

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Кафедра рослинництва

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Арбуз Віталій Валерійович

УДК 631.53.04:631.559:633.85

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Вплив норм висіву на врожайність зеленої маси редьки олійної в умовах Полісся

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

В. В. Арбуз

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Стоцька Світлана Василівна
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2022

АНОТАЦІЯ

Арбуз В. В. «Вплив норм висіву на врожайність зеленої маси редьки олійної в умовах Полісся». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2022 р.

У кваліфікаційній роботі представлені результати впливу норм висіву на продуктивність листостеблової маси редьки олійної.

Результати досліджень свідчать, що максимальну висоту рослин редьки олійної 96,3 см відмічено у фазу зелений стручок на варіанті де норма висіву є 2,0 млн шт./га.

У середньому за роки досліджень (2020–2021 рр.) максимальну кількість бічних пагонів 8,1 і стручків 36,8 шт./рослину формувалось на варіанті з більшою нормою висіву насіння (2,0 млн шт./га).

Максимальну кількість насіння (172,0 шт./рослину) і масу 1000 насінин (12,12 г) відмічено на варіанті з нормою висіву 2,0 млн шт./га.

Збільшені норми висіву насіння сприяють максимальному формуванню площі листової поверхні редьки олійної у фазу цвітіння на рівні 32,38 тис.м²/га (середнє за роками).

Найбільшу врожайність зеленої маси редьки олійної 223 ц/г отримали у варіанті з підвищеною нормою висіву.

Економічний аналіз показала, що найбільший ч рівень рентабельності 170,8 % і чистий прибуток 8817 грн/га мав варіант з нормою висіву 2,0 млн шт./га.

Ключові слова: *норми висіву, редька олійна, висота рослин, кількість бічних пагонів, маса 1000 насінин, кількість стручків, площа асиміляційної поверхні, урожайність, економічна ефективність.*

Arbuz V. V. "Influence of seeding norms on the yield of green mass of oil radish in Polissya". - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in the specialty 201 "Agronomy". Polissya National University, Zhytomyr, 2022.

The qualification work presents the results of the influence of seeding rates on the productivity of the leaf and stem mass of oil radish.

The results of research show that the maximum height of oilseed radish plants of 96.3 cm was observed in the green pod phase in the variant where the seeding rate is 2.0 million units / ha.

On average, over the years of research (2020–2021), the maximum number of lateral shoots of 8.1 and pods of 36.8 pieces / plant was formed on the variant with a higher seeding rate (2.0 million pieces / ha).

The maximum number of seeds (172.0 pieces / plant) and the weight of 1000 seeds (12.12 g) was noted in the variant with a sowing rate of 2.0 million pieces / ha. Increased seeding rates contribute to the maximum formation of the leaf surface area of oilseed radish in the flowering phase at the level of 32.38 thousand m² / ha (average over the years).

The highest yield of green mass of oil radish 223 c / g is obtained in the version with increased normal sowing. Economic analysis showed that the highest level of profitability of 170.8% and a net profit of 8817 UAH / ha had a variant with a seeding rate of 2.0 million units / ha

Key words: *seeding rates, oilseed radish, plant height, number of side shoots, weight of 1000 seeds, number of pods, assimilation surface area, yield, economic effici*

ЗМІСТ

Анотація.....	2
Зміст.....	4
Вступ	5
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури	7
1.1. Формування врожайності редьки олійної залежно від елементів технології вирощування.....	7
Розділ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень.....	11
Розділ 3. Основна експериментальна частина.....	12
3.1. Агротехніка редьки олійної	12
3.2. Формування врожайності листостеблової маси редьки олійної залежно від впливу норм висіву.....	13
3.3. Економічна ефективність редьки олійної.....	21
Висновки та пропозиції виробництву.....	22
Список використаної літератури.....	23
Додатки.....	28

ВСТУП

Інтерес до редьки олійної виник на початку 20 століття. Вона є однією з високопродуктивних культур у галузі кормовиробництва і стабільно забезпечує врожайність зеленої маси на рівні 200–250 ц/га.

Корми з редьки олійної мають високу якість, а трав'яне борошно за поживністю прирівнюється до люцернового.

У країнах Західної Європи зростає попит на технічну олію з редьки олійної, яка використовується для виробництва біопалива.

Завдяки високій пластичності її біологічних особливостей редька олійна вирощується в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Маючи короткий вегетаційний період вона формує максимальну продуктивність зеленої маси та насіння.

Найбільші врожаї редьки олійної отримують завдяки правильно сформованій густоті рослин у посіві. Дуже часто відбувається так, що на загущених посівах рослини мають меншу площу живлення, недоотримують достатньо вологи і поживних речовин, а це в подальшому позначається на продуктивності.

На даний час актуальним залишається питання щодо вивчення і дослідження норм висіву редьки олійної, особливо в умовах Полісся.

Тому підбір оптимальних норм висіву насіння редьки олійної з метою підвищення врожайності зеленої маси потребує досліджень.

Мета досліджень полягає у визначенні врожайності зеленої маси редьки олійної залежно від впливу різних норм висіву.

Об'єкт дослідження: оптимізація норм висіву редьки олійної в умовах Полісся.

Предмет дослідження: норми висіву редьки олійної, урожайність зеленої маси.

Методи дослідження: польовий – для вивчення дії та оцінки впливу фактору, візуальний – для визначення фенологічних фаз рослин; кількісно-ваговий – для визначення показників продуктивності редьки олійної; статистичний – для оцінки достовірності результатів польових дослідів.

Перелік публікацій за темою дослідження:

1. Арбуз В. В. Формування врожайності зеленої маси редьки олійної залежно від норм висіву. «Іновації в сільському господарстві»: зб. тез наук.-практ. конф. (18 листопада 2021 р.) Житомир, ПУ. 2021. С. 9–10.
2. Хмизюк М. В., Караван В. В., Арбуз В. В. Вплив мінеральних на висоту рослин тиритикале ярого в сумісних та одновидових посівах з бобовими культурами. «Іновації в сільському господарстві»: зб. тез. наук.-практ. конф. (18 листопада 2021 р.) Житомир, ПУ. 2021. С. 62–63.
3. Арбуз В. В., Тіхоміров Д. С., Караван В. В. Вплив норм висіву на висоту рослин редьки олійної. «Проблеми аграріїв та перспективи сільськогосподарського виробництва»: зб. тез наук.-практ. конф. (3 грудня 2021 р.). Житомир, ПУ. 2021. С. 9–10.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота містить 30 сторінок, 6 таблиць, 7 рисунків та 2 додатки. Список літератури налічує 43 джерела.

