

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

АЛІ ШАХІД

УДК 631.5: 631.8:633.34

**СОРТОВІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ
ГІРЧИЦІ БІЛОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ ТА МІНЕРАЛЬНОГО
ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ
УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Суми – 2021

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Сумському національному аграрному університеті
Міністерства освіти і науки України МОН України впродовж 2016–2020 рр.

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор
Мельник Андрій Васильович,
Сумський національний аграрний університет
МОН України, професор кафедри садово-
паркового та лісового господарства

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Шевніков Микола Янаєвич,
Полтавська державна аграрна академії
МОН України, професор кафедри рослинництва

доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Поляков Олександр Іванович,
Інститут олійних культур НААН України,
завідувач відділу агротехнологій та
впровадження

Захист дисертації відбудеться «___» травня 2021 року о 13 годині на
засіданні спеціалізованої вченої ради Д 55.859.03 при Сумському
національному аграрному університеті Міністерства освіти і науки України
за адресою: 40021, м. Суми, вул. Г. Кондратьєва, 160 (головний корпус).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Сумського
національного аграрного університету Міністерства освіти і науки України за
адресою: 40021, м. Суми, вул. Г. Кондратьєва, 160.

Автореферат розісланий «___» квітня 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
кандидат сільськогосподарських наук, професор

Г. О. Жатова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Обґрунтування вибору теми дослідження. Гірчиця є культурою багатовекторного промислового значення завдяки різноманітному використанню. Основною метою виробництва гірчиці є отримання харчової олії, гірничного порошку і зеленого корму для тварин. У насінні гірчиці міститься 40–48 % високоякісної олії, придатної для харчових і технічних цілей. Крім того, у насінні гірчиці міститься 0,5–1,7 % ефірної олії. Леткі олії у гірничному насінні гальмують ріст деяких дріжджів, плісняви та бактерій, що дає змогу використовувати гірчицю як природний консервант і подовжувати термін зберігання готових продуктів харчування.

Водночас слід наголосити на відсутності регіональної технології вирощування гірчиці білої. Одним із найважливіших елементів сучасної технології вирощування є забезпечення раціональних режимів живлення рослин, яке досягається за рахунок ефективних норм добрив та висіву насіння. Отже, виявлення оптимальних норм внесення добрив та висіву насіння є важливим і актуальним питанням, яке не вивчалось в умовах північно-східного Лісостепу України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Науково-дослідна робота виконана за завданнями тематичних планів та у рамках державної наукової теми Сумського національного аграрного університету на 2015–2019 рр. – «Оптимізація елементів технології вирощування гірчиці в умовах північно-східного Лісостепу України», державний реєстраційний номер 0115U001051.

Мета і завдання дослідження. Мета полягала в підвищенні продуктивності сортів гірчиці білої на основі встановлення особливостей росту, розвитку рослин, проходження продукційного процесу, визначення економічної та енергетичної ефективності виробництва залежно від норм мінеральних добрив та норми висіву насіння.

Відповідно до зазначеної мети були поставлені такі завдання:

- визначити показники росту і розвитку залежно від сортових особливостей гірчиці білої;
- провести оцінку ефективності впливу норм мінеральних добрив на продуктивність досліджуваних сортів гірчиці білої;
- визначити оптимальну норму висіву насіння та вплив її на продуктивність досліджуваних сортів гірчиці білої;
- провести економічну та енергетичну оцінку оптимізованої технології вирощування гірчиці білої.

Об'єкт дослідження – процес оптимізації формування продуктивності гірчиці білої залежно від сортових особливостей, досліджуваних елементів технології вирощування та погодних умов.

Предмет дослідження – сорти гірчиці білої вітчизняної селекції; норми мінеральних добрив та висіву насіння, погодні умови, економічна та енергетична ефективність досліджуваних елементів технології вирощування.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи застосовували загальнонаукові (гіпотеза, аналіз, синтез, екстраполяція, узагальнення) та спеціальні методи дослідження. Серед спеціальних методів використовували: візуальний метод – для проведення фенологічних спостережень за фазами росту і розвитку рослин гірчиці білої; вимірально-ваговий – для визначення висоти, площі листової поверхні, фотосинтетичної активності (чистої продуктивності фотосинтезу, фотосинтетичного потенціалу), маси сирової та сухої речовини, структури врожаю гірчиці білої; хімічний – для визначення вмісту хлорофілів та олії; математично-статистичні (дисперсійний, кореляційний та регресійний аналізи) – для визначення вірогідності результатів і з'ясування залежностей між досліджуваними показниками; розрахунково-порівняльний – для встановлення економічної й енергетичної ефективності досліджуваних норм мінеральних добрив та висіву насіння гірчиці білої.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше в умовах північно-східного Лісостепу України проведені дослідження щодо виявлення особливостей формування врожаю сучасних сортів гірчиці білої. Визначено вплив норм мінеральних добрив та висіву насіння на формування продуктивності. *Оптимізовано* технологію вирощування сучасних сортів гірчиці білої для умов північно-східного Лісостепу України. *Набули подальшого розвитку* питання впливу погодних умов на особливості росту, розвитку, формування фітомаси, фотосинтетичної активності, показники продуктивності, якості насіння, збору олії залежно від сорту, норм мінеральних добрив та норм висіву насіння за вирощування гірчиці білої. *Обґрунтовано* економічну та енергетичну ефективність вирощування гірчиці білої за оптимізованою технологією.

Практичне значення одержаних результатів. Виробництву рекомендовано оптимізовану до умов північно-східного Лісостепу України технологію вирощування гірчиці білої, яка забезпечує врожай насіння на рівні 1,91–2,32 т/га. Основні елементи досліджень пройшли виробничу перевірку та впроваджені в господарствах Сумської та Полтавської областей, зокрема в ФГ «Соловей Р. В.» та ТОВ «Полтава-Сад» на загальній площі 45 га. Підтверджено їх ефективність, а саме: умовно-чистий прибуток – 1532–2120 грн/га; рентабельність виробництва – 87,7–110,5%.

Особистий внесок здобувача полягає у вивченні, узагальненні та систематизації відповідної літератури; виконанні всього обсягу експериментальної частини роботи, здійсненні узагальнення та математично-статистичної обробки даних, інтерпретації отриманих результатів, формулюванні висновків та публікації наукових праць. Усі наукові положення дисертаційної роботи, що виносяться на захист, опрацьовано автором за участю наукового керівника.

Апробація результатів дисертації. Результати дослідження дисертації оприлюднено та обговорено на: Міжнародній науковій Інтернет-конференції «Перспективи та стратегія адаптивного і ресурсозберігаючого вирощування

олійних культур в умовах зміни клімату» (м. Запоріжжя, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Природне агровиробництво в Україні: Проблеми становлення, перспективи розвитку» (м. Дніпро, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Ефективність використання екологічного аграрного виробництва» (м. Київ, 2017 р.); на II Міжнародному Балканському аграрному Конгресі (Туреччина, м. Текірдаг, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти» (м. Київ, 2018 р.); Міжнародних науково-практичних конференціях «Гончарівські читання» (м. Суми, 2016, 2019, 2020 рр.).

