

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Гриника Романа Ігоровича «Формування якості плодів суниці садової (*Fragaria×ananassa*) та жимолості голувої (*Lonicera caerulea*) в умовах Лісостепу України», подану на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 203 Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство (20 Аграрні науки та продовольство)

Актуальність теми дисертаційного дослідження. Дослідження впливу погодних чинників періоду росту та розвитку плодів ягідних культур на вміст у них основних поживних та фітоцінних речовин в умовах глобальних змін клімату є одним з пріоритетних напрямів досліджень в сучасному ягідництві. Разом з мінливістю якостей плодів ягідних культур, зумовлених умовами вирощування, актуальним є питання тривалого їх збереження, вирішення якого можливе підбором правильних способів переробки. Сучасними популярними продуктами переробки плодів є натуральні, виготовлення яких не передбачає застосування будь-яких консервантів, наприклад сублімування.

Дисертаційна робота виконувалася в рамках науково-дослідної тематики Інститут садівництва НААН України, зокрема завдання II рівня – 22.01.04.02.Ф «Дослідження хіміко-технологічного потенціалу плодів плодових та ягідних порід для створення продуктів перероблення з підвищеною нутрієнтною цінністю» № ДР 0121U100725.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, та їх новизна. Наукові положення дисертаційної роботи обґрунтовано пріоритетністю досліджень в повній мірі, підтверджено актуальністю наукової проблеми, доцільністю вивчення впливу умов вегетації в Лісостепу України на формування показників якості плодів ягідних культур та їх збереження у сублімованих та сушених продуктах. В роботі наведено математичну обробку отриманих даних, що підтверджує їх достовірність.

Мета досліджень полягала у вивченні впливу погодних умов Лісостепу України на формування складових якості плодів ягідних культур та їх збереження у сублімованих та сушених плодах передбачали. Висунуті Гриником Романом Ігоровичем наукові положення викристалізуються із загальних принципів наукового пізнання як теоретичного, так і практичного характеру і були виконані на основі польових, лабораторно-польових і лабораторних методів досліджень.

Результати основних наукових положень дисертаційної роботи Гриника Романа Ігоровича відображено в одинадцяти висновках. Зміст висновків в повній мірі наповнений отриманими даними, що показує високий рівень обґрунтування винесених на захист наукових положень.

Новизна наукових результатів. Ступінь наукової новизни результатів дисертаційної роботи Гриника Романа Ігоровича високий.

Вперше встановлено детермінуючий вплив гідротермічних умов вегетаційного періоду (етап «цвітіння – масове досягання») на формування урожайності суниці садової та жимолості голубої; виділено погодні чинники, від яких істотно залежать товарні та фізичні показники якості плодів суниці садової і жимолості голубої; визначено статистично значущу кореляцію між гідрометеорологічними умовами та процесами формування споживчих і фітоцінних якостей плодів суниці садової та жимолості голубої; зроблено наукове оцінювання сенсорних характеристик та біологічно активних речовин сублімованих і сушених плодів суниці садової та жимолості голубої; встановлено біохімічні характеристики сировини (суниці садової та жимолості голубої), а також сублімованої й сушеної продукції, що обумовлює економічну ефективність та доцільність їхньої переробки.

Практичне значення дисертаційної роботи. Рекомендовані сорти суниці садової та жимолості голубої для створення насаджень у Лісостепу України, які за умов глобальних змін клімату забезпечать найвищу продуктивність; підібрані сорти суниці садової та жимолості голубої для створення сировинних насаджень, цільове спрямування – перероблення методами сублімування; виділено сорти, які в процесі сублімування максимально зберігають сенсорні і фітоцінні показники якості та забезпечують найвищий вихід готового продукту переробки. Матеріали дисертаційної роботи використовувались в курсі дисципліни «Плодівництво» ОП бакалаврів та в лекційному курсі підготовки доктора філософії за спеціальністю 203 «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство».

Повнота викладу матеріалу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації. За матеріалами дисертації опубліковано 3 наукові праці, у тому числі дві – у фахових вітчизняних виданнях та одну – у виданні, що входить до наукометричної бази Web of Science.

Оцінка змісту дисертації. Дисертаційну роботу на 211 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстровано 54 таблицями та 17 рисунками. Список використаних літературних джерел складається із 259 найменувань, із них 226 латиницею.