У додатках наведено дисперсійний аналіз врожайності зеленої маси редьки олійної за 2020-2021 рр.

Практичне значення отриманих результатів. На основі отриманих даних господарству «Полісся Сільгосп Агро» рекомендовано оптимальну норму висіву редьки олійної.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Формування врожайності редьки олійної залежно від елементів технології вирощування

Редька олійна широко використовується у галузі кормовиробництва. Її вирощують як у одновидових посівах так і в сумішках з однорічними злаковими культурами. Тварини гарно поїдають зелену масу і силос (сумішки) з редьки олійної. Завдяки цим кормам підвищуються надої молока його жирність та зростає приріст молодняку. Зелена маса редьки олійної використовується у різні періоди зеленого конвеєра. Насіння редьки олійної користується великим попитом на світовому зерновому ринку. Консервована гірчиця та масло з неї широко використовується у кулінарії та харчовій промисловості [17, 21,22, 41].

З насіння редьки олійної отримують олію, яку в подальшому використовують для виробництва біодизельного пального. Вміст олії у насінні становить до 50%. Для отримання біогазу використовують зелену масу редьки олійної. Для покращення родючості ґрунту її часто використовують як сидеральну культуру. Вона збагачує ґрунт поживними речовинами і зменшує ризик впливу шкочинних організмів [6, 10, 36, 40, 46].

Зелені добрива з хрестоцвітих культур збагачують ґрунт органічною речовиною, макро і мікроелементами, стимулюють роботу ґрунтових мікроорганізмів, очищають ґрунт від хвороб і шкідників, пригнічують ріс і розвиток бур'янів, оздоровлюють сівозміну, захищають ґрунт від вимивання поживних речовин, підвищують ефективність внесення наступних мінеральних добрив [20, 26, 42].

Проведено ряд досліджень з вивчення сортів редьки олійної (вітчизняної і зарубіжної селекції), які придатні знизити численність нематоди в ґрунті [28, 45].

Редька олійна має швидкий темп наростання надземної зеленої маси. Її висівають в різні строки і отримують корм впродовж усього вегетаційного періоду. За рахунок посіву післяукісно та післяжнивно можливо подовжувати пасовищний період у зеленому конвеєрі [2].

Зелена маса редьки олійної зібрана в оптимальні фази вегетації рослин має високу поживну цінність. В одному кілограмі корму міститься до 28 г перетравного протеїну. Вихід сухої речовини з 1 га становить від 30 до 40 ц/га, а врожайність насіння знаходиться в межах 0,8 та 1,5 т/га. Культура практично не уражується хворобами і шкідниками [9, 13, 16, 21]

Ряд науковців відмічають, що удосконалення строків і норм висіву насіння редьки олійної залежить від багатьох чинників, а для кожної конкретної зони вирощування їх потрібно досліджувати та впроваджувати у виробництво [4, 11].

Значний вплив на насіннєву продуктивність мають строки сівби редьки олійної та гірчиці білої. Високі показники врожайності можливо отримати за ранніх строків сівби (2–3 декада квітня місяця). Покращується поживність корму редьки олійної при літньому посіві значно зростає вміст білка, макро і мікроелементів та золи. За рахунок посіву редьки олійної поукісно збільшується врожайність зеленої маси майже в 3 рази [7, 19].

Багато науковців вивчали способи сівби редьки олійної. Сівбу проводили з міжряддям 15 см а також і стрічковим способом з міжряддям 15 та 45 см. Вони зазначають, що не залежно від строків сівби (весняний і літній) найкращим виявився звичайний рядковий спосіб посіву (15 см) редьки олійної на зелену масу та насіння [8, 14, 16].

Строки сівби по різному впливають на формування врожайності зеленої маси редьки олійної. Ранні весняні посіви формують високу частку листків до 60 %, стебел 40 % та суцвіть 15 %. Дещо збільшується частка листків і суцвіть за літнього строку сівби [44].

Редька олійна є гарним компонентом сумішок із злаковими та бобовими культурами, які використовують у зеленому конвеєрі, як у літній так і в осінній період [1].

Проведено ряд наукових досліджень з вивчення норм висіву редьки олійної в різних ґрунтово-кліматичних зонах вирощування залежно від впливу мінерального живлення, строків сівби та інших факторів. Дослідження показали, що максимальну продуктивність редьки олійної можливо отримати за норми висіву від 2 до 3 млн схожих насінин на гектар. Залежно від напрямку використання редьки олійної, норм внесення мінеральних добрив норми висіву як збільшують так і зменшують [12, 15].

Формування асиміляційної поверхні редьки олійної на рівні 60 тис. м²/га сприяє отриманню максимальної врожайності листостеблової маси [3].

Редька олійна гарно реагує на післядію органічних та мінеральних добрив. При внесенні мінеральних добрив в нормі 30 і 60 кг д.р на гектар показники врожайності зростали до 140 і 180 % [23, 25, 38].

Максимально зростає врожайність і якість зеленої маси редьки олійної за рахунок внесення мінеральних калійних добрив (90–120 кг/га) та мікроелементів (сірки) [5, 39].

У своїх дослідження Радченко М. В. відмітив, що зростання насіннєвої продуктивності редьки олійної відбувається за рахунок внесення мінеральних добрив в дозі 60 і 90 кг/га діючої речовини. При цьому урожайність насіння становила 28,2 та 27,2 ц/га, що на 15,7 і 14,7 ц/га більше ніж на контролі (без добрив). Найбільший вихід олії 10,2 ц/га відмічений на варіанті з нормою внесення N₆₀P₆₀K₆₀ [37].

Трьохразове застосування водорозчинних добрив серії Yara Folicare (Яра Фолікеа) в умовах дослідного поля ВНАУ на сорті редьки олійної Журавка

сприяло забезпеченню врожайності насіння 2,39 т/га, що на 0,84 т/га більше порівняно з контролем [43].

