

ВІДГУК
офіційного опонента
кандидата сільськогосподарських наук, доцента
МАЗУРА Олександра Васильовича
на дисертаційну роботу **Вишинського Андрія Васильовича**
«Удосконалення технології вирощування сочевиці на насіння в
Правобережному Лісостепу України»
подану на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 201 Агрономія,
галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Актуальність теми.

У контексті глобальних змін клімату та зростання попиту на рослинний білок, сочевиця харчова (*Lens culinaris*) набуває стратегічного значення, так як поєднує високі адаптивні властивості – на фоні сприятливих для неї умов помірного клімату та доброї зволоженості, вона має високий потенціал посухостійкості.

Сочевиця володіє цінними смаковими якостями із високим вмістом білка (22–32 %) та цілого ряду макро- і мікроелементів та є традиційною у харчуванні багатьох народів світу.

Рівень урожайності сочевиці в Україні залишається низькою, однією із причин цього є використання неякісного посівного матеріалу, що зумовлено некерованими процесами фізіологічного старіння під час зберігання та відсутністю чітких критеріїв фракціонування насіння.

Використання морфологічно та фізіологічно повноцінного насіння є ключовим маловитратним елементом технології, що дозволяє знизити норми висіву та підвищити рентабельність культури без залучення додаткових матеріальних ресурсів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям науково-дослідних робіт Уманського національного університету, зокрема є складовою частиною програми наукових досліджень «Збалансоване використання, прогноз і управління природним та ресурсним потенціалом агроєкосистем України» (2021–2025 рр., номер державної реєстрації 0121U112521).

Метою роботи є теоретичне обґрунтування та розробка практичних заходів щодо удосконалення технології вирощування сочевиці харчової шляхом оптимізації параметрів якості посівного матеріалу залежно від морфотипу, фракційного складу та тривалості зберігання насіння в умовах Правобережного Лісостепу України.

Завдання досліджень:

- проаналізувати динаміку посівних якостей (енергію проростання, лабораторну схожість) насіння різних морфотипів протягом п'ятирічного циклу зберігання;

- дослідити закономірності зміни посівних якостей насіння сочевиці різних морфотипів залежно від тривалості його зберігання;
- встановити кореляційну залежність між фракційним складом насіння та темпами початкового росту і розвитку рослин;
- виявити закономірності перебігу фенологічних фаз та формування індивідуальної продуктивності рослин сочевиці залежно від передпосівних кондицій посівного матеріалу;
- дослідити особливості формування фотосинтетичного потенціалу та площі листової поверхні агроценозу при використанні насіння різних термінів зберігання;
- визначити комплексний вплив факторів старіння та калібрування на виживаність рослин та структуру врожайності;
- обґрунтувати параметри технологічної якості зерна нового врожаю залежно від розмірних характеристик висіяного насіння;
- дати економічну та енергетичну оцінку запропонованим елементам технології вирощування сочевиці.

Наукова новизна

Автором вперше проведено системний моніторинг деградації посівного потенціалу сочевиці упродовж тривалого терміну зберігання різних морфотипів в умовах Лісостепу України. Встановлено, що зеленозерні сорти виявляють вищу стабільність ферментних систем порівняно з червонозерними, тобто швидкість втрати життєздатності насіння є морфотипово детермінованою.

Ефективним компенсаторним механізмом, який дозволяє нівелювати негативний вплив фізіологічного старіння на ранніх етапах онтогенезу є калібрування насіння з виділенням великої фракції (>5,0 мм). Встановлено критичні терміни зберігання насіннєвих фондів, перевищення яких за висівання такого насіння призводить до зниження рівня врожайності.

Встановлено взаємозв'язок між крупністю висіяного насіння та вирівняністю і виходом ядра одержаного врожаю та підвищення його рівня.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробленні рекомендацій виробництву, щодо використання насіння сочевиці великих фракцій за максимального дворічного терміну його зберігання, що сприяє підвищенні рівня урожайності на 15-22%. Результати досліджень використовуються у навчальному процесі при викладанні дисципліни «Рослинництво» та «Насіннезнавство» при підготовці фахівців зі спеціальності 201 «Агрономія».

Особистий внесок здобувача.

Кваліфікаційна наукова праця є самостійним дослідженням автора. За темою роботи здобувачем безпосередньо проведено аналіз світової та вітчизняної наукової літератури, визначено мету і завдання досліджень, проведені польові дослідження та лабораторні аналізи. Узагальнено та інтерпретовано експериментальні дані, проведено їх виробничу перевірку, сформульовано висновки і рекомендації виробництву, підготовлено та опубліковано наукові публікації.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються.

