

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ЖИТОМИРСЬКИЙ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Кафедра рослинництва

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

Вензель Ігор Адамович

УДК 631.547:633.85

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Формування листостеблової маси редьки олійної
залежно від елементів технології вирощування**

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне
джерело

І. А. Вензель

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Стоцька Світлана Василівна

кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2020

АНОТАЦІЯ

Вензель І. А. «Формування листостеблової маси редьки олійної залежно від елементів технології вирощування». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2020 р.

У кваліфікаційній роботі проаналізовані результати впливу мінеральних добрив на продуктивність зеленої маси редьки олійної.

Результати досліджень показали, що найбільша висота рослин 94,4 см у фазі цвітіння формувалась на удобреному варіанті.

Нами встановлено, що завдяки позитивному впливу мінеральних добрив висота рослин зростала. Найкращим виявився удобрений варіант з нормою (N₆₀P₆₀K₆₀). Він у фазу цвітіння сформував асиміляційну поверхню на рівні 40,50 тис.м²/га

Найбільший вихід сухої речовини 36,4 ц/га та максимальну врожайність 311,9 ц/га зеленої маси редьки олійної забезпечив варіант з добривами.

Розрахунок економічної ефективності технології вирощування редьки олійної залежно від удобрення показав, що найбільший умовно чистий прибуток 17970 грн/га та високий рівень рентабельності 261,5 % можливо отримати за рахунок внесення повних норм мінеральних добрив (N₆₀P₆₀K₆₀).

Ключові слова: *редька олійна, норми добрив, висота рослин, площа листкової поверхні, облистяність, вихід сухої речовини, врожайність, економічна ефективність.*

Venzell I. A "Formation of leaf-stem mass of oil radish depending on the elements of cultivation technology". - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in the specialty 201 "Agronomy". Polissya National University, Zhytomyr, 2020

The qualifying work analyzes the results of the influence of mineral fertilizers on the productivity of green mass of oil radish.

The research results showed that the highest plant height of 94.4 cm in the flowering phase was formed on the fertilized variant.

We found that due to the positive effect of mineral fertilizers, plant height increased. The best was a fertilized version with the norm ($N_{60}P_{60}K_{60}$). He in the flowering phase formed an assimilation surface at the level of 40.50 thousand m^2 / ha.

The highest dry matter yield of 36.4 c / ha and the maximum yield of 311.9 c / ha of green mass of oil radish was provided by the fertilizer option.

The calculation of the economic efficiency of the technology of growing oilseed radish depending on the fertilizer showed that the largest conditional net profit of UAH 17,970 / ha and a high level of profitability of 261.5% can be obtained by applying full rates of mineral fertilizers ($N_{60}P_{60}K_{60}$).

Key words: oil radish, fertilizer rates, plant height, leaf surface area, foliage, dry matter yield, yield, economic efficiency.

ЗМІСТ

Анотація.....	2
Зміст.....	4
Вступ	5
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури	7
1.1. Значення та морфобіологічні особливості редьки олійної.....	7
Розділ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень.....	11
Розділ 3. Основна експериментальна частина.....	12
3.1. Особливості агротехніки вирощування редьки олійної в досліді.....	12
3.2. Формування продуктивності зеленої маси редьки олійної залежно від удобрення.....	13
3.3. Економічна ефективність технології вирощування редьки олійної залежно від удобрення.....	21
Висновки та пропозиції виробництву.....	22
Список використаної літератури.....	23
Додатки.....	27

ВСТУП

Редька олійна є однією з основних однорічних кормових рослин нечорноземної смуги, а також районів достатнього зволоження чорноземної зони.

Значне поширення редьки олійної з її високими кормовими якостями, можливістю багатоцільового використання (на насіння, зелений корм, силос), невимогливістю до ґрунтів і коротким вегетаційним періодом, що дає змогу вирощувати редьку олійну в зайнятих парах

Головним завданням галузі кормовиробництва є забезпечення поживними і якісними кормами тварин в умовах сьогодення.

Актуальним питанням в умовах сучасного сільського господарства є удосконалення елементів технології вирощування редьки олійної в умовах Полісся. Удосконалення цих елементів сприяють підвищенню врожайності культури.

