

УДК 638.15-02/03/06/07/08

ЄФІМЕНКО Т.М. канд. біол. наук

ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича», м. Київ

ОДНОСУМ Г.В.

Національного університету біоресурсів і природокористування України,

НАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ БДЖІЛЬНИЦТВА В УКРАЇНІ

*Україна займає провідне місце в світі з експорту меду. Але користь від запилення бджолами ентомофільних культур в багато разів перевищує вартість продукції бджільництва. Водночас, в Україні відсутня правова база, що регулює оплату бджолярам за запилення сільськогосподарських культур. Більше того, бджолярі часто несуть величезні збитки в результаті отруєння бджіл пестицидами на нектароносних угіддях, які відшкодувати вкрай важко. Однак найбільшою проблемою є періодична масова загибель бджіл – явища, що отримало в світі назву «колапс бджолиних сімей». В Україні загинуло біля 40% бджолиних сімей більше 10 років назад та в 2014 -2015 рр. Причиною періодичної загибелі бджіл в Україні є поєднання, в першу чергу, піку масової чисельності паразитичного кліща *Varroa* з високим ступенем інвазії бджіл мікроспоридіями *Nosema ceranae* та *Nosema apis*. Ці паразити обумовлюють загострення у бджіл латентних вірусних інфекцій. Втрати мінімальні на пасіках, де слідкують за ступенем ураження бджіл кліщем *Varroa* протягом пасічницького сезону. Зменшення проценту закліщеності бджіл в першій половині літа екологічно –безпечними ефірними оліями та органічними кислотами, зокрема – молочною, щавлевою, мурашиною чи препаратами на їх основі, дозволяє відтермінувати обробку препаратами на основі флуметрину чи флувалінату до останньої відкачки меду. Контрольна обробка бджіл препаратами на основі амітразу можлива тільки в кінці пасічницького сезону, коли вже точно не планується відкачка меду.*

Протинозематозні заходи, на відміну від противарроатозних, можуть бути абсолютно екологічно –безпечними, тобто такими, які не потребують використання

антибіотиків, а базуються на використанні виключно рослинних препаратів з протинозематозним ефектом.

Що стосується хвороб розплоду, то вони, як правило, не носять масового характеру і досить легко лікуються без використання антибіотиків. Так європейський гнилець, парагнилець, мішечкуватий розплід легко лікуються шляхом знищення в сім'ї матки. Поки бджоли виведуть нову — сім'я вилікується. За американського гнильцю потрібно знищити всю сім'ю і добре продезінфікувати інвентар.

Ключові слова: *Nosema ceranae*, *Nosema apis*, кліщ *Varroa*, бджоли, флуметрин, флувалінат, амітраз, антибіотики.

Вступ. Бджільництво — важлива галузь сільського господарства в багатьох країнах світу. На сьогодні, за даними Міжнародної продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations), світове виробництво меду становить 1,5 млн. тонн на рік, на частину України припадає 5%. Україна з 2008 року займає перше місце з виробництва меду серед країн Європи та четверте місце серед таких світових лідерів виробництва бджолопродуктів, як Китай, Туреччина і Аргентина.

Бджоли запилюють більше 90% ентомофільних культур, забезпечуючи виробництво достатньої кількості меду, воску, квіткового пилку, прополісу, маточного молочка, бджолиної отрути для потреб харчової, медичної, косметичної і інших галузей народного господарства. Продукти бджільництва унікальні по своїй біологічній цінності. Вони здатні відновлювати та підтримувати нормальну роботу людського організму.

Бджолозапилення не тільки сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур, але і впливає на якість плодів, збільшуючи їх натуральну вагу. Дослідження вчених США свідчать про те, що користь від запилення бджолами ентомофільних культур в 150 разів перевищує вартість продукції бджільництва (Klatt et al., 2013). Бджолозапилення — основна гарантія підтримки біорізноманіття флори та фауни. Без бджолозапилення не було б тваринництва, так як було б неможливо отримати корми для тварин.