Редька олійна позитивно реагує на внесення азотних добрив. При повному мінеральному живленні врожайність зеленої маси збільшується на 15 %. Інтенсивність формування генеративних органів знаходиться в прямій залежності від мінерального азотного живлення [24, 27].

Деякі науковці мають протилежну думку, яка стосується внесення азотних добрив у високих дозах (більше 90 кг/га д.р.). За надмірного внесення азотних добрив формується велика вегетативна листостеблова маса, яка в подальшому вилягає [29].

Дослідження проведені Марчюленісом В. И. показали, що за рахунок внесення органічних добрив у нормі 20 і 40 т гною сприяло зростанню врожаю зеленої маси на 56 та 90 % у порівнянні з контролем [30].

РОЗДІЛ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень

Полеві дослідження з вивчення впливу норм висіву на формування листостеблової маси редьки олійної проводились в умовах «Полісся Сільгосп Агро» Овруцького району Житомирської області впродовж 2020–2021 років.

Схема досліду: Фактор А – норми висіву

1. 1,0 млн шт./га – контроль;
2. 1,5 млн шт./га;
3. 2,0 млн шт./га.

Ґрунти ділянок – дерново-підзолисті. Загальна площа ділянок була 100 м². Повторність триразова. Дослід закладено згідно методики Мосейченко В. Ф. та ін. [33]. 1. Фенологічні спостереження (висота росли, кількість бічних пагонів, маса 100 насінин та ін.) виконували за методикою Волкодава В. В. [31].

2. Площу асиміляційної поверхні визначали методом відбитків на папері [34].

3. Облік урожайності листостеблової маси редьки олійної проводили за методикою А. О. Баби́ча [32]. 4. Статистичний аналіз виконували за програмою Statistica 6.0 [18].



Рис. 2.1. Сорт редьки олійної Кияночка

Розділ 3. Основна експериментальна частина

3.1. Агротехніка редьки олійної

У польовій сівозміні редька олійна розміщувалась після озимої пшениці. Після збору озимини проводили одне лущення стерні (6–8 см).

Підготовку ґрунту під редьку олійну починали з оранки на зяб на глибину 18–20 см. Основними прийомами раннього весняного і передпосівного обробітку ґрунту під редьку олійну є боронування зябу і культивация з одночасним боронуванням у 2 сліди.

Весняне боронування зябу повинно бути закінчене в короткий строк, бо інакше втрачається значна кількість вологи. При запізненні з боронуванням ґрунт може висохнути так, що сходи редьки олійної будуть дуже зріджені.

Для посіву редьки олійної рекомендується використовувати насіння врожаю попереднього року з високою абсолютною вагою і схожістю не нижче 95 %.

Кращим способом посіву редьки олійної є звичайний рядковий. Норми висіву насіння брали згідно схеми досліду. Глибина загортання насіння була 2 см. Посів проводили сортом Кияночка. Після посіву проводили коткування з одночасним боронуванням посівними боронами.

Першим заходом догляду за посівами редьки олійної є боронування сходів, яке сприяє знищенню бур'янів, ґрунтової кірки, що сприятливо позначається на сходах.

Впродовж вегетації редька олійна може пошкоджуватися шкідника і хворобами. Боротьбу з ними проводять так само, як і на ярому ріпаку.

Редьку олійну збирали кормозбиральним комбайном КИР–1,2 на силос у фазу зелених стручків. Силосували редьку олійну з іншими злаковими культурами.

3.2. Формування врожайності листостеблової маси редьки олійної залежно від впливу норм висіву

Проведений нами облік висоти рослин редьки олійної показав, що значний вплив на формування висоти рослин мали норми висіву (табл. 3.1., рис. 3.3.)

Дослідження свідчать, що на початкових фазах вегетації рослин (розетка, стеблування) висота рослин знаходилась в межах 2,9–3,4 та 10,8–14,8 см. Значно зросли показники висоти рослин у наступні фази вегетації рослин: бутонізація (51,0–58,0), цвітіння (80,5–87,2), зелений стручок (89,9–96,3) см.

Таблиця 3.1.

**Висота рослин редьки олійної залежно від впливу норм висіву
(середнє за 2020–2021 рр.)**

Варіант норми висіву	Фази вегетації				
	розетка	стеблування	бутонізація	цвітіння	зелений стручок
1,0 млн шт./га (контроль)	2,9	10,8	51,0	80,5	89,9
1,5 млн шт./га	3,1	13,2	57,2	84,9	93,4
2,0 млн шт./га	3,4	14,8	58,0	87,2	96,3

Нами відмічена надбавка у висоті рослин за норми висіву 1,5 млн шт./га. Різниця між контролем становила у фазу розетки – 0,2, стеблування – 2,4, бутонізації – 6,2, цвітіння – 4,4, зелений стручок – 3,5.



Рис. 3.2. Редька олійна у фазі повного цвітіння, 2021 р.

Спостерігалось значне зростання висоти рослин редьки олійної (за всіма фазами вегетації) на варіанті з нормою висіву 2,0 млн шт./га. Приріст становив 0,5 (розетка), 4,0 (стеблування), 7,0 (бутонізація), 6,7 (цвітіння), 6,4 см (зелений стручок).