Тому застосування мінеральних добрив з метою підвищення продуктивності листостеблової маси редьки олійної потребує подальших досліджень.

Мета досліджень полягає у виявленні залежності формування продуктивності зеленої маси редьки олійної від впливу удобрення в умовах СТОВ «Можарівське».

Об'єкт дослідження: процеси росту, фотосинтетичної діяльності, продуктивності зеленої маси редьки олійної залежно від впливу удобрення.

Предмет дослідження: дози мінеральних добрив, сорт редьки олійної Либідь, врожайність листостеблової маси.

Методи дослідження: польовий – для вивчення дії та взаємодії організованих факторів, морфо-фізіологічний – визначення біометричних параметрів рослин; розрахунково-порівняльний – оцінка економічної

ефективності вирощування редьки олійної; статистичний – для визначення вірогідності результатів польових дослідів.

Перелік публікацій за темою дослідження:

1. Вензель І. А., Перебойкін Д. Д., Брузда Л. П., Вишнівський В. В. Вплив удобрення на врожайність зеленої маси редьки олійної. *Інновації та розвиток агросектору*: зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. конф. науково-педагогічних працівників, докторантів, асп. та молодих вчених. Житомир, ПУ. 2020. (подана до друку).
2. Брузда Л. П., Вензель І. А. Вплив густоти рослин на врожайність зерна бобів кормових. *Сільське господарство–сталій розвиток України*: зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. конф. науково-педагогічних працівників, докторантів, асп. та молодих вчених. Житомир, ПУ. 2020. С. 108–110.
3. Вишнівський В. В., Перебойкін Д. Д., Вензель І. А. Формування зеленої маси конюшини лучної залежно від сортових особливостей. *Сільське господарство–сталій розвиток України*: зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. конф. науково-педагогічних працівників, докторантів, асп. та молодих вчених. Житомир, ПУ. 2020. С. 105–108.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота містить 29 сторінок, 6 таблиць, 7 рисунків та 2 додатки. Список літератури налічує 40 джерел.

У додатках наведено статистичну обробку урожайності листостеблової маси редьки олійної за 2019-2020 рр.

Практичне значення отриманих результатів. Вперше в умовах СТОВ «Можарівське» досліджено вплив доз мінеральних добрив на формування продуктивності зеленої маси редьки олійної.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення та морфобіологічні особливості редьки олійної

Редька олійна (*Raphanus sativum*) тривалий час відносили до малопоширених культур. З середини 70-х років культуру широко використовують для післяукісних, післяжнивних посівів а також у системі зеленого конвеєра. Пізніше наприкінці 80-х років виник інтерес до цих малопоширених кормових культур. Ці культури слугували одним із шляхів збільшення виробництва рослинного білка. Мали найкращі агротехнічні та адаптивні властивості і не вибагливі до ґрунтово-кліматичних зон [1, 12, 15].

Історичні дані свідчать, що ефективно редьку олійну використовували з початку 19 століття в Росії [3].

Велику частку редька олійна займає в системі зеленого конвеєра в Україні. Висівають її як в одновидових так і в змішаних посівах забезпечуючи достатню продуктивність зеленої маси [2, 33].

Редька олійна має цінне агротехнічне значення. Її розглядають, як сидеральну культуру для відродження родючості ґрунту. Вона поліпшує мікрофлору ґрунту, є ефективним засобом проти патогенних мікроорганізмів [5, 27].

В умовах сьогодення редька олійна активно використовується як кормова культура в європейських країнах. Її вирощують як у сумішках з середалою та деякими бобовими культурами так і саму для виробництва якісного [32].

У своїх дослідженнях Цицюра Я. Г. засвідчив, що редька олійна покращує фітосанітарний стан поля в 1,6–1,7 разів, і є кращою як попередник за сою і горох. Використовуючи її на варіанті, як головний попередник + проміжна післяжнивна культура зменшилась кількість бур'янів до 68 % [34].

Цінним у редьки олійної є насіння. Яке містить від 40 до 45 % жирної олії, яка має подібний хімічний склад як і ріпакова олія. Може

використовуватися як біодизельне пальне. Це підтверджує і в своїх дослідках Цицюра Я. Г. Проведений хімічний аналіз олії редьки олійної, з насіння сорту Журавка був наближений до традиційних олій. Питома вага жирних кислот в оліях мала подібні показники олії ріпаку [7, 35].

