

ВІДГУК
офіційного опонента
на дисертацію **НКІТІНОЇ Лесі Миколаївни**
на тему: **«Гігієнічна оцінка меду та воску**
за застосування наночасток церію діоксиду бджолиним сім'ям»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії
зі спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»
галузі знань 21 «Ветеринарна медицина»

Актуальність теми дисертації. Медоносна бджола (*Apis mellifera* L.), відіграє важливу роль у збереженні біорізноманіття, стабільності екосистеми та сільсько-господарського виробництва шляхом запилення. Великі втрати популяції медоносних бджіл за останні десятиліття загрожують як екосистемі, так і продовольчій безпеці країни. Особливу увагу приділяють факторам, що погіршують морфофункціональний стан бджіл. Тому сучасне бджільництво спрямоване на отримання безпечної екологічної продукції, розроблення засобів і методів стимуляції розмноження і підвищення стійкості бджіл до різних збудників хвороб, а також захист від несприятливих умов навколишнього середовища.

Одним з перспективних та ефективних методів підвищення стійкості бджолиних родин до негативних зовнішніх чинників є використання мінеральних елементів, отриманих методом нанотехнології. Особливої уваги заслуговує вивчення впливу наночасток діоксиду церію на організм бджіл, стан бджолиних сімей, якість і безпечність продуктів бджільництва з метою профілактики хвороб і їх життєздатності. Унікальною властивістю наночастинок діоксиду церію є здатність регенерувати свої відновні властивості в біологічному середовищі. Крім цього, діоксид церію ефективний як профілактичний засіб, стимулює відновлення функціональної активності репродуктивної системи.

Таким чином необхідно відмітити, що вивчення санітарно-гігієнічної оцінки застосування наночасток діоксиду церію для підгодівлі бджіл як засобу профілактики захворювань та збільшення тривалості їх життя, забезпечення якості і збагачення продуктів бджільництва біологічно активними елементами, зокрема церієм є актуальним. Це поліпшить живлення бджіл в критичні періоди життєдіяльності, вдосконалив склад і схему їх підгодівлі. Окрім цього, спонукає до проведення додаткових досліджень у цьому напрямі, що дозволить оцінити стан організму медоносних бджіл, підвищити життєздатність, біологічну цінність і якість їх продукції.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Представлена дисертація відповідає науковій тематиці кафедри гігієни тварин і харчових продуктів імені професора А. К. Скороходька Національного університету біоресурсів і природокористування України як частина наукової теми «Санітарно-гігієнічні заходи забезпечення здоров'я тварин у господарствах України різних форм власності» (номер державної реєстрації 0116U0011299, 2016–2024 рр.), а також спільно з ННЦ «Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича» НААН в рамках державної теми «Розробка методів оцінки якості монофлорних медів» (номер державної реєстрації 0121U108509, 2021–2023 рр.).

Наукова новизна і практичне значення одержаних результатів. Дисертанткою вперше встановлено ефективність застосування наночасток діоксиду церію для підгодівлі і обробки поверхні тіла бджіл. Визначено показники якості монофлорного липового меду з різним вмістом пилоквих зерен на основі аналізу його органолептичних, фізико-хімічних показників та пилкового аналізу. Доведено обернену залежність вмісту проліну і діастазної активності

від кількості пилоквих зерен липи в меді. Встановлено відсутність протівірусного пролонгованого ефекту за мішечкуватого розплоду бджіл підчас зимівлі. Доведено відсутність впливу підгодівлі бджолиних сімей медом чи цукровим сиропом з добавкою наноцерію на якісні показники меду. Встановлено відмінності між засвоєнням і накопиченням Церію, Магнію, Цинку і Селену в організмі бджіл, меді і воску залежно від виду підгодівлі та сезону квітування ентомофільних рослин.

