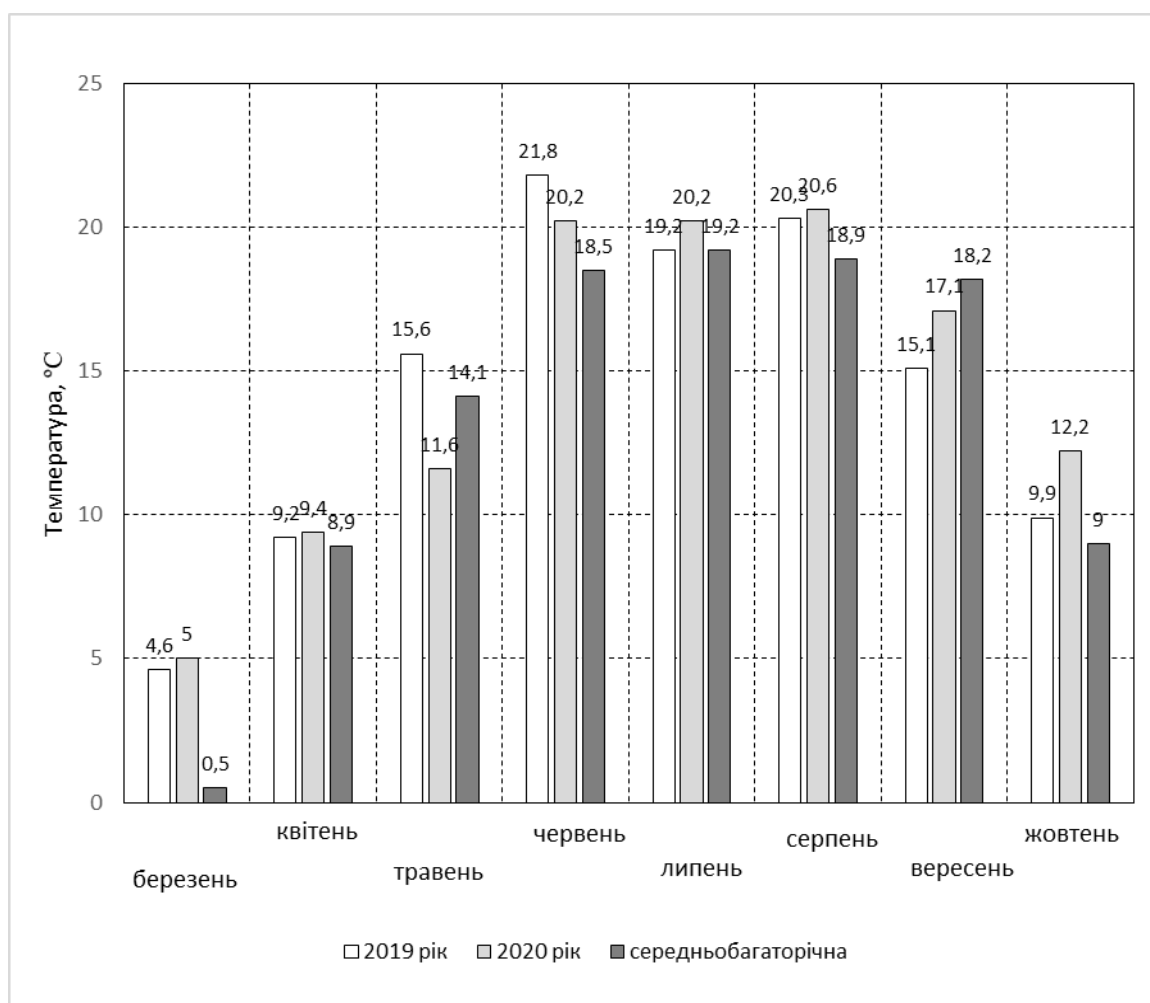


Рис. 2. Температура повітря протягом вегетації ріпаку озимого

З даних рисунку 2 видно, що у 2019 та в 2020 році середньомісячні температури повітря переважали середньомісячні багаторічні. Слід додати, що у 2019 році наприкінці вегетаційного періоду культури, а саме з другої половини жовтня зустрічалися від'ємні температури, що негативно вплинуло на якість урожаю ріпаку. 2020 рік характеризувався тривалими ранньовесняними приморозками, що негативно вплинуло на вихід ріпаку з перезимівлі, вважаючи на недостатнє загартування рослин впродовж осінньо-зимового періоду..

