

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

ОДНОСУМ ГАННА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 619:616.993.195:638.15-03/-07/-084/-085/-092

**НОЗЕМОЗ БДЖІЛ
(ПОШИРЕННЯ ТА МЕТОДИ ПРОФІЛАКТИКИ)**

16.00.11 «Паразитологія»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата ветеринарних наук

Київ – 2018

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Національному університеті біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник доктор ветеринарних наук, професор
Сорока Наталія Михайлівна,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
завідувач кафедри паразитології
та тропічної ветеринарії

Офіційні опоненти: доктор ветеринарних наук, професор
Стибель Володимир Володимирович,
Львівський національний університет
ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С. З. Гжицького,
ректор; професор кафедри паразитології
та іхтіопатології

доктор ветеринарних наук, доцент
Нагорна Людмила Володимирівна,
Сумський національний аграрний університет,
професор кафедри ветсанекспертизи,
мікробіології, зоогігієни та безпеки
і якості продуктів тваринництва

Захист відбудеться «07» листопада 2018 року о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.14 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 Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а, та за посиланням <https://nubip.edu.ua/node/50892>

Автореферат розіслано «05» жовтня 2018 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

О. В. Журенко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Ноземоз (син. нозематоз) – захворювання медоносних бджіл, що завдає суттєвих збитків бджільництву. Ноземоз поширений на всіх континентах, де розводять бджіл (Штехе В., 1976). Збудниками ноземозу є *Nosema apis* (Zander E., 1909) і *Nosema ceranae* (Fries I. et al., 1996; Huang W. F. et al., 2007) – облигатні внутрішньоклітинні паразити.

Nosema apis та *Nosema ceranae* у бджіл часто виявляють разом, а за останніми даними *Nosema ceranae* в більшості випадків вже переважає над *Nosema apis*. Цей факт нині підтверджено для бджіл, відібраних з пасік різних регіонів Російської Федерації, Європи, Центральної та Південної Америки, Японії та інших країн (Martín-Hernández R. et al., 2007; Chen Y. et al., 2009; Tokarev Y. S. et al., 2010; Yoshiyama M., Kimura K., 2011; Ferroglio E. et al., 2013; Mendoza Y. et al., 2016; Ansari M. J., Ghamdi A. A., 2017). В Україні вперше зафіксовано присутність у бджіл *Nosema ceranae* в 2013 році (Yefimenko T. M. et al., 2013). Паразитовання збудника *Nosema ceranae* часто пов'язують з періодичною масовою загибеллю бджіл – явищем, що отримало у світі назву «колапс бджолиних сімей» (Raxton R. J., 2015).

Ноземоз у бджіл провокують: величезні енергетичні витрати, пов'язані з неможливістю підтримати сталий мікроклімат у гнізді в слабких сім'ях; порушення режиму годівлі, зумовлене нестачею корму або присутністю корму невідповідної якості; високий ступінь інвазії паразитичним кліщем *Varroa destructor* або наявність в організмі бджіл патогенів іншої природи (Єфіменко Т. М., 2000).

Для лікування та профілактики ноземозу у бджіл традиційно використовували, а в ряді країн використовують і донині, антибіотики на основі продуктів життєдіяльності гриба *Aspergillus fumigatus* F. (Bailey L., 1953; Higes M. et al., 2011). Це такі препарати як Фумагілін та його аналоги (Фумагілін-ДЦГ, Фумагілін-Б та ін.). В Україні та країнах близького зарубіжжя використовуються в основному препарати, діючими речовинами яких є окситетрациклін та метронідазол (Ноземат, Ноземацид, Нозетом та ін.). Через високий кумулятивний ефект та негативну побічну дію (зниження імунітету у тварин і людей, виникнення стійких штамів патогенних мікроорганізмів) антибіотики та препарати хімічної природи заборонено для використання в бджільництві в країнах Європи – основних імпортерів українського меду (3/01/081 рішення ЄС від 04.02.2002 р.). І це створює серйозні проблеми для експортерів меду в ці країни. Відомо, що мед з України часто бракують через присутність антибіотиків, сульфаніламідів, нітрофуранів тощо (Сілонова Н. Б. та ін., 2015). Отже, розширення арсеналу препаратів біологічного походження для оздоровлення та нарощування сили бджолиних сімей за ноземозу є актуальним завданням.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертацію виконано відповідно до науково-дослідної роботи кафедри паразитології та тропічної ветеринарії Національного університету біоресурсів і природокористування України за ініціативною темою «Діагностика та заходи

боротьби з інвазійними хворобами тварин» (номер державної реєстрації 0112U002531, 2012–2022 рр.), а також лабораторії технологічних та спеціальних заходів профілактики хвороб бджіл Національного наукового центру «Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича» Національної академії аграрних наук України (договір про творчу співпрацю № 17 від 20 лютого 2017 р.).

Мета та завдання дослідження. Мета роботи – дослідити поширення збудників ноземозу медоносних бджіл на пасіках у різних природно-кліматичних зонах України та розробити науково обґрунтовані методи профілактики.

Для досягнення поставленої мети вирішено такі завдання:

- дослідити поширення збудників ноземозу (*Nosema apis* і *Nosema ceranae*) у медоносних бджіл на пасіках різних природно-кліматичних зон України;
- вивчити вплив зараження спорами *Nosema apis* і *Nosema ceranae* у різних дозах на динаміку відмирання бджіл у лабораторних умовах;
- дослідити вплив біологічно активних речовин тваринного (гомогенат з гусениць воскової молі *Galleria mellonella* L. і личинок трутнів медоносної бджоли *Apis mellifera* L.) та рослинного походження (рослинний препарат КАС-81 і його складові – витяжки з бруньок сосни *Pinus sylvestris* L. та полину гіркокого *Artemisia absinthium* L.) на динаміку відмирання здорових та хворих на ноземоз бджіл у лабораторних умовах;
- порівняти вплив біологічно активних речовин рослинного походження та найбільш поширених препаратів на основі антибіотиків на динаміку відмирання бджіл та ступінь їх зараження спорами *Nosema apis* (*Nosema ceranae*) у лабораторних умовах;
- перевірити вплив біологічно активних речовин тваринного та рослинного походження на бджолині сім'ї за ноземозу у природних умовах.

Об'єкт дослідження – ноземоз бджіл.

Предмет дослідження – поширення збудника *Nosema ceranae* на пасіках у різних природно-кліматичних зонах України порівняно з *Nosema apis*; вплив зараження спорами *Nosema apis* і *Nosema ceranae* у різних дозах на динаміку відмирання бджіл; ефективність біологічно активних речовин рослинного і тваринного походження для профілактики ноземозу медоносних бджіл.

Методи дослідження: паразитологічні (ідентифікація збудників за допомогою мікроскопічного аналізу та полімеразної ланцюгової реакції; виділення спор, очистка, підрахунок їх титру в камері Горяєва, збереження суспензії спор); епізоотологічні (визначення інтенсивності і екстенсивності інвазії; дослідження поширення збудників *Nosema apis* і *Nosema ceranae* на пасіках у різних природно-кліматичних зонах України); експериментальні; статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. Отримано нові дані щодо поширення збудників ноземозу медоносних бджіл в Україні. Вперше встановлено присутність збудника *Nosema ceranae* на пасіках у різних природно-кліматичних зонах України, який, за поширенням у більшості областей, вже переважає над *Nosema apis*.

Вперше порівняно вплив зараження медоносних бджіл спорами двох паразитів – *Nosema apis* і *Nosema ceranae* – у різних дозах на динаміку їх відмирання у лабораторних умовах. Встановлено, що зараження медоносних бджіл низькими дозами спор обох видів збудників, а саме 5×10^2 – 5×10^4 спор/бджолу, суттєво уповільнює їх природне відмирання, а зараження високими дозами, а саме 5×10^5 – 5×10^7 спор/бджолу, навпаки, суттєво прискорює.

Вперше досліджено вплив біологічно активних речовин тваринного (гомогенат гусениць воскової молі і личинок трутнів) та рослинного (препарат КАС-81 та його складові – витяжки з бруньок сосни і полину гіркокого) походження, порівняно з найбільш поширеними препаратами на основі антибіотиків (Нозематом і Фумагіліном-Б), на динаміку відмирання здорових та хворих на ноземоз бджіл у лабораторних умовах. Ефективність досліджуваних речовин перевірено на бджолиних сім'ях з природним інвазійним фоном.

Експериментально обґрунтовано високу ефективність біологічно активних речовин тваринного і рослинного походження на бджолиних сім'ях з природним інвазійним фоном.

Практичне значення одержаних результатів. Встановлені особливості епізоотології та профілактики ноземозу медоносних бджіл можуть бути використані у розробленні, організації та плануванні науково обґрунтованих оздоровчих заходів на пасіках України.

Запропоновано і впроваджено у практику державних лабораторій ветеринарної медицини «Методичні рекомендації з діагностики та профілактики ноземозу медоносних бджіл» (*затверджено науково-методичною радою Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, протокол № 5 від 29.11.2016 р.*).

Результати досліджень використовуються у науково-дослідній роботі паразитологічного відділу Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи та у його філіалах, лабораторії технологічних та спеціальних заходів профілактики хвороб бджіл Національного наукового центру «Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича» НААН та у навчальному процесі на факультетах ветеринарної медицини закладів вищої освіти України: Національного університету біоресурсів і природокористування України та Білоцерківського національного аграрного університету.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем проаналізовано першоджерела наукової літератури з напряму досліджень; проведено досліди у лабораторних і природних умовах; оброблено та узагальнено отримані дані; сформульовано висновки та пропозиції виробництву.