Однак, бджільництво несе суттєві збитки від різноманітних негативних чинників, таких як періодична масова загибель бджіл від хвороб, отруєння пестицидами, зниження резистентності бджіл із-за неконтрольного використання антибіотиків тощо. В Україні до цих негативних чинників ведення бджільництва можна додати збитки із-за неможливості бджолярським господарствам реалізувати бджолопродукти за ціною, яка була б для них економічно-обґрунтованою. Останнє часто зумовлене зниженням ціни на мед із-за присутності в ньому антибіотиків. Присутність антибіотиків в меді унеможливує його експорт в країни Європи, де заборонено використання антибіотиків в галузі бджільництва. Необхідно

зазначити, що в Україні відсутня правова база, що регулювала б оплату бджолярам за запилення сільськогосподарських культур, а це могло б бути суттєвою матеріальною підтримкою галузі бджільництва. Більше того, часто бджоларі втрачають бджіл на посівах сільськогосподарських культур в результаті отруєння пестицидами, і найчастіше це відбувається при запиленні ріпаку. Відшкодувати збитки від отруєння бджіл пестицидами в Україні вкрай важко. Однак найбільшою проблемою бджільництва є періодична масова загибель бджіл – явища, що отримало в світі назву «колапс бджолиних сімей» (Риттер, 2007; Корзун, 2008; Пантюхина, 2008; Francis et al., 2010).

Виходячи з зазначеного, ми поставили за мету узагальнити дані літератури, результати власних досліджень та спостережень, які дозволити б викреслити нагальні проблеми бджільництва в Україні та запропонувати шляхи їх вирішення.

Узагальнення даних літератури, результатів власних досліджень та спостережень.

Зазвичай, нормою вважається смертність бджолосімей в рік в межах 10-15%. Її причиною є хвороби, відсутність достатньої кількості кормів або невідповідна їх якість, помилки бджоларів тощо. Якщо ж смертність бджіл в рік переважає 30% — це вже масова загибель бджіл, яка призводить до суттєвого зниження врожайності ентомофільних культур та ставить під повну загрозу вирощування окремих видів культур (Гробов и др., 1987; Галатюк, 2006).

Масова загибель бджіл — явище не нове. Воно виникає з певною періодичністю вже досить давно. Так, масова загибель бджіл на Європейському континенті була відома в кінці минулого сторіччя. За даними FAO, COLOSS (Prevention of honey bee colony losses), Apimondia (International Federation of Beekeepers' Associations) та інших міжнародних організацій, країни Європи втратили до 30% бджолиних сімей з 2008 по 2012 рр. (Crailsheim et al., 2009). Бджоларі США в 2015-2016 рр. втратили біля половини бджолиних сімей (Kirsten et al., 2016). В Україні загинуло біля 40% бджолиних сімей більше 10 років назад та в 2014-2015 рр. (Єфіменко та ін., 2014). Характерною картиною при таких втратах бджіл є присутність у вуликах незачеплених запасів кормів та повна відсутність бджіл, або невеличка їх кількість.

Така ситуація стала приводом, щоб привернути увагу громадськості та урядів країн до цієї проблеми. В результаті в країнах з розвинутою економікою були профінансовані дослідження, направлені на пошук та аналіз

причин масової загибелі бджіл. Дослідження та аналіз проблеми проводились за наступними напрямками:

1. Наявність в зразках бджіл збудників інфекційних та інвазійних захворювань та дослідження їх взаємодії один з одним; дослідження маток на присутність в них збудників вірусних захворювань.

2. Присутність в бджолопродуктах та в тілі бджіл пестицидів, зокрема інсектицидів із групи неокатіноїдів, що порушують орієнтацію бджіл в просторі та викликають їх загибель.

3. Вплив пилку з генетично-модифікованих рослин, зокрема тих, що утримують гени токсинів ентомопатогенних бактерій на метаморфоз личинок бджіл.

4. Повна заміна природного корму цукровим сиропом під час поповнення кормових запасів на зиму.

5. Використання антибіотиків для лікування та профілактики хвороб бджіл, що порушує нормальну мікрофлору в їх організмі та призводить до зниження імунітету.

6. Зменшення біологічного різноманіття ентомофільних рослин в результаті інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, коли в радіусі продуктивного льоту бджіл переважають монокультури.

7. Вплив на нервову систему бджіл різних джерел електромагнітного випромінювання, а саме супутникових радіонавігаційних систем та мобільного зв'язку.