Ціллю прведення експериментів було визначення впливу застосування різних строків азотного підживлення та сортового складу на показники врожайності та якості ріпаку озимого. При проведенні польових досліджень попередником була пшениця озима. Біометричні показники визначали впродовж росту і розвитку культури.

Встановлювали початкові етапи фази сходів, коли було наявно десять відсотків рослин, що вийшли на поверхню та повні сходи за наявності сімдесяти відсотків рослин, що зійшли 0,111 м.

Облікові площадки площею один метр розташовували під кутом 45 градусів по полю, обмежуючи їх кілочками. Фітоморфологічні показники встановлювали згідно фаз росту і розвитку. Кількість виживших рослин визначали у відповідні фенофази, за цього використовували кількість перед збиранням та наявність ріпаку в повні сходи, розрахунки вели у штуках на метр квадратний.

Обліки структурних показників врожаю проводили за загальноприйнятими методиками

Врожайність встановлювали застосовуючи суцільне зважування поділяночно, у триразовому повторюванні, ділянки розміщали систематичним способом.

Урожайність розраховували суцільним збиранням, після чого проводили зважування.

Схема ділянки показана на рисунку 3.

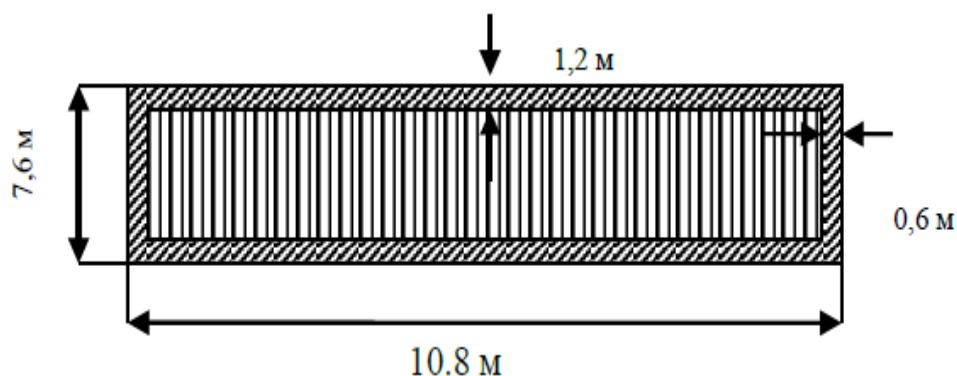


Рис.3. Схема розміщення ділянки у досліді.

Технологічний вихід олії встановлювали на пресовому обладнанні кафедри технології зберігання та переробки продукції рослинництва, застосовуючи метод холодного пресування. Якість олії встановлювали в лабораторних умовах використовуючи прилад Сокслета за відповідними методиками [25].



Рис. 4. Встановлення виходу ріпакової олії.

Кількість і масу насіння для посіву встановлювали рекомендованим розрахунковим способом з врахування показників посівної придатності та маси 1000 насінин. Застосовували висів 5,4 кг насіння на один гектар.

Насіння ріпаку висівали сівалкою з анкерними сошниками, після чого проводили прикочування.

