УДК 619:576.895.42:638.124

КОНТРОЛЮВАННЯ ПОЯВИ ПОПУЛЯЦІЙ КЛІЩА *VARROA DESTRUCTOR* РЕЗИСТЕНТНИХ ДО СИНТЕТИЧНИХ ПИРЕТРОЇДІВ НА ПАСІКАХ УКРАЇНИ

Нємкова С. М., Маслій І. Г., Десятникова О. В., Ступак Л. П.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків

Кліщ *Varroa destructor* основний паразит європейської медоносної бджоли, знайдений ще в 70-х роках минулого сторіччя, став постійною загрозою сім'ям бджіл в усьому світі та спричинив суттєві економічні втрати в бджільництві та рослинництві. Причинами цього є синхронізація процесів життєдіяльності паразита та хазяїна, розмноження в запечатаних комірках з лялечками, неконтрольована форезія самок вароа при кочівлях, міграціях і роїнні сімей бджіл.

На початку 80-х років серед запропонованих та досліджених хімічних речовин проти вароа найбільшої популярності та поширення набули акарициди з групи цианопіретроїдів: флувалінат, флуметрін; амідів мурашиної кислоти: амітраз; фосфорорганічних сполук: кумафос, які показали високу акарицидну ефективність у малих дозах, порівняно низьку токсичність для бджіл, а також легкий спосіб їх застосування [1, 2, 3, 4].

Однак вже в 90-х роках з'явилися перші повідомлення про появу популяцій кліща резистентних до препаратів на основі синтетичних сполук, а також перехресної стійкості до флувалінату та амітразу; флувалінату та флуметрину та акринатрину; флувалінату та кумафосу [5, 6, 7]. Дані Trouiller (1998) щодо вивчення поширення резистентності вароа до піретроїдів в різних країнах Європи відповідали теорії, що перші стійкі особини кліща з'явилися в Італії в 1992 р., потім це явище поширилось територією Словенії, Швейцарії, Франції, Бельгії та Австрії [8]. У 1998 р. про виявлення резистентних кліщів до флувалінту було повідомлено одночасно зі зниженням ефективності Апістана [9]. Причини виникнення резистентності в Європі обумовлені спільним застосуванням різних сільськогосподарських піретроїдів або багаторазове використання акарицидних смужок, що суттєво збільшує селективну напругу щодо резистентних кліщів.

Встановлено, що адаптивні можливості вароа до акарициду через 6-10 років дають нащадків, які не тільки стійкі до діючої речовини препарату, а й можуть розмножуватися в його присутності [10, 11]. Внаслідок рідкісної появи мутацій в популяції вароа стійкість до акарициду не генерується спонтанно при кожному знищенні паразита. Однак коротка тривалість життя одного покоління кліща, а також великий розмір популяції сприяють появі стійких особин (мутантів), їх розмноженню та потраплянню в інші сім'ї бджіл [11].

З іншого боку, при дослідженні популяцій вароа резистентних до флувалінату, не виявляли морфологічних характеристик, а саме зменшення розмірів, зростання асиметрії, які призводили б до більш серйозних наслідків щодо закріплення стійкості на генетичному рівні. Так, при відмові від акарициду, до якого виникла стійкість вароа, відсоток резистентних кліщів знижується в 10 разів за три роки, протягом яких самки дають більше ніж 30 генерацій [12].

Отже, постійне контролювання ефективності препаратів для боротьби з кліщем вароа є важливим для виявлення початкової стадії інвазії стійкими до них кліщами та для своєчасної розробки схеми хімічних обробок і зменшення втрат сімей бджіл.

Матеріали та методи. У 2010 році ефективність флувалінату натрію та амітразу визначали в умовах пасік, на яких використовували препарати Апісан (флувалінат натрію) та Тактаміт або Вароацид (амітраз) не менше 5 років поспіль. З цією метою на кожній пасіці формували дві групи сімей бджіл, одну з яких обробляли спочатку Апісаном, а потім Вароацидом (як контроль ефективності) відповідно до настанов щодо їх застосування, другу – в зворотному порядку. Регулярно враховували кількість кліщів вароа на дні вуликів. За 100 % умовно приймали загальну кількість кліщів, що загинули від дії двох препаратів протягом всього досліду. Ефективність обробок визначали за формулою 1

$$ЕО = Ксв_1 / (Ксв_1 + Ксв_2) \times 100, \quad (1)$$

де ЕО – ефективність обробки препаратом 1, %;

$Ксв_1$ – кількість загиблих самок вароа після обробки препаратом 1, особин;

$Ксв_2$ – кількість загиблих самок вароа після обробки препаратом 2, особин;

100 – коефіцієнт перерахунку результатів у відсотки.