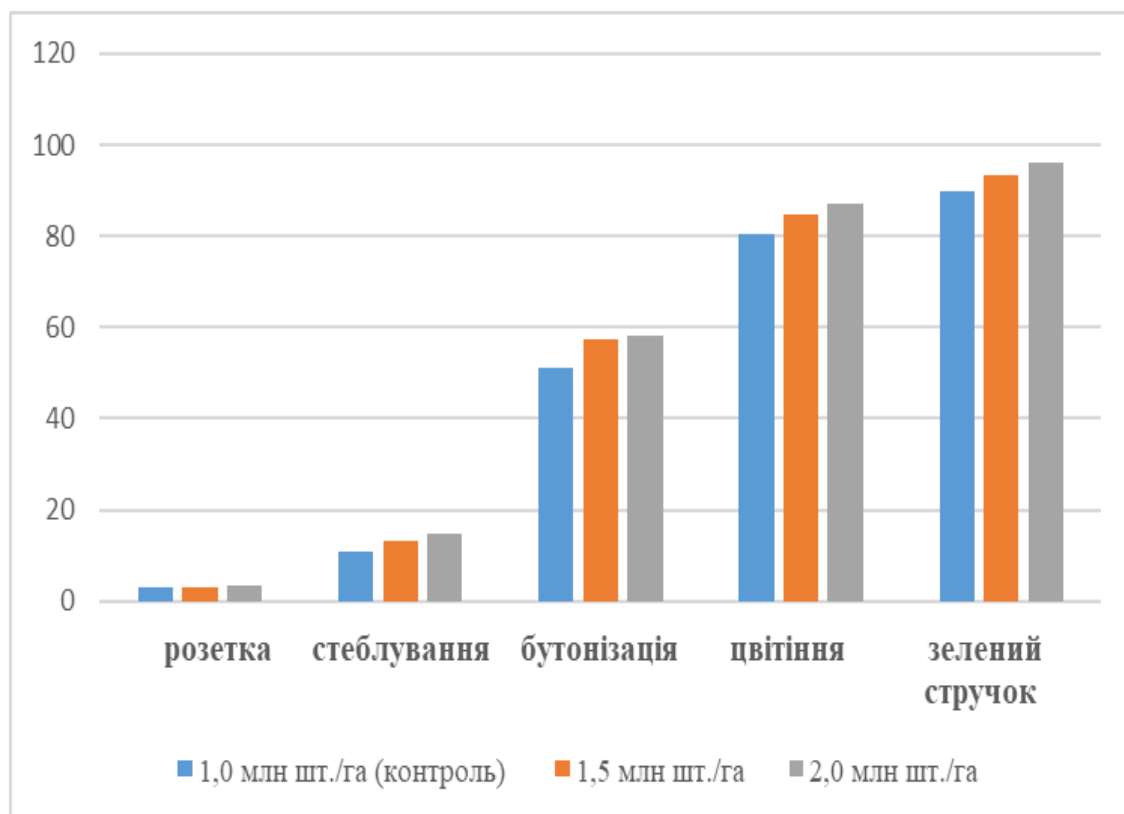


Рис. 3.3. Висота рослин редьки олійної залежно від впливу норм висіву (середнє за 2020–2021 рр.)

Отже, максимальна висота рослин редьки олійної 96,3 см була відмічена у фазу зелений стручок на варіанті з нормою висіву 2,0 млн шт./га.

Аналізуючи наші дослідження щодо впливу норм висіву на формування бічних пагонів і стручків редьки олійної виявлено, що найкращою нормою висіву є 2,0 млн шт./га.

У середньому за 2020–2021 рр. на контрольному варіанті з нормою висіву 1,0 млн шт./га на одній рослині сформувалось 7,7 бічних пагонів та 33,2 стручків.

Динамічно і поступово зростала кількість бічних пагонів і стручків на варіантах з нормами висіву 1,5 та 2,0 млн шт./га. Приріст до контролю на цих варіантах становив: – кількість бічних пагонів 0,2 і 0,4 шт./рослину та стручків 0,5 і 3,6 шт./рослину (табл. 3.2.).

Таблиця 3.2.

**Вплив норм висіву на формування бічних пагонів і стручків редьки
олійної, шт./рослину**

Варіант норми висіву	Кількість бічних пагонів		Кількість стручків	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
1,0 млн шт./га (контроль)	7,5	7,9	32,0	34,5
1,5 млн шт./га	7,7	8,1	32,4	35,0
2,0 млн шт./га	7,9	8,3	36,5	37,2

Найбільшу кількість бічних пагонів 8,1 шт./рослину в середньому за два роки досліджень формувалось на варіанті з нормою висіву 2,0 млн шт./га. При цьому кількість стручків на рослині була 36,8 шт./рослину.

Нами відмічено, що найбільш сприятливим за кліматичними умовами виявився 2021 рік. Максимальні показники з кількості бічних пагонів 8,3 і кількості стручків 37,2 шт./рослину відмічені у варіанті з більшою нормою висіву насіння редьки олійної (2,0 млн шт./га).



Рис. 3.4. Редька олійна (фаза цвітіння), 2020 р.

Проведений облік насінневої продуктивності редьки олійної показав, що зі збільшенням норми висіву до 2,0 млн шт./га максимально зросла (в 2021 році) кількість насіння 180,4 шт. з 1 рослини та маса 1000 насінин 12,15 г (табл. 3.3., рис. 3.4., 3.5.). Надбавка до контролю в цьому ж році була 6,1 шт./рослину (кількість насіння) і 0,07 г (маса 1000 насінин).

Таблиця 3.3.

Кількість насіння та маса 1000 насінин редьки олійної в залежності від норм висіву

Варіант норми висіву	Кількість насіння, шт./рослину		Маса 1000 насінин, г	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
1,0 млн шт./га (контроль)	157,9	174,3	12,01	12,08
1,5 млн шт./га	159,2	178,0	12,06	12,14
2,0 млн шт./га	163,7	180,4	12,09	12,15

Під час обстежень ми виявили, що зі збільшенням норм висіву насіння редьки олійної зросла маса 1000 насінин (рис. 3.5.).

Найменші показники маси 1000 насінин відмічені на контрольному варіанті з нормою висіву 1,0 млн шт./га, де у 2020 році вони були 12,01 та в 2021 році – 12,08 г. Приріст маси 1000 насінин 0,06–0,07 г відмічено на варіантах з нормами висіву 1,5 та 2,0 млн шт./га (2021 р.). Відмічається позитивний вплив збільшених норм висіву насіння редьки олійної, який сприяв отриманню маси 1000 насінин на рівні 12,15 г.

У середньому за роки досліджень найбільшу кількість насіння 172,0 шт./рослину і масу 1000 насінин 12,12 г ми отримали на варіанті з більшою нормою висіву 2,0 млн шт./га.

