

РЕЦЕНЗІЯ

**доцента кафедри процесів і обладнання переробки продукції АПК
Національного університету біоресурсів і природокористування України,
кандидата технічних наук, доцента МУШТРУКА Михайла Михайловича
на дисертацію БЛАГОПОЛУЧНОЇ Анастасії Геннадіївни на тему:
«Збереженість ягід суниці за післязбиральної обробки хітозаном»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 181 «Харчові технології»**

Актуальність теми дисертаційного дослідження. Зменшення харчових відходів, а також неінвазивні методи продовження терміну зберігання швидкопсувних фруктів є важливими глобальними викликами. Суниця садова є однією з найбільш популярних ягід, яку споживають в свіжому та переробленому вигляді. Суниця садова – швидкопсувна і неклімактерична ягода, яку необхідно збирати, коли її зовнішній вигляд, консистенція, аромат і поживні властивості, досягнуть максимального рівня. Після збирання суниця має дуже короткий термін зберігання через її чутливість до мікробіологічного пошкодження та високу метаболічну активність. З виходом українських виробників на закордонні ринки актуальність теми якісного зберігання ягід суниці садової набуває особливого значення. І чим більша врожайність та кількість ягідних культур, що вирощують аграрії, – тим більше викликів щодо обробки, зберігання та логістики отриманих врожаїв. На практиці забезпечення оптимальних умов для збереження якості, свіжості, смаку, аромату і товарного вигляду ускладнюється в силу делікатності і примхливості продукції.

Для зменшення втрат при зберіганні та подовження терміну придатності свіжих ягід суниці садової застосовують технології зберігання при низькій температурі та модифікованій атмосфері, активне пакування або їстівні покриття. Використання технології нанесення тонких шарів речовин, здебільшого полісахаридів, дозволяє безпечно боротися з грибковими захворюваннями. Хітозан, як біополімер, що володіє антибактеріальними властивостями, є безпечним та економічно доступним, перспективним засобом для попереднього оброблення ягід суниці садової. Саме цим важливим і актуальним питанням присвячена дисертація Анастасії Благополучної.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Дисертація характеризується класичним підходом до предмету дослідження. Доцільно зазначити, що автором логічно й послідовно описано основні положення результатів дослідження. Критичний аналіз, як вітчизняних, так і зарубіжних наукових джерел, повною мірою підтверджують обґрунтованість наукових положень дисертації.

Завдяки всебічному аналізу отриманих результатів, а також використання сукупності методів і прийомів наукового досліджень, дали змогу здобувачці грамотно та стисло викласти основні положення, висвітлені у висновках. Висновки логічні та витікають із результатів особисто проведених здобувачкою досліджень, достовірність яких підтверджується наведеним в дисертації

табличним і графічним матеріалом та результатами статистичної обробки даних.

Мета дисертаційного дослідження полягає в оцінюванні впливу обробки хітозаном на післязбиральну якість ягід суниці.

Структура дисертації є загальноприйнятою. Дисертація складається з анотації, вступу, шести розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг дисертації становить 229 сторінок. Список використаних джерел налічує 372 найменування.

Вступ присвячено обґрунтуванню вибору теми дослідження, наведенню зв'язку роботи з науковими програмами, планами, темами; визначенню мети, завдань, об'єкту, предмету і методів дослідження; розкриттю положень наукової новизни та практичного значення отриманих результатів, наданню відомостей щодо їх впровадження та апробації, а також щодо кількості публікацій, у яких відображено основні положення дисертаційного дослідження.

У **першому розділі** дисертації розглянуто загальну характеристику ягід суниці садової, застосування існуючих технології зберігання ягід суниці, чинники які впливають на збереженість та особливості обробки ягід суниці садової. Проведено детальний аналіз наукових публікацій зарубіжних та вітчизняних авторів.

У **другому розділі** роботи сформовано основні напрями дослідження та представлено послідовність їх виконання. Описано методику проведення дослідження та представлено схему досліду. Наведено методи дослідження якості свіжих ягід суниці садової та продуктів її переробки. Проаналізовано абіотичні фактори, які впливали на формування якості ягід суниці.

У **третьому розділі** представлено результати досліджень впливу розчинів хітозану на збереженість фізико-хімічних показників ягід суниці в умовах холодильника та без охолодження у модифікованому газовому середовищі та з вільним доступом повітря. Розроблено технологічну схему виробництва консервів «Суниця у власному соку» та удосконалено схему комплексної переробки ягід суниці.