Після закінчення експерименту з кожної дослідної сім'ї відбирали пробу імаго бджіл з кожної рамки загальною кількістю не менше 200 особин, а також вирізали ділянку стільника з запечатаними лялечками не менше 200 комірок і підраховували кількість самок вароа.

У лабораторному досліді визначали відсоток «замирання кліщів» за методами Milani, 1995 [13] (для флувалінату) та Faukon et. al., 1996 [14] (для амітразу) за формулою 2

$$ЗК = К_1 / К_2 \times 100, \quad (2)$$

де ЗК – відсоток замирання кліщів, %;

$К_1$ – кількість паралізованих та загиблих кліщів, особин;

$К_2$ – кількість кліщів в пробі, особин;

100 – коефіцієнт для перерахунку результату у відсотки.

Кліщів збирали з розплоду трутнів або робочих бджіл з двох сімей кожної пасіки та поміщали їх у скляні банки на смужки з флювалінатом у концентрації 200 мг/кг. По два кліща від кожної сім'ї витримували в склянці без акарициду та вважали контрольною пробою, для визначення природної загибелі. Через 6 год. по 10 кліщів від кожної проби переносили в окремі чашки Петрі з личинками робочих бджіл, відібраних із запечатаних комірок упродовж останніх 24 год. Через 24 та 48 год. усіх кліщів досліджували під мікроскопом та класифікували їх як мобільні, паралізовані або загиблі. Досліди проводили в трьох повторах (3 реплікації по 10 кліщів) та визначали середню кількість живих кліщів через 48 год.

Аналогічні досліди проводили з використанням амітразу в діагностичній концентрації 0,1 $см^3$ 12,5 % концентрат емульсії на картонну смужку. Смужки просочені амітразом вносили в чашки Петрі, в яких утримували по 5 імаго бджіл вільних від кліщів. Через 2 год. на кожну бджолу підсаджували по одному кліщу та враховували час, за який самки вароа відпадали від бджоли та порівнювали з контролем (в чашках Петрі без смужок). Дослід проводили 5 разів (на кожну бджолу послідовно підсаджували по 5 кліщів) та визначали час загибелі 50 % самок вароа (LT_{50}).

Результати досліджень. Ефективність флувалінату та амітразу визначали на пасіках різних областей України, на яких дані акарициди використовували (6-7) років поспіль.

Всі сім'ї бджіл були оброблені препаратом Тактаміт (водний розчин амітразу) восени 2009 р. після відродження зимової генерації бджіл. Навесні (квітень-травень 2010 р.) чисельність популяції *Varroa destructor* була в межах від 1,25±1,04 % (Чернігівська обл.) до 2,22±0,88 % (Тернопільська обл.). Протягом літніх місяців екстенсивність ураження кліщем сімей бджіл поступово зростала на всіх обстежених пасіках і в серпні суттєво перевищувала допустимі норми (2 %) (табл. 1).

Таблиця 1 – Ефективність акарицидної обробки сімей бджіл в умовах пасіки різних областей України

Область, кількість бджолосімей, n	Ефективність обробки, %		Екстенсивність інвазії, %	
	флувалінат	амітраз	до обробки (серпень)	після обробки (у розплоді)
Харківська, n=50	99,0±1,0	98,4±1,1	10,8±2,1	0,59±0,45
Одеська, n=15	98,9±0,7	98,2±0,9	9,10±2,7	0,75±0,53
Запорізька, n=15	98,3±1,1	98,1±0,7	8,2±1,1	0,66±0,14
Чернігівська, n=28	98,7±0,9	98,2±1,7	5,5±1,3	0,43±0,18
Закарпатська, n=15	98,9±0,5	98,2±0,7	18,7±6,4	0,27±0,42
Тернопільська, n=15	98,2±0,7	98,4±0,4	22,9±8,98	0,33±0,60
Кіровоградська, n=18	98,7±0,8	98,8±1,0	19,6±7,8	0,52±0,62

Проведення акарицидної обробки в серпні (після відкачування меду) дозволило знизити чисельність популяції кліща в бджолиних сім'ях до безпечного рівня. Так, поодиноких самок кліща виявляли тільки в комірках з розплодом, екстенсивність інвазії складала не більше 1,0 %. Відсутність кліщів на імаго бджіл свідчить про високу ефективність обробки як флувалінатом, так і амітразом незалежно від терміну попереднього використання даних акарицидів (за умов їх застосування один раз на рік).