Публікації. Основні положення дисертації викладено в 16 наукових працях, із них статей у фахових виданнях України – 6 (зокрема 4 – у тих, що входять до міжнародних наукометричних баз цитування); закордонних виданнях – 2; тез доповідей на міжнародних науково-практичних конференціях і семінарах – 8.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, практичних рекомендацій та списку використаних джерел і додатків. Матеріали роботи викладені на 201 сторінці друкованого тексту і містять 21 таблицю, 10 рисунків та 34 додатки. Список використаної літератури містить 240 джерел, із яких 26 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ

У цьому розділі наведено аналіз вирощування гірчиці як компонента світового та українського олійно-жирового комплексу, адже Україна входить до трійки найбільших виробників гірчиці у світі. Згідно з повідомленням Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (Food and Agriculture Organization, FAO), ТОП-5 країн-виробників має такий розподіл: Канада, Україна, Росія, Німеччина та Індія. Основними покупцями гірчичної продукції на світовому ринку є Німеччина, США, Франція, Непал і Польща. Охарактеризований видовий та сортовий асортимент гірчиці в Україні.

Зазначено, що основні питання технології вирощування гірчиці білої відображені в невеликій кількості наукових робіт. Ці розробки зосереджені в умовах зони Лісостепу та Степу. Водночас слід відмітити відсутність регіональної (для північно-східного Лісостепу України) технології вирощування гірчиці білої. Одним із найважливіших елементів сучасної технології вирощування є забезпечення раціональних режимів живлення рослин, яке досягається ефективними нормами добрив та висіву насіння. Отже, дослідження в цьому напрямі є важливими і актуальними. Зважаючи на значний інтерес до культури гірчиці з боку науковців та зацікавленість нею виробників, що зумовлено стрімким та прогресуючим зростанням ціни на гірчичну сировину на внутрішньому та зовнішньому аграрному

ринках, цілком очевидно є необхідність розроблення зональних та сортових технологій вирощування гарантованих і сталих урожаїв гірчиці для умов північно-східного Лісостепу України, які максимально враховують біолого-екологічний потенціал культури.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальна частина роботи була виконана упродовж 2016–2020 рр. на дослідних ділянках та лабораторіях Сумського національного аграрного університету, які знаходяться в північно-східній частині Лісостепу України. Дослідні ділянки Сумського НАУ розміщені в межах м. Суми і належать до Лісостепової природно-кліматичної зони.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий глибоко середньогумусовий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесових породах. Вміст гумусу за Тюрнімом 4,1–4,5 %; рН сольове 6,0–6,2. Вміст легкогідролізованого азоту за Корнфілдом – 120 мг/кг, рухомих сполук P_2O_5 і K_2O за Чириковим – 202 мг/кг та 85 мг/кг відповідно.

За результатами розрахунку гідротермічного коефіцієнта було виявлено, що умови періоду вегетації 2016 року були вологими, умови 2017 та 2018 років за температурним та режимом зволоження були сухими. За гідротермічним коефіцієнтом період вегетації 2016 року характеризувався надмірними опадами за окремими місяцями, зокрема надмірно волого було в травні (ГТК=3,04) та в серпні (ГТК=1,87). Достатньо волого було у квітні (ГТК=1,45) та червні (ГТК=1,02). Слабку посуху спостерігали у липні (ГТК=0,86). Дуже сильною посухою в період вегетації 2017 року відрізнялися квітень (ГТК=0,06) та серпень (ГТК=0,21). Сильну посуху спостерігали в травні (ГТК=0,43) та червні (ГТК=0,57). Нормальними умовами, або умовами з достатнім рівнем зволоження, був відмічений лише липень (ГТК=1,19). Період вегетації 2018 року характеризувався посушливими умовами, найбільшу посуху спостерігали у серпні (ГТК=0,05) та травні (ГТК=0,30). Середня посуха (ГТК=0,58–0,59) була відмічена у квітні та червні. Слабку посуху спостерігали у липні (ГТК=0,85).

Об'єкт, схема та методика проведення досліджень. За темою дисертаційної роботи проведено трифакторний польовий дослід.

Схема дослідів. Фактор А – сорти гірчиці білої: Біла принцеса; Запоріжанка; Еталон; Ослава; фактор В – норми мінеральних добрив: контроль (без добрив); $N_{30}P_{30}K_{30}$; $N_{60}P_{60}K_{60}$; $N_{90}P_{90}K_{90}$; фактор С – норми висіву: 1,0; 1,5; 2,0 і 2,5 млн шт./га.

Параметри дослідів: $l_a = 4$, $l_b = 4$; $l_c = 4$; $n=4$, площа облікової ділянки 25 м². Ділянки розміщені методом організованих повторень.

Під час проведення досліджень технологія була загальноприйнятою для зони досліджень, окрім елементів, що вивчались. Попередник – зернові колосові. Спосіб сівби – рядковий з міжряддям 15 см. Догляд за посівами

передбачав захист їх від шкідників та бур'янів. Обприскування від хрестоцвітих блішок та ріпакового квіткоїда проводили в період вегетації культури препаратом Нурел Д нормою 0,5 л/га, від злакових бур'янів – Галера Супер, РК нормою 0,2 л/га та страховим гербіцидом Бутізан 400 нормою 2,0 л/га.

Польові досліді проводились згідно з Методикою польового досліді за Доспеховим. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин гірчиці проводили відповідно до «Методики Державного сорто випробування сільськогосподарських культур». Виміри проводили за настання фаз розвитку: розетка, бутонізація, повне цвітіння, утворення стручків.

Визначення динаміки лінійного росту проводили на попередньо маркованих рослинах. Розрахунок площі листків гірчиці проводили методом «висічок», який базується на визначенні площі і маси 50 висічок, а також маси листової поверхні всієї проби у лабораторних умовах на зрізаних рослинах і подальших розрахунків за формулою. Вміст хлорофілу в листках визначали шляхом приготування розчину в спиртовій витяжці з подальшим визначенням на спектрофотометрі УЛАБ 102. Вміст олії визначали за допомогою інфрачервоного аналізатора Сапнір 270 – згідно з ДСТУ 4117:2007 «Зерно та продукти його переробки. Визначення показників якості методом інфрачервоної спектроскопії».

Аналіз структури врожаю проводили за «Методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур». Збирання культури проводили поділяючно прямим комбайнуванням Майсей Фергусон-307 у період, коли колір основного стебла та стручків був жовтим, а листя обпало, з одночасним зважуванням насіння за варіантами досліді і відбором зразків для визначення вологості та чистоти. Урожай доводили до 100 % чистоти та 10 % вологості насіння.

Статистичний аналіз результатів досліджень проводили за допомогою дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізу з використанням комп'ютерних програм Exell, Agrostat, Statistica-8.

Економічну оцінку досліджуваних факторів проводили за методикою визначення економічної ефективності в сільському господарстві за цінами, які склалися на вересень 2019 р. Енергетичну оцінку здійснювали за методиками А. К. Медведовського і П. І. Іваненка та ін.

РІСТ ТА РОЗВИТОК ГІРЧИЦІ БІЛОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ, НОРМ ВИСІВУ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

За роки досліджень період вегетації у сорту Біла принцеса становив 92 доби, у сорту Ослава – 87 та Запоріжанка – 87 діб, у сорту Еталон – 84 доби. Застосування добрив сприяло збільшенню періоду вегетації у сортів у середньому на 4 доби, тоді як за збільшення норми висіву період вегетації скорочувався в середньому на 1–2 доби.

Висота рослин залежала від сортових особливостей, а також від досліджуваних елементів технології. Найвищого значення висота рослин набувала у фазу дозрівання на варіанті з нормою добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$, з нормою висіву насіння 2,5 млн шт./га і становила у сорту Біла принцеса – 101,4 см, у сорту Ослава – 100,2 см, у сорту Запоріжанка – 98,7 см, у сорту Еталон – 95,1 см.

Окрім отримання високоякісної харчової олії, гірчиця широко відома як сидеральна та кормова культура, оскільки вона дає високі врожаї зеленої маси і добре поїдається тваринами. До того ж вона має унікальну властивість засвоювати важкодоступні форми поживних речовин із ґрунту та переводити їх у легкозасвоювані форми, що дозволяє її використовувати як сидерат.

