

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЇ ЛІКАРСЬКОГО ЗАСОБУ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ПРОТИ НОЗЕМОЗУ БДЖІЛ

Кісіль Дмитро Олександрович

доктор філософії, викладач
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0003-3088-951X
dima_kisill@meta.ua

Грек Вікторія Анатоліївна

аспірант
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0001-6939-2880
grek72vita@gmail.com

В даній статті описані дані про ефективність дії лікарських рослин при застосуванні проти ноземозу бджіл. Опираючись на результати статистичних даних та власних досліджень, де було вивчено стрімкий розвиток бджільницької діяльності в Україні, відмічено що, за останні 10 років в країні досить швидко розвинулося бджільницьке фермерство як вид господарської діяльності. Аналогічними темпами досить високо зріз і експорт меду та продуктів бджільництва в такі країни як: США, Канади, О.А.Е. та країни Європи. Але в той же час було виявлено, що кількість офіційно зареєстрованих господарів бджолиних пасік зменшилась статистично близько на 20%. В той час коли збільшується кількість утримання бджолиних сімей в державі, паралельно зростає і загальний відсоток ураженості бджолиних сімей найпоширенішими хворобами які швидко розповсюджуються між собою.

До числа таких захворювань, що вражають ослаблених бджіл, відноситься ноземоз. Викликається мікроспоридією з роду *Nosema*. До недавнього часу вважалося, що на бджолах паразитують лише два типи видів *Nosema*, тобто *Nosema apis* і *N. ceranae*, однак третій рід, *N. neumannii*, був описаний у 2017 році. Ноземоз негативно змінює швидкість оновлення кишкового епітелію і створює шар зрілих спор на поверхні кишечника, що призводить до гіпотрофії бджіл і зміни складу мікроелементів. Ноземоз також змінює вміст кишкової мікробіоти бджіл як на бактеріальному, так і на дріжджовому рівнях. Крім того, це викликає порушення багатьох функцій залоз, прискорює віковий поліетизм у молодих медоносних бджіл, знижує рівень секреції гормонів і викликає анатомічні зміни в яєчниках бджолиних маток, і, нарешті, впливає на фертильність і виживаність самців старших медоносних бджіл. Тим не менш, слід шукати нові «ліки для бджіл», особливо зараз, коли фумагілін більше не ефективний у лікуванні ноземозу, оскільки *N. ceranae* може уникнути його, а також тому, що його використання заборонено в країнах ЄС. Використання лікарських засобів у бджільництві повинно бути безпечним як для медоносних бджіл, так і для людини. Фумагілін є причиною змін ультраструктури гіпофарингеальних залоз у бджіл і викликає хромосомні аберації та канцерогенність у людей. Тому існує значний попит на новий препарат, який безпечно та ефективно лікує бджолині колонії, заражені *N. ceranae*.

Тому нами було вирішено розробити та застосувати ефективний лікарський засіб який складається тільки з лікарських рослин, є цілком безпечний для бджіл та ефективний проти ноземозу бджіл, після зимівлі. В майбутньому планується впровадити у виробничий процес як екологічно безпечний засіб на основі лікарських рослин, який може успішно використовуватись в бджільництві у весняний, літній та осінній періоди як засіб, для боротьби проти ноземозу бджіл та профілактики інших відомих інфекційних хвороб бджіл.

Ключові слова: перець, полинь, нозематоз, меліса, інфекційна хвороба, ноземоз, бджолина сім'я.

DOI <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2022.3.5>

Вступ. Досліджуючи історичні дані, ми знаємо, що з давніх давен бджоларі утримували бджолині сім'ї, ще в той час коли не було такого поняття як соторамка. Тобто в без рамочних бджолиних вуликах, які називаються колоди або дуплянки, та уже з часом був розроблений перший складний бджолиний вулик Українським співвітчизником Петром Івановичем Прокоповичем, завдяки ньому з'явилася можливість оглядати бджолині сім'ї під час її життєвого циклу, роботи та в подальшому легкому і фактично без ушкодження вилученню меду з даного вулика без отруєння бджіл димарем, як це робили бджоларі раніше. Таким чином розвивалося сучасне бджільництво (Frunze et al., 2021).

