

У спеціалізовану вчену раду з правом прийняття до розгляду та проведення разового захисту дисертації в Уманському національному університеті садівництва

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Кучер Інни Олексіївни «Адаптивні елементи технології вирощування васильків справжніх у Правобережному Лісостепу України», що представлена на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 201 Агрономія з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство.

**Актуальність теми дисертаційного дослідження.** Згідно з Концепцією Державної цільової програми розвитку овочівництва на період до 2025 року, планується розширити обсяги виробництва товарної продукції, а також збільшити асортимент рослин відкритого та захищеного ґрунту, в тому числі пряно-ароматичних, ефірноолійних та лікарських. Розширення існуючого асортименту культурних рослин необхідно проводити за рахунок виведення нових сортів, вивчення біології та технології вирощування малопоширених представників, забезпечення в необхідних кількостях посівним і посадковим матеріалом.

У даний час приділяється велика увага зеленним рослинам, які є постачальниками вітамінів, мінеральних солей лужного характеру, ефірних олій необхідних для життєдіяльності організму людини. Вище названі культури відіграють велику роль під час приготування кулінарних страв з погляду естетичного сприйняття.

У культурі вирощуються кілька видів васильків (*Ocimum* L.), серед яких найбільшого поширення набули васильки справжні (*Ocimum basilicum* L.). Зазначений представник відноситься до малопоширених рослин в Україні, проте його досить широко використовують у харчовій промисловості (м'ясопереробній, лікєро-горілчаній, консервній, як спеції і т. д.), традиційній і народній медицині, фармацевтиці, парфумерії та декоративному садівництві. Водночас виробництво сировини у промислових масштабах стримується відсутністю сучасних та ефективних технологій вирощування з використанням найбільш раціональних підходів за розробки основних елементів. Нині постійно збільшується попит на ринку зелених рослин, поряд з поширеними салатом, кропом, петрушкою.

Отримання гарантованих урожаїв васильків справжніх можливе за використання районованих сортів та розробленої для них технології вирощування. Важливу роль в технології відіграють оптимальні терміни садіння розсади у відкритий ґрунт та повноцінне забезпечення рослини впродовж вегетації вологою. Проте, для васильків справжніх, відсутні чіткі рекомендації щодо промислового асортименту, термінів висаджування та застосування абсорбуючих матеріалів. А тому, підбір кращих форм, що володіють комплексом біологічних та господарсько цінних ознак,

здійснюється на підставі проведення важливих обліків та аналізу і впливу їх на якість продукції.

Окремі господарсько-нейтральні ознаки у васильків справжніх не мають прямого господарського значення або, принаймні, вони для них поки не встановлені (глянсуватість, пухирчастість, ступінь забарвлення листя тощо). Разом з тим, дані ознаки можуть бути використані в селекції під час створення декоративних сортів, а також сортів для присадибного вирощування, для яких інтенсивність пігментації антоціанової листової пластинки, глянсуватість і пухирчастість листів мають велике значення. Окрім того, багато морфологічних ознак необхідні для підтвердження однорідності нових сортів, а їх визначення входить у вимоги державного сортовипробування. Одночасно, ще одним важливим критерієм, для відбору цінних популяцій васильків, є біохімічний підхід до вивчення внутрішньовидового поліморфізму, і в першу чергу за рахунок вмісту ефірної олії.

Вищевказане зумовило необхідність вивчення спектру адаптивної мінливості сортів васильків справжніх, строків висаджування розсади та застосування різних форм абсорбенту, що й лягло в основу досліджень автора і проведених в умовах Правобережного Лісостепу України.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, та їх новизна.** Визначено проблему, значення та необхідність дослідження, автором чітко сформульовано мету дисертаційної роботи, яка стосується обґрунтування та розробки адаптивних елементів технології вирощування васильків справжніх у Правобережному Лісостепу України. Аналіз експериментальних даних на основі математично-статистичного методу підтвердив достовірність одержаних результатів, що дало можливість зробити аргументовані, логічні висновки та сформулювати практичні рекомендації.