У роботі обґрунтовано актуальність проблеми, яка вивчається та визначено її зв'язок із науковими програмами, планами та тематиками сучасних досліджень в агрономії. Висвітлено мету і завдання дослідження, досягнення яких сприяло удосконаленню технології вирощування сочевиці харчової шляхом оптимізації параметрів якості посівного матеріалу, завдяки його морфотипу, фракційного складу і тривалості зберігання насіння в умовах Правобережного Лісостепу України.

Усі розділи дисертації є завершеними із обґрунтованими висновками, які опираються на експериментальний матеріал отриманий в ході досліджень.

Одержані результати є обґрунтованими і статистично обробленими, це стало підставою для формування аргументованих і логічних висновків та рекомендацій виробництву.

Апробація результатів дисертації. Основні положення, результати польових досліджень та теоретичні узагальнення дисертаційної роботи протягом 2022–2026 рр. пройшли апробацію на міжнародних та всеукраїнських наукових форумах. Матеріали досліджень доповідались, обговорювались та отримали схвальну оцінку на: *Міжнародних наукових та інтернет-конференціях: «Інноваційні зернопродукти та агротехнології»* (м. Умань, 2023–2026 рр.); *«Current trends in scientific research development»* (м. Бостон, США, 2025 р.); *«Інноваційні підходи ведення аграрного виробництва в умовах Євроінтеграції»* (м. Кам'янець-Подільський – Ломжа, 2025 р.) та *Всеукраїнських науково-практичних конференціях: «Проблеми і перспективи фітоімунітету в селекції рослин»* (м. Київ, 2022 р.); *«Біоенергетичні культури та цукрові буряки в умовах кліматичних змін: виклики, рішення, перспективи»* (м. Київ, 2025 р.); *«Інноваційні технології та підвищення ефективності виробництва харчових продуктів»* (м. Умань, 2025 р.), XIV Міжнародна науково-практична конференцію молодих учених *«Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи»*.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 13 наукових праць, у тому числі чотири статті у наукових фахових виданнях категорії «Б» та 9 тез доповідей у матеріалах міжнародних конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Обсяг дисертації викладено на 176 сторінках комп'ютерного набору, включає 46 таблиць та 10 рисунків. Складається робота із анотації, вступу, 5 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та 14 додатків. Список використаних джерел налічує 193 джерела.

Аналіз основного змісту дисертаційної роботи. Дисертаційна робота здобувача Вишинського Андрія Васильовича відповідає нормам та стандартній структурі. Анотація написана українською та англійською мовами, де представлено короткий зміст дисертації.

У вступі відображено актуальність теми, зв'язок роботи з науковими програмами, мету та завдання, об'єкт, предмет та методи досліджень.

На їх основі сформовано робочу гіпотезу і висвітлено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

Відмічено особистий внесок здобувача, відомості щодо проведення апробації даної роботи, наведено перелік публікацій, структуру і обсяг дисертації.

У першому розділі представлено народногосподарське значення сочевиці. Зосереджено увагу на лікувальних і профілактичних властивостях культури (антиоксидантну та протизапальну дію), що розширює сфери застосування в медицині та фармації, її цінності як джерела протеїну, унікальний амінокислотний та мінеральний склад, важливе агротехнічне значення, використання в якості корму побічної продукції.

Вказується на необхідність створення оптимальних умов вирощування і зберігання, що є запорукою високих посівних якостей насіння. Тобто, проведення інокуляції та збалансоване мінеральне живлення під час вирощування, під час зберігання насіння дотримання контролю газового складу атмосфери, вологості, застосування герметичних ємностей.

У другому розділі здобувачем представлено ґрунтові та гідротермічні умови впродовж яких проводилися експериментальні дослідження, представлено характеристику сортів сочевиці, трифакторну схему досліду, описано методику проведення досліджень.

Схема дослідів та методика їх проведення відповідають робочим гіпотезам. Завданням досліджень передбачено достатню кількість спостережень, обліків та аналізів, які дозволять у достатній мірі розкрити вплив досліджуваних чинників на врожайність.

У третьому розділі подано результати експериментальних досліджень, щодо залежності формування посівних якостей насіння сочевиці від морфотипу та фракційного складу за тривалого його зберігання.