8. Вплив інбридингу на розвиток бджолиних сімей.

В результаті загальних зусиль дослідники з різних країн прийшли висновку, що причиною масової загибелі бджіл («колапсу бджолиних сімей») є не один якийсь із досліджених факторів, а комплекс факторів, які знижують імунний статус бджолиних сімей (Салтыкова и др., 2011).

Ми розділяємо таку точку зору, але на основі багаторічних власних спостережень, хочемо деталізувати причини періодичної масової загибелі бджолиних сімей, що ми спостерігаємо в Україні.

З нашої точки зору причиною періодичної загибелі бджіл в Україні є поєднання, в першу чергу, піку масової чисельності паразитичного кліща *Varroa* з високим ступенем зараження бджіл мікроспоридіями *Nosema ceranae* та *Nosema apis*. Ці паразити (зовнішній та внутрішні) обумовлюють загострення у бджіл латентних вірусних інфекцій, що викликають вірусні хвороби личинок та імаго бджіл (Єфіменко та ін, 2014; Єфіменко, 2015; Єфіменко, Односум, 2015; Єфіменко, 2016).

Ці негативні чинники бджолярі навчилися зводити до мінімуму за умови, якщо вони слідкують за ступенем ураження бджіл кліщем варроа та

збудником нозематозу. Щоб підтримувати кліщ варроа на безпечному для бджіл рівні сьогодні вже недостатньо обробити бджолині сім'ї від кліща в кінці пасічницького сезону одним із акарицидів хімічної природи. Бо, знявши кліща з покоління бджіл, яке йде в зиму, бджолярі запізнюються з обробкою і спостерігають або зліт бджіл восени, або загибель під час зимівлі. В разі якщо бджоли перезимували, спостерігається активізація нозематозу весною та вірусний параліч влітку. Бджолині сім'ї розвиваються слабо і бджолярам не доводиться розраховувати на їх високу продуктивність.

Наші дані та дані літератури свідчать про те, що зменшення проценту закліщеності бджіл в першій половині літа екологічно-безпечними ефірними оліями та органічними кислотами, зокрема – молочною, щавлевою, мурашиною чи препаратами на їх основі, дозволяє відтермінувати обробку препаратами на основі флуметрину чи флувалінату до останньої відкачки меду. Однак, якщо процент закліщеності бджіл в першій половині липня більше 1-1,5%, більш радикальні противарроатозні заходи мають бути невідкладними (Акимов и др., 1993). Обробка бджіл препаратами на основі амітразу можлива тільки в кінці пасічницького сезону, коли вже точно не планується відкачка меду (Кирюшин, 2012). Отже, щоб уникнути ризику втрати бджіл, треба ретельно слідкувати за процентом закліщеності бджолиних сімей кліщем варроа протягом сезону. Окрім того, потрібно користуватись противарроатозними препаратами тих виробників, в ефективності яких немає сумнівів. Для цього достатньо придбати невеликі партії препаратів різних виробників та на час обробки підкласти під гнізда бджіл змащений жиром цупкий папір. Про ефективність препаратів ви зможете судити по кількості кліщів, що осипались (Галатюк, Єфіменко, 2015).

Що стосується протинозематозних заходів, то вони мають бути обов'язковими восени та ранньою весною. Протинозематозні заходи, на відміну від противарроатозних, можуть бути за нашими даними абсолютно екологічно-безпечними, тобто такими, які не потребують використання антибіотиків, а базуються на використанні виключно рослинних витяжок з протинозематозним ефектом. Це може бути як виготовлений в домашніх умовах рослинний препарат КАС, рецептура якого приводиться в кожному підручнику, так протинозематозні препарати на основі рослинної сировини, які вже є на ринку ветеринарних препаратів в Україні (Односум та ін., 2016).

