

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ У РОСЛИННИЦТВІ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня "магістр"

на тему: " Особливості формування врожайності насіння ріпаку озимого
залежно від норми висіву ".

Виконав студент VI курсу групи Аг-61
спеціальності – 201 «Агрономія»
Ключник Вадим Володимирович

Керівник: О.Ф. Литвин

Рецензент: О.М. Андрушко

Дубляни 2022 року

УДК 633.853.49:631.53.048:581.44

Особливості формування врожайності насіння ріпаку озимого залежно від норми висіву. Ключник В.В. Дипломна робота. Кафедра технологій у рослинництві. Дубляни, Львівський НАУ, 2022.

84 с. текст. част., 18 таблиць, 4 рисунки, 53 джерла.

Польові дослідження за темою дипломної роботи проводили протягом 2020-2022 років у польовій сівозміні ТзОВ «Набуток» Волинської області Рожищенського району. Ґрунт поля на якому проводили дослідження сірий опідзолений легкосуглинковий.

Об'єктом дослідження був вплив на ріст та розвиток рослин озимого ріпаку різних норм висіву. Предметом дослідження був гібрид озимого ріпаку Шерпа та норми висіву 1,0; 0,8; 0,6 та 0,4 млн. схожих насінин на 1 га, за контроль брали перший варіант з нормою висіву 1,0 млн/га.

Метою наших досліджень було вивчити особливості формування врожайності насіння озимого ріпаку при вирощуванні з різними нормами висіву в умовах ТзОВ «Набуток» Волинської області Рожищенського району та обґрунтувати оптимальну норму висіву для гібриду Шерпа в умовах господарства.

В процесі проведених нами досліджень встановлено, що найвищу врожайність озимого ріпаку з поміж досліджуваних варіантів забезпечує сівба з нормою висіву 0,6 млн./га – 31,2 ц/га. За сівби з нормою висіву 1,0 млн./га врожайність знижується і є найменшою – 27,8 ц/га.

За найменшої густоти рослин на 1 м² – 31,7 шт., на варіанті з нормою висіву 0,4 млн./га рослини сформували найбільшу кількість бічних гілок – 8,7 шт./рослину, найбільше стручків на рослині - 131 та насінин в стручку – 23 шт. Продуктивність окремої рослини на цьому варіанті теж була найбільшою – 9,57 г. Найкрупніше насіння з масою 1000 насінин – 3,22 г формувалось на варіанті з найменшою нормою висіву.

Вирощування гібриду озимого ріпаку Шерпа з нормою висіву 0,6 млн./га, дозволяє одержати найвищий чистий прибуток з 1 га – 28840 грн, найменшу собівартість одиниці врожаю – 676 грн/ц та найбільший рівень рентабельності виробництва – 137 %.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	11
1.1 Біологічні особливості озимого ріпаку	11
1.2 Вплив норми висіву насіння на продуктивність ріпаку озимого.....	15
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	9
2.1. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	19
2.2. Агрометеорологічні умови	24
2.3. Завдання та методика проведення досліджень.....	24
2.4. Агротехніка вирощування озимого ріпаку в досліді	26
Розділ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ НАСІННЯ ОЗИМОГО РІПАКУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ.....	28
3.1. Вплив норми висіву насіння на польову схожість озимого ріпаку.....	28
3.2. Вплив норми висіву насіння на перезимівлю та виживаність рослин озимого ріпаку.....	31
3.3. Вплив норми висіву насіння на врожайність озимого ріпаку гібриду Шерпа.....	36
3.4. Вплив норми висіву насіння на структуру врожаю озимого ріпаку	39
3.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування озимого ріпаку з різними нормами висіву.....	46
Розділ 4. ОХОРОНА ПРИРОДНОГО НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	50
4.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів	50
4.2 Водні ресурси господарства, їх стан та охорона	52
4.3 Охорона атмосферного повітря.....	52
4.4 Стан охорони і примноження флори і фауни	53

Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	55
5.1. Аналіз стану охорони праці у господарстві.....	55
5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні озимого ріпаку	56
5.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	59
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ.....	62
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	64
ДОДАТКИ.....	69
Додаток А. Технологічна карта вирощування озимого ріпаку.....	70
Додаток Б. Статистична обробка результатів урожайності озимого ріпаку (2021р.).....	74
Додаток В. Статистична обробка результатів урожайності озимого ріпаку (2022р.).....	75
Додаток Д Ксерокопія статей автора.....	76

ВСТУП

Ріпак – це одна з традиційних олійних культур, яку широко вирощують в Україні. Звичайна врожайність озимого ріпаку – близько 2,3-3,0 т / га. На сьогодні існують досить суперечливі дані про норму висіву озимого ріпаку. У виробництві це спричиняє або перевитрати насіння, або недобір урожаю ріпаку, а в кінцевому результаті - зниження ефективності ріпаківництва як галузі взагалі. Водночас озимому ріпаку приділяють значну увагу, як одній із найпоширеніших олійних культур. Завдяки біологічній особливості ріпаку - формувати на зріджених посівах багато бічних пагонів, а на загущених - підвищену кількість стручків у верхній частині рослини - норми висіву ріпаку значно менше, ніж в інших культур, впливають на врожайність.

Актуальність теми. Для отримання високих і стабільних врожаїв озимого ріпаку, необхідно підібрати оптимальні параметри усіх елементів технології вирощування для конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Встановлення оптимальної норми висіву насіння конкретного сорту чи гібриду озимого ріпаку має важливе значення для формування високої продуктивності. Також в межах однієї т тієї ж зони норма висіву насіння повинна змінюватись з врахуванням цілого ряду умов. Її необхідно збільшувати при запізненні з сівбою, розміщенні ріпаку на бідних ґрунтах з поганими фізичними властивостями та на ділянках погано оброблених і забур'яненних. Норму висіву диференціюють також в залежності від сорту чи гібриду: здатності утворювати бічні пагони, стійкості до вилягання, кількості стручків на рослині, кількості насіння в стручку та багатьох інших факторів. Вивченню реакції озимого ріпаку на збільшення чи зменшення норми висіву насіння та встановлення її оптимальної величини для конкретного гібриду і присвячена наша робота.

Мета і завдання дослідження. Метою наших досліджень було вивчити особливості формування врожайності насіння озимого ріпаку при вирощуванні з різними нормами висіву в умовах ТзОВ «Набуток» Волинської області

Рожищенського району та обґрунтувати оптимальну норму висіву для гібриду Шерпа в умовах господарства.

З огляду на озвучену мету ми поставили перед собою наступні завдання:

- Ознайомитись з останніми даними наукових досліджень з впливу норми висіву насіння на ріст та розвиток рослин озимого ріпаку;
- Встановити вплив норми висіву на польову схожість насіння, зимостійкість та виживаність рослин ріпаку за період вегетації;
- Встановити вплив норми висіву на врожайність та її структуру;
- Розрахувати економічну і енергетичну ефективність вирощування озимого ріпаку гібриду Шерпа за різних норм висіву насіння;
- Користуючись результатами наукових досліджень, запропонувати ТЗОВ «Набуток» Волинської області Рожищенського району оптимальну норму висіву насіння озимого ріпаку гібриду Шерпа.

Об'єкт дослідження: рослини озимого ріпаку гібриду Шерпа, їх ріст, розвиток та формування врожайності насіння залежно від норм висіву.

Предмет дослідження: районований гібрид озимого ріпаку Шерпа.

Наукова новизна досліджень. В умовах ТЗОВ «Набуток» Волинської області Рожищенського району, вперше проведені дослідження з вивчення впливу норми висіву насіння на продуктивність озимого ріпаку гібриду Шерпа.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі проведених польових досліджень та проведеного аналізу отриманих даних ТЗОВ «Набуток» Волинської області Рожищенського району запропоновано при вирощуванні озимого ріпаку гібриду Шерпа проводити сівбу з нормо висіву 0,6 млн. схожих насінин на 1 га, що дозволяє отримати високий врожай за найвищого рівня рентабельності виробництва.

Апробація результатів роботи. Дані польових дослідів з вивчення впливу норми висіву насіння на продуктивність озимого ріпаку обговорювались на засіданнях наукового студентського гуртка кафедри технологій у рослинництві та студентській науковій конференції Львівського НАУ в 2022 році. А також за результатами досліджень зроблена доповідь на V Міжнародної науково-

практичної конференції молодих учених та студентів «Сучасний стан та перспективи розвитку біо- й агроценозів в умовах постійного техногенного забруднення» яка відбулася 27 жовтня в Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка.

Публікації. За результатами польових досліджень опубліковані дві друковані праці:

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологічні особливості озимого ріпаку

Дотримання та вчасно проведених основних технологічних робіт обґрунтованих біологічними особливостями культури і складає основу інтенсивної технології її вирощування. Озимий ріпак згідно своїх біологічних особливостей, може вирощуватися в широкому діапазоні ґрунтово-кліматичних умов.

Вимоги озимого ріпаку до температури.

Ріпак є олійною культурою невибагливою до тепла. Він здатен проростати, як і озима пшениця, уже за температури 1°C, однак для одержання дружних сходів через 3-4 дні після сівби необхідна температура 14-17°C. Вегетація рослин ріпаку добре відбувається за температури 5-6°C і навіть з початком короткотривалих осінніх заморозків вона продовжуються. Сума температур вище 5°C - 750-800°C є достатньою для осінньої вегетації. Оптимальним для формування високої морозостійкості ріпаку, є утворення на рослинах 6-8 справжніх листків, це можна досягнути оптимальними строками сівби і правильно підбраною для конкретного сорту чи гібриду нормою висіву[29].

Для хорошої перезимівлі рослини озимого ріпаку повинні пройти дві фази загартування. Перша фаза відбувається осінню протягом 14-20 днів коли температура повітря складає від +5°C до +7°C, і закінчується при її зниженні нижче 0°C. Тривалість другої фази загартування складає лише 5-7 днів за температури повітря 5-7°C морозу.

При запізненні із сівбою озимого ріпаку, рослини встигають сформувати лише 3-4 листки і не можуть пройти загартування тому навіть при зниження температури до 6-8°C морозу є для них критичним. В той же час, рослини які пройшли загартування добре переносяться морози мінус 12-14°C. Шар снігу товщиною 5-6 см дозволяє рослинам озимого ріпаку витримати морози 23-25°C

а то і до мінус 30°C. Висота рослини 10-15 см є найкращою для хорошої перезимівлі[14].

За останніх 30 років, посіви озимого ріпаку в умовах західного Лісостепу майже повністю вимерзли лише два рази а саме в 1996 та 2003 роках[16].