Загальна характеристика роботи. Дисертація відповідає вимогам МОН України до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії за змістом, новими теоретичними і практичними розробками, що отримані в галузі сільськогосподарських наук зі спеціальності 203 Садівництво, плодоовочівництво і виноградарство.

У вступі висвітлено актуальність теми, зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, мету і завдання досліджень, викладено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У розділі 1 «Теоретичне обґрунтування формування та збереження якості плодів ягідних культур» детально описано поширення та цінність плодів ягідних культур, урожайність та фізичні показники якості плодів ягідних культур залежно від умов року вирощування, вплив погодних умов на вміст органічних та біологічно активних речовин плодами ягідних культур та сушіння і способи переробки плодів ягідних культур.

У розділі 2 «Умови, об'єкти та методика проведення досліджень» охарактеризовано ґрунтово-кліматичні умови, наведено схеми дослідів та методику досліджень.

Експериментальну частину, судячи із викладу дисертаційної роботи Гриника Романа Ігоровича, а саме розділи 3,4,5,6 представлено у динамічній послідовності, яка показує результати дослідження вивчення впливу погодних умов Лісостепу України на формування складових якості плодів ягідних культур та їх збереження у сублімованих та сушених плодах.

У розділі 3 «Фенологія, урожайність та якість плодів ягідних культур залежно від умов року вирощування» встановлено, що для проходження фенофаз росту та бутонізації рослинами суниці садової ранніх строків досягання достатньо накопичення суми активних температур (≥ 10 °C) у межах 248,3–315,8 °C; для середньостиглих сортів цей показник становить 293,4–306,9 °C, а для пізньостиглих – 305,2–384,5 °C. Цвітіння сортів жимолості голубої настає за середньодобової температури повітря 6,5–11,5 °C та накопичення суми активних температур (≥ 10 °C) у межах 42,1–69,4 °C для ранньостиглих сортів, 55,4–69,4 °C – для середньостиглих та 59,8–90,9 °C – для пізньостиглих.

Доведено, що серед сортів суниці садової максимальну продуктивність та екологічну пластичність виявили сорти Вайбрант (10,8 т/га) і Веселка (10,7 т/га). Із сортів жимолості голубої найвища врожайність була отримана у сортів Дует (9,6 т/га) та Аврора (9,7 т/га), які також відзначилися найбільшою масою плоду.

У Розділі 4. «Вплив агрокліматичних умов Лісостепу України на формування якісних показників плодів суниці садової та жимолості голубої» виявлено пряму кореляційну залежність між накопиченням сухих розчинних речовин, цукрів та середньодобовими температурами повітря. Доведено, що дефіцит опадів (ГТК 0,1–0,3) стимулює синтез цукрів, тоді як високі температури призводять до зниження концентрації титрованих кислот через їхнє інтенсивне використання у процесі дихання, особливо у сортів Ольвія ($r = -0,928$) та Презент ($r = -0,923$). Доведено, що вміст біологічно активних сполук варіює залежно від метеорологічних чинників: рівень вітаміну С корелює з температурою повітря, а

флавоноїдів – із гідротермічним коефіцієнтом. Найвищу генетичну стабільність за біохімічними показниками та стійкість до коливань погодних умов продемонстрував сорт Геркулес, а за показниками кислотності – сорти Вайбрант і Флоренс.

Встановлено, що для масового досягання плодів жимолості голубої необхідна сума активних температур 10 °С та вище у діапазоні: 310,0–406,7 °С для ранніх сортів, 429,3–501,4 °С – для середніх та 430,5–512,9 °С – для пізніх за тривалості періоду 30–61 доба залежно від метеорологічних умов. Доведено, що вміст пектинових речовин має зворотну залежність від погодних чинників: гідропектин корелює з температурним чинником, а протопектин – із гідротермічним коефіцієнтом. Поліфенольний комплекс варіював від 847 мг/100 г (Дует) до 968 мг/100 г (Спокуса); сорт Аврора виявив генетичну стабільність за цим показником (870–892 мг/100 г). Середня кількість флавоноїдів та антоціанів становила 180 та 135 мг/100 г відповідно, зі зворотною кореляцією до ГТК.

У розділі 5 показано придатність плодів суниці садової і жимолості голубої для сушіння та сублімування. Встановлено, що ключовим детермінантом технологічної придатності плодів суниці для виготовлення ліофілізованої та сушеної продукції є вихід готового продукту, який безпосередньо корелює із початковим вмістом сухих розчинних речовин у сировині. Найвищі показники виходу продукції зафіксовано у сорту Флоренс (СРР – 8,4 %; вихід сублімату – 86,6 г/кг, сухофруктів – 98,8 г/кг). Мінімальні значення отримані під час перероблення плодів сорту Презент (СРР – 6,0 %; вихід сублімату – 62,0 г/кг, сухофруктів – 70,6 г/кг).

