

## ВІДГУК

офіційного опонента, доктора сільськогосподарських наук, професора, члена-кореспондента НААН, директора ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича» Постоєнка Володимира Олексійовича на дисертаційну роботу Андрюшуліка Руслана Леонідовича на тему: «**Життєздатність та розмноження медоносних бджіл за підгодівлі пробіотиком та цитратом Mg**», представлену до захисту в разову спеціалізовану раду ДФ 35.368.006, створену відповідно до наказу Інституту біології тварин НААН від 29 грудня 2023 року (протокол №12) з правом прийняття до розгляду та проведення разового захисту дисертаційної роботи на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 21 «Ветеринарія» за спеціальністю 211 «Ветеринарна медицина»

**Актуальність теми дисертаційної роботи.** Підгодівля медоносних бджіл передбачає їх забезпечення необхідними макро- та мікроелементами, що надходять до організму робочих бджіл і розплоду, відіграючи важливу роль в онтогенезі та життєздатності цих комах. Для нормального перебігу метаболічних процесів організм бджіл має отримувати повноцінні корми. Енергетичні речовини надходять з моноцукрами, за рахунок глюкози, що міститься в зрілому меду майже в однакових співвідношеннях, а пластичні речовини — з пергою, забезпечуючи надходження до організму протеїнів, незамінних амінокислот, оскільки перга — єдине джерело білкового корму. Відомо, що вирішальну роль у підвищенні життєздатності організму, нормалізації метаболічних процесів та імунобіологічних реакцій виконують макро-і мікроелементи.

Перспективним напрямом є збагачення корму бджіл макро- і мікроелементами з використанням нанокарбоксилатів біотичних елементів, які підвищують його біологічну цінність. Встановлено широкий спектр біологічних ефектів від використання цитратів таких елементів, як Ag, Cu, Zn, Mg, Co, Ge, Se. Експериментально доведено позитивний вплив біотичних елементів на організм бджіл. Дія їх суттєво залежить не лише від кількості у раціоні, але й від хімічної структури сполук, з якими ці мікроелементи утворюють комплекси, що беруть участь у підтриманні цілісності клітини.

Метою дисертаційної роботи Андрюшуліка Руслана Леонідовича було з'ясувати фізіологічні і біохімічні механізми впливу Mg цитрату та пробіотика на вміст мікроелементів у тканинах організму і продукції бджіл, білковий



спектр, склад мікробіоти кишечника та розробити способи підвищення репродуктивної функції бджолиних маток і життєздатності їхнього розплоду.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота є складовою частиною науково-дослідної роботи лабораторії екологічної фізіології та якості продукції Інституту біології тварин НААН за завданнями: 35.00.01.03 Ф «Вивчити особливості органо-тканинного розподілу есенціальних ультрамікроелементів (Ge, Ni, Co) в організмі тварин за різних рівнів їхнього надходження» (№ ДР 0116U001406) і 33.00.02.05.Ф Дослідження механізмів впливу цитратів мікроелементів та імунобіотика на організм бджіл (№ ДР 0121U108807).

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уперше науково обґрунтовано фізіолого-біохімічний вплив Mg цитрату на організм бджіл, розроблено способи застосування цієї сполуки в підгодівлі медоносних бджіл для оптимізації його мінерального обміну, інтенсивності яйцекладки бджолиних маток у весняний період, виявлено відмінності співвідношення фракцій білків і вмісту мікроелементів у тканинах та продукції у весняний період. Вперше визначено схему і дози застосування Mg цитрату, отриманого методом нанотехнології, з цукровим сиропом як компонента підгодівлі медоносних бджіл, доведено стимулювальний вплив на метаболізм окремих мікроелементів у тканинах організму, вміст цих речовин у продукції, інтенсивність відкладання яєць бджолиними матками. Вперше експериментально визначено фізіологічні відмінності дії пробіотиків *Lactobacillus casei* B-7280 та *Lactobacillus plantarum* B-7679 на показники мінерального та білкового обміну, склад кишкової мікробіоти, активність каталази та білкового обміну.

**Практичне значення одержаних результатів.** Обґрунтовано доцільність застосування Mg цитрату у підгодівлі медоносних бджіл для підвищення життєздатності, резистентності, продуктивності та репродуктивної функції бджолиних маток. Застосування Mg цитрату у живленні бджолиних сімей оптимізує вміст і співвідношення окремих біотичних мікроелементів у тканинах організму бджіл та їх продукції. Результати досліджень використані для обґрунтування способу підгодівлі бджіл, інтерпретації фізіологічних механізмів впливу Mg цитрату на репродуктивну функцію та інтенсивність відкладання яєць бджолиними матками. Стимулювальний вплив пробіотика *Lactobacillus casei* B-7280 у концентрації  $10^6$  КУО/мл. на життєздатність, резистентність та покращення складу кишкової мікробіоти бджіл використано для наукового обґрунтування пропозицій щодо його застосування у підгодівлі з цукровим сиропом.