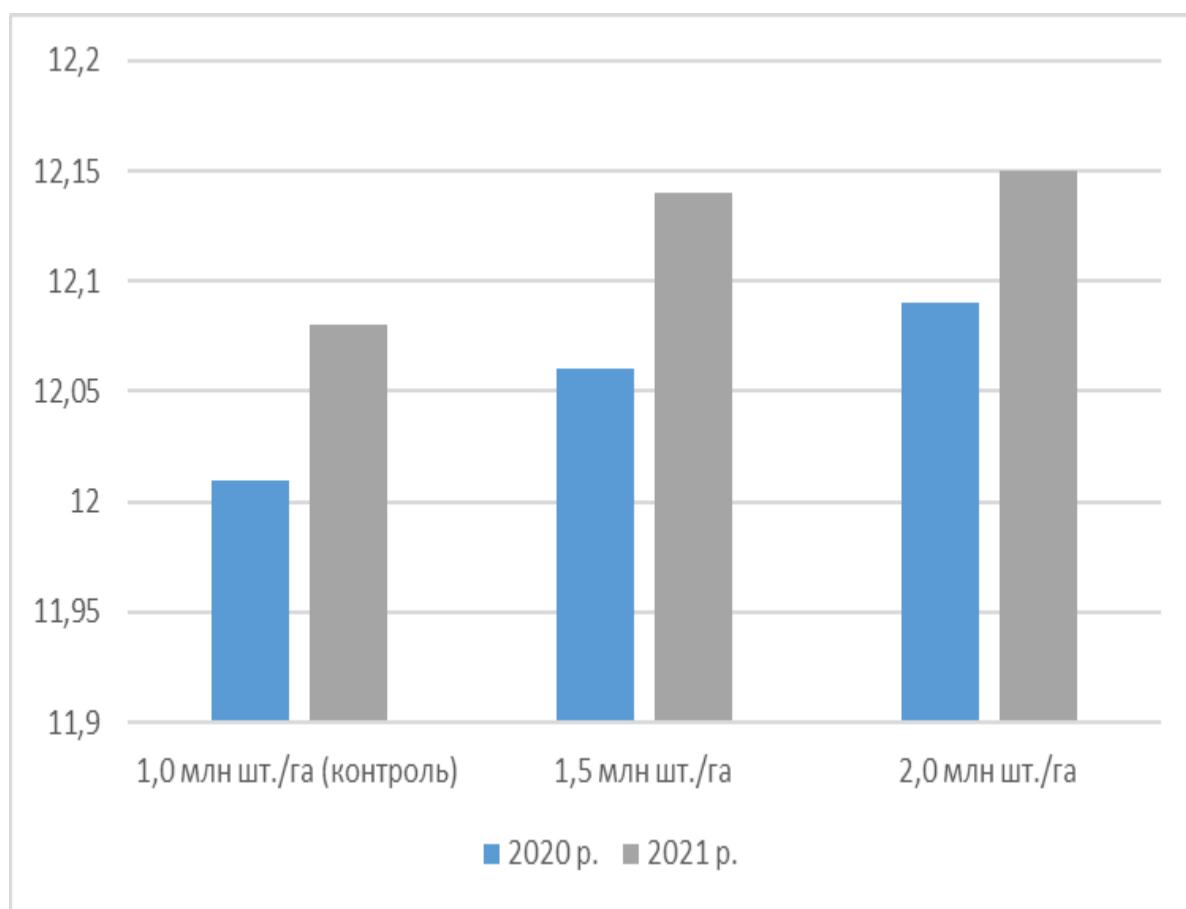


Рис. 3.5. Вплив норм висіву на масу 1000 насінин, г

Редька олійна, як і більшість кормових культур гарно реагує на інтенсивність і умови освітлення. Ці умови відіграють значну роль в утворенні вегетативних і генеративних органів.

Тому нашим завданням було підібрати такі оптимальні норми висіву редьки олійної за яких ми отримаємо найбільшу продуктивність. Адже в надто загущених посівах редьки олійної за негативних умов рослини витягуються і менше формується генеративних органів (квітки, насіння), що в подальшому позначається на врожайності.

Урожайність посівів редьки олійної визначається площею листкової поверхні. У фазу цвітіння листкова поверхня у рослин максимально сформувалась в 2021 році, який був більш сприятливий за погодними умовами.

Нами виявлено, що значний вплив на формування асиміляційної поверхні редьки олійної мають норми висіву насіння (табл. 3.4., рис. 3.6.).

Таблиця 3.4

Вплив норм висіву на формування асиміляційної поверхні редьки олійної, фаза цвітіння

Варіант норми висіву	Площа листкової поверхні, тис.м ² /га	
	2020 р.	2021 р.
1,0 млн шт./га (контроль)	28,62	31,64
1,5 млн шт./га	29,84	32,05
2,0 млн шт./га	31,60	33,17

Дані свідчать, що у роки досліджень площа листкової поверхні знаходилась в межах 28,62–33,17 тис.м²/га залежно від норм висіву. Максимальну листкову поверхню на рівні 33,17 тис.м²/га було отримано, у 2021 році, який мав сприятливі метеорологічні погодні умови для росту і розвитку рослин редьки олійної (рис. 3.6.).

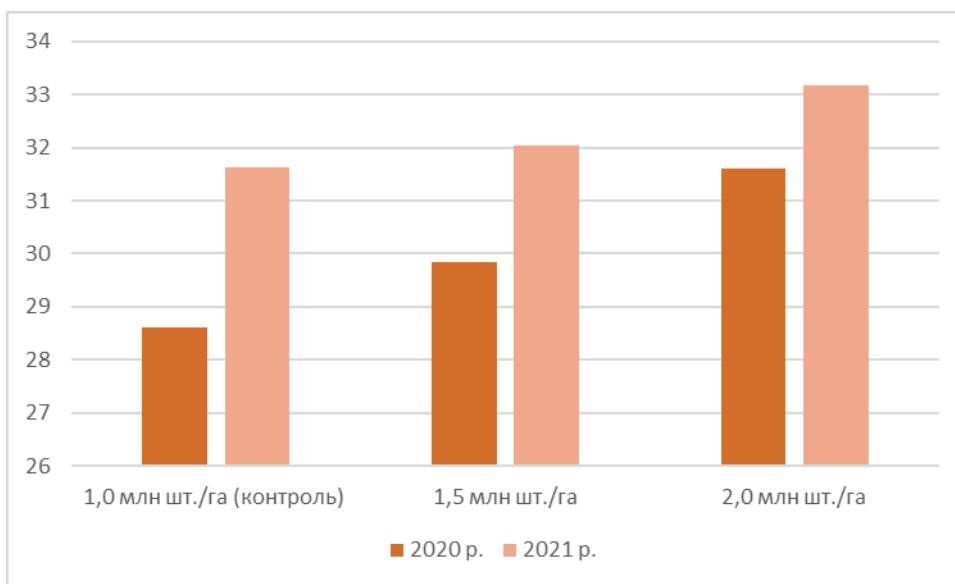


Рис. 3.6. Вплив норм висіву на формування асиміляційної поверхні редьки олійної, фаза цвітіння