Окремі дослідження з використанням бджіл у лабораторних умовах здобувачем проведено спільно із фахівцями лабораторії технологічних та спеціальних заходів профілактики хвороб бджіл Національного наукового центру «Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича» НААН та науковцями Всеросійського науково-дослідного інституту захисту рослин (м. Санкт-Петербург, Російська Федерація).

Апробація результатів дисертації. Основні результати дисертації доповідалися та обговорювалися на XXXXIII Міжнародному конгресі «Аrimondia» (м. Київ, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Агробіорізноманіття для покращення харчування, здоров'я та якості життя» (м. Київ, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Теорія, практика та перспективи ветеринарної медицини», присвяченій 115-річчю з дня народження академіка І. О. Поваженка (м. Київ, 2016 р.); V науково-практичній конференції Міжнародної асоціації паразитоценологів «Паразитарні системи та паразитоценози тварин» (м. Вітебськ, Республіка Білорусь, 2016 р.); семінарі Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи «Сучасні методи діагностики паразитарних захворювань тварин» (м. Київ, 2016 р.); науково-практичній конференції «Ефективні методи лікування та профілактики хвороб бджіл», присвяченій 90-річчю з дня народження П. Я. Хмари (м. Київ, 2017 р.); VII Міжнародному агропромисловому форумі Agroport West Lviv «Бджільництво України – як основа продовольчої безпеки і збереження довкілля» (м. Львів, 2018 р.).

Публікації. Основні положення дисертації викладено у 19 наукових працях, з яких 5 статей у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 2 статті у наукових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 5 статей в інших виданнях, методичні рекомендації, 6 тез наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотацій, вступу, огляду літератури, матеріалів та методів досліджень, результатів експериментальних досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел літератури, додатків. Роботу викладено на 180 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстровано 10 таблицями та 31 рисунком. Список використаних джерел налічує 296 найменувань, з яких 146 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріали та методи досліджень. Дисертацію виконано впродовж 2012–2018 рр. на кафедрі паразитології та тропічної ветеринарії факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України. Окремі лабораторні дослідження проведено у лабораторії технологічних та спеціальних заходів профілактики хвороб бджіл Національного наукового центру «Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича» НААН та Всеросійському науково-дослідному інституті захисту рослин. Досліди у природних умовах проведено на пасіці, що знаходиться у садовому товаристві «Агро» (с. Чубинське Бориспільського району Київської області). Пасіка налічує, залежно від сезону, 50–60 бджолиних сімей.

Експериментальні дослідження включали наступні етапи:

1. Вивчення поширення збудників ноземозу медоносних бджіл на пасіках у різних природно-кліматичних зонах України.

2. Визначення впливу зараження спорами *Nosema apis* і *Nosema ceranae* у різних дозах на динаміку відмирання бджіл.

3. Дослідження впливу біологічно активних речовин тваринного і рослинного походження, а також препаратів на основі антибіотиків, на динаміку відмирання здорових та хворих на ноземоз бджіл у лабораторних умовах.

4. Перевірка впливу біологічно активних речовин тваринного та рослинного походження на перебіг ноземозу та силу бджолиних сімей у природних умовах.

Для досліджень використовували бджіл, хворих на ноземоз, відібраних з пасік різних природно-кліматичних зон України; гомогенат гусениць воскової молі *Galleria mellonella* L. та личинок трутнів медоносної бджоли *Apis mellifera* L.; суспензію спор *Nosema apis* і *Nosema ceranae*; льотних бджіл одного віку; бджолині сім'ї з матками-сестрами першого року використання; препарат КАС-81 та окремо його складові (витяжки з бруньок сосни звичайної *Pinus sylvestris* L. та полину гіркокого *Artemisia absinthium* L.); препарати на основі антибіотиків (Фумагілін-Б і Ноземат).

Бджіл з проявами ноземозу для мікроскопічного аналізу відбирали самостійно або надсилали бджолярі з різних областей України, зокрема Київської, Полтавської, Вінницької, Чернігівської, Житомирської, Сумської, Запорізької, Донецької, Волинської, Львівської, Хмельницької. Гусениці воскової молі отримували за методикою Г. В. Веремчук (1986). Личинки трутнів відбирали із сильних бджолиних сімей, підставляючи в період медозбору будівельну рамку з трутневою вощиною. Спори *Nosema apis* та *Nosema ceranae* виділяли, очищали, зберігали та підраховували титр за методикою Т. Б. Єлфімової (1985). Препарат КАС-81 готували за прописом згідно настанов, затверджених Головним управлінням ветеринарії Міністерства сільського господарства СРСР від 21.02.1983 р. та 25.12.1984 р. Препарати Ноземат та Фумагілін-Б купували через інтернет-магазини ветеринарних препаратів.

Одновікових льотних бджіл отримували, відбираючи рамку з бджолиної сім'ї із запечатаним розплодом «на виході», яку поміщали в термостат, в якому підтримували оптимальну температуру і вологість (Лебедев В. І., Білаш Н. Г., 1991). Під час виходу бджіл із комірок мітили і відразу переносили назад у сім'ю. На 13 добу після відродження мічених бджіл відбирали з сім'ї екстаустером і розподіляли по 50 бджіл на садок за варіантами досліду.

Бджолині сім'ї з матками-сестрами отримували за методикою прискореного розмноження бджіл (Левченко І. О. та ін., 2005).

Діагностику ноземозу в пробах бджіл, надісланих з різних природно-кліматичних зон України, проводили за допомогою світлової мікроскопії (Методические указания по лабораторным исследованиям на нозематоз медоносных пчел, 1985; Гробов О. Ф. та ін., 1987); для видової диференціації двох видів збудників (*Nosema apis* і *Nosema ceranae*) використовували молекулярно-генетичний аналіз (полімеразна ланцюгова реакція) (Fries I. et al., 2013), який було проведено з науковцями із Всеросійського науково-дослідного інституту захисту рослин. Всього проаналізовано 784 проби підмору бджіл із 11 областей України.

Досліди у лабораторних умовах проводили з використанням одновікових льотних бджіл, ізольованих у садки. На кожен варіант передбачалось не менше трьох повторностей, в кожній по 50 бджіл (1 садок – 1 повторність), на варіант 150 бджіл. Визначали: вплив зараження спорами *Nosema apis* і *Nosema ceranae* у різних дозах (від 5×10^2 до 5×10^7 спор/бджолу) на динаміку відмирання бджіл; вплив біологічно активних речовин тваринного походження в різних концентраціях (0,1 %; 0,5; 1 %), зокрема гомогенатів гусениць воскової молі і личинок трутнів медоносної бджоли, а також рослинного походження в оптимальних концентраціях (рослинного препарату КАС-81 (0,35 %) і його складових – водних витяжок з полину гіркого (0,3325 %) і бруньок сосни (0,0175 %) порівняно з Фумагіліном-Б і Нозематом (дозування згідно інструкцій виробників) на динаміку відмирання бджіл за ноземозу.

Для проведення дослідів у природних умовах використовували нуклеусні бджолині сім'ї з матками-сестрами першого року використання, рівних за силою, які займали в середньому 3–4 рамки ранньої весни (Броварський В. Д., Багрій І. Г., 1995). Визначали: вплив оптимальних концентрацій біологічно активних речовин рослинного (препарату КАС-81 (0,35 %) і його складових – витяжок з полину гіркого (0,3325 %) і бруньок сосни (0,0175 %) та біологічно активних речовин тваринного походження (гомогенату гусениць воскової молі (0,1 %) і гомогенату личинок трутнів медоносної бджоли (0,5 %) на силу бджолиних сімей (Поліщук В. П., Пилипенко В. П., 1990) та ступінь їх зараження спорами *Nosema sp.* (Гробов О. Ф., 1987). На кожен варіант передбачалось, за дослідження впливу біологічно активних речовин тваринного походження – 10 нуклеусних бджолиних сімей: 3 – з середнім ступенем зараження спорами *Nosema sp.*; 7 – з слабким; за дослідження біологічно активних речовин рослинного походження – 7 нуклеусних бджолиних сімей: 2 – з середнім ступенем зараження спорами *Nosema sp.*; 5 – з слабким.

Отриману цифрову інформацію обробляли статистично з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel: визначали середні арифметичні величини (M), середню квадратичну помилку (m) і вірогідність різниць (p) між порівнюваними показниками.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Поширення збудників ноземозу медоносних бджіл на пасіках у різних природно-кліматичних зонах України. За результатами мікроскопічного аналізу у 784 (100 %) пробах підмору бджіл, надісланих з 11 областей України (центральної – Київської, Полтавської та Вінницької; північної – Чернігівської, Житомирської та Сумської; південної – Запорізької; східної – Донецької та західних – Волинської, Львівської, Хмельницької, що відносяться до зони Степу, Лісостепу, Полісся і Карпат) реєстрували наявність збудників ноземозу. Так, у 305 пробах (38,9 %) виявлено *Nosema ceranae*, у 200 пробах (25,5 %) – *Nosema apis*. В 279 пробах (35,6 %) відмічали змішану інвазію – два види збудників. Тобто *Nosema ceranae* була присутньою в 74,5 % проб бджіл за сильного ступеня зараження (рис. 1).