Без снігового покриву озимий ріпак добре витримує морози до -15°C, проте більше зниження температури може привести до вимерзання. В разі коли температура повітря опускається нижче -20 - 25°C без снігового покриву, рослини ріпаку гинуть, тобто відбувається механічне руйнування клітин навіть за умови доброго розвитку рослин із низько розташованими верхівками головних пагонів.

Якщо рослини ріпаку уражені хворобами та шкідниками небезпека загибелі значно зростає. Зростає загроза вимерзання рослин і якщо настання холодів відбувається раптово. Іншою причиною загибелі рослин зимою є оголення кореневої шийки, за умови сівби в недостатньо осілий ґрунт або неякісно підготовлений[28].

Навесні за настання середньодобової температури 1-3°C рослини ріпаку відновлюють свою вегетацію. В цей період ріпак дуже негативно реагує на сильні коливання денних і нічних температур.

Оптимальна температура для росту та розвитку надземної маси складає 18-20°C. Під час досягання і цвітіння ріпаку оптимум температури знаходиться в межах 22-23°C. якщо температура повітря перевищує + 35°C ріст та розвиток рослин ріпаку зупиняється.

Якщо озимий ріпак висіяти весною то квітконосних пагонів він не утворить, а сформує розетку прикореневих листків, яка в висоту може досягти 60-80 см і може бути використана для годівлі тварині[1].

Вимоги до вологи.

Озимий ріпак культура вимоглива до вологи. Річна сума опадів 600-700 мм дозволяє сформувати йому високу врожайність, за суми опадів 500-600 мм - задовільну, а менше 500 мм помітно знижує врожайність ріпаку. На формування

1 кг сухої маси ріпак вимагає 500-700 л води. Ріпак вимагає менше вологи осінню і ранньою весною[29, 30].

Насіння ріпаку для свого проростання потребує 50–60% води від своєї маси. Для свого росту озимий ріпак потребує є в 1,5–2 рази більше води, ніж озимі зернові злаки.

Після проростання насіння в період формування кореневої системи. Для озимого ріпаку має важливе значення наявність достатньої кількості вологи у верхніх шарах ґрунту. Найбільш критичними періодами стосовно нестачі поливи є фази цвітіння і досягання. Надлишок вологи в ґрунті теж негативно впливає рослини ріпаку. Це веде до зменшення врожайності, а при тривалому застої талих вод рано навесні може викликати повну загибель посівів[15].

В продовж фази цвітіння - дозрівання ріпак споживає близько 300 мм води. За недостатньої кількості вологи в цей період спостерігається фізіологічне в'янення бруньок, а при подальшій нестачі опадів і їхнє осипання разом із квітками. Наявність вологи в подальшому не може перекрити втрати врожаю.

В умовах недостатньої кількості вологи, особливо якщо рік в цілому є посушливий, спостерігається недостатнє засвоєння ріпаком бору, що як підсумок веде до зменшення врожайності. В таких умовах недостатньої кількості вологи шкідники уражають ріпак значно більше, що потребує більш інтенсивному хімічному захисті[36].

Надлишок вологи може викликати протилежний результату – утворюються додаткові пагони. Це викликає нерівномірний розвиток а в наслідку і нерівномірне досягання насіння що погіршує процес збирання і висушування насіння.

У вологі роки виникає небезпека більш інтенсивному розвитку на ріпаку грибковими хворобами.

Критичним стосовно нестачі вологи є і період досягання насіння. Недостатня кількість вологи в цей період негативно позначається на утворенні олії, а це в свою чергу веде до збільшення в насінні вмісту протеїну. Тобто відбувається так зване передчасним дозріванням. За умови високих температур і

наявність надлишкової вологи в свою черги веде до подовження періоду досягання що теж негативно впливає на синтез олії. Погано впливає на накопичення олії в насінні і розвиток грибних хвороб в умовах надмірних опадів.

Тривалість вегетаційного періоду у озимого ріпаку на 10-15 днів більша, в порівнянні із суріпицею озимою, а врожайність насіння більша на 15-20% [29, 30, 36].

Вимоги до світла.

Озимий ріпак відноситься до рослин довгого дня. Сонячна погода осінню в процесі загартування позитивно впливає на підвищення морозостійкості ріпаку. В процесі вегетації в весняно-літній період для ріпаку є оптимальними хмури дні, тому що саме такі умови забезпечують достатню кількість вологи і відносно невисокі температури [6].

Вимоги до ґрунту.

Озимий ріпак рослина досить вимоглива до родючості ґрунтів. Він потребує значно більше поживних речовин на утворення 1 ц насіння ніж зернові культури. Придатними для формування високих врожаїв ріпаку озимого є чорноземи, темно-сірі та сірі лісові ґрунти а також дерново-підзолисті за умови нейтральної та слабнокислої реакції ґрунтового розчину (рН 6,6-7,2). Ріпак здатен рости і за рН більше 7,2 і нижче 6,6. Більш кислі ґрунти необхідно вапнувати.

Непридатними для вирощування ріпаку є важкі глинисті, а також заболочені ґрунти які не дають можливості добре розвиватися кореневій системі. На піщаних ґрунтах Полісся можна вирощувати ріпак лише за умови достатнього забезпечення їх поживними речовинами і вологою. Можна вирощувати ріпак і в Степу, винятком є лише засолені ґрунти. Найбільші врожаї формує ріпак в умовах та на ґрунтах Лісостепу [29, 30].

1.2. Вплив норми висіву насіння на продуктивність ріпаку озимого

Підбираючи оптимальну норму висіву насіння слід звертати увагу на наступні фактори: місце розміщення посівів, термін сівби, якість підготовки ґрунту, спосіб сівби, погодні умови і особливості сорту чи гібриду ріпаку.

Площа живлення рослин озимого ріпаку має суттєвий вплив на розміщення точки росту рослини і ступінь розвитку кореневої системи осінню, від чого в значній мірі залежить їхня зимостійкість та і урожайність насіння [46]. Для досягнення максимального результату необхідне правильне застосування агротехнічних прийомів вирощування озимого ріпаку. Маніпулюючи ними, можна значного підвищити коефіцієнт розмноження та виходу кондиційного насіння і як результат збільшити його виробництво [2].

В своїх дослідженнях Роп Р.Ю. [41] встановила, що збільшення кількості рослин на одиниці площі веде до зниження відсотку перезимівлі рослин (НІР₀₅ 1,41). Найбільша зимостійкість відмічена за норми висіву 1,0 млн схожих насінин на 1 га – 87,0–94,5 %, а за збільшення норми висіву 1,6 млн схожих насінин на 1 га зимостійкість була найнижчою – 79,6–88,4 %. Різниця між нормами висіву 1,0 і 1,3 млн. шт./га зимостійкість зменшувалась на 0,4–4,2 %, а між нормами висіву 1,0 і 1,6 млн шт./га більш суттєво на 5,2–7,9 %.

Як свідчать дані наведені в наукових статтях, якісне з високою потенційною продуктивністю насіння формується за вирощування материнських рослин в оптимальних умовах, до яких належать правильно підібрані норма висіву, спосіб сівби, дози мінеральних добрив, а також правильна передпосівна підготовка посівного [6, 7].

Незважаючи на багаточислені дослідження проведені з метою встановити оптимальну густоту стояння рослин ріпаку озимого, дане питання і сьогодні залишається відкритим, адже оптимальна площа рослин в значній мірі залежить від генотипу сорту чи гібриду. Для доброго росту і розвитку рослин ріпаку

потрібна площа живлення, за якої вони будуть достатньо забезпечені поживними речовинами і вологою для наростання вегетативної маси і формування високого врожаю насіння. Як свідчать отримані дані багатьма дослідниками, врожайність ріпаку знижується як у зріджених, так і в загущених посівах [6, 8].

У загущених посівах в результаті нестачі освітлення значна частина пагонів і цілих рослин може відмирати, а ті, що збереглися, сповільнюють свій розвиток і формують невиповнене насіння і як результат знижується урожайність. Загущення посівів ріпаку спричиняє витягуванню рослин, поганому їх загартуванню, сильному ураженню хворобами і шкідниками, а також підвищують їх схильність до вилягання [48].

У зріджених посівах площі живлення використовуються неповністю і це призводить до зниження врожайності ріпаку. В зріджених посівах в наслідок утворення додаткових пагонів насіння утворюється невіривняне, відрізняється значно в часі досягання і як наслідок зменшується енергія проростання, схожість, сила росту та знижується потенційна продуктивність. Тобто посилюється різноякісність (гетероспермія) внаслідок утворення додаткових бічних стебел на яких формується менш якісне насіння, ніж на основному стеблі [6]. На думку В. Д. Гайдаша, загущені посіви є неприйнятними при вирощуванні озимого ріпаку на насіння за інтенсивною технологією. За даними його досліджень уже осінню в таких посівах рослини витягуються, точку росту розміщується високо над поверхнею ґрунту, в результаті чого вони пошкоджуються морозами і можуть повністю загинути [16].

З метою підвищення коефіцієнта розмноження насіння (1 : 100 і більше) при вирощуванні нових дефіцитних перспективних сортів озимого ріпаку часто сівбу проводять використовуючи понижені норми висіву - 2,5–3,0 кг/га та широкорядні посіви з шириною міжрядь 45 см. Проте такі посіви потребують проведення міжрядних обробітків, та роздільного збирання врожаю, адже насіння в таких посівах дозріває нерівномірно [23].

Для сортів норма висіву коливається від 4 до 6 кг/га, а для гібридів норму висіву зменшують до 3,0–3,6 кг/га. У зв'язку з тим що за високих норм висіву

відбувається витягування центрального пагону, в зоні де є небезпека вимерзання рекомендується застосовувати понижені норми висіву, що сприяє формуванню добре розвинутих рослин з меншою довжиною стебла.

В загущених посівах в процесі вегетації рослини озимого ріпаку можуть вилягати, що є причиною запізненого цвітіння і відставання у часі досягання насіння яке веде до зменшення врожайності. Ще однією причиною зниження продуктивності рослин в загущених посівах є створення ідеальних умов для розвитку грибкових хвороб [16].

Крім того, зменшення площі живлення рослин веде до підвищення конкуренції між ними і як наслідок число стручків та кількість насінин в стручку зменшується. Це особливо це відчутно при вирощуванні гібридів які мають більшу здатність до розгалуження [44]. Збільшення площі живлення рослин веде до більшої засміченості бур'янами, подовжується період цвітіння, внаслідок чого до збирання на рослині залишається більша кількість незрілого насіння, що погіршує якість отриманого врожаю [33].

