

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

Ковтун Олександра Вікторівна

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ВПЛИВ СОРТОВОГО СКЛАДУ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ
ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ 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 О.В. Ковтун

Науковий керівник:

к.с.-г. н., доцент Деробон І.Ю.

Житомир – 2021

	Зміст	стр.
	Вступ	6
Розділ 1.	Обґрунтування теми дипломної роботи	8
Розділ 2.	Місце, умови та програма проведення досліджень	17
Розділ 3.	Продуктивність ріпаку озимого залежно від сортів та удобрення	23
3.1.	Вплив абіотичних факторів на ріст і розвиток культури	23
3.2.	Ріст і розвиток ріпаку залежно від сортів та удобрень	24
3.3.	Структура врожаю та урожайність культури	25
3.4.	Технологічні показники якості ріпаку озимого	27
3.5.	Енергетична та економічна ефективності	29
	Висновки	34
	Пропозиції виробництву	35
	Список використаних джерел	36

АНОТАЦІЯ

Дипломна Ковтун Олександри Вікторівни виконана відповідно теми: «Вплив сортового складу на технологічні показники якості ріпаку озимого». Освітній ступінь – магістр. Спеціальність 201 «Агрономія». Ключові слова: сорт, погодні умови, урожайність, структура врожаю, строки внесення добрив, азотне підживлення, йодне число, технологічні показники якості.

Впродовж 2020-2021 років відбувалися польові та лабораторні дослідження згідно з завданням, яке стосувалося визначення впливу сортів та строків азотного підживлення на технологічну якість ріпаку озимого у СТОВ «Полісся» Хорошівського району Житомирської області.

Перший розділ кваліфікаційної роботи присвячений аналізу сучасного стану публікацій відповідно до обраної теми дослідів та обґрунтуванню досліджень. В другій частині роботи показана характеристика місця розташування дослідів, дана характеристика погодних умов впродовж років проведення дослідів, наводиться завдання, програма та методика проведення експериментів.

Третій розділ визначає вплив сортових особливостей та погодних умов на ріст розвиток й урожайність і технологічні показники якості культури; виявлені особливості біоморфологічних показників культури відповідно до сортового складу та строків застосування добрив, встановлено технологічні показники якості насіння ріпаку та олії ріпакової.

ANNOTATION

Diploma Kovtun Alexandra Viktorivna performed according to the theme: "Influence of varietal composition on technological indicators of winter rape quality". Educational degree - master's degree. Specialty 201 "Agronomy". Key words: variety, weather conditions, yield, crop structure, terms of fertilizer application, nitrogen fertilization, iodine value, technological quality indicators.

During 2020-2021, field and laboratory studies were carried out in accordance with the task of determining the influence of varieties and timing of

nitrogen fertilization on the technological quality of winter oilseed rape in STOV "Polissia" Khoroshiv district of Zhytomyr region.

The first section of the qualification work is devoted to the analysis of the current state of publications in accordance with the chosen topic of research and justification of research. The second part of the work shows the characteristics of the location of the experiment, gives a description of weather conditions during the years of the experiment, provides the task, program and methodology of experiments.

The third section determines the impact of varietal characteristics and weather conditions on growth, development and yield and technological indicators of crop quality; features of biomorphological indicators of culture according to varietal composition and terms of application of fertilizers are revealed, technological indicators of quality of rapeseed and rapeseed oil are established.

Методи досліджень. Польовий – для визначення взаємодії сортів культури та строків удобрення; вегетаційний – для фітоморфологічних обліків; лабораторний для аналітичних досліджень якості насіння та олії; розрахунково-порівняльний для встановлення економічних та енергетичних показників ефективності; статистичний для розрахунків найменшої істотної різниці варіантів досліджу.

Перелік публікацій за темою досліджень:

1. ДЕРЕБОН І.Ю., КОВТУН О.В., ДОРОШЕНКО В.В. Особливості оцінки якості сировини для виробництва рослинних олій. Інновації в сільському господарстві. (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених), ПНУ, 2021.

2. ДЕРЕБОН І.Ю., КОВТУН О.В., ДОРОШЕНКО В.В. Особливості сортової технології вирощування олійних культур. Інновації в сільському господарстві. (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної

конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених), ПНУ, 2021.

3. Ковтун О.В., Дорошенко В.В. Вплив елементів технології вирощування на урожай і якість олійних культур. Проблеми аграріїв та перспективи сільськогосподарського виробництва. (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених), ПНУ, 2021.

Практичне значення отриманих результатів: з метою покращення якості олії ріпаку в агроекологічних умовах рекомендуємо вирощування ріпаку озимого сорту Атлант застосовуючи внесення мінерального азоту у запропоновані строки.

Структура та обсяг роботи: Кваліфікаційна робота викладена на 38 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстрована 8 таблицями, 4 рисунками. Опрацьовано 30 джерел літератури.

Вступ

В Україні останнім часом аграрії дуже зацікавилися вирощуванням озимого ріпаку, що збільшило посівні площі. Насіння цієї культури містить до 45% олії і характеризується хорошими смаковими якостями і може використовуватися в лікувальних цілях. Вартість виробництва рослинної олії набагато нижча, ніж тваринного.

Серед них хрестоцвітний ріпак характеризується найвищим вмістом олії в насінні, тривалим часом висихання, а культурне насіння також має характеристики високого вмісту білка та вуглеводів. Недоліком ріпакової олії є наявність ерукової кислоти, яка негативно вплине на смак і знизить якість олії. Однак зараз виведені сорти ріпаку без ерукової кислоти, що підвищує харчову цінність і та підвищує цінність олії для перероблення на харчові продукти. Це рослинне масло без шкідливих сполук доцільно використовувати використовується в харчовій промисловості або для переробки.

Звичайна рапсова олія очищається і використовується для промислової переробки в різних галузях промисловості: миловарні, лакофарбовому виробництві тощо.

Серед країн ЄС провідною країною за площею посівів є Німеччина, але основним регіоном, що генерує попит, є країни Східної Азії, тому площа посівів цієї культури значно зросла.

При повному розкритті потенціальних властивостей сучасних сортів та впровадженні інновацій у техніку вирощування потенційна врожайність сільськогосподарських культур України може сягати понад 50 ц, але середня врожайність останніми роками майже вдвічі нижча від можливої.

На думку провідних німецьких дослідників ріпаку [1], вирішальними факторами формування урожайності та покращення біохімічного складу продуктів переробки насіння ріпаку є посів сучасних високоврожайних

сортів та покращення мінерального живлення за рахунок використання сучасних засобів та технологій удобрення [2].

За існуючої нині тенденції розростання ринку рослинної олії та підвищення попиту на цю рослинну сировину та за збільшення енергоспоживання й росту ціни на хімічні добрива головною задачею нашого наукового дослідження є визначення впливу сортових характеристик та особливостей мінерального удобрення, а саме термінів внесення добрив на врожайність та якість ріпакової олії в умовах зони українського Полісся.