**Зв'язок роботи з науковими програмами.** Дисертаційну роботу з питань обґрунтування екологічної безпеки й ефективності виробництва васильків справжніх виконано у 2018–2022 рр. відповідно до загальної наукової тематики Уманського національного університету садівництва «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України», (номер державної реєстрації – 0116U003207), кафедри овочівництва «Використання біологічного потенціалу овочевих, баштанних, лікарських рослин і картоплі на основі інноваційних технологій в Лісостепу України» (2018–2020 рр.); а також «Збалансоване використання, прогноз і управління природним та ресурсним потенціалом агроєкосистем України» (номер державної реєстрації – 0121U112521) та кафедри овочівництва «Адаптивні технології вирощування овочів і картоплі з елементами біологізації у Правобережному Лісостепу України та впровадження отриманих наукових результатів (номер державної реєстрації – 0121U113575) (2021–2022 рр.).

**Метою досліджень передбачалося** теоретичне обґрунтування адаптивних елементів технології вирощування васильків справжніх для продовольчого використання шляхом добору сортів, оптимального строку

висаджування розсади, застосування абсорбентів та розробці адаптивної технології вирощування для умов Правобережного Лісостепу України. Мета, завдання, об'єкт, предмет дослідження визначені вірно і відповідають темі та висновкам дисертації.

**Основні наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані в дисертації, їх новизна.** Автором проведено комплексні експериментальні дослідження, зі створення адаптивної технології вирощування васильків справжніх. В умовах Правобережного Лісостепу України досліджено формування врожаю рослини залежно від сортових особливостей і погодних умов року. Встановлено і апробовано оптимальні строки висаджування рослин васильків справжніх; визначено найбільш ефективну форму абсорбенту для підвищення врожайності васильків справжніх, за якої підвищується вихід ефірної олії в умовах Правобережного Лісостепу України. Створено математичну модель сорту на основі дослідження залежності між показниками продуктивності.

**Новизна наукових результатів** полягає у проведенні комплексних теоретичних й експериментальних досліджень, які дозволили вирішити питання адаптивної технології вирощування васильків справжніх: вивчено адаптивно-продуктивний потенціал сортів васильків справжніх в умовах Правобережного Лісостепу України; встановлено і апробовано оптимальні строки висаджування рослин васильків справжніх; визначено найбільш ефективну форму абсорбенту для підвищення врожайності васильків справжніх, за якої підвищується вихід ефірної олії в умовах Правобережного Лісостепу України; виявлено залежність кількості та якості пряно-ароматичної сировини від гідрометеорологічних умов, строків висаджування розсади; створено математичну модель на основі дослідження залежності між показниками продуктивності.

На основі цього *удосконалено* адаптивну технологію вирощування та встановлено вплив сорту, строку висаджування розсади і застосування різних форм абсорбенту на показники росту і розвитку (масу і висоту рослини, площу листової пластинки і загальну площу листків), фізіологічний стан рослин (вміст фотосинтезуючих пігментів, активність антиоксидантних ферментів), кореляційні залежності між показниками продуктивності залежно від розроблених адаптивних елементів технології.

**Практичне значення дисертаційної роботи** полягає в тому, що розроблено і рекомендовано сільськогосподарським товаровиробникам промислового, приватного і присадибного сектору вирощувати вітчизняні ранньостиглі сорти васильків справжніх Єреванський, Містер Барнс, Лимонний аромат і Рутан та сортозразок МФІ-2 (після внесення його до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні).

Розроблено технологію конвеєрного надходження врожаю зеленої маси сортів васильків справжніх за рахунок різних строків висаджування розсади, що забезпечує врожайність сорту Бадьорий на рівні 14,6 т/га, а сорту Рутан – 12,5 т/га зеленої маси.