Роп А.Ю. зазначає, що за час проведення дослідів встановлено залежність рівня врожайності озимого ріпаку від норми висіву. За сівби з нормою висіву 1,0 млн схожих насінин на 1 га урожайність збільшувалася від 2,16 т/га (на контрольному варіанті) – до 4,26 т/га. Дещо де що меншою врожайність була при всівбі з більшими нормами висіву 1,3–1,6 млн схожих насінин на 1 га, що можна пояснити зниженням рівня живлення рослин на таких варіантах. Зменшення врожайності в порівнянні з нормою висіву 1,0 млн схожих насінин на 1 га на варіантах з нормою висіву 1,3 млн схожих насінин на 1 га відбувається на 0,18–0,62 т/га, а при нормі 1,6 млн схожих насінин на 1 га на 0,34–1,00 т/га [41].

За добре підготовленого ґрунту та сприятливих погодних умовах, норму висіву необхідно зменшувати, а при вирощуванні із застосуванням безплужної обробки ґрунту – збільшувати. За сівби в більш раннього терміни норму висіву зменшують, а при запізнені із сівбою – збільшують [15, 36]. Оптимальною нормою висіву ріпаку озимого вважається 80-100 схожих насінин на 1 м² [23, 33]. Значний вплив на норму висіву насіння має генотип сорту чи гібриду. Як правило

для гібридів порівняно з сортами норму висіву зменшують на 20–30 % [18]. Дані польових дослідів проведених в Білорусії показали, що підвищення норми висіву понад 120 схожих насінин на 1 м² приводить до зниження врожайності ріпаку [25, 44].

Обираючи норму висіву насіння озимого ріпаку необхідно враховувати особливості конкретного місця вирощування, особливо виходячи з тривалості періоду вегетації та особливостей сорту чи гібриду. Так наприклад, в умовах Західного Сибіру оптимальною є більша густина стояння рослин – 130 - 150 рослин/м², а рекомендована норма сівби складає 10 - 12 кг/га [9, 45].

Дослідження, проведені в Інституті кормів та сільського господарства Поділля з встановлення оптимальних норм висіву ріпаку озимого, показали, що при нормі сівби 4 кг/га і 6 кг/га майже немає різниці за врожайністю, тобто різниця між варіантами знаходиться в межах помилки. Підвищення ж норми висіву до 10 кг/га викликало суттєве зменшення врожайності насіння.

Зважаючи на те, що площа живлення рослин визначається нормою висіву, досліді показали, що оптимальна норма висіву знаходиться в межах 4 кг/га. За такої норми висіву формуються добре розвинуті рослини які швидко набирають вегетативну масу, пригнічуючи ріст і розвиток бур'янів, швидко зникаються в міжряддях зберігаючи вологу в верхньому шарі ґрунту[6].

Зменшення норми висіву до 2 кг/га не має великого впливу на рівень врожайності культури, однак виникають проблеми із забур'янення посівів, а за несприятливих погодних умов зимівлі - зменшує густоту рослин до критичної межі.

Зважаючи на здатність озимого ріпаку утворювати зріджених посівах велику кількість бічних погонів, а в загущених утворювати більшу кількість стручків у верхній частині рослини, вплив норм висіву на формування врожайності є значно меншою в порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами[21].

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2. 1. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Польові дослід з вивчення впливу норми висіву насіння на продуктивність ріпаку озимого закладали на полях ТзОВ «Набуток» Волинської області Рожищенського району. Господарство знаходиться на границі двох районів – Рожищенського та Луцького. Досліди закладали в польовій сівозміні яка знаходиться біля с. Михайлин Луцького району.

Ґрунт поля на якому закладали дослід сирій опідзолений легкосуглинковий (рис. 2.1 та 2.2). Сирі опідзолені ґрунти сформувалися під зрідженими лісами і в порівнянні з ясно-сірими ґрунтами підзолистий процес проявляється у них слабше, і як наслідок у їхньому профілі відсутній чистий горизонт Е. Сирі опідзолені ґрунти характеризуються відносно вищим поживним режимом, однак і для них є характерним невеликий вміст азоту та калію. Як правило, в них низький вміст гумусу.

Як видно з рисунку 2.1, поле на якому закладали дослід характеризувалось близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину (рН сольове складає 6,27), а тому в проведенні вапнування немає потреби. Вміст легкогідролізованого та аміачного азоту був низький, відповідно складав 140,6 та 7,0 мг/кг. А вміст нітратного азоту - середній – 8,11 мг/гк ґрунту. Тому при вирощуванні ріпаку озимого для забезпечення високого врожаю необхідно вносити азотні добрива.

При цьому вміст в ґрунті фосфору і калію складає відповідно 52,41 та 90,67 мг/кг, тобто середній і саме тому виникає потреба у внесенні водорозчинних форм фосфорних і калійних добрив, щоб забезпечити озимий ріпак необхідними елементами живлення.

Аналіз вмісту мікроелементів показує, що баланс катіонного складу

Показник			Одиниці виміру	Метод виміру	Результат	Рівень забезпеченості					
						Дуже високий	Високий	Середній	Позитивний	Високий	Дуже високий
pH ґрунту (сольовий)			од. pH	pH (1:2,5)	6,27	Нейтральна					
pH ґрунту (водний)			од. pH	pH (1:1)	6,82	Нейтральна					
Органічна речовина			%	Тюріна (ч.г.)	1,32						
Азот (N)			мг/кг	Корнфілда (глюколідролізований)	140,60						
Азот аміачний (NH ₄)			мг/кг	Кравкова (аміачний)	7,00						
Азот нітратний (NO ₃)			мг/кг	Кравкова (нітратний)	8,11						
Фосфор (P2O5)			мг/кг	Mehlich	52,41						
Калій (K2O)			мг/кг	Mehlich-3	90,87						
Кальцій (Ca)			мг/кг	Mehlich-3	1486,65						
Магній (Mg)			мг/кг	Mehlich-3	76,68						
Сірка (S)			мг/кг	KCl	7,53						
Мідь (Cu)			мг/кг	Mehlich-3	1,17						
Бор (B)			мг/кг	Mehlich	1,17						
Цинк (Zn)			мг/кг	Mehlich-3	0,73						
Марганець (Mn)			мг/кг	Mehlich-3	37,12						
Залізо (Fe)			мг/кг	Mehlich-3	70,12						
Молибден (Mo)			мг/кг	Oc	0,53						
Кобальт (Co)			мг/кг	AAc	0,62						
Насиченість основами			Інтерпретація результатів вимірювання								
Сума катіонів	мг/ка/100г	14,47	1. pH ґрунту - нейтральна, потреба у залуженні відсутня.								
Кальцій (Ca)	%	81,8	2. Вміст аміачного і нітратного азоту в ґрунті низький та нітратного - середній, тому виникає необхідність внесення азотних добрив залежно від потреби культур на вирощуванні.								
Магній (Mg)	%	7	3. Вміст фосфору та калію в ґрунті середній, тому виникає необхідність внесення водорозчинних фосфорних та калійних добрив залежно від потреби вирощування.								
Калій (K)	%	2,6	4. Порційний баланс у катіонному складі ґрунту, кальцій займає домінуюче місце, вміст натрію - недостатній. Для їх часткової взаємозаміщення необхідне внесення магнієво-калійних добрив у вигляді сульфату магнезю.								
Натрій (Na)	%	0,58	5. Вміст сірки в ґрунті середній, тому виникає необхідність внесення сірчаного добрива.								
Інші	%	6,04	6. Низький вміст бору, марганцю та заліза, виникає необхідність внесення цих елементів в ґрунт, або щорічного поповнення їх шляхом позакоренового підживлення рослин розчином мікроелементів типу МІКРОВІТ.								
Водень (H ⁺)	%	1,98									

Рис. 2.1- Агрохімічна характеристика поля.



Рис. 2.2 - Профіль ґрунту дослідної ділянки

ґрунту є порушеним, тому що кальцій зайняв провідне місце, а вміст магнію є недостатнім. Саме тому рекомендоване внесення мінеральних добрив з вмістом магнію в вигляді сульфату азоту. Також залишається необхідність у внесенні таких мікроелементів як цинк, бор, марганець та залізо.

В цілому ґрунт придатний для вирощування високих врожаїв озимого ріпаку, за умови дотримання вище озвучених рекомендацій із удобрення.

Таблиця 2.2 - Середньомісячна температура повітря, °С (за даними Луцької метеостанції)

Рік	Місяць												Середньо-річна
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Середня багаторічна	-4.9	-3.5	0.9	8	13.8	16.8	18	17.4	13.3	7.9	2.6	-2	7.4
2020 р.	1,0	2,4	4,9	8,7	11,7	19,6	19,3	20,3	15,9	11,5	5,0	1,2	10,1
2021 р.	-2,0	-3,7	2,2	6,9	13,5	19,9	23,0	18,0	13,0	8,2	4,8	-2,0	8,5
2022 р.	-0,5	0,8	1,0	9,4	14,7	20,8	20,5	19,8	14,3	10,5			
Відхилення від середньої багаторічної													
2020 р.	5,9	5,9	3,0	0,7	-2,1	2,8	1,3	2,9	2,6	3,6	2,4	3,2	2,7
2021 р.	2,9	-0,2	1,3	-1,1	-0,3	3,1	5,0	0,6	-0,3	0,3	2,2	0	1,1
2022 р.	4,4	2,7	0,1	1,4	0,9	4,0	2,5	2,4	1,0	2,6			

Таблиця 2.3 - Розподіл опадів, мм (за даними Луцької метеостанції)

Рік	Місяць												Сума за рік
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Середня багаторічна	31	31	27	39	60	68	76	61	56	37	36	38	560
2020 р.	24,3	45,1	14,9	1,7	97,7	96,1	91,3	51,9	68,6	46,7	22,4	41,0	601,7
2021 р.	61,5	64,1	43,8	25,2	56,5	35,9	66,8	139,3	40,1	1,8	23,4	69,9	628,4
2022 р.	52,6	25,8	19,2	74,2	30,3	74,0	109,0	75,6	76,5	25,1			
Відхилення від середньої багаторічної													
2020 р.	-5,7	14,1	-12,1	-37,3	37,7	28,1	15,3	-9,1	12,6	9,7	-12,6	3,0	41,7
2021 р.	30,5	33,1	16,8	-13,8	-3,5	-32,1	-9,2	78,3	-15,9	-35,2	12,6	31,9	68,4
2022 р.	21,6	-5,8	-7,8	35,2	-29,7	6,0	33,0	14,6	20,5	-11,9			

2.2. Агрометеорологічні умови

Поле на якому закладались досліди розміщене на півночі Луцького району. Ця територія характеризується достатньою зволоженістю ґрунтів, м'якою та малосніжною зимою і відносно теплим літом. Клімат даної території помірно-континентальний. За багаторічними даними Луцької метеостанції середньорічна температура повітря складає $+7,4$ °С, найбільші морози спостерігаються в січні ($-4,9$ °С), а найтепліше - в липні ($18,0$ °С).