Розділ I

Обґрунтування теми дипломної роботи

За результатами низки досліджень, ріпак озимий дає найбільші врожаї на ґрунтах з вмістом гумусу понад 1%, з 6-8 мг фосфору на 100 г ґрунту, 8-11 мг калію на 100 г, 5-6 магнію та 30-60 бору на 100 г. Марганцю близько 15 мг. Погано прогрітий ґрунт, кислий ґрунт без вапна чи ґрунт із механічно легких частинок не може забезпечити навіть невисокий урожай цієї культури [3].

Ґрунти з важким механічним складом або ґрунти з підземними водами, розташованими поблизу поверхні (до 1,2 метра), не можуть належним чином забезпечити врожайність олійної рослини [4].

Для культивування необхідний ґрунт слабокислий або нейтральний, оскільки ріпак чутливий до кислотності ґрунту, слід додати, що і лужний ґрунт для його вирощування не придатний [5].

У географічній зоні України найкращими можливості для вирощування має Лісостеп, ріпак почувається задовільно у прикарпатському регіоні і також в умовах північного степу, а Поліський регіон лише частково задовольняє вимоги цієї культури до вирощування [6].

На чорноземному ґрунті, що забезпечує достатню кількість або дещо меншу кількість мінеральних елементів живлення, урожай ріпаку озимого можна збільшити, без необхідності внесення мінеральних добрив восени, причому потрібно лише одна-дві підкормки відповідно до рекомендованого дозування та застосовуючи таке підживлення у визначений фенофазу росту [7].

Однак потреба ріпаку в мінеральному удобренні значна, тому дослідження мінерального живлення ріпаку за даними наукових установ показали, що одна тонна насіння може вилучити з ґрунту до 80 кілограмів

азоту, до 40 кілограмів фосфору і до 100 кілограмів калію. Набагато менше ріпак озимий, які засвоює мікроелементи (наприклад, магній і сірку) з ґрунту. При порівнянні потреб культури з провідними зерновими культурами, то ріпак використовує значно більше елементів мінерального живлення, ніж пшениця озима [8].

Основна потреба культури – достатній вміст у ґрунті мінерального азоту, тому при недостатній забезпеченості культура набуває світло-зеленого забарвлення, а пізніше може пожовкнути.

Потреба культури в азотному живленні в період росту і розвитку не однакова, тому потреба в азоті на початку осіннього періоду росту становить чверть від загальної кількості. Решта три четверті азоту потрібно підживити навесні і влітку і в критичний періоди росту і розвитку і застосувати підживлення. Тверда форма мінерального азоту, наприклад аміачна селітра, на 10% ефективніша за рідке азотне добриво, а нітратний азот оптимізує мінеральне живлення значно краще за азот амонійної форми [9,10].

Для зменшення тривалості вегетаційного періоду, росту врожайності та покращення якості урожаю, а також для кращого укорінення необхідний фосфор та інші елементи, більша кількість яких (до 80%) використовується цією хрестоцвітною рослиною з ґрунтів. При дефіциті фосфору у початковий період вегетації швидкість росту культури значно сповільнюється, зелене листя темніє і буріє та набуває темного антоціанового кольору.

Рослини потребують різної кількості елементів живлення впродовж вегетації. Критичний період для цього елемента – від стадії весняного розвитку до кінця цвітіння, не кажучи вже про те, що лише 20% культура потребує у фазу дозрівання. Тільки 20% цього елемента ріпак потребує подальшого дозрівання. Десята частина від загальної потреби необхідна для культури на ранніх етапах вкорінення восени та утворення розетки листя.

Сучасна техніка вирощування передбачає використання фосфату кальцію як фосфатного добрива при кислої реакції в ґрунтовому розчині, а суперфосфату як фосфатного добрива при лужній реакції, що позитивно впливає на оптимізацію якості і поживні властивості ріпакової олії, через зменшення вмісту відомих шкідливих сподук. Використання мінеральних добрив, що містять, наприклад суперфосфату, дозволяє вдвічі збільшити використання азоту в мінеральних добривах [11].

Калійні добрива можуть підвищити стійкість культури до негативу стресових умов, підвищити інтенсивність цвітіння і тим самим покращити умови утворення насіння. Нестача калію може викликати захворювання рослин, листя стає червонуваті, а згодом чорніють або буріють, урожай зменшується внаслідок опадіння зав'язі.

За технікою вирощування найбільше калійних добрив найкраще використовувати восени на ґрунтах з легкими механічними компонентами, щоб уникнути просочування [12].

Протягом фенологічного періоду також необхідно забезпечити достатню кількість сірки. Якщо цей елемент недостатньо наявний у ґрунті, спостерігається в'янення, утворення стрілок на листках через їх згортання листків та недостатнього формування молодого листа, що значне подовження строку дозрівання. Спостерігається значне зниження маси 1000 насінин [13].

Важливе значення для фізіології мінерального живлення становить магній, його недостатня кількість призводить до хлорозу, особливо на кислих ґрунтах, а застосування магніймістких добрив дозволяє вирішити цю проблему [8, 14]. Вимоги до вмісту в ґрунті бору та молібдену у культури значно менша.

Застосування бору сприяє збільшенню маси насінини, на 10 центнерів насіння ріпак використовує 300 г ґрунтового бору. Рекомендовано

застосування борних добрив при вмісті бору у ґрунті до 0,3 мг на кг ґрунту, кращий вміст цього мікроелементу у ґрунтів – 1 мг/кг.

З ґрунту для розвитку ріпак забезпечує свою потребу в елементах мінерального живлення лише на 25%, іншу частину його потреби потрібно задовільнити за рахунок несення добрив [8, 15, 16].

За іншими даними вирощування як попередників бобових позбавляло потреби культури в органіці і давало хороші врожаї насіння за відсутності органічної речовини, але з належними мінеральними добривами. Тому після пшениці потрібно 30 кг/га д. р. азоту та від 80 кг/га до 120 кг/га фосфору і калію 180-200 кг/га діючої речовини восени, а доза весняного азоту у цьому випадку становитиме 150 кг/га. Після бобових культур рекомендовано лише навесні застосування 90 кг/га д. р. мінерального азоту. Після гороху під ріпак вносять тільки мінеральні добрива [17-20].

За деякими рекомендаціями використання мікроелементів не спричиняє сприятливого впливу на врожайність культури [21].

Внаслідок тривалого періоду розчинності калійних і фосфорних добрив їх застосовують восени. Під укорінення культури, надмірне внесення азоту негативно вплине на перезимівлю, підвищить вміст води.

Тому мінеральний азот у формі селітри вноситься в дозі 100 кг на гектар для використання на мерзлих площах сільськогосподарських угідь. Найкраща форма азотного добрива для цієї культури – аміачна селітра.

Наступне застосування мінерального азоту проводять на етапі активного росту стебла у висоту, за цього доцільно використання азотного удобрення у кількості 90 кг/га д.р.

На легких ґрунтах, де мінеральне удобрення швидко переходить у нижні шари рекомендовано втретє застосовувати удобрення азотом на етапі початку цвітіння. Це збільшує масу, крупність і вагу насіння. Для чого також використовують мінеральний азот дозою 50-60 кг на га у формі селітри чи карбаміду, а загальна доза азоту з метою збільшення урожайності насіння до 4 т/га становить 200 кг на га д.р. [22,23].