Доведено, що застосування абсорбентів у формі гелю сприяло посиленню росту і розвитку рослин за рахунок збільшення кількості листків, маси рослини та значному підвищенні виходу ефірної олії, виходу сухої речовини, незалежно від форми абсорбенту на 0,25–0,45 т/га у сорту Бадьорий та на 0,20–0,30 т/га у сорту Рутан.

Основні результати досліджень впроваджені у виробництво та показали високу економічну ефективність у СФГ «Максим» Маньківського району Черкаської області (2022 р.), НДП «Софіївка» НАН України (2022 р.), НВВ Уманського НУС (2022 р.).

**Повнота викладу матеріалу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації.** За результатами польових досліджень опубліковано 11 друкованих праць, з них три – у фахових виданнях України, одна – у науково-метричній базі Scopus, сім матеріалів конференцій.

**Оцінка змісту дисертації.** Зміст дисертаційної роботи послідовний, науково обґрунтований, характеризується логічністю і взаємопов'язаністю. Основний текст дисертації викладено на 164 сторінках основного тексту, складається зі вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву, 53 додатків, 24 таблиць та 49 рисунків. Список використаних джерел включає 207 найменувань, з яких 142 – латиницею.

У вступі автор обґрунтовує актуальність обраної теми досліджень, зазначає зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, мету і завдання експериментів, формулює наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, особистий внесок здобувача та загальні відомості, що стосуються апробації та публікації наукових результатів.

У першому розділі «**Агробіологічні особливості, елементи технології вирощування і народно-господарське значення васильків справжніх (огляд літератури)**», на підставі використаних джерел наукової літератури детально описано походження, поширення, класифікацію, господарське значення; морфологічні і біологічні особливості; роль і вплив елементів технології вирощування на продуктивність васильків справжніх. В кінці розділу подано узагальнений висновок. Обсяг розділу складає 38 сторінок.

У другому розділі «**Умови і методика проведення досліджень**» наведено програму досліджень; характеристику ґрунтово-кліматичних умов проведення досліджень, методи і методики, за якими проводили дослідження та схеми дослідів. Досліди були закладені згідно з вимогами „Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві” (2001) та відповідно до загальноприйнятих національних і міжнародних методик та Державних стандартів. У даному розділі наведено характеристику досліджуваних сортів васильків справжніх, що вивчались, походження сортозразка, детально описано використані суперабсорбенти ТМ ‘MaxiMarin’ у формі гелю і гранул та способи їх застосування у досліді.

У третьому розділі «**Адаптивна здатність сортів васильків справжніх в умовах Правобережного Лісостепу України**» проаналізовано спектр адаптивної мінливості сортів васильків справжніх: мінливість морфометричних ознак (висота рослини, площа листка, кількість листків, кількість пагонів I-го

порядку, діаметр кореневої шийки, діаметр куща). Автор стверджує, що серед зазначених ознак висота рослини була найменш мінливою ознакою. Низькою мінливістю ознаки характеризувалися усі досліджувані сорти, їх показник був на рівні 3–9 %. Але загалом міжсортова варіація за даною ознакою складала 19 %, що свідчить про середню мінливість.

Автором досліджено фізіологічні особливості васильків справжніх, де встановлено, що концентрація хлорофілу *a* в листках усіх досліджуваних сортів була на рівні 2–6 %, що свідчить про слабку мінливість ознаки. Але міжсортова варіація становила 22 %, що вказує на середню мінливість. За вмістом хлорофілу *b* сорти характеризувалися середньою мінливістю та були на рівні 15–20 %.

Дослідження активності антиоксидантних ферментів вказують на те, що підвищення їх активності впливає на посухостійкість сортів. Також встановлено середній рівень мінливості активності ферментів, а саме 12 – 20 %.