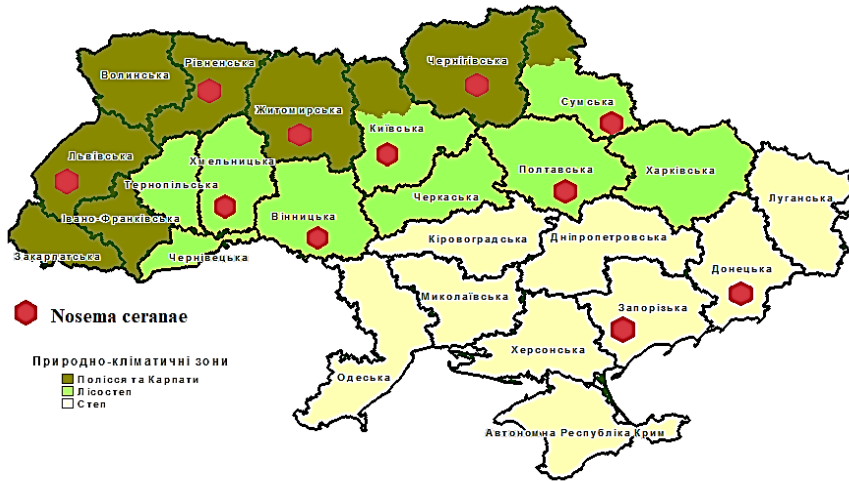


Рис. 1. Области України, де на пасіках виявлено спори *Nosema ceranae*

Клінічні ознаки та перебіг ноземозу в бджолиних сім'ях, з яких було відібрано проби бджіл і в яких виявили *Nosema ceranae*, характеризувалися слабким розвитком сімей навесні. В окремих бджолиних сім'ях з сильним ступенем зараження бджіл спорами *Nosema ceranae*, у вуликах виявляли випорожнення, що свідчило про наявність проносу.

Отже, за результатами досліджень, ноземоз, збудниками якого є *Nosema ceranae* і *Nosema apis* (при моно- чи змішаному зараженні), встановлено в пробах бджіл, надісланих з областей, що відносяться до різних природно-кліматичних зон України. За поширенням збудник *Nosema ceranae* переважає над *Nosema apis*.

Вплив зараження бджіл спорами *Nosema apis* і *Nosema ceranae* у різних дозах на динаміку їх відмирання. Зараження бджіл спорами *Nosema apis* і *Nosema ceranae* (5×10^2 – 5×10^7 спор/бджолу) показало, що швидкість їх відмирання, в значній мірі, залежить від дози спор, і, в меншій, – від виду збудника (рис. 2–3).

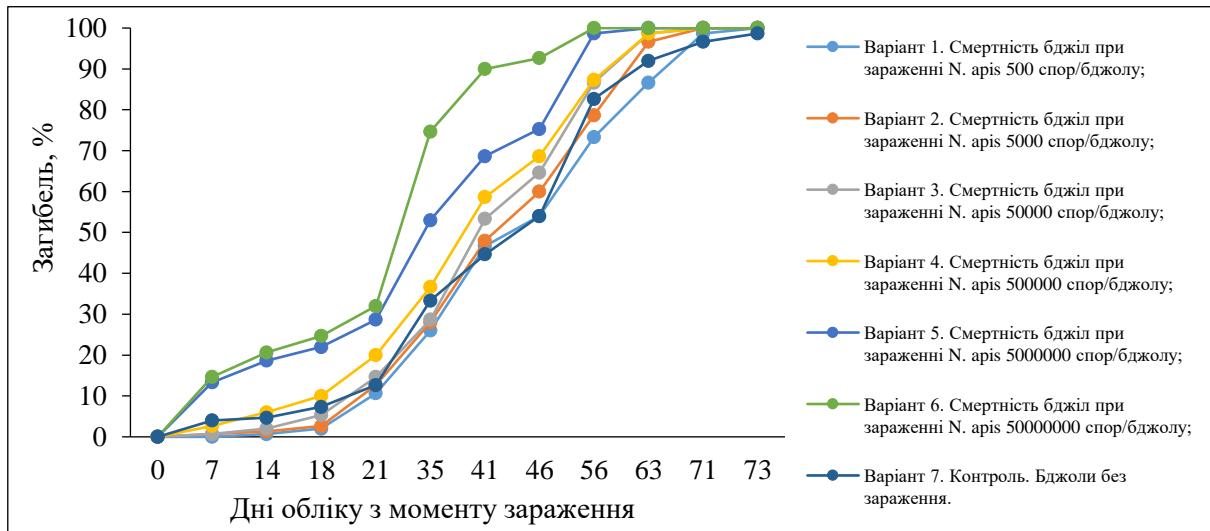


Рис. 2. Динаміка відмирання бджіл залежно від дози зараження спорами *Nosema apis*

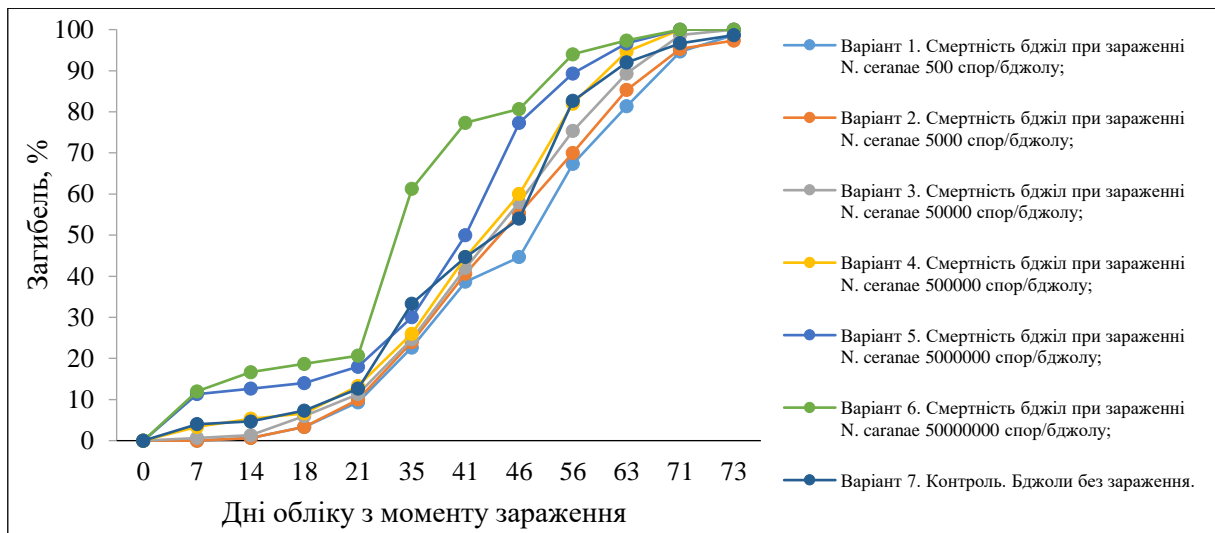


Рис. 3. Динаміка відмирання бджіл залежно від дози зараження спорами *N. ceranae*

Спори обох видів збудників у низьких дозах (5×10^2 – 5×10^4 спор/бджолу), до 18 доби зараження, уповільнювали відмирання бджіл не тільки порівняно з варіантами, в яких випробовувались високі дози (*Nosema apis* – від 8 до 19,4 %; *Nosema ceranae* – від 3,4 до 12,7 %), але й, порівняно з контролем (від 1,3 до 5,3 %), де бджіл не заражали. При цьому загибель бджіл у варіантах з *Nosema ceranae* була дещо нижчою, ніж у варіантах з *Nosema apis*, і така тенденція спостерігалася до 41 доби з моменту зараження.

Загибель бджіл за низьких доз зараження на 18 добу становила: для *Nosema apis* – від $2,0 \pm 1,15$ до $5,3 \pm 1,33$ % ($n=3$, $p \leq 0,05$), *Nosema ceranae* – від $3,3 \pm 0,67$ до $6,0 \pm 2,31$ % ($n=3$, $p \leq 0,05$); а для високих доз: для *Nosema apis* – від $10,0 \pm 1,15$ до $24,7 \pm 1,76$ % ($n=3$, $p \leq 0,01$), *Nosema ceranae* – від $6,7 \pm 0,67$ до $18,7 \pm 2,4$ % ($n=3$, $p \leq 0,05$).

У варіантах із високими дозами відразу спостерігали прискорення відмирання заражених бджіл як при використанні *Nosema apis*, так і при використанні *Nosema ceranae*. Згодом, показники загибелі бджіл у цих варіантах практично вирівнювалися. На нашу думку, такі результати свідчать, що патогенез ноземозу, що викликається двома видами збудників – *Nosema ceranae* і *Nosema apis*, суттєво не відрізняється у медоносних бджіл, якби давно не склались між ними паразито-хазяїнні взаємовідносини. Мікроскопічний аналіз показав, що дослідні бджоли, вже з 7 доби після зараження, мали високий ступінь інвазії обома видами збудників.

Отже, за тривалого експерименту, дози зараження бджіл спорами обох видів збудників не впливають на показники їх загибелі. В той же час вони впливають на швидкість відмирання бджіл – висока інтенсивність інвазії прискорює природне відмирання бджіл, а низька – навпаки, уповільнює.

Вплив біологічно активних речовин тваринного походження на динаміку відмирання здорових та хворих на ноземоз бджіл у лабораторних умовах. Гомогенат тіла гусениць воскової молі. Динаміка відмирання здорових та хворих на ноземоз бджіл за згодовування 50 % цукрового сиропу з

гомогенатом гусениць воскової молі залежно від концентрації останнього представлено на рис. 4.