Найбільшу площу асиміляційної поверхні редьки олійної сформували рослини за норми висіву насіння 2,0 млн шт./га. У цьому варіанті вона становила в 2020 році – 31,60 та в 2021 році – 33,17 тис.м²/га, тоді як у контролі – 28,62 і 31,64 тис.м²/га. Різниця з контролем за роками була 2,9 і 1,53 тис.м²/га.

Нами виявлено, що зі збільшенням норм висіву редьки олійної інтенсивно зростає приріст площі листкової поверхні (2,25 тис.м²/га) у варіантах за норм висіву 1,5 та 2,0 млн шт./га.

Врожайність є головним показником доцільності вирощування сільськогосподарської культури і залежить вона від багатьох факторів (мінерального живлення, кліматичних умов, препаратів захисту рослин, стимуляторів росту та ін.).

Результатами досліджень встановлено позитивний вплив норм висіву на формування продуктивності листостеблової маси редьки олійної.

За роки досліджень (середнє за 2020–2021 рр.) найбільшу врожайність зеленої маси 223 ц/га ми отримали за норми висіву 2,0 млн шт./га (табл. 3.5., рис

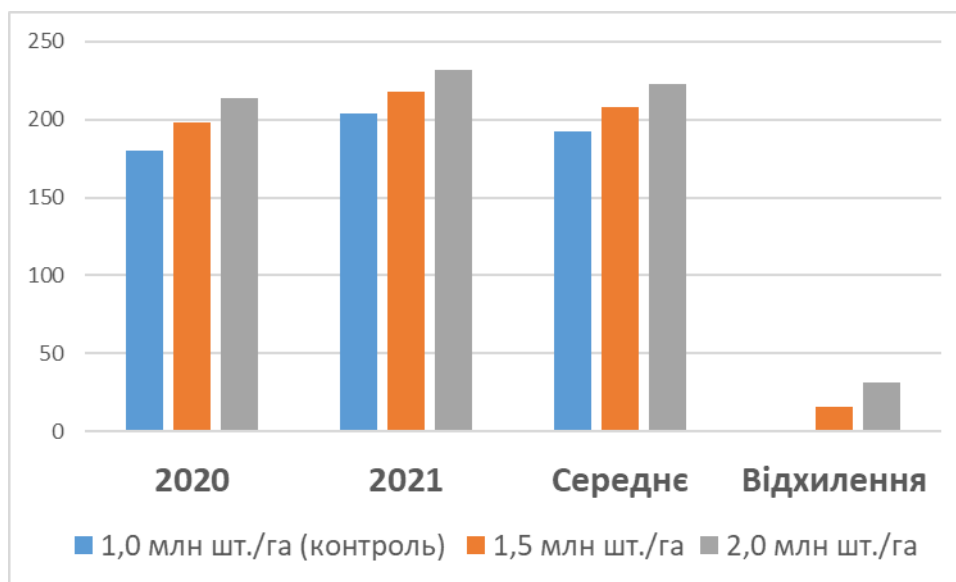
3.7.). Приріст до контролю відповідно становив 31 ц/га. В посівах, де нормою висіву насіння є 1,0 млн шт./га (контроль) врожайність листостеблової маси була найменшою і становила 192 ц/га (в середньому).

Таблиця 3.5

Продуктивність листостеблової маси редьки олійної, ц/га

Норми висіву	Роки досліджень			
	2020	2021	Середнє	Відхилення
1,0 млн шт./га (контроль)	180	204	192	-
1,5 млн шт./га	198	218	208	16
2,0 млн шт./га	214	232	223	31

Збільшення норми висіву насіння редьки олійної до 1,5 і 2,0 млн шт./га сприяло формуванню врожайності зеленої маси редьки олійної в середньому за роки досліджень на рівні 208 та 223 ц/га. При цьому надбавка становила 16 і 31 ц/га.

**Рис. 3.7. Продуктивність листостеблової маси редьки олійної, ц/га**

Нами відмічено, що найкращою нормою висіву редьки олійної є 2,0 млн шт./га, при застосуванні якої ми отримали максимальну врожайність листостеблової маси (в 2021 р.) 232 ц/га.

3.3. Економічна ефективність редьки олійної

Економічна ефективність показує доцільність вирощування редьки олійної і обґрунтовується певними економічними показниками, а саме: чистим прибутком, рівнем рентабельності та вартістю врожаю. Ціни на використане насіння, паливо-мастильні матеріали взяті станом на 2020 рік. Вартість урожаю зеленої маси редьки олійної залежала від урожайності та ціни за 1 ц.

Максимальну вартість врожаю 13979 грн/га забезпечив варіант з нормою висіву 2,0 млн шт./га (табл. 3.6.).

Рівень рентабельності на цьому варіанті є високий і становить 170,8 %. На інших варіантах він знаходився в межах 167,1–169,4 %.

Таблиця 3.6

Економічна ефективність редьки олійної (середнє за 2020–2021 рр.)

Показник	Варіант		
	1,0 млн шт./га (контроль)	1,5 млн шт./га	2,0 млн шт./га
Загальні затрати на вирощування, грн/га	4560	4921	5162
Вартість врожаю, грн/га	12181	13261	13979
Чистий прибуток, грн/га	7621	8340	8817
Рівень рентабельності, %	167,1	169,4	170,8

На контрольному варіанті нами відмічений найменший чистий прибуток 7621 грн/га і рівень рентабельності 167,1 %.