Установлено, що в умовах північно-східного Лісостепу України на накопичення зеленої маси рослин гірчиці білої значно впливали сортові особливості культури. Зокрема, найбільшу масу (26,4 т/га) в середньому за роки досліджень формував сорт Біла принцеса, що обумовлено порівняно більшою висотою рослин цього сорту (рис.1).

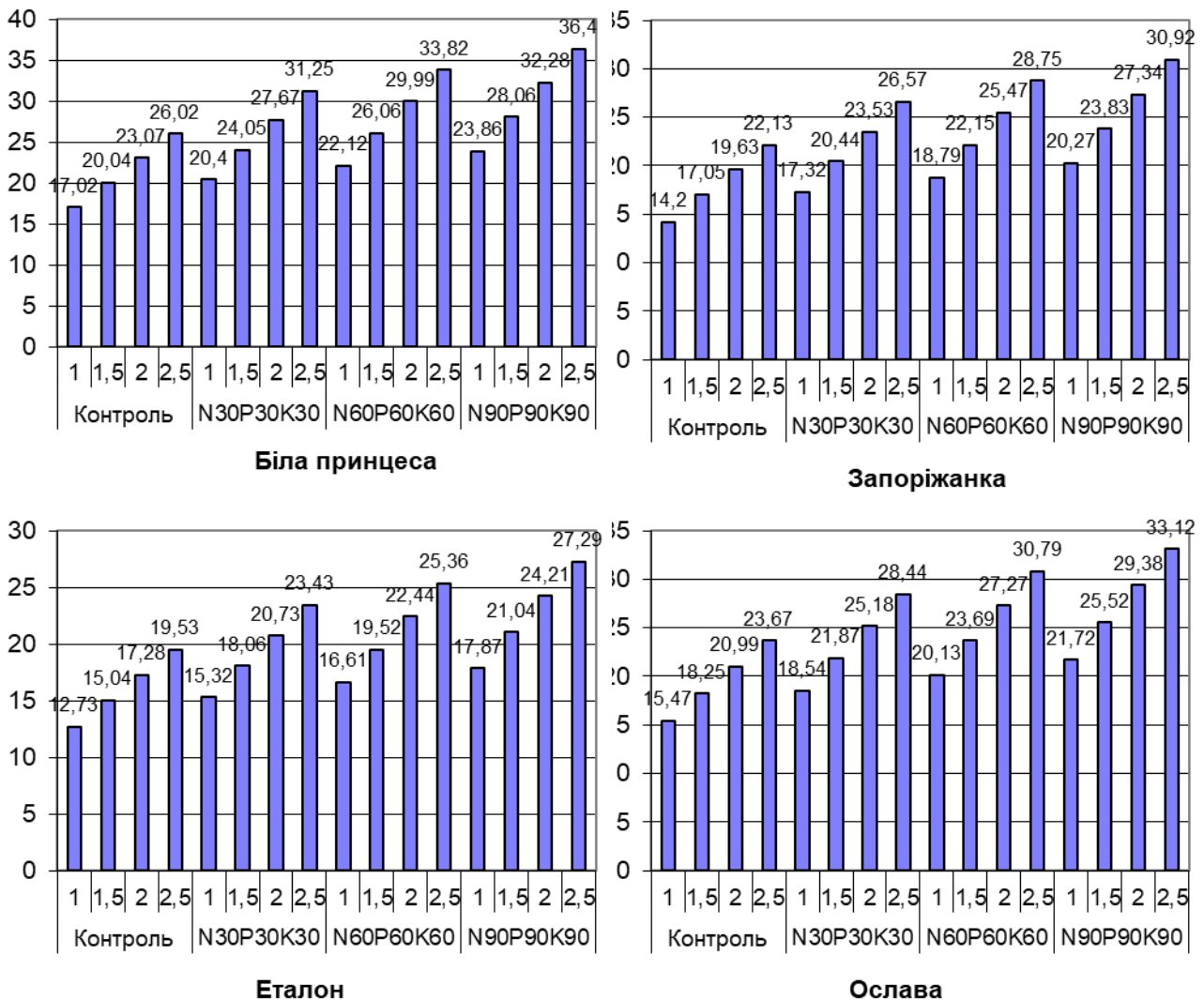


Рис. 1. Сортові особливості формування зеленої маси гірчиці білої залежно від норм висіву та мінеральних добрив, т/га (фаза цвітіння, середнє за 2016–2018 рр.)

Дещо меншими показниками характеризувалися сорт Ослава (24,0 т/га), Запоріжанка (22,4 т/га) та Еталон (19,8 т/га). Застосування добрив позитивно впливало на накопичення вегетативної маси гірчиці білої. Зі збільшенням норми висіву гірчиці білої зростала зелена маса, що обумовлено збільшенням кількості рослин на одиниці площі. Максимальні значення були зафіксовані на варіантах із нормою висіву 2,5 млн шт./га. Загалом по досліді максимальні показники були отримані у фазу цвітіння на варіанті з нормою добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$ та за норми висіву насіння 2,5 млн шт./га, у сорту Біла принцеса – 36,40 т/га, у сорту Ослава – 33,12 т/га, у сорту Запоріжанка – 30,92 т/га, у сорту Еталон – 27,29 т/га. Це в подальшому сприяло отриманню високих показників сухої речовини у фазу дозрівання, у сорту Біла принцеса на рівні 12,83 т/га, у сорту Ослава – 11,67 т/га, у сорту Запоріжанка – 10,90 т/га, у сорту Еталон – 9,62 т/га.

З покращенням рівня мінерального живлення та збільшенням норм висіву насіння зростали показники площі листової поверхні. Максимальні показники фіксували за норми добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$ та висіву насіння 2,5 млн шт./га. У середньому за сортами площа листової поверхні становила у сорту Біла принцеса фазу розетки – 12,1 тис. м²/га, у фазу бутонізації – 29,4 тис. м²/га, у фазу цвітіння і в середньому за сортом – 43,5 тис. м²/га.

У сорту Ослава у фазу розетки значення площі листової поверхні становили 11,8 тис. м²/га, у фазу бутонізації – 28,7 тис. м²/га, у фазу цвітіння – 42,5 тис. м²/га. У сорту Запоріжанка показник у фазу розетки становив 11,3 тис. м²/га, у фазу бутонізації – 27,3 тис. м²/га, у фазу цвітіння – 40,5 тис. м²/га. Найменшим значенням відмічався сорт Еталон, у фазу розетки площа листової поверхні становила – 10,8 тис. м²/га, у фазу бутонізації – 26,3 тис. м²/га, у фазу цвітіння – 38,5 тис. м²/га. Внесення добрив та збільшення норми висіву насіння збільшувало фотосинтетичний потенціал (рис. 2, 3).