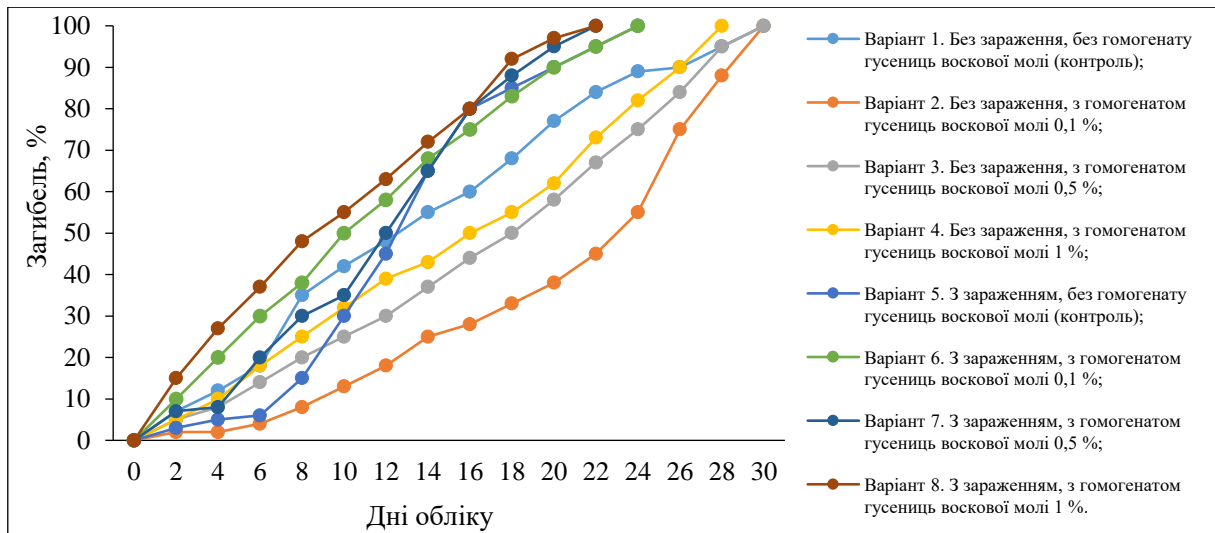


Рис. 4. Вплив гомогенату гусениць воскової молі на загибель здорових та хворих на ноземоз бджіл

Встановлено, що згодовування цукрового сиропу з гомогенатом гусениць воскової молі здоровим бджолам уповільнило їх відмирання (від 10 (2 ± 0 %) до 39 % ($38 \pm 1,15$ %), $n=3$, $p \leq 0,01$ до 20 доби спостережень) порівняно із контролем (здорові бджоли, яким не згодовували гомогенат). При цьому ефект був найкращим при використанні найнижчої з випробуваних концентрацій (0,1 %). Згодовування гомогенату хворим на ноземоз бджолам, навпаки, прискорило їх відмирання (від 3 ($8 \pm 1,15$ %) до 33 % ($48 \pm 2,31$ %), $n=3$, $p \leq 0,01$) порівняно з контролем (хворі бджоли, яким не згодовували гомогенат). При цьому загибель була більшою при згодовуванні найвищої з випробуваних концентрацій гомогенату (1 %). Мікроскопічний аналіз дослідних бджіл підтвердив стимулюючу дію гомогенату гусениць воскової молі на спороутворення паразитів, що проявилось в сильному ступені зараження бджіл спорами *Nosema apis* вже на 16 добу досліду порівняно з варіантами, де бджолам із зараженням не згодовували гомогенат – там переважав середній ступінь зараження бджіл спорами *Nosema apis*.

Гомогенат тіла личинок трутнів медоносної бджоли. Динаміка відмирання здорових та хворих на ноземоз бджіл за згодовування 50 % цукрового сиропу з гомогенатом личинок трутнів медоносної бджоли залежно від концентрації представлено на рис. 5.

Встановлено, що згодовування цукрового сиропу з гомогенатом личинок трутнів медоносної бджоли здоровим бджолам уповільнило їх відмирання (від 10 (2 ± 0 %) до 61 % ($28 \pm 1,76$ %), $n=3$, $p \leq 0,01$) порівняно зі здоровими, яким гомогенат не згодовували. Ефект при цьому, в основному, не зумовлювався концентраціями гомогенату, особливо на ранніх етапах спостережень за бджолами (до 14 доби обліку). В кінці досліду (з 20 по 28 добу) найвища з випробуваних концентрацій (1 %) значно довше стримує відмирання бджіл,

на відміну від гомогенату гусениць воскової моли, де такий ефект зумовлювало використання найнижчої з випробуваних концентрацій (0,1 %).

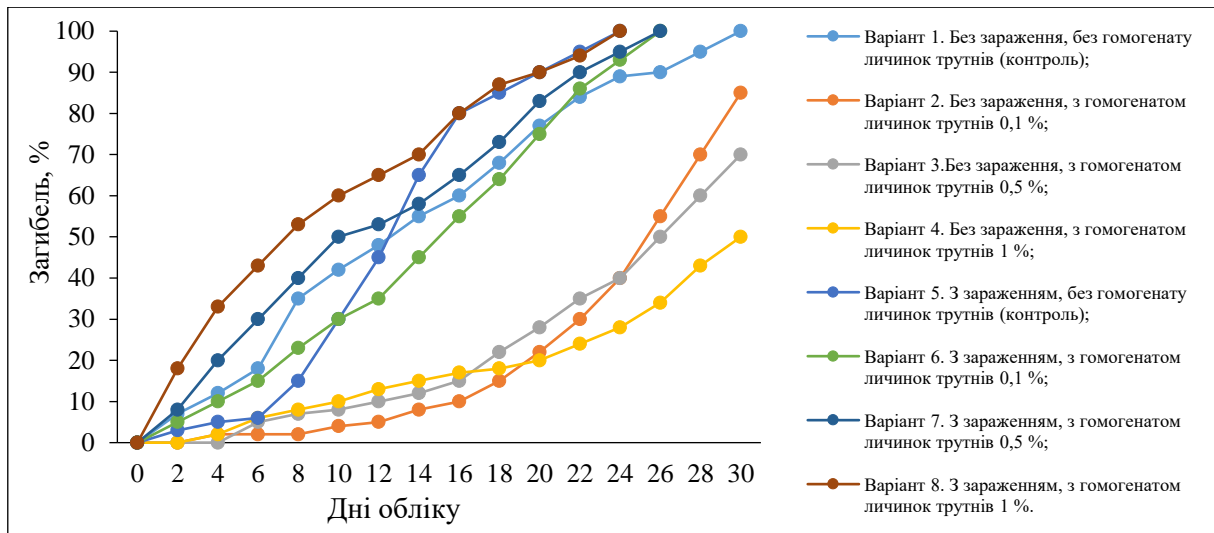


Рис. 5. Вплив гомогенату личинок трутнів медоносної бджоли на загибель здорових та хворих на ноземоз бджіл

Згодовування цукрового сиропу з гомогенатом личинок трутнів хворим на ноземоз бджолам, навпаки, прискорило (від 5 ($10 \pm 1,15$ %) до 38 % ($53 \pm 1,76$ %), $n=3$, $p \leq 0,01$) їх відмирання порівняно з бджолами, яким згодовували лише цукровий сироп. При цьому загибель бджіл була більшою при згодовуванні сиропу із гомогенатом у найвищій з випробуваних концентрацій (1 %). Мікроскопічний аналіз бджіл з дослідних варіантів, як і в попередньому випадку, підтвердив стимулюючу дію гомогенату личинок трутнів на розвиток *Nosema apis*.

Вплив біологічно активних речовин рослинного походження на динаміку відмирання здорових та хворих на ноземоз бджіл порівняно з найбільш поширеними препаратами на основі антибіотиків за лабораторних умов. Динаміка відмирання бджіл за умови дворазового згодовування з 50 % цукровим сиропом рослинних водних витяжок (препарат КАС-81 та його складові, а саме полин гіркий та бруньки сосни) порівняно з Фумагіліном-Б та Нозематом представлено на рис. 6.

Встановлено, що згодовування цукрового сиропу з рослинним препаратом КАС-81 (0,35 %) і його складовими – витяжки з бруньок сосни (0,0175 %) та полину гіркого (0,3325 %), а також препаратів на основі антибіотиків – Ноземату та Фумагіліну-Б (дозування згідно інструкцій виробників), уповільнює (від 1,4 ($97,3 \pm 1,76$ %) до 28,7 % ($24,7 \pm 3,71$ %), $n=3$, $p \leq 0,05$) відмирання бджіл, заражених спорами *Nosema sp.*, порівняно з контролем, де заражених бджіл не лікували до кінця їх природного відмирання (до 104 доби).

Найефективнішим серед усіх із досліджених речовин виявився препарат КАС-81, застосування якого дозволило уповільнити природне відмирання бджіл (від 0,6 ($3,3 \pm 0,67$ %) до 6,0 % ($24,7 \pm 3,71$ %), $n=3$, $p \leq 0,05$) до рівня контролю (здорові бджоли без зараження) до 39 доби спостережень. Дослідні бджоли жили

в цьому варіанті довше (на 6–10 діб), ніж за згодовування цукрового сиропу з антибіотиками. Близьким за ефективністю до препарату КАС-81 виявилася водна витяжка з полину гіркокого. Саме в цих двох варіантах дослідні бджоли жили найдовше.