В наш час доведено що існування більшості рослин та взагалі життя людини не можливе без існування працюю-

втих комах – бджіл. Відмітимо, що досліджуючи останні роки, схильність українців до бджільницької діяльності досить стрімко зросла за останнє десятиліття. Бачимо таку картину, що разом з цим кожен український бджолар нарощує силу бджолиних сімей, цим самим збільшувати їх продуктивність, досягти максимальної рентабельності пасіки загалом та попередження контамінації бджіл збудниками хвороб різної етіології на своїх господарствах. Нікому не секрет, що однією з найпоширенішою проблемою в бджільництві є їх захворюваність (Cilia et al., 2020).

В наш час існують досить багато препаратів проти інфекційних хвороб бджіл, але в наш час головним чином проблема цих препаратів, в реєстрі, як дозволених до реалізації ветеринарних препаратів в Україні та наявність шкідливих компонентів лікарського засобу,

а саме діючих речовин або не допустимий рівень коренці в продуктах бджільництва, що може бути небезпечним як для власне бджіл так і для людини (Parry et al., 2021).

Провідними фахівцями доведено, що через високий рівень резистентності збудників хвороб до діючих речовин лікувальних препаратів, яка як правило спостерігається в наш час, досвідченими фахівцями рекомендовано робити регулярну ротацію лікувальних препаратів кожен рік. Тому відмітимо, що одна із найросповсюджуваних хвороб в бджільництві є ноземоз (Galajda, et al., 2021).

Слідуючи літературним даним встановлено що, обліт бджіл весною є недружним, комахи часто повзають навколо вулика ослаблені. Передня частина вулика та стільники як правило вкриті численними плямами фекалій. Бджоли набувають пригніченого стану, слабо реагують на зовнішні подразнення. Уражені сім'ї утрачують літальну діяльність на 22–35%. Головний медозбір та запилювальна активність бджіл зменшується близько на 36–50% (Lainson et al., 1964).

Тривалість життєдіяльності хворих комах менша майже вдвічі порівнянні зі здоровими особами. Вони як правило часто гинуть прямо в вулику, смертність припадає на період зимівлі. Весною та на початку літа комахи гинуть під час польових робіт. Бджоли досить погано розвиваються, розплід зменшується близько 4–8 разів, після засіву матки, гине близько 10–20% в порівнянні з 1% у нормі. Таке ослаблення бджолиних сімей на весні часто призводить до пониження температури в гнізді та паралельно з цим і резистентності у самих личинок (Shaddock et al., 1971).

Матеріали і методи досліджень. Дане дослідження експериментального застосування лікарського засобу на основі лікарських рослин проводили на території Сумської області, Охтирського району. Нами було досліджено ефективність дослідного лікарського засобу рослинного походження. Даний лікарський засіб готували методом варіння компонентів рослинного походження. Нами був підібраний такий склад рослин в таких пропорціях: стручковий перець 25 г (*Capsicum*); гіркий полинь 50 г (*Artemisia absinthium*); перцева м'ята 25 г (*Mentha piperita*); меліса лікарська 25 г (*Melissa officinalis*) та часник 50 г (*Allium sativum*) (Kassa et al., 2020).

Стручковий перець (*Capsicum*) багатий вітамінами групи А, В, Е, К, РР. Застосовують для поліпшення обмінних процесів, при розладах кишечника та як антибактеріальний засіб (Parisi et al., 2020).

Гіркий полинь (*Artemisia absinthium*) застосовують для нормалізації травлення, рослина стимулює роботу кишечника та відрізняється антисептичним засобом (Batiha et al., 2020).

Перцева м'ята (*Mentha piperita*) та меліса лікарська (*Melissa officinalis*) має антисептичну дію, спазмолітичну та заспокійливу (Rahman et al., 2022).

Часник (*Allium sativum*) нормалізує обмін речовин, а також застосовують як загальнозміцнюючий та антибактеріальний засіб (Najman et al., 2022).

Збір, заготівля і зберігання перцю стручкового виконували враховуючи час збору плодів – з липня по вересень.