Інші дослідження свідчать про доцільність застосування органіки – 2 або 3 т/га під попередник. При удобренні одночасно з посівом доцільно встановити дозу внесення добрив 10-15 кг/га у туках [24].

Гектарна площа посіву ріпаку дозволяє отримати 1000 кг олії та 500 кг кормів для ВРХ, що більше ніж у сої, яка дозволяє отримати 200 та 700 такої сировини відповідно [24,25]. Ріпак також є досить добрим попередником під яким, завдяки технології вирощування покращуються фізичні властивості ґрунту. Широко відомим є використання ріпаку як сидерату, тому важливим заходом підвищення родючості ґрунту є загортання в ґрунт його пожнивних решток [22,23].

Дуже цікавим є використання продукції ріпаку для виготовлення біопалива. Теоретичні аспекти з цього питання в деяких країнах ЄС визначені та відбувається практичне застосування ріпакової продукції як паливної складової дизельних авто. Паливо рослинного походження є більш екологічним, оскільки розкладається швидше за чого зменшуються надходження поллютантів у навколишнє середовище. Пальне з вмістом олії ріпаку досить дороге, але пошуки шляхів захисту середовища призводять до майбутнього здешевлення «зелених» та екологічно чистих технологій виготовлення пального [24,27].

Вирощування ріпаку та продукти його переробки використовуються в багатьох галузях. Побічні продукти це висококалорійний корм. Насіння культури це сировина для виробництва медичних препаратів, харчових продуктів та для лакофарбового виробництва [18].

Олія ріпаку містить незамінні жирні кислоти тому має важливе лікувальне значення при багатьох шлунково-кишкових та серцево-судинних захворюваннях [28].

Високо цініться ріпакова олія за показниками прозорості, приємним запахом та чудовим смаком, крім того вона може споживатися у свіжому вигляді та довго зберігатися без утворення вільних жирних кислот [29].

Завданням вирощування ріпаку озимого є переробка його насіння на рослинний жир, який може використовуватися у харчовій та переробній галузях промисловості.

На світовому ринку спостерігається чітка тенденція до зростання попиту на насіння цієї культури. З другої половини 1980-х років більшість світового виробництва олії використовувалося на продовольчі потреби, до того часу рапсову олію використовували переважно для технічних цілей. Нині рапсова олія застосовується для приготування спредів, маргарину та широкого переліку інших продуктів харчування.

З безерукових сортів ріпаку озимого з низькими показниками вмісту глюкозинолатів виробляється харчова олія, для переробки на промислові потреби навпаки досить високо цінується високий вміст вказаних вище інгредієнтів [23,25].

На початок 90-х років минулого століття селекційними створені так звані «двонулеві» сорти культури в яких вміст таких інгредієнтів як глюкозинолати та кислота ерукова міститься у кількості менше 1%, що робить їх олію надзвичайно цінною для споживання свіжою та з метою застосування у харчовій промисловості [23].

За кращих умов зволоження на добрих ґрунтах сходи утворюються через тиждень після посіву, після чого починають інтенсивно утворюватися корені і такий розвиток кореневої системи закінчується наприкінці вересня. На утворення та масу коренеплодів значний вплив має щільність рослин на площі, тому потрібно визначати норму висіву у відповідності з рекомендаціями, які враховують родючість ґрунту, сортові особливості та інше.

Навесні вегетація культури починається при досягненні середньої за добу температури 3°C. Різкі коливання температурного режиму мають негативний вплив на рослини ріпаку, а оптимальною температурою впродовж вегетації є температура на рівні 20-22 градуси. За весняного

посіву озимий ріпак не встигає утворити плоди і добре сформоване насіння, але часто застосовується як сидеральна та кормова культура.

Культура ріпаку належить до групи вологолюбних рослин і недостатня кількість опадів впродовж вегетації (до 500 мм) відбувається різке зниження врожаю. Максимальна вимога до кількості вологи у ріпаку спостерігається у весняний період при початку відновлення росту і розвитку. Для утворення однієї частини сухої речовини ріпак використовує 700 частин води, недостатня забезпеченість водою або надлишкове зволоження через зливові опади має негативний вплив на морфологічні показники насіння, як наприклад зниження маси тисячі насінин [14,16].

Ріпак озимий відноситься до групи рослин довгого дня, хоча при проходженні фази осіннього-зимового загартування сонячна погода сприяє формування кращої зимостійкості. Оптимальною впродовж інших етапів розвитку є достатньо похмура погода з невисокими температурами та досить високою вологістю повітря.

Ріпак любить високе забезпечення ґрунту елементами живлення переважаючи за цими вимогами всі культури зернової групи. Неприятливими для виробництва ріпаку озимого є щільні глинисті ґрунти та занадто легкі супіски [1,16].

Термін повернення у сівозміні для ріпаку не має становити менше 5 років і в сучасних умовах висівається насамперед після зернових, які займають значну частину структури посівних площ (понад 50 Відсотків).

Не рекомендується сіяти ріпак після цукрових буряків, оскільки він може бути уражений звичайними шкідниками (наприклад, нематодами), як попередник недоцільним є соняшник і капустяні рослинами. Одночасна ротація ріпаку та зернових культур позитивно впливає на зниження кількості таких хвороб, як кореневі гнилі та зменшує кількість шкідників [22].

На основному обробітку ґрунту рекомендується використовувати потужний оборотний плуг, оснащений пристроєм для ущільнення ґрунту обробленої землі під обробіток, а потім проводити обробку бур'янів при їх появі, у тому числі із застосуванням передпосівної техніки.

Проводячи передпосівні технологічні операції за підготовкою ґрунту до посівів виділяють широкозахватну техніку, створюють оптимальні розміри часточок ґрунту та додатково використання комбінованих передпосівних агрегатів дозволяє ущільнити ґрунт для запобігання осідання. При виконанні передпосівних операцій їх потрібно проводити на глибину дещо меншу ніж глибина посіву культури.

Державний реєстр сортів рослин дозволених до використання в Україні містить досить великий перелік «двонулевих» сортів, олія яких може бути використана на харчові потреби, а побічна продукція на фуражні цілі без будь-яких обмежень [25].

Захист посівів від бур'янів особливо важливий на початку вегетації. Якщо восени на початкових етапах росту і розвитку культури не проводити боротьбу з бур'янами, це може послабити вкорінення і спричинити випадання рослин під час зими, тому перед пророщуванням або посівом чи одночасно із сівбою слід вносити ґрунтові гербіциди. Можна також використовувати такі гербіциди, як раундап, які мають безперервну суцільну дію протягом кількох тижнів перед основним обробітком ґрунту.

Рекомендованим є застосування проти злакових видів забур'яненості відповідного гербіциду з рекомендованими дозами та строками застосування. У разі прояву хвороб наприклад таких, як борошниста роса та багато інших доцільно використання фунгіцидів, наприклад Ридоміл МЦ Голд у рекомендованих дозах [26].