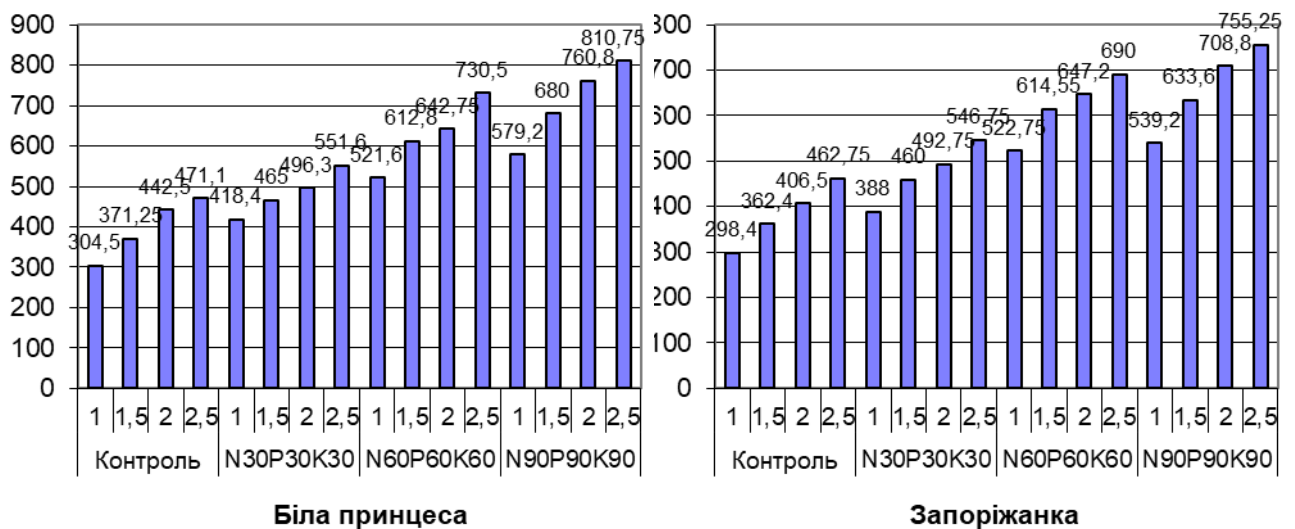


Рис. 2. Сортіві особливості формування фотосинтетичного потенціалу (за період бутонізація–цвітіння) гірчиці білої залежно від норм висіву та мінеральних добрив, тис. м² діб/га (середнє за 2016–2018 рр.)

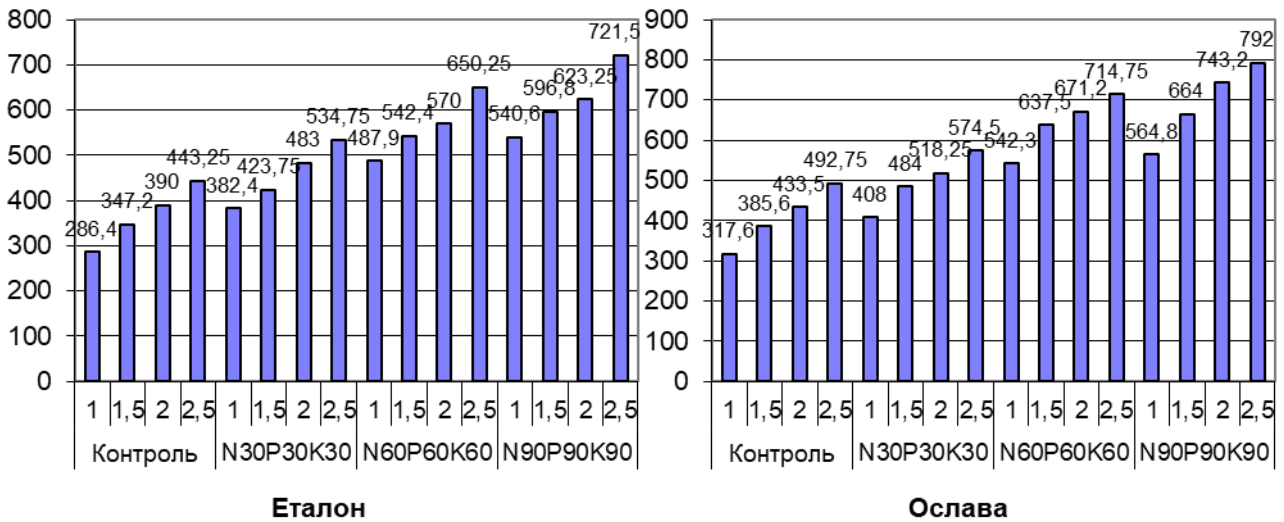


Рис. 3. Сортові особливості формування фотосинтетичного потенціалу (за період бутонізація–цвітіння) гірчиці білої залежно від норм висіву та мінеральних добрив, тис м² діб/га (середнє за 2016–2018 рр.)

Показник набував максимального значення на варіантах із нормою добрив N₉₀P₉₀K₉₀ та нормою висіву насіння 2,5 млн шт./га у міжфазний період бутонізація–цвітіння. У сорту Біла принцеса – 810,8 тис м² діб/га, у сорту Ослава – 792,0 тис м² діб/га, у сорту Запоріжанка – 755,3 тис м² діб/га, у сорту Еталон – 721,5 тис м² діб/га.

Слід зазначити, що внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню вмісту хлорофілів *a* та *b* у листках гірчиці білої, тоді як збільшення норм висіву сприяло його зменшенню. Максимальні значення було отримано на варіантах із нормою добрив N₉₀P₉₀K₉₀ та нормою висіву насіння 1,0 млн шт./га. У сорту Біла принцеса – 2,00 мг/г, у сорту Ослава – 1,87 мг/г, у сорту Запоріжанка – 1,62 мг/г, у сорту Еталон – 1,60 мг/г.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ, НОРМ ВИСІВУ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Гірчиця – високопластична культура, здатна змінювати свій габітус залежно від умов вирощування. Так, за сприятливих умов гірчиця схильна до дуже сильного розгалуження, утворюючи до 60 гілок (першого–п'ятого порядку). За несприятливих умов і за суцільного способу посіву вона наближається до типу одностеблових рослин, утворюючи тільки 1–2 гілки першого порядку.

Показники структури продуктивності рослин були максимальні на варіанті з нормою добрив N₉₀P₉₀K₉₀. та за норми висіву насіння 1,0 млн шт./га. Так, у сорту Біла принцеса були отримані найвищі показники кількості гілок I порядку – 6,2 шт. та кількості стручків – 124,1 шт. У сорту

Ослава кількість гілок I порядку становила 6,0 шт, а кількість стручків при цьому – 112,3 шт. У сорту Запоріжанка кількість гілок I порядку становила 5,8 шт., а кількість стручків – 106,3 шт. У сорту Еталон максимальна кількість гілок становила 5,5 шт., а кількість стручків – 99,4 шт.

Установлено, що в умовах північно-східного Лісостепу України в середньому найбільшу індивідуальну продуктивність формував сорт Біла принцеса – 1,42 г/рослину (табл. 1).

Таблиця 1

Індивідуальна продуктивність гірчиці білої залежно від сорту, норм висіву та мінерального живлення, г/рослину (середнє за 2016–2018 рр.)

Варіанти досліду						Середнє	
Норми добрив (фактор В)	Норми висіву (фактор С)	сорт (фактор А)				фактор В	Фактор С
		Біла принцеса	Запоріжанка	Еталон	Ослава		
Контроль	1,0	1,74	1,22	1,19	1,63	0,94	1,80
	1,5	1,24	0,93	0,91	1,11		1,27
	2,0	0,82	0,67	0,68	0,77		0,93
	2,5	0,64	0,47	0,45	0,57		0,68
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,0	2,14	1,56	1,46	2,01	1,17	
	1,5	1,47	1,18	1,10	1,36		
	2,0	1,05	0,90	0,86	0,91		
	2,5	0,82	0,59	0,59	0,71		
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,0	2,45	1,66	1,52	2,23	1,28	
	1,5	1,65	1,21	1,08	1,51		
	2,0	1,20	0,94	0,86	1,10		
	2,5	0,94	0,63	0,63	0,85		
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	1,0	2,57	1,67	1,52	2,30	1,30	
	1,5	1,75	1,19	1,07	1,56		
	2,0	1,23	0,92	0,81	1,11		
	2,5	0,95	0,63	0,62	0,84		
Середнє, фактор А		1,42	1,02	0,96	1,29		
Duncan test _{0,05}					0,26	0,35	0,71

Децо менший показник у сорту Ослава – 1,29 г/рослину. Рослини сорту Запоріжанка формували індивідуальну продуктивність на рівні 1,02 г/рослину. Найменші показники отримані у сорту Еталон – 0,96 г/рослину. Внесення добрив у нормі N₃₀P₃₀K₃₀ збільшувало індивідуальну продуктивність в середньому за сортами на 25 %, у нормі N₆₀P₆₀K₆₀ – на 36 %, а у нормі N₉₀P₉₀K₉₀ – на 38 %.