Ефективність обробки сімей бджіл флювалінатом і амітразом була в межах 97,0-99,0 % на пасіках усіх областей, що вказує на відсутність популяцій вароа, резистентних до дослідних піретроїдів.

Для підтвердження результатів, отриманих в умовах пасік, визначали чутливість самок вароа – час «замирання 50 % кліщів» щодо дослідних акарицидів в лабораторному досліді (табл. 2).

Таблиця 2 – Чутливість кліщів вароа, відібраних з пасік різних областей України, до акарицидів

Область, кількість пч/с, n	Загибель самок кліща вароа в чашках Петрі, %	
	з флувалінатом через 48 год.	з амітразом через 30 хв.
Харківська, n=50	87,4±0,4	74,2±6,8
Одеська, n=15	91,4±1,1	71,6±5,9
Запорізька, n=15	98,3±0,6	72,4±6,7
Чернігівська, n=28	83,9±0,6	66,0±10,2
Закарпатська, n=15	99,6±0,5	52,8±9,7
Тернопільська, n=15	92,5±0,8	70,5±8,5
Кіровоградська, n=18	98,7±0,4	81,1±5,8

За літературними даними [15] загибель менше ніж 70 % кліщів через 48 год. (у досліді з флувалінатом) та 50 % через 50 хв. (у досліді з амітразом) вважається підтвердженням наявності популяції вароа, стійкої до дослідного акариціду.

З даних таблиці 2 видно, що після контакту з флувалінатом на всіх пасіках загинуло більше ніж 50 % самок вароа через 48 год., а в дослідах з амітразом – через 30 хв. При застосуванні флувалінату живих кліщів не залишилось через 72 год., при застосуванні амітразу – через 40-50 хв. Таким чином, час «замирання 50 % кліщів» (LT_{50}) для амітразу був менше ніж 30 хв., для флювалінату – 48 год.

Отже, результати лабораторних дослідів підтверджують дані про відсутність резистентності вароа до флувалінату та амітразу, які були отримані в умовах пасік після акарицидних обробок сімей бджіл.

Висновки. 1. Проведення акарицидної обробки флувалінатом (Апісан) або амітразом (Вароацид) в серпні (після відкачування меду) знизила чисельність популяції кліща *Varroa destructor* в бджолиних сім'ях до безпечного рівня – 0,27-0,75 % у розплоді.

2. Ефективність обробки сімей бджіл флювалінатом і амітразом була в межах 97,0-99,0 % на пасіках усіх областей. Час "замирання 50 % кліщів" (LT_{50}) за контакту з амітразом був менше ніж 30 хв., з флювалінатом – 48 год.

3. Отримані результати вказують на відсутність резистентності кліщів вароа до флувалінату та амітразу на обстежених пасіках.