Редька олійна є цінним медоносом. Впродовж літа (червень-вересень) її використовують як кормову і медоносну культуру. Вихід меду з гектара забезпечує від 50 до 70 кг/га. Нектар містить сахарози, фруктози і глюкози до 20%. Мед має приємний аромат і цілющі властивості. Він швидко кристалізується, тому на зиму його не залишають в сотах. Для приготування салатів використовують молоде листя, яке попередньо вимочують у воді, для зменшення гіркоти в клітинному соці [23, 25].

У народі редьку олійну використовують як медонос і лікарську рослину. Називають її по різному: дрема, горлюпа, жовтушник, редішник, свіріпа. У насінні редьки олійної міститься багато жирної олії, придатної для їжі. Використовують олію також і в миловарінні [23]

Редька олійна однорічна трав'яниста рослина. Стебло устотіле, має висоту до 160 см, листки округло-перисті. На формування висоти рослин можуть впливати різні фактори, як строки посіву, удобрення та особливості сорту. Квітки блідо-фіолетового або білого кольору. Квітки можуть цвісти 2-3 дні. Стручки довжиною 5-6 см з гострим носиком і діаметром 1-1,5 см,, насіння темно-коричневого забарвлення, округлої форми. Маса 100 насінин знаходиться в межах від 8 до 12 грам, але може залежати від строків збирання [30].

У своїх дослідженнях Лихочвор А. М. встановив, що елементи структури врожаю залежали від досліджуваної культури (рижій). Найбільшу кількість насінин на рослині мав ріпак і ріжий (963-600 шт.), а редька олійна

мала 156 шт. Проте маса тисячу насінин у редьки олійної найбільша і становила 10,1 гр [17].

Це досить вологолюбна культура з коротким вегетаційним періодом (40-50 днів від посіву до цвітіння). В умовах Київської області в післяукісних і післяжнивних посівах вона забезпечує до 30 т/га зеленої маси. Мало уражується шкідниками і хворобами. Містить 12-14 % сухої речовини, а також сирого протеїну 26-29 %, сірку, фосфор, кальцій, каротин [3, 9, 11, 30, 36].

По відношенню до ґрунтів редька олійна не вибаглива. Росте і на середньо кислих ґрунтах, але кращими для неї є середньо-суглинкові, мало родючі. Критичним для неї можлива нестача вологи в період бутонізації на легких за механічним складом ґрунтах [6].

У дослідженнях проведених Шуваром І. А. встановлено, що вирощування післяжнивних сидеральних культур (гірчиці білої і редьки олійної) дає можливість отримати врожайність зеленої маси 22,0-35,0 т/га, що прирівнюється до внесення 20-30 т/гною [37, 38].

По відношенню до удобрення редька олійна по різному реагує на різні норми мінеральних добрив. У своїх дослідженнях Эседуллаев С. Т. рекомендує вносити $N_{90-100}P_{90-100}K_{90-120}$ на дерново-підзолистих та світло-сірих опідзолених ґрунтах [39].

В умовах Полісся Беляєв Г. Н. рекомендує вносити без хлорні калійні добрива в нормі 90-120 кг/га [4].

У своїх дослідженнях науковці виявили, що в умовах північного Лісостепу при внесенні мінеральних добрив насіннева продуктивність редьки олійної сорту Либідь підвищилась до 15,7 ц/га, а також збільшувався вихід олії від 4,4 до 10,2 ц/га. Надбавка до контролю становила 2,7-5,8 ц/га. Застосування біологічних добрив та стимуляторів на варіанті з внесенням мінерального добрива в дозі 30-45 кг/га сприяли отриманню надбавки врожаю 10-15 % [14, 28].

Зуділін С. І. дослідив, що найбільший збір зеленої маси відмічався на другому рівні мінерального живлення у фазі початок бутонізації і становив 349 ц/га і сухої речовини 4,72 т/га [13].

Внесення збільшених норм мінеральних добрив (90-150 кг/га) сприяє приросту зеленої маси на 11-27 %, що негативно позначилась на культурі, яке зумовило вилягання посіву [22].