Збільшення норм висіву зменшувало індивідуальну продуктивність рослин. Так, за норми висіву насіння 1,0 млн шт./га показник у середньому за сортами становив 1,80 г/рослину. За норми висіву 1,5 млн шт./га зменшувалась індивідуальна продуктивність до 1,27 г/рослин, а за норми 2,0 млн шт./га до 0,93 г/рослину. Найменше значення було отримане на варіанті з нормою висіву насіння 2,5 млн шт./га – 0,68 г/рослину.

За результатами досліджень в наших умовах за фактором А суттєво більшу врожайність формував сорт Біла принцеса – 2,05 т/га (Duncan test_{0,05} = 0,1 т/га) (табл. 2).

Таблиця 2

Урожайність гірчиці білої залежно від сорту, норм висіву та мінерального живлення, т/га (середнє за 2016–2018 рр.)

Варіанти досліджу						Середнє	
Норми добрив (фактор В)	Норми висіву (фактор С)	сорт (фактор А)				фактор В	Фактор С
		Біла принцеса	Запоріжанка	Еталон	Ослава		
Контроль	1,0	1,63	1,14	1,11	1,52	1,36	1,69
	1,5	1,74	1,31	1,27	1,56		1,78
	2,0	1,54	1,26	1,28	1,43		1,73
	2,5	1,49	1,09	1,04	1,33		1,60
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,0	2,00	1,46	1,36	1,88	1,70	
	1,5	2,06	1,66	1,54	1,91		
	2,0	1,96	1,69	1,61	1,71		
	2,5	1,91	1,38	1,39	1,66		
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,0	2,29	1,55	1,42	2,08	1,86	
	1,5	2,32	1,69	1,52	2,12		
	2,0	2,25	1,76	1,60	2,05		
	2,5	2,19	1,47	1,47	1,99		
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	1,0	2,40	1,56	1,42	2,15	1,88	
	1,5	2,45	1,67	1,50	2,18		
	2,0	2,30	1,72	1,51	2,07		
	2,5	2,21	1,48	1,46	1,97		
Середнє, фактор А		2,05	1,49	1,41	1,85		
Duncan test _{0,05} ABC = 0,39					A=0,1	B=0,1	C=0,1

У сортів Ослава та Запоріжанка урожайність становила 1,85 та 1,49 т/га відповідно. Виходячи з низької індивідуальної продуктивності, найменшим показником урожайності характеризувався сорт Еталон – 1,41 т/га. За фактором В у середньому найменша урожайність була отримана на

контрольному варіанті – 1,36 т/га. Внесення добрив у нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ суттєво збільшувало урожайність до 1,70 т/га, у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ до 1,86 т/га, а за норми $N_{90}P_{90}K_{90}$ до 1,88 т/га. Слід відзначити, що підвищення врожайності за внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$ не було суттєвим порівняно з попередньою нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$ (Duncan test $_{0,05} = 0,1$ т/га).

За аналізом впливу норм висіву (фактор С) на урожайність гірчиці білої було виявлено, що найвища урожайність була отримана за норм висіву насіння 1,5 та 2,0 млн шт./га – 1,78 та 1,73 т/га відповідно. Дещо менша урожайність була отримана за норми висіву 1,0 млн шт./га – 1,69 т/га. Суттєво меншу врожайність отримали за норми висіву 2,5 млн шт./га – 1,60 т/га (Duncan test $_{0,05} = 0,1$ т/га). Слід зазначити, що у сортів Біла принцеса і Ослава найвищі показники врожайності були отримані на варіантах із нормою висіву насіння 1,0 та 1,5 млн шт./га, тоді як у сортів Запоріжанка та Еталон на варіантах із нормою висіву насіння 1,5 та 2,0 млн шт./га.

Слід зазначити, що сприятливі умови 2016 року обумовили максимальну врожайність у середньому за варіантами досліджень – 2,01 т/га. Меншу врожайність було отримано в 2017 році – 1,70 т/га, а несприятливі умови 2018 року обумовили суттєвий недобір урожаю (0,66 т/га).

За роки досліджень вплив на формування врожайності гірчиці білої у середньому за 2016–2018 рр. склали: фактор А «сорт» – 30,87 %, фактор В «норми мінеральних добрив» – 24,51 %, фактор С «норми висіву» – 2,19 %, а фактор «інші умови року» – 37,23 % (рис. 4).

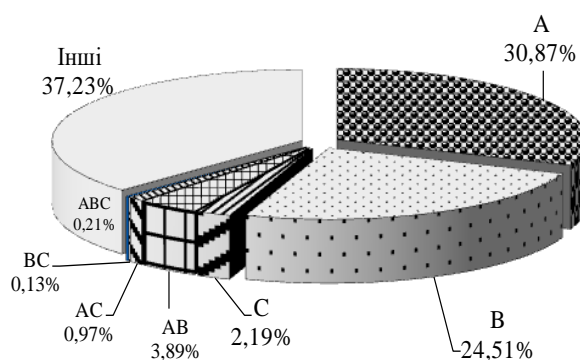


Рис. 4. Частка впливу факторів на врожайність гірчиці білої залежно від сорту, норм висіву та мінеральних добрив, % (середнє за 2016–2018 рр.)

До основних показників якості насіння гірчиці білої належать маса 1000 насінин та вміст олії. Установлено, що найбільшу масу 1000 насінин формували сорт Біла принцеса – 5,19 г. Дещо менші показники були у сортів Ослава і Запоріжанка – 5,12 та 4,67 г відповідно. Найменша маса 1000 насінин була у сорту Еталон – 4,38 г. Внесення добрив у середньому збільшувало показник на 0,17 г, тоді як збільшення норм висіву зменшувало масу 1000 насінин у середньому на 0,23 г.

За фактором А (сорт) було встановлено, що в середньому найвищий вміст жиру в насінні формував сорт Біла принцеса – 31,03 %, він коливався у межах 30,2–31,6 % (табл. 3).

Таблиця 3

Вміст жиру у насінні гірчиці білої залежно від сорту, норм висіву та мінерального живлення, % (середнє за 2016–2018 рр.)