При наявності на посівах хрестоцвітних блішок чи ріпакового квіткоїду використовують інсектициди, наприклад Децис [27].

Насіння ріпаку характеризується нерівномірністю дозрівання, а зламані плоди можуть спричинити втрату стручків, тому потрібно якісно встановити необхідні стадії та зібрати їх. При збиранні в основному застосовують безпосереднє машинне комбайнування, але в окремих випадках, коли листя починає опадати на нижній частині стебла, а насіння стає світло-червоним, застосовують відповідно роздільний спосіб збирання. Збирання насіння комбайном застосовують з вологістю від 10% до 15%, щоб зменшити витрати енергії на подальше сушіння. У цей час насіння має суцільний чорний колір і шелестять при струшуванні [28].

Розділ II

МІСЦЕ, УМОВИ ТА ПРОГРАМА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження за темою дипломної роботи проводились протягом 2020-2021 рр. Польові дослідження закладалися в сівозміні СТОВ «Зоря Полісся» Пулинського району Житомирської області, розміщеного в північній частині області. За багаторічними даними Житомирського метеопоста сума опадів за рік знаходиться в межах 600 мм, а середня багаторічна температура повітря складає 8,4 °С. Такі погодні умови є досить сприятливими для росту і розвитку сільськогосподарських культур, що вирощуються у регіоні.

Дослідження закладалися на сірих лісових ґрунтах. За даними агрохімічного обстеження, що проводилось останній раз у 2015 році. Вміст гумусу в орному шарі становить 1,25 %, рН -6,3, гідролітична кислотність - 4,4, сума вбирних основ - 4,4 мг.-екв на 100 г. ґрунту, рухомі форми фосфору і обмінного калію відповідно 2,9 і 6,6 мг на 100 г ґрунту.

Фізичні властивості ґрунту характеризуються такими показниками: в шарі 0 – 30 см: об'ємна маса складає 1,34 г/см³, щільність твердої фази – 2,58 г/см³, загальна пористість – 48,1 %, частинок менших 0,01 мм – 68 %, вологість в'янення – 30 мм, найменша польова вологомісткість – 40 мм і повна – 78 мм.

Ріпак озимий у досліді вирощували згідно рекомендованої технології для посіву використовували сучасні сорти олійного напрямку вітчизняної селекції оригінатором яких є Інститут хрестоцвітих культур УААН.

Проходження абіотичних факторів впродовж 2020–2021 років представлено на рис. 1-2.

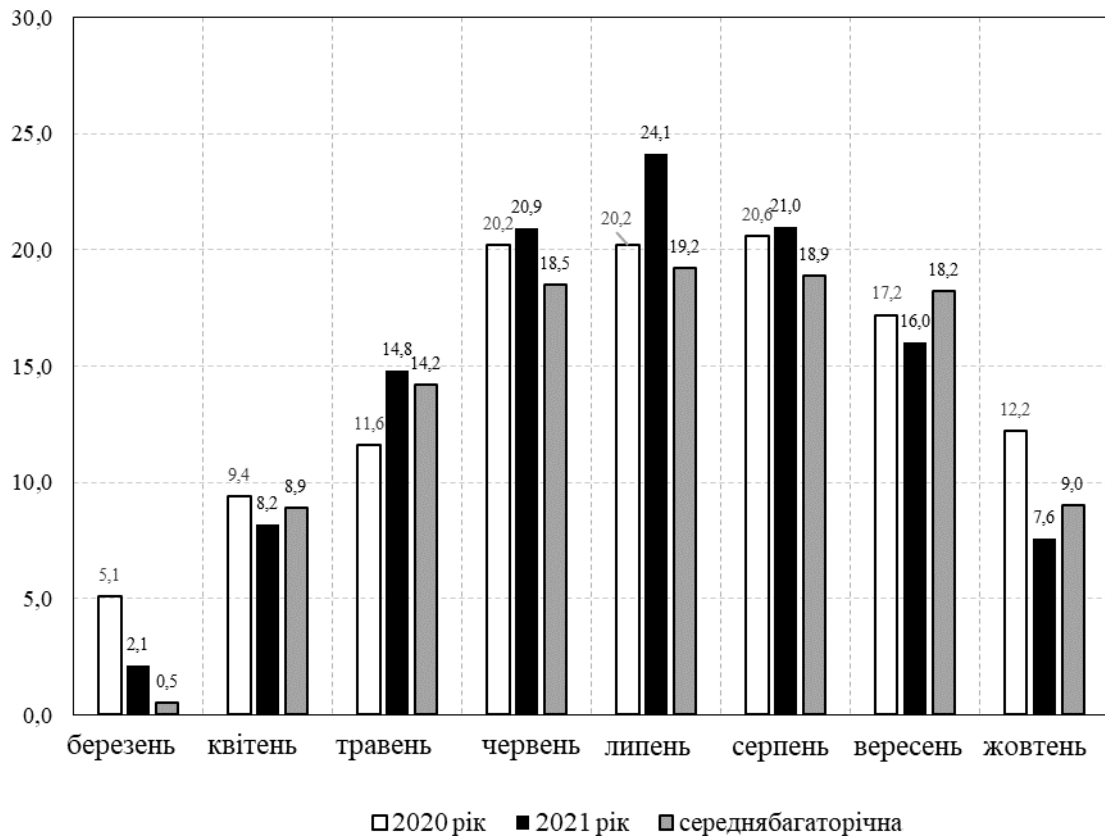


Рис.1. Температура впродовж років досліджень, °С

Як показує рисунок 1, березнева та квітнева температура повітря у 2021 році була значно нижчою ніж 2020. Проте надалі впродовж літнього періоду росту і розвитку культури середньомісячні показники температури 2021 року значно переважали як показники 2020 року так і середні багаторічні, особливо у липні. Розпочинаючи з другої декади жовтня зустрічалися від'ємні температури. Слід додати, що 2021 рік характеризувався тривалими ранньовесняними та осінніми приморозками, що негативно вплинуло на якість врожаю.

Кількість опадів впродовж вегетаційних періодів 2020-2021 рр. представлена на рисунку 2.