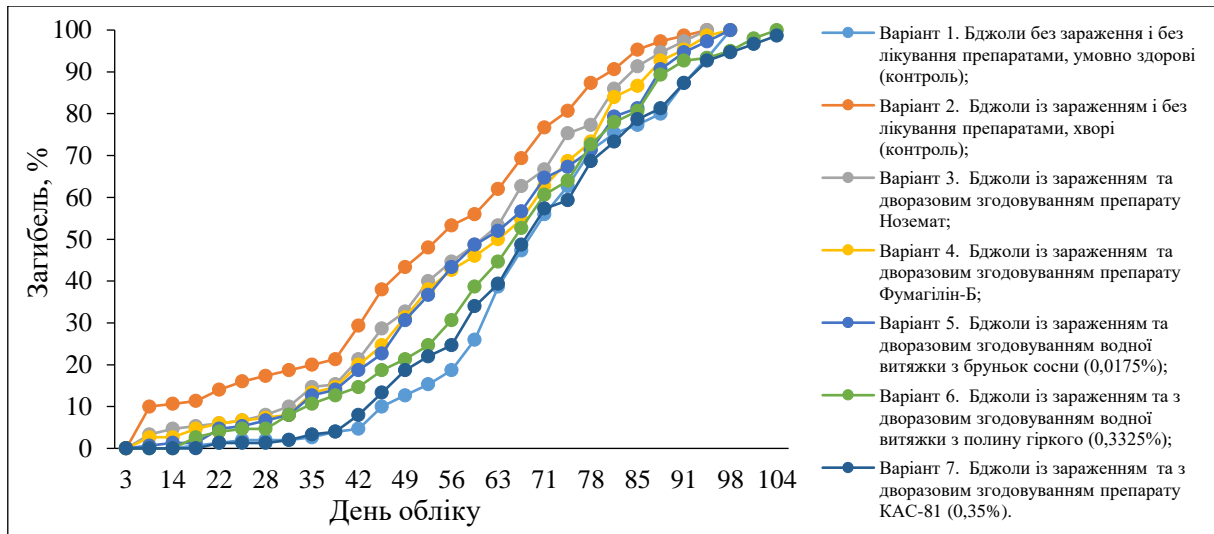


Рис. 6. Вплив препаратів на рослинній основі та антибіотиків на загибель здорових і хворих на ноземоз бджіл

Мікроскопічний аналіз кишечників бджіл показав, що ні рослинні препарати, ні препарати на основі антибіотиків не знищують спори та преспорогональні стадії *Nosema apis* (*Nosema ceranae*). Ступінь зараження дослідних бджіл спорами *Nosema sp.* в усіх варіантах зі згодовуванням досліджуваних речовин був високим, таким, як і в контролі, де препарати не згодовували. В той же час, у варіантах із застосуванням антибіотиків активне спороутворення паразитів дещо уповільнюється.

Оздоровчий ефект як рослинних, так і препаратів на основі антибіотиків, на нашу думку, обумовлений, в першу чергу, їх дією як антисептиків, що згубно впливають на супутню мікрофлору кишечнику бджіл, яка за ноземозу втягується в патологічний процес (Вейзер Я., 1972), а не як препаратів, що здатні суттєво вплинути на розвиток *Nosema apis* (*Nosema ceranae*).

Отримані дані свідчать про те, що антибіотики, які використовуються у бджільництві за ноземозу, суттєво не впливають на розвиток *Nosema sp.* Аналогічні дані отримано також іншими дослідниками (Huang W. et al., 2013). Не пригнічують розвиток збудників ноземозу також і рослинні препарати, однак, вони суттєво збільшують тривалість життя хворих на ноземоз бджіл, уповільнюючи їх відмирання, а значить, за ефектом дії, переважаючи антибіотики. Отже, антибіотики можуть бути замінені рослинними препаратами з протипаразитарним, мікоцидним і бактерицидним ефектом, і, як приклад, ефективним може бути застосування рослинного препарату КАС-81, який можна легко виготовити в домашніх умовах.

Вплив біологічно активних речовин тваринного походження на бджолині сім'ї за ноземозу в природних умовах. Ефективність досліджуваних

речовин оцінювали за кількістю вирошеного розплоду та за ступенем зараження збудниками ноземозу дослідних бджолиних сімей (табл. 1). Слід відмітити, що на пасіці переважав низький ступінь інвазії бджіл *Nosema sp.*

Таблиця 1

**Вплив гомогенату гусениць воскової молі та личинок трутнів*
на розвиток бджолиних сімей (M±m, n=10, p>0,001)**

Середня кількість вирошеного розплоду на одну сім'ю на день обліку**		Варіант досліджу		
		Варіант 1. Контроль (цукровий сироп без препаратів)	Варіант 2. Цукровий сироп з гомогенатом гусениць воскової молі (0,1 %)	Варіант 3. Цукровий сироп з гомогенатом личинок трутнів медоносної бджоли (0,5 %)
05–06.04. 2013р.	шт.	482	568,8	549,5
	%	100,0±1,76	118,0±0,93	114,0±0,43
18–20.04. 2013р.	шт.	3366	4544,1	4072,9
	%	100,0±1,76	135,0±0,03	121,0±0,13
03–04.05. 2013р.	шт.	11234	14772,7	13469,6
	%	100,0±0,43	131,5±0,23	119,9±0,08
17–18.05. 2013р.	шт.	21123	27185,3	25051,9
	%	100,0±0,30	128,7±0,16	118,6±0,10
31.05–01.06. 2013р.	шт.	31974	39935,5	36866
	%	100,0±0,17	124,9±0,08	115,3±0,06

Примітка. *24.03; 02.04 та 10.04.2013 р. – дати згодовування препаратів; **22–23.03.2013 р. до згодовування препаратів (під час формування дослідних груп) брали до уваги силу сімей за кількістю вуличок бджіл, кількість розплоду не враховували

Триразове згодовування бджолиним сім'ям ранньої весни разом з 50 % цукровим сиропом гомогенатів гусениць воскової молі (0,1 % концентрація) та личинок трутнів (0,5 % концентрація), з інтервалом в 21 добу, суттєво прискорює їх розвиток. Так, у варіанті з гомогенатом гусениць воскової молі було вирошено розплоду більше на 18 (118±0,93 %) – 35 % (135±0,03 %), n=10, p>0,001. У варіанті з гомогенатом личинок трутнів на 14 (114±0,43 %) – 21 % (121±0,13 %), n=10, p>0,001, порівняно з таким у контролі, де згодовували лише цукровий сироп.

Згодовування обох гомогенатів не вплинуло на клінічні ознаки ноземозу у дослідних бджолиних сім'ях. Відмічено зменшення ступеня зараження бджіл *Nosema apis* (*Nosema ceranae*) на рівні контролю. Тобто, воно було тісно пов'язане з відмиранням зимової генерації бджіл. Отже, за результатами досліджень не було відмічено стимулюючого впливу біологічно активних речовин із комах у досліджених концентраціях на прояви ноземозу у бджіл у природних умовах за низького ступеня зараження *Nosema sp.* Тому їх можна рекомендувати для прискорення розвитку бджолиних сімей на низькому інвазійному фоні.

Вплив біологічно активних речовин рослинного походження на бджолині сім'ї за ноземозу в природних умовах. Результати впливу

дворазового згодовування ранньої весни разом з канді препарату КАС-81 і його складових – водних витяжок з бруньок сосни і полину гіркого представлено в табл. 2.

Таблиця 2

**Вплив препарату КАС-81 і його складових
(витяжок з бруньок сосни та полину гіркого)*
на розвиток бджолиних сімей (M±m, n=7, p>0,001)**

Середня кількість вирощеного розплоду на одну сім'ю на день обліку**		Варіант досліджу			
		Варіант 1. Канді з КАС-81 (0,35 %)	Варіант 2. Канді з витяжкою з бруньок сосни (0,0175 %)	Варіант 3. Канді з витяжкою з полину гіркого (0,3325 %)	Варіант 4. Контроль (канді без препарату)
10–11.04. 2017р.	шт.	614,3	586,7	579,3	493
	%	124,6±0,54	119,0±1,50	117,5±1,31	100,0±0,40
24–25.04. 2017р.	шт.	4691,4	4338,3	4197	3363
	%	139,5±0,70	129,0±0,74	124,8±0,22	100,0±0,57
08–09.05. 2017р.	шт.	12860,4	11915,7	11326,5	9353
	%	137,5±0,20	127,4±0,16	121,1±0,74	100,0±0,12
22–23.05. 2017р.	шт.	23454,2	22777,3	21716,2	18295
	%	128,2±0,11	124,5±0,34	118,7±0,13	100,0±0,81
05–06.06. 2017р.	шт.	34691,9	33441	32996,2	27798
	%	124,8±0,24	120,3±0,10	118,7±0,23	100,0±0,44

Примітка. *28.03 та 17.04.2017 р. – дати згодовування препаратів;
**26–27.03.2017 р. до згодовування враховували силу сімей за кількістю вуличок бджіл і не враховували кількість розплоду

У природних умовах на бджолиних сім'ях, за низького і середнього ступеня зараження бджіл збудниками ноземозу, підтвердився оздоровчий ефект рослинного препарату КАС-81 (0,35 % концентрація) і його складових, а саме витяжок з бруньок сосни та полину гіркого в 0,0175 та 0,3325 % концентраціях відповідно, за умови дворазового згодовування з канді з інтервалом у 20 діб у дозі 0,5 кг на сім'ю. Це проявилось в більш швидкому (на 12–15 добу) звільненні дослідних бджолиних сімей від *Nosema sp.* порівняно з таким у контролі (де бджіл не лікували).