Статистичний аналіз досліджень дав змогу розподілити сорти васильків справжніх за ознакою: «маса рослини» на такі групи, як: високопластичні, до якої належать Містер Барнс, Рутан, Сяйво, Бадьорий та сортозразок МФІ-2, ( $b_i = 0,91–0,99$ ) та інтенсивні: Темний Опал, Єреванський, Аметист та Лимонний аромат, ( $b_i = 1,03–1,16$ ); за ознакою «врожайність» - високопластичні сорти: Темний опал, Сяйво Бадьорий та сортозразок МФІ-2 ( $b_i = 0,57–0,78$ ) та інтенсивні сорти: Єреванський, Аметист, Містер Барнс, Лимонний аромат та Рутан, ( $b_i = 1,07–1,54$ ).

Визначено коефіцієнт адаптивності сортів васильків справжніх в умовах Правобережного Лісостепу України, де зазначається, що найбільш адаптивними за врожайністю були сорти Бадьорий (КАА = 1,17), Темний опал (КАА = 1,22) та сортозразок МФІ-2 (КАА = 1,13). Сорти Єреванський, Містер Барнс, Рутан та Сяйво характеризувалися, як середньоадаптивні та мали показник у межах 0,92-1,06. Сорти Аметист та Лимонний аромат більше зазначаються як низькоадаптивні (КАА = 0,74-0,82).

У розділі також наведено співвідношення товарної і нетоварної частини врожаю, кореляційно регресійні моделі між показниками продуктивності. Розроблено модель сорту для умов Правобережного Лісостепу України з покращеними параметрами продуктивності.

**У четвертому розділі «Вплив строку висаджування розсади на формування показників врожайності та якості васильків справжніх»** Кучер І.О. стверджує, що досліджувані сорти по-різному реагують на строк висаджування розсади. Так, сорт Бадьорий мав більший відсоток листків за висаджування у першій декаді травня – 44,6 %, а у сорту Рутан відсоток листків був вищим за висаджування у третій декаді квітня і становив – 53,2 %, що на 6,8 % було більше від контролю.

У середньому за роки досліджень під час вирощування сорту Бадьорий найбільш урожайними рослини були за першого і другого строку висаджування розсади, де отримали 14,0–14,6 т/га. Одночасно, дисертанткою встановлено, що за висаджування різних сортів можна забезпечити надходження зеленої маси з пізнього весняного до ранньоосіннього періоду

за рахунок висаджування розсади у різні строки.

**У п'ятому розділі «Вплив форми водоутримуючих (абсорбуючих) матеріалів на продуктивність сортів васильків справжніх»** автором досліджено динаміку зміни запасів продуктивної вологи в прикореневій зоні. Застосування гелю сприяло підвищенню даного показника відносно контролю на 24–43% у травні; 15–43% у червні; 22–32% у липні. Ефективність використання гранул була істотно нижчою. Також виявлено міжсорткову різницю у запасах вологи. Автор зазначає, що ґрунт, де вирощувався сорт Бадьорий характеризувався більшими запасами вологи, що вказує на його меншу потребу у волозі та, відповідно, вищу посухостійкість.

Як вважає Кучер І.О. активність супероксиддисмутази (СОД), каталази (КАТ), аскорбатпероксидази (АПО) знижується у всіх варіантах, незалежно від форми абсорбенту, вони сприяють зниженню стресових чинників зовнішнього середовища, зокрема, поліпшення водного режиму. Одночасно, автором встановлено, що застосування абсорбентів сприяє збільшенню вмісту суми хлорофілів a+b, проте із застосуванням абсорбенту у формі гелю є більш ефективним елементом технології (+ 20 % у сорту Бадьорий, та 23,35% по сорту Рутан).

Автор наголошує, що висота рослини, діаметр куща, кількість листків на рослині, листковий індекс зростають за використання досліджуваних абсорбентів. Так, за використання абсорбенту в формі гелю рослини мали найбільший показник маси листків. Абсорбент у вигляді гранул також сприяє збільшенню кількості листків у рослині, проте їх значення поступається показникам, де застосовували абсорбент у формі гелю.