Рано навесні перший раз підживлювали рослини застосовуючи аміачну селітру в нормі 80 кг на 1 гектар по мерзлому ґрунту, через 14 днів повторно підживлювали рослини ріпаку озимого цим же добривом використовуючи його норму в 50 кг на 1 га

У третьому варіанті через два тижні після першого підживлення застосовувати аміачну селітру дозою 30 кг на 1 га та проводили додатково на початку цвітіння третє підживлення мінеральним добривом (через 40-50 діб після початкового застосування азотного підживлення) у вигляді аміачної селітри дозою 20 кг на 1 га. Внесення азоту на ділянках досліду проводилт вруну.

Для фосфорно-калійного удобрення, що вносилося у виді суперфосфату застосовували осінні строки, застосовуючи удобрення під основний обробіток ґрунту, враховуючи тривалий строк переходу таких добрив у доступну для ріпаку форму.

На обліковій площі дослідних ділянок збирання проводили комбайнуванням у фазу технічної стиглості.

РОЗДІЛ III

ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТІВ ТА УДОБРЕННЯ

3.1. Вплив абіотичних факторів на ріст і розвиток культури

На окультурених ґрунтах, за дотримання високої технології вирощування та при достатній кількості опадів сходи культури з'являються на п'яту добу після сівби, кількість сходів восени та їх стан визначають загальну врожайність культури.

Рекомендована щільність рослин ріпаку озимого утворюється під впливом багатьох чинників, а саме абіотичних факторів, агрофізичних показників ґрунту, ураження хворобами, заселення поля шкідниками та інших чинників.

Швидкість появи сходів ріпаку знаходиться від якості верхньої частини ґрунту, його температурного режиму та забезпечення його водою і добривами.

Залежно від варіантів удобрення та сортових особливостей показники польової схожості культури показані у таблиці 1.

Таблиця 1

Густота та збереженість ріпаку озимого залежно від сорту та удобрення
(середнє за 2019–2020 рр.)

№ п/п	Удобрєння	Сорт	Густота, шт./м ²		Збереженість, %
			фаза сходів	технічна стиглість	
1	Без добрив	Еліт	89	64	72
2		Кронос	88	63	72
3		Атлант	88	67	76
4	N _(80 + 40) P ₇₀ K ₁₅₀	Еліт	91	71	75
5		Кронос	92	74	80
6		Атлант	98	76	78
7	N _(80 + 30 + 10) P ₇₀ K ₁₅₀	Еліт	92	72	78
8		Кронос	94	75	80
9		Атлант	94	77	82

Дані таблиці дозволяють зробити висновок, що на варіантах досліду без застосування мінеральних добрив показники збереженості рослин були меншими ніж при застосуванні добрив. Мінімум рослин у фазу технічної стиглості був у сортів Еліт та Кронос – 72 рослини на кв. метр. Сорт Атлант на контролі забезпечив максимальну кількість рослин перед збиранням – 76 шт./м²

Застосування добрив дозволило суттєво збільшити показники збереженості рослин ріпаку, яка найбільшою була у сортів Кронос та Атлант при внесенні азоту у три строки і становила 80-82 шт/м², що 8 рослин більше ніж у цих же сортів без удобрення.

Також можна зробити висновок, що підвищення кількості рослин перед збирання вдалося досягти за рахунок покращення морозостійкості внаслідок оптимізації мінерального живлення та впливу генетичних особливостей сорту.

3.2. Ріст і розвиток ріпаку залежно від сортів та удобрення

Для культури озимого ріпаку важливим біометричним показником є висота, за рахунок якої формується майбутня врожайність.

Таблиця 2

Висота ріпаку озимого залежно за варіантами досліду, см

№ п/п	Удобрення	Сорт	Роки		Середнє	+/-
			2019	2020		
1	Без добрив	Еліт	80	84	82	-
2		Кронос	83	85	84	2
3		Атлант	84	87	86	4
4	N ₍₈₀₊₄₀₎ P ₇₀ K ₁₅₀	Еліт	83	85	84	2
5		Кронос	85	87	86	4
6		Атлант	87	91	89	7
7	N ₍₈₀₊₃₀₊₁₀₎ P ₇₀ K ₁₅₀	Еліт	85	89	87	5
8		Кронос	90	92	91	9
9		Атлант	92	92	92	10

З даних таблиці видно, що 2019 рік характеризувався дещо меншими фотометричними показниками порівняно з 2020 роком, що склалося завдяки несприятливому перебігу абіотичних факторів у вегетаційний період культури та більшому зимовому випадінню.