Варіанти дослідів						Середнє	
Норми добрив (фактор В)	Норми висіву (фактор С)	сорт (фактор А)				фактор В	Фактор С
		Біла принцеса	Запоріжанка	Еталон	Ослава		
Контроль	1,0	31,6	28,8	27,7	29,9	29,21	29,09
	1,5	31,6	28,6	27,4	29,6		28,87
	2,0	31,4	28,3	27,3	29,4		28,69
	2,5	31,3	28,1	27,1	29,3		28,49
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,0	31,4	28,5	27,4	29,7	28,96	
	1,5	31,3	28,4	27,2	29,3		
	2,0	31,1	28,4	27,0	29,1		
	2,5	30,9	27,9	26,8	28,9		
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,0	31,3	28,2	27,2	29,3	28,67	
	1,5	31,0	27,9	26,9	29,1		
	2,0	30,9	27,8	26,7	28,8		
	2,5	30,7	27,6	26,6	28,7		
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	1,0	30,8	27,8	26,8	29,0	28,30	
	1,5	30,6	27,5	26,6	28,9		
	2,0	30,3	27,5	26,3	28,7		
	2,5	30,2	27,4	25,9	28,5		
Середнє, фактор А		31,03	28,04	26,93	29,14		

У сорту Ослава вміст становив 29,14 % і коливався у межах 28,5–29,9 %. У сорту Запоріжанка середній вміст жиру становив 28,04 % і був у межах 27,4–28,8 %. У сорту Еталон був найменший вміст жиру – 26,93 % – варіював від 25,9 до 27,7 %. За фактором В (норми добрив) було виявлено, що за збільшення норм мінеральних добрив вміст жиру в насінні гірчиці білої зменшувався. Так, на контрольному варіанті показник становив 29,21 %. За внесення добрив у нормах N₃₀P₃₀K₃₀ та N₆₀P₆₀K₆₀ вміст жиру в насінні гірчиці білої зменшувався до 28,96 % і 28,67 % відповідно. Найменший вміст жиру був на варіанті з нормою добрив N₉₀P₉₀K₉₀ – 28,30 %. За фактором норма висіву залежно від норм висіву було встановлено, що максимальний вміст жиру формувалася на варіанті з нормою висіву 1,0 млн шт./га – 29,09 %.

Збільшення норми висіву до 1,5 та 2,0 млн шт./га зменшувало показник до 28,87 та до 28,67 % відповідно. Найменший вміст жиру був на варіанті з нормою висіву 2,5 млн шт./га – 28,49 %. Отже, внесення добрив та збільшення норм висіву зумовили зменшення олійності насіння.

Максимальний збір олії було відмічено у сорту Біла принцеса – 0,63 т/га. Загальний збір олії на контрольному варіанті становив 0,40 т/га. Внесення добрив у нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло збільшенню збору олії на 0,09 т/га. Максимальний збір олії забезпечило внесення добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 0,54 т/га, подальше внесення добрив не сприяло збільшенню збору олії. Найбільший збір олії відмічали за норми висіву насіння 1,5–2,0 млн шт./га – 0,52 і 0,50 т/га відповідно.

ЕКОНОМІЧНА І ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, НОРМ ВИСІВУ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

За результатами економічних розрахунків виявлено, що максимальний рівень рентабельності (146–155 %) було отримано у гірчиці білої сорту Біла принцеса за норми висіву насіння 1,0–1,5 млн шт. схожого насіння на 1 га та за відсутності додаткового мінерального живлення. У середньому ж серед досліджуваних сортів гірчиці білої максимальні рівні рентабельності забезпечили норма висіву 1,5 млн шт схожого насіння на 1 га та відсутність мінерального живлення. Найбільші прибутки (9 693–13 495 грн/га) отримали при вирощуванні гірчиці білої сортів Еталон, Запоріжанка та Ослава за мінерального живлення $N_{30}P_{30}K_{30}$ та норми висіву 2,0 млн шт. насінин на 1 га та 1,5 млн шт. насінин для сорту Ослава. Максимальний рівень прибутку був досягнутий при вирощуванні гірчиці білої сорту Біла принцеса за мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$ та норми висіву 1,5 млн шт. насінин на гектар, він становив 15 635 грн/га.

За розрахунками енергетичної ефективності серед досліджуваних сортів гірчиці білої вищі показники були отримані при вирощуванні сорту Біла принцеса ($K_{еe}=4,73$) за норми висіву 1,5 млн шт. схожих насінин на 1 га та за відсутності додаткового мінерального живлення. Максимальні значення коефіцієнта енергетичної ефективності абсолютно для всіх досліджуваних сортів забезпечували такі фактори, як відсутність мінерального живлення та норми висіву 1,0–1,5 млн шт. на одиницю площі. Насамперед це зумовлено відсутністю внесення додаткового мінерального живлення. Як наслідок, загальні витрати не перевищували 6 500 мДж абсолютно для всіх досліджуваних сортів гірчиці білої. Отже, при виході енергії з урожаєм, який перевищував 28 000 мДж, коефіцієнт енергетичної ефективності завжди знаходився на рівні 3,49–4,73, що свідчить про енергетичну ефективність.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне обґрунтування і вирішення питань підвищення продуктивності сортів гірчиці білої в умовах північно-східного Лісостепу України на основі встановлення особливостей росту, розвитку рослин, проходження продукційного процесу, визначення економічної та енергетичної ефективності виробництва залежно від норм висіву насіння та мінеральних добрив.

Одержані результати дозволяють сформулювати такі висновки:

1. За рівнем зволоження умови періоду вегетації 2016 року були надмірними за кількістю опадів ($K_c=1,1$), зокрема найбільша кількість опадів випала в травні ($K_c=1,6$) та серпні ($K_c=1,2$). За кількістю опадів 2017 рік був посушливим, але з умовами, близькими до звичайних ($K_c=-0,8$), найбільшу нестачу опадів спостерігали у квітні ($K_c=-1,3$) та червні ($K_c=-1,3$). Умови періоду вегетації 2018 року були посушливі і відрізнялися від середніх багаторічних ($K_c=-1,0$). Найбільшим дефіцитом вологи характеризувалися липень ($K_c=-1,3$) та серпень ($K_c=-1,0$).

2. У середньому період вегетації у сорту Біла принцеса становив 92 доби, у Ослави та Запоріжанки – 87 діб, Еталону – 84 доби. Застосування добрив сприяло збільшенню періоду вегетації у сортів у середньому на 4 доби, тоді як за збільшення норми висіву період вегетації скорочувався в середньому на 1–2 доби на контрольному варіанті. Найвищого значення висота рослин набувала у фазу дозрівання на варіанті з нормою добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$ та з нормою висіву насіння 2,5 млн шт./га і становила у сорту Біла принцеса – 101,4; Ослава – 100,2; Запоріжанка – 98,7; Еталон – 95,1 см.

3. Підвищення рівня мінерального живлення та норм висіву насіння обумовлювало збільшення показників площі листкової поверхні, зеленої та сухої маси рослин з одиниці площі. Максимальні показники фіксували за норми добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$ та висіву насіння 2,5 млн шт./га. У середньому за сортами у фазу цвітіння площа листкової поверхні становила: у сорту Біла принцеса – 43,5; Ослава – 42,5; Запоріжанка – 40,5; Еталон – 38,5 тис.м²/га; зелена маса рослин: у сорту Біла принцеса – 36,40; Ослава – 33,12; Запоріжанка – 30,92; Еталон – 27,29 т/га.

4. Найбільшу індивідуальну продуктивність формували сорти Біла принцеса – 1,43 г/рослину. Дещо менший показник у сорту Ослава – 1,29, у сорту Запоріжанка – 1,02, у сорту Еталон – 0,96 г/рослину. Внесення добрив у нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ збільшувало індивідуальну продуктивність у середньому за сортами на 25 %, у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ на 36 %, а у нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$ на 38 %. Покрокове збільшення норми висіву на 0,5 млн шт./га (із початкових 1,0 млн шт./га) супроводжується зниженням індивідуальної продуктивності рослин у середньому за сортами на 9,5; 48,3; 65,0 % відповідно.