Професор Гораш О. С. дослідив, що врожайність сидератів збільшувалась за рахунок проведення деструкції соломи і пожнивних решток препаратом Вермистим-Д (6 л/га), вона становила: у варіанті з білою гірчицею 23,8 т/га, у варіанті з олійною редькою 25,6 т/га, у варіанті сумішки білої гірчиці і олійної редьки 28,5 т/га [8].

РОЗДІЛ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень

Наші дослідження з вивчення впливу удобрення на формування зеленої маси редьки олійної ми проводили впродовж 2019-2020 років в умовах СТОВ «Можарівське» с. Можари Овруцького району Житомирської області.

Схема досліду:

Фактор А – удобрення

1. Контроль – без добрив;
2. $N_{30}P_{30}K_{30}$;
3. $N_{60}P_{60}K_{60}$.

В господарстві найбільш поширені ґрунти: ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті супіщані. Облікова площа ділянок 50 м². Повторність триразова. Використовували сорт редьки олійної Либідь. Дослід закладено згідно методики проведення польових досліджень [24].

Технологія вирощування редьки олійної була рекомендована для зони вирощування [12].

1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин проводили впродовж вегетаційного періоду. Вимірювали висоту рослин по діагоналі дослідної ділянки [19].
2. Асиміляційну поверхню визначали методом відбитків на папері [26].
3. Облік врожаю зеленої маси редьки олійної проводили згідно методики Бабича О. І. [21]
4. Статистичну обробку проводили згідно методики Ермантраута Е. Р. [10].



Рис 1. Сходи редьки олійної сорту Либідь

Розділ 3. Основна експериментальна частина

3.1. Особливості агротехніки вирощування редьки олійної в досліді

Попередником у сівозміні була картопля. Після збору картоплі. Вносили на ділянки мінеральні добрива. Основний обробіток восени ми провели дискування на глибину 12 см. Навесні провели боронування. Перед посівом, поле призначене під редьку олійну, обробляється культиватором, з наступним боронуванням. Без передпосівного обробітку редька олійна пригнічується бур'янами і знижує свої врожаї.

Насіння редьки олійної проростає при низьких температурах. При посіві в холодний ґрунт часто насіння загниває. Тому посів ми проводили після посіву вівса. Дуже ранні посіви редьки олійної можуть потерпіти від весняних приморозків. Сіяли звичайним рядковим способом сівби сівалкою John Deere. Насіння загортали на глибину 2-3 см. З метою прискорення

проростання насіння прикочували посіви кільчастими котками з наступним боронуванням легкою бороною.

До збирання редьки олійної на зелену масу приступали, як тільки рослини вступаю у фазу бутонізації початок цвітіння.



Рис. 2. Насіння редьки олійної сорту Либідь

3.2. Формування продуктивності зеленої маси редьки олійної залежно від удобрення

Ріст є одна з властивостей розвитку рослин, причому ступінь виявлення росту залежить від стадії розвитку рослини і від умов зовнішнього оточення. Комплекси умов зовнішнього оточення, необхідні, з одного боку, для розвитку, а з другого – для росту рослини, для багатьох рослин не збігаються [31].

Результати досліджень динаміки висоти рослин показали, що значний вплив мали мінеральні добрива на формування висоти рослин редьки олійної.

У середньому за два роки досліджень висота рослин змінювалась по фазах вегетації і роках досліджень (табл. 3.1). Вона знаходилась в межах від 3,2 см до 94,4 см. Збільшення висоти рослин відмічалось на варіанті де

вносили добрива. На початку вегетації рослин у фазу розетки висота рослин на контролі становила 3,2 см. У наступні фази: стеблуння, бутонізація, цвітіння вона зростала і становила 10,5, 52,6, 72,4 см.

Таблиця 3.1.

**Динаміка висоти редьки олійної залежно від удобрення, см,
середнє за 2019-2020 рр.**

Варіант удобрення	Фаза вегетації			
	розетка	стеблуння	бутонізація	цвітіння
контроль (без добрив)	3,2	10,5	52,6	72,4
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,7	12,9	57,9	85,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,1	16,8	62,8	94,4

Позитивна дія добрив на рослини сприяла збільшенню висоти рослин у всі фази вегетації.