Доведено, що сублімаційне сушіння набагато краще зберігає сенсорні показники плодів, а ніж конвекційне. Найвищим балом (4,9) за сенсорні показники якості, зокрема смак, були оцінені сублімати, виготовлені з плодів сортів Презент та Флоренс, за забарвлення – Ольвія, Вайбрант (по 4,6) і Флоренс (4,8 бали). Добрим зовнішнім виглядом понад 4,5 бали відзначилися ягоди сортів Ольвія (4,9) та Атлантида (4,8).

Встановлено, що серед біоактивних речовин у процесі термічної обробки плоди суниці найбільше втрачають флавоноїди (від 77 до 97 %) за конвективного сушіння та від 45 до 87 % – за сублімування. Вміст аскорбінової кислоти в сублімованих плодах суниці зменшується в середньому на 21 %, тоді як у сушених – на 48 %. Втрати поліфенольних речовин становлять відповідно 33 і 52 %, а антоціанів – 15 і 58 %.

Доведено, що ягоди жимолості голубої після сушіння містили на 116,0 мг, а після сублімування 167 мг менше аскорбінової кислоти, що становить 62,0 та 89,5 % від умісту, який вони мали у свіжому вигляді. Найменшими втрати вітаміну С у

процесі сублімування були в сорту Дуєт – 25,9 %. Зменшення загальних фенолів у сушених плодів становило 1845 мг, а сублімованих – 828 мг.

Встановлено, що найбільше під час термічної обробки плодів жимолості голубої знижувався вміст флавоноїдів: втрати становили 76,8 % за сушіння та 56,4 % за сублімування, водночас максимальні значення відзначені в сорту Дуєт. І навпаки, зменшення кількості антоціанів за обох способів термічної обробки були неістотними відносно вмісту у свіжих плодах. Під час сублімування втрати антоціанів становили 16 %, а за сушіння 27 %, у фізичних вимірах це становить 137 та 239 мг відповідно, за вмісту у свіжих плодах 874 мг/100 г.

У розділі 6 наведено результати розрахунків економічної ефективності виробництва й перероблення ягід суниці садової та жимолості їстівної в умовах Лісостепу України. Доведено, що ефективність культивування суниці садової та жимолості голубої в умовах Лісостепу України визначається генетичним потенціалом сортів та їхньою адаптивністю до гідротермічних умов вегетації. Серед сортів суниці високу стабільність урожайності продемонстрували Веселка (10,6 т/га, рентабельність $\geq 91,3$ %) та Вайбрант (10,8 т/га, рентабельність $\geq 96,3$ %) із виходом товарної продукції I сорту 5,8–8,0 т/га та 7,4–9,0 т/га відповідно.

Встановлено, що за виробництва жимолості голубої максимальні показники досягнуті у 2025 році – прибуток 600–1200 тис. грн/га, рентабельність 83,3–150 %). Найвищу стабільність за масою плодів та врожайністю виявили сорти Дуєт (чистий дохід 665–1746 тис. грн/га) та Аврора (1034–1800 тис. грн/га), що підтверджує їхню високу господарську цінність.

Доведено, що найвищу продуктивність за виходом готового продукту продемонстрували сорти Флоренс (8,7 кг сублімату; 9,9 кг сушених плодів) та Вайбрант (8,0 кг сублімату; 9,2 кг сушених плодів). Максимальний рівень рентабельності ліофілізації зафіксовано у сорту Флоренс (144,7 %), тоді як за звичайного сушіння цей показник залежно від сорту варіював від 25,3 до 109,6 %. Важливо зазначити, що висока якість субліматів із ягід сорту Вайбрант забезпечила рентабельність сублімації на рівні 125,0 % навіть за не найвищого виходу продукту (8,0 кг). Встановлено, що максимальну економічну ефективність продемонстрував сорт Дуєт: завдяки винятковим якісним характеристикам (оцінка 4,9 бали за зовнішній вигляд) та найвищій реалізаційній ціні, прибуток склав 25,3 тис. грн., а рівень рентабельності сягнув рекордних 109,6 %.