Згідно спостережень в середньому за рік випадає 560 мм опадів, найменше їх у березні – 27 мм, а найбільше в липні – 76 мм. Середньорічна відносна вологість повітря становить 78 %.

За роки проведення дослідів і температура повітря і кількість опадів значно відрізнялись від середніх багаторічних даних (табл. 2.1 та 2.2).

Слід зазначити, що в цілому погодні умови років впродовж яких ми проводили свої дослідження були сприятливими для росту та розвитку озимого ріпаку.

2.3. Завдання та методика проведення досліджень

Встановлення оптимальної норми висіву насіння конкретного сорту чи гібриду озимого ріпаку має важливе значення для отримання високого врожаю насіння. На початку своїх досліджень, нами була поставлена мета: вивчити, як впливає норма висіву насіння на формування продуктивності гібриду озимого ріпаку Шерпа.

Свої досліди ми проводили з гібридом ріпаку Шерпа. Рослини цього гібриду мають середню висоту, вони досить стійкі до вилягання, характеризуються високою морозостійкістю та посухостійкістю. Гібрид Шерпа добре вегетує осінню і відносно швидко відновлює вегетацію навесні. Він добре підходить для пізніх строків сівби, добре регенерує весною після пошкодження

морозами, стійкий до хвороб. Гібрид є високоврожайним, швидкорослим і життєздатним.

Полеві досліді закладали впродовж 2020-2022 рр. Озимий ріпак сіяли з наступними нормами висіву:, за контроль брали перший варіант з нормою висіву 1,0 млн/га. Спосіб сівби звичайний рядковий з шириною міжрядь 15 см, повторність досліді трьохразова.

Полеві досліді закладали за такою схемою:

1. 1,0 млн. схожих насінин на 1 га (контроль);
2. 0,8 млн. схожих насінин на 1 га;
3. 0,6 млн. схожих насінин на 1 га;
4. 0,4 млн. схожих насінин на 1 га.

Схему розміщення ділянок в досліді зображено на рис. 2.3.

I повторення	1,0 млн./га (контроль)	0,8 млн./га	0,6 млн./га	0,4 млн./га
II повторення	0,4 млн./га	1,0 млн./га (контроль)	0,8 млн./га	0,6 млн./га
III повторення	0,8 млн./га	0,6 млн./га	0,4 млн./га	1,0 млн./га (контроль)

Рис. 2.3 - Схема розміщення ділянок в досліді

Досліді проводили за загально прийнятою методикою.

В процесі росту та розвитку озимого ріпаку відмічали настання фенофаз, визначали польову схожість, перезимівлю та виживаність рослин ріпаку. Також

відбирали з кожного варіанту дослідів пробні снопи та підраховували кількість на рослині бічних гілок, стручків а також насінин в стручку. В лабораторних умовах визначали масу 1000 насінин.

В процесі збирання визначали урожайність з кожної ділянки і перераховували її на врожайність з одного гектара.

Для отримання достовірних даних та правильних висновків дана за врожайністю опрацьовували методом варіаційної статистики [15] за допомогою комп'ютерної програми.

2.4. Агротехніка вирощування озимого ріпаку в досліді

Попередником під озимий ріпак в досліді була озима пшениця, яка розміщувалась в сівозміні після соя.

Зразу ж після збирання озимої пшениці було проведено лушення стерні дисковими луцильниками на глибину 6-8 см, а також повторне лушення на глибину 10-12 см. Оранку проводили оборотними плугами на глибину 20-22 см.

Через два тижня після появи сходів бур'янів проводили культивуацію з боронуванням на глибину 7-10 см. Передпосівний обробіток ґрунту проводили безпосередньо перед сівбою на глибину 3-4 см комбінованим агрегатом Європак.

Під озимий ріпак вносили мінеральні добрива в дозі $N_{60}P_{80}K_{170}$, а саме перед оранкою вносили $P_{50}K_{120}$, пере проведенням передпосівного обробітку вносили $P_{30}K_{50}$. азотні добрива в дозі N_{50} вносили у перше підживлення весною на початку відновлення вегетації. Через 14-20 днів, залежно від року, проводили друге підживлення в дозі 30 кг д.р. азотних добрив.

Сівбу проводили сівалкою Містраль 6000 яка забезпечує рівномірну сівбу за малих норм висіву. У зв'язку з тим що гібрид Шерпа призначений для пізніх строків сівби, сіяли 25-27 серпня. Норма висіву коливалась залежно від варіанту дослідів, глибина сівби складала 2-3 см.

Для знищення однорічних та багаторічних злакових бур'янів в т.ч. коренепаросткових родини айстрових, пасльонових, бобових, після появи сходів ріпаку, вносили гербіцид Цукрон+ з розрахунку 0,2-0,4 л/га.

Як захист від шкідників, при досягненні порогу шкодочинності, обприскування посіви інсектицидами – Фостран 1,0-1,5 л/га та Оперкот Акро 0,1-0,15 л/га.

Для боротьби з хворобами використовували фунгіциди Амістар Екстра 280 SC, к. с. – 0,75 – 1,0 л/га та в період цвітіння Піктор 40%, к.с. – 0,5 л/га.

За технічної стиглості ріпаку проводили збирання врожаю комбайном «Sampro-580».

Розділ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ

3.1. Вплив норми висіву насіння на польову схожість озимого ріпаку

Як ми уже зазначали для нормального росту і розвитку рослин потрібна відповідна площа живлення, за якої вони будуть мати достатню кількість поживних речовин і вологи для створення необхідної вегетативної маси і формування насіння. Адже відомо, що врожай зменшується як при розрідженому, так і загущеному стеблостою.

Далеко не все насіння, яке було висіяне, дасть сходи. Польова схожість насіння залежить від багатьох факторів. В своїх дослідях ми вивчали, чи впливає норма висіву насіння на польову схожість.

Дані табл. 3.1, 3.2 та 3.3 свідчать, що норми висіву, яку ми застосовували у нашому досліді не мали значного впливу на польову схожість насіння. Правда прослідковується тенденція до зростання польової схожості при зменшенні норми висіву насіння.

Таблиця 3.1 - З'явлення і повнота сходів озимого ріпаку
залежно від норми висіву, 2020р.

Норма висіву	Кількість днів від сівби до появи сходів	На 1 м ² шт.		Польова схожість, %	Відхилення, %
		висіяно насіння	з'явилося сходів		
1,0 млн./га (контроль)	8	100	92,2	92,2	-
0,8 млн./га	8	80	74,3	92,9	0,7
0,6 млн./га	8	60	56,5	94,1	1,9
0,4 млн./га	8	40	37,2	93,0	0,8

Так в 2020 році, на контрольному варіанті досліді, де норма висіву була найбільшою і становила 1,0 млн. схожих зерен на 1 га, польова схожість насіння була найменшою і становила 92,2 %. Зменшення норми висіву призвело до збільшення польової схожості і найвищою вона була на варіанті з нормою висіву 0,6 млн. схожих зерен на 1 га. На цьому варіанті досліді вона становила 94,1%, що на 1,9 % більше в порівнянні з першим варіантом досліді.

Слід зазначити що норми висіву насіння не мали впливу на тривалість періоду сівба-сходи. Сходи на усіх варіантах досліді з'явилися одночасно через 8 днів після сівби.

Умови, що склалися осінню 2021 року, були менш сприятливими для отримання дружніх сходів озимого ріпаку (табл.3.2). В цей період відчувалась нестача ґрунтової вологи, що вплинуло на тривалість періоду від сівби до сходів. Тривалість цього періоду складала 10 днів, що на два дні більше в порівнянні з 2020 роком.

Таблиця 3.2 - З'явлення і повнота сходів озимого ріпаку залежно від норми висіву, 2021р.

Норма висіву	Кількість днів від сівби до появи сходів	На 1 м ² шт.		Польова схожість, %	Відхилення, %
		висіяно насіння	з'явилося сходів		
1,0 млн./га (контроль)	10	100	87,5	87,5	-
0,8 млн./га	10	80	71,3	89,1	1,6
0,6 млн./га	10	60	53,7	89,5	2,0
0,4 млн./га	10	40	36,0	90,0	2,5

Польова схожість в 2021 році теж була дещо меншою в порівнянні з попереднім роком, однак основні закономірності зберігались. Найменшою польова схожість насіння була на варіанті з найбільшою нормою висіву (1,0

млн./га) -87,5%. Зменшення норми висіву сприяло збільшенню польової схожості насіння і найвищим цей показник був на найменшій нормі висіву – 0,4 млн. схожих зерен на 1 га -90,0 %, що на 2,5 % більше ніж на контрольному варіанті.

В середньому за роки проведення досліджень, польова схожість насіння на контрольному варіанті становила 89,2 %, що було найменшим показником з поміж досліджуваних варіантів. Найбільшим цей показник був на третьому варіанті досліду, де сівбу озимого ріпаку проводили з нормою висіву 0,6 млн. схожих зерен на 1 га. Тут польова схожість становила 92,7 %, що на 2,9 % більше в порівнянні з контролем.

Таблиця 3.3 - З'явлення і повнота сходів озимого ріпаку
залежно від норми висіву, середнє за два роки

Норма висіву	Кількість днів від сівби до появи сходів	На 1 м ² шт.		Польова схожість, %	Відхилення, %
		висіяно насіння	з'явилося сходів		
1,0 млн./га (контроль)	9	100	89,2	89,8	-
0,8 млн./га	9	80	72,8	91,0	1,2
0,6 млн./га	9	60	55,6	92,7	2,9
0,4 млн./га	9	40	36,6	91,5	1,7

Отже, ми можемо зробити висновок, що зменшення норми висіву насіння озимого ріпаку призводить до збільшення в певній мірі польової схожості, хоча чіткої закономірності не виявлено.

3.2. Вплив норми висіву насіння на перезимівлю та виживаність рослин озимого ріпаку

Несприятливі погодні умови осені та зими, а також і весни, можуть негативно впливати на перезимівлю рослин озимого ріпаку. Це призводить до пошкодження або й повної загибелі рослин ріпаку. Поряд із оптимальним строком сівби має значення і формування оптимальної густоти рослин, а це забезпечується правильно підбраною, для конкретного сорту чи гібриду, нормою висіву насіння. Надмірне збільшення норми висіву насіння викликає біологічну конкуренцію між рослинами під час осінньої вегетації, в результаті цього рослини витягуються та точка росту, а з нею і коренева шийка, виходять на поверхню ґрунту.