Після, сушили на сонці, після чого чашечки видаляли, а плоди подрібнювали до мілкої фракції. Серед діючих речовин перцю стручкового найважливішими складовими є алкалоїд капсаїцин, вміст якого в плодах становить близько 0,2%. Також перець містить ефірні та жирні масла, каротиноїди і велику кількість вітаміну С. Крім того, в ньому виявлені піперидин, хавіцин і мікроелементи. Під час заготівлі полиню гіркокого заготовляли траву і листя рослини в період її цвітіння. Час збору складає не більше 15 днів. Для заготівлі сировини підходять верхівки, більш ніжні другі частини рослини. Зрізали їх за допомогою гострого ножа або секатора на відстані не більше 25 і не менше 20 см від верхівки. Зібрану траву розкладали на тонкій тканині або папері рівномірним шаром не більше 3–5 см і залишали сушитись у провітрюваному приміщенні – на горищі або під навісом при природній вентиляції. Щоб уникнути псування сировини, її періодично помішувати. При сухій погоді трава підсихає не більше ніж за 7 днів. Ступінь готовності визначали за ламкістю сировини. Трава рослини містить ефірні олії, які можуть зникнути при високих температурах, тому не використовували штучне сушіння, яке може перевищувати температурний поріг у 45–50 °С. Готову сировину розсипали у полотняні або паперові пакети, термін її зберігання може досягати 2 років. Заготівлю листя м'яти перцевої проводили під час цвітіння рослини в червні-липні. Час збору сировини – перша половина дня в суху погоду. Для заготівлі м'яту зрізали ножицями або ножем разом із стеблами, інколи заготівлю рослини проводили механічним способом. Зрізані стебла не мили. При не обхідності сировину промивали, її акуратно клали у ємність з водою, а потім струшували вологу. Обсохлі й підготовлені стебла збирали у пучки і підвішували під навісом або розкладали на рівній поверхні тонким шаром на папері чи тканині. Щоб сировина просушувалася рівномірно, стебла подрібнювали на шматки по 1,5–2 см. Враховували, що сушити м'яту потрібно в провітрюваному приміщенні, уникаючи сонячних променів. Стебла відокремлювали від листя в уже висушеному вигляді. Зберігали м'яту перцеву в сухих, герметично закритих скляних банках. Мелісу збирали на початку цвітіння, зрізували верхню частину рослини разом з листям. Залишали не менше 10 см стебла. Заготівлю проводили після обіду, у суху, сонячну погоду. Допускали помірне обрізання молодих пагонів: меліса продовжує після цього рости та цвісти. Невиблаглива в сушінні, можна висушувати на відкритому повітрі, у приміщеннях з постійним доступом повітря, розкладали на підлозі або розвішувати пучками. Берегли сировину від потрапляння прямих сонячних променів та перемішувати її. Готову траву меліси зберігали в сухих, добре вентиляваних приміщеннях, у звичайному або подрібненому вигляді. Рослина зберігає лікувальні властивості протягом 1 року. Заготівлю рослини проводили в період цвітіння після обіду в суху сонячну погоду. Зрізали верхню частину меліси разом із листям. Не менше 10 см стебла залишають над поверхнею. Сушили сировину на відкритому повітрі або в провітрюваному приміщенні, розкладаючи тонким рівномірним шаром. Розвішували мелісу пучками при сушінні

в приміщенні. Термін придатності готового збору – один рік. Готову сировину подрібнювали для зберігання. Часник збирали приблизно за 100 днів після появи перших сходів. Залежно від погодних умов вдалий час наставав у липні або на початку серпня. Викопували часник рановранці або в прохолодний день, оскільки прибирання під час спеки могло пересушити зубчики. Визначали вдалий час для збирання часнику за такими ознаками:

- нижнє листя часнику підсихає, а верхнє жовтіє;
- шкірка часнику злегка підсохає та міцнішає, з фіолетовим відтінком;
- стрілки часнику випрямилися;
- тоді, коли часник легко поділяється на зубчики, тоді він уже перезріває і його треба терміново викопувати;
- якщо у часнику не були видалені стрілки, то визначали дозрівання по лопнутій квітці на кінці, з якого виглядає насіння (Eshete et al., 2021).