Спостерігається чітка тенденція, що завдяки генетичному потенціалу рослини ріпаку озимого сортів Кронос та Атлант, як на контролі, де не застосовувалися добрива так і на всіх варіантах удобрення мали більшу висоту ніж сорт Еліт. Застосування азотного підживлення у три строки дозволило збільшити висоту сортів Кронос та Атлант на 6-7 см порівняно з контролем.

3.3. Структура врожаю та урожайність культури

Високі показники урожайності культури отримуються за більшої наявності плодів ріпаку з підвищеним числом крупних, добре виповнених насінин. Попередньо проаналізовані способи азотного підживлення визначили не лише випадання рослин при рості і розвитку а й впливали на біометричні показники різних сортів, що представлені у таблиці 3.

Таблиця 3

Показники структури врожаю ріпаку озимого відповідно варіантів дослідів, середнє за 2019–2020 роки

№ п /п	Удобрення	Сорт	Стручків, шт. на рослині	Насіння, шт. у стручку	Вага 1000 насінин, г
1	Без добрив	Еліт	67,7	9,5	3,6
2		Кронос	68,1	10,5	3,8
3		Атлант	69,4	10,3	3,9
4	N ₍₈₀₊₄₀₎ P ₇₀ K ₁₅₀	Еліт	68,5	10,0	3,6
5		Кронос	69,2	10,1	4,1
6		Атлант	70,3	9,9	4,1
7	N ₍₈₀₊₃₀₊₁₀₎ P ₇₀ K ₁₅₀	Еліт	69,1	11,3	3,8
8		Кронос	71,0	11,7	4,2
9		Атлант	71,4	11,5	4,3

Культура ріпаку відома своєю спроможністю пристосовуватися до умов навколишнього середовища. Культура характеризується підвищеною врожайністю за більшої кількості плодів (стручків) та значного збільшення вмісту у плодах насіння, яке має вискі показники якості такі як маса та виповненість. З таблиці 3 видно за застосування удобрення вплинуло на структурні якості насіння. Максимальними маса насіння, число плодів та насіння в них визначені у сьомому, восьмому та дев'ятому варіанті досліду, де тричі проводили азотне підживлення, використовуючи для третього дозу азоту десять кілограм на гектар в діючій речовині.

Найвища маса 1000 насінин, кількість стручків на рослині та насінин у стручку встановлена у варіанті досліду, де проводили друге підживлення на початку цвітіння застосовуючи аміачну селітру нормою 20 кг/га діючої речовини. За використання підживлення у три строки кращі показники структури були у сорту Атлант, у рослин якого плодів на одну рослину було 71,4 штуки, а вага однієї тисячі насіння була на рівні 4,3 грами, проте вищою кількістю насіння – 11,7 шт. характеризувався сорт Кронос. Рослини сорту Еліт характеризувалися меншими елементами структури.

Обліки маси насіння на одній рослині наведені у таблиці 4.