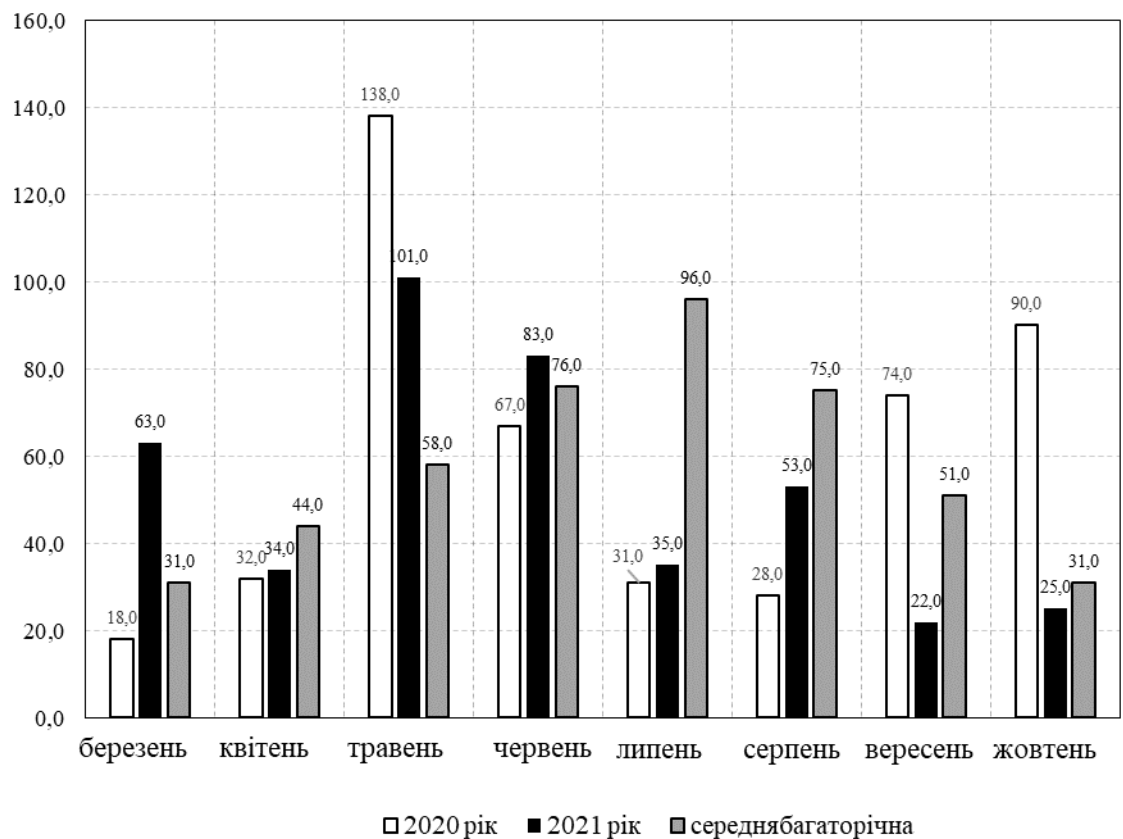


Рис.2. Опали впродовж років досліджень, мм

Дані рисунку дозволяють зробити висновок, що роки досліджень значно відрізнялися за кількістю опадів, так ранньовесняний період 2021 року відрізнявся значним перевищенням опадів відносно середніх багаторічних. У травні та в червні цього року випала достатня кількість опадів, проте вони характеризувалися нерівномірністю та значною кількістю зливових опадів та значним коливанням їх кількості впродовж розглянутих періодів, що призводило до застійних вод та негативно вплинуло на ріст і розвиток культури.

У серпні та вересні кількість опадів була значно меншою від середніх багаторічних, проте запаси вологи попередніх періодів дозволили сформувати достатній врожай.

Слід додати, що 2021 рік характеризувався значною строкатістю та перепадами як по надходженню опадів та і за температурним режимом.

Стосовно 2020 року слід відмітити, що при посіві культури була недостатня кількість вологи, а в літньо-осінній період та під час збирання їх кількість була надлишковою, що призвело до збільшення ураження хворобами та ускладнень при збиранні.

Метою досліджень було вивчення впливу способів удобрення на урожайність і якість ріпаку озимого і продукції його переробки. Енергетичну та економічну ефективність розраховували за відповідними методиками [27, 30].

Досліди закладались в ланці сівозміни після озимої пшениці. Фенологічні спостереження проводились за описом етапів органогенезу та фенологічних фаз росту і розвитку рослин озимого ріпаку. Відмічали основні фази росту і розвитку рослин: за початок фази приймалась наявність її не менш як у 10% рослин, за повну – 75%.

Межі облікових площадок позначали невисокими кілочками. Розмір ділянок – 1 м² і на них розміщено 6 рядків з міжряддями 15 см і довжиною 111 см (6 x 0,15 м x 0,111 м = 1 м²). Розміщували пробні площадки по діагоналі облікової ділянки. Перший підрахунок проводили в фазі повних сходів, другий - перед збиранням. Збереження визначали за формулою:

$$П = \frac{З}{С} \cdot 100$$

П – збереження рослин, %;

З – кількість рослин перед збиранням, шт./м²;

С – кількість рослин на час повних сходів, шт./м²;

100 – число для перерахунку у відсотки.

Відбір та аналіз рослин за елементами структури урожаю – за методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур.

Облік урожаю проводили – методом суцільного збирання і зважування з кожної ділянки. Повторність у досліді триразова. Розміщення ділянок систематичне. Загальна площа дослідної ділянки – 82,08 м². Облікова площа дослідної ділянки – 50 м².

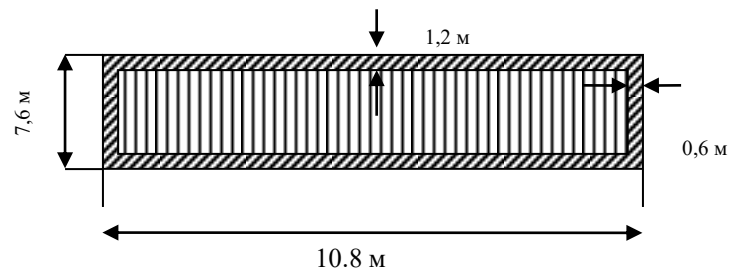


Рис.3. Загальна і облікова площа дослідної ділянки

Вихід олії визначали на шнековому пресі лабораторії зерна кафедри технології зберігання та переробки продукції рослинництва. Йодне число визначали в лабораторії технологічних показників якості цієї ж кафедри.



Рис. 4. Визначення виходу олії лляної в умовах кафедри ТЗППР

Основним строком сівби ріпаку озимого в умовах регіону вважається третя декада серпня. Для посіву використовували насіння сорти вітчизняної селекції рекомендоване для умов Полісся і Лісостепу.

За 4 тижні до сівби проводили оранку в агрегаті з котком на глибину 27 – 30 см. По мірі проростання бур'янів проводили культивуацію ґрунту на глибину 6 – 8 см. Передпосівний обробіток ґрунту проводився агрегатом типу „Європак” на глибину до 3 см.

Норму посіву визначали згідно рекомендацій, використовуючи формулу $N \text{ кг/га} = \frac{K \cdot B}{A} = \frac{100 \cdot 5}{90} = 5,5 \text{ кг/га}$.

де N – норма висіву кг/га;

K – кількість насіння на 1 м^2 шт.;

A – схожість, %

Сівбу проводили сівалкою Клен-6, яку. Після сівби ґрунт коткували.

Навесні проводили підживлення посівів по мерзлоталому ґрунті аміачною селітрою з розрахунку 90 кг/га д.р за допомогою навісного розкидача мінеральних добрив. Через два тижні проводили повторне підживлення посівів ріпаку озимого аміачною селітрою з розрахунку 60 кг/га д.р. Фосфорні і калійні добрива $P_{80}K_{120}$ у вигляді суперфосфату, де крім фосфору міститься також кальцій та сірка та калімагnezії, де крім калію є значна кількість магнію вносили восени під оранку.