Встановлено, що щільність насіння сочевиці знижується зі збільшенням терміну зберігання та інтенсивність цього процесу залежить від фракційного складу та морфотипу, а найбільш стабільними за показником натури є крупні фракції зеленозерної форми. Маса 1000 зерен надійним маркером біохімічного старіння та технологічної придатності сировини. Дослідженнями встановлено, що найбільш стабільною до втрати маси виявилася велика фракція (>5,0 мм) обох морфотипів, що пояснюється меншою питомою поверхнею дихання відносно об'єму насінини.

Зі збільшенням тривалості зберігання спостерігалася поступове зниження показника. Уже впродовж першого року відмічено незначне зменшення маси, що пов'язано зі стабілізацією вологості насіння та частковою втратою фізіологічної маси. Надалі тенденція до зниження зберігалася.

Найбільш інтенсивне зростання кількості пошкоджених насінин спостерігалася починаючи з третього року. На п'ятий рік зберігання частка насіння з макротріщинами у дрібній фракції червонозерної сочевиці досягала 27,3 %, тоді як у зеленозерної - 23,9 %. Найбільш стрімке зниження вмісту білка і жиру спостерігається після третього року зберігання.

Встановлено, що енергія проростання зменшувалася зі збільшенням тривалості зберігання: свіжозібране насіння червонозерної фракції (>5 мм) становила 96 %, а через 5 років - лише 76 %; для фракції (3–4 мм) зниження склало з 92 % до 65 %. Зеленозерна форма мала вищу стійкість: великі фракції з 97 % до 79 %, дрібні - з 93 % до 68 %.

Лабораторна схожість мала аналогічні тенденції: середня фракція червонозерного насіння з 97 % до 79 %, зеленозерного - з 98 % до 82 %.

Життєздатність насіння знижувалася в середньому на 36 % за 5 років: свіжозібране червонозерне >5 мм – 100 %, через 5 років – 60 %; зеленозерне >5 мм - 100 % до 70 %. Коефіцієнт сили росту зменшувався у такій послідовності: червонозерне >5 мм – з 2760 до 1850 од., зеленозерне >5 мм - з 2880 до 1960 од.

У четвертому розділі представлено залежності формування продуктивності сочевиці від морфотипу, фракційного складу та тривалості його зберігання.

Досліджено, що фракція (понад 5,0 мм) у всіх варіантах забезпечувала приріст польової схожості на 8–10% порівняно з дрібною (3,0–4,0 мм). Це пояснюється більшим запасом поживних речовин та вищою інтенсивністю росту кореневої системи, що дозволяє паросткам швидше долати опір ґрунту.

Встановлено, що велика фракція насіння та короткий термін зберігання забезпечують максимальні морфологічні показники, що підвищує потенційну схожість і продуктивність посівів.

Рослини отримані від насіння тривалого зберігання зменшують площу листової поверхні та розвиток асиміляційного апарату на 20,8–21,0%. Дефіцит стартової енергії насіння не нівелюється впродовж вегетації, що призводить до зменшення сухої маси рослин у фазу бутонізації на 23,2% (з 4,74 г до 3,64 г у середньому по досліді).

Продуктивність сочевиці залежить від віку та фракційного складу насіння. Максимальну врожайність (3,60 т/га) забезпечує свіжозібране насіння фракції (>5,0 мм) зеленозерного морфотипу. Сумарний недобір врожаю через використання насіння 5-річного терміну зберігання сягає 27,5%, що еквівалентно втраті 0,85–1,15 т/га залежно від варіанту.

Зеленозерна сочевиця перевершує червонозерну у середньому по всіх фракціях та роках зберігання за врожайністю на 9,5–11,0%, що дозволяє рекомендувати її як більш технологічно надійну культуру для тривалого насінництва.

У п'ятому розділі представлено економічну та енергетичну ефективність вирощування сочевиці залежно від якості посівного матеріалу.

Максимальний рівень рентабельності (105,7%) та чистий прибуток у розмірі 37000 грн/га забезпечує використання свіжозібраного насіння великої фракції (>5,0 мм) зеленозерного морфотипу сочевиці, яка генерує на 18–22% вищий прибуток порівняно з червонозерною.

Використання в якості насіння тривалих термінів зберігання спричиняє зростання прямих витрат на насіннєвий матеріал внаслідок зниження польової схожості на 20,8% та необхідність компенсаторного збільшення

норми висіву (зі 120 до 160 кг/га). Автором визначено лінійну залежність між часом зберігання насіння та втратою чистого прибутку.