5. У середньому за роки досліджень найбільшу врожайність формували сорти Біла принцеса – 2,0 т/га та Ослава – 1,85 т/га. Суттєво меншу врожайність було отримано у Запоріжанки – 1,49 т/га та Еталону – 1,41 т/га. Максимальні показники урожайності формувалися на варіантах із нормою

добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$ та з нормою висіву насіння 1,5 млн шт./га у сортів Біла принцеса і Ослава – 2,45 і 2,18 т/га відповідно. У сорту Запоріжанка 1,76 т/га на варіанті з нормою висіву насіння 2,0 млн шт./га та за внесення добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$. У сорту Еталон 1,61 т/га із нормою висіву насіння 2,0 млн шт./га та за внесення добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$.

6. Сприятливі умови 2016 року обумовили максимальну врожайність у середньому за варіантами досліджень – 2,01 т/га. Меншу врожайність було отримано в 2017 році – 1,70 т/га. Несприятливі умови 2018 року обумовили суттєвий недобір урожаю (0,66 т/га).

7. Розраховано вплив на формування врожайності гірчиці білої у середньому за 2016–2018 рр. склали: фактор А «сорт» – 30,87 %, фактор В «норми мінеральних добрив» – 24,51 %, фактор С «норми висіву» – 2,19 %, а фактор «погодні умови» – 37,23 %.

8. Установлено, що найбільшу масу 1000 насінин формував сорт Біла принцеса – 5,19 г. Дещо менші показники були у сортів Ослава і Запоріжанка 5,12 та 4,67 г відповідно. Найменша маса 1000 насінин була у сорту Еталон – 4,38 г. Внесення добрив у середньому збільшувало показник на 0,17 г, тоді як збільшення норм висіву зменшувало масу 1000 насінин у середньому на 0,23 г.

9. Найвищий вміст жиру в насінні було зафіксовано на контрольному варіанті у сорту Біла принцеса – 31,6; Ослава – 29,9; Запоріжанка – 28,8; Еталон – 27,7 %. Внесення добрив та збільшення норм висіву зумовило зменшення олійності насіння. Максимальний збір олії було відмічено у сорту Біла принцеса – 0,63 т/га. У середньому за варіантами досліджень максимальний збір олії забезпечило внесення добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 0,54 т/га, подальше підвищення рівня мінерального живлення не сприяло збільшенню збору олії. Найбільший збір олії відмічали за норми висіву насіння 1,5 млн шт./га – 0,52 т/га.

10. Аналіз показників економічної та енергетичної ефективності виявив, що найвищі показники рівнів рентабельності – 99–155 %, коефіцієнтів енергетичної ефективності виробництва – 4,08–4,73 % зафіксовано на неудобреному варіанті з нормою висіву насіння 1,5 млн шт./га. Слід зазначити, що найбільші прибутки було отримано: у сорту Біла принцеса – 15 635 грн/га за норми висіву 1,5 млн шт./га та внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$; Ослава – 13 495 грн/га за норми висіву 1,5 млн шт./га та внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$; а у сортів Запоріжанка та Еталон за норми висіву 2,0 млн шт./га та внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 10 673 та 9 693 грн/га відповідно.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою формування високопродуктивних посівів гірчиці білої в умовах північно-східного Лісостепу України на чорноземі типовому глибокому середньосуглинковому технологія вирощування повинна передбачати:

- використання посівного матеріалу сортів Біла принцеса та Ослава;
- для отримання максимального врожаю та прибутку застосовувати норму висіву насіння 1,5 млн шт./га та внесення мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$ для сорту Біла принцеса та $N_{30}P_{30}K_{30}$ для сорту Ослава.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Мельник А. В., Куцегуб Г. О., Жердецька С. В., Алі Ш. Вплив регуляторів росту на продуктивність гірчиці в умовах північно-східного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Суми. 2015. № 9. С. 173–175. (Особистий внесок – брав участь у підготовці статті, участь автора – 25 %).
2. Жердецька С. В., Мельник А. В., Шабір Г., Алі Ш. Урожайність гірчиці залежно від погодно-кліматичних умов північно-східного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Суми. 2016. № 2. С. 127–130. (Особистий внесок – проведення польового дослідження, узагальнення експериментальних даних, участь автора – 25 %).
3. Мельник А. В., Жердецька С. В., Алі Ш., Шабір Г. Видові особливості формування зеленої маси гірчиці в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. Харків. 2017. № 2. С. 79–83. (Особистий внесок – проведення польового дослідження, узагальнення експериментальних даних та підготовка статті, участь автора – 30 %).
4. Алі Шахід. Вплив норм мінеральних добрив на ріст та розвиток рослин гірчиці білої в умовах північно-східного Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон. 2018. № 101. С. 136–140. (Особистий внесок – планування та проведення польового дослідження, узагальнення експериментальних даних та підготовка статті, участь автора – 100 %).
5. Мельник А. В., Жердецька С. В., Алі Ш., Шабір Г., Бутенко С. О. Вплив позакореневого підживлення на продуктивність гірчиці білої в умовах північно-східного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Суми. 2019. № 3. (37). С. 24–29. (Особистий внесок – проведення польового дослідження, узагальнення експериментальних даних та підготовка статті, участь автора – 25 %).
6. Мельник Т. І., Алі Ш., Колосок В. Г. Якість насіння гірчиці білої залежно від сорту та норм висіву в умовах північно-східного Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон. 2020. № 113. С. 92–97. (Особистий внесок – планування та проведення польового дослідження, узагальнення експериментальних даних та підготовка статті, участь автора – 100 %).

Статті в наукових виданнях інших держав:

7. Мельник А. В., Жердецька С. В., Али Ш., Шабир Г. Состояние и перспективы выращивания масличных культур на Украине в условиях изменения климата. *Международный научный журнал «Наука и мир»*. Волгоград. 2015. № 10. С. 113–116. (Особистий внесок – пошук інформації та підготовка статті – участь автора – 25 %).

8. Melnik A. V., Zherdetskaya S. V., Shahid Ali, Gulyam Shabir. Agrobiological features of growing the brown mustard under the conditions of left-bank forest-stepp of Ukraine. *AgroFor International Journal*. Vol. 4. Issue No. 1. 2019. P. 93–12. (Особистий внесок – планування та проведення польового дослідження, узагальнення експериментальних даних та підготовка тези, участь автора – 25 %).

Тези наукових доповідей:

9. Стан та перспективи вирощування олійних культур в Лівобережному Лісостепу України за умов зміни клімату. *Перспективи та стратегія адаптивного і ресурсозберігаючого вирощування олійних культур в умовах зміни клімату*: збірник тез міжнародної наукової інтернет-конференції, 30 жовтня 2015 р. / Мельник А. В., Романько Ю. О., Жердецька С. В., Алі Ш., Макарчук А. В., Акуаку Дж. Запоріжжя, 2015. С. 107–108. (Особистий внесок – аналіз метеорологічних умов та підготовка тези, участь автора – 17 %).

10. Мельник А. В., Жердецька С. В., Алі Ш. Вплив регуляторів росту на морфологічні параметри гірчиці в умовах північно-східного Лісостепу України. *Природне агровиробництво в Україні: Проблеми становлення, перспективи розвитку* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 22–23 жовтня 2015. Дніпропетровськ : РВВ ДДАЕУ, 2015. 393 с. (Особистий внесок – узагальнення експериментальних даних та підготовка тези, участь автора – 30 %).

11. Мельник А. В., Жердецька С. В., Шабір Г., Алі Ш. Вплив погоднокліматичних умов на продуктивність гірчиці сизої та білої в північно-східному Лісостепу України. *Гончарівські читання* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 88-річчю з Дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича, 26–27 травня 2016 р. Суми, 2016. С. 63–64. (Особистий внесок – проведення польового дослідження, узагальнення експериментальних даних та підготовка тези, участь автора – 30 %).