Висновки та рекомендації виробництву мають наукове і практичне значення та відповідне економічне обґрунтування. Вони спрямовані на підвищення економічної ефективності виробництва ягідної продукції та забезпечення ринку стабільними обсягами якісних плодів у Лісостеповій зоні України

Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційної роботи.

В цілому позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Гриника Романа Ігоровича, повноту методичної, теоретичної та практичної основи досліджень, високий рівень актуальності, вважаю за доцільне вказати на окремі недоліки та висловити побажання до їх усунення у подальшій науковій діяльності:

1. У «Змісті» та тексті дисертації необхідно виділити частини, що належать до «Огляду літератури» та «Результатів досліджень».
2. На с.20 дисертації не вказано назви курсу, в якому використовувались матеріали дисертаційної роботи для підготовки докторів філософії за спеціальністю 203 «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство».
3. В тексті дисертації зустрічаються орфографічні помилки (с.с.12 (теоритичне), 57,58,59 і ін.) Використано слово «Уміст» — форма, що трапляється в усному мовленні або діалектах, але за нормами сучасної української літературної мови — ненормативна. На противагу «Вміст» — це зміст чогось усередині, тобто кількість або склад речей, речовин тощо.
4. В Розділі 2 не наведено характеристику сортів, як об'єктів досліджень.
5. В Розділі 2 (с.55) вказується на насадження лохини, проте в дисертації не наведено результатів досліджень з цієї культури.
6. Дані таблиць 3.5 та 3.6 (с.66) за змістом слід віднести до підрозділу 3.1, оскільки вони є фенологічними та погодними умовами, а не показниками урожайності. Аналогічно дані таблиць 3.10 та 3.11 щодо жимолості голубої.
7. При проведенні статистичної обробки даних таблиць 3.7 (с.69), 4,2 (с.87), 4,4 (с. 91), 4,5 (с.97), 4,6 (с.98), 4,7 (с.103), 4,8 (с.105), 4,9 (с.106), 4,10 (с.108) слід виділити окремо сорти за строками досягання (так як в таблиці 3.1) та вказати достовірні відхилення між сортами за строками досягання. Аналогічні параметри статистичної обробки слід використати і для культури жимолості голубої (таблиця 3.12. с.79 та інші подібні в Розділі 4).
8. Рис. 2.4 (с.94), 4.7 (104), 4.8 (с.119), 4.9 (с.122) слід доповнити рівнями достовірної різниці між сортами та позначити вісі ординат.
9. На рис.5.1, 5.2, 5.3 потребує уточнення графічний виклад показників сублімованих та сушених плодів суниці садової (який вид продукції позначено певним кольором).
10. Назву рис.5.4 слід доповнити виразом «різних чи досліджуваних сортів».
11. У висновках та рекомендаціях виробництву слід вказувати, до якої групи сортів по строках дозрівання відносяться рекомендовані ягідні культури.

Проте, наведені недоліки, неточності у роботі та побажання не впливають на загальну позитивну оцінку виконаних досліджень, дисертаційної роботи Гриника Романа Ігоровича.

Відсутність (наявність) порушень академічної доброчесності. Рукопис дисертаційної роботи Гриника Романа Ігоровича перевірено сервісом перевірки на плагіат (ІД документу 333445507). Рівень оригінальності тексту становить 97,05%. Фаховий аналіз фактів можливого запозичення дає підстави стверджувати, що вони стосувались титульної сторінки теми дисертації, шифру спеціальності, анотацій, списку опублікованих праць за темою дисертації тощо. Під час вивчення матеріалів дисертації, аналізу наукових публікацій автора не було виявлено ознак академічного плагіату та фальсифікації. Отже, дисертаційна робота Гриника Романа Ігоровича визначається самостійною оригінальною працею і не містить порушень академічної доброчесності.

Висновок щодо відповідності дисертації встановленим вимогам.

Дисертаційна робота «Формування якості плодів суніці садової (*Fragaria×ananassa*) та жимолості голубої (*Lonicera caerulea*) в умовах Лісостепу України» за актуальністю теми, обґрунтованістю і достовірністю результатів досліджень, висновків і рекомендацій, їх новизною, теоретичною і практичною значимістю, вирішенням важливої наукової проблеми відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44), а її автор **Гриник Роман Ігорович** заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 203 Садівництво, плодовоовочівництво і виноградарство (галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство).

Офіційний опонент

Доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри плодівництва
і виноградарства Уманського національного
університету

Заморський В.В.