Перше підживлення азотними добривами (N_{90}) у вигляді аміачної селітри проводили якнайшвидше, по таломерзлому ґрунті. У третьому варіанті досліду частину азотних добрив N_{20} у вигляді аміачної селітри вносили через три тижні після першого, прив'язавши його до фази початку цвітіння. Ці роботи проводили вручну.

На початку фази бутонізації ріпаку озимого вносили суміш Лонтрел – $0,4 \text{ л/га}$ + Ф'юрі – $0,1 \text{ л/га}$. В період масового цвітіння ріпаку озимого повторно вносили препарат Ф'юрі – $0,1 \text{ л/га}$ для боротьби з ріпаковим квіткоюдом.

Збирання ріпаку озимого проводили з кожної ділянки окремо шляхом прямого комбайнування в період, коли основне стебло було жовто-зелене, верхні і нижні гілки – жовті, а листя обпало, в цей час колір стручків на верхніх гілках був жовтим, а насіння - коричнево-чорним. Для збирання використовували комбайн Sampo – 250.

РОЗДІЛ III

ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТІВ ТА УДОБРЕННЯ

3.1. Вплив абіотичних факторів на ріст і розвиток культури

На добре підготовленому ґрунті при достатній вологозабезпеченості ріпак сходить на 4-5 день, від осіннього розвитку рослин залежить урожайність насіння.

На формування оптимальної густоти сільськогосподарських культур впливають багаточисленні фактори: погодні умови, підготовка ґрунту до сівби і його гранулометричні особливості, хвороби, шкідники та ін.

Проростання насіння і поява сходів залежать від стану верхнього 10^{-и} сантиметрового шару ґрунту, його температури і вологості. Залежно від сорту польова схожість насіння ріпаку озимого наведена у таблиці 1.

Таблиця 1

Збереженість рослин ріпаку озимого за вегетаційний період залежно від
удобрення (середнє за 2020–2021 рр.)

№ п/п	Норми внесення добрив	Норми внесення добрив	Густота рослин за фазами розвитку ріпаку озимого		Збереженість рослин, %
			повні сходи шт./м ²	перед збиранням, шт./м ²	
1	Без добрив (контроль)	Дангал	88	65	74
2		Чемпіон України	87	64	74
3		Антарія	87	67	77
4	N ₍₉₀₊₆₀₎ P ₈₀ K ₁₆₀	Дангал	90	72	80
5		Чемпіон України	91	75	82
6		Антарія	97	77	80
7	N ₍₉₀₊₄₀₊₂₀₎ P ₈₀ K ₁₆₀	Дангал	91	73	80
8		Чемпіон України	93	76	82
9		Антарія	93	78	84

Як видно з даних таблиці 1 на контрольному варіанті досліді максимальна густина перед збиранням встановлена у сорту Антарія – 67 шт/м².

Ріпак озимий суттєво реагує на застосування мінеральних добрив, так кількість рослин перед збиранням виявилася максимальною у восьмому та дев'ятому та варіантах досліді – 76-78 шт/м², що на 12-15 рослин більше порівняно з контрольним варіантом.

За більшого рахунок більшого випадання рослин сортів Дангал та «Чемпіон України» впродовж вегетації на контрольному варіанті встановлена густина у 64-65 шт./м².

Слід додати, що зниження збереженості рослин ріпаку озимого у контрольному варіанті досліді відбулося на нашу думку за рахунок погіршення умов перезимівлі, внаслідок зниження забезпеченості елементами мінерального живлення та за рахунок сортових особливостей.

3.2. Ріст і розвиток ріпаку залежно від сортів та удобрення

Одним з важливих фітометричних показників рослин ріпаку є висота, яка багато в чому визначає індивідуальну продуктивність.

Таблиця 2

Висота рослин ріпаку озимого залежно від сорту та удобрення, см

№ п/п	Норми внесення добрив	Сорт	Роки		Середнє
			2020	2021	
1	Без добрив (контроль)	Дангал	79	85	82
2		Чемпіон України	82	88	85
3		Антарія	83	89	86
4	N ₍₉₀₊₆₀₎ P ₈₀ K ₁₆₀	Дангал	82	86	84
5		Чемпіон України	86	88	87
6		Антарія	89	92	90
7	N ₍₉₀₊₄₀₊₂₀₎ P ₈₀ K ₁₆₀	Дангал	86	90	88
8		Чемпіон України	90	93	92
9		Антарія	92	93	93

Аналіз даних таблиці 2 показує, що мінімальна висота рослин

спостерігалася у 2020 році, що відбулося за рахунок мінімальних запасів продуктивної вологи восени 2019 року та незадовільного виходу з перезимівлі. Незалежно від погодних умов при всіх варіантах удобрення сорти «Чемпіон України» та Антарія дещо переважали сорт Дангал по висоті рослин. Так при удобренні $N_{(90+40+20)}P_{80}K_{160}$ сорти ріпаку «Чемпіон України» та Антарія переважали сорт Дангал в середньому за роки досліджень на 4-5 см відповідно.

3.3. Структура врожаю та урожайність культури

Найвищий врожай озимого ріпаку одержують при оптимальній структурі елементів врожайності. Розглянуті вище строки внесення мінеральних добрив впливали не лише на збереженість рослин впродовж періоду вегетації а й на фітоморфологічні показники рослин ріпаку озимого, що наведені у наступній таблиці.

Таблиця 3

Структура врожаю насіння ріпаку озимого залежно від сорту та удобрення, середнє за 2020–2021 рр.

№ п /п	Норми внесення добрив	Сорт	Показники		
			Кількість стручків на рослині, шт.	Кількість насіння у стручку, шт.	Маса 1000 насінин, г
1	Без добрив (контроль)	Дангал	69,8	9,8	3,7
2		Чемпіон України	70,2	10,8	3,9
3		Антарія	71,5	10,6	4,0
4	$N_{(90+60)}P_{80}K_{160}$	Дангал	70,6	10,3	3,7
5		Чемпіон України	71,3	10,4	4,2
6		Антарія	72,5	10,2	4,2
7	$N_{(90+40+20)}P_{80}K_{160}$	Дангал	71,2	11,7	3,9
8		Чемпіон України	73,2	12,1	4,3
9		Антарія	73,6	11,9	4,4

Ріпак озимий є досить пластичною культурою. Оптимальний урожай насіння формується прикращому співвідношенні елементів структури врожаю. Недостатня кількість елементів мінерального живлення

призводить до різкого зменшення кількості гілок, зниження маси насіння, а в послідуєчому і урожайності.

Найвища маса 1000 насінин, кількість стручків на рослині та насінин у стручку встановлена у варіанті досліді, де проводили друге підживлення на початку цвітіння застосовуючи аміачну селітру нормою 20 кг/га діючої речовини. Слід відмітити, що при цьому удобренні сорт Антарія мав вищі показники маси 1000 насінин та кількості стручків на рослині 4,4 г та 73,6 шт. на рослину відповідно, сорт «Чемпіон України» мав вищі показники насінин у стручку – 12,1 шт. Сорт Дангал мав дещо нищі показники структури врожаю.