12. Shubbir G., Ali Shahid, Melnyk A. Growth performance of some Brassica varieties for forage production under three salinity levels of irrigation water : 2nd International Balkan Agriculture Congress to be held at Namik Kemal University, Tekirdağ, Turkey from 16–18 May 2017. P. 165. (Особистий внесок – узагальнення експериментальних даних та підготовка тези, участь автора – 30 %).

13. Мельник А. В., Жердецька С. В., Алі Ш. Особливості формування зеленої маси різних видів гірчиці в умовах північно-східного Лісостепу

України. *Ефективність використання екологічного аграрного виробництва* : зб. тез Міжнар. наук.-практ. конф., 2 листопада. Київ, 2017. С. 93–96. (Особистий внесок – планування та проведення польового дослідження, узагальнення експериментальних даних та підготовка тези, участь автора – 25 %).

14. Жердецька С. В., Алі Ш., Гулам Ш., Мельник А. В. Сучасні зміни агрометеорологічних факторів та врожайність гірчиці ярої в умовах північної частини лівобережного Лісостепу України. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти* : зб. тез Міжнар. наук.-практ. конф., 13–14 березня. Київ, 2018. С. 102–104. (Особистий внесок – планування та проведення польового дослідження, узагальнення експериментальних даних та підготовка тези, участь автора – 30 %).

15. Жердецька С. В., Алі Ш., Шабір Г. Вплив норм висіву насіння на врожайність гірчиці білої в умовах північно-східного Лісостепу України. *Гончарівські читання* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конференції, присвяченої 88-річчю з Дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича, 24–25 травня 2019 р. Суми, 2019. С. 106–107. (Особистий внесок – проведення лабораторного дослідження, узагальнення отриманих результатів та підготовка тези, участь автора – 25 %).

16. Мельник Т. І., Алі Ш., Колосок В. Г. Продовольча цінність гірчиної олії залежно від хімічного складу насіння. *Гончарівські читання*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 90-річчю з Дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича, 25–26 травня 2020 р. Суми, 2020. С. 89–90. (Особистий внесок – проведення лабораторного дослідження, узагальнення отриманих результатів та підготовка тези, участь автора – 25 %).

АНОТАЦІЯ

Алі Шахід. Сортові особливості формування продуктивності гірчиці білої залежно від норм висіву та мінерального живлення в умовах північно-східного Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво». – Сумський національний аграрний університет, Міністерство освіти і науки України, Суми, 2021.

У дисертаційній роботі розкрито сортові особливості формування продуктивності гірчиці білої залежно від норм висіву та мінерального живлення в умовах північно-східного Лісостепу України. Проведено комплексне вивчення впливу сорту, норм висіву та мінерального живлення на морфологічні параметри, формування вегетативної маси (сирої та сухої),

фотосинтетичну активність та індивідуальну продуктивність рослин гірчиці білої. Розкрито сортові особливості формування врожаю та його якості (маса 1000 насінин, вміст жиру) залежно від норм висіву та мінерального живлення. Наведено збір олії з одиниці площі залежно від сортових особливостей, норм висіву та мінеральних добрив. Висвітлені результати розрахунку економічної та енергетичної ефективності вирощування гірчиці білої залежно від факторів, які досліджували.

За результатами досліджень встановлено, що умовах північно-східного Лісостепу України на чорноземі типовому глибокому середньосуглинковому найвищу продуктивність гірчиці білої забезпечували посіви сортів Біла принцеса та Ослава. Для отримання максимального врожаю та прибутку застосовували норму висіву насіння 1,5 млн шт./га та внесення мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$ для сорту Біла принцеса та $N_{30}P_{30}K_{30}$ для сорту Ослава.

Ключові слова: гірчиця біла, сорти, норми добрив, норми висіву насіння, ріст та розвиток, продуктивність, вміст жиру, економічна та енергетична ефективність.

АННОТАЦИЯ

Али Шахид. Сортвые особенности формирования продуктивности горчицы белой в зависимости от норм высева и минерального питания в условиях северо-восточной Лесостепи Украины. – Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 «Растениеводство». – Сумской национальной аграрный университет, Министерство образования и науки Украины, Сумы, 2021.

В диссертационной работе раскрыты сортовые особенности формирования продуктивности горчицы белой в зависимости от норм высева и минерального питания в условиях северо-восточной Лесостепи Украины. Проведено комплексное изучение влияния норм высева и минерального питания на морфологические параметры, формирование вегетативной массы (сырой и сухой), фотосинтетическую активность и индивидуальную продуктивность растений сортов горчицы белой. Раскрыты сортовые особенности формирования урожая и его качества (масса 1000 шт. семян и содержание масла) в зависимости от норм высева и минерального питания. Приведены сбор масла с единицы площади в зависимости от сортовых особенностей, норм высева и минеральных удобрений. Освещены результаты расчета экономической и энергетической эффективности выращивания горчицы белой.

По результатам исследований установлено, что условиях северо-восточной Лесостепи Украины на черноземе типичном глубоком

среднесуглинистом наивысшую продуктивность горчицы белой обеспечивают посеvy сортов Белая принцесса и Ослава. Для получения максимального урожая и прибыли применяли норму высева семян 1,5 млн шт./га и внесения минеральных удобрений нормой $N_{60}P_{60}K_{60}$ для сорта Белая принцесса и $N_{30}P_{30}K_{30}$ для сорта Ослава.

Ключевые слова: горчица белая, сорта, нормы удобрений, нормы высева семян, рост и развитие, производительность, содержание масла, экономическая и энергетическая эффективность.

ANNOTATION

Ali Shahid. Varietal features of white mustard performance formation depending on sowing and mineral nutrition rates under the conditions of the northeastern Forest Steppe of Ukraine. – Manuscript.

Thesis for a Candidate Degree in Agricultural Sciences (PhD): Specialty 06.01.09 «Crop Production». – Sumy National Agrarian University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Sumy, 2021.

The thesis reveals the varietal features of white mustard performance formation depending on sowing and mineral nutrition rates under the conditions of the northeastern Forest Steppe of Ukraine.

A comprehensive study of the influence of seed sowing rates and mineral nutrition on morphological parameters, the formation of vegetative mass (raw and dry), photosynthetic activity, and individual performance of the plants of white mustard varieties has been conducted. Varietal features of crop formation and its quality (weight of 1000 seeds and oil content) depending on sowing and mineral nutrition rates have been revealed. The oil collection per unit area depending on varietal characteristics, seeding rates, and mineral fertilizers has been given. The results of the calculation of economic and energy efficiency of growing white mustard have been highlighted.

The research results proved that under the conditions of the northeastern Forest Steppe of Ukraine on the typical deep medium loam black soil, the crops of Bila Pryntsesa and Oslava varieties provide the highest productivity of white mustard. To obtain the maximum yield and profit, the seed sowing rate of 1.5 million units/ha and the application of mineral fertilizers at the rate of $N_{60}P_{60}K_{60}$ for the Bila Pryntsesa variety and $N_{30}P_{30}K_{30}$ for the Oslava variety should be applied.

Keywords: white mustard, varieties, fertilizer rates, seed sowing rates, growth and development, performance, oil content, economic and energy efficiency.

Підп. до друку 30.03.2021 р. Гарнітура Times New Roman.
Формат 60x80/16. Папір офсетний. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 1,1. Наклад 100 пр. Вид. № 225.

Віддруковано у ВВП «Мрія-1».
40000, Суми, Кузнечна, 2. Тел. 22-13-23, 679-215.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
серія ДК № 6804 від 12.06.2019.