В своїх дослідях ми вивчали, як впливає норма висіву насіння на перезимівлю рослин озимого ріпаку(табл. 3.4).

Таблиця 3.4 - Зимостійкість рослин озимого ріпаку залежно від норми висіву, 2021 р.

Норма висіву	Рослин на 1 м ² шт.		Перезимівля, %	Відхилення, %
	зійшло	збереглося до весни		
1,0 млн./га (контроль)	92,2	77,9	84,5	-
0,8 млн./га	74,3	63,4	85,4	0,9
0,6 млн./га	56,5	49,0	86,7	2,2
0,4 млн./га	37,2	32,3	87,2	2,7

Як показали дані отримані в 2021 році, найкраще перезимували рослини отримані на варіанті де сівбу проводили з нормою висіву 0,4 млн. схожих зерен на 1 га, відсоток рослин, що перезимували тут становив 87,2. Збільшення норми висіву до 0,6 млн./га призвів до зниження перезимівлі рослин на 0,5 % до 86,7%.

Подальше збільшення норми висіву вело до ще більшого зниження зимостійкості рослин. В наслідок цього, найменшою зимостійкістю з поміж досліджуваних варіантів характеризувався контрольний варіант з найбільшою нормою висіву (1,0 млн./га). Перезимівля на цьому варіанті склала 84,5 %, що на 2,7 % менше в порівнянні з четвертим варіантом досліджу.

Така ж тенденція зберігалась і в 2022 році (табл. 3.5). Найменше стійкість рослин озимого ріпаку до низьких температур відмічена на першому варіанті з нормою висіву 1,0 млн./га – 87,3 %. На цьому варіанті до весни залишилось 76,4 рослин із 85,5 шт./м² з тих, що зійшли. При зменшені норми висіву до 0,8 млн./га зимостійкість рослин збільшилась і становила 88,5 %, що на 1,2 % більше ніж на контролі. На варіанті з нормою висіву 0,6 млн. схожих зерен на 1 га перезимівля рослин була найбільшою і становила 89,7 %, це більше ніж на контролі на 2,4 % і більше від другого варіанту га 1,2 %. На цьому варіанті із 53,7 рослин що зійшли, перезимувало 48,2 шт., тобто загинуло 5,5 рослини.

Таблиця 3.5 - Зимостійкість рослин озимого ріпаку залежно від норми висіву, 2022 р.

Норма висіву	Рослин на 1 м ² шт.		Перезимівля, %	Відхилення, %
	зійшло	збереглося до весни		
1,0 млн./га (контроль)	87,5	76,4	87,3	-
0,8 млн./га	71,3	63,1	88,5	1,2
0,6 млн./га	53,7	48,2	89,7	2,4
0,4 млн./га	36,0	32,3	89,6	2,3

На варіанті з нормою висіву 0,4 млн. схожих зерен на 1 га зимостійкість рослин залишилась майже такою ж як і на третьому варіанті, лише на 0,1 % менше, що в межах помилки.

В середньому за роки досліджень (табл. 3.6), на контрольному варіанті ми спостерігали найнижчий відсоток перезимівлі рослин озимого ріпаку – 85,9 %. Найбільшим цей показник був на варіанті з найменшою нормою висіву – 0,4 млн. схожих зерен на 1 га. На цьому варіанті перезимівля рослин становила 88,4 %, що на 2,5 % більше в порівнянні до контролю.

Таблиця 3.6 - Зимостійкість рослин озимого ріпаку залежно від норми висіву, середнє за 2021-2022 рр.

Норма висіву	Рослин на 1 м ² шт.		Перезимівля, %	Відхилення, %
	зійшло	збереглося до весни		
1,0 млн./га (контроль)	89,2	77,2	85,9	-
0,8 млн./га	72,8	63,3	87,0	1,9
0,6 млн./га	55,6	48,6	88,2	2,3
0,4 млн./га	36,6	32,3	88,4	2,5

Отже, підводячи підсумок проведеному аналізу отриманих даних, ми можемо твердити, що збільшення норми висіву насіння озимого ріпаку веде до зниження зимостійкості рослин.

В процесі вегетації озимого ріпаку, не усі рослини, що зійшли і перезимували зберуться до часу збирання врожаю. Для визначення виживаності рослин озимого ріпаку, ми перед збиранням врожаю підраховували кількість рослин на метрі квадратному та обчислювали виживаність рослин за період вегетації (табл. 3.7, 3.8 та 3.9). наші дослідження показали що виживаність рослин, як і їх зимостійкість, знаходиться в оберненій залежності від норми висіву насіння. Збільшення норми висіву насіння неодмінно веде до зниження виживаності рослин.

Як видно з табл. 3.7, в 2021 році найменша виживаність рослин спостерігалась на першому варіанті досліду, де норма висіву була найбільшою.

Вона становила 82,1 %. Зменшення норми висіву до 0,8 млн./га дозволило збільшити виживаність рослин на 1,7 % до 83,8 %. Подальше зменшення норми висіву викликало збільшення відсотку виживаності рослин озимого жита. Найбільша виживаність рослин відмічена на четвертому варіанті де норма висіву була найменшою і складала 0,4 млн./га. На цьому варіанті виживаність рослин за період вегетації становила 85,4 %, що більше ніж на контрольному варіанті на 3,3 %.

Таблиця 3.7 - Виживаність рослин озимого ріпаку залежно від норми висіву, 2021 р.

Норма висіву	Рослин на 1 м ² шт.		Виживаність, %	Відхилення, %
	зійшло	збереглося до збирання		
1,0 млн./га (контроль)	92,2	75,7	82,1	-
0,8 млн./га	74,3	62,3	83,8	1,7
0,6 млн./га	56,5	48,1	85,1	3,0
0,4 млн./га	37,2	31,8	85,4	3,3

Виживаність рослин в 2022 р. була дещо вищою в порівнянні з попереднім роком, однак закономірності залежності виживаності рослин від норми висіву зберігались. Найбільша виживаність відмічена на варіанті з найменшою нормою висіву. А саме за норми висіву 0,4 млн./га виживаність рослин складала 87,5 %, що на 2,8 % більше в порівнянні з контрольним варіантом. На контрольному варіанті сівбу проводили з найбільшою, в порівнянні із досліджуваними варіантами, нормою висіву – 1,0 млн. схожих насінин на гектар. На цьому варіанті із 87,5 рослин які зійшли на 1 м² до збирання збереглися 74,1 рослина, а відсоток виживаності був найменшим 84,7%.

Таблиця 3. - Вживаність рослин озимого ріпаку залежно від норми висіву, 2022 р.

Норма висіву	Рослин на 1 м ² шт.		Вживаність, %	Відхилення, %
	зійшло	збереглося до збирання		
1,0 млн./га (контроль)	87,5	74,1	84,7	-
0,8 млн./га	71,3	61,9	86,8	2,1
0,6 млн./га	53,7	46,8	87,2	2,5
0,4 млн./га	36,0	31,5	87,5	2,8

В середньому за роки проведення досліджень, вживаність рослин озимого ріпаку на контрольному варіанті становила 83,4%, це найнижчий показник у досліді.

Таблиця 3. - Вживаність рослин озимого ріпаку залежно від норми висіву, середнє

Норма висіву	Рослин на 1 м ² шт.		Вживаність, %	Відхилення, %
	зійшло	збереглося до збирання		
1,0 млн./га (контроль)	89,8	74,9	83,4	-
0,8 млн./га	72,8	62,1	85,3	1,9
0,6 млн./га	55,1	47,5	86,2	2,8
0,4 млн./га	36,6	31,7	86,5	3,1

Зниження норми висіву до 0,8 млн./га, тобто на 0,2 млн., призвело до збільшення вживаності рослин на 1,9 % до 85,3 %. Подальше зменшення норми висіву сприяло зростанню відсотка вживаності рослин і свого максимуму цей

показник досягнув на четвертому варіанті досліду де норма висіву насіння була найменшою і становила 0,4 млн. схожих зерен на 1 га. На цьому варіанті досліду виживаність рослин ріпаку становила 86,5 % це на 3,1 % більше в порівнянні з контрольним варіантом.

Отже, норма висіву і виживаність рослин озимого ріпаку знаходяться в оберненій залежності. Зниження норми висіву насіння дозволяє підвищити виживаність рослин озимого ріпаку за період вегетації.

3.3. Вплив норми висіву насіння на врожайність озимого ріпаку гібриду Шерпа

Підбір оптимальної норми висіву насіння для конкретного сорту чи гібриду озимого ріпаку, має важливе значення для отримання високої врожайності. В межах однієї і тієї ж природньої зони норма висіву насіння змінюється з врахуванням цілого ряду умов. Зокрема її необхідно збільшувати при запізненні з сівбою, розміщенні ріпаку на бідних ґрунтах з поганими фізичними властивостями та на ділянках погано оброблених і забур'яненних.

Як показали результати наших досліджень урожайність ріпаку знаходиться в значній залежності від норми висіву насіння (табл.3.10).

В 2021 році у нашому досліді найвищу врожайність забезпечив варіант з нормою висіву 0,6 млн. схожих насінин на 1 га – 31,5 ц/га, що на 3,3 ц/га, або на 11,7% більше в порівнянні з контрольним варіантом. Зменшення норми висіву до 0,4 млн./га призвело до зниження врожайності до 29,4 ц/га, тобто на 2,1 ц/га, або на 7,4%. Проте врожайність на четвертому варіанті досліду залишається більшою від контролю (норма висіву -1,0 млн./га) на 1,2 ц/га. Хоча в даному випадку не можна говорити про математично доведену різницю між варіантами за врожайністю, адже відхилення між ними знаходиться в межах помилки ($HP_{05} = 1,54$ ц/га).

Таблиця 3.10 - Вплив норми висіву насіння на врожайність
ріпаку озимого, ц/га

Норма висіву	Рік		Середнє, %	Відхилення,	
	2021	2022		ц/га	%
1,0 млн./га (контроль)	28,2	27,4	27,8	-	-
0,8 млн./га	30,1	29,6	29,9	2,1	7,6
0,6 млн./га	31,5	30,8	31,2	3,4	12,2
0,4 млн./га	29,4	28,9	29,2	1,4	5,0
НІР ₀₅	1,5	2,1			

За збільшення норми висіву до 0,8 млн. схожих насінин на 1 га відмічена тенденція до зниження врожайності озимого ріпаку на 1,4 ц/га в порівнянні з кращим третім варіантом. Найменш врожайним виявився варіант з найбільшою нормою висіву 1,0 млн/га – 28, 2 ц/га.