Дані рослини подрібнювали до дрібної фракції, розмір якої складав 1,5–2 см. Після чого заливали 6 літрів та проварювали протягом 2 годин при температурі 90–100 °С. Після проварювання ситом виймали залишки рослин та додавали цукор для приготування цукрового сиропу у співвідношенні 1:1. Далі охолоджували та відстоювали до температури повітря 15–20 °С протягом 2–3 годин.

Згодували розчин цукрового сиропу з відваром лікарських рослин в кількості 6 л на одну бджолину сім'ю. Згодовування проводили на прикінці серпня після головного медозбору в період підготовки до зимування, притримуючись температурного режиму 15–25 °С, в залежності від погодних умов. Таким чином відбувалася загодівля на зимовий період та проведення профілактично – лікувальних заходів від ноземозу (Ashton et al., 1973).

Дослідження проводили в період після тривалої зимівлі під час ревізії, з кінця лютого до початку березня 2022 року в Сумській області, Охтирського району. Обстеженню підлягали десять бджолиних сімей, різної сили, таких як: Карпатка, Поліська та Українська степова. Які є районованими в Україні. Систематичному огляду піддавались бджолосім'ї які утримувались в 10-ти рамкових, корпусних вуликах, сила яких варіювалась від 6 рамок (тобто 5 заповнених вуличок бджолами), і до 10 рамок (9 заповнених вуличок). Досліджували бджоли порід: Карпатка (*Apis mellifera carpatica* – «F1», «F2»), Поліська (*Apis mellifera mellifera* – «F1», «F2») та Українська степова (*Apis mellifera sossimai* – «F1», «F2») – місцева. Таким чином, нами було підібрано 6 бджолиних сімей, розділені на дослідну та контрольну групи. Бджолині сім'ї були підібрані подібної сили, порід, селекції як між дослідною так і контрольною групами, для кращого порівняння результатів та відображення статистики експериментального дослідження дії лікарського засобу. У таблиці 1 представлені дані щодо бджолиних сімей які піддавались експерименту.

В дослідну групу ми згодували розчин цукру з відваром рослин, а в контрольну задавали чистий цукровий розчин у співвідношенні 1:1. Щоб відстежити наявність ураження збудником ноземозу, ми опирались раніше загально відомих досліджених симптомах ноземозу. Згодовування проводили в годівничках які розміщували на

верхній брусок соторамки. Для зручності установлювали магазинну надставку розраховану на піврамку (висотою 145 мм). Це дало змогу дати простір в середині вулика для кращого руху комах до цукрового сиропу і стільника соторамок.

Результати досліджень. При огляді бджолиних сімей було виявлено, що в дослідній групі де згодували цукровий сироп у співвідношенні 1:1 з відваром лікарських рослин було виявлено, що не одна бджолина сім'я не мала характерних ознак симптоматики ноземозу. Для порівняння між ураженою бджолою з контрольної групи та не ураженою з дослідною, нами було зроблено розтин комахи для дослідження кишечника. Під час розтину було виявлено, що кишечник ураженої бджоли був білого кольору та напружений, без видимих складок, в той час як у не ураженої бджоли не було переповненості, напруженості та видимі наявні складки кишечника.

При дослідженні контрольної групи, було виявлено, що при зтяжному періоді зимівлі дві бджолині сім'ї були уражені дві сім'ї з трьох ноземозом, які мали всі характерні ознаки симптомів ноземозу який розпізнати не складно. У відкритому вулику дослідної бджолиної сім'ї породи: Карпатка *Apis mellifera carpatica* «F2» силою 8 соторамок (7 вуличок) комахи вели себе сильно збуджено, комахи вилітали з льотків і випорожнювались прямо на стінки вулика. При огляді саме гнізда бджолиної сім'ї також були сильно збуджені, із середини вулика відчувався специфічний запах. При огляді бджолиної сім'ї породи: Українська степова *Apis mellifera sossimai* «F1», силою які йшли в зимівлю 6 соторамок (5 вуличок), було виявлено що бджолина сім'я вийшла з зимівлі сильно ослабленою, фактично на рівні трьох соторамок, симптоматично аналогічна із попередньою бджолиною сім'єю. У таблиці 2 представлені дані щодо стану бджолиних сімей контрольної групи.