Випробувані зразки рослинних препаратів у досліджених концентраціях суттєво прискорили розвиток бджолиних сімей, зокрема це проявлялось в швидкому нарощуванні їх сили. Так, при застосуванні препарату КАС-81 і витяжки з бруньок сосни кількість вирощеного розплоду збільшилась в середньому, залежно від варіанту досліджу, на 19 (119±1,5 %) – 39,5 % (139,5±0,7 %), n=7, p>0,001, порівняно з контролем. При використанні витяжки з полину гіркого – на 17,5 (117,5±1,31 %) – 24,8 % (124,8±0,22 %), n=7, p>0,001.

При цьому препарат КАС-81 виявився більш ефективним, ніж витяжка з його складових. Кількість вирощеного розплоду при використанні препарату КАС-81 на 24,6 (124,6±0,54 %) – 39,5 % (139,5±0,7 %), n=7, p>0,001, більша порівняно з контролем. У той час, у варіанті з витяжкою з бруньок сосни та полину гіркого кількість розплоду збільшилась порівняно з контролем

на 19 (119±1,5 %) – 29 % (129±0,74 %), n=7, p>0,001 та на 17,5 (117,5±1,31 %) – 24,8 % (124,8±0,22 %), n=7, p>0,001, відповідно. Таким чином, відмічено оздоровчі і стимулюючі властивості усіх трьох із досліджених зразків рослинних препаратів при згодовуванні бджолиним сім'ям за низького і середнього ступеня зараження збудниками ноземозу. В той же час, найбільш ефективним виявився препарат КАС-81, який поєднує досліджені зразки.

ВИСНОВКИ

У дисертації узагальнено результати власних досліджень та отримано нові дані щодо поширення ноземозу медоносних бджіл на пасіках з різних природно-кліматичних зон України, що викликається двома видами збудників – *Nosema apis* і *Nosema ceranae*. Збудник *Nosema ceranae* в Україні зареєстровано вперше. Досліджено вплив інвазійного навантаження *Nosema sp.* на динаміку відмирання бджіл та прояв у них ноземозу. Визначено вплив біологічно активних речовин тваринного і рослинного походження на медоносних бджіл за ноземозу. Порівняно ефект дії біологічно активних речовин рослинного походження з найбільш поширеними препаратами на основі антибіотиків (Нозематом і Фумагіліном-Б) у лабораторних дослідах. Ефективність оптимальних концентрацій біологічно активних речовин тваринного і рослинного походження перевірено на бджолиних сім'ях за природного інвазійного фону в природних умовах.

1. На пасіках в 11 областях, які відносяться до різних природно-кліматичних зон України, зареєстровано ноземоз медоносних бджіл, що викликається двома збудниками – *Nosema apis* і *Nosema ceranae*. Проаналізовано 784 (100 %) проби підмору бджіл. Встановлено, що *Nosema ceranae* була присутньою в 74,5 % проаналізованих пробах при моно- (38,9 %) чи змішаній інвазії (35,6 %) з *Nosema apis*.

2. Зараження бджіл спорами *Nosema apis* і *Nosema ceranae* (5×10^2 – 5×10^7 спор/бджолу) показало, що швидкість їх відмирання у значній мірі визначається дозою спор *Nosema sp.*, і в меншій – видом збудника. Низькі дози спор обох видів збудників (5×10^2 – 5×10^4 спор/бджолу) до 18 доби зараження, уповільнюють відмирання заражених бджіл порівняно з високими дозами. У варіантах із високими дозами (5×10^5 – 5×10^7 спор/бджолу), відразу спостерігали прискорення (для *Nosema apis* – від 10±1,15 до 24,7±1,76 %, p≤0,01; для *Nosema ceranae* – від 6,7±0,67 до 18,7±2,4 %, p≤0,05) відмирання заражених бджіл.

3. Мікроскопічний аналіз показав, що, починаючи з 7 доби зараження, дослідні бджоли мали високий ступінь інвазії обома видами збудників. Тобто, в тривалому експерименті дози зараження бджіл спорами обох видів збудників не впливають на показники їх загибелі, однак, впливають на швидкість їх відмирання, високі інвазійні навантаження – прискорюють природне відмирання бджіл, а низькі – навпаки, уповільнюють.

4. Дослідження в лабораторних умовах впливу біологічно активних речовин тваринного походження в різних концентраціях (0,1 %; 0,5; 1 %), зокрема гомогенату з гусениць воскової молі *Galleria mellonella* L. та личинок

трутнів медоносної бджоли *Apis mellifera* L. на бджіл за ноземозу показало прискорення їх відмирання (від 3 ($8 \pm 1,15$ %) до 38 % ($53 \pm 1,76$ %), $p \leq 0,01$). При цьому загибель бджіл була більшою при згодовуванні вищих концентрацій речовин. І, навпаки, згодовування гомогенатів здоровим бджолам уповільнило їх відмирання (від 10 (2 ± 0 %) до 61 % ($28 \pm 1,76$ %), $p \leq 0,01$). При цьому ефект був найкращим при використанні найнижчої з випробуваних концентрацій (0,1 %) для воскової молі і найвищої концентрації (1 %) – для гомогенату личинок трутнів медоносної бджоли.

5. Мікроскопічний аналіз дослідних бджіл підтвердив стимулюючу дію гомогенатів з гусениць воскової молі та личинок трутнів медоносної бджоли на спороутворення *Nosema apis*. Це проявилось в сильному ступені зараження бджіл паразитом вже на 16 добу порівняно з варіантами, де хворим бджолам не згодовували гомогенати – там переважав середній ступінь зараження.

6. Дослідження в лабораторних умовах впливу біологічно активних речовин рослинного походження (препарату КАС-81 (0,35 %) і його складових – водних витяжок з бруньок сосни *Pinus sylvestris* L. (0,0175 %) та полину гірконого *Artemisia absinthium* L. (0,3325 %), а також антибіотиків (Фумагіліну-Б і Ноземату), показало, що такий прийом уповільнює відмирання (від 1,4 ($97,3 \pm 1,76$ %) до 28,7 % ($24,7 \pm 3,71$ %), $p \leq 0,05$) хворих на ноземоз бджіл порівняно з варіантом, де заражених бджіл не лікували, до кінця їх природного відмирання (до 104 доби). Найефективнішим виявився препарат КАС-81, застосування якого дозволило уповільнити природне відмирання бджіл (від 0,6 ($3,3 \pm 0,67$ %) до 6 % ($24,7 \pm 3,71$ %), $p \leq 0,05$) до рівня здорових бджіл без зараження до 35 доби спостережень. Дослідні бджоли жили в цьому варіанті довше (на 6–10 діб) порівняно з тими, яким застосували антибіотики. Другою по ефективності виявилася водна витяжка з полину гірконого.

7. Мікроскопічний аналіз кишечників бджіл показав, що ні рослинні витяжки (препарат КАС-81 і його складові), ні препарати на основі антибіотиків не знищують спори *Nosema apis* (*Nosema ceranae*). Ступінь зараження дослідних бджіл спорами *Nosema sp.*, як із згодовуванням рослинних препаратів, так і антибіотиків, не зменшився, а був сильним в усіх варіантах досліді.

8. Застосування в природних умовах бджолиним сім'ям (де переважав низький ступінь зараження бджіл спорами *Nosema sp.*) ранньої весни біологічно активних речовин тваринного походження (гомогенату з гусениць воскової молі *Galleria mellonella* L. (0,1 %) та личинок трутнів медоносної бджоли *Apis mellifera* L. (0,5 %) суттєво прискорює їх розвиток. Так, у варіанті з гомогенатом гусениць воскової молі було вирощено розплоду більше на 18 ($118 \pm 0,93$ %) – 35 % ($135 \pm 0,03$ %), $p > 0,001$, а у варіанті з гомогенатом личинок трутнів – на 14 ($114 \pm 0,43$ %) – 21 % ($121 \pm 0,13$ %), $p > 0,001$. Мікроскопічний аналіз показав, що застосування обох гомогенатів не вплинуло на прояв ноземозу у дослідних бджолиних сімей.

9. Застосування в природних умовах бджолиним сім'ям (де переважав низький ступінь зараження бджіл спорами *Nosema sp.*) ранньої весни біологічно активних речовин рослинного походження (препарату КАС-81 (0,35 %) і його складових (витяжок з бруньок сосни *Pinus sylvestris* L. (0,0175 %) та полину

гіркого *Artemisia absinthium* L. (0,3325 %) показало, що всі із досліджених зразків мали виражений оздоровчий ефект. Це проявилось в більш швидкому (на 12–15 добу) звільненні дослідних бджолиних сімей від спор *Nosema sp.* Крім того, препарат КАС-81 та його складові суттєво прискорили розвиток бджолиних сімей, зокрема витяжка з бруньок сосни на 19 (119±1,5 %) – 39,5 % (139,5±0,7 %), $p>0,001$, а витяжка з полину гіркого – на 17,5 (117,5±1,31 %) – 24,8 % (124,8±0,22 %), $p>0,001$. Відмічено, що препарат КАС-81 виявився більш ефективним порівняно з кожним із його складових. При використанні КАС-81 кількість вищого розплоду збільшилась на 24,6 (124,6±0,54 %) – 39,5 % (139,5±0,7 %), $p>0,001$. Мікроскопічний аналіз показав, що згодовування бджолиним сім'ям препарату КАС-81 та його складових прискорило звільнення бджіл від спор *Nosema apis* (*Nosema ceranae*) на 12–15 діб порівняно з бджоли, які отримували канді без препаратів.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою діагностики та профілактики ноземозу медоносних бджіл пропонуються до використання:

1. «Методичні рекомендації з діагностики та профілактики ноземозу медоносних бджіл» (затверджено Вченою радою Державного-науково дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, протокол № 5 від 29.11.2016 р.).