Список літератури

1. Ritter, W. Different methods of controlling *Varroa jacobsoni* in West Germany [Text] / W. Ritter// Am. Bee Journal. – 1988. – Vol. 128, № 4. – P. 260-261. **2.** Herbert, E. W. Jr., Control of *Varroa jacobsoni* on honey bees in packages using Apistan [Text] / E. W. Jr. Herbert, W. A. Bruce, H Shimanuki // Am. Bee Journal. – 1988. – Vol. 128, № 9. – P. 615-616. **3.** Witherell, H. C. Evaluation of several possible treatment to control Varroa mite *Varroa jacobsoni* (Oud.) on honey bee in packages [Text] / H. C. Witherell, E. W. Jr. Herbert // Am. Bee Journal. – 1988. – Vol. 128, № 6. – P. 441-445. **4.** Йедрушук, А. Лабораторное исследование варроацидного эффекта и токсичности для пчёл флувалината, амитраза и малатиона, даваемые в сахарном сиропе [Текст] / А. Йедрушук, Л. Вael // Апиакта: Междунар. техн. журн. экономики и пчеловодной информации. – Бухарест: Апимондия, 1992. – Т. XXVII, № 1. – С. 10-16. **5.** Milani, N. Determination of the LC_{50} in the mite *Varroa jacobsoni* of the active substance in Perizin and Cekafix / N. Milani, D. G. Vedova // Apidologie. – 1996. – Vol. 27, № 3. – P. 175-184. **6.** Pettis, J. S. A scientific note on *Varroa destructor* resistance to coumaphos in the United States [Text] / J. S. Pettis // Apidologie. 2004. – Vol. 35, № 1. – S. 91-92. **7.** Flories, I. Persistence and effectiveness of pyrethroids in plastic strips against *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) and mite resistance in a Mediterranean area [Text] / I. Flories [et.al.] // Journal of Economic Entomology. – 2001. – Vol. 94, № 4. – P. 806-810. **8**. Trouiller, J. Monitoring Varroa jacobsoni resistance to pyrethroids in western Europe / J. Trouiller // Apidologie. – 1998. – Vol. 29, № 6. – P. 537-546. **9.** Elzen, P. J. Fluvalinate resistance in *Varroa jacobsoni* from several geographic location [Text] / P. J. Elsen [et. al.] // Am. Bee Journal. – 1998. – Vol. 138, № 9. – P. 674-676. **10**. Elzen, P. J. Acaricide rotation plan for control of Varroa / P. J. Elsen [et. al.] // Am. Bee Journal. – 2001. – Vol. 141, № 6. – P. 412-413. **11.** Lipieński, Z. Problem oporności Varroa na syntetyczne akarycydy kontaktowe [Text] / Z. Lipieński // Przczelarstwo. – 2008. – № 4. – P. 16-18. **12**. Milani, N. Decline in the proportion of mites resistant to fluvalinate in a population of Varroa destructor not treated with pyrethroids / N. Milani, D. G. Vedova // Apidologie. – 2002. – Vol. 33, № 4. – P. 417-422. **13.** Milani, N. The resistance of *Varroa jacobsoni* Oud. to pyrethroids: a laboratory assay [Text] / N. Milani // Apidologie. – 1995. – Vol. 26, № 5. – P. 415-429.

14. Faukon, J. P. Varroose: mite en evidence de la resistance du parasite aux acaricides par la methode de determination du temps letal moyen [Text] / J. P. Faukon, P. Drajnudel, C. Fleche // Apidologie. – 1996. – Vol. 27, № 2. – P. 105-110. **15.** Thompson, H. M. First report of *Varroa destructor* resistance to pyrethroids in the UK [Text] / H. M. Thompson, M. A. Brown, R. F. Ball, M. H. Bew // Apidologie. – 2002. – Vol. 33, № 4. – P. 357-366.

CONTROL OF OCCURRENCE OF MITE *VARROA DESTRUCTOR* POPULATIONS RESISTANCE TO SYNTHETIC PYRETHROIDS ON APIARIES OF UKRAINE

Niemkova S. N., Masliy I. G., Desyatnikova E. V., Stupak L. P.
NSC "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv

Constant control of preparations efficacy for struggle against Varroa destructor is an important stage for revealing of an initial stage of invasion by resistant mites, and also for timely development of the scheme of chemical treatments and reduction of losses of honeybee colonies. It has been established in the article that efficacy of treatment by fluvalinate and amitraz was within 97,0–99,0 % on the apiaries of different areas of Ukraine. Time of "mortality of 50 % mites" (LT_{50}) at contact with amitraz was less than 30 minutes, fluvalinate – 48 hour. Obtained results indicate absence of Varroa destructor mites' resistance to fluvalinate and amitraz on the surveyed apiaries.

УДК 595.42(477)

ПОШИРЕННЯ КРОВОСИСНИХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ, ЯК МОЖЛИВИХ ПЕРЕНОСНИКІВ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Нікітченко Н. Т.
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м.Черкаси

Кровосисні членистоногі відомі здавна, проте наукове їх вивчення розпочалося лише в другій половині XVIII ст. Особливо великого розмаху набули дослідження цих членистоногих у XX ст. завдяки працям академіка Є. Н. Павловського і вихованої ним школи медичних арахноентомологів. Значно зріс інтерес до цієї групи тварин і в Україні. Провідну роль у цих дослідженнях відіграли співробітники відділу паразитології Інституту зоології АН УРСР. Проводились дослідження деяких кровосисних членистоногих і на території Середнього Придніпров'я [1, 3, 4, 5, 6].

