

тривалості світлового дня до 18 годин і температурного режиму до 18 °С призводить до спалаху райєтинозу з інтенсивністю від 48±1,2 до 68±1,2 яєць в 1 г фекалій.

2. Швидке зменшення тривалості світлового дня до 10 годин та зниження температури повітря до 5 °С призводять до феномену дестробіляції у райєтин.

Перспективи подальших досліджень. Подальша робота буде направлена на проведення моніторингових досліджень цестодозів птиці з метою корегування схеми хіміотерапії та профілактики.

Список літератури

1. Ильясов, И.Н. Эпизоотология и некоторые вопросы патогенеза райєтиноза кур в Таджикистане [Текст] / И.Н. Ильясов // Труды научно-исслед. ин-та. – Душанбе : Дониш, 1974. – Т. IV. – С. 139-155.
2. Mohammed, O.B. *Pachycondyla sennaarensis* (Mayr) as an intermediate host for the poultry cestode, *Raillietina tetragona* (Molin) [Text] / O.B. Mohammed, H.S. Hussein, E.E. Elowni. – *Veter. Res. Communic*, 1988. – Т. 12. – N 4/5. – P. 325-327.
3. Богач, М.В. Кишкові інвазії індиків (поширення, діагностика, патогенез, профілактика) [Текст] : дис... д-ра вет. наук / М.В. Богач. – Харків, 2008. – 398 с.
4. Elowni, E.E. *Raillietina cesticillus*: variability of infections in experimentally infected chickens [Text] / E.E. Elowni // *J. Helminthol*, 1984. – Т. 58. – N 4. – P. 287-289.
5. Патент на корисну модель 78451 Україна, МПК G01N 1/30. Спосіб прижиттєвої диференційної діагностики давенеозу та райєтинозу птиці [Текст] / М.В. Богач, Б.Т. Стегній, Н.О. Степанова, І.В. Шайдюк; заявник та правовласник Нац. наук. центр «Ін-т експерим. і клініч. вет. медицини». – № у 2012 08044; заявл. 02.07.2012; опубл. 25.03.2013, Бюл. № 6. – 3 с.

REGULATION OF BIOLOGICAL RHYTHM OF AVIAN RHAYETINOSIS

Bogach M.V., Stepanova N.A.

Odessa Experimental Station of National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Odessa

***Aim of the experiment.** Taking into consideration the comparatively contradictory data on the seasonal adaptation of rhayetins and their being in the state of anabiosis the experiment has been conducted on the reproduction of the experimental rhayetinoses in chickens and further regulation of its biological rhythm.*

***Materials and methods.** 16 chickens of 90 days of age, "Adler silver" breed were used for the simulation of the rhayetinoses invasion by sticking of ants affected by cysticeroids by poultry. The extensivity of avian invasion (n=9) was 75 % with the average intensity 32±1,2 eggs per 1 g feces.*

The regulation of the biological rhythm of rhayetins was conducted in January keeping the chickens of the first experimental group (n=3) in the premises at the temperature 18 °С and the duration of the light day was 10 hours, the chickens of group 2 were kept in the analogous conditions but the light period was prolonged up to 18 hours by turning on the light, group 3 was the control one. Every 14 hours the temperature regime was changed up to 5 °С, the duration of the light period was 10 hours.

***Results of the investigation.** The capsules of rhayetins were not isolated at the temperature 5 °С during the light period of 10 hours for 14 days.*

Starting from the 15th day the excretion of the capsules of rhayetins was only registered in the feces of the chickens in group 2 with the intensity of invasion (II) 48±1,2 eggs/1 g feces. The excretion of rhayetin eggs did not occur on the 29th day at the duration of the light period of 10 hours and the temperature 5 °С.

The intensity of rhayetin invasion was high enough (57± 2,1 eggs/1 g feces) on the 43rd day when the temperature regime was changed and the duration of the light period was 18 hours and the temperature 18 °С.

The intensity of rhayetin invasion was at the above level for 57 days – the change of the temperature regime and the duration of the light period.

***Conclusion.** The regulation of the biological rhythm of avian rhayetinoses depends on the duration of the light period that prolongs the motion of the poultry and on the temperature regime that leads to the phenomenon of destrobilation in rhayetins.*

Keywords: poultry, invasion, rhayetinoses, extensiveness, intensity, biological rhythm.