Застосування абсорбенту ТМ «MaxiMarin» у вигляді гранул збільшує врожайність васильків справжніх досліджуваних сортів. Більш високі показники врожайності встановлено за використання абсорбенту у формі гелю, де досліджувана величина сортів Бадьорий та Рутан була на рівні 16,43 та 11,29 т/га що перевищувало контроль на 5,4 та 3,53 т/га.

Зміна якісних показників врожаю вказує на неістотне зменшення сухих речовин у зеленій масі, але збільшенню їх умовного виходу з одиниці площі. Така ж тенденція спостерігається і з вмістом ефірних олій у зеленій масі. За використання абсорбенту у формі гелю у сорту Бадьорий та Рутан вміст олії був найнижчим. В той час, від застосування абсорбенту у формі гранул показник знаходився на рівні 1,01 та 1,31 %. Автором доведено, що абсорбент у формі гелю сприяв значному збільшенню виходу ефірної олії по обох досліджуваних сортах (+45,41 кг/га у сорту Бадьорий та 35,85 кг/га по сорту Рутан). За використання абсорбентів відзначено зменшення концентрації аскорбінової кислоти та цукрів.

**У шостому розділі «Економічна та енергетична ефективність вирощування васильків справжніх залежно від сорту, строку висаджування розсади, внесених абсорбентів в умовах Правобережного Лісостепу України»**, проаналізовано економічну та енергетичну ефективність досліджуваних технологічних елементів, розрахунки, яких проводили на основі технологічних карт вирощування з використанням типових норм виробітку, витрат товарно-матеріальних ресурсів.

Аналіз отриманих показників вказує, що вищу вартість продукції з одиниці площі можна отримати за вирощування сортів васильків справжніх Темний опал, Бадьорий, Сяйво, Містер Барнс за рахунок вищої врожайності. В цілому, рівень рентабельності від вирощування сортів становить 80–178 %, де вищим показником характеризувались сорту Темний опал – 178 % та Бадьорий – 146 % і дещо нижчим сорт Сяйво та сортозразок МФІ-2.

Дисертантка вважає, що за вирощування сорту Бадьорий та висаджування розсади у першій декаді травня, умовно чистий прибуток може становити 297,1 тис грн/га. Зниження врожайності за висаджування розсади у третій декаді квітня вказаного сорту може знижувати умовно чистий прибуток до 281,1 тис грн/га, а у другій декаді травня - до 208,5 тис грн/га.

Досить ефективним є вирощування васильків справжніх залежно від сорту і застосованого абсорбенту. Вищий умовно чистий прибуток отримано по сорту Бадьорий за внесення гелю, який може становити 354,2 тис грн./га з рівнем рентабельності 117 %, а по сорту Рутан – 150,2 тис грн./га. Одночасно, від застосування гранул у відкритому ґрунті для васильків справжніх забезпечує отримання рівня рентабельності по сорту Бадьорий 92 %.

**Висновки та рекомендації виробництву** мають відповідне наукове і практичне обґрунтування, які спрямовані на вирішення завдання щодо адаптивної технології вирощування васильків справжніх у Правобережному Лісостепу України.

#### **Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційної роботи.**

У цілому позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Інни Олексіївни Кучер, повноту методичної основи досліджень, високий рівень обґрунтування вибору теми дослідження і практичної значимості, вважаю за доцільне вказати на окремі недоліки та висловити побажання:

1. У вступі дублюється «зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами». Також зазначається, що « роботу з питань обґрунтування екологічної безпеки й ефективності виробництва васильків справжніх виконано у 2018–2022 рр.» (с. 18), хоча в анотації до роботи (с. 2), і в самій роботі вказуються 2019–2021 рр., очевидно, зазначені роки 2018–2022 рр. пов'язані з роками навчання в аспірантурі.