Що стосується інших хвороб, зокрема хвороб розплоду, то вони, як правило, не носять масового характеру і досить легко лікуються без використання антибіотиків. Так за нашими даними європейський гнилець і парагнилець легко лікуються шляхом знищення в сім'ї матки. Поки бджоли

виведуть нову — сім'я вилікується. За умови, якщо матка є цінним в селекційному відношенні матеріалом, — її можна вилучити в сім'ї та підсадити в сформований від здорових сімей відводок. Зазвичай, матка при бактеріальних гнильцях не є джерелом інфекції (за винятком вірусних захворювань розплоду) і розплід в сформованому відводку буде здоровим. В сім'ю з хворим розплодом, що залишилась без матки, через певний проміжок часу, коди бджоли виведуть весь розплід і запрополісують комірки, можна підсадити нову матку, а можна дочекатись, коли бджоли виведуть власну матку (Єфіменко, Односум, 2017). Бджолині сім'ї, що виводить нову матку можна давати в цей період витяжки з рослин, що мають протигнильцеві властивості (Yaroshko et al., 2016). З американським гнильцем так справитись не завжди виходить — простіше знищити сім'ю і добре продезінфікувати інвентар. Але американський гнилець зустрічається не так часто, як інші види гнильців, а тому до таких радикальних заходів бджолярі вдаються вкрай рідко.

Маємо зазначити, що за нашими прогнозами, які ми базуємо на повідомленнях бджолярів, відхід бджолиних сімей за зиму в 2016-2017 в Україні склав біля 20-25%. Основною причиною загибелі бджолиних сімей в більшості випадків, як і в минулому році, є пізнє знаття кліща варроа або використання противарроатозних препаратів, що не дали бажаних результатів. Виходячи з цього, весною слід очікувати масового загострення нозематозу у бджіл. Отже необхідність та вчасність якісних противарроатозних та протинозематозних заходів на пасіках — є запорукою збереження бджіл та утримання високопродуктивних пасік.

Висновки

1. Найбільшою проблемою бджільництва в Україні є періодична масова загибель бджіл. В Україні загинуло біля 40% бджолиних сімей більше 10 років назад та в 2014-2015 р.

2. За нашими даними основною причиною періодичної загибелі бджіл в Україні є поєднання, в першу чергу, піку масової чисельності паразитичного кліща *Varroa* з високим ступенем інвазії бджіл мікроспоридіями *Nosema ceranae* та *Nosema apis*. Загибель бджіл в основному спостерігається з осені до весни.

3. Втрати мінімальні на пасіках, де слідкують за ступенем ураження бджіл кліщем *Varroa* протягом пасічницького сезону. Зменшення проценту закліщеності бджіл в першій половині літа екологічно-безпечними ефірними оліями та органічними кислотами, зокрема — молочною, щавлевою, мурашиною чи препаратами на їх основі, дозволяє відтермінувати обробку препаратами на основі флуметрину чи флувалінату до останньої відкачки

меду. Контрольна обробка бджіл препаратами на основі амітразу, яка широко практикується на пасіках в Україні, можлива тільки в кінці пасічницького сезону, коли вже точно не планується відкачка меду.

4. Протинозематозні заходи, на відміну від противарроатозних, можуть бути абсолютно екологічно-безпечними, тобто такими, які не потребують використання антибіотиків, а базуються на використанні виключно рослинних препаратів з протинозематозним ефектом.

5. Що стосується хвороб розплоду, то вони, як правило, не носять масового характеру і досить легко лікуються без використання антибіотиків. Так європейський гнилець, парагнилець, мішечкуватий розплід легко лікуються шляхом знищення в сім'ї матки. Поки бджоли виведуть нову — сім'я вилікується. За американського гнильцю потрібно знищити всю сім'ю і добре продезінфікувати інвентар.