УДК 619:576.895.42:638.124

ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ ДЛЯ РЕГУЛЯЦІЇ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОПУЛЯЦІЇ КЛІЩА *VARROA DESTRUCTOR* (ANDERSON & TRUEMAN, 2000) У СІМ'ЯХ БДЖІЛ *APIS MELLIFERA* L.

Десятникова О.В.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, e-mail: desyatnikova1981@mail.ru

У статті представлені результати порівняльного вивчення ефективності різних концентрацій мурашиної та щавлевої кислот для регуляції чисельності популяції кліща вароа в сім'ях медоносних бджіл. Дослідження мурашиної та щавлевої кислот проводили на пасіці Харківської області, де було сформовано дев'ять груп сімей бджіл (аналогічних за розвитком) по п'ять в кожній. Бджіл обробляли протягом року триразово: весною (травень), влітку (серпень) відразу після відкачки меду, восени (жовтень) після виходу останнього розплоду. Встановлено, що органічні кислоти не впливають

негативно на розвиток розплоду та імаго бджіл. Дворазова обробка мурашиною кислотою найбільш ефективна в концентрації 60 % у дозах 80 см³ та 100 см³ з експозицією 14 діб та становила весною (87,9–89,6) %, влітку – (91,2–95,2) %, восени – (90,0–91,5) % відповідно. Акарицидна ефективність 3,0 % та 3,5 % розчинів щавлевої кислоти весною становила (59,6–61,9) %, влітку – (77,6–81,1) %, восени (93,5–95,6) % відповідно.

Ключові слова: сім'ї бджіл, *Varroa destructor*, регуляція кліща вароа, мурашина кислота, щавлева кислота, амітраз, флювалінат.

Незважаючи на великий арсенал акарицидних препаратів і методів боротьби з вароозом, жодна пасіка не може бути повністю позбавлена від кліща вароа. Причинами цього є синхронізація основних процесів життєдіяльності паразита та хазяїна, розмноження в запечатаному розплоді, форезія самок вароа при кочівлі пасік, міграція та роїння сімей бджіл, а також поява популяцій кліща резистентних до синтетичних акарицидів (амітразу та флювалінату) після їх використання багато років поспіль. У деяких країнах вже встановлено факт появи у кліща перехресної стійкості до флювалінату, акринатрину, флюметрину та амітразу [1]. Вирішення даної проблеми можливо за рахунок ротації препаратів, які втрачають ефективність, на акарициди з другою дією, до того як паразит придбає до них резистентність. В Україні поки ще немає повідомлень про появу популяцій кліща стійких до флювалінату та амітразу. Але, серед бджолярів є інтерес до застосування органічних кислот, як альтернативи екологічно безпечними засобами боротьби з вароозом. Про ефективність органічних кислот для регуляції чисельності вароа в сім'ях бджіл є повідомлення авторів різних країн [2, 3]. Однак застосування цих екологічних засобів, як альтернативних синтетичним акарицидам, є більш трудомісткими та показують різну ефективність в залежності від їх концентрації, кліматичних умов у регіоні, сезону та стану сімей бджіл. Отже, вивчення акарицидної ефективності органічних кислот потребує більшої уваги.

У зв'язку з цим, метою нашої роботи було вивчення ефективності різних концентрацій мурашиної та щавлевої кислот у порівнянні з зареєстрованими в Україні акарицидними препаратами Апісан (флювалінат), Вароацид і Тактаміт (амітраз).

Матеріали та методи. Дослідження мурашиної та щавлевої кислот проводили на пасіці Харківської області, де було сформовано 9 груп сімей бджіл (аналогічних за розвитком) по 5 в кожній: весною (квітень–травень): 6–8 вуличок і 3–4 рамки з розплодом. Бджіл обробляли протягом року триразово: весною (травень), влітку (серпень) відразу після відкачки меду, восени (жовтень) після виходу останнього розплоду, застосовували акарициди різної дії (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема проведення дослідів