2. Препарат КАС-81 згодовувати бджолам з цукровим сиропом восени або з канді весною за рецептом згідно настанов (затверджених Головним управлінням ветеринарії Міністерства сільського господарства СРСР від 21.02.1983 р. та 25.12.1984 р.).

3. Для нарощування сили бджолиних сімей на низькому інвазійному фоні рекомендовано застосовувати гомогенат гусениць воскової молі (0,1 %), або гомогенат личинок трутнів медоносної бджоли (0,5 %), згодовуючи бджолам з цукровим сиропом або з канді ранньою весною.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України,
включених до міжнародних наукометричних баз даних:

1. Yefimenko T., Ignatyeva A., Tokarev Y., **Odnosum A.** *Nosema ceranae* – збудник ноземозу бджіл в Україні. Вісник аграрної науки. 2014. № 2. С. 21–24. (Здобувачем діагностовано проби підмору бджіл з пасік в трьох областях України).

2. **Одноsum Г. В.**, Сорока Н. М., Єфіменко Т. М. Оздоровлення бджіл за ноземозу без антибіотиків. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. 2016. Вип. 237. С. 315–319. (Здобувачем проаналізовано дані літератури, проведено дослідження впливу протиноземозних препаратів, що утримують метронідазол і тетрациклін, та рослинного препарату КАС-81 на бджіл за ноземозу).

3. **Одноsum Г. В.**, Єфіменко Т. М., Сорока Н. М. Динаміка відмирання бджіл за умови зараження різними дозами спор мікроспоридій *Nosema apis* та *Nosema ceranae*. Біологія тварин. 2017. № 19 (2). С. 87–93. (Здобувачем проаналізовано дані літератури, відібрано патологічний матеріал, виділено, очищено та підраховано титр спор *Nosema sp.* в камері Горяєва, проведено зараження бджіл різними дозами спор *Nosema sp.*, проаналізовано результати дослідження).

4. **Одноsum Г. В.**, Сорока Н. М., Єфіменко Т. М. Вплив біологічно активних речовин рослинного походження порівняно з антибіотиками на бджіл за ноземозу. Вісник аграрної науки. 2018. № 1. С. 49–53. (Здобувачем проведено дослідження впливу рослинного препарату КАС-81 та окремо його складових, порівняно з Нозематом і Фумагіліном-Б, на динаміку відмирання бджіл в нормі та за ноземозу в лабораторних умовах, підготовлено матеріали для статті).

5. **Одноsum Г. В.**, Єфіменко Т. М., Сорока Н. М. Вплив рослинного препарату КАС-81 і його складових на прояв ноземозу в бджолиних сім'ях з природним інвазійним фоном. Вісник аграрної науки. 2018. № 2. С. 43–47. (Здобувачем перевірено вплив рослинного препарату КАС-81 та окремо його складових на розвиток бджолиних сімей в нормі та за ноземозу в природних умовах, підготовлено матеріали для статті).

Статті у наукових виданнях України,

включених до міжнародних наукометричних баз даних:

6. Єфіменко Т. М., **Одноsum Г. В.** Вплив згодовування пилку та перги на бджіл за нозематозу. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2015. Вип. 223. С. 103–108. (Здобувачем проаналізовано дані літератури, досліджено вплив пилку та перги, а також пивних дріжджів та сухого молока на динаміку відмирання здорових і хворих на ноземоз бджіл у лабораторних умовах, підготовлено статтю до друку).

7. **Odnosum H. V.** Distribution of the *Nosema ceranae* (*Microspora, Nosematidae*) in the Apiaries in Ukraine. Vestnik zoologii. 2017. № 51 (2). P. 161–166.

Статті в інших виданнях:

8. Єфіменко Т. М., Токарев Ю. С., Ігнат'єва А. Н., **Одноsum Г. В.** «Азіатський» нозематоз в Україні. Пасіка. 2014. № 3 (251). С. 14–16. (Здобувачем проведено відбір проб підмору бджіл на пасіках з трьох областей України, їх видоспецифічну діагностику та підготовлено матеріали для статті).

9. Єфіменко Т. М., Галат М. В., **Одноsum Г. В.** Про масову загибель бджіл. Пасіка. 2014. № 11–12. С. 20–21. (Здобувачем проаналізовано дані літератури, проведено відбір проб підмору бджіл та його діагностику, запропоновано способи лікування бджіл від ноземозу та вроозу, підготовлено статтю до друку).

10. Yefimenko T. M., **Odnosum H. V.**, Tokarev Y. S., Ignatieva A. N. *Nosema ceranae* Fries et al., 1996 (*Microspora, Nosematidae*) – a honey bee parasite

in Ukraine. Український ентомологічний журнал. 2014. № 2 (9). С. 71–76. *(Здобувачем проведено відбір проб підмору бджіл з різних областей України, морфометричний аналіз спор Nosema sp. та підготовлено матеріали для статті).*

11. Єфіменко Т. М., **Одноsum Г. В.**, Коваленко І. А. Лікуємо бджіл без антибіотиків. Пасіка. 2016. № 11. С. 12–14. *(Здобувачем проведено аналіз літературних даних та лабораторних досліджень, запропоновано альтернативні існуючим методи лікування бджіл за ноземозу без антибіотиків, підготовлено матеріали для статті).*

12. Єфіменко Т. М., Герман І. В., Коваленко І. А., **Одноsum Г. В.** Препарати з антибіотиками шкодять бджолам і пасічникам. Пасіка. 2016. № 12. С. 6–7. *(Здобувачем проаналізовано дані літератури, проведено аналіз даних, отриманих за лабораторних та природних умов, запропоновано екологічно безпечні методи оздоровлення бджіл за ноземозу, підготовлено статтю до друку).*

Методичні рекомендації

13. Сорока Н. М., Литвиненко О. П., Єфіменко Т. М., **Одноsum Г. В.** Методичні рекомендації з діагностики та профілактики ноземозу медоносних бджіл. К., 2016. 34 с. *(Затверджено науково-методичною радою Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (протокол № 5 від 29.11.2016 р.). Здобувачем проведено аналіз літературних даних та лабораторних досліджень, описано сучасні методи діагностики ноземозу у бджіл, запропоновано альтернативні існуючим методи лікування бджіл за ноземозу без антибіотиків, підготовлено матеріали для методичних рекомендацій).*

Тези наукових доповідей:

14. Павличенко Г. В. (Одноsum Г. В.) Особливості патогенезу ноземозу у бджіл. Роль молоді у науково-практичному забезпеченні галузі ветеринарної медицини: 66 студентська науково-практична конференція Навчально-науковий інститут ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ, 5–6 березня 2012 року: тези доповіді. К., 2012. С. 152.

15. Єфіменко Т. М., **Павличенко А. В.** (**Одноsum А. В.**) Восприимчивость пчел раннего возраста к заражению микроспоридией *Nosema apis* Zander. Инфекционная патология пленистоногих: Международная молодежная конференция, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, 26–29 марта 2012 года: тезисы доклада. Санкт-Петербург, 2012. С. 23. *(Здобувачем проаналізовано дані літератури, проведено зараження бджіл раннього віку спорами Nosema apis, проаналізовано результати дослідження).*

16. **Павличенко А. В.** (**Одноsum А. В.**), Єфіменко Т. М. Продолжительность жизни пчел в зависимости от доз заражения микроспоридией *Nosema apis* Zander. Инфекционная патология пленистоногих: Международная молодежная конференция, г. Санкт-Петербург, Российская

Федерация, 26–29 марта 2012 года: тезисы доклада. Санкт-Петербург, 2012. С. 50–51. (Здобувачем проаналізовано дані літератури, відібрано патологічний матеріал, виділено, очищено та підраховано титр спор *Nosema apis* в камері Горяєва, проведено зараження бджіл різними дозами спор *Nosema apis*, проаналізовано результати дослідження).

17. Yefimenko T., Ignatieva A., Smirnova O., Tokarev Y., **Pavlichenko A. (Odnosum A.)** *Nosema ceranae* in Ukraine. XXXXIII Міжнародний конгрес Аримондіа, м. Київ, 2 жовтня 2013 року: тези доповіді. К., 2013. С. 191–192. (Здобувачем проведено відбір проб підмору бджіл, їх лабораторний аналіз та підготовлено матеріали для участі у конгресі).

18. Сорока Н. М., **Одноsum А. В.** Нозематоз пчел и подходы к их оздоровлению. Паразитарные системы и паразитоценозы животных: V научно-практическая конференция международной ассоциации паразитологов, г. Витебск, Республика Беларусь, 24–27 мая 2016 года: тезисы доклада. Витебск, 2016. С. 164–167. (Здобувачем проаналізовано дані літератури, проведено дослідження впливу рослинного препарату та антибіотиків на бджіл за ноземозу).

19. **Одноsum Г. В.**, Єфіменко Т. М. Поширення *Nosema ceranae* на пасіках в Україні. Наукове забезпечення галузі бджільництва: науково-практична конференція з міжнародною участю Національного наукового центру «Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича» НААН, м. Київ, 6 жовтня 2017 року: тези доповіді. К., 2017. С. 43. (Здобувачем проведено відбір проб підмору бджіл з різних природно-кліматичних зон України, проведено їх видоспецифічну діагностику).

АНОТАЦІЯ

Одноsum Г. В. Ноземоз бджіл (поширення та методи профілактики). – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук зі спеціальності 16.00.11 «Паразитологія». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2018.