Результати досліджень можуть бути використані для обґрунтування використання наноцерію діоксину для підгодівлі бджолиних сімей під час виробництва продуктів бджільництва. Встановлено оптимальну дозу добавки – 0,05 % наноцерію діоксину з цукровим сиропом чи медом бджолиним сім'ям, що забезпечує збільшення накопичення церію в організмі бджіл, меді і воску. Застосування препарату наноцерію діоксину для підгодівлі бджолиних сімей з метою профілактики мішечкуватого розплоду необхідно поєднувати з комплексом санітарних заходів.

Особистий внесок здобувачки. Дисертантка самостійно провела пошук і аналіз літературних джерел за темою роботи, здійснювала підбір методів та методик, експериментальних та лабораторних досліджень, статистичну обробку й аналіз отриманих результатів. Інтерпретацію й узагальнення одержаних результатів, оформлення висновків дисертації, пропозиції виробництву, а також підготовку матеріалів до публікації у наукових виданнях зроблено разом з наукового керівника.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і пропозицій, сформульованих у дисертації. Виклад фактичного матеріалу проведено згідно поставленої мети і завдань дисертації. Мета досліджень сформульована чітко – експериментальне обґрунтування застосування наночастинок церію діоксину для профілактики захворювань бджіл на основі визначення його токсичності та впливу на стан сім'ї, а також якість та безпечність продуктів бджільництва. Поставлені завдання, зокрема, визначити якість липового меду як компонента підгодівлі бджолиних сімей; дослідити токсичність наноцерію діоксину в лабораторних та природних умовах за перорального та контактного застосування, а також встановити оптимальну дозу для бджіл; встановити ефективність застосування наноцерію діоксину для профілактики мішечкуватого розплоду бджіл під час зимівлі; з'ясувати вплив підгодівлі бджолиних сімей медом з добавкою наноцерію діоксиду на якість меду, мінеральний склад тіла бджіл, меду та воску; визначити вплив підгодівлі бджолиних сімей цукровим сиропом з добавкою наноцерію діоксиду на якість меду, мінеральний склад тіла бджіл, меду та воску повністю розкривають шляхи реалізації вибраної мети.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації та їх вірогідність підтверджується високим методичним рівнем поставлених експериментів, логічністю та послідовністю виконаних серій досліджень, адекватністю вибраних методів досліджень поставленій меті й завданням. У дисертації Л. М. Нікітіної високий рівень наукових результатів та висновків підтверджуються об'єктивністю і сукупністю експериментального матеріалу та проведеними дослідженнями з використанням біохімічних, хімічних та статистичних методів досліджень.

Наукові положення, що викладені у дисертації, впливають з отриманих результатів дослідження і ґрунтуються на глибокому аналізі й узагальненні даних літератури. Більшість з них сформульовані вперше, що й свідчить про новизну, теоретичне і практичне значення. Авторкою проведено санітарно-гігієнічну оцінку застосування наноцерію діоксину для підгодівлі бджіл як засобу профілактики захворювань та збільшення тривалості їх життя, забезпечення якості і збагачення продуктів бджільництва біологічно активними елементами, зокрема церію.

Результати дисертаційного дослідження підтверджуються наявністю публікацій у фахових виданнях. Зокрема, авторкою опубліковано 11 наукових праць, з яких 5 статей у наукових фахових виданнях України, стаття у науковому виданні, включеному до міжнародних наукометричних баз даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, 5 тез наукових доповідей.

Структура дисертації. Дисертація Л. М. Нікітіної викладена на 148 сторінках і, відповідно до вимог МОН України, складається з двох «Анотацій», «Переліку умовних позначень» та розділів: «Вступ», «Огляд літератури», «Матеріал і методика досліджень», «Результати досліджень», «Аналіз та узагальнення результатів досліджень», «Висновки», «Пропозиції виробництву», «Список використаних джерел літератури» та «Додатки». Робота містить 18 таблиць, 16 рисунків. Бібліографічний список складається з 169 літературних джерел.

У *Анотації* охарактеризовано основні результати експериментальних досліджень. Зміст анотацій відповідає основним результатам досліджень дисертації.