Так ми візуально могли побачити ураженість бджолиних сімей контрольної групи та явний позитивний результат дослідної. З впевненістю можна зауважити що синергічний ефект діючих речовин лікарських рослин антибактеріального, антисептичного характеру дав свій позитивний результат. Бджоли швидко очистились в середині гнізда вулика після обльоту, та приступили до роботи весняного періоду. В таблиці 3 відображено стан бджолиних сімей дослідної групи.

Обговорення. Оглянувши попередні дослідження та історичні факти щодо боротьби з ноземозом, було установлено, що раніше бджолярі застосовували в підкормку (цукровий сироп у співвідношенні 1:1) органічні засоби боротьби з інфекційними хворобами бджіл такі як: плоди стручкового перцю, який давав не 100 відсотковий ефект, але ж все таки був помітний на не досить високому рівні. Відомо що деякі бджолярі додавали на весні в годівнички зубчики часнику та цибулі для боротьби з інфекційними хворобами бджіл. Та всі ці засоби поодинокі не давали належного ефекту. Нами було запропоновано дію декількох рослин, які мали досить ефективний синергічний ефект дії, за рахунок своїм антибактеріальним та антисептичним властивостям.

**Перелік бджолиних сімей у господарствах, Сумської області Охтирського району,
які піддавались дослідженню**

Дата дослідження	Порода	Дослідна/контрольна	Сила сім'ї
22.02.2022 р.	Українська степова <i>Apis mellifera sossimai</i> «F1»	Дослідна	6 соторамок (5 вуличок)
22.02.2022 р.	Українська степова <i>Apis mellifera sossimai</i> «F2»	Контрольна	6 соторамок (5 вуличок)
22.02.2022 р.	Карпатка <i>Apis mellifera carpatica</i> «F2»	Дослідна	8 соторамок (7 вуличок)
22.02.2022 р.	Карпатка <i>Apis mellifera carpatica</i> «F1»	Контрольна	8 соторамок (7 вуличок)
22.02.2022 р.	Поліська <i>Apis mellifera mellifera</i> «F1»	Дослідна	10 соторамок (9 вуличок)
22.02.2022 р.	Поліська <i>Apis mellifera mellifera</i> «F2»	Контрольна	10 соторамок (9 вуличок)

Таблиця 2

Схематичне відображення стану бджолиних сімей контрольної групи

Порода	Стан	Сила сім'ї	
		В зиму	На весну
Українська степова <i>Apis mellifera sossimai</i> «F2»	Сильно уражена	6 соторамок	3 соторамки
Карпатка <i>Apis mellifera carpatica</i> «F1»	Уражена	8 соторамок	6 соторамок
Поліська <i>Apis mellifera mellifera</i> «F2»	-	10 соторамок	10 соторамок

Таблиця 3

Схематичне відображення стану бджолиних сімей дослідної групи

Порода	Стан	Сила сім'ї		Місце обстеження
		В зиму	На весну	
Українська степова <i>Apis mellifera sossimai</i> «F1»	-	6 соторамок	6 соторамки	с. Чернеччина
Карпатка <i>Apis mellifera carpatica</i> «F2»	-	8 соторамок	8 соторамок	с. Чернеччина
Поліська <i>Apis mellifera mellifera</i> «F1»	-	10 соторамок	10 соторамок	с. Чернеччина

Висновки. Доведено що дослідний лікарський засіб рослинного походження, позитивно діє своєю синергічною антисептичною та антибактеріальною дією. Даний засіб є цілком ефективний проти збудника *Nosema Apis*, результати експериментального

досліді були помітні як при візуальному дослідженні бджолиного гнізда так і після розтину комахи. Інтенсивність та екстенсивність інвазії після застосування цукрового сиропу з відваром лікарських рослин становила нуль.