6. Окрім того, значний відхід бджолиних сімей спостерігається також від отруєння бджіл пестицидами і припадає на цвітіння нектароносних угідь. Втрати мінімальні за умови тісної співпраці бджолярських господарств з агрофірмами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Акимов И.А, Гробов О.Ф., Пилецкая И.В. и др. Пчелиный клещ *Varroa jacobsoni*. - К.- Наукова думка.- 1993.- 254 с.
2. Галатюк О. Є. Хвороби бджіл та основи бджільництва: навчальний посібник для студентів факультетів ветеринарної медицини, технології виробництва та переробки тваринницької продукції, ветеринарних лікарів, пасічників. - Житомир: "Полісся", 2006. - 278 с.
3. Галатюк О.Є., Єфіменко Т.М. Пам'ятка бджоляреві щодо лікування та профілактики хвороб бджіл // Журнал «Український пасічник» - 2015.- № 5. – С. 17-18.
4. Гробов О. Ф., Смирнов А. М., Попов Е. Т. Болезни и вредители пчел. М.: Агропромиздат, 1987. - С. 87-105.
5. Єфіменко Т.М. Нозематоз: збудники, шкодочинність, діагностика // Журнал «Пасічник» - 2015.- № 8. – С. 9-10.
6. Єфіменко Т.М. Боротьба з кліщем – головний прийом збереження бджіл // Журнал «Пасічник». – 2016. – № 3. – С. 8-10.
7. Єфіменко Т.М., Галат М.В., Односум Г.В. Про масову загибель бджіл // Журнал «Пасіка». Листопад-грудень 2014. - №11-12 (259-260). – С. 20-21.
8. Єфіменко Т.М., Ігнат'єва А.Н., Токарев Ю.С., Односум Г.В. *Nosema ceranae* – збудник нозематозу бджіл в Україні // Вісник аграрної науки. - №2. – 2014. – С. 21-24.
9. Єфіменко Т.М., Односум Г.В. Що завдає бджільництву збитків? Прогноз перебігу зимівлі бджіл в Україні на 2015-2016 рр. // Журнал «Пасіка». – 2015. – № 12. – С. 7-9.
10. Єфіменко Т.М., Односум Г.В. Як лікувати гнильці без антибіотиків // Журнал «Пасіка». – 2017 – №1. – С. 8-10.
11. Кирюшин В.Е. Современные меры борьбы с варроозом пчел // Институт зоологи им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины. Киев, 2012. 69 с.

12. Корзун А. Причина коллапса пчелиных семей // Пчеловодство. — 2008. — №7.
13. Односум Г.В., Сорока Н.М., Єфіменко Т.М. Оздоровлення бджіл за нозематозу без антибіотиків // Науковий вісник НУБіП. Київ 2016. – с.315-319.
14. Пантюхина С. Коллапс пчелиных семей: цельная картина из маленьких кусочков? // Пчеловодство. — 2008. — №1.
15. Риттер В. Гибель пчел в США: медоносная пчела в опасности // Пчеловодство. — 2007. — №9.
16. Салтыкова Е.С., Гайфуллина Л.Р., Поскряков А.В., Николенко А.Г. Проблема коллапса пчелиных семей в мире и на пороге России // Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, г. Уфа, Россия Материалы международной научно-практической конференции (Второй Международный форум пчеловодов «Медовый мир») – 2011.
17. Crailsheim K., Brodschneider R., Neumann P. (2009) The COLOSS puzzle: filling in the gaps. In: Proceedings of the 4th COLOSS Conference, 3-4 March 2009. Zagreb, Croatia, p. 46-47.
18. Kirsten S. Traynor, Karen Rennich, Eva Forsgren, Robyn Rose, Jeffery Pettis, Grace Kunkel, Shayne Madella, Jay Evans, Dawn Lopez, Dennis vanEngelsdorp. Multiyear survey targeting disease incidence in US honey bees. Apidologie, 2016; DOI: 10.1007/s13592-016-0431-0.
19. Klatt B. Bee pollination improves crop quality, shelf life and commercial value. / Klatt B., Holzschuh A., Westphal C., Clough Y., Smit I., Pawelzik E., Tschardt T. // Proc. Biol. Sci. 2013 Dec 4;281(1775):20132440. doi: 10.1098/rspb.2013.2440.
20. Francis L. W. Ratnieks and Norman L. Carreck. Clarity on Honey Bee Collapse // Science, 8 January 2010, Vol. 327, p. 152.
21. Yaroshko O.M., Halata M.S., Shepelevych V.V., Stepura L.G., Grytsenko L.M., Yavorska N.V., Svyatetska V.M., Yefimenko T.M. Antibacterial effect of flower extracts on microorganisms isolated from honeycombs with affected bee brood. Microbiology and Immunology - the Development Outlook in the 21st century. Abstracts book of the II International Scientific Conference, April 14-15, 2016, Kyiv. - Kyiv, 2016. – p.15.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПЧЕЛОВОДСТВА В УКРАИНЕ / Єфіменко Т.М., Односум А.В.