Таблиця 4

Урожайність насіння залежно від сорту та удобрення, т/га

Удобреньня	Сорт	На одній рослині, г			т/га		
		2019	2020	середня	2019	2020	середня
Без добрив	Еліт	2,3	2,7	2,5	1,4	1,6	1,5
	Кронос	2,7	3,3	3,0	1,3	2,2	1,8
	Атлант	2,8	3,2	3,0	1,7	2,2	2,0
N ₍₈₀₊₄₀₎ P ₇₀ K ₁₅₀	Еліт	2,6	2,8	2,7	1,6	2,1	1,9
	Кронос	2,8	3,4	3,1	2,1	2,2	2,2
	Атлант	2,8	3,4	3,1	2,2	2,4	2,3
N ₍₈₀₊₃₀₊₁₀₎ P ₇₀ K ₁₅₀	Еліт	2,8	3,6	3,2	2,1	2,4	2,3
	Кронос	3,5	4,1	3,8	2,5	2,9	2,7
	Атлант	3,6	4,2	3,9	2,7	3,1	2,9
НІР ₀₅ А В = 0,25							

За результатами обліків врожаю (табл.4) можна зробити висновок, що удобрення позитивно вплинуло на збір насіння, його найбільша маса на рослині встановлена у варіантах досліду з азотним підживленням у три строки. На цих варіантах приріст порівняно з варіантом без добрив становив від 0,7 до 0,9 г на рослинку залежності від сорту, що відбулось за рахунок оптимізації структурних показників.

Використання удобрення спричинило істотний ріст загального врожаю, який виявився максимальним у дев'ятому варіанті досліду, де вирощували сорт Атлант – 2,9 т/га, що на 0,9 т/га більше контролю. На всіх варіантах мінімум врожайності визначено у сорту Еліт.

У результаті статистичного аналізу визначено суттєвість впливу факторів, що досліджувались як на врожай піддослідної культури ($HP_{05} = 0,25$ т/га).

3.4. Якість урожаю ріпаку озимого

Сорти ріпаку, що досліджувалися нами відносяться до безерукових, тому ми поставили завдання встановити зміну показників якості олії ріпакової згідно застосування добрив та при цьому визначити посівні якості насіння культури. Результати аналітичних визначень наведені у таблиці 5.



Рис 5. Пресове обладнання для визначення виходу олії

Одним з визначальних чинників, що характеризують якість олії рослинного походження є йодне число, яке характеризує здатність олії затвердівати при поглиненні кисню з навколишнього середовища. Значення цього показника на практиці визначається кількістю грамів йоду які можуть розчинитися в олії, чим вище йодне число тим швидше висохне олія, і тим вища її цінність для споживання, в тому числі у свіжому вигляді, та як сировини для промислової переробки.

Харчові властивості олії, насамперед свіжість, яка характеризується кількістю вільних жирних кислот визначається кислотним числом.

Таблиця 5

Якості насіння та олії ріпаку озимого залежно від сорту та удобрення, середнє за 2019-2020 рр.

Удобрєння	Сорт	Показник					
		вихід олії при пресуванні, %	збір олії, т/га	йодне число, г / 100 г олії	вага 1000 насінин, г	схожість, %	енергія проростання, %
Без добрив	Еліт	34,2	0,51	102	3,6	90	86
	Кронос	34,5	0,62	105	3,8	91	88
	Атлант	34,5	0,69	107	3,9	91	88
N _(80 + 40) P ₇₀ K ₁₅₀	Еліт	33,7	0,64	104	3,6	91	86
	Кронос	33,9	0,75	105	4,1	92	89
	Атлант	33,9	0,78	109	4,1	92	90
N _(80 + 30 + 10) P ₇₀ K ₁₅₀	Еліт	32,6	0,75	106	3,8	93	90
	Кронос	32,9	0,89	113	4,2	93	92
	Атлант	33,1	0,96	111	4,3	94	92

Дані таблиці показують, що, застосування мінерального удобрення змінює технологічний показник виходу олії. Цей показник залежно від сортів візменшився на 0,20-0,23 % порівняно з варіантом досліду без

удобрення. Мінімальним це значення було визначене у сорту Еліт при внесенні азоту в три строки, за цих же умов сорти Кронос і Атлант мали більший на 0,3-0,5%.