Врожайність в 2022 році була дещо меншою в порівнянні з 2021 роком. Так врожайність на контрольному варіанті в 2021 році склала 28,2 ц/га, а в 2022 році – 27,4 ц/га, тобто на 0,8 ц менше в порівнянні з попереднім роком. Але не дивлячись на це усі тенденції відмічені в 2021 році зберігалися і в 2022 році.

Так за норми висіву насіння 1,0 млн./га, урожайність озимого ріпаку була найнижчою і складала 27,4 ц/га. При зменшенні норми висіву на другому варіанті дослідів до 0,8 млн./га, урожайність насіння збільшилась і становила 29,6 ц/га. На третьому варіанті де норма висіву становила 0,6 млн./га ми отримали найбільшу врожайність насіння – 30,8 ц/га. Подальше зменшення норми висіву насіння призвело до деякого зменшення врожайності – 28,9 ц/га, що менше від третього варіанту на 1,9 ц/га.

В середньому за два роки найменшу врожайність насіння ми отримали на першому варіанті за норми висіву 1,0 млн. схожих зерен на 1 га – 27,8 ц/га.

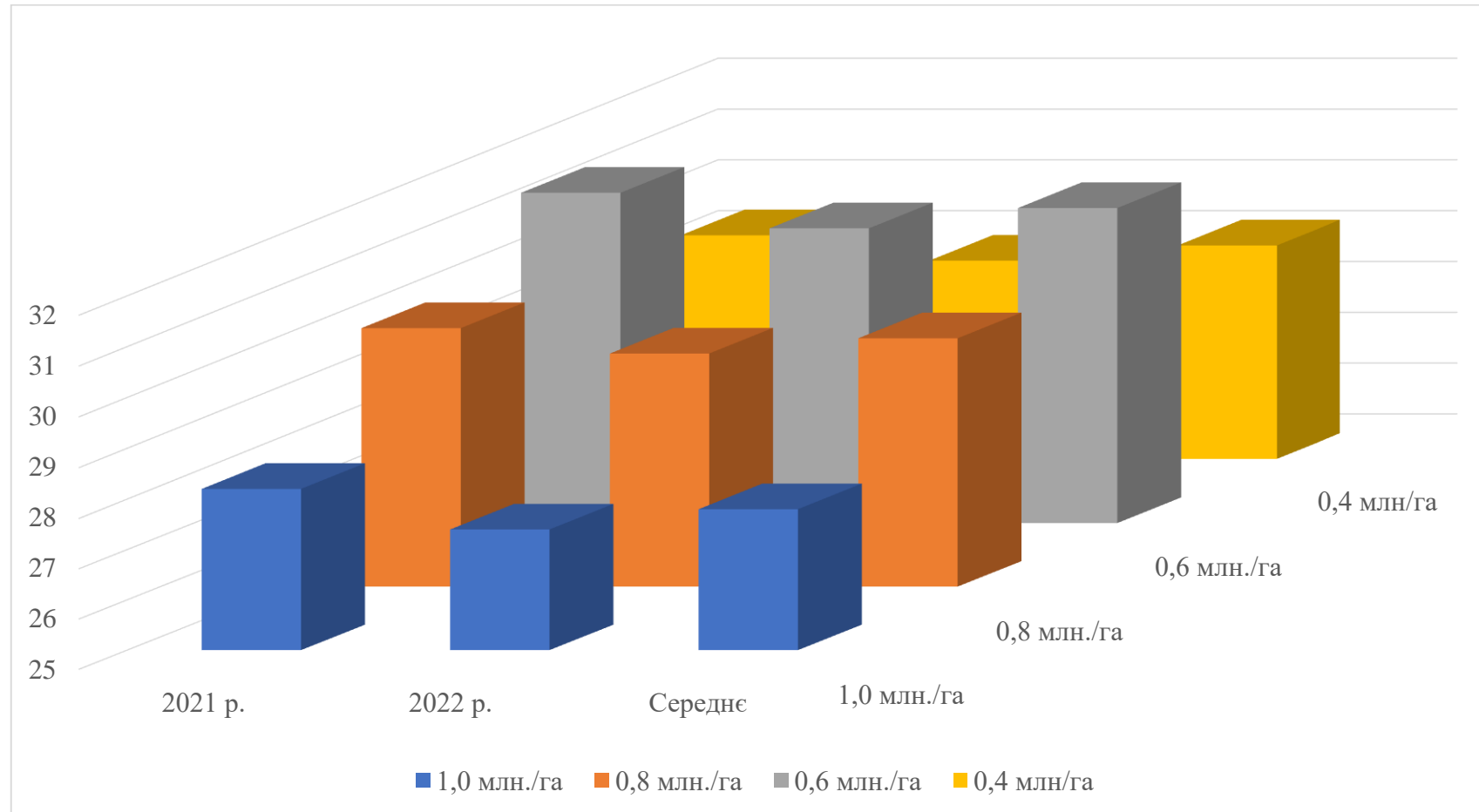


Рис. 3. 1 - Вплив норми висіву насіння на врожайність ріпаку озимого, ц/га

Зменшення норми висіву до 0,8 млн. схожих насінин на 1 га призвело до збільшення врожайності насіння на 2,1 ц/га, або на 7,6 % в порівнянні з першим варіантом. Урожайність насіння на другому варіанті становила 29,9 ц/га.

Найбільша врожайність насіння озимого ріпаку отримана нами на третьому варіанті досліду за норми висіву 0,6 млн./га – 31,2 ц/га, що на 3,4 ц/га більше від контролю і на 1,3 ц/га більше від другого варіанту. При подальшому зменшенні норми висіву до 0,4 млн./га врожайність ріпаку знижується до 29,2 ц/га що на 1,4 ц/га більше від контролю і на 2,0 ц/га менше ніж на третьому варіанті.

Отже як бачимо, загущення посівів озимого ріпаку веде до зменшення врожайності, адже в таких посівах зберігається підвищена вологість повітря, що сприяє розвитку грибних хвороб та шкідників. В загущених посівах також уповільнюється розвиток росли, що також веде до недобору врожаю.

Як висновок, ми можемо говорити, що найвищий врожай насіння озимого ріпаку гібриду Шерпа забезпечує сівба з нормою 0,6 млн. схожих зерен на 1 га. Збільшення, або зменшення норми висіву насіння веде до зменшення врожайності ріпаку.

3.4. Вплив норми висіву насіння на структуру врожаю озимого ріпаку

Урожайність насіння озимого ріпаку складається з основних структурних елементів таких як: кількість рослин на одиниці площі, кількість гілок на рослині, кількість стручків, кількість насінин в стручку та маса 1000 насінин.

В своїх дослідях ми вивчали як змінюються ці структурні елементи залежно від норми висіву насіння. Отримані результати заносили в таблиці 3.11, 3.12 та 3.13.

Як бачимо з табл.3.11, в 2021 році кількість гілок на 1 рослині, у нашому досліді коливалась від 6,7 до 8,6 шт. Максимальну кількість гілок мали рослини вирощені на четвертому варіанті за найменшої норми висіву (0,4 млн./га)

Таблиця 3.11- Вплив норми висіву озимого ріпаку на структурні елементи врожаю, 2021 р.

Норма висіву	Кількість рослин на 1 м ² , шт.	Кількість на 1 рослині, шт.		Кількість насінин в стручку, шт.	Маса насіння з 1-ї рослини, г	Біологічний врожай з 1 м ² , г
		гілок	стручків			
1,0 млн./га (контроль)	75,7	6,8	97	15	3,87	293
0,8 млн./га	62,3	7,4	104	18	5,06	315
0,6 млн./га	48,1	7,7	112	21	6,80	327
0,4 млн./га	31,8	8,6	132	23	9,77	305

- 8,6 шт. досить добре розгалужувались і рослини вирощені за норми висіву 0,6 млн./га – в середньому 7,7 гілок на 1 рослині, що на 1,1 гілку менше в порівнянні з четвертим варіантом досліду і на 0,9 гілки більше від контрольного варіанту. Найменше утворювалось гілок на одній рослині за сівби з найбільшою з поміж досліджуваних варіантів – 6,8 гілок на 1 рослину.

Така ж закономірність спостерігається і за іншими показниками, а саме кількістю стручків на рослині, кількістю насінин у стручку та маси насіння з 1-ї рослини. При сівбі з нормою висіву 1,0 млн./га на одній рослині формувалось в середньому по 97 стручків, що було найменшим показником з поміж досліджуваних варіантів. А найбільша кількість стручків формувалась в зріджених посівах на четвертому варіанті досліду, де норма висіву була найменшою. На цьому варіанті, в середньому на одній рослині формувалось 132 стручки, тобто на 35 стручків більше ніж на контролі.

Важливе значення для отримання високого врожаю ріпаку має і кількість насінин які формуються в одному стручку. Із дослідних даних ми бачимо, що цей показник на пряму залежить від площі живлення рослини, чим більша площа живлення, а отже і менша норма висіву насіння, тим більше формується в середньому насінин в стручку. Так, при нормі висіву 0,4 млн./га, формувалась найбільша кількість насінин – 23 шт. проти 15 шт. які формувались при сівбі з нормою висіву 1,0 млн./га.

Ще одним важливим складовим елементом врожайності ріпаку є виповненість насіння, а отже і його маса з однієї рослини. Як бачимо з даних таблиці маса насіння з 1-ї рослини знаходилась в тій же залежності, що і інші структурні елементи врожаю. Маса насіння з 1-ї рослини на варіанті де сівбу проводили з найменшою нормою висіву була найбільшою – 9,77 г. А на контрольному варіанті, де рослини були найбільш загущені цей показник був найменшим – 3,87 г, тобто майже втричі меншим в порівнянні четвертим варіантом.

Таблиця 3.12 - Вплив норми висіву озимого ріпаку на структурні елементи врожаю, 2022 р.

Норма висіву	Кількість рослин на 1 м ² , шт.	Кількість на 1 рослині, шт.		Кількість насінин в стручку, шт.	Маса насіння з 1-ї рослини, г	Біологічний врожай з 1 м ² , г
		гілок	стручків			
1,0 млн./га (контроль)	74,1	7,2	107	13	3,85	285
0,8 млн./га	61,9	7,7	115	15	5,00	309
0,6 млн./га	46,8	8,1	119	19	6,84	320
0,4 млн./га	31,5	8,8	129	22	9,37	295

Таблиця 3.13 - Вплив норми висіву озимого ріпаку на структурні елементи врожаю, середнє

Норма висіву	Кількість рослин на 1 м ² , шт.	Кількість на 1 рослині, шт.		Кількість насінин в стручку, шт.	Маса насіння з 1-ї рослини, г	Біологічний врожай з 1 м ² , г
		гілок	стручків			
1,0 млн./га (контроль)	74,9	7,0	102	14	3,86	289
0,8 млн./га	62,1	7,6	110	17	5,03	312
0,6 млн./га	47,5	7,9	116	20	6,82	324
0,4 млн./га	31,7	8,7	131	23	9,57	300

Підраховуючи біологічний врожай з 1 м², ми бачимо, що не дивлячись на те що усі структурні елементи врожаю на четвертому варіанті були найбільшими, це нівелювалося зрідженістю посіву. Так як на одному м² було лише 31,8 рослин біологічний врожай тут становив 305 г/м², що лише на 12 г більше в порівнянні з контролем, де біологічний врожай був найменшим – 293 г/м². Найбільший біологічний врожай ми отримали на третьому варіанті – 327 г/м², що на 34 г більше в порівнянні з контролем. На цьому варіанті ми бачимо оптимальне поєднання густоти рослин та величини структурних елементів.