Вивчення кровосисних членистоногих має велике значення, особливо на території Центрального Лісостепу. Актуальності набирає ця тема по-перше, тому, що кровосисні членистоногі є переносниками багатьох збудників небезпечних гемоспоридіозних, вірусних, рикетсіозних і бактеріальних захворювань людини і свійських тварин. Вони є не лише переносниками, а й резерваторами збудників багатьох трансмісивних захворювань сільськогосподарських тварин. Сприйнявши збудника від хворих тварин, кліщі можуть довго зберігати його в своєму організмі, передаючи з покоління в покоління. Збудник залишається вірулентним навіть при тривалому голодуванні кліща або ж при живленні його на тваринах, які не хворіють на цю хворобу.

В Україні виявлений збудник небезпечної хвороби Лайма, яка характеризується переважним враженням шкіри, опорно-рухового апарату, нервової системи і серця. Поширення цього збудника пов'язане з ареалом декількох видів кровосисних кліщів, які є масовими на території Центрального Лісостепу. У тілі кліщів хвороботворні збудники можуть зберігатися до одного-двох років. Вони передаються від однієї фази розвитку до іншої, а інколи від одного покоління до наступного. Живляться ці кліщі кров'ю тварин і людей.

По-друге, присмоктуючись до тіла тварини, кровосисні часто викликають роз'ятрення та місцеві запалення шкіри. Внаслідок цього шкіра таких тварин псується і мало придатна для використання, а тварини дуже виснажуються і значно втрачають свою продуктивність.

Кровосисні членистоногі недостатньо вивчені щодо їх видового складу і поширення.

Отже, нашим першочерговим завданням є уточнення видового складу цих членистоногих, досконале вивчення їх екології та характеру поширення на території Центрального Лісостепу. Ці знання є необхідними для організації раціональних заходів боротьби з кровосисними членистоногими та попередження хвороб, які можуть завдавати народному господарству великих економічних втрат.

Матеріали і методи. Матеріалом для нашої роботи послужили наші багаторічні дослідження, які проводилися в умовах Центрального Лісостепу України з 1973 по 2010 рік. У процесі роботи ми застосовували різні зоолого-паразитологічні методи досліджень.

Вивчення кровосисних членистоногих проведено в умовах стаціонару і під час епізодичних виїздів у різні райони Черкаської, Кіровоградської, Полтавської і Дніпропетровської областей. Матеріал збирали у різних біотопах: листяних, мішаних лісах, болотно-лучних біотопах і культурних ландшафтах.

Результати досліджень. Найактивнішими кровососами і переносниками збудників багатьох дуже небезпечних захворювань свійських тварин і людини є іксодові кліщі. Нами виявлено в районі досліджень 13 видів: *Ixodes ricinus L., I. apronophorus P.sch., I. redicorzevi Ol., I. crenulatus Koch., I. trianguliceps Bir., I. lividus Koch., Haemaphysalis punctata Can. et Fanz., Dermacentor pictus Herm., D. marginatus Sulz., Ripicephalus rossicus Jak. et K. Jak., Hyalomma plumbeum Panz., H. scupense P. Sch.*

З виявлених кліщів до масових і широко поширених відноситься *I. ricinus*.

Він поширений у листяних, мішаних, байрачних лісах, у лісових болотах, перелісках і в місцях поросших чагарниковою рослинністю. Місця масового розмноження його мають мозаїчний характер, оскільки тут лісові біотопи чергуються з безлісими, що займають великі площі особливо велика чисельність кліщів на ділянках мішаних лісів з наявністю у складі дуба, берези, в підліску – різної порослі, ґрунт покритий густим травостоєм. *I. ricinus* зустрічається також у балках, ярах, долинах річок з деревною, чагарниковою рослинністю і в інших місцях, що поросли бур'янами. Його знаходили у великій кількості у Великобурімському лісопарку Чорнобаївського району, Черкаської області.

Кліщі *I. ricinus*, зібрані з свійських і диких тварин в Олександрівському, Новоукраїнському районах Кіровоградської області, яка розташована на межі лісостепу і степу. Особливо висока чисельність цього виду відмічена в районі розташування лісового масиву "Чорний ліс".

Мозаїчно ці осередки спостерігаються у північних районах Дніпропетровської області, які межують з лісостепом. Особливо багаточисельні в біотопах, розташованих у долині Дніпра і його приток, де є деревна і чагарникова рослинність. Цей вид також