У *Вступі* обґрунтовано вибір теми та її актуальність, поставлено мету та завдання дослідження, наведено об'єкт та предмет досліджень, дані про оприлюднення результатів у наукових працях та апробацію дисертації. Охарактеризовані наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.

Розділ 1 присвячено огляду наукової літератури за тематикою роботи та включає в себе чотири підрозділи, в яких описано санітарно-гігієнічні вимоги до меду натурального, причини та заходи профілактики інфекційних захворювань, ефективність застосування наносполук у бджільництві. На підставі глибокого аналізу літературних даних автором визначено перспективні напрями вирішення проблемних питань, що потребують додаткового дослідження і наукового доповнення. Огляд літератури написано на достатньому науковому та методичному рівнях. Дисертантка добре володіє матеріалом, обізнана із пріоритетними напрямками наукових досліджень, має навички роботи з науковою літературою.

Розділ 2 містить відомості про використаний для дослідження матеріал. Дотримуючись методичної і логічної послідовності дисертантка розробила схему проведення експериментальних досліджень. Для виконання роботи авторка використала сучасні та класичні методи лабораторних досліджень. Методи статистичної обробки результатів дослідження повною мірою забезпечили достовірність отриманих результатів.

Основну частину дисертації займає розділ «Результати та їх обговорення» (с. 59–91), де відображена послідовна реалізація поставлених завдань. *Розділ 3* містить аналіз отриманих експериментальних даних та включає чотири підрозділи. У цих підрозділах подані одержані авторкою результати лабораторних досліджень та їх аналіз.

Описано та проаналізовано вплив наноцерію діоксиду на організм бджіл за перорального та контактного введення, на мінеральний склад їх організму, меду та воску. Встановлено, що підгодівля бджолиних сімей медом чи цукровим сиропом з додавання наноцерію діоксиду в дозі 1 мМ не впливала на якість бджолиної продукції. Проведено комплексну оцінку монофлорного липового меду на основі визначення органолептичних, фізико-хімічних показників. Встановлено біологічну дію наноцерію діоксиду на організм бджіл за перорального та контактного введення, а також його впливу на мінеральний склад їх організму, меду та воску. Доведено, що підгодівля бджолиних сімей медом чи цукровим сиропом з добавкою наноцерію діоксиду в дозі 1 мМ не впливала на якісні показники меду, збільшувала накопичення Церієм організму бджіл, меду і воску. Доведено кореляційний

зв'язок між вмістом церію в організмі бджіл і продуктах бджільництва, величина якого залежить від виду підгодівлі бджолиних сімей.

Оцінюючи цей розділ в цілому можна зазначити, фахово проведений науково обґрунтований аналіз одержаних результатів, що представлені у відповідних рисунках, таблицях, а також достатньо повно описані та проаналізовані з визначенням ступеня вірогідності.

Висновки (9 пунктів) роботи є чітко сформульованими і впливають із поставленої мети і завдань проведених дисертанткою досліджень. Висловлюють найбільш вагомий результати, одержані авторкою і ґрунтуються на наведених у дисертації даних.

В цілому аналіз змісту дисертації свідчить, що вона виконана на актуальну тему, на достатньо високому науково-методичному рівні та є завершеною працею, виходячи із її мети і завдання, методології виконання, способів і методів їх досягнення, об'єктивності та достовірності результатів і на підставі яких сформульовані відповідні висновки і пропозиції виробництву.

Дотримання принципів академічної доброчесності. У дисертації не виявлено ознак академічного плагіату, текстових запозичень чи інших порушень доброчесності авторкою. У роботі наявні посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, надано достовірну інформацію про результати наукової діяльності, використані методики досліджень та інформаційні джерела.

Аналіз змісту дисертації свідчить, що вона виконана на достатньо високому науково-методичному рівні, однак поряд з аргументованими, безпечними положеннями трапляються твердження, що потребують додаткового уточнення. Зокрема:

1. Для дослідження використовували наночастки церію діоксиду. Доцільно вказати, яким методом їх отримували та їх розмір?