Бібліографічні посилання:

- Ashton, N., & Wirasinha, P. A. (1973). Encephalitozoonosis (nosematosis) of the cornea. *The British journal of ophthalmology*, 57(9), 669–674. URL: <https://doi.org/10.1136/bjo.57.9.669>
- Batiha, G. E., Olatunde, A., El-Mleeh, A., Hetta, H. F., Al-Rejaie, S., Alghamdi, S., Zahoor, M., Magdy Beshbishy, A., Murata, T., Zaragoza-Bastida, A., & Rivero-Perez, N. (2020). Bioactive Compounds, Pharmacological Actions, and Pharmacokinetics of Wormwood (*Artemisia absinthium*). *Antibiotics (Basel, Switzerland)*, 9(6), 353. URL: <https://doi.org/10.3390/antibiotics9060353>
- Bjerkås I. (1990). Brain and spinal cord lesions in encephalitozoonosis in mink. *Acta veterinaria Scandinavica*, 31(4), 423–432. URL: <https://doi.org/10.1186/BF03547524>
- Bjerkås, I., & Nesland, J. M. (1987). Brain and spinal cord lesions in encephalitozoonosis in the blue fox. *Acta veterinaria Scandinavica*, 28(1), 15–22. URL: <https://doi.org/10.1186/BF03548252>
- Bugarova, V., Godocikova, J., Bucekova, M., Brodschneider, R., & Majtan, J. (2021). Effects of the Carbohydrate Sources Nectar, Sucrose and Invert Sugar on Antibacterial Activity of Honey and Bee-Processed Syrups. *Antibiotics (Basel, Switzerland)*, 10(8), 985. URL: <https://doi.org/10.3390/antibiotics10080985>
- Carrizo García, C., Barfuss, M. H., Sehr, E. M., Barboza, G. E., Samuel, R., Moscone, E. A., & Ehrendorfer, F. (2016). Phylogenetic relationships, diversification and expansion of chili peppers (*Capsicum*, Solanaceae). *Annals of botany*, 118(1), 35–51. URL: <https://doi.org/10.1093/aob/mcw079>
- Cilia, G., Fratini, F., Marchi, M., Sagona, S., Turchi, B., Adamchuk, L., Felicioli, A., & Kačaniová, M. (2020). Antibacterial Activity of Honey Samples from Ukraine. *Veterinary sciences*, 7(4), 181. URL: <https://doi.org/10.3390/vetsci7040181>
- El-Saber Batiha, G., Magdy Beshbishy, A., G Wasef, L., Elewa, Y., A Al-Sagan, A., Abd El-Hack, M. E., Taha, A. E., M Abd-Elhakim, Y., & Prasad Devkota, H. (2020). Chemical Constituents and Pharmacological Activities of Garlic (*Allium sativum* L.): A Review. *Nutrients*, 12(3), 872. URL: <https://doi.org/10.3390/nu12030872>