В 2022 році усі закономірності відмічені в 2021 році стосовно впливу норми висіву на величину структурних елементів врожаю зберігались (табл. 3.12). Найбільшими вони були в зріджених посівах, а найменшими – в загущених.

Враховуючи, що погодні умови осінню 2021 року були більш сприятливими ніж осінню 2020 році, рослини ріпаку в 2022 році сформували більше бічних гілок в порівнянні з 2021 роком. Однак кількість стручків на 1 рослині, кількість насінин в стручку і маса насіння з 1 рослини в 2022 році була меншою ніж в 2021 році, що і зумовило менший біологічний врожай з 1 м².

В середньому за два роки проведення досліджень, найбільшу кількість гілок на рослині формувалось на варіанті, де норма висіву була найменшою – 0,4 млн./га. Кількість гілок на цьому варіанті в середньому становила 8,7 шт./рослину. Збільшення норми висіву до 0,6 млн. схожих зерен на 1 га призводило до зменшення кількості гілок на 0,8 шт. до 7,9 шт./ рослину. Найменшим цей показник був на контрольному варіанті з нормою висіву 1,0 млн./га – 7,0 шт./рослину.

Така ж закономірність спостерігалась і за кількістю стручків на 1-й рослині. За найбільшій площі живлення на четвертому варіанті на рослині в середньому формувалось 131 стручок. На третьому варіанті де густина стояння рослин була дещо більшою (47,5 проти 31,7 рослин/м²) кількість стручків на рослині формувалось дещо менше – 116 шт. Подальше зменшення площі живлення рослин за рахунок збільшення норми висіву насіння, вело до

зменшення кількості стручків на рослині і найменша їх кількість сформувалась за найбільшої з поміж досліджуваних варіантів норми висіву – 1,0 млн./га схожих зерен. На цьому варіанті формувалось в середньому 102 стручки, що на 29 шт. менше в порівнянні з четвертим варіантом.

Слід зазначити, що на контрольному варіанті де норма висіву була найбільшою, формувалась і найменше насінин в стручку і маса насіння з однієї рослини була найменша, а саме 14 шт. насінин в стручку і 3,86 г. з рослини.

Найбільшими ці показники були за норми висіву 0,4 млн. схожих насінин на 1 га. Вони відповідно становили 23 насінини в стручку і 9,57 г насіння з 1 рослини.

Біологічна врожайність, поряд із іншими структурними елементами, в значній мірі залежить і від кількості рослин на одиниці площі і лише за оптимального їх поєднання вона набуває максимального значення. Так максимальна біологічна врожайність в нашому досліді сформувалась на третьому варіанті (норма висіву 0,6 млн./га) - 324 г/м². Збільшення або зменшення норми висіву неодмінно вело до зменшення біологічного врожаю і найменшим цей показник був на контрольному варіанті - 289 г/м².

Таблиця 3.7 - Вплив норми висіву озимого ріпаку
на масу 1000 насінин, г

Норма висіву	Рік		Середнє, %	Відхилення,	
	2021	2022		г	%
1,0 млн./га (контроль)	2,67	2,75	2,71	-	-
0,8 млн./га	2,71	2,89	2,80	0,09	3,3
0,6 млн./га	2,89	3,04	3,00	0,29	10,7
0,4 млн./га	3,15	3,28	3,22	0,51	18,8

Важливе значення для формування врожайності озимого ріпаку має також маса 1000 насінин. Виповненість насіння в значній мірі залежить від площі

живлення рослин. Як показали наші дослідження із збільшенням площі живлення зростає і маса 1000 насінин(табл. 3.14).

Так в 2021 році найбільша середня маса 1000 насінин відмічена на варіанті з нормою висіву 0,4 млн. шт./га – 3,15 г, а найменша на контрольному варіанті 2,67 г. В 2022 році зберігалась така ж закономірність і маса 1000 насінин відповідно становила 3,28 г проти 2,75 г.

В середньому за два роки, на контрольному варіанті з найбільшою нормою висіву маса 1000 насінин становила 2,71 г. Зменшення норми висіву до 0,8 млн. схожих зерен на 1га вело до збільшення маси 1000 насінин на 0,09 г або на 3,3 % до 2,80 г. Подальше зменшення норми висіву дозволило отримати більш виповнене насіння, і його маса 1000 насінин зростала.

Найбільшим цей показник був на четвертому варіанті досліду де норма висіву була найнижчою – 3,22 г.

Отже, в висновку, ми можемо стверджувати, що зменшення норми висіву автоматично зменшує густоту стояння рослин ріпаку, а отже збільшує площу живлення окремої рослини. Збільшення площі живлення рослин дозволяє їм підвищити усі структурні елементи врожайності. Однак в підсумку найбільша врожайність окремої рослини не гарантує підвищення врожайності з одиниці площі. Лише правильне поєднання густоти стояння рослин та величини структурних елементів врожаю. Таке оптимальне поєднання за вирощування озимого ріпаку гібриду Шерпа спостерігається за сівби його з нормою висіву 0,6 млн. схожих насінин на 1 га.

3.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування озимого ріпаку з різними нормами висіву

Лише підрахувавши економічну ефективність при використанні тої чи іншої норми висіву насіння, ми можемо стверджувати про доцільність впровадження її у виробництво.

Таблиця 3.7 - Економічна ефективність вирощування озимого ріпаку за різних норм висіву, середнє

Норма висіву	Врожай- ність, ц/га	Вартість продукції з 1га, грн	Виробничі затрати на 1 га, грн	Собівартість 1 ц продукції, грн	Чистий прибуток з 1га, грн	Рівень рентабель- ності, %
1,0 млн./га (контроль)	27,8	44480	22760	818	21720	95
0,8 млн./га	29,9	47840	21920	733	25920	118
0,6 млн./га	31,2	49920	21080	676	28840	137
0,4 млн./га	29,2	46720	20240	693	26480	131

Як свідчать дані наших розрахунків (табл. 3.15), найбільший чистий прибуток з одного гектара ми отримали на третьому варіанті дослідів, де сівбу ріпака проводили з нормою висіву 0,6 млн. схожих зерен на 1 га. Чистий прибуток на цьому варіанті становив 28840 грн з 1 га. Тут собівартість 1 ц насіння була найнижчою в порівнянні з іншими варіантами і становила 675 грн, а рівень рентабельності найвищий – 137 %.

Найменшими показники економічної ефективності, а саме величина чистого прибутку та рівень рентабельності виробництва, були на варіанті з найбільшою нормою висіву насіння 1,0 млн./га. Вони відповідно становили 21720 грн з 1 га та 95%.

Хотілось би звернути увагу, що не дивлячись на те, що урожайність на другому варіанті була дещо більшою в порівнянні з урожайністю на четвертому варіанті, рівень рентабельності виробництва вищий саме на четвертому – 118 % проти 131%. Це пояснюється тим що надвишка врожаю не перекриває вартості додаткових затрат, адже вартість посівного матеріалу озимого ріпаку гібриду Шерпа значно вища ніж товарне насіння.

Таблиця 3.8 – Вплив норми висіву на енергетичну ефективність вирощування озимого ріпаку, середнє 2021-2022 рр.

Норма висіву	Врожайність, ц/га	Витрати енергії на 1 га, млн. ккал	Енергоємність урожаю, млн. ккал	Коефіцієнт енергетичної ефективності
1,0 млн./га (контроль)	27,8	6,3	11,8	1,87
0,8 млн./га	29,9	6,3	12,7	2,02
0,6 млн./га	31,2	6,3	13,3	2,11
0,4 млн./га	29,2	6,3	12,4	1,97

Поряд з економічною ефективністю прийнято розраховувати і енергетичну ефективність запропонованих заходів.

Ми розраховували енергетичну ефективність вирощування озимого ріпаку за методикою Медвидовського [29]. Отримані результати наших розрахунків занесли в табл. 3.16.

Дані наших розрахунків свідчать, що найбільша енергоємність урожаю - 13,3 млн. ккал та найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,11, можна отримати за норми висіву 0,6 млн./га. Збільшення або зменшення норми висіву насіння веде до зниження цих показників, а отже і до зниження енергетичної ефективності виробництва.

На підставі вище сказаного ми можемо зробити висновок, що озимий ріпак сорту Шерпа доцільно висівати з нормою висіву 0,6 млн. схожих зерен на 1 га. Сівба з такою нормою висіву забезпечує найбільше економічну та енергетичну ефективність виробництва.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Польова схожість насіння в деякій мірі залежала від норми висіву, хоча чіткої залежності не встановлено. Найбільша польова схожість насіння спостерігалася в середньому за два роки на варіанті де сівбу проводили з нормою 0,4 млн. схожих насінин на 1 га – 91,5%. Найменшим цей показник був при сівбі з нормою 1,0 млн./га – 89,8 %.
2. Зимостійкість рослин ріпаку в більшій мірі залежить від погодних умов, але і норма висіву теж має значення. Зменшення норми висіву, а отже і збільшення площі живлення дозволяє підвищити зимостійкість рослин, однак і надмірна їх зрідженість має негативний вплив на цей показник. Найбільшу зимостійкість в середньому за роки досліджень мали рослини вирощені на варіанті з нормою висіву 0,6 млн./га – 88,8 %.
3. Найвищий відсоток виживаності рослин за період вегетації забезпечувався в посівах з нормою висіву насіння 0,4 млн./га – 86,5 %.
4. Найвищу врожайність озимого ріпаку з поміж досліджуваних варіантів забезпечує сівба з нормою висіву 0,6 млн./га – 31,2 ц/га. За сівби з нормою висіву 1,0 млн./га отримана найнижча врожайність – 27,8 ц/га.
5. За найменшої густоти рослин на 1 м² – 31,7 шт., рослини вирощені на варіанті з нормою висіву 0,4 млн./га сформували найбільшу кількість бічних гілок – 8,7 шт./рослину, найбільше стручків на рослині - 131 та насінин в стручку – 23 шт. Продуктивність окремої рослини на цьому варіанті теж була найбільша – 9,57 г.
6. Найкрупніше насіння з масою 1000 насінин – 3,22 г формувалось на варіанті з найменшою нормою висіву.
7. Вирощування гібриду озимого ріпаку Шерпа з нормою висіву 0,6 млн./га, дозволяє одержати найвищий чистий прибуток з 1 га – 28840 грн, найменшу собівартість одиниці врожаю – 676 грн/ц та найбільший рівень рентабельності виробництва – 137 %.