Але зважаючи на суттєвий ріст врожайності на цьому варіанті удобрення встановлені найкращі значення збору продукції переробки ріпаку – олії, так максимум його був у дев'ятому варіанті дослідів, де вирощувався сорт Атлант – 0,96 т/га, сорт Еліт характеризувався значним зменшенням виходу, який становив 0,75 т/га.

Можна також зробити висновок, отримана за різних способів азотного підживлення олія ріпакова має тенденцію до підвищення здатності до висихання і це значення варіює у межах від 102 до 111 г/100г олії, що характеризує олію як напіввисихаючу.

За посівною придатністю кращу якість насіння визначено при третьому підживленні на початок цвітіння.

3.5. Економічна та енергетична ефективності досліджень

У сучасних умовах аграрного виробництва, коли відбуваються збільшення цін на пально-мастильні засоби, сільськогосподарське обладнання особливою необхідністю виявляють економічні розрахунки. До того ж культура ріпаку вирощується на відкритих ґрунтах і зазнає значного негативного впливу від відчутних змін клімату, що значно посилюються впродовж останнього десятиріччя.

Визначення економічних показників ми проводили за цінами реалізації насіння ріпаку, що склалися впродовж 2019-2020 років,. Коли ціна реалізації насіння культури становила 6 тисяч гривень, азотні добрива коштували 8 тисяч, а фосфорне і калійне удобрення 7,5 та 6,5 тисяч гривень відповідно.

Економічні розрахунки вели дотримуючись вимог технологічних карт, з врахування затрат по всіх етапах вирощування культури ріпаку.

Наші розрахунки економічної ефективності згідно з варіантами досліджень наведено у таблиці 6.

Таблиця 6

Економічна оцінка за варіантами удобрення і сортовим складом ріпаку озимого, середнє за 2019–2020 роки

Показники	Сорт								
	Еліт			Кронос			Атлант		
	способи підживлення								
	контроль	N (80 + 40) P 70 K 150	N (80 + 30 + 10) P 70 K 150	контроль	N (80 + 40) P 70 K 150	N (80 + 30 + 10) P 70 K 150	контроль	N (80 + 40) P 70 K 150	N (80 + 30 + 10) P 70 K 150
Урожай, т/га	1,5	1,8	2,0	1,9	2,2	2,3	2,3	2,7	2,9
Приріст, т/га	-	0,3	0,5	-	0,3	0,4	-	0,4	0,6
Вартість приросту, грн.	-	1800	2500	-	1800	2400	-	2400	3600
Затрати на приріст, грн.	-	1200	1500	-	1200	1500	-	1200	1500
Прибуток, грн.	-	600	1000	-	600	900		1200	2100
Окупність, раз		0,50	0,67	-	0,50	0,60		1,00	1,40
Рентабельність, %		50	67		50	60		100	140
КЕЕ	1,39	1,49	1,61	1,51	1,72	1,88	1,91	2,28	2,33

Характеризуючи дані розрахунків, слід зробити висновок, що запропоновані варіанти підживлення дозволили збільшити економічний ефект на всіх досліджуваних сортах ріпаку.

Мінімальними показниками окупності та рентабельності приросту врожаю, які становили 0,67 раз та 67% характеризувався сорт Кронос. Найкраще на удобрення відреагував сорт Атлант, при підживленні якого у два строки рентабельність становила 100%, а за підживлення рослин цієї культури у три строки, не дивлячись на значне збільшення затрат на

додаткову технологічну операцію отримано максимальну окупність – 1,4 рази.

Внаслідок довготривалої екологічної кризи, що особливо бурхливо відбувається в останні поки чітко спостерігається тенденція до підвищення річних температур та зменшення кількості. Серед багатьох причин це відбувається за рахунок недбайливого використання енергетичних джерел. Тому нині актуальності набуває визначення енергетичної ефективності технологій вирощування продукції рослинництва. За цього бажано збільшувати частку енерговитрат поновлюваної енергії та зменшити витрати непоновлюваної.

Метою наших дослідів було визначення енерговитрат на проведення азотного підживлення.