У **четвертому розділі** проведено дослідження якісного складу патогенної мікрофлори, яка розвивається під час зберігання ягід суниці. З'ясовано дію розчинів хітозану на розвиток фітопатогенного пошкодження, представленого грибами *Botrytis cinerea*, *Rhizopus stolonifera*, *Aspergillus niger*, *Mucor*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Whetzelinia sclerotioru*.

У **п'ятому розділі** представлено розроблені технології нанесення хітозану на поверхню ягід суниці шляхом повного обприскування та шляхом занурення ягід у розчин. Запропоновано два способи занурення: занурення ягід без тари у ванни з робочим розчином та занурення ягід у тарі. Для підприємств з малим обсягом виробництва запропоновано спрощену технологію застосування попередньої обробки.

У **шостому розділі** наведено результати економічної ефективності застосування попередньої обробки хітозаном при зберіганні ягід суниці в холодильній камері та без охолодження.

Висновки наведені в дисертації, відповідають результатам досліджень. У них чітко підведено підсумки результатів комплексного дослідження впливу

обробки хітозаном ягід суниці садової на її якісні показники. Їх вірогідність ґрунтується на обраних методиках проведення лабораторних досліджень та підтверджена показниками статистичного аналізу.

Значення одержаних результатів для науки й практики та рекомендації щодо їх можливого використання полягає у застосуванні товаровиробникам промислових і невеликих підприємств технології обробки, зберігання та способів нанесення водних розчинів низькомолекулярного хітозану рекомендованої концентрації. Розроблено спосіб розчинення хітозану без застосування кислот. Запатентовані технології впроваджено у виробництво на підприємствах: ТОВ «Благодатний край», с. Кочержинці, Уманського району; ТОВ ТД «Агроальянс», м. Умань; ТОВ «ВАТ – РОСТОК», с. Коробки, Каховського району.

Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації. Основні положення дисертаційного дослідження викладено в 17 наукових працях здобувачки, з яких 4 статті у наукових фахових виданнях України, стаття у науковому виданні, включеному до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та/або Web of Science Core Collection, стаття у науковому виданні іншої держави, 2 патенти на корисну модель, 9 тез наукових доповідей.

Зазначені публікації повною мірою висвітлюють основні наукові положення дисертаційного дослідження.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. Дисертація є самостійно написаною кваліфікаційною науковою працею із науково-обґрунтованими висновками та рекомендаціями, які виставлені авторкою для публічного захисту. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідні джерела. У роботі відсутнє привласнення чужих ідей, результатів або слів без оформлення належного цитування. Таким чином, у дисертаційному дослідженні Анастасії Благополучної на тему: «Збереженість ягід суниці за післязбиральної обробки хітозаном» відсутні порушення академічної доброчесності.

Питання для дискусійного обговорення та недоліки дисертації щодо її змісту та оформлення:

1. *Вважаю необхідним розширити інформацію про хітозану, який був використаний для проведення досліджень.*

2. *Доцільно навести порівняння отриманих результатів з результатами інших вчених за основними показниками.*

3. *Авторкою проведено дослідження за низкою показників, проте в роботі відсутні дані з визначення густини ягід суниці та методик для їх визначення.*

4. *Недостатньо обґрунтованою є рекомендація здобувачки щодо запропонованої до використання технології обробки ягід суниці на малих підприємствах.*

5. *В роботі трапляються орфографічні та стилістичні помилки.*

6. *Вважаю за необхідне чітко вказати терміни зберігання готової продукції.*

7. Для кращого розуміння принципів технології нанесення хітозану на поверхню ягід суниці шляхом повного обприскування, необхідно провести короткий огляд технологічного обладнання для вищезазначеного процесу.

Проте, викладені зауваження переважно мають дискусійний характер і суттєво не впливають на позитивну оцінку наукових положень дисертації.

Загальний висновок. В цілому аналіз дисертації дозволяє зробити висновок, що Анастасія Благополучна виконала актуальну наукову працю, яка має теоретичне й практичне значення. Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в роботі, достатньо повно викладені в опублікованих здобувачкою наукових публікаціях. Авторкою отримано нові наукові дані щодо встановлення впливу післязбиральної обробки хітозаном на якість ягід суниці садової.

Дисертація на тему: **«Збереженість ягід суниці за післязбиральної обробки хітозаном»** відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» і 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 року № 44, а її автор **Анастасія Благополучна** заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 18 «Виробництво та технології» та спеціальності 181 «Харчові технології»

**Доцент кафедри процесів
і обладнання переробки продукції АПК
Національного університету біоресурсів
і природокористування України,
кандидат технічних наук,
доцент**

 **Михайло МУШТРУК**