9. Eshete, M. A., & Molla, E. L. (2021). Cultural significance of medicinal plants in healing human ailments among Guji semi-pastoralist people, Suro Barguda District, Ethiopia. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 17(1), 61. URL: <https://doi.org/10.1186/s13002-021-00487-4>
10. Frunze, O., Brandorf, A., Kang, E. J., & Choi, Y. S. (2021). Beekeeping Genetic Resources and Retrieval of Honey Bee *Apis mellifera* L. Stock in the Russian Federation: A Review. *Insects*, 12(8), 684. <https://doi.org/10.3390/insects12080684>
11. Galajda, R., Valenčáková, A., Sučík, M., & Kandráčková, P. (2021). Nosema Disease of European Honey Bees. *Journal of fungi (Basel, Switzerland)*, 7(9), 714. URL: <https://doi.org/10.3390/jof7090714>
12. Guo, M., Chen, H., Dong, S., Zhang, Z., & Luo, H. (2022). CRISPR-Cas gene editing technology and its application prospect in medicinal plants. *Chinese medicine*, 17(1), 33. URL: <https://doi.org/10.1186/s13020-022-00584-w>
13. Kassa, Z., Asfaw, Z., & Demissew, S. (2020). An ethnobotanical study of medicinal plants in Sheka Zone of Southern Nations Nationalities and Peoples Regional State, Ethiopia. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 16(1), 7. URL: <https://doi.org/10.1186/s13002-020-0358-4>
14. Kidane, L., Gebremedhin, G., & Beyene, T. (2018). Ethnobotanical study of medicinal plants in Ganta Afeshum District, Eastern Zone of Tigray, Northern Ethiopia. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 14(1), 64. URL: <https://doi.org/10.1186/s13002-018-0266-z>
15. LAINSON, R., GARNHAM, P. C., KILLICK-KENDRICK, R., & BIRD, R. G. (1964). NOSEMATOSIS, A MICROSPORIDIAL INFECTION OF RODENTS AND OTHER ANIMALS, INCLUDING MAN. *British medical journal*, 2(5407), 470–472. URL: <https://doi.org/10.1136/bmj.2.5407.470>
16. Landsverk, T., & Bratberg, B. (1979). Polyarteritis nodosa associated with sarcocystosis in a lamb. *Acta veterinaria Scandinavica*, 20(2), 306–308. URL: <https://doi.org/10.1186/BF03546621>
17. Mohammed H. A. (2022). Phytochemical Analysis, Antioxidant Potential, and Cytotoxicity Evaluation of Traditionally Used *Artemisia absinthium* L. (Wormwood) Growing in the Central Region of Saudi Arabia. *Plants (Basel, Switzerland)*, 11(8), 1028. URL: <https://doi.org/10.3390/plants11081028>
18. Mohn S. F. (1982). Experimental encephalitozoonosis in the blue fox. Clinical and serological examinations of affected pups. *Acta veterinaria Scandinavica*, 23(4), 503–514. URL: <https://doi.org/10.1186/BF03546769>
19. Mohn, S. F., & Nordstoga, K. (1975). Electrophoretic patterns of serum proteins in blue foxes with special reference to changes associated with nosematosis. *Acta veterinaria Scandinavica*, 16(2), 297–306. URL: <https://doi.org/10.1186/BF03546684>
20. Mohn, S. F., & Nordstoga, K. (1982). Experimental encephalitozoonosis in the blue fox. Neonatal exposure to the parasite. *Acta veterinaria Scandinavica*, 23(3), 344–360. URL: <https://doi.org/10.1186/BF03546786>
21. Najman, K., Sadowska, A., Buczak, K., Leontowicz, H., & Leontowicz, M. (2022). Effect of Heat-Treated Garlic (*Allium sativum* L.) on Growth Parameters, Plasma Lipid Profile and Histological Changes in the Ileum of Atherogenic Rats. *Nutrients*, 14(2), 336. URL: <https://doi.org/10.3390/nu14020336>
22. Nawrot, J., Gornowicz-Porowska, J., Budzianowski, J., Nowak, G., Schroeder, G., & Kurczewska, J. (2022). Medicinal Herbs in the Relief of Neurological, Cardiovascular, and Respiratory Symptoms after COVID-19 Infection A Literature Review. *Cells*, 11(12), 1897. URL: <https://doi.org/10.3390/cells11121897>
23. Parisi, M., Alioto, D., & Tripodi, P. (2020). Overview of Biotic Stresses in Pepper (*Capsicum* spp.): Sources of Genetic Resistance, Molecular Breeding and Genomics. *International journal of molecular sciences*, 21(7), 2587. URL: <https://doi.org/10.3390/ijms21072587>
24. Parry, C., Wang, Y. W., Lin, S. W., & Barchenger, D. W. (2021). Reproductive compatibility in *Capsicum* is not necessarily reflected in genetic or phenotypic similarity between species complexes. *PloS one*, 16(3), e0243689. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243689>
25. Kaskinova, M., Saltykova, E., Poskryakov, A., Nikolenko, A., & Gaifullina, L. (2021). The Current State of the Protected *Apis mellifera* Population in Russia: Hybridization and Nosematosis. *Animals: an open access journal from MDPI*, 11(10), 2892. URL: <https://doi.org/10.3390/ani11102892>
26. Rahman, M. H., Roy, B., Chowdhury, G. M., Hasan, A., & Saimun, M. (2022). Medicinal plant sources and traditional healthcare practices of forest-dependent communities in and around Chunati Wildlife Sanctuary in southeastern Bangladesh. *Environmental Sustainability*, 5(2), 207–241. URL: <https://doi.org/10.1007/s42398-022-00230-z>
27. Shadduck, J. A., & Pakes, S. P. (1971). Encephalitozoonosis (nosematosis) and toxoplasmosis. *The American journal of pathology*, 64(3), 657–672.
28. Shumkova, R., Georgieva, A., Radoslavov, G., Sirakova, D., Dzhebir, G., Neov, B., Bouga, M., & Hristov, P. (2018). The first report of the prevalence of *Nosema ceranae* in Bulgaria. *PeerJ*, 6, e4252. URL: <https://doi.org/10.7717/peerj.4252>
29. Szopa, A., Pajor, J., Klin, P., Rzepiela, A., Elansary, H. O., Al-Mana, F. A., Mattar, M. A., & Ekiert, H. (2020). *Artemisia absinthium* L.-Importance in the History of Medicine, the Latest Advances in Phytochemistry and Therapeutical, Cosmetological and Culinary Uses. *Plants (Basel, Switzerland)*, 9(9), 1063. URL: <https://doi.org/10.3390/plants9091063>
30. Xia, C., Huang, Y., Qi, Y., Yang, X., Xue, T., Hu, R., Deng, H., Busmann, R. W., & Yu, S. (2022). Developing long-term conservation priority planning for medicinal plants in China by combining conservation status with diversity hotspot analyses and climate change prediction. *BMC biology*, 20(1), 89. URL: <https://doi.org/10.1186/s12915-022-01285-4>
31. Zhou, Z. Y., Nordstoga, K., & Bjerkås, I. (1992). Extraglomerular lesions in kidneys of mink with encephalitozoonosis. *Acta veterinaria Scandinavica*, 33(1), 33–41. URL: <https://doi.org/10.1186/BF03546934>