У висновках наведено найбільш важливі результати експериментальних досліджень, що ґрунтуються практичному вирішенні поставлених завдань із обґрунтованими рекомендаціями вирощування сочевиці зеленозерного морфотипу з врахуванням фракційного складу (діаметром >5,0 мм) та тривалості його зберігання не більше 1-2 років.

Недоліки та зауваження щодо змісту дисертаційної роботи.

1. У вступній частині на с. 21 вказано **Об'єкт досліджень:** процеси росту, розвитку, формування симбіотичного апарату... Проте, у роботі окрім інформації щодо формування симбіотичного апарату сочевиці розділу огляду наукової літератури та рекомендацій виробництву не відмічено.

2. У розділі 1 «Агробіологічні основи збереження посівних якостей насіння сочевиці» інформації щодо впливу фракційного складу насіння на його біологічну цінність та врожайність культури обмаль, проте це один із факторів досліджуваної дисертаційної роботи.

3. У підрозділі 2.2 показано характеристику сочевиці, зокрема маса 1000 насінин сортів Даринка – 39 г та СНІМ 18 – 42 г, за даними заявників сортів належить до дрібнонасінних. Проте, у Табл. 3.2 маса 1000 насінин у цих сортів складає від 58,5 до 74,8 г та від 61,1 до 77,5 г, відповідно від фракції та року зберігання і сорту, тобто до великонасінних, що потребує пояснення.

4. У табличному матеріалі експериментальної частини дисертаційної роботи, зокрема Табл. 3.1-3.7, Табл. 3.9-3.11, Табл. 3.13-3.16, Табл. 3.18, Табл. 4.1, Табл. 4.3- 4.6, Табл. 4.8, Табл. 4.9, Табл. 4.12, Табл. 4.13 показано $N_{p0.05}$ трифакторного дослідження, однак у додатках бажано було б представити дисперсійний аналіз цих розрахунків із фактичним критерієм Фішера (F факт.).

5. Автором приведено велику кількість експериментального матеріалу за різними ознаками та показниками трифакторного дослідження у таблицях Табл. 3.1-3.7, Табл. 3.9-3.11, Табл. 3.13-3.16, Табл. 3.18, Табл. 4.1, Табл. 4.3- 4.6, Табл. 4.8, Табл. 4.9, Табл. 4.12, Табл. 4.13, проте не показано частки впливу морфотипу, фракційного складу та тривалості зберігання насіння та їх взаємодії на ознаки і показники, які досліджувалися, ця інформація лише б покращила цінність дисертаційної роботи. Це дуже важливо, адже саме трифакторні дослідження дають можливість визначити поєднання чинників, які забезпечують найбільшу варіабельність ознаки.

6. За тривалого зберігання насіння, наявні мікротріщини є центрами розвитку хвороб, зокрема зараженість насіння грибними мікроорганізмами, які викликають прискорене його старіння та скорочення періоду життєздатності, бажано було б представити залежність розвитку хвороб від періоду зберігання насіння у експериментальній частині роботи.

7. У розділі 5 бажано було б подати показники енергетичної оцінки (прихід енергії з урожаєм, витрати енергії, коефіцієнт енергетичної

ефективності) вирощування сочевиці залежно від морфотипу, фракційного складу та тривалості зберігання насіння.

Вище зазначені недоліки суттєво не впливають на практичну значимість представленої роботи, а окремі з них можуть бути предметом наукової дискусії під час захисту роботи.

Загальний аналіз дисертаційної роботи та її відповідність основним вимогам. Дисертаційна робота **Вишинського Андрія Васильовича** на тему: **«Удосконалення технології вирощування сочевиці на насіння в Правобережному Лісостепу України»** відповідає принципам доброчесності є комплексним науковим і самостійним дослідженням.

Актуальність, новизна, важливість отриманих наукових результатів, їх обґрунтованість і достовірність, а також практична цінність сформульованих положень і висновків, відповідає вимогам п. 5, 6, 7, 8, 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (зі змінами), наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», п. 26 Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 (зі змінами), а її автор – Вишинський Андрій Васильович – заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія.

Офіційний опонент:

кандидат сільськогосподарських
наук, доцент, завідувач кафедри
рослинництва та садівництва
факультету агрономії, садівництва та
захисту рослин

Вінницького національного
аграрного університету

Олександр МАЗУР