*Украина занимает ведущее место в мире по экспорту меда. Однако польза от опыления пчелами энтомофильных культур во много раз превышает стоимость продукции пчеловодства. Одновременно, в Украине отсутствует правовая база, регулирующая оплату пчеловодам за опыление сельскохозяйственных культур. Более того, пчеловоды часто несут огромные убытки в результате отравления пчел пестицидами на нектароносных угодьях, так как возместить их крайне тяжело. Однако самой большой проблемой есть периодическая массовая гибель пчел – явление, названное «коллапс пчелиных семей». В Украине погибло около 40% пчелиных семей более 10 лет назад и в 2014-2015 гг. Причиной периодической массовой гибели пчел в Украине есть сочетание, в первую очередь, пика массовой численности паразитического клеща *Varroa* с высокой степенью инвазии пчел микроспоридиями *Nosema ceranae* и *Nosema apis*. Эти паразиты обуславливают обострение у пчел латентных вирусных инфекций. Потери минимальные на тех пасеках, где следят за степенью инвазии пчел клещом варроа на*

протяжении пчеловодческого сезона. Уменьшение процента заклеянности пчел в первой половине лета экологически-безопасными эфирными маслами и органическими кислотами, а именно – молочной, щавелевой, муравьиной или препаратами на их основе, позволяет отсрочить обработку препаратами на основе флуметрина или флувалината до последней откачки меда. Обработка пчел препаратами на основе амитраза возможна только в конце пчеловодческого сезона, когда уже точно не планируется откачка меда.

Противозематозные и противаскосферозные меры могут быть абсолютно экологически-безвредными, то есть не требующими использования антибиотиков, а основывающимися исключительно на использовании растительных препаратов.

Болезни расплода, как правило, не носят массового характера и достаточно легко лечатся без использования антибиотиков. Так европейский гнилец, паразитический гнилец, мешотчатый расплод легко лечатся путем уничтожения в семье матки. Пока пчелы выведут новую — семья вылечится. При американском гнильце необходимо уничтожить всю семью и тщательно продезинфицировать инвентарь.

Ключевые слова: *Nosema ceranae*, *Nosema apis*, клещ *Varroa*, пчелы, флуметрин, флувалинат, амитраз, антибиотики.

URGENT PROBLEMS OF BEEKEEPING IN UKRAINE / Efimenko T.M., Odnosum H.V.

Ukraine occupies a leading place in the world of honey export. But the benefits from bees' pollination of entomophilous cultures many times greater than the cost of beekeeping production. At the same time, in Ukraine there is no legal framework governing payments to beekeepers for the crops pollination. Moreover, beekeepers often suffer from the huge losses because of poisoning bees' nectar lands by pesticides, as to compensate them is extremely difficult. However, the biggest problem is a periodic mass deaths of bees - a phenomenon so called "colony collapse disorder" (CCD). Ukraine has lost about 40% of bee colonies over 10 years ago, and in 2014-2015. The cause of periodic mass death of bees in Ukraine is a combination of, first of all, the peak of the mass number of the parasitic mite *Varroa* infestation with a high degree of bees' microsporidia *Nosema ceranae* and *Nosema apis*. These parasites cause exacerbation of bees' latent viral infections. Minimum losses are on the apiaries, where watching the degree of infestation of varroa bee mite throughout the beekeeping season. Reducing the percentage of varroa mites on bees in the early summer with a help of environmentally safe essential oils and organic acids, namely lactic, oxalic, formic or based on them drugs, allows to delay treatment with drugs on the basis of fluvalinate or flumethrin until the last honey pumping. Bees treatment based on drugs containing amitraz is possible only at the end of beekeeping season, when honey pumping is definitely not planned.

Measures directed against nosemosis and ascosferosis can be absolutely ecologically harmless, that is not requiring the use of antibiotics, and is based solely on the use of herbal medicines.

Diseases of the brood, as a rule, are not widespread and are treated fairly easily without the use of antibiotics. So, the European foulbrood, parafoolbrood, sacbrood are easily treated by destroying the queen bee. While bees will breed a new one - the family will recover. During the American foulbrood, it is necessary to destroy the whole family and thoroughly disinfect the equipment.

Key words: *Nosema ceranae*, *Nosema apis*, *Varroa mites*, bees, flumethrin, fluvalinate, amitraz, antibiotics.