Kisil D. O., PhD, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Hrek V. A., Postgraduate Student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Efficiency of the action of medicinal plants when used against bee nosemosis

This article describes data on the effectiveness of medicinal plants when used against bee nosemosis. Based on the results of statistical data and own research, where the rapid development of beekeeping activity in Ukraine was studied, it

was noted that, over the last 10 years, beekeeping farming has developed quite quickly in the country as a type of economic activity. At similar rates, the cut and export of honey and beekeeping products to such countries as: the USA, Canada, UAE is quite high. and European countries. But at the same time, it was found that the number of officially registered owners of bee hives decreased statistically by about 20%. At the time when the number of bee colonies in the state is increasing, the total percentage of bee colonies affected by the most common diseases that spread quickly among themselves also increases.

Among such diseases affecting weakened bees is noseamosis. It is caused by microsporidia of the genus *Nosema*. Until recently, bees were thought to be parasitized by only two types of *Nosema* species, i.e. *Nosema apis* and *N. ceranae*, but a third genus, *N. neumannii*, was described in 2017. Nosemosis negatively changes the rate of renewal of the intestinal epithelium and creates a layer of mature spores on the surface of the intestine, which leads to hypotrophy of bees and changes in the composition of trace elements. Nosemosis also changed the content of the gut microbiome of bees at both the bacterial and yeast levels. In addition, it causes disruption of many glandular functions, accelerates age polyetism in young honey bees, reduces the level of hormone secretion and causes anatomical changes in the ovaries of queen bees, and finally affects the fertility and survival of male honey bees. Nevertheless, new "bee medicines" should be sought, especially now that fumagillin is no longer effective in the treatment of noseamosis because *N. ceranae* can avoid it and because its use is prohibited in EU countries. The use of medicines in beekeeping should be safe for both honey bees and humans. Fumagillin causes changes in the ultrastructure of the hypopharyngeal glands in bees and causes chromosomal aberrations and carcinogenicity in humans. Therefore, there is a significant demand for a new drug that safely and effectively treats bee colonies infected with *N. ceranae*.

Therefore, we decided to develop and apply an effective medicine that consists only of medicinal plants, is completely safe for bees and effective against bee noseamosis after wintering. In the future, it is planned to introduce into the production process as an ecologically safe remedy based on medicinal plants, which can be successfully used in beekeeping in the spring, summer and autumn periods as a means to fight against bee noseamosis and the prevention of other known infectious diseases of bees.

Key words: pepper, wormwood, nosematosis, lemon balm, infectious disease, noseamosis, bee family.