Група сімей бджіл, n=5	Акарицид	Концентрація, %	Доза, см ³	Проведення обробок	
				Метод	Строки
I	Мурашина кислота	40,0	85	Випаровування, експозиція 14 діб, 2 рази з інтервалом 7 діб	травень–липень, серпень, жовтень
II	Мурашина кислота	40,0	100		
III	Мурашина кислота	50,0	85		
IV	Мурашина кислота	50,0	100		
V	Мурашина кислота	60,0	80		
VI	Мурашина кислота	60,0	100		
VII	Щавлева кислота	3,0	80	Зрошення бджіл 2 рази з інтервалом 7 діб	
VIII	Щавлева кислота	3,5	50		
IX контроль	Вароацид/амітраз	12,5	0,1/смужка	фумігація	травень–липень
	Апісан/флювалінат	2,0	2,0/смужка	контактний	серпень
	Тактаміт/амітраз	0,00625	10/вуличка	зрошення	жовтень

Для приготування препарату з мурашиною кислотою аркуш фільтрувального картону розміром (120x200) мм вкладали в поліетиленовий пакет з двома отворами (15,00±0,75) мм, скрізь які просочували картонну вкладку кислотою, заданої концентрації та дози, безпосередньо перед вміщуванням у гніздо бджіл. Пакети поміщали зверху рамок, отворами донизу та покривали фольгою для збереження теплого повітря, який поступає від зони розплоду.

Щавлеву кислоту застосовували у вигляді 3,0 % водного розчину та 3,5 % розчину в цукровому сиропі (1 кг цукру розчиняли в 1 л води) шляхом зрошення бджіл із шприця. Традиційні акарициди застосовували згідно з настановами: смужками вароациду обробляли двічі з інтервалом 7 діб; смужки апісану витримували у гнізді впродовж 21 доби; розчином тактаміту обприскували бджіл дворазово з інтервалом 7 діб. Весною обробки проводили за температури повітря (12–15) °С, влітку – (25–28) °С, восени – (10–12) °С та відносної вологості (75–80) %. Для підрахування кількості загинувших кліщів на дно вуликів підкладали аркуші білого паперу і покривали їх сітчастою рамкою з коміркою не більше 3,0 мм.

Перед початком дослідів та після обробок визначали екстенсивність інвазії в розпліді та на імаго бджіл, а також акарицидну ефективність препаратів.

Екстенсивність ураження кліщем вароа розплоду та (або) імаго бджіл визначали за формулою 1.

$$IE = \frac{K}{B} \times 100, \tag{1}$$

де EI – екстенсивність ураження кліщем вароа розплоду та (або) імаго бджіл, %;

K – кількість кліщів у запечатаних чарунках із лялечками (розплід) та (або) на імаго бджіл, що взяті в пробу, особин;

B – кількість лялечок та (або) імаго бджіл у пробі, особин;

100 – коефіцієнт перерахунку до відсотків.

Акарицидну ефективність визначали за формулою (2).

$$AE = \frac{K_{св1}}{(K_{св1} + K_{св2})} \times 100, \tag{2}$$

де AE – акарицидна ефективність мурашиної або щавлевої кислоти, %;

K_{св1} – кількість загиблих кліщів до обробки дослідним препаратом (на аркушах паперу), особин;

K_{св2} – кількість загиблих кліщів після обробки дослідним препаратом, особин;

100 – коефіцієнт перерахунку результату у відсотки.

Результати досліджень. Дослідження показали, що застосування мурашиної та щавлевої кислот у заданих концентраціях і дозах не чинять негативного впливу на бджіл і маток. Деяке занепокоєння бджіл відмічали тільки впродовж (30–60) хв після постановки пакетів з мурашиною кислотою в концентрації 60 % і дозі 100 см³. Однак вже через (60–90) хв бджоли починали активний льот. Протягом всього періоду дослідження всі дослідні сім'ї бджіл планомірно розвивалися, загибелі маток або припинення яйцекладки не відмічали. Загибель деякої кількості відкритого розплоду (не більше 100 комірок на рамку) та імаго бджіл (у середньому 200 особин) не впливала на силу всієї сім'ї (40–60 тис. особин).

При вивченні акарицидної ефективності дослідних препаратів встановлені відмінності в залежності від їх застосування в різні сезони року, а також від концентрації та дози.