Найбільша висота рослин 94,4 см відмічена на варіанті де вносили повну норму добрив N₆₀P₆₀K₆₀. у фазу цвітіння. На варіанті де вносили помірні норми добрив N₃₀P₃₀K₃₀ вона була дещо нижчою 85,2 см. Позитивні дія добрив на цих варіантах сприяла приросту висоти рослин (до контролю) 22 та 12,8 см.

Нами виявлено, що повна норма добрив зумовлює більш інтенсивний ріст рослин редьки олійної. Так, на контролі без внесення добрив показники були найменшими. Отже, за рахунок добрив інтенсивність ростових процесів покращувалась і ми мали максимальну висоту рослин редьки олійної.

Для найкращого проходження фотосинтезу рослини повинні мати певну асиміляційну поверхню. Листкова поверхня є засобом для нагромадження пластичних речовин а в подальшому і для формування врожаю. Оптимальною площею вважається 40-60 тис. м² у період активної вегетації рослин. У кожного виду рослин він різний, у ярих довший в багаторічних культур навпаки коротший [12].



Рис. 3. Посів редьки олійної у фазі розетки

Багато вчених наголошують на тому, що процес фотосинтезу повинен бути побудований на вивчені взаємозв'язків між листковою поверхнею і елементами технології та абіотичними факторами в продовж вегетації рослин [1, 16].

Цей період у редьки олійної є короткий 45 днів (від фази сходів до цвітіння). У наших дослідженнях встановлено, що на формування асиміляційної поверхні суттєво впливали удобрення.

У середньому за 2 роки досліджень максимальна площа листкової поверхні була на удобрених варіантах (табл. 3.2.).

Найбільші показники площі листкової поверхні відмічені у фазу цвітіння на варіанті з повною нормою мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$. За рахунок дії добрив у фазу розетки цей варіант ($N_{60}P_{60}K_{60}$) мав приріст до контролю 2,34 тис.м²/га, у наступні фази він становив 3,52, 9,6, 9,6 тис.м²/га.

Таблиця 3.2

Вплив удобрення на формування площі листкової поверхні редьки олійної тис.м²/га, середнє за 2019-2020 рр.

Варіант удобрєння	Фаза вегетації			
	роетка	стеблєвання	бутоназація	цвїтїння
контроль (без добрив)	9,80	13,60	30,20	30,90
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	11,30	14,20	36,40	37,40
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	12,14	17,12	39,80	40,50

Значні показники площі листкової поверхні мав варіант з помірними нормами добрив N₃₀P₃₀K₃₀. Вони знаходились в межах від 12,14 до 40,50 тис.м²/га відповідно фаз вегетації рослин редьки олійної.

Отже, завдяки впливу мінеральних добрив висота рослин змінювалась і ми мали суттєву надбавку. Варіант з повною нормою мінеральних добрив (N₆₀P₆₀K₆₀) виявився найкращим він у фазу цвїтїння сформував асиміляційну поверхню на рівні 40,50 тис.м²/га



Рис. 4. Посів редьки олійної у фазу цвїтїння сорту Либїдь

У своїх дослідженнях ми вивчали вплив удобрення на характер облиствленості редьки олійної. На удобрених варіантах досліді де ми

вносили помірні і повні норми мінеральних добрив облистяність у певні фази вегетації зменшувалась (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Вплив удобрення на облистяність редьки олійної, %, (середнє за 2019-2020 рр.)

Варіант удобрення	Фаза вегетації			
	розетка	стеблування	бутонізація	цвітіння
контроль (без добрив)	100,0	91,0	69,2	32,8
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	100,0	86,2	64,8	34,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	100,0	89,3	60,4	37,1

Якщо розглядати контрольний варіант досліду то чітко прослідковується, що у фазі розетка, стеблування та бутонізація облистяність рослин мала вищі показники ніж на удобрених варіантах.

Надбавка у фазу стеблування становила 4,8 %, 1,7 % та у фазу бутонізація 4,4 і 8,8 %. На варіанті з фоном удобрення N₆₀P₆₀K₆₀ у фазу цвітіння відмічалось збільшення облиствленості на 4,3 %.