Основні положення дисертаційної роботи використовуються в науковій роботі «Буковинської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН України», Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН України, а також впроваджені у навчальний процес Дніпровського державного аграрно-економічного університету, Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка з дисциплін «Фізіологія тварин» у розділі «Фізіологія обміну речовин і травлення» та спеціалізації «Бджільництво».

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі** здобувача не викликає сумніву. Одержанні експериментальні дані подані у тексті дисертації в описаному вигляді, задокументовані статистично обробленими цифровими даними, що представлені у таблицях і рисунках відображаючи в цілому обсяг проведених досліджень. Цифрові дані не тільки статистично опрацьовані, але й достатньо проаналізовані. Для обговорення та інтерпретації результатів дослідження використано достатню кількість сучасних літературних джерел. Наукові положення та висновки дисертації, що впливають із фактичного матеріалу наукової роботи, є достатньо обґрунтованими, узагальненнями, відповідають меті та завданням роботи і мають важливе науково-теоретичне та практичне значення.

**Аналіз змісту дисертації та її методичний рівень.** Дисертація та анотація оформлені у відповідності з вимогами до дисертаційних робіт. Дисертаційна робота написана українською мовою і складається із вступу, огляду літератури, матеріалів та методів досліджень, результатів експериментальних досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел (200 джерел, з яких 133 латиницею), 3 додатків. Робота викладена на 170 сторінках комп'ютерного тексту, містить 30 таблиць, 17 рисунків.

Після ретельного аналізу структури дисертації робимо висновок, що вона містить всі необхідні розділи. Здобувач у вступі послідовно сформував і описав мету і завдання дослідження, методи дослідження, наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, особистий внесок, публікації автора та надав інформацію про апробацію результатів дисертаційного дослідження. Варто зазначити, що рецензована робота є логічно побудованою та структурованою.

Розділ 1. «Огляд літератури» (с. 25-39) містить 6 підрозділів. Вказаний розділ написаний здобувачем грамотно. Інформація, що подана в розділі, структурована та викладена в логічній послідовності. Варто відмітити високий ступінь опрацювання здобувачем наукових праць вітчизняних та зарубіжних дослідників. У висновку з огляду літератури дисертант чітко обґрунтував



подальшу структуру роботи та потребу у проведенні подальших досліджень спрямованих на вивчення фізіолого-біохімічних, репродуктивних особливостей організму медоносних бджіл за дії цитратів мікроелементів, дослідження змін яйцекладки бджолиних маток, показників життєздатності, біологічної цінності і якості їх продукції.

Розділі 2 «Матеріал та методи дослідження» (с. 40-53). Дисертаційна робота виконана впродовж 2020–2023 рр. у лабораторії екологічної фізіології та якості продукції Інституту біології тварин НААН. У даному розділі здобувач чітко обґрунтував методи досягнення поставленої мети. Андрюшуліком Р.Л. була дотримана методична та логічна послідовність за планування та проведення експериментальних досліджень, що в подальшому забезпечило отримання об'єктивних результатів досліджень. Дисертанту вдалося структурувати основні методики, за використання яких було проведено фізіологічні, біохімічні, мікробіологічні, фізико-хімічні та статистичні методи дослідження. Опрацювавши значну кількість методик, здобувач вибудував та дотримувався основної концепції для проведення експериментальних досліджень, що вказує на його високий науковий рівень підготовки та сформованість як дослідника.

Розділ 3 «Результати власних досліджень» (с. 53-117), містить вісім підрозділів в яких відображена реалізація поставлених завдань. Внаслідок проведення досліджень здобувач отримав нові експериментальні дані щодо механізмів впливу різних доз Mg цитрату і пробіотика *Lactobacillus casei* В-7280 на вміст мікроелементів у тканинах організму і продукції бджіл, білковий обмін, склад мікробіоти кишечника та репродуктивну функцію бджолиних маток і життєздатність їхнього розплоду. Дисертант з'ясував відмінності у резистентності та життєздатності, особливості мікробіоти середнього та заднього відділів кишечника бджіл, функціональної активності репродуктивної системи бджолиної матки, за їх підгодівлі Mg цитратом і пробіотиками *Lactobacillus casei* В-7280 *L. plantarum* у весняний період. Дисертант обґрунтував введення в підгодівлю медоносним бджолам оптимальних доз пробіотика *Lactobacillus casei* В-7280 та Mg цитрату, одержаного методом нанотехнології.

Розділ 4 «Аналіз та узагальнення та результатів досліджень» (с.118-134) містить всебічний аналіз та обговорення результатів дослідження структуровано порівнюючи їх з дослідженнями вітчизняних та іноземних дослідників. Чітка та логічна побудова розділу дозволяє характеризувати здобувача як сформованого науковця, що здатен самостійно вирішувати поставлені завдання.

Висновки (ст. 135-137) нараховують 8 пунктів. Вони є логічно та



послідовно сформульовані та повністю представляють отримані здобувачем в ході експериментальних досліджень дані.

Пропозиції виробництву (ст. 138) базуються на достовірності та доказовості результатів експериментальних досліджень.

Опрацьовані та представлені літературні джерела, у списку використаних джерел літератури, засвідчують надзвичайну обізнаність, ерудицію та компетентність автора щодо сучасних наукових досягнень, зокрема за темою дисертаційного дослідження.

**Повнота викладу основних положень дисертації в опублікованих працях.** За матеріалами дисертаційної роботи Андрощуліка Р.Л. опубліковано 20 наукових праць, із них 6 статей у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у виданнях, які проіндексовані у базі даних Web of Science Core Collection та Scopus, 5 праць – у матеріалах конференцій, розроблено і затверджено 1 методичні рекомендації.

#### **Зауваження щодо змісту та оформлення дисертації.**

Наукова робота Андрощуліка Руслана Леонідовича має важливе наукове й практичне значення. Оцінюючи практичну значущість даної роботи вважаємо, що здобувач у результаті проведених експериментально-теоретичних досліджень вирішив не лише науково-практичні завдання, але й отримав важливі дані щодо доцільності застосування Mg цитрату та пробіотика *Lactobacillus casei* В-7280 у підгодівлі медоносних бджіл для підвищення життєздатності, резистентності, продуктивності та репродуктивної функції бджолиних маток.

Однак, поряд з аргументованими положеннями, трапляються дискусійні твердження, що потребують додаткового уточнення. Зокрема:

- В обґрунтуванні актуальності теми дисертаційної роботи потрібно було б більш детально висвітлити доцільність використання пробіотичних препаратів для підвищення життєздатності медоносних бджіл.
- Чим зумовлений ваш вибір саме на цитратних формах мікроелементів для досліджень?
- Чи існують фізіологічно-оптимальні, обґрунтовані норми (рекомендації), вже раніше апробовані щодо застосування цитратних сполук для підгодівлі бджіл?
- Як визначали дозу задавання цитрату Mg в цукровий сироп?
- Чим обґрунтовується тривалість досліду 20-30 діб?
- Чому за дії підгодівлі цитрату Mg вміст окремих мікроелементів у тканинах і продукції змінюється неоднаково, чим це зумовлено?
- Яка відмінність функціонування імунної системи у бджіл і теплокровних тварин?



У роботі зустрічаються деякі стилістичні, технічні і граматичні помилки, можливо пов'язані з комп'ютерним набором. Відсутні або зайві розділові знаки й інші помилки, які легко можна було б виправити. Це не є принциповим і не зменшує позитивної наукової цінності дисертаційної роботи. Акцентую увагу на тому, що з наукової точки зору проведена інтерпретація даних з великою обережністю, висловлювання, тлумачення тих чи інших процесів.

**Загальні висновки й оцінка дисертації.** Ознайомлення із текстом дисертації дає підставу стверджувати, що за структурою та змістом робота відповідає вимогам згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 року №40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», що ставляться до дисертаційних робіт. У тексті дисертації відображено основні положення, зміст, результати та висновки проведеного дисертантом дослідження. Робота написана науковою державною мовою з правильним вживанням спеціальної термінології, спосіб подання матеріалів логічний, чіткий, що забезпечує легкість та доступність сприйняття роботи, ознак академічного плагіату, самоплагіату, фальсифікації та фабрикації не виявлено.

Вважаю, що дисертаційна робота Андрюшуліка Руслана Леонідовича на тему: «Життєздатність та розмноження медоносних бджіл за підгодівлі пробіотиком та цитратом Mg» є завершеною науковою працею, виконана на високому рівні з використанням комплексу різних методів досліджень, повністю відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року №44, а її автор заслуговує на присвоєння наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 211 «Ветеринарна медицина» (21-Ветеринарія).

**Офіційний опонент:**

Доктор сільськогосподарських наук,  
професор, член-кореспондент НААН,  
директор ННЦ «Інститут бджільництва  
імені П.І. Прокоповича»



Володимир ПОСТОЄНКО