2. У практичному значенні результатів (с. 22), є невдале формування думки автора, що робить вираз некоректним: «...збільшенню виходу сухої речовини, незалежно від форми абсорбенту на 0,25–0,45 т/га у сорту Бадьорий та 0,20–0,30 т/га у сорту Рутан, але вміст аскорбінової кислоти на 14,9–5,2 % у сорту Бадьорий, 15,5–6,6 % у сорта Рутан та неістотне зменшення вмісту цукрів». Тому потребує пояснення щодо того, чи вміст аскорбінової кислоти збільшувався чи зменшувався? Хоча з результатів даних досліджень зрозуміло, що він зменшувався.

3. У першому розділі досить детально наведено характеристику об'єкту досліджень, проте латинські назви видів васильків справжніх не виділені курсивом (с. 27).

4. У розділі 2, підпункт 2.2.1 аналіз ґрунтових умов наводиться з посиланням на застарілі джерела (1994, 1998, 1999 рр.), варто було б навести

дані, посилаючись на більш сучасну літературу. Одночасно, підпункт 2.2.2. «Погодні умови за період дослідження» аналізуються дуже коротко, без загального наведення окремих його елементів, а саме ГТК. У підрозділі 2.3. «Схеми дослідів» відсутні посилання на характеристику досліджуваних сортів.

5. У розділі 3 на с. 91 ні в таблиці, ні в тексті не наведено абревіатури ферментів, варто було б навести повну назву у примітках до таблиці, або ж вказати її в додатках.

– при аналізі адаптивної мінливості за ознаками «маса рослини» та «врожайність» інтерпретуються лише результати генетико-статистичного аналізу, проте відсутній аналіз власне показників «маса рослини» і «врожайність».

6. На с. 120 представлено рис. 4.10 «Структура конвеєрного виробництва зеленої маси васильків справжніх залежно від сорту і строку висаджування», проте з підпису незрозуміло, це рисунок чи таблиця.

7. Назву розділу 5 «Вплив форми водоутримуючих (абсорбуючих) матеріалів на продуктивність сортів васильків справжніх», варто відкоригувати і замість водоутримуючих залишити тільки абсорбуючі матеріали, оскільки абсорбенти можуть утримувати і накопичувати не тільки воду а й інші речовини.

8. Аналіз фенологічних спостережень проводиться без пов'язування з погодними умовами періоду досліджень.

9. Графічні моделі кореляційних зв'язків доцільно було б винести у додатки, а в тексті залишити тривимірні моделі.

10. У тексті роботи не вказано за якими методами розроблено модель сорту.

11. Більшість представлених результатів наведена у середньому за роки досліджень, варто було б представляти в розрізі по роках досліджень.

12. Загальні висновки роботи досить об'ємні, їх слід відкоригувати і скоротити та зупинитись на аналізі основних показників.

13. У тексті дисертації мають місце помилки технічного, стилістично і орфографічного характеру.

Вказані зауваження не знижують цінності дисертаційної роботи, а окремі з них лише відображають наукову позицію, яка може слугувати предметом наукової дискусії.

**Відсутність (наявність) порушень академічної доброчесності.** Рукопис дисертаційної роботи Кучер Інни Олексіївни перевірено сервісом перевірки на плагіат онлайн «Unicheck». Рівень оригінальності тексту становить 85,8 %. За перевіркою посилань комп'ютерною програмою визначено наявність окремих співпадінь з власними публікаціями, методичною частиною (опис методів статистичної обробки даних), термінологією, посиланнями на бібліографічні джерела інформації, загальнонавчаними словосполученнями. Під час вивчення матеріалів дисертації, аналізу наукових публікацій автора не було виявлено ознак академічного плагіату та фальсифікації. Таким чином, дисертаційна робота Кучер Інни Олексіївни визначається самостійною оригінальною працею і не містить порушень академічної доброчесності.