Таблиця 7

Економічна оцінка за варіантами удобрення і сортовим складом ріпаку, ГДж (середнє за 2019–2020 рр.)

Показники	Сорт								
	Еліт			Кронос			Атлант		
	способи підживлення								
	контроль	N (80 + 40) P 70 K 150	N (80 + 30 + 10) P 70 K 150	контроль	N (80 + 40) P 70 K 150	N (80 + 30 + 10) P 70 K 150	контроль	N (80 + 40) P 70 K 150	N (80 + 30 + 10) P 70 K 150
Обладнання	1,66	2,01	2,09	1,66	2,01	2,09	1,66	2,01	2,09
Пальне	2,99	3,15	3,24	2,99	3,15	3,24	2,99	3,15	3,24
Удобрення	-	1,17			1,17		-	1,17	
Засоби захисту	2,10								
Посівний матеріал	1,11								
Витрати праці	7,65	7,70	7,79	7,65	7,70	7,79	7,65	7,70	7,79
Разом	15,51	17,24	17,50	15,51	17,24	17,50	15,51	17,24	17,50
Отримано									
Насіння, т/г	1,5	1,8	2,0	1,9	2,2	2,3	2,3	2,7	2,9
Енергоємність урожаю	21,77	25,85	27,21	25,85	31,26	32,68	32,68	39,43	40,85
Коефіцієнт енергетичної ефективності	1,39	1,49	1,61	1,51	1,72	1,88	1,91	2,28	2,33

Аналіз енергетичних розрахунків наводить на думку, що строки і способи внесення азотного удобрення збільшили затрати енергії, які становили від 51,51 до 17,50 гігаджоулів на один гектар, проте навіть за умов збільшення енерговитрат це дозволило підвищити коефіцієнт енергетичної ефективності від 1,39 до 2,33, що сталося за рахунок росту врожайності.

Сорт Атлант за застосування третього підживлення на початку цвітіння мав максимум енергетичної ефективності – 2,33, інші сорти та варіанти застосування добрив зменшували енергетичну ефективність.

Висновки

1. Варіанти внесення мінерального азоту в три строки дозволили отримати покращення структури врожаю та відповідно сортового складу максимальні прибавки врожаїв, що становили від 0,8 до 0,9 т/га.

2. При удосконаленні мінерального живлення та збільшенні крупності насіння відбулося підвищення посівної придатності насіння на всіх сортах ріпаку, проте за таких умов знизився вихід продукції переробки насіння. Проте збір олії за такого удобрення зріс завдяки підвищеній урожайності.

3. Встановлено, що найвищими показниками енергетичної та економічної ефективності (окупність 1,4; кее – 2,33) характеризувався Атлант у варіантах дослідження де мінеральний азот вносили рано навесні, у фазу початку стеблуння та додатково на початкових етапах цвітіння

Пропозиції виробництву

В умовах поліської частини України для отримання підвищених показників енергетичної та економічної ефективності доцільним виявляється вирощування сорту Атлант застосовуючи азотні добрива у три строки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шьонбергер Г., Ярошко М. Особливості вирощування ріпаку: управління посівами та потреба у поживних речовинах. *Агроном.* 2012. №1(35). С. 98–101.
2. Розробка та впровадження енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур. *Матеріали науково–практичної конференції молодих учених і спеціалістів.* 25–27 листопада 2009 року. Чабани. –К.:ВД «ЕКМО», 2009. 128с.
3. Стефанский В.В., Майстренко Г.С. Интенсивная технология производства рапса. М., 1990. 188 с.
4. Маковики Н. Секреты озимого рапса. *Хозяин.* 1991. №1.– С. 30–35.
5. Шейгеревич Г.И. Удобрение озимого рапса и зимостойкость. *Технические культуры.* 1989. №6. С.16–17.
6. Смирнова М. Перспективы комплексного использования рапса. *Международный сельскохозяйственный журнал.* 1996. №1. С. 50–51.
7. Зайцев Н.И., А.Г. Лопатько Снижение потерь семян рапса при уборке. *Земледелие.* 1995. №5. С.27.
8. Гайдаш В.Д. Ріпак / Гайдаш В.Д. – Івано–Франківськ: Сіверсія ЛТД, 1998. 224 с.
9. Трохимчук И.А., Андрусевич В.Т Влияние азотных удобрений на урожай и качество семян озимого рапса. *Масличные культуры.* 1987 .№ 1. С.18-19.
10. Кормин В.П., Храмов И.Ф. Использование рапсом азота почвы и удобрений. *Агрохимия.* 1992. № 4. С. 20–23.
11. Кияк Г.С., Когут П.М. Приемы агротехники в западных районах УССР. *Кормопроизводство.* 1981. № 4. С. 37–38.
12. Слуцкий Е.С. Резервы рапсового поля. *Технические культуры.* 1985. №5. С. 14–16.