Отже, високі показники економічної ефективності ми отримали на варіанті з нормою висіву 2,0 млн шт./га де чистий прибуток становив 8817 грн/га.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено максимальне зростання висоти рослин 96,3 см у фазу зелений стручок на варіанті де норма висіву є 2,0 млн шт./га.
2. Найбільшу кількість бічних пагонів 8,1 і кількість стручків 36,8 шт. мали рослини редьки олійної з нормою висіву насіння є 2,0 млн шт./га.
3. Максимальна площа листової поверхні редьки олійної 32,38 тис.м²/га сформувалась у фазі цвітіння за рахунок збільшення норми висіву насіння.
4. Найбільша продуктивність зеленої маси редьки олійної 223 ц/га (середнє за 2020–2021 рр.) відмічена у варіанті з підвищеною нормою висіву насіння (2,0 млн шт./га).
5. Економічна ефективність показала, що найбільший чистий прибуток 8817 грн/га і рівень рентабельності 170,8 % забезпечив варіант з нормою висіву 2,0 млн шт./га

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах «Полісся Сільгосп Агро» рекомендується проводити посів редьки олійної з нормою висіву 2,0 млн шт./га, що дає можливість отримати максимальну врожайність листостеблової маси на рівні 223 ц/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бахмат Р. М. Редька масличная в зелёном конвейере Подолья Украины. *Ур. Коми научный центр Институт биологии*. Сыктывкар, 1993. С. 20–21.
2. Бегей С. В., Лопатін І. М., Кіров О. В. Два врожаї за рік. К.: Урожай, 1984. 18 с.
3. Белик Н. Л. Густота стояния растений как экологический фактор, ее влияние на продуктивность редьки масличной. *Сб.: Биология культурной флоры Черноземной зоны*. Тамбов, 1992. С. 15–19.
4. Белик Н. Л. Биологические особенности и продуктивность редьки масличной при подзимнем посеве. *Сб.: Биология и экология культурных и дикорастущих растений*. Тамбов. 1994. С. 83–95.
5. Беляев Г. Н., Беляева Г. Т. Влияние доз и форм калийных удобрений на урожай редьки масличной. *Агрохимия*. 1996. № 3. С. 62–65.
6. Биктимирова Е. В. Изучение различных видов капустовых культур для использования на сидеральные удобрения. *Вестник НГАУ*. 2009. № 9. С.13–16.
7. Велюханов И. В. Влияние сроков сева на урожайность и качество зеленой массы редьки масличной и горчицы белой / Совершенствование приёмов технологии интенсивного возделывания зерновых и кормовых культур. М.: Агропромиздат, 1988. С. 39–43.
8. 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.
9. Большов М. Н., Карабин Н. А. Некоторые особенности апробации и первичного семеноводства ди- и тетраплоидных сортов редьки масличной. *Селекция и семеноводство*. 1988. № 6. С. 51–54.
10. Велюханов И. В. Влияние сроков сева на урожайность и качество зеленой массы редьки масличной и горчицы белой. / Совершенствование приёмов технологии

интенсивного возделывания зерновых и кормовых культур. М.: Агропромиздат, 1988. С. 39–43.

11. Вернер В. Д., Зенченко В. Ф. Влияние сроков посева, уборки и удобрений на химический состав зеленой массы редьки масличной. *Научно-технический бюл. ВАСХНИЛ СО*. 1983. Вып. 14. С. 5–9.

12. Возделывание редьки масличной и ярового рапса на корм и семена. Рекомендации Белорусского НИИ земледелия. Минск: Ураджай, 1982. 24 с.

13. Гримак М. І. Кормові капустині культури. К.: Урожай, 1998. 112 с.

14. Демидась Г. И., Ковбасюк П. У. Редька масличная пожнивных посевах. *Темат. сборник “Совершенствование технологий выращивания кормовых культур”*. К. 1986. С. 51–52.

15. Дмитренко П. О., Витриховський П. І. Удобрєння та густота посіву польових культур. К.: Урожай, 1975. 248 с.

16. Дудка М. І. Насіннева продуктивність редьки олійної в залежності від способів сівби і норм висіву. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2004. Вип. 53. С. 143–147.

17. Еколого-біологічні особливості та господарська цінність малопоширених рослин: навч. посіб. / В. А. Бурлака, Д. А. Засекін, О. І. Скромна – Житомир : «Полісся», 2012. 102 с.

18. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistika–6 : метод. вказівки. Київ, 2007. 55 с.

19. Жумагулов И. И. Влияние сроков посева на рост, развитие и урожайность редьки масличной. *Тр. Целиноградского СХИ*. 1986. Т. 72. С. 39–41.

20. Зезюков Н. И. Влияние сидеральных культур на агрофизические свойства, засоренность и плодородие почвы. *Мелиорация и вод. хоз. во*. 2000. № 4. С. 35–37.

21. Зінченко О. І. Кормовиробництво : підручник. Вид. 2-є, допов. і перероб. Київ, 2005. 448 с.

22. Зінченко О. І. Рослинництво : підручник. Вид. 3-є, допов. і перероб. Умань, 2016. 612 с.
23. Зудилин С. Н., Кирсанов С. А. Эффективность расчетных доз минеральных удобрений на посевах рапса ярового и редьки масличной в Лесостепи Среднего Поволжья. *Агрохимия*. 2001. № 6. С. 28–34.
24. Казанцев В. П. Отзывчивость редьки масличной на минеральные удобрения. *Кормопроизводство*, 2003. № 5. С. 105.
25. Козленко О. М. Продуктивність редьки олійної залежно від доз мінеральних добрив у Правобережному Лісостепу України. *Науковий вісник НУБіП України*. 2010. Вип. 149. С. 261–266.
26. Кормилицын В. Ф. Зеленое удобрение и гумусовое состояние почв. *Агрохимия*. 1995. № 5. С. 4–21.
27. Круглов В., Суровкин В. Возделывание редьки масличной на семена. *Сельское хозяйство Нечерноземья*. 1986. № 3. С. 28–29.
28. Лихочвор В. В. Добривна альтернатива. *Зерно*. № 3. 2008. С. 5–10.
29. Лукьяненко Л. И., Шульц Д. И., Уфимцев Й. У. Влияние минеральных удобрений на продуктивность и химический состав зелёной массы редьки масличной. *Корма и кормопроизводство*. 1987. Вып. 24. С. 28–30.
30. Марчюленис В. И. Урожайность и химический состав зеленой массы редьки масличной в Литовской ССР. В сб.: Материалы четвертого Всесоюзного симпозиума по новым силосным растениям. Киев: Наукова думка, 1969. С. 217–222.
31. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур. Загальна частина / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. Вип. 1. 100 с.
32. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин / за ред. А. О. Бабича. Київ : Аграр. наука, 1998. 78 с.
33. Мосейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник. Київ : Світ, 2004. 464 с.