Виявлено, що 40 % концентрація мурашиної кислоти в дозі 85 см³ і 100 см³ показала найменше виражену дію на кліща вароа. Екстенсивність інвазії після обробок навесні була на межі (3,2–3,7) %, влітку – (5,6–6,0) %, восени – (1,96–2,5) %. Тоді як, її застосування в концентраціях 50 % та 60 % стримувало популяцію паразита на рівні в середньому (1–2) %, що негативно не впливає на розвиток сімей бджіл. Встановили, що найбільш ефективним було дворазове застосування 60 % у дозі 80 см³ та 100 см³ на 10–12 рамочний вулик з експозицією 14 дб: навесні – 87,9 % і 89,6 %; влітку – 91,2 % і 95,2 %; восени – 90,0 % і 91,5 % відповідно (табл. 2).

Таблиця 2 – Порівняльна ефективність обробок сімей бджіл різними акарицидними препаратами

Група сімей бджіл, n=5	Травень			Серпень			Жовтень		
	EI ₁ , %	EI ₂ , %	AE, %	IE ₁ , %	IE ₂ , %	AE, %	EI ₁ , %	EI ₂ , %	AE, %
I	10,2± 1,7	5,8± 0,5	63,7± 2,1	15,8± 1,8	8,7± 0,7	64,6± 0,7	6,45± 1,4	4,1± 0,6	60,9± 1,9
II	9,6± 1,6	4,8± 0,6	66,7± 1,3	16,6± 1,4	9,4± 0,5	63,9± 0,9	5,2± 1,4	2,98± 0,3	63,5± 4,7
III	11,3± 2,0	3,5± 0,4	76,1± 1,7	14,2± 1,4	2,1± 0,4	87,3± 1,1	3,9± 0,9	1,0± 0,3	79,5± 2,7
IV	10,8± 1,5	2,4± 0,4	82,0± 2,3	12,7± 2,2	1,6± 0,8	89,0± 3,4	3,6± 1,4	0,7± 0,4	83,3± 1,0
V	13,2± 1,9	1,8± 0,3	87,9± 0,8	13,6± 2,4	1,3± 0,6	91,2± 2,5	4,0± 1,3	0,4± 0,3	90,0± 4,3
VI	9,7± 1,5	1,1± 0,4	89,6± 2,5	12,6± 1,9	0,6± 0,2	95,2± 0,8	5,9± 0,9	0,5± 0,2	91,5± 1,5
VII	12,6± 1,7	7,8± 0,5	61,9± 1,9	15,2± 1,9	4,4± 0,5	77,6± 0,5	6,2± 1,3	0,4± 0,2	93,5± 1,5
VIII	8,9± 1,3	6,0± 0,4	59,6± 1,7	14,8± 2,1	3,4± 0,5	81,1± 0,2	6,8± 1,6	0,3± 0,2	95,6± 2,5
IX контроль	13,3± 1,4	1,3± 0,4	91,0± 1,5	15,6± 1,7	0,6± 0,2	96,2± 1,6	4,4± 1,5	0,06± 0,1	98,6± 1,8

Примітка: EI₁ – показник екстенсивності ураження кліщем вароа розплоду та імаго бджіл до початку обробки; EI₂ – показник екстенсивності ураження кліщем вароа розплоду та імаго бджіл після закінчення обробки; AE – акарицидна ефективність препарату.

Однак обробка бджіл розчином мурашиної кислоти восени за відсутності розплоду показала менший ефект (90,0 % та 91,5 %) у порівнянні з дворазовим зрошенням бджіл 3,0 % та 3,5 % розчинами щавлевої кислоти (93,5 % та 95,6 %) і водним розчином тактаміту (98,6 %).

Спостереження за дослідними сім'ями, яких обробляли щавлевою кислотою показало, що бджоли краще переносять обробку 3,5 % розчином у цукровому сиропі в порівнянні з 3,0 % водним розчином.

Однак застосування щавлевої кислоти в концентраціях 3,0 % та 3,5 % весною знизило екстенсивність інвазії тільки до 4,8 % та 3,6 % відповідно. Акарицидна ефективність дворазових обробок щавлевою кислотою восени складала 93,5 % та 95,6 %, що вказує на можливість її застосування для заключних обробок, як альтернативного засобу препаратом на основі амітразу.

Висока акарицидна ефективність препаратів на основі амітразу та флювалінату свідчить про те, що на дослідній пасіці немає популяцій кліща резистентних до даних речовин.