Рис 5. Редька олійна у фазу стеблування

У фазу вегетації редьки олійної цвітіння показники значно зменшувались на всіх варіантах досліду. Це пояснюється тим, що частина

листоків нижніх ярусів жовтіла і підсихала, а особливо більше на удобрених варіантах де проходив інтенсивний ріст рослин редьки олійної та була більша загущеність і асиміляційна поверхня.

Нами встановлено, що на вихід сухої речовини редьки олійної позитивно впливали мінеральні добрива. У середньому за два роки досліджень максимальні показники 36,4 ц/га відмічались на варіанті з нормою внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$. Приріст до контролю становив 10,4 ц/га.

На удобреному варіанті ($N_{30}P_{30}K_{30}$) вихід сухої речовини був на 5,1 ц/га більшим ніж на контролі у фазу цвітіння (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Вплив удобрення на вихід сухої речовини редьки олійної у фазу цвітіння, ц/га, (середнє за 2019–2020 рр.)

Варіант удобрення	Роки досліджень			Відхилення
	2019	2020	Середнє	
контроль (без добрив)	24,5	27,6	26,0	-
$N_{30}P_{30}K_{30}$	29,3	32,9	31,1	+5,1
$N_{60}P_{60}K_{60}$	34,6	38,3	36,4	+10,4

Вихід сухої речовини був різним залежно від років досліджень. Найбільш сприятливий за кліматичними умовами був 2020 рік, і це позначилось на формуванні листостеблової маси. Прирости на всіх варіантах досліджень в порівнянні між роками становили 3,1, 3,6, 3,7 ц/га.

У контрольному варіанті вихід сухої речовини був найменший і становив 26,0 ц/га. Дія добрив позитивно позначилась на формуванні зеленої маси та в подальшому сухої речовини на досліджуваних варіантах.

Таким чином, істотно максимальний вихід сухої речовини сформувався на варіанті з фоном удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ з виходом сухої речовини 36,4 ц/га.



Рис. 6. Посів редьки олійної у фазі цвітіння

Проведений облік врожайності зеленої маси редьки олійної залежно від удобрення показав, що в середньому за два роки досліджень врожайність зростала аналогічно даним виходу сухої речовини (табл. 3.5.).

Дослідження проведені в 2019-2020 рр. свідчать, що максимальний показник врожайності зеленої маси редьки олійної 311,9 ц/га сформувався на варіанті з повною нормою мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Аналізуючи дані таблиці 3.5. слід відмітити, що значний приріст зеленої маси редьки олійної відмічений на удобрених варіантах і він становив 59,9 та 99,7 ц/га. Суттєво нижчі показники відмічені на контрольному варіанті у 2019 році – 206,0 ц/га та у 2020 році 218,4 ц/га. Приріст між роками становив 12,4 ц/га.

Таблиця 3.5.

**Вплив удобрення врожайність зеленої маси редьки олійної ц/га,
(середнє за 2019–2020 рр.)**

Варіант удобрення	Роки досліджень			
	2019	2020	Середнє	Відхилення
контроль (без добрив)	206,0	218,4	212,2	-
$N_{30}P_{30}K_{30}$	254,0	290,2	272,1	+59,9
$N_{60}P_{60}K_{60}$	297,4	326,4	311,9	+99,7

Максимально зросла врожайність у 2020 році. Цей рік був найкращий за кліматичними умовами для формування продуктивності зеленої маси редьки олійної. Приріст удобрених варіантів до контролю становив у цьому році 71,8 та 108,0 ц/га. Отже, найбільша врожайність 326,4 ц/га відмічалась у 2020 році на варіанті з повною нормою мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Таким чином, врожайність зеленої маси редьки олійної найбільшою формувалась завдяки дії мінеральних добрив і впливу сприятливих кліматичних умов, які склались у роки досліджень.



Рис. 7. Морфологічні особливості редьки олійної у фазі розетки і цвітіння

3.3. Економічна ефективність технології

вирощування редьки олійної залежно від удобрення

Достовірну оцінку економічної ефективності технології вирощування проводять за рахунок різниці між затратами і прибутком [20].

Розрахунок економічної ефективності ми проводили на основі розроблених технологічних карт по яких проводили розрахунок загальних витрат використовуючи ціни 2019 року [18, 29].

Таблиця 3.6.