У дисертації узагальнено результати досліджень: поширення на пасіках в Україні збудників ноземозу медоносних бджіл – внутрішньоклітинних облигатних паразитів *Nosema ceranae* і *Nosema apis*; науково обґрунтованих методів профілактики.

Встановлено, що *Nosema ceranae* присутня в більшості проаналізованих проб бджіл, відібраних із сімей, хворих на ноземоз, і за поширенням переважає *Nosema apis* у більшості областей України, що відносяться до різних природно-кліматичних зон.

Порівняно вплив зараження бджіл різними дозами спор *Nosema apis* і *Nosema ceranae* (5×10^2 – 5×10^7 спор/бджолу) на динаміку їх відмирання.

Досліджено за лабораторних умов вплив біологічно активних речовин тваринного походження в різних концентраціях (0,1 %; 0,5; 1 %), зокрема гомогенату гусениць воскової молі *Galleria mellonella* L. і личинок трутнів

медоносних бджіл *Apis mellifera* L., та рослинного походження (комплексного рослинного препарату КАС-81 (0,35 %) і його складових – витяжок з бруньок сосни *Pinus sylvestris* L. (0,0175 %) і полину гіркокого *Artemisia absinthium* L. (0,3325 %) порівняно з найбільш поширеними препаратами на основі антибіотиків (Нозематом і Фумагілін-Б, дозування згідно інструкцій виробників) на динаміку відмирання бджіл за ноземозу.

Ефективність досліджуваних речовин перевірено на бджолиних сім'ях з природним інвазійним фоном.

Ключові слова: ноземоз, бджоли, *Nosema apis*, *Nosema ceranae*, поширення, біологічно активні речовини, профілактика.

АННОТАЦІЯ

Односум А. В. Ноземоз пчел (распространение и методы профилактики). – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 16.00.11 «Паразитология». Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины. Киев, 2018.

В диссертации обобщены результаты исследований: распространения на пасеках в Украине возбудителей ноземоза (нозематоза) медоносных пчел – внутриклеточных облигатных паразитов *Nosema ceranae* и *Nosema apis*; научно обоснованных методов профилактики.

Проанализировано 784 (100 %) пробы подмора пчел, отобранных на пасеках в 11 областях Украины (центральных – Киевской, Полтавской, Винницкой; северных – Черниговской, Житомирской, Сумской; южной – Запорожской; восточной – Донецкой; западных – Волынской, Львовской, Хмельницкой), относящихся к разным природно-климатическим зонам – Полесья и Карпат, Степи и Лесостепи. Установлено, что споры *Nosema ceranae* присутствовали в 74,5 % проанализированных проб пчел при моно- (38,9 %) или смешанной инвазии (35,6 %) с *Nosema apis*. Полученные данные свидетельствуют о том, что *Nosema ceranae* присутствует во всех областях Украины, из которых были отобраны для исследования пробы подмора пчел, и по распространению преобладает над *Nosema apis* во всех природно-климатических зонах.

Произведен сравнительный анализ влияния заражения пчел спорами *Nosema apis* и *Nosema ceranae* в разных дозах на динамику их отмирания. Установлено, что скорость отмирания пчел в значительной степени определяется дозой заражения, и в значительно меньшей – видом возбудителя. Заражение пчел низкими дозами спор (5×10^2 – 5×10^4 спор/пчелу) обоих видов возбудителей ноземоза существенно замедляет их отмирание до 18 суток с момента заражения, а заражение высокими дозами (5×10^5 – 5×10^7 спор/пчелу), наоборот, сразу же существенно ускоряет (для *Nosema apis* – от $10 \pm 1,15$ до $24,7 \pm 1,76$ %, $p \leq 0,01$; для *Nosema ceranae* – от $6,7 \pm 0,67$ до $18,7 \pm 2,4$ %, $p \leq 0,05$).

То есть, в продолжительном эксперименте, который длится до конца природного отмирания насекомых, дозы заражения пчел спорами обоих видов

возбудителей не влияют на показатели их гибели. В то же время, они влияют на скорость отмирания пчел – высокая интенсивность инвазии ускоряет естественное отмирание пчел, а низкая – наоборот, замедляет. Предполагается, что количество поколений *Nosema sp.* до гибели пчел определяется дозой патогена и энергетическими запасами хозяина. Микроскопический анализ показал, что подопытные пчелы во всех вариантах опыта, уже с 7 суток после заражения, имели высокую степень инвазии обоими видами возбудителей – *Nosema apis* и *Nosema ceranae*.

Исследовано в лабораторных условиях влияние скармливания с сахарным сиропом биологически активных веществ животного происхождения в разных концентрациях (0,1 %; 0,5; 1 %), в частности гомогената гусениц восковой моли *Galleria mellonella* L. и личинок трутней медоносной пчелы *Apis mellifera* L., и растительного происхождения (комплексного растительного препарата КАС-81 (0,35 %) и его составляющих – вытяжек с почек сосны *Pinus sylvestris* L. (0,0175 %) и полыни горькой *Artemisia absinthium* L. (0,3325 %) по сравнению с наиболее распространенными препаратами на основе антибиотиков (Нозематом и Фумагиллин-Б, дозы согласно инструкций производителей), на динамику отмирания пчел при ноземозе. Эффективность исследованных веществ в оптимальных концентрациях проверена на пчелиных семьях с природным инвазионным фоном.

Установлено, что скармливание пчелам в лабораторных условиях биологически активных веществ животного происхождения ускорило отмирание больных пчел (на 3–38 %, $p \leq 0,01$ сравнительно с контролем), но существенно замедлило отмирания здоровых (на 10–61 %, $p \leq 0,01$). Микроскопический анализ подопытных пчел в лабораторном эксперименте подтвердил стимулирующее действие скармливания гомогената гусениц восковой моли и личинок трутней медоносных пчел на спорообразование паразита, которое проявилось в сильной степени заражения пчел спорами *Nosema sp.* При этом в природных условиях, когда в подопытных пчелиных семьях преобладала низкая степень заражения пчел возбудителями ноземоза, не наблюдалась стимуляция инвазии скармливанием биологически активных веществ, выделенных из насекомых, а развитие пчелиных семей (по количеству выращенного расплода) существенно ускорилось.

Скармливание в лабораторных условиях биологически активных веществ растительного происхождения, а именно растительного препарата КАС-81 и его составляющих – вытяжек из почек сосны и полыни горькой, существенно замедлило природное отмирание больных на ноземоз пчел, и по эффективности ни одна из исследованных растительных вытяжек не уступала Фумагиллин-Б или Ноземату, а препарат КАС-81 даже преобладал над ними. Подопытные пчелы жили в этом варианте дольше (в целом на 6–10 суток), чем при скармливании антибиотиков. Близким по эффективности к препарату КАС-81 оказалась водная вытяжка из полыни горькой. Именно в этих двух вариантах подопытные пчелы жили дольше всего. Микроскопический анализ кишечника пчел показал, что ни растительные вытяжки (комплексный растительный препарат КАС-81 и его составляющие – вытяжки из почек сосны и полыни горькой), ни препараты на

основе антибиотиков не уничтожают споры и преспорогональные стадии паразитов *Nosema apis* (*Nosema ceranae*), но в вариантах со скармливанием антибиотиков активное спорообразование паразита несколько растянуто во времени. Степень заражения подопытных пчел спорами *Nosema sp.* во всех вариантах со скармливанием исследуемых веществ была высокой, такой, как и в контроле, где препараты не скармливали.

Эффект от скармливания биологически активных веществ растительного происхождения пчелиным семьям в природных условиях проявился в ускоренном наращивании их силы (количество выращенного расплода увеличилось на 24,6–39,5 %, $p > 0,001$ сравнительно с контролем) и более быстром освобождении от паразитов (на 12–15 дней).

Ключевые слова: ноземоз, пчелы, *Nosema apis*, *Nosema ceranae*, распространение, биологически активные вещества, профилактика.

ANNOTATION

Odnosum H. V. Nosema disease of honey bees (distribution and prevention methods). – The Manuscript.

The dissertation thesis for the scientific degree of the Candidate of Veterinary Science, specialty 16.00.11 «Parasitology». National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2018.

The dissertation thesis summarizes the results of investigation of the distribution of *Nosema ceranae* and *Nosema apis* – obligate intracellular parasites of the honey bees in the apiaries in Ukraine, scientifically based prevention methods.

It was established that *Nosema ceranae* is present in most of the analyzed samples of bees, selected from bee families affected by Nosema disease, and prevails over *Nosema apis* in the most regions, which belong to different natural climatic Ukrainian zones.

A comparative analysis of the influence of doses of the invasion of spores *Nosema apis* and *Nosema ceranae* (5×10^2 – 5×10^7 spores per bee) on the dynamics of their extinction was conducted.

Influence of biologically active substances of animal origin in different concentrations (0.1 %; 0.5; 1 %) (homogenate of the waxworm *Galleria mellonella* L. and drone honey bee larvae *Apis mellifera* L.) and plant origin (complex plant preparation KAS-81 (0.35 %) and its components – pine bud extract *Pinus sylvestris* L. (0.0175 %) and the wormwood *Artemisia absinthium* L. (0.3325 %), compared to the most common antibiotics against *Nosema spp.* (Nosemat and Fumagilin-B, dosage according to the manufacturer's instructions), on the dynamics of bee extinction at *Nosema disease* was investigated in laboratory conditions.

The efficiency of the investigated substances has been verified on bee families with a natural invasive background.

Key words: Nosema disease, *Nosema apis*, *Nosema ceranae*, distribution, biologically active substances, prophylaxis.