13. Тарашевский И. П. Уход за посевами рапса. *Масличные культуры*. 1991. №2. С. 32–36.
14. Коломієць Н. Добрива під ріпак. *Пропозиція*. 2001. № 6. С. 44 – 45.
15. Зайцев Н.И. та ін. Минеральные удобрения под озимый рапс / *Земледелие*. 1996. № 5. . 29.
16. Собко М.Г., Глухохід.І.О. Вплив технологічних прийомів на врожайність озимого ріпаку. *Вісник Сумського державного аграрного університету: Агронія і біологія*. 2000. Вип.4.Суми. С. 127-131.
17. Іншин М.А Строки сівби озимого ріпаку. *Вісник аграрної науки*. 1995. №4. С. 91–96.
18. Козловская Н.П. Влияние возрастающих доз азота на урожай озимого рапса и его химический состав. *Химия в сельском хозяйстве*. 1996. №3. С. 16-17.
19. Нечипоренко В.Н. Как повысить сборы масла и улучшить его качество. *Масличные культуры*. 1987. № 1. С. 37-38.
20. Сараев В.С., Дроздык Н.В Удобрение и урожай семян рапса в Прикарпатье. *Технические культуры*. 1989. №4. С.22-23.
21. Ягодин Б.А. та ін. Вариабельность микроэлементного состава в семенах основных масличных культур. *Агрехимия*. 1992. №3. С.85-94.
22. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / [Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф, Івашук П.В., Корнійчук О.В.]. – Львів: НВФ «Українські технології», 2010. –1088с.
23. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. –730с.
24. Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур: посіб. / [О.Ф.Смаглій, О.А.Дереча, В.Г.Дідора та ін.]: за ред. О.Ф. Смаглія. – Житомир: Держ. агрокол. ун–т., 2007. – 543с.

25. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва. / [М.М. Городній, С.Д. Мельничук, О.М. Гончар та ін.] / За ред. М.М. Городнього. –К.: Арістей, 2006.–486с. Особливості вирощування сільськогосподарських культур в 2010 році (методичні рекомендації) / За ред. Молдована В.Г.– Самчики, 2010.–58с.
26. Гайдаш В.Д. Ріпак – потенціальне джерело олії та кормів / Гайдаш В.Д. *Пропозиція*. 1995. №7. С. 11-14.
27. Гайдаш В.Д. Ріпак – стратегічна культура. *Пропозиція*. 1994. №7. С. 100 - 105.
28. Гайдаш В.Д. Ріпак – сьогодні і завтра. *Вісник аграрної науки*. 1996. №2. С. 82-83.
29. Методика наукових досліджень в агрономії/[Ермантраут Е.Р., Малиновський А.С., Дідора В.Г. та ін.]. Житомир – 2010 р. – 86с.
30. Медведовский О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовский, П.І. Іваненко. – К.: Урожай, 1995. – 208 с.