8. Сівба з нормою висіву 0,6 млн. схожих зерен на 1 га забезпечує отримання найбільшої енергоємності врожаю – 13,3 млн. ккал. та найвищого коефіцієнту енергетичної ефективності - 2,11.

ТзОВ «Набуток» Волинської області Рожищенського району пропонуємо вирощувати озимий ріпак гібриду Шерпа з нормою висіву 0,6 млн. схожих зерен на 1 га, це забезпечує отримання найбільшої врожайності за найвищого рівня економічної і енергетичної ефективності.

БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Абрамик М.І. та ін. Рекомендації по вирощуванню ріпаку на насіння і корм. Івано-Франківськ – Оброшино. 2000. 18 с.
2. Адамень Ф. Ф., Вишнівський П. С., Терещенко Н. М. Вплив технології вирощування озимого ріпаку на формування його продуктивності. *Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН*. 2000. Вип. 1. С. 45–48.
3. Базалій В.В., Керімов А.М., Донець А.А. Продуктивність та якість насіння сортів ріпаку озимого в залежності від норм висіву та фону харчування в умовах півдня України. *Землеробство, рослинництво, овочівництво та багтанництво. Таврійський науковий вісник*. Херсон. 2015 . № 93. С.6-13.
4. Базалій В.В., Керімов А.Н., Донець А.О. Продуктивність і якість насіння сортів ріпаку озимого залежно від норм висіву та фону живлення в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 93 С.6-13
5. Бойчук Н. П. Методика семеноводства озимого рапса. *Технические культуры*. 1991. № 3. С. 33–34.
6. Бойчук О. М., Щербань Г. Е., Збіглей С. А. Удосконалення системи ведення первинного і елітного насінництва сучасних сортів ріпаку озимого та ярого. *Обласна наук.-практ. конф. «Вчені Прикарпаття – сталому розвитку краю» : зб. тез доповідей*. Ів.-Франківськ : ПП Курилюк. 2012. 208 с.
7. Бойчук М. Г., Харчук І. Д., Бутрин Г. Е. Насінництво сортів озимого ріпаку. *Пропозиція*. 2001. № 4. С. 50.
8. Бондаренко М.П., Собко М.Г., Нагорний В.І. та ін. Технологія вирощування озимого ріпаку на насіння (методичні рекомендації). Сумський інститут АПВ. 2010. 20 с.
9. Власенко Н. Г. Масличные крестоцветные культуры в северной лесостепи Западной Сибири. *Аграрная наука*. 1998. № 5. С. 39.
10. Васильева С. Т., Резаватова О. Н. Возделывание рапса на корм в УССР. *Масличные культуры на выщелоченных черноземах. Кормопроизводство*. 1998. № 9. С. 26–28.

11. Вожегова Р., Влащук А., Шапарь Л. Коли краще сіяти ріпак. *Farmer*. 2017. № 8(92). С. 108–109.
12. Вожегова Р., Лавриненко Ю., Влащук А., Шапарь Л., Дзюба М. Вплив строків сівби та норм висіву на урожайність і вихід кондиційного насіння сортів ріпаку озимого в умовах Південного Степу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2018. № 22(1). С. 279-283
13. Волощук І. С. Агротехнологічні основи вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу України Львів : Сполом, 2017. 212 с.
14. Волощук О. П., Распутенко А. О. Особливості осіннього розвитку рослин ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 63. С. 38-48.
15. Гайдаш В. Ріпак: його сучасний стан і перспективи в Україні. *Пропозиція*. 2002. №8.
16. Гайдаш Е. В., Рожкован В. В., Плетень С. В. , Комарова І. Б. Порівняльна оцінка морозостійкості озимого ріпаку. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН*. 2006. Вип. 11. С. 53–59.
17. Гансгеорг Шьонбергер Вирощування ріпаку. *Посібник з організації догляду за посівами та забезпечення врожайності AgroConcept GmbH*. 2012. С. 9.
18. Гуляєв Б. І., Рогач В. В., Кур'ята В. Г., Кірізін Д. А. Екофізіологічні особливості та продуктивність ріпаку. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2008. Т. 40. № 2. С. 101–109.
19. Доля М., Л. Бондарєва Ресурсоощадна технологія вирощування озимого ріпаку. *Пропозиція*. 2014. №12. С.64-70.
20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат. 1985. 344 с.
21. Жаркова О. Озимий ріпак – нові пропозиції. *Пропозиція*. 2014. № 7. С. 72–77.

22. Заїка Є.В., Дрозд О.М., Кондратюк В.В., Пивовар Т.М. Рекомендації з насінництва нових сортів ріпаку озимого і ярого селекції ннЦ «Інститут землеробства НААН». Вінниця:ТОВ «ТВОРИ», 2020. 28 с.
23. Иванов В. М., Чурзин Е. С. Технологические особенности возделывания ярового рапса в Степной зоне черноземных почв Волгоградской области. *Фундаментальные исследования*. Волгоград : ГНУ ВНИИГиМ РАСХН. 2012. Вып. 6 (2). С. 4.
24. Кабанець В.М. Визначення стану перезимівлі ріпаку озимого та методи визначення його життєздатності. *Агроном*. 2013. №4. С.106-108.
25. Клочкова О. С., Маковски Н. Принципы выбора сорта при возделывании озимого рапса в Беларуси. *Рукопись доклада на науч.- практ. конф. БелНИИЗК (г. Жодине, 26–28.09.2006 г.)*. Жодине, 2006. 6 с.
26. Лазар Г. І., Лапа О. М., Чехов А. В. та ін. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку. К. : Глобус-Принт. 2006. 100 с.
27. Лапа О. М. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку в Україні. Київ: Універсал-Друк, 2006. 100 с.
28. Лихочвор В. Як запобігти вимерзанню озимого ріпаку за допомогою елементів технології літньо-осіннього періоду. *Зерно*. 2015. №6. С.98-101.
29. Лихочвор В.В. Ріпак озимий та ярий. Львів: Українські технології. 2002. 48 с.
30. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Ріпак. Львів: НВФ, «Українські технології», 2005. 88 с.
31. Марков І. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку. Офіційний веб-сайт журналу «Агробізнес сьогодні». URL: <http://agrobusiness.com.ua> (дата звернення: 21.10.2022).
32. Марков І.Л., Антоненко О.Ф. Рекомендації до інтенсивної технології вирощування ріпаку. К. НАУ. 2006. 54с.
33. Матиенко А. Ф. Рапс культура больших возможностей. *Земледелие*. 2000. № 1. С. 38–40.

34. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ: Урожай, 1988. 208с.
35. Мельничук С. Оцінка адаптивної здатності та стабільності генотипів ріпаку озимого. *Науковий вісник. Національний університет біоресурсів і природокористування України*. К., 2012. Вип. 176. С.89-95.
36. Петриченко В., Лихочвор В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., доповн. Львів: НВФ «Українські технології» 2020. 806 с.
37. Полянчиков С. Способи підвищення врожайності ріпаку. *Пропозиція*. 2007. №4. С.45-46.
38. Поради щодо вибору гібридів ріпаку озимого. *Пропозиція*. 2015. №7-8. С.76-77.
39. Распутенко А. О. Польова схожість насіння ріпаку озимого залежно від строків сівби й норм висіву насіння. *Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів «Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України» (м. Дніпропетровськ, 25–26 трав. 2016 р.)*. Дніпропетровськ, 2016. – С. 75–76.
40. Распутенко А. О. Урожайність ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби й норм висіву насіння. *Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (с. Оброшино, 16 листоп. 2016 р.)*. Львів-Оброшино. 2016. С. 49–50.
41. Роп Р. Ю. Оптимізація елементів технології вирощування ріпаку озимого на насіння в умовах західного лісостепу України. Дисертація на здобуття наукового ступеня к. с.-г. наук. Оброшино 2016. 197 с.
42. Сорока В. І., Рудник-Іващенко О. І. Перспективи ріпаку в Україні. *Агроном*. 2012. № 2. С. 86.
43. Секун М.П., Лапа О.М., Марков І.Л., Гетьман С.В., Журавський В.С. Технологія вирощування і захисту ріпаку. К.: ТОВ «Глобус-Принт». 2008. 116 с.
44. Тихонов Н. И., Джиоев В. М., Ширко О.А. Яровой рапс и сурепица в Волгоградской области. *Земледелие*. 2008. № 2. С. 28–29.

45. Фетюхин И. В., Литвинов Г. Г., Кусурова В. И. Зимостойкость и продуктивность озимого рапса в зависимости от сроков и норм посева. *Научный журнал КубГАУ*. 2012. № 75 (01). URL: <http://ej.kubagro.ru/2012/01/pdf/64.pdf>

46. Харчук І. Д., Збіглей С. А., Щербань Г. Е. Методика ведення первинного та елітного насінництва сортів ріпаку типу «ОО» та інших хрестоцвітих олійних культур. Івано-Франківськ, 2010. 21 с.

47. Шох С. С. Аналіз кореляційних зв'язків між ознаками у рослин ріпаку озимого. *Агробіологія: зб. наук. Праць. Білоцерківський національний аграрний університет*. Біла Церква, 2011. Вип. 5 (84). С.11-15.

48. Щербаков В. Я. Озимий ріпак в Степу України. Одеса: ІНВАЦ, 2009. 184 с

49. Юрчук С. Вплив норм висіву та способу сівби на врожайність ріпаку озимого. *Агрономія сьогодні*. 31 серпня 2020. URL: <http://agro-business.com.ua/ahrarni-kultury/item/18620-vplyv-norm-vysivu-ta-sposobu-sivby-na-vrozhainist-ripaku-ozymoho.html>.

50. Brzycka E. Uprawa rzepaku ozimego. Sitno: WORD w Lublinie. 2003. 12 с.

51. Kurzynska B. Technologia uprawy rzepaku ozimego. Boguchwała: osrodek Doradztwa Rolniczego, 2002. 24 с.

52. Rzepak – uprawa z perspektywa. BASF. Polska. 48 с.

53. Tehnologia produkcji rzepaku / Pod redakcia C. Musnickiego. Warszawa, 2005. 203 с.