Варіанті досліді, де проводили друге підживлення на початку цвітіння забезпечив найвищу індивідуальну продуктивність та врожайність ріпаку (таблиця 4).

Таблиця 4

Урожайність насіння залежно від застосування добрив, т/га

Норми внесення добрив	Сорт	Індивідуальна продуктивність, г/рослину			Урожайність, т/га		
		2020	2021	середня	2020	2021	середня
Без добрив	Дангал	2,1	2,9	2,5	1,3	1,9	1,6
	Чемпіон України	2,5	3,5	3,0	1,3	2,5	1,9
	Антарія	2,6	3,4	3,0	1,6	2,4	2,0
N ₍₉₀₊₆₀₎ P ₈₀ K ₁₆₀	Дангал	2,3	3,0	2,7	1,5	2,3	1,9
	Чемпіон України	2,4	3,8	3,1	1,9	2,7	2,3
	Антарія	3,4	3,8	3,1	2,0	2,7	2,4
N ₍₉₀₊₄₀₊₂₀₎ P ₈₀ K ₁₆₀	Дангал	2,3	4,1	3,2	2,1	2,6	2,4
	Чемпіон України	3,3	4,3	3,8	2,6	3,2	2,9
	Антарія	3,4	4,4	3,9	2,7	3,3	3,0
NIP ₀₅ AB=0,2							

Як видно з даних таблиці 4 підвищена маса насіння з однієї рослини була отримана у варіантах досліду де проводили друге підживлення на початку цвітіння, приріст до контролю становив 0,8 та 0,9 г відповідно сортового складу. Це склалося за рахунок покращення основних елементів структури врожаю у цих варіантах досліду: збільшенню кількості стручків, насінин у стручку, та маси 1000 насінин.

Застосування мінеральних добрив значно впливало на врожайність ріпаку озимого, так за 3 роки досліджень була встановлена максимальна врожайність насіння 3,0 т/га у третьому варіанті удобрення для ріпаку озимого сорту Антарія. Використання мінеральних добрив дозволило отримати істотні порівняно з контролем прибавки врожаю – 1,0 т/га відповідно ($НІР_{05} = 0,2$ т/га).

3.4. Технологічні показники якості ріпаку озимого

Зважаючи на те, що сорт Дангал, «Чемпіон України» та Антарія олійного спрямування і мають використовуватись у харчовій промисловості метою наших досліджень було встановлення впливу підживлення на технологічні показники якості насіння ріпаку озимого, визначаючись з цим завданням ми встановлювали технологічні і насінневі показники якості культури (табл. 5).

Йодне число показує, яка кількість грамів йоду може бути зв'язано з 100 грамами жиру. Йодне число – важлива константа, яка характеризує ступінь ненасиченості киснем кислот, які входять до складу даного жиру. Високе йодне число вказує на значну кількість ненасичених жирних кислот, що робить олію особливо цінною при використанні її в фармацевтичних, технічних і харчових цілях.

Здатність рослинної олії висихати є однією з основних її властивостей. Вона визначається йодним числом, яке показує скільки грамів йоду може приєднати 100 г олії. У наших дослідженнях встановлено, що за здатністю до висихання ріпакова олія належить до групи напіввисихаючих (йодне число 85-130) і підживлення на початку фази цвітіння не спричиняє негативного впливу на цей показник.

Таблиця 5

Технологічні і посівні показники якості ріпаку озимого залежно від удобрення, середнє за 2020-2021 рр.

Норми внесення добрив	Сорт	Показники якості					
		технологічні			насінневі		
		вихід олії, %	збір олії, т/га	йодне число	маса 1000 насінин, г	схожість, %	енергія проростання, %
Без добрив	Дангал	34,1	0,55	103	3,7	91	85
	Чемпіон України	34,5	0,66	106	3,9	92	87
	Антарія	34,7	0,69	108	4,0	92	87
N ₍₉₀₊₆₀₎ P ₈₀ K ₁₆₀	Дангал	33,5	0,63	105	3,7	91	85
	Чемпіон України	33,7	0,78	106	4,2	93	88
	Антарія	33,9	0,81	110	4,2	93	90
N ₍₉₀₊₄₀₊₂₀₎ P ₈₀ K ₁₆₀	Дангал	32,1	0,77	107	3,9	93	89
	Чемпіон України	32,2	0,93	114	4,3	95	92
	Антарія	32,4	0,97	112	4,4	96	93

Як видно з даних таблиці 6 при застосуванні додаткового підживлення на початку цвітіння встановлена тенденція до зменшення виходу олії. Цей показник залежно від сортів візменшився на 0,20-0,23 % порівняно з варіантом дослідження без удобрення. Проте за рахунок росту врожайності у варіантах дослідження, де удобрення вносилося у три строки отримано максимальний збір олії, який становив 0,77-0,97 т/га залежно від сортів.

Максимальний збір олії був у сорту Антарія, що на 0,2 т/га перевищувало сорт Дангал при цьому ж варіанті удобрення.

У наших дослідженнях встановлено, що за здатністю до висихання ріпакова олія належить до групи напіввисихаючих (йодне число 85-130) і підживлення на початку фази цвітіння не спричиняє негативного впливу на цей показник

За рахунок збільшення крупності насіння – у третьому варіанті дослідів маса тисячі насінин була максимальною і становила 4,4 г тут отримано і найвищі показники енергії проростання і лабораторної схожості рослин ріпаку озимого.

3.5. Економічна та енергетична ефективність досліджень

В умовах ринкової економіки за значного впливу цінового фактору на формування чистого прибутку й рівень рентабельності сільськогосподарської продукції зростає актуальність ефективного використання високопродуктивних технологій вирощування, зберігання та переробки продукції.

Розрахунки економічної ефективності проводили за цінами кінця 2016 року. Вартість насіння льону олійного розраховували за ціною – 6000 грн. /т, аміачної селітри, суперфосфату і калію хлористого – відповідно 8000, 7500 і 6500 грн./т. За технологічними картами розраховували витрати на транспортування і внесення добрив, сівбу і збирання додатково отриманої продукції.

За технологічними та енергетичними картами вирощування озимого ріпаку та показниками урожайності культури, визначена економічна оцінка норм добрив.

Таблиця 6

Економіко-енергетична оцінка сортів ріпаку озимого залежно від
удобрення (середнє за 2020–2021 рр.)