Економічна ефективність вирощування редьки олійної залежно від удобрення, (середнє за 2019–2020 рр.)

Показник	Варіант удобрення		
	контроль (без добрив)	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Витрати на вирощування, грн/га	3450	4610	6870
Вартість врожаю, грн./га	11070	16150	24840
Умовно чистий прибуток, грн/га	7620	11540	17970
Рівень рентабельності, %	220,9	250,3	261,5

У наших дослідження варіанти де вносили мінеральні добрива мають найбільші витрати. На варіанті з внесенням N₃₀P₃₀K₃₀ вони становили 4610 грн/га а при внесенні N₆₀P₆₀K₆₀ значно збільшились до 6870 грн/га. Найменші затрати відмічені на контролі (без добрив) 3450 грн/га.

Внесені мінеральні добрива в досліді сприяли суттєвому збільшенню прибавки врожаю. Найбільший умовно чистий прибуток 17970 грн/га ми отримали на удобреному варіанті N₆₀P₆₀K₆₀. Рівень рентабельності становив 261,5 %. А це свідчить про те, що вирощування редьки олійної є економічно вигідно.

ВИСНОВКИ

У наших дослідженнях проведених в умовах СТОВ «Можарівське» вивчались елементи технології вирощування редьки олійної залежно від удобрення.

1. Максимальна висота рослин у середньому за два роки досліджень відмічалась на варіанті де вносили повну норму добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$. у фазу цвітіння вона була на рівні 94,4 см.
2. На збільшення площі листкової поверхні впливали удобрення. З рахунок внесення повних норм мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ вона зростає у фазі цвітіння до 40,50 тис.м²/га.
3. Максимальна врожайність (311,9 ц/га) листостеблової маси редьки олійної та вихід сухої речовини (36,4 ц/га) сформувались за рахунок внесення повних норм мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ у фазі цвітіння.
4. Економічно вигідною показала себе технологія вирощування редьки олійної на зелену масу залежно від удобрення. Її ефективність підтверджена найбільшим умовно чистим прибутком 17970 грн/га при рівні рентабельності 261,5 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених досліджень для отримання 311,9 ц/га зеленої маси редьки олійної рекомендуємо в умовах СТОВ «Можарівське» вносити перед посівом повні норми мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Байер Я. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур. Москва: Колос, 1984. 367 с.
2. Бахмат Р. М. Редька масличная в зелёном конвейере Подолья Украины. *Материалы Всероссийского симпозиума по новым кормовым растениям* / РАН. Сыктывкар, 1993. С. 20–21.
3. Белик Н. Л. Биология цветения и семенная продуктивность редьки масличной. *Биология и экология культурных и дикорастущих растений*. Тамбов, 1994. С. 3–6.
4. Беяев Г. Н. Влияние доз и форм калийных удобрений на урожай редьки масличной. *Агрехимия*. 1996. № 3. С. 62–65.
5. Биктимирова Е. В., Ферапонтова С. А., Шалдяева Е. М. Изучение различных видов капустовых культур для использования на сидеральные удобрения. *Вестник НГАУ*. 2009. № 9. С. 13–16.
6. Видрін Ю. В., Архипенко Ф. М. Редька олійна в післяжнивних посівах: обробіток ґрунту, удобрення, зрошення. *Вісник с.-г. науки*. 1986. № 12. С. 35–39.
7. Віршовка М. І. Фізико–хімічні властивості альтернативного пального на основі рослинних олій. *Механізація та електрифікація сільського господарства*. 2002. Вип. 86. С. 290–294.
8. Гораш О. С., Сендецький В. М. Вплив сумісного застосування соломи та сидератів на продуктивність кукурудзи на зерно. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2018. Вип. 1. С. 23–32.
9. Дубов А. Б. Рекомендации по возделыванию редьки масличной (*Raphanus sativus* L. var. *oleífera* Metzg) на припасечных участках. Орел, 2002. 19 с.
10. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistika–6 : метод. вказівки. Київ, 2007. 55 с.
11. Зинченко А. И. Полевое кормопроизводство. Практикум : учеб. пособие. Киев, 1987. 262 с.