Акарицидна ефективність і безпечність для бджіл обробок мурашиною та щавлевою кислотами, свідчить про доцільність їх використання, як альтернативних засобів для регуляції чисельності кліща вароа. Перевага застосування органічних кислот у бджільництві полягає в тому, що вони є екологічно безпечними речовинами, оскільки знаходяться в натуральному меді. За даними вчених вміст мурашиної кислоти у весняному меді після обробки поступово збільшується до (70–90) мг/кг, а в необроблених сім'ях – (30–45) мг/кг, що з токсикологічної точки зору не викликає ризику та не впливає на смакові якості продукту [2]. Крім того, мурашина та щавлева кислоти не накопичуються у воску, оскільки вони є жиророзчинними речовинами.

Висновки. 1. Застосування мурашиної кислоти в концентраціях 40 %, 50 % та 60 % у дозах 80 см³ та 100 см³, 3,0 % та 3,5 % розчинів щавлевої кислоти не впливає негативно на розплід та імаго бджіл і розвиток сімей в цілому.

2. Дворазова обробка сімей бджіл мурашиною кислотою найбільш ефективна в концентрації 60 %, дозах 80 см³ та 100 см³ на 12 рамковий вулик з експозицією 14 діб. Акарицидна ефективність обробки 60 % розчином мурашиної кислоти весною склала 87,9–89,6 %, влітку – 91,2–95,2 %, восени – 90,0–91,5 %.

3. Обробка 3,0 % та 3,5 % розчинами щавлевої кислоти була найбільш ефективною восени: 93,5 % і 95,6 % відповідно.

Список літератури

1. Zbigniew Lipieński "Problem oporności Varroa na syntetyczne akarocydy kontaktowe", "Przeczelarstwo" № 4, 2008.
2. Imdorf A. Alternative strategy in central Europe for the control of in honey bee colonies / Imdorf A. Charriere J., Kilshenmann V., Bogdanov S., Fluri P. – Apicta. – 2003. – Vol. 38. – P. 258–285.
3. Piotr Skubida "Ekologia w zwalczaniu warrozy", журнал "Pszczelarstwo" № 4, 2007.

DETERMINATION OF ACARICIDAL EFFICIENT ORGANIC ACIDS FOR REGULATION OF THE POPULATION SIZE VARROA DESTRUCTOR MITE (ANDERSON & TRUEMAN, 2000) IN APIS MELLIFERA L. BEE COLONIES

Desyatnikova Ye.V.

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkov

Varroa mites in honey bee colonies must be controlled if colonies are to survive. The most common treatment regimes involve use of synthetic acaricides inside the bee colonies. Although effective, these control methods have created new problems for the beekeeping, such as acaricide residues in bee products and, lately, acaricide resistant mites.

Many studies demonstrate that several organic acids, already present in small amounts in bee hives (formic, oxalic, lactic) can be used to control varroa mites. However, these ecological preparations alternatives to synthetic acaricides are generally more laborious to use and show variation in efficacy depending on their concentrations, climate factors in region, season and colony condition. Thus, organic acids need more attention and knowledge to be sufficiently effective.

The purpose of the present study was to determine acaricidal efficient of different concentrations formic and oxalic acids in comparison to synthetic acaricides: fluvalinate and amitraz.

Formic and oxalic acids field trials for control of varroa mite were carried out in apiary in Ukraine (Kharkov region), in nine groups bee colonies and the number of hives per group was five. Three treatment were carried out during one year: in spring (May), in summer (August) and during the broodless late autumn period (October).

It has been established, that indicated organic acids do not render negative influence on the development of worker brood and adult bees. Double application by formic acid was most efficient in concentration of 60 %, dozes of 80 ml and 100 ml on 12 frames with an exposition in a beehive of 14 days. Efficacy of treatments by formic acid of bee colonies was in limits of (87,9–89,6) % in spring, (91,2–95,2) % in summer, (90,0–91,5) % in autumn. Efficacy of treatments by oxalic acid of bee colonies was in limits of (59,6–61,9) % in spring, (77,6–81,1) % in summer, (93,5–95,6) % in autumn.

Keywords: honey bee colonies, Varroa destructor, varroa mite control, