

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ТУШАК СВІТЛАНА ФЕДОРІВНА**

УДК 619:638.15:614.91:638.147.5

**УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ «ЕНТЕРОНОРМІНУ»  
ТА «БІОКОНТАКТУ ПЛЮС» ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ  
ЕНТЕРОБАКТЕРІОЗІВ БДЖІЛ**

16.00.03 «Ветеринарна мікробіологія, епізоотологія,  
інфекційні хвороби та імунологія»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата ветеринарних наук

Київ – 2021

Дисертацією є кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

Роботу виконано в Поліському національному університеті Міністерства освіти і науки України

**Науковий керівник** доктор ветеринарних наук, професор  
**Галатюк Олександр Євстафійович**,  
Поліський національний університет,  
завідувач кафедри мікробіології,  
фармакології та епізоотології

**Офіційні опоненти:** доктор ветеринарних наук, професор  
**Корнієнко Леонід Євгенійович**,  
Державний науково-дослідний інститут  
з лабораторної діагностики  
і ветеринарно-санітарної експертизи,  
головний науковий співробітник  
науково-дослідного епізоотичного відділу

доктор ветеринарних наук, професор  
**Мазур Тетяна Василівна**,  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України,  
професор кафедри епізоотології,  
мікробіології і вірусології

Захист відбудеться «20» грудня 2021 року о 10<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.03 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, кімната 301

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оброни, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розіслано «19» листопада 2021 року

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

В. В. Мельник

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Бджільництво – перспективна та добре розвинена галузь сільського господарства в Україні, що, окрім меду, забезпечує людину багатьма цінними продуктами, які мають лікувальні властивості. Нині Україна посідає перше місце з виробництва меду серед країн Європи та четверте місце з-поміж усіх країн світу (Федорук Р. С., Ковальчук І. І., 2015). Для розвитку бджільництва на сучасному етапі потрібно забезпечити бджіл відповідною медоносною базою та застосовувати інтенсифікацію галузі (Туринський В. М., Адамчук Л. О., 2015). Однією з основних складових такого процесу є утримання сильних бджолиних сімей, а цьому досить часто заважають інфекційні хвороби медоносних бджіл, які стримують розвиток галузі (Лосєв О. М., Головецький І. І., Крикун Н. В., Білоус Д. О., 2010; Галатюк О. Є., Петренко С. О., 2020; Adam G. Dolezal, 2018). Тому актуального значення набуває епізоотологічний моніторинг хвороб медоносних бджіл, на основі даних якого розробляються та проводяться ветеринарно-санітарні та оздоровчі заходи за виникнення хвороб бджіл.

Актуальним питанням є вивчення оздоровлення організму бджіл за умови інфекційних захворювань сучасними дезінфектантами. Універсальне значення в розриві епізоотичного ланцюга відіграє резистентність сімей та вчасні дезінфекції, особливо за появи ентеробактеріозів на пасіках (Маслій І. Г., Руденко Є. В., Немкова С. М., 1999; Руденко Є. В., 2004).

Отже, удосконалення методів виявлення та засобів профілактики ентеробактеріозів медоносних бджіл є найбільш важливою проблемою для інтенсифікації розвитку бджільництва в Україні.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертацію виконано згідно з планом науково-дослідних робіт кафедри мікробіології, фармакології та епізоотології Житомирського національного агроєкологічного університету (нині – Поліський національний університет) «Крайова епізоотологія, удосконалення діагностики і профілактики інфекційних хвороб тварин» (номер державної реєстрації 0115U006074, 2016–2020 рр.).

**Мета та завдання дослідження.** Мета дисертації – вивчити епізоотичну ситуацію в Житомирській та Рівненській областях щодо хвороб бджіл, удосконалити методи та способи застосування препаратів «Біоконтакт плюс» та «Ентеронормін» під час виникнення ентеробактеріозів бджіл.

Для досягнення мети необхідно було виконати такі завдання:

- дослідити епізоотичну ситуацію щодо хвороб бджіл в умовах північно-західного регіону України за період 2008–2018 років;
- виділити та описати патогенні збудники ентеробактеріозів бджіл;
- з'ясувати токсикологічні властивості препарату «Біоконтакт плюс»;
- установити стан показників гемолімфи за дії препаратів «Біоконтакт плюс» та «Ентеронормін» на організм бджіл;
- удосконалити способи використання препарату «Біоконтакт плюс» як профілактичного засобу під час захворювання бджіл на ентеробактеріози;

- удосконалити способи застосування «Ентеронорміну» для профілактики ентеробактеріозів бджіл;
- з'ясувати ефективність сучасних дезінфектантів для ефективної дезінфекції вуликів, стільників у процесі виникнення ентеробактеріозів бджіл;
- розробити систему моніторингу ентеробактеріозів та оптимальні схеми застосування «Біоконтакт плюс» та «Ентеронормін».

*Об'єкт дослідження* – епізоотична ситуація у Житомирській та Рівненській областях, хворі та здорові бджолині сім'ї, методи і способи застосування препаратів.

*Предмет дослідження* – епізоотологічний моніторинг, методи стимуляції розвитку бджолосімей, показники життєдіяльності (тривалість життя бджіл, стан гемоцитів та показники гігієнічно-санітарної поведінки) під впливом препарату «Біоконтакт плюс», ефективність способу застосування «Ентеронорміну».

**Методи дослідження:** епізоотологічні (визначення динаміки кількості досліджених проб хвороб бджіл за роками, нозологічний профіль, зональність, інтенсивність вароозної інвазії); клінічні (дослідження бджолосімей на предмет клінічних ознак заразних хвороб бджіл); фармакологічні та токсикологічні (визначення токсичності, оптимальних концентрацій препаратів «Біоконтакт плюс» та «Ентеронормін» для бджіл); фізіологічні (оцінка впливу препаратів «Біоконтакт плюс» на основні фізіологічних та цитологічних параметрів бджіл); статистичні (показники результатів досліджень та їх вірогідність).

**Наукова новизна одержаних результатів.** Аналізуючи звіти Держпродспоживслужби встановлено епізоотичну ситуацію щодо хвороб бджіл у Житомирській та Рівненській областях. Уперше виділено нові збудники ентеробактеріозів бджіл *Klebsiella pneumoniae* та *Enterobacter aerogenes*. Описано, вивчено їхні культурально-морфологічні особливості та патогенність щодо бджіл. Уперше вивчено токсикологічні властивості препарату «Біоконтакт плюс» щодо бджіл. Встановлено дозу препарату, яка підвищує стан резистентності бджолиних сімей. Встановлено імуностимулювальний вплив препаратів «Біоконтакт плюс» та «Ентеронормін» на показники гемолімфи бджіл. Встановлено способи застосування та дози препаратів «Біоконтакт плюс» та «Ентеронормін» для профілактики та лікування ентеробактеріозів бджіл. Визначено дози та дію дезінфектанту в 0,5 та 1 % розчинах «Біоконтакту плюс» на збудники ентеробактеріозів бджіл *Klebsiella pneumoniae* та *Enterobacter aerogenes*. Розроблено систему профілактики ентеробактеріозів бджіл під час застосування «Біоконтакту плюс» та «Ентеронорміну». Наукову новизну підтверджено патентом на корисну модель «Спосіб стимуляції бджолосімей препаратом «Біоконтакт плюс».

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблено карти-схеми епізоотичної ситуації щодо хвороб бджіл у Рівненській та Житомирській областях. Встановлено дози та способи застосування «Біоконтакт плюс» для лікування та профілактики ентеробактеріозів бджіл. Розроблено науково-методичні рекомендації «Використання препарату «Біоконтакт плюс» для стимуляції бджіл та попередження хвороб», які затверджено Головним

управлінням Держпродспоживслужби в Житомирській області від 23.11.2018 р. Результати досліджень впроваджено на кафедрі мікробіології, фармакології та епізоотології Житомирського національного агроекологічного університету (нині – Поліський національний університет) для проведення занять зі студентами та на курсах підвищення кваліфікації.

**Особистий внесок здобувача.** Здобувачем самостійно складено план наукових досліджень, визначено мету та завдання дисертації, проведено експериментальні дослідження, здійснено статистичну обробку результатів, підготовлено статті та сформульовано висновки. За методичного керівництва наукового керівника здійснено аналіз та узагальнення отриманих матеріалів.

**Апробація результатів дисертації.** Основні теоретичні положення, висновки та пропозиції, що містяться у дисертації, представлено на науково-практичній конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського національного університету (м. Суми, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 115-річчю з дня народження академіка І. О. Поваженка «Теорія, практика та перспективи ветеринарної медицини» (м. Київ, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 10-річчю кафедри паразитології, ветеринарно-санітарної експертизи та зоогієни «Проблеми заразної та незаразної патології тварин» (м. Житомир, 2016 р.); III науково-практичній конференції «Молоді вчені у вирішенні проблем тваринництва та ветеринарії» (м. Житомир, 2016 р.); науково-практичній конференції магістрів та бакалаврів (м. Житомир, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Інновації у ветеринарній медицині та аграрному виробництві» (м. Львів, 2016 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції «Роль біорізноманітності пчелиних в піддержанні гомеостазу екосистем» (м. Ялта, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Епізоотологія, здоров'я та добробут тварин. Виклики сучасності» (м. Київ, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 30-й річниці створення факультету ветеринарної медицини «Еколого-регіональні проблеми ветеринарної медицини в забезпеченні здоров'я тварин» (м. Житомир, 2017 р.); VI Міжнародній науково-практичній конференції «Органічне виробництво і продовольча безпека» (м. Житомир, 2018 р.); щорічній науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми ветеринарної біотехнології та інфекційної патології тварин» (м. Київ, 2018 р.).

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 17 наукових праць, з яких 5 статей у наукових фахових виданнях України, стаття у науковому виданні іншої держави, включеному до міжнародної наукометричної бази даних Scopus, стаття у науковому виданні іншої держави, патент України на корисну модель, науково-методичні рекомендації, 8 тез наукових доповідей.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається з анотацій, переліку умовних скорочень, вступу, огляду літератури, результатів експериментальних досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, пропозиції виробництву, списку використаних джерел, додатків. Роботу викладено на 157 сторінках, ілюстровано 11 таблицями

та 46 рисунками. Список використаних джерел містить 259 найменувань, з яких 44 латиницею.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Вибір напряму дослідження зумовлений потребою удосконалення шляхів профілактики заразних хвороб розплоду бджіл через підвищення природних захисних властивостей бджолосімей.

Значну частину досліджень виконано впродовж 2016–2018рр. на базі навчально-дослідної лабораторії кафедри мікробіології, фармакології та епізоотології Житомирського національного агроекологічного університету (нині – Поліський національний університет). Під час досліджень було використано сучасні методи діагностики хвороб бджіл; проведено гематологічні та експериментальні дослідження (рис. 1).

В експериментах було задіяно пасіку Поліського національного університету та 8 приватних пасік Житомирської, Хмельницької та Київської областей.

Епізоотологічний моніторинг проводили за звітами державних регіональних лабораторій Держпродспоживслужб Житомирської та Рівненської областей. Для визначення епізоотичної ситуації на пасіках зазначених територій використовували методи збору, аналізу та порівняння звітів з 2008 по 2018 рр. Схему дослідження представлено на рис. 1.

Для адаптації ветеринарного препарату «Біоконтакт плюс» до використання в бджільництві обов'язковим є проведення його токсикологічної оцінки. Визначення ступеня небезпеки й токсичності препарату «Біоконтакт плюс» для бджіл проводили за загальноприйнятною методикою випробовування чутливості бджіл до отрутохімікатів (Felton J. C., 1986; Осінцева Л. А., 2000; Яковлев Р. В., Секун М. П., 2013). Для визначення контактної дії препарату застосовували метод травленого екрану (Гар К. А., 1963). Для визначення оральної токсичності дії інсектициду використовували принцип згодовування об'єктам отруєного корму (Smart L. I., 1982; Мельничук С. Д., Жулай В. Є., 2006).

Способи та дози застосування препарату в бджільництві встановлювали експериментально, проводячи низку дослідів на бджолах, яких відбирали після весняних обльотів, поміщали в ентомофільні садки та згодовували 50 % цукровий сироп із розчинами препарату «Біоконтакт плюс» у таких концентраціях: 0,3%, 0,1, 0,15, 0,01 та 0,03%. Для встановлення профілактичних доз враховували загальний стан бджіл, кількість спожитого корму в контрольній та дослідних групах, продовженість життя, летальність, а також зміни якісного та кількісного складу гемолімфи.

Для визначення змін в організмі бджіл за умови використання «Біоконтакт плюс» було оцінено цитологічні зміни в клітинах гемолімфи. Готували мазки удосконаленим способом «СНАУ, Vet – ННЦ Прокоповича» та фарбували за Романовським-Гімза. Мазки досліджували під світловим

мікроскопом «Мікромед» (об. 90, ок. 10) (збільшення 900 разів) (Кистерна О., 2015). Аналіз гемолімфи проводили з окремих проб, відібраних на початку досліду (перша доба) та з кожної дослідної й однієї контрольної групи після згодування препарату на 3 добу, 14 та 21 добу. Використовували загальноприйняті методи мікроскопії та підрахунку 100 клітин в одному мазку. Відповідно дослідили по 25 мазків від кожної групи – усього 150 мазків.

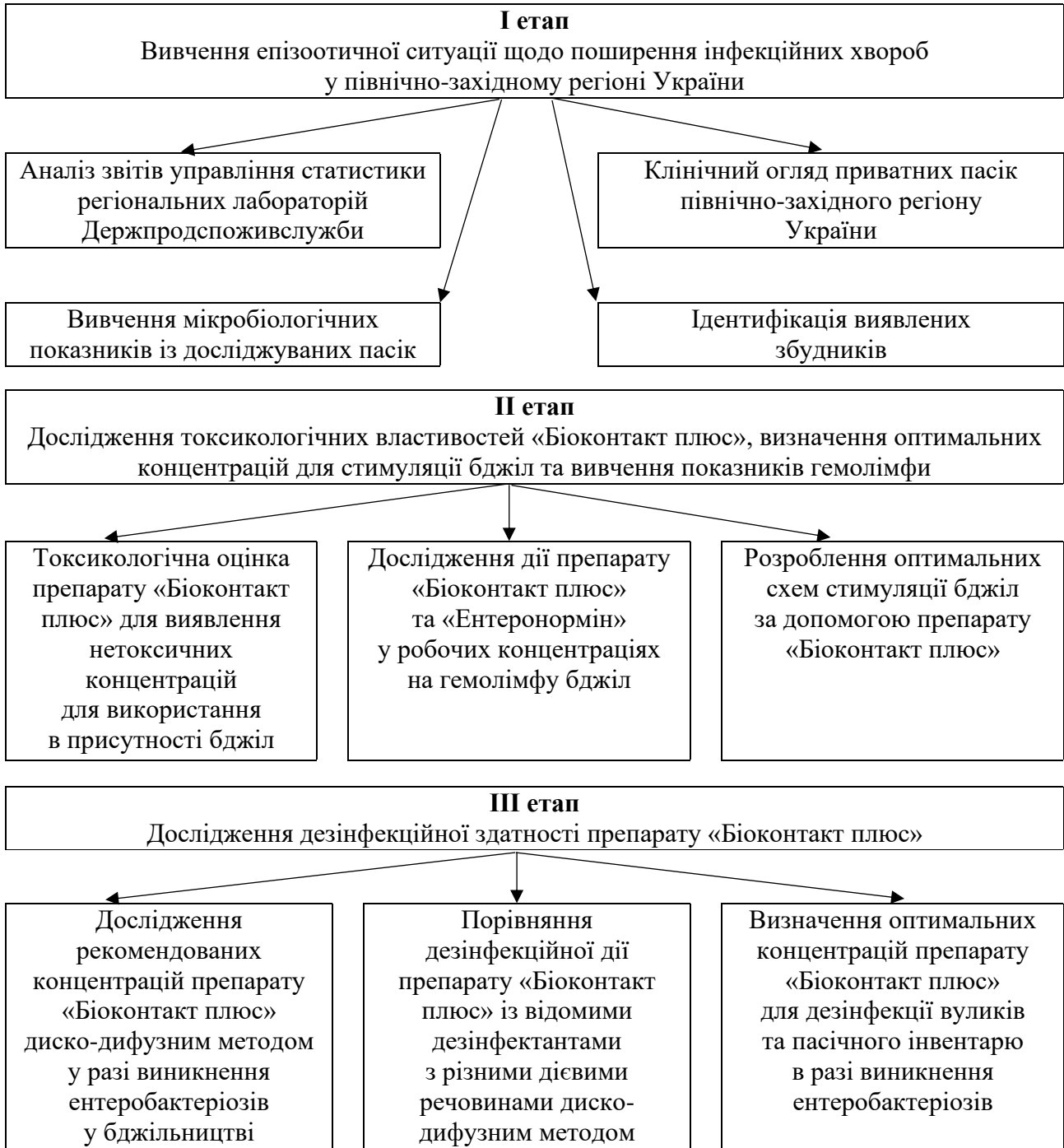


Рис. 1. Схема досліджень

За такою ж методикою проводили дослідження змін якісного та кількісного складу гемолімфи з використанням широко відомого пробіотичного препарату «Ентеронормін», що використовується у бджільництві.

Ефективність дезінфекційної дії препарату «Біоконтакт плюс» проводили за загальною методикою визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів диско-дифузним методом, із урахуванням різних діаметрів затримки росту бактерій навколо дисків з препаратом (Кочнева О. В., Коцар О. В., 2016 р.) Для порівняння ефективності досліджуваного препарату використано дезінфекційний ветеринарний засіб «Біолюфт», лікарський дезінфекційний та антисептичний засіб «Декасан», розчини молочної кислоти з йодом та мурашиної кислоти з йодом.

Для дослідження використовували чисті культури *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, які були виділені з уражених вуликів приватних пасік Хмельницької та Житомирської областей. Змиви відбирали з п'яти контрольних точок, стерильними тампонами, поміщали в стерильний ізотонічний розчин, збовтували 15–20 хв. Посіви проводили на середовища високоселективної дії (Ендо, ВСА, МакКонкі). Для визначення родової належності культур проводили диференціацію родів, використовували тести з мінімального диференціувального ряду.

Розроблення схем оптимального застосування препаратів «Біоконтакт плюс» та «Ентеронормін» проводили на базі факультету ветеринарної медицини Поліського національного університету з урахуванням отриманих даних попередніх досліджень та гігієнічної поведінки бджолосімей у разі використання сиропу з препаратами або методом зрошування (Spivak M., 1998).

Отримані результати оброблено статистично за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Office Excel 2007 з оцінкою вірогідності показників за критерієм Стьюдента.

## РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Аналіз епізоотичної ситуації щодо інфекційних хвороб бджіл та розплоду в північно-західному регіоні України.** За даними звітів про роботу регіональних лабораторій Держпродспоживслужби Житомирської та Рівненської областей за 2008–2018 рр. можна відзначити значний відсоток поширення інфекційних хвороб медоносних бджіл.

Щодо бактеріальних хвороб, то території областей упродовж 10 років є благополучними щодо європейського гнильцю. Натомість, американський гнилець у Житомирській області виявляли двічі: у 2011 р. в Бердичівському районі зі 100 проб, що надійшли на дослідження, виявили одну позитивну та у 2012 р. в Житомирському районі було також виявлено одну позитивну. У Рівненській області у 2012 р. з 302 проб, що надійшли на дослідження, виявили 2 позитивні щодо американського гнильцю. Необхідно зазначити, що Житомирська державна регіональна лабораторія Держпродспоживслужби України проводила дослідження на сальмонельоз бджіл. Зокрема, у 2014 р. з 14 проб, що надійшли на дослідження, виявили 14 позитивних у Баранівському районі, у 2011 р. з 8 проб – одну позитивну в Житомирському районі та одну позитивну – у Володарськ-Волинському районі. В 2012 р. з 209 проб виявили одну позитивну в Володарськ-Волинському районі.

Рівненська державна регіональна лабораторія Держпродспоживслужби України досліджень на сальмонельоз не проводила.

Необхідно зазначити, що поширення вароозу підвищує ризик виникнення ентеробактеріозів, оскільки організм бджіл, ослаблений кліщем *Varroa*, зумовлює зниження природної резистентності, що призводить до неконтрольованого розмноження умовно-патогенної мікрофлори. Тому створення нозологічного профілю паразитарних хвороб є обов'язковим у процесі дослідження інфекційних хвороб.

Статистичні дані звітів державних регіональних лабораторій Держпродспоживслужби України свідчать, що поширеною паразитарною хворобою в межах Житомирської області за останні 10 років є варооз, що становить 58 % від усіх паразитарних хвороб. На другому місці за поширенням є ноземоз, який становить 33 %. Амебіаз та браульоз мали тільки поодинокі випадки й діагностовано, відповідно у 3 та 1 % від загальної кількості досліджених проб. На території Житомирської області не виявили жодного випадку акарапідозу (рис. 2.).

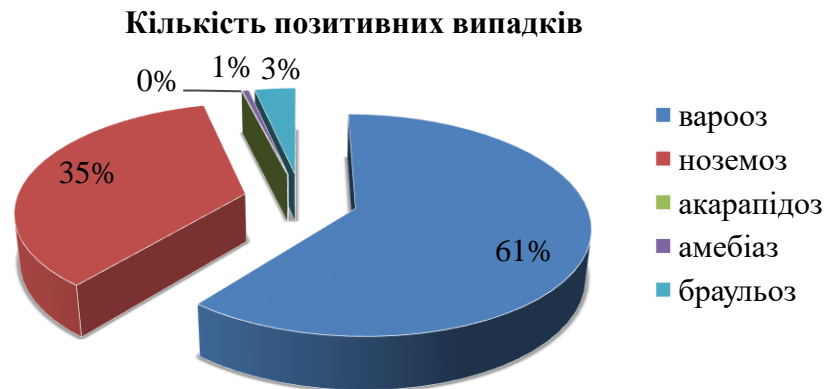


Рис. 2. Нозологічний профіль паразитарних хвороб медоносних бджіл у Житомирській області за 2008–2018 рр.

Проаналізувавши дані звітів регіональної державної лабораторії Держпродспоживслужби України в Рівненській області необхідно зазначити, що ситуація щодо поширення хвороб дещо схожа. Наприклад, із 2008 р. найбільш поширеною хворобою медоносних бджіл є варооз, що становить 72 % від загальної кількості позитивних випадків за останніх 10 років. Друге місце посідає ноземоз та становить усього 28 %. Також необхідно зазначити, що за офіційними даними територія Рівненської області є благополучною щодо акарапідозу, амебіазу та браульозу. За останні 10 років не було виявлено жодного позитивного випадку зазначених хвороб (рис. 3).

За досліджуваний період (2008–2018 рр.) у Житомирській області найбільш неблагополучним роком щодо поширення вароозу був 2008 р. Із досліджених 2312 проб позитивними виявилися 247, тобто 10,3 %. У 2009 і 2011 рр. цей показник знизився до 7,3 %. Високий показник поширення ноземозу припав на 2013 р., що становило 10,7 %, адже з досліджених 1593 проб позитивною виявилася 171 проба.



Рис. 3. Нозологічний профіль паразитарних хвороб медоносних бджіл в Рівненській області за 2008–2018 рр.

Найбільш неблагополучним роком щодо поширення вароозу в Рівненській області був 2017 р. З 1708 проведених досліджень позитивними виявилось 220 проб, що становить 12,88 %. Цей показник у 2015 р. становив 12,1 %. У 2012 р. відзначали найбільш високу поширеність ноземозу. Зокрема, з 1912 проб позитивними виявилися 87, тобто 4,55 %.

Необхідно відзначити, що проби для дослідження на інфекційні та паразитарні хвороби надходять не з кожного господарства, тому розроблення схем епізоотичного моніторингу є необхідним й обов'язковим для отримання достовірних даних поширення хвороб та підбору ефективної схеми лікування та профілактики хвороб на уражених територіях.

**Підбір стимулюючих препаратів, їх діагностика та визначення оптимальних концентрацій для використання в бджільництві. Токсикологічна оцінка препарату «Біоконтакт плюс».** Ринок ветеринарних біостимуляторів та дезінфектантів переповнений препаратами, що запобігають виникненню заразних хвороб бджіл, але неконтрольоване використання лікувальних засобів викликає появу резистентних форм збудників хвороб, що порушують власні захисні механізми бджіл, призводять до появи бджіл-мутантів, змінюють мікрофлору кишечника бджіл, псують продукти бджільництва. Наразі на ветеринарному ринку з'являються нові маловивчені препарати для профілактики хвороб медоносних бджіл, що потребують вивчення токсичних властивостей та визначення ефективних доз використання задля профілактики заразних хвороб. «Біоконтакт плюс» проявляє антимікробну дію на грамнегативну та грампозитивну мікрофлору, віруцидну дію, антипротозойну, фунгіцидну й діє на дріжджі. Препарат широко використовують для проведення профілактичної, вимушеної вологої та аерозольної дезінфекції (Інструкція щодо використання препарату «Біоконтакт плюс» у ветеринарній медицині).

У процесі дослідження контактної дії препарату виявили тимчасову токсичну дію на бджіл. Наприклад, за концентрації препарату 0,3 % на 4 добу дослідження бджоли в ізоляторі стали неактивними, збивалися в купку та гинули (рис. 4).



Рис. 4. Токсична дія препарату «Біоконтакт плюс» на бджіл на 4 добу у ізоляторі під час згодовування 50 % цукрового сиропу з додаванням препарату у концентрації 0,3 %

Після контактної дії препарату через дві доби загинуло 25 % бджіл. В ізоляторах із концентраціями 0,1 %, 0,15 та 0,01 % бджоли були активними, без видимих ознак негативної дії препарату. На 21 добу дослідження в кожному з ізоляторів загинуло по 25 % бджіл.

Результати прояву токсичної дії препарату «Біоконтакт плюс», залежно від концентрації за застосування в 50 % цукровому сиропі представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Результати гострої токсичної дії на бджіл протягом 21 дня після застосування препарату «Біоконтакт плюс» (%)**

День досліду/ концентрації	0,3 %	0,15 %	0,1 %	0,03 %	0,01 %	контроль
1	3,33	0	0	0	0	0
7	53,28	9,99	13,32	9,99	6,66	13,32
14	86,58	33,3	23,31	16,65	23,31	23,31
21	100	39,96	39,96	53,28	59,94	53,28

Гостру токсичну дію виявили в садку з концентрацією 0,3 % препарату «Біоконтакт плюс». За пероральної дії на 4 добу відійшло 10 % бджіл. У садках, де задавали 50 % цукровий сироп із додаванням розчину «Біоконтакт плюс» у таких концентраціях: 0,15 %, 0,1, 0,03 та 0,01 %, гострої токсичності на дослідних бджіл не виявляли.

Використання препарату «Біоконтакт плюс» у концентраціях 0,15 та 0,1 % проявляє стимулюючу дію, наслідком чого є подовжене життя бджіл, підвищений апетит, порівняно з контролем. Такі концентрації можна рекомендувати до використання в присутності бджіл.

Препарат у концентраціях 0,03 та 0,01 % не проявив стимулюючої дії. За таких концентрацій виявляли знижений апетит, порівняно з контролем. Активної дії препарату в таких концентраціях не виявлено.

З аналізу даних, наведених на рис. 5, необхідно зазначити, що гостру дію виявлено за концентрації препарату 0,3 %, де протягом 21 доби загинуло 100 % бджіл.

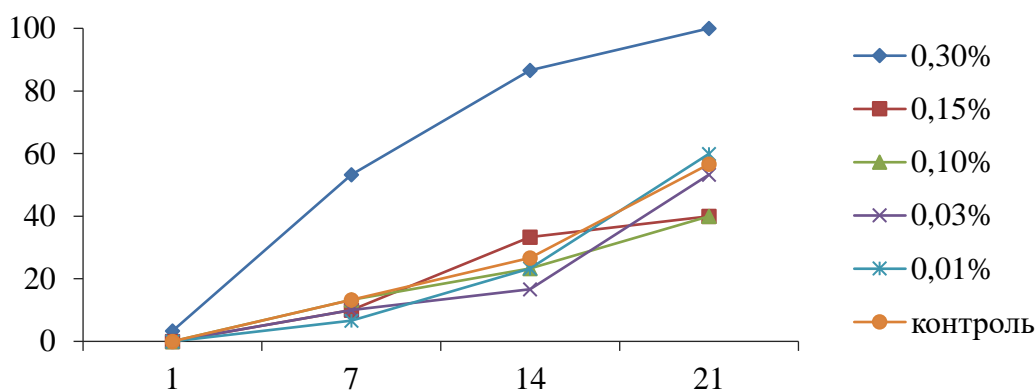


Рис. 5. Динаміка загибелі дослідних бджіл протягом 21 доби залежно від концентрації препарату в цукровому сиропі, що використовується для бджіл

**Визначення оптимальних концентрацій препарату «Біоконтакт плюс» через аналіз гемограми бджіл.** Важливим показником зміни імунного статусу медоносної бджоли є показники гемолімфи. Гемолімфа, як кров тварин, максимально показує фізіологічні та патологічні зміни в організмі бджіл. Склад гемолімфи не постійний і постійно змінюється, залежно від віку й стану бджіл, від сезону року, мікрофлори та від дії лікувальних препаратів (Кистерна О. С., 2015; Gayfullina L. R., 2003; Sapcaliu A., 2010).

За мікроскопії мазків 10 проб гемолімфи бджіл на початок досліджень (до згодовування препарату) кількісні показники гемоцитів становили: пролейкоцити –  $14,46 \pm 1,33$  %, нейтрофільні фагоцити –  $33,53 \pm 1,45$  %, еозинофільні фагоцити –  $23,06 \pm 2,22$  %, сферулоцити –  $25,93 \pm 1,20$  %, еноцитоїди –  $3,0 \pm 0,37$  %.

Порівняння результатів мікроскопії мазків гемолімфи контрольної групи на 3 добу, 14 та 21 добу з групами, що отримували «Біоконтакт плюс» у різних концентраціях, показало, що за концентрацій 0,15 та 0,1 % відзначено зменшення нейтрофільних та еозинофільних фагоцитів та збільшення пролейкоцитів та сферулоцитів. Це може свідчити про позитивну динаміку в гемолімфі в результаті використання препарату «Біоконтакт плюс» у зазначених концентраціях. Дані свідчать про прояв імуностимулюючої та активізуючої дії препарату (табл. 2). Натомість, використання препарату в низьких концентраціях, зокрема 0,03 та 0,01 %, не показало продуктивних результатів, не спостерігали процесів активізації клітинного імунітету. Зміни кількісних показників гемолімфи за цих концентрацій відрізнялися від контрольної групи не більш ніж на 1 % протягом дослідження, що свідчить про недоцільність використання препарату в низьких концентраціях (табл. 2).

За концентрації 0,3 %, що визначена як токсична, було виявлено яскраво виражені зрілі фагоцити, що проявлялося формуванням псевдоподій на протилежних полюсах клітини та її витягуванням. Клітини набували веретеноподібної форми, ядро зміщене від центру клітини до периферії. Ці клітини є високоспеціалізованими, що активно здійснюють фагоцитоз та інкапсуляцію чужорідних речовин. Причому формування псевдоподій відзначали на 3–8 день дослідження (рис. 6–7).

**Динаміка показників гемоцитів медоносних бджіл у досліді  
за використання препарату «Біоконтакт плюс»**

Група бджіл	Пролейкоцити			Нейтрофільні фагоцити					
1 доба (без обробок препаратом)	14,46±1,33			33,53±1,45					
Група бджіл після досліді	3	14	21	3	14	21			
Контроль	14,50±2,49	14,00±1,27	13,62±0,98	34,50±4,48	35,00±2,89	35,62±1,01			
0,3 %	13,75±1,21	13,00±0,71	-	35,00±2,58	35,60±0,57	-			
0,15%	15,83±0,88	16,20±1,88	16,00±0,65	32,33±0,94	31,20±1,71	30,62±0,29			
0,1 %	15,00±2,69	15,40±0,45	15,62±0,82	33,00±5,26	32,40±0,45	31,25±1,45			
0,03%	14,60±2,91	14,40±0,45	13,62±0,29	34,81±5,87	34,60±0,57	35,37±0,58			
0,01%	14,16±1,05	13,60±0,27	13,25±0,40	35,16±1,80	34,40±0,57	34,75±0,57			
Групи бджіл	Еозинофільні фагоцити			Еноцитоїди			Сферулоцити		
1 доба (без обробок препаратом)	23,06±2,22			3±0,37			25,93±1,20		
Група бджіл після досліді	3	14	21	3	14	21	3	14	21
Контроль	24,0±3,79	25,60±3,05	26,37±1,28	3,0±0,65	1,80±0,65	1,62±0,29	24,0±3,68	23,60±2,56	22,75±0,76
0,3 %	26,25±1,39	29,20±0,74	-	2,50±1,02	1,80±0,65	-	22,50±1,22	20,40±0,57	-
0,15 %	22,33±0,85	22,0±0,79	22,62±0,65	2,66±0,68	3,0±0,94	2,87±0,38	26,83±0,73	27,60±2,14	27,87±0,66
0,1 %	23,2±4,18	24,2±1,08	24,12±1,32	3,0±0,73	3,0±1,0	3,0±0,35	25,8±4,38	25,0±0,93	26,00±1,38
0,03 %	24,4±4,22	25,20±1,85	25,75±0,49	2,0±0,67	2,0±0,35	1,75±0,27	24,2±4,57	23,80±1,39	23,50±0,74
0,01 %	23,83±1,56	25,60±1,95	25,75±0,70	2,00±0,86	2,0±0,35	2,0±0,29	24,8±0,78	24,40±2,56	24,25±0,70



Рис. 6. Стан фагоцитів до початку досліді

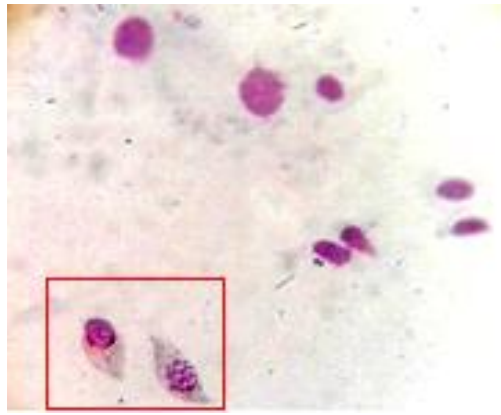


Рис. 7. Зрілі форми фагоцитів за дії 0,3 % розчину «Біоконтакт плюс»

Також було відмічено наявність старих форм сферулоцитів на 14 день дослідження, що свідчить про передчасне старіння організму. Старі сферулоцити слабо фарбуються, втрачають чіткість обрисів, на відміну від молодих форм, що мають чіткі обриси, щільне ядро розміщене в центрі. Ядро сферулоцитів зміщене до периферії, а в деяких випадках розпушене (рис. 8–9).

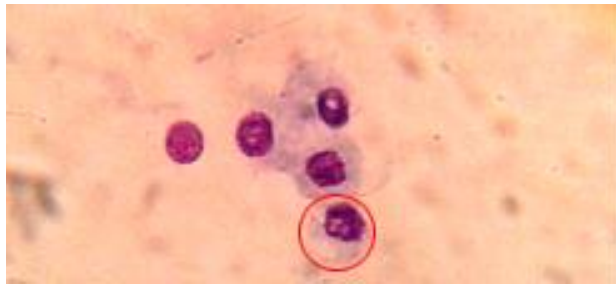


Рис. 8. Молоді сферулоцити

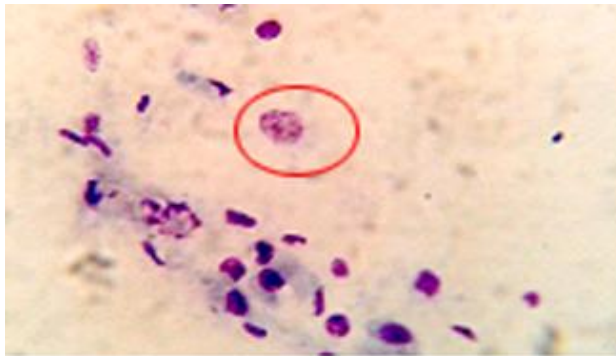


Рис. 9. Старі форми сферулоцитів, які з'явилися на 14 добу дослідження після застосування 0,3 % розчину «Біоконтакт плюс»

Препарат у концентрації 0,3 % є токсичним, що проявлялося появою старих форм клітин та зменшенням кількості клітин-попередників. Збільшення кількості фагоцитів свідчить про реакцію організму на високу концентрацію препарату.

Отже, оптимальним є використання препарату в концентраціях 0,15 та 0,1 % у цукровому сиропі, при якому виявили активізуючу та стимулюючу дію, що було підтверджено змінами гемолімфи: збільшенням клітин-попередників –

пролейкоцитів, секреторних клітин – сферулоцитів. Кількість фагоцитів зменшилася, що підкреслює зменшення патогенів в організмі та формується несприятливість організму щодо патогенних мікроорганізмів.

**Визначення оптимальних строків використання пробіотика «Ентеронормін» через аналіз гемограми.** При мікроскопії мазків 10 проб гемолімфи бджіл на початок досліджень (до згодовування препарату) кількісні показники гемоцитів становили: пролейкоцити –  $21,69 \pm 2,27$  %, нейтрофільні фагоцити –  $28,56 \pm 2,78$  %, еозинофільні фагоцити –  $23,56 \pm 2,99$  %, сферулоцити –  $23,38 \pm 2,82$  %, еноцитоїди –  $2,75 \pm 1,77$  %. Результати застосування «Ентеронорміну» представлено в табл. 3. У процесі порівняння результатів мікроскопії мазків гемолімфи контрольної групи та групи, яка отримувала препарат, необхідно відзначити, що на третю добу позитивних змін у гемограмі не спостерігали. Зокрема кількість пролейкоцитів залишилася на тому самому рівні. Кількість фагоцитарних клітин збільшилася на 0,15 % нейтрофілів та 0,25 % еозинофілів. Також відзначили зменшення секреторних клітин – еноцитоїдів та сферулоцитів – на 0,13 та 1,57 % відповідно. Такі результати свідчать про те, що використання препарату протягом 3 діб не дає змоги провести активну стимуляцію організму бджіл.

Таблиця 3

**Кількісні зміни показників гемолімфи бджіл  
за використання препарату «Ентеронормін»**

Група бджіл	Пролейкоцити		Нейтрофільні фагоцити		Еозинофільні фагоцити	
	контроль	препарат	контроль	препарат	контроль	препарат
До досліджу	$21,69 \pm 2,27$		$28,56 \pm 2,78$		$23,56 \pm 2,99$	
3 доба	$19,20 \pm 1,75$	$19,0 \pm 2,27$	$29,10 \pm 1,37$	$29,25 \pm 0,76$	$24,30 \pm 1,83$	$24,75 \pm 2,71$
7 доба	$18,25 \pm 1,67$	$18,75 \pm 1,28$	$29,63 \pm 1,68$	$28,25 \pm 1,39$	$24,38 \pm 2,26$	$23,75 \pm 2,43$
10 доба	$18,0 \pm 0,75$	$19,13 \pm 0,99$	$30,0 \pm 1,07$	$28,0 \pm 0,76$	$24,88 \pm 0,64$	$23,75 \pm 1,04$
21 доба	$17,5 \pm 1,07$	$18,38 \pm 0,92$	$31,0 \pm 0,93$	$29,13 \pm 2,85$	$25,13 \pm 1,13$	$24,13 \pm 0,64$
Група бджіл	Еноцитоїди		Сферулоцити			
	контроль	препарат	контроль	препарат	контроль	препарат
До досліджу	$2,75 \pm 1,77$		$23,38 \pm 2,82$			
3 доба	$2,5 \pm 1,78$	$2,37 \pm 1,68$	$25,3 \pm 1,66$		$24,87 \pm 2,23$	
7 доба	$2,75 \pm 0,83$	$3,4 \pm 1,68$	$24,63 \pm 1,92$		$25,8 \pm 1,64$	
10 доба	$2,75 \pm 0,71$	$3,13 \pm 0,83$	$24,375 \pm 0,52$		$26,0 \pm 0,76$	
21 доба	$2,13 \pm 0,83$	$2,88 \pm 1,13$	$24,25 \pm 1,67$		$25,5 \pm 1,19$	

Водночас, необхідно відзначити, що на 7 та 10 доби досліджу почали виявляти позитивні зміни в гемограмі. Зокрема, порівняно з контролем, кількість пролейкоцитів збільшилася на 0,5 та 1,13 % відповідно, що свідчить про позитивну динаміку імунних процесів в організмі бджіл, зокрема можливість організму продукувати молоді клітини – пролейкоцити. Кількість фагоцитарних клітин зменшилася порівняно з контролем. Такі зміни свідчать про те, що імунна система бджіл не сприймає препарат як чужорідне тіло, а, навпаки, реагує як на стимулятор. Кількість сферулоцитів збільшилася майже

на 2 %, порівняно з контролем, з'явилися молоді форми сферулоцитів із маленькими вакуолями. Аналіз отриманих результатів дослідження дає підстави зазначити, що після згодовування препарату протягом 7–10 діб починають проявлятися зміни показників гемолімфи, що свідчить про активізацію імунної системи бджіл.

**Виділення збудників ентеробактерій.** Із пасік Житомирської та Хмельницької областей виділили 5 ізольованих культур бактерій, 2 з яких виявилися патогенними для бджіл, що встановили за допомогою біопроби. Дослід проводили протягом 25 діб. Під час споживання бджолами зараженого сиропу в бджіл спостерігали клінічні ознаки проносу. У них були здуті черевця, на стінках садка відзначали фекалії з неприємним запахом.

Для ідентифікації культур було проведено низку диференційно-діагностичних тестів для виявлення належності патогенних культур до родових груп. За сукупністю біохімічних властивостей, виявлених на комбінованому середовищі Олькіницького зробили можливий висновок щодо родової належності культури.

Перший патогенний ізолят *Enterobacter aerogenes* проводив ферментацію глюкози з газоутворенням та лактози, не ферментував сечовини та не виділяв сірководню. Другий патогенний ізолят *Klebsiella pneumoniae* проводив ферментацію глюкози з газоутворенням та не проводив ферментації сечовини, лактози, не виділяв сірководню.

Згідно з результатами проведення мікробіологічних тестів було визначено родову належність культур: перший патогенний ізолят віднесено до родини *Enterobacter*, вид – *aerogenes*; другий патогенний ізолят – родини *Klebsiella*, вид *pneumoniae*. Наступні дослідження було спрямовано на виявлення ефективних дезінфектантів, які проявляють високу бактерицидну активність до вказаних патогенних культур мікроорганізмів.

**Визначення антимікробних властивостей препарату «Біоконтакт плюс» порівняно з деякими дезінфектантами.** Найвища ефективність дії в лабораторних умовах щодо штамів *E. aerogenes* та *K. pneumoniae* виявлена під час використання препарату «Біоконтакт плюс» у концентраціях 0,5 %, 1 та 2 %. Наприклад, зона подавлення росту *K. pneumoniae* при аплікації дисків просочених розчином препарату в концентрації 0,5 % становить  $19,06 \pm 2,05$  мм, а для *E. aerogenes* –  $14,5 \pm 1,62$  мм. При аплікації дисків з 1 % концентрацією препарату «Біоконтакт плюс» *K. pneumoniae* мала зону затримки росту  $19,54 \pm 2,55$  мм, а *E. aerogenes* –  $26,46 \pm 2,73$  мм. Під час застосування 2 % розчину «Біоконтакт плюс» зона затримки росту *K. pneumoniae* становила  $30,11 \pm 3,04$  мм, а для *E. aerogenes* –  $30,46 \pm 3,72$  мм. Установлено, що культура *K. pneumoniae* помірно чутлива до препарату в концентрації 0,5 та 1 %, та має високу чутливість у процесі використання 2 % розчину препарату. Культура *E. aerogenes* виявилася помірно чутливою під час використання 0,5 % розчину та має високу чутливість до 1 та 2 % розчинів препарату. При аплікації дисків із концентраціями 0,1 та 0,3 % «Біоконтакту плюс» зона затримки росту становила від 7,3 до 11,5 мм, що свідчить про резистентність мікроорганізмів до препарату в таких розведеннях.

Найвищу чутливість штамів *E. aerogenes* та *K. pneumoniae* до препарату «Декасан» виявлено в чашках Петрі з аплікацією дисків, просочених нативним розчином. Зона затримки росту для *K. pneumoniae*  $19,62 \pm 2,85$  мм, а для *E. aerogenes* –  $17,50 \pm 1,84$  мм, що свідчить про помірну чутливість виділених культур до препарату в такій концентрації. При розведенні препарату 1:1 та 1:2 на фізіологічному розчині, як зазначено в інструкції щодо застосування, зона затримки росту становила  $11,83 \pm 1,18$  та  $9,30 \pm 0,88$  мм для *K. pneumoniae* відповідно. Щодо дії розведеного «Декасану» 1:1 *E. aerogenes* зона затримки росту становила  $7,64 \pm 0,83$  мм, а при розведенні 1:2 відзначали відсутність затримки росту.

Ефективність використання 5 % розчину йоду та 15 % молочної кислоти найвища в нативному розчині при аплікації дисків на чашки Петрі із засіяною культурою *E. aerogenes*. Зона затримки росту становила  $20,62 \pm 2,03$  мм, що свідчило про високу чутливість цього штаму до використання розчину в нативному вигляді. На відміну від *E. aerogenes*, *K. pneumoniae* мала помірну чутливість до використання препарату в нативному вигляді, зона затримки росту становила  $16,53 \pm 2,06$  мм. Також помірну чутливість виділених штамів культур було виявлено до розчину 15 % молочної кислоти та 5 % йоду в розведенні 1:2 (1 частина розчину до 2 частин фізіологічного розчину). Затримка росту становила  $12,25 \pm 1,44$  мм для *K. pneumoniae* та  $12,44 \pm 1,55$  мм для *E. aerogenes*. Під час використання препаратів «Біолюфт», розчину мурашиної кислоти та 5 % розчину йоду зони затримки росту не відзначали.

**Визначення чутливості ентеробактерій до антибіотиків.** Вивчення атибіотикорезистентності виділених штамів ентеробактерій *E. aerogenes* та *K. pneumoniae* проводили за відомими методиками визначення антибіотикорезистентності диско-дифузним методом з використанням антибіотиків широкого спектру дії. Встановили, що *E. aerogenes* високочутлива до ципрофлоксацину – зона затримки росту становить  $40,00 \pm 5,24$  мм, середньочутлива до тетрацикліну та цефотаксиму – зона затримки росту становить  $20,56 \pm 2,64$  та  $20,96 \pm 3,17$  мм відповідно. *K. pneumoniae* високочутливі до трьох видів антибіотиків – цефепіму, цефотаксиму, цефодоксиму: зона затримки росту становить  $30,28 \pm 3,35$  мм,  $40,26 \pm 5,08$  і  $30,00 \pm 3,57$  мм відповідно. Культура середньочутлива до ципрофлоксацину та тетрацикліну, де зона затримки росту –  $20,90 \pm 2,66$  та  $20,94 \pm 3,03$  мм відповідно.

**Розроблення системи моніторингу ентеробактеріозів бджіл та оптимальних схем застосування препаратів «Біоконтакт плюс» та «Ентеронормін» у бджільництві.** Аналізуючи проведені лікувальні та профілактичні заходи на базі бджолиних господарств, складено чіткий план проведення системи моніторингу ентеробактеріозів бджіл. Зазначений план уміщує наступні етапи:

1. За виявлення характерних клінічних ознак ентеробактеріозів бджіл необхідно відібрати патологічний матеріал (уражені частини стільників, хворі та мертві бджоли) і направити в лабораторію для підтвердження діагнозу.

2. У разі підтвердження діагнозу на ентеробактеріози в бджіл провести низку господарських заходів, яка включає об'єднання слабих сімей, дезінфекцію вуликів, стільників та стимуляцію бджолиних сімей.

3. Використання препарату «Біоконтакт плюс» для дезінфекції вуликів, пасічного інвентарю, лікування ентеробактеріозів після обльоту з наступним застосуванням «Ентеронорміну» для заселення корисної кишкової мікрофлори та стимуляції бджолиних сімей.

## ВИСНОВКИ

У дисертації узагальнено теоретичні та експериментальні дані щодо етіології та профілактики ентеробактеріозів бджіл. Експериментально обґрунтовано доцільність використання препаратів «Біоконтакт плюс» та «Ентеронорміну» як стимулюючої добавки та для санації організму бджіл. Теоретично та експериментально обґрунтовано доцільність проведення епізоотологічного моніторингу ентеробактеріозів у системі профілактики хвороб бджіл та схеми стимуляції бджіл у весняно-осінній період представленими препаратами. Досліджено ефективність використання «Біоконтакт плюс» як дезінфектанта для пасічного інвентарю за виникнення ентеробактеріозів бджіл.

1. На території Житомирської та Рівненської областей значний відсоток захворюваності мають паразитарні хвороби, зокрема варооз та ноземоз. Поширення вароозу становить 58 % від основної кількості хвороб у Житомирській області, та 72 % – у Рівненській області. З небезпечних хвороб було виявлено американський гнилець у 2011 р. в Житомирській області та у 2012 р. – 2 проби позитивні щодо американського гнильцю в Рівненській області. У 2014 р. Житомирська область була неблагополучною щодо сальмонельозу бджіл.

2. Розчини «Біоконтакту плюс» у концентрації 0,1 та 0,15 % з 50 % цукровим сиропом проявляють активізуючу та імуностимулюючу дії на бджіл, що проявляється покращенням уживання корму. Бджоли активно літали по садку, їхній період життя збільшився на 3 доби порівняно з контрольною групою, яка препарат не отримувала.

3. Під час використання розчину препарату «Біоконтакт плюс» у концентрації 0,15 % з цукровим сиропом на 21 добу досліду виявили зменшення нейтрофільних (на 5,0 %) та еозинофільних фагоцитів (на 3,75 %) та збільшення пролейкоцитів (на 2,38 %) та сферулоцитів (на 5,12 %), що свідчить про позитивну динаміку в гемолімфі та доцільність використання препарату «Біоконтакт плюс» у вказаних концентраціях.

4. Використання пробіотика «Ентеронормін» із цукровим сиропом зумовлює позитивні зрушення в кількісному та якісному складі гемолімфи, які проявляються на 7–10 добу, зокрема збільшенням кількості пролейкоцитів на 0,5 та 1,13 % відповідно, що свідчить про формування молодих клітин та активізацію імунних процесів. Застосування препарату сприяє збільшенню кількості сферулоцитів майже на 2 %, появі молодих форм сферулоцитів

із маленькими вакуолями та зменшенню кількості фагоцитарних клітин на 0,9 %. Тому застосовувати «Ентеронормін» для раціональної стимуляції бджолосімей необхідно з цукровим сиропом не менш ніж 7–10 діб підряд.

5. Вперше, згідно з результатами проведення мікробіологічних тестів, було визначено родову належність культур: перший патогенний ізолят віднесено до родини *Enterobacter*, вид *aerogenes*; другий патогенний ізолят – до родини *Klebsiella*, вид *pneumoniae*.

6. Найвищу чутливість штамів *E. aerogenes* та *K. pneumoniae* до препарату «Біоконтакт плюс» виявлено в чашках Петрі з аплікацією дисків просочених 0,5 %, 1 та 2 %. Зона затримки росту при 2 % концентрації для *K. pneumoniae*  $30,11 \pm 3,04$  мм, а для *E. aerogenes* –  $30,46 \pm 3,72$  мм, що свідчить про високу чутливість виділених культур до препарату в такій концентрації. При аплікації дисків з 1 % концентрацією «Біоконтакт плюс» *K. pneumoniae* мала зону затримки росту  $19,54 \pm 2,55$  мм, а *E. aerogenes* –  $26,46 \pm 2,73$  мм. Зона затримки росту *K. pneumoniae* при аплікації дисків, просочених розчином препарату в концентрації 0,5 %, становить  $19,06 \pm 2,05$  мм, а для *E. aerogenes* –  $14,5 \pm 1,62$  мм. Тому під час виникнення ентеробактеріозів бджіл для дезінфекції стільників необхідно застосовувати 0,5 % розчин, а для дезінфекції вуликів та інвентарю 1–2 % розчини препарату «Біоконтакт плюс» з експозицією 1 год.

7. Вперше встановлено за допомогою диско-дифузного методу, що *E. aerogenes* високочутлива до ципрофлоксацину – зона затримки росту становить  $40,0 \pm 5,24$  мм, *K. pneumoniae* високочутлива до трьох видів антибіотиків – цефепіму, цефотаксиму, цефодокиму: зона затримки росту становить  $30,28 \pm 3,35$  мм,  $40,26 \pm 55,08$  і  $30,00 \pm 3,57$  мм відповідно.

8. У сучасних умовах ведення бджільництва вперше показано доцільність проведення моніторингу ентеробактеріозів бджіл, удосконалено методи профілактики завдяки комплексному застосуванню препаратів «Біоконтакт плюс» та «Ентеронормін».

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для попередження виникнення інфекційних хвороб на бджолиних господарствах рекомендується використовувати практичні правила щодо профілактики та лікування хвороб бджіл, викладені в науково-методичних рекомендаціях «Використання препарату «Біоконтакт плюс» для стимуляції бджіл та попередження хвороб», які затверджено Головним управлінням Держпродспоживслужби в Житомирській області від 23.11.2018 р. (протокол № 2).

2. Весною після обльоту для підвищення активізації санітарно-гігієнічних функцій бджолиних сімей, а також для профілактики ентеробактеріозів потрібно застосовувати 0,15 % розчин препарату «Біоконтакт плюс» із цукровим сиропом або ситою (1:1). З профілактичною метою необхідно проводити три обробки, а для лікування – п'ять обробок з інтервалом 5–6 днів. Потім застосовувати препарат «Ентеронормін» по 20 см<sup>3</sup> розчину

на 150–200 см<sup>3</sup> цукрового сиропу (1:1) дворазово з інтервалом 5–7 діб для профілактики та 3–5 разів для лікування хвороб бджолиних сімей.

3. У разі виникнення ентеробактеріозів у бджолиних господарствах для дезінфекції пасічного інвентарю та вуликів рекомендовано використовувати препарат «Біоконтакт плюс» у виробничих концентраціях 1 або 2 % з розрахунку 0,5 л на 1 м<sup>2</sup> з експозицією 1 год, а для дезінфекції стільників – 0,5 % розчин з експозицією 1 год.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті в наукових фахових виданнях України

1. **Тушак С. Ф.**, Романишина Т. О. Токсикологічна оцінка препарату «Біоконтакт плюс» для медоносної бджоли. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки. 2016. Т. 18. № 2 (66). С. 185–188. *(Здобувачем проведено експериментальну частину досліджень, підготовлено матеріали до друку).*

2. Галатюк О. Є., **Тушак С. Ф.** Епізоотологічний моніторинг заразних хвороб медоносних бджіл у Північно-Західному регіоні України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2016. Вип. 237. С. 372–378. *(Здобувачем проведено експериментальну частину досліджень, підготовлено матеріали до друку).*

3. Галатюк О. Є., **Тушак С. Ф.**, Лемешинська Л. Ф. Кількісні зміни гемограми бджіл при використанні пробіотика «Ентеронормін». Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. Серія: Ветеринарна медицина. 2017. Т. 3. № 2 (63). С. 16–19. *(Здобувачем проведено експериментальну частину досліджень, підготовлено матеріали до друку).*

4. Tushak S. F. Quantitative changes in hemogram of bees using probiotic «Enteronormin». Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary medicine and biotechnologies. 2018. Vol. 20. No. 83. P. 61–65.

5. **Тушак С. Ф.**, Романишина Т. О., Рибачук Ж. В., Лемешинська Л. Ф. Зміни кількісного складу гемолімфи у бджіл за використання препарату «Біоконтакт плюс». Біологія тварин. 2018. Т. 20. № 2. С. 82–88. *(Здобувачем проведено експериментальну частину досліджень, підготовлено матеріали до друку).*

### Стаття у науковому виданні іншої держави,

#### включеному до міжнародної наукометричної бази даних Scopus

6. Romanishina T., Guralaska S., Kot T., Furman S., Pinsky O., Feshchenko D., Rybachuk Z., Tkachenko O., Zastulka O., **Tushak S.** Immunostimulatory effect of disinfectant on bees. The Thai Journal of Veterinary Medicine. 2021. Vol. 51 (3). P. 601–604. URL://he01.tci-thaijo.org/index.php/tjvm/article/view/251369.

*(Здобувачем проведено експериментальну частину досліджень, підготовлено матеріали до друку).*

### Стаття у науковому виданні іншої держави

7. Тушак С. Ф. Дезинфицирующие способности ветеринарного препарата «Биоконтакт плюс» при энтеробактериальном поражении ульев. Ученные записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». 2019. Т. 55. № 1. С. 91–95.

### Патент України на корисну модель

8. Галатюк О. Є., **Тушак С. Ф.**, Романишина Т. О., Рибачук Ж. В. Патент № 133809 Україна МПК (2019.01) A23K50/90 (2016.01) Спосіб стимуляції бджолосімей препаратом «Біоконтакт плюс». ПП «Кронос Агро»; № и 2018 10936; зявлено 06.11.2018; опубліковано 25.04.2019; Бюл. № 8 (Здобувачем виконано експериментальну частину та оформлено патент).

### Науково-методичні рекомендації

9. **Тушак С. Ф.**, Галатюк О. Є., Романишина Т. О., Рибачук Ж. В. Використання препарату «Біоконтакт плюс» для стимуляції бджіл та попередження хвороб: науково-методичні рекомендації. Житомир, 2018. 19 с. (Здобувачем виконано експериментальну частину досліджень, оформлено науково-методичні рекомендації).

### Тези наукових доповідей

10. Галатюк О. Є., Романишина Т. О., Рибачук Ж. В., **Тушак С. Ф.** Удосконалення лікувально-профілактичних обробок за варроатозу бджіл. Наукові читання – 2015. Житомир, 2015. С. 78–80. (Здобувачем проведено експериментальну частину досліджень, підготовлено матеріали до друку).

11. **Тушак С. Ф.**, Лемешинська Л. Ф. Зміни морфології гемоцитів за токсичного впливу препаратів. Молоді вчені у вирішенні проблем тваринництва та ветеринарії: III науково-практична конференція Житомир, 2016. С. 39–42. (Здобувачем проведено експериментальну частину досліджень, підготовлено матеріали до друку).

12. Кистерна О. С., Мусієнко В. М., Кіричек Л. В., **Тушак С. Ф.** Стан жирового тіла медоносних бджіл після зимівлі. Науково-практична конференція викладачів, аспірантів та студентів Сумського національного аграрного університету, м. Суми, 20–21 квітня 2016 року: тези доповіді. Суми, 2016. С. 96. (Здобувачем проведено експериментальну частину досліджень, підготовлено матеріали до друку).

13. Лисюк Є. О., Галатюк О. Є., Рибачук Ж. В., Романишина Т. О., **Тушак С. Ф.** Клінічна ефективність препарату «Варокіл» за вароатозу бджіл на прикладі приватної пасіки. Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 10-річчю кафедри паразитології ветеринарно-санітарної експертизи та зоогієни, м. Житомир, 2–4 листопада 2016 року: тези доповіді. Житомир, 2016. С. 56–59. (Здобувачем проведено експериментальну частину досліджень, підготовлено матеріали до друку).

14. Лисюк Є. О., **Тушак С. Ф.**, Романишина Т. О., Рибачук Ж. В. «Біоконтакт плюс» та його імуностимулююча дія на організм бджіл. Науково-

практична конференція магістрів та бакалаврів. Житомир, 2017. С. 101–104. (Здобувачем проведено експериментальну частину досліджень, підготовлено матеріали до друку).

15. Галатюк О. Є., Ревунець А. С., Солодка Л. О., Романишина Т. О., **Тушак С. Ф.**, Лемешинська Л. Ф. Епізоотологічний моніторинг хвороб бджіл та основи підвищення рентабельності пасік. Епізоотологія, здоров'я та добробут тварин. Виклики сучасності: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 12 вересня 2017 року: тези доповіді. Київ, 2017. (Здобувачем проведено експериментальну частину досліджень, підготовлено матеріали до друку).

16. Галатюк О. Є., **Тушак С. Ф.**, Лемешинська Л. Ф. Використання пробіотичних препаратів як основа органічного виробництва продуктів бджільництва. Органічне виробництво і продовольча безпека: VI Міжнародна науково-практична конференція, м. Житомир, 24–25 травня 2018 року: тези доповіді. Житомир, 2018. С. 82–86. (Здобувачем проведено експериментальну частину досліджень, підготовлено матеріали до друку).

17. **Тушак С. Ф.**, Лемешинська Л. Ф. Динаміка змін епізоотичної ситуації щодо хвороб бджіл в Північно-Західному регіоні України. Актуальні проблеми ветеринарної біотехнології та інфекційної патології тварин: щорічна науково-практична конференція молодих вчених, присвячена відзначенню 100-річчя Національної академії аграрних наук України, м. Київ, 19 липня 2018 року: тези доповіді. Київ, 2018. С. 97–99. (Здобувачем проведено експериментальну частину досліджень, підготовлено матеріали до друку).

## АНОТАЦІЯ

**Тушак С. Ф.** Удосконалення застосування «Ентеронорміну» та «Біоконтакту плюс» для профілактики ентеробактеріозів бджіл. На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук зі спеціальності 16.00.03 «Ветеринарна мікробіологія, епізоотологія, інфекційні хвороби та імунологія». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2021.

У дисертації подано результати епізоотологічного моніторингу за період 2008–2018 рр., визначено особливості нозологічного профілю заразних хвороб бджіл в умовах північно-західної України. Вперше виділено нові збудники ентеробактеріозів бджіл – *E. aerogenes* та *K. pneumoniae*, вивчено їх біологічні властивості та антагонізм щодо препаратів «Біоконтакт плюс» та «Ентеронормін».

Вивчено токсикологію ветеринарного препарату «Біоконтакт плюс», визначено його оптимальні концентрації, проаналізовано вплив на тривалість життя бджіл, нарощування розплоду та цитологічні показники гемолімфи бджіл. Запропоновано схему раціональної стимуляції бджолиних сімей препаратом «Біоконтакт плюс» через згодовування препарату з 50 % цукровим сиропом, або розпиленням апаратом «Росинка». За отриманими результатами

теоретично й експериментально обґрунтовано методи раціональної стимуляції бджолосімей із використанням препарату «Біоконтакт плюс» для профілактики ентеробактеріозів медоносних бджіл.

Вивчено показники гемолімфи бджіл за застосування «Біоконтакту плюс» та «Ентеронорміну». Установлено оптимальні схеми застосування препаратів під час виникнення ентеробактеріозів бджіл.

Обґрунтовано метод дезінфекції препаратом «Біоконтакт плюс» стільників та вуликів під час виникнення ентеробактеріозів бджіл.

**Ключові слова:** медоносні бджоли, хвороби розплоду, профілактика заразних хвороб бджіл, «Біоконтакт плюс», гемолімфа, дезінфекція, ентеробактеріози.

## АННОТАЦІЯ

**Тушак С. Ф. Совершенствование применения «Ентеронормина» и «Биоконтакт плюс» для профилактики энтеробактериозов пчел.** На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 16.00.03 «Ветеринарная микробиология, эпизоотология, инфекционные болезни и иммунология». Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины. Киев, 2021.

В диссертации обобщены теоретические и экспериментальные данные об этиологии и профилактики энтеробактериозов пчел. Экспериментально обоснована целесообразность использования препаратов «Биоконтакт плюс» и «Энтеронормин» в качестве стимулирующей добавки и санации организма пчел. Теоретически и экспериментально обоснована целесообразность проведения эпизоотологического мониторинга энтеробактериозов в системе профилактики болезней пчел и схемы стимуляции пчел в весенне-осенний период представленными препаратами. Установлена эффективность использования препарата «Биоконтакт плюс» в качестве дезинфектанта для пчеловодного инвентаря при возникновении энтеробактериозов пчел.

По данным официального мониторинга с 2008 по 2018 гг. на территории Житомирской и Ровенской областей значительный процент заболеваемости занимают паразитарные болезни, в частности варооз и ноземоз. Распространение варооза составляет 58 % от основного количества болезней в Житомирской области и 72 % – в Ровенской области. Из опасных болезней было обнаружено американский гнилец в 2011 году в Житомирской области и в 2012 году 2 пробы положительные относительно американского гнильца в Ровенской области. В 2014 году Житомирская область была неблагополучной по сальмонеллезу пчел.

Применение 0,1 и 0,15 % препарата «Биоконтакт плюс» методом скармливания пчелам 50 % сахарного сиропа с заданными концентрациями препарата проявляло активизирующее и иммуностимулирующее действия на пчел, в частности улучшилось употребление корма, пчелы активно летали

по садкам и период жизни увеличился на третье суток по сравнению с контрольной группой, которая препарат не получала.

Скармливание препарата «Биоконтакт плюс» с сиропом в концентрациях 0,1 %, 0,15, 0,03 и 0,01 % не проявило острой (3 суток) и хронической токсичности (25 сутки) у пчел. Тогда как скармливание препарата «Биоконтакт плюс» в концентрации 0,3 % с сиропом проявило острое токсическое действие (отмечались изменения показателей жизнедеятельности организма пчел, в частности пчелы были вялые, не летали по садкам, плохо ели сироп), на 4 сутки погибло 10 % пчел, а в течение 14 суток погибли все пчелы.

Сравнение результатов микроскопии мазков гемолимфы контрольной группы на 21 день с группой, получавших «Биоконтакт плюс» в различных концентрациях, показало, что при концентрации 0,15 % отмечалось уменьшение нейтрофильных (на 5,0 %;) и эозинофильных фагоцитов (на 3,75 %) и увеличение пролейкоцитов (на 2,38 %) и сферулоцитов (на 5,12 %), что свидетельствует о положительной динамике в гемолимфе и целесообразности использования препарата «Биоконтакт плюс» в данных концентрациях.

Скармливание пробиотика «Энтеронормин» с сахарным сиропом вызывает положительные сдвиги в количественном и качественном составе гемолимфы, которые проявляются на 7–10 сутки, в том числе увеличение количества пролейкоцитов на 0,5 и 1,13 % соответственно, что свидетельствует о продуцировании «свежих» клеток и активизации иммунных процессов. Применение препарата способствует увеличению количества сферулоцитов почти на 2 % (появились молодые формы сферулоцитов с маленькими вакуолями) и уменьшению количества фагоцитарных клеток на 0,9 %. Поэтому применять «Энтеронормин» для рациональной стимуляции пчелосемей необходимо с сахарным сиропом не менее 7–10 суток.

Впервые согласно результатам проведения микробиологических тестов была определена родовая принадлежность культур: первый патогенный изолят относится к роду *Enterobacter*, вид – *aerogenes*; второй патогенный изолят – роду *Klebsiella*, вид – *pneumoniae*.

Самую высокую чувствительность штаммов *E. aerogenes* и *K. pneumoniae* к препарату «Биоконтакт плюс» обнаружено в чашках Петри с аппликацией дисков, пропитанных 0,5 %, 1 и 2 %. Зона задержки роста при 2 % концентрации для *K. pneumoniae*  $30,11 \pm 3,04$  мм, а для *E. aerogenes* –  $30,46 \pm 3,72$  мм, что свидетельствует о высокой чувствительности выделенных культур к препарату данной концентрации. При аппликации дисков с 1 % концентрацией «Биоконтакт плюс» *K. pneumoniae* имела зону задержки роста  $19,54 \pm 2,55$  мм, а *E. aerogenes* –  $26,46 \pm 2,73$  мм. Зона задержки роста *K. pneumoniae* при аппликации дисков пропитанных раствором препарата в концентрации 0,5 % составляет  $19,06 \pm 2,05$  мм, а для *E. aerogenes* –  $14,5 \pm 1,62$  мм. Поэтому при возникновении энтеробактериозов пчел для дезинфекции сотов необходимо применять 0,5 % раствор, а для дезинфекции ульев и инвентаря 1–2 % растворы препарата «Биоконтакт плюс» с экспозицией 1 час.

Впервые установлено с помощью диско-диффузного метода, что *E. aerogenes* высокочувствительна к ципрофлоксацину – зона задержки роста составляет  $40,0 \pm 5,24$  мм, *K. pneumoniae* высокочувствительна к трем видам антибиотиков: цефепима, цефотаксима, цефодокиму, зона задержки роста составляет  $30,28 \pm 3,35$  мм,  $40,26 \pm 5,08$  и  $30,00 \pm 3,57$  мм соответственно.

Впервые показана целесообразность проведения мониторинга энтеробактериозов пчел, усовершенствованы методы профилактики путем применения комплексного препарата «Биоконтакт плюс» и «Энтеронормина».

Для повышения активизации санитарно-гигиенических функций пчелосемей и стимуляции активности медосбора, а также с целью профилактики Энтеробактериозов следует применять 0,15 % раствор препарата «Биоконтакт плюс» с сахарным сиропом или сытой (1:1). С профилактической целью необходимо проводить 3 обработки, а для лечения – 5 обработок с интервалом 3–5 дней. Затем применять препарат «Энтеронормин» по 20 см<sup>3</sup> раствора на 150–200 см<sup>3</sup> сахарного сиропа (1:1) двукратно с интервалом 5–7 суток для профилактики и 3–5 раз для лечения болезней пчелиных семей.

В случае возникновения энтеробактериозов в пчелиных хозяйствах для дезинфекции пчеловодного инвентаря и ульев рекомендуется использовать препарат «Биоконтакт плюс» в производственных концентрациях 1 или 2 % из расчета 0,5 л на 1 м<sup>2</sup> с экспозицией 1 час, а для дезинфекции сотов – 0,5 % раствор с экспозицией 1 час.

**Ключевые слова:** медоносные пчелы, болезни расплода, профилактика заразных болезней пчел, «Биоконтакт плюс», гемолимфа, дезинфекция, энтеробактериозы.

## ANNOTATION

**Tushak S. F. Enhancing the Efficiency of the Application of «Enteronormin» and «Biocontact plus» for the Prophylaxis of Enterobacteriosis of Bees.** The Manuscript

Thesis for a candidate degree in veterinary sciences, specialty 16.00.03 Veterinary Microbiology, Epizootology, Infectious Diseases and Immunology. National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2021.

The dissertation presents the results of epizootological monitoring during the period of 2008–2018 determining the features of the nosological profile of infectious diseases affecting bee breeding in the conditions of the Northwest of Ukraine. For the first time, new pathogens, bee enterobacteriosis, have been identified and their biological properties and antagonism have been studied with respect to «Biocontact Plus» and «Enteronormin».

The toxicology of the drug «Biocontact plus» has been analysed, and its optimal concentrations, the effect on the life expectancy, growth of the breeding and cytological indicators of hemolymph of bees have been determined.

The scheme of rational stimulation with the preparation «Biocontact plus» is proposed by feeding the preparation with 50 % sugar syrup, as well as/or spraying.

The obtained results theoretically and experimentally substantiated the methods of rational stimulation of bees with the use of the preparation «Biocontact plus» for the prevention of enterobacteriosis of honey bees.

The indicators of bee hemolymph were analysed while using «Biocontact Plus» and «Enteronormin». The optimal schemes of application of drugs for the occurrence of bee enterobacteriosis have been established.

Based on the results obtained, the method of disinfection with the preparation «Biocontact plus» was substantiated theoretically and experimentally with relation to the occurrence of enterobacteriosis.

**Key words:** honeybee, illnesses of breeding, prevention of infectious diseases of bees, biocontact plus, hemolymph, disinfection, enterobacteriosis.

Підписано до друку 17.11.2021 року.      Формат 60x84\16  
Ум. друк. арк. 0,9                                      Обл.-вид.арк. 0,9  
Наклад 100 прим.                                      Зам. № 210762

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП України  
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, тел.: 527-81-55, e-mail: nubip\_druk@ukr.net  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4097 від 17.06.2011