12. Зінченко О. І. Рослинництво : підруч. Вид. 3-є, допов. і перероб. Умань, 2016. 612 с.
13. Зудилин С. Н. Формирование устойчивых агроценозов кормовых культур в севообороте Лесостепи среднего Поволжья : автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра с.-г. наук : 06.01.09. Кинель, 2005. 34 с.
14. Казанцев В. П. Рапс, сурепица и редька масличная в Сибири. Новосибирск, 2001. 116 с.
15. Кольський Я. Б., Приступа В. М. Методичні рекомендації по вирощуванню високих врожаїв хрестоцвітих та малопоширених багаторічних кормових культур. Чернігів, 1983. 14 с.
16. Биолого-экологические особенности формирования высокопродуктивных посевов хлебных злаков: селекционные аспекты / Н. А. Ламан, Н. Н. Власова, Р. С. Поплавская и др. *Известия Академии аграрных наук республики Беларусь*. 1999. № 3. С. 52–58.
17. Лихочвор А. М. Урожайність та якість насіння рижюю ярого залежно від впливу елементів технології вирощування в умовах Лісостепу Західного : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.09. Вінниця, 2017. 25 с.
18. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільському виробництві. Київ : Урожай, 1988. 208 с.
19. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Загальна частина / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. Вип. 1. 100 с.
20. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. Киев : Урожай, 1986. 117 с.
21. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин / за ред. А. О. Бабича. Київ : Аграр. наука, 1998. 78 с.

22. Моисеев К. А., Мишуоров В. П. Редька масличная. Ленинград : Колос, 1976. 72 с.
23. Морозюк С. С., Протопопова В. В. Трав'янисті рослини України : навч. посібник. Тернопіль : Навчальна книга–Богдан, 2007. 216 с.
24. Мосейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник. Київ : Світ, 2004. 464 с.
25. Наумкин В. П. Редька масличная – хороший медонос. *Пчеловодство*. 2003. № 7. С. 28–29.
26. Ничипорович А. А., Строганова Л. Е., Мора С. Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожая). Москва : Изд-во АН СССР, 1961. 133 с.
27. Пилипчак В. Редька масличная. *Новый садовод и фермер*. 2005. № 6. С. 32–33.
28. Радченко М. В. Продуктивність редьки олійної залежно від умов мінерального живлення. *Селекція і насінництво*. 2008. Вип. 95. С. 210–214.
29. Саблук П. Т., Мазоренко Д. І., Мазнєв Г. Є. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур. Київ : ННЦ ІАЕ, 2005. 402 с.
30. Седляр Ф. Ф. Зависимость продуктивности редьки масличной от приемов агротехники. *Земледелие и растениеводство в БССР*. 1985. Вып. 32. С. 38–44.
31. Смирнов А. И. Растениеводство. Киев, 1946. 624 с.
32. Федотова Л. С., Алимбетова А. В. Промежуточные сидеральные культуры основа биологизированных технологий. *Картофель и овощи*. 2005. № 6. С. 8–10.
33. Цапар Я. А. Влияние основных агротехнических приёмов на урожай и качество редьки масличной в условиях западной Лесотепи УССР : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук : 06.01.09. Львов, 1991. 9 с.

34. Цицюра Я. Г. Редька олійна як сидеральний компонент органічних землеробських технологій в агрономії. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 12 (211). С. 133–137.
35. Цицюра Я. Г., Цицюра Т. В. Особливості виробництва біопалива з редьки олійної. *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2011. № 8 (48). С. 30–34.
36. Шлапунов В. Н., Чухлей Л. И., Надточаєва И. А. Реакция редьки масличной на сроки высева. *Пути повышения урожайности полевых культур*. 1981. Вып. 12. С. 10–112.
37. Сидерати в сучасному землеробстві / І. А. Шувар, О. М. Бердніков, В. М. Сендецький, Л. В. Центилю. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2015. 156 с.
38. Шувар І. А. Виробництво та використання органічних добрив : монографія. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2015. 596 с.
39. Эседуллаев С. Т. Формирование урожаев редьки масличной при различных уровнях питания, густоте и сроках посева на дерново-подзолистых почвах Центрального района Нечерноземной зоны РСФСР : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук : 06.01.09. Ленинград, 1991. 16 с.
40. Яковенко Т. М. Олійні культури України. Київ : Урожай, 2005. 408 с.