2. У розділі «Матеріал та методи дослідження» доцільно було б представити суть методів утримання медоносних бджіл у лабораторних умовах (зокрема, в ізольованих садках), з визначення пероральної та контактної дії наночерію діоксиду.

3. Цінність дисертації значно була б більшою, якщо б дисертантка проаналізувала не тільки результати клінічних ознак мішечкуватого розплоду бджіл, але й результати серологічних досліджень з урахуванням епізоотичної ситуації.

4. Незрозуміло, чому проведено аналіз перебігу мішечкуватого розплоду в бджолиних сім'ях за осінньої підгодівлі наночерієм діоксидом в дозі 0,05 %, проте термін проведення аналізу з 1.06 по 17.10, що захоплювало й літній період.

5. У висновку щодо ефективності впливу наночерію діоксиду на зменшення ураження бджолиних сімей та пролонгований ефект слід говорити повніше, адже зростання життєздатності медоносних бджіл пов'язано із змінами фізіологічних і біохімічних процесів та обміну речовин в цілому.

6. Не зрозуміло, на підставі чого зроблений висновок щодо безпеки для здоров'я людини, такі дослідження в дисертації відсутні, що може бути лише припущенням.

7. У дисертації зустрічаються невдалі вислови: дні – краще було б замінити на доби, тіло – організм, виживання – життєздатність, відмерлі бджоли – мертві; відмирання або смертність – загибель; сильний кореляційний зв'язок – високий кореляційний зв'язок. Опечатки, стилістичні, технічні і граматичні помилки, можливо пов'язані з комп'ютерним набором, легко можна виправити.

Окрім цього, в процесі рецензування і аналізу матеріалів дисертації виникли окремі питання та уточнення, зокрема:

1. З якою метою до підгодівлі цукровим сиропом додано добавку наночерію діоксиду?

2. Наночастки церію діоксиду проявляли позитивну дію на окремі показники якості продуктів бджільництва. Варто пояснити, чому для аналізу мінерального складу обрано лише 4 елементи – Се, Mg, Zn, Se.

3. Який механізм дії наночасток церію діоксиду на якісні показники меду?

4. Чому було обрано для моделювання експерименту з пероральною і контактною дією наночасток церію діоксиду у концентраціях 58 мМ; 29 мМ; 5,8 мМ; 2,9 мМ?

5. Чи є характерні особливості реакції медоносних бджіл на обробку розплоду і поверхні їх тіла водним розчином препарату за ураження мішечкуватим розплодом, які б можна було назвати критеріями оцінки застосування наночерію діоксиду як засобу профілактики захворювань бджолиних сімей?

Вказані зауваження не мають вирішального значення щодо формулювання наукової новизни і практичної цінності роботи і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертації. Сподіваємось, що дана оцінка та побажання сприятимуть подальшому науковому вдосконаленню дисертантки.

Висновок. Дисертація на тему: «Гігієнічна оцінка меду та воску за застосування наночасток церію діоксиду бджолиним сім'ям» є завершеною науково-дослідною роботою, яка за оформленням, актуальністю, науковою новизною, теоретичним та практичним значенням отриманих результатів відповідає вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 261 від 23 березня 2016 року (із змінами, внесеними згідно з постановами Кабінету Міністрів України № 283 від 03 квітня 2019 року, № 502 від 19 травня 2023 року та № 507 від 03 травня 2024 року), наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31 травня 2019 року) та 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 № 44 від 12 січня 2022 року (із змінами, внесеними згідно з постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21 березня 2022 року, № 502 від 19 травня 2023 року та № 507 від 03 травня 2024 року), а її авторка Нікітіна Леся Миколаївна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» галузі знань 21 «Ветеринарна медицина».

Офіційний опонент в. о. завідувача кафедри нормальної та патологічної фізіології імені С. В. Стояновського Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, доктор ветеринарних наук, професор Ірина КОВАЛЬЧУК