34. Ничипорович А. А., Строганова Л. Е., Мора С. Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожаев). Москва : Изд-во АН СССР, 1961. 133 с.
35. Олексенко Ю. Ф. Однорічні кормові культури в інтенсивному кормовиробництві. К.: Урожай, 1998. 216 с.
36. Пилипчак В. Редька масличная. *Новый садовод и фермер*. 2005. № 6. С. 32–33.
37. Радченко М. В. Насіннева продуктивність редьки олійної залежно від умов мінерального живлення. *Селекція і насінництво*. 2008. Випуск 95. С. 210–214.
38. Рылушкин В. И., Крышковец П. Я. Удобрение, урожай и посевные качества семян редьки масличной. *Селекция и семеноводство*. 1986. № 6. С. 45–47.
39. Синельник А. Д., Власюк Н. С. Урожай и качество зеленой массы редьки масличной в зависимости от минеральных удобрений и серы. *Корма и кормопроизводство*. 1988. Вып. 25. С. 52–55.
40. Тамонов А. М. Редька масличная – ценная сидеральная культура. *Земледелие*. 1990. № 1. С. 44–45.
41. Цицюра Т. В. Кормова продуктивність сортів редьки олійної залежно від строків сівби та удобрення в умовах Лісостепу Правобережного. *«Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем АПК»* : спецвип. мат. конф. Житомир, 2012. С. 63–65.
42. Цицюра Я. Г. Герборегулююча роль редьки олійної у адаптивному землеробстві. Матеріали міжнародної научно-практичної Інтернет-конференції: —Проблемы и перспективы развития современной науки. Миколаїв, МДСДС ИЗЗ НААНУ України, 2014. С. 44–5.
43. Цицюра Я. Г., Ковальчук Ю. О. Вплив позакореневих підживлень на формування якісних показників насіння редьки олійної в умовах Лісостепу Правобережного України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. №15. С. 30–44.

44. Шлапунов В. Н., Чухлей Л. И., Надточаева И. А. Реакция редьки масличной на сроки посева. *В сб.: Пути повышения урожайности полевых культур.* 1981. Вып. 12. С. 104–112.
45. Nowakowski M., Kostka-Gosciniak D., Gutmanski – Szczecin I. Pobranie makroskładników nawozowych przez rośliny poplonu ścierniskowego z nowych odmian gorczycy białej, rzodkwi oleistej i facelii błękitnej. 1996. № 172. S. 421 – 427.
46. Sharon D. Georgia looking at radish oil for biofuel market // Southeastfarmpress – Vol. 6. – P. 302 – 309.,

ДОДАТКИ

Додаток А.

ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ОДНОФАКТОРНОГО ПОЛЬОВОГО ДОСЛІДУ
Методика полевого опыта.-М.:Агропромиздат, 1985. С.230-233

Доспехов Б.А.

ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ОДНОФАКТОРНОГО ПОЛЬОВОГО ДОСЛІДУ
Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.-М.:Агропромиздат, 1985. С.230-233

ПАРАМЕТРИ ДОСЛІДУ:	
Кількість варіантів:	3
Кількість повторень:	3
Рівень статистичної надійності	0,950

ДОСЛІД: Урожайність зеленої маси редьки олійної, ц/га, 2020 р.,

ДАНИ ДОСЛІДУ

ВАРІАНТИ	ПОВТОРЕННЯ			Суми V	Середні
	1	2	3		
1	176,00	181,00	183,00	540,00	180,00
2	190,00	201,00	203,00	594,00	198,00
3	210,00	218,00	214,00	642,00	214,00
Суми P	576,00	600,00	600,00	1776,00	197,33

РЕЗУЛЬТАТИ ДИСПЕРСІЙНОГО АНАЛІЗУ ОДНОФАКТОРНОГО ДОСЛІДУ

ДИСПЕРСІЯ	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F-факт.	F-табл.
ЗАГАЛЬНА	1892,00	8	-	-	-
ПОВТОРЕНЬ	128,00	2	-	-	-
ВАРІАНТІВ	1736,00	2	868,00	124,00	6,94427191
ЗАЛИШКОВА (ПОХИБКИ)	28,00	4	7,00		

T-коэф.= 2,7764451

HP = 6,00 ДЛЯ ОЦІНКИ ІСТОТНОСТІ РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ

Додаток В.

ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ОДНОФАКТОРНОГО ПОЛЬОВОГО ДОСЛІДУ
Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.-М.:Агропромиздат, 1985. С.230-233

ПАРАМЕТРИ ДОСЛІДУ:	
Кількість варіантів:	3
Кількість повторень:	3
Рівень статистичної надійності	0,950

ДОСЛІД: Урожайність зеленої маси редьки олійної, ц/га, 2021 р.,

ДАНИ ДОСЛІДУ

ВАРІАНТИ	ПОВТОРЕННЯ			Суми V	Середні
	1	2	3		
1	202,00	201,00	209,00	612,00	204,00
2	219,00	216,00	219,00	654,00	218,00
3	234,00	236,00	226,00	696,00	232,00
Суми Р	655,00	653,00	654,00	1962,00	218,00

РЕЗУЛЬТАТИ ДИСПЕРСІЙНОГО АНАЛІЗУ ОДНОФАКТОРНОГО ДОСЛІДУ

ДИСПЕРСІЯ	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F-факт.	F-табл.
ЗАГАЛЬНА	1276,00	8	-	-	-
ПОВТОРЕНЬ	0,67	2	-	-	-
ВАРІАНТІВ	1176,00	2	588,00	23,68	6,94427191
ЗАЛИШКОВА (ПОХИБКИ)	99,33	4	24,83		

T-коэф.= 2,7764451

НІР = 11,30 ДЛЯ ОЦІНКИ ІСТОТНОСТІ РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