Показники	Сорт								
	Дангал			«Чемпіон України»			Антарія		
	Удобрення								
	Без добрив	N ₍₉₀₊₆₀₎ P ₈₀ K ₁₆₀	N ₍₉₀₊₄₀₎ +20) P ₈₀ K ₁₆₀	Без добрив	N ₍₉₀₊₆₀₎ P ₈₀ K ₁₆₀	N ₍₉₀₊₄₀₊₎ 20 P ₈₀ K ₁₆₀	Без добрив	N ₍₉₀₊₆₀₎ P ₈₀ K ₁₆₀	N ₍₉₀₊₄₀₊₎ 20) P ₈₀ K ₁₆₀
Урожайність, т/га	1,6	1,9	2,0	1,9	2,3	2,4	2,4	2,9	3,0
Прибавка, т/га	-	0,3	0,4	-	0,4	0,5	-	0,5	0,6
Вартість прибавки врожаю, грн.	-	1800	2400	-	2400	3000	-	3000	3600
Затрати на вирощуван- ня прибавки, грн.	-	1300	1600	-	1300	1600	-	1300	1600
Прибуток, грн.	-	500	800	-	1100	1400		1700	2000
Окупність, раз		0,38	0,50	-	0,85	0,88		1,31	1,25
Рентабель- ність, %		38	50		85	88		131	125
КЕЕ	1,4	1,5	1,6	1,5	1,8	1,9	1,9	2,3	2,3

Характеризуючи дані таблиці слід зробити наступний висновок - застосування додаткового підживлення в нормі N₂₀ на початку цвітіння дозволяє для сорту Антарія отримати максимальну прибавку врожаю

порівняно із іншими сортами, вона становила 3,6 тис. грн., при окупності 1,25 рази.

Другий варіант удобрення, де підживлення проводилось лише у фазі росту стебла з нормою внесення азоту N_{60} забезпечило зменшення приросту врожаю – 3,0 тис. грн., проте саме у цьому варіанті удобрення для ріпаку озимого сорту Антарія встановлена максимальна окупність яка становила лише 1,31 рази, що пов'язано зі зменшенням затрат на додаткові технологічні операції по удобренню.

Розрахунки енергетичної ефективності

В умовах ринкової системи ведення сільського господарства основним питанням є ефективність виробництва та методи її оцінки. Звичайно, основною системою оцінки є грошова, але в умовах ринку виробництва та визначення цін на види сільськогосподарської продукції грошової оцінки для виробників часом є недостатньо. Крім того, для ріпаку, особливо актуальним є питання енерговіддачі одиниці врожаю тому, що виробництво біопалива з олії цієї культури набуває з кожним роком все більшого інтересу. Отже, показник енергетичної ефективності, при різних моделях технології вирощування, озимого ріпаку, може бути вирішальним та рівноцінним критерієм ефективності в питаннях виробництва продуктів харчування або біологічного пального з цієї культури. Показник енергетичної ефективності визначається за енергетичним аналізом. Такий аналіз проводиться для визначення ступеня використання добрив, пестицидів, поливної води, палива, різних типів тракторів, автомобілів, причіпного знаряддя, природних ресурсів, ґрунтово-кліматичних умов, сонячної радіації та інших факторів, які впливають на родючість ґрунту та формування врожаю. Енергетичний аналіз дозволяє розробити й оцінити ефективність ресурсо- і енергозберігаючих технологій у землеробстві та рослинництві.

Таблиця 7

Енергетична оцінка ріпаку озимого залежно від удобрення і сорту
(середнє за 2020–2021 рр.)

Показники	Сорт								
	Дангал			«Чемпіон України»			Антарія		
	Удобрення								
	Без добрив	N ₍₉₀₊₆₀₎ P ₈₀ K ₁₆₀	N ₍₉₀₊₄₀₎ +20) P ₈₀ K ₁₆₀	Без добрив	N ₍₉₀₊₆₀₎ P ₈₀ K ₁₆₀	N ₍₉₀₊₄₀₎ 20 P ₈₀ K ₁₆₀	Без добрив	N ₍₉₀₊₆₀₎ P ₈₀ K ₁₆₀	N ₍₉₀₊₄₀₎ 20) P ₈₀ K ₁₆₀
1. Механізми, ГДж	1,75	2,12	2,20	1,75	2,12	2,20	1,75	2,12	2,20
2. Паливно- мастильні матеріали, ГДж	3,15	3,32	3,41	3,15	3,32	3,41	3,15	3,32	3,41
3. Добрива	-	1,23			1,23		-	1,23	
4. Пестициди	2,21								
5. Насіння	1,17								
6. Праця людей	8,05	8,10	8,20	8,05	8,10	8,20	8,05	8,10	8,20
Всього, ГДж	16,33	18,15	18,42	16,33	18,15	18,42	16,33	18,15	18,42
Одержано									
Насіння, т/г	1,6	1,9	2,0	1,9	2,3	2,4	2,4	2,9	3,0
Енергії в урожаї, ГДж	22,92	27,21	28,64	27,21	32,9	34,4	34,4	41,5	43,0
Коефіцієнт енергетичної ефективності	1,4	1,5	1,6	1,5	1,8	1,9	1,9	2,3	2,3

За результатами енергетичного аналізу (табл. 7.) загальна кількість енерговитрат у всіх варіантах дослідів складала 16,33-18,42 ГДж/га. Таке збільшення насамперед відбулося за використання добрив з нормою

$N_{150}P_{80}K_{160}$. Внесення азотних добрив у 2 та 3 строки дозволило отримати врожай енергоємністю 27,21-43,0 ГДж. Коефіцієнт енергетичної ефективності у цих варіантах дослідів становив 1,5-2,3.

Слід додати, що сорт Антарія при внесенні добрив у 2 та 3 строки забезпечив найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності.

Висновки

1. В результаті проведених досліджень максимальна збереженість рослин ріпаку озимого встановлена у варіантах досліді з застосуванням добрив, де перед збиранням вона становила 80-84% відповідно до сортового складу. Завдяки чому максимальна густина перед збиранням була у сорту Антарія – 78 шт./м² у варіанті удобрення в три строки –N90 – рано на весні, N60 – на початку інтенсивного росту стебла у висоту та N20 – на початку цвітіння.

2. Варіанти досліді де застосовували додаткове підживлення у фазі росту стебла з нормою внесення азоту N₆₀ та у фазі росту стебла з нормою внесення азоту N₄₀ + N₂₀ на початку цвітіння забезпечили оптимальну структуру врожаю, індивідуальну продуктивність рослин та дозволили отримати урожайність 2,3 - 2,4 т/га та 2,9-3,0 т/га залежно від сортового складу.

3. Найкращі посівні якості насіння визначені при використанні добрив, що на нашу думку відбулося насамперед за рахунок збільшення маси 1000 насінин при удобренні.

4. Встановлена чітка тенденція до зниження вмісту олії при застосуванні удобрення, проте збір олії у цих варіантах досліді був істотно більшим, її якість не знижувалася порівняно з контролем де добрива не застосовувалися.

5. За рахунок збільшення врожайності на варіантах досліді з удобренням для сорту Антарія отримано чистий прибуток 1700 та 2000 грн./га, що забезпечило рентабельність на рівні 131 та 125% та підвищення коефіцієнтів енергетичної ефективності з 1,4 до 2,3.

Пропозиції виробництву

У ґрунтово-кліматичних умовах зони Полісся рекомендуємо для вирощування сорт ріпаку озимого вітчизняної селекції Антарія застосовуючи азотне удобрення в два строки – N_{90} – рано на весні, N_{60} – на початку інтенсивного росту стебла у висоту, що забезпечить найвищу економічну ефективність.

Для насінницьких посівів доцільно вносити азотні добрива у три строки – N_{90} – рано на весні, N_{40} – на початку інтенсивного росту стебла у висоту та N_{20} на початку фази цвітіння.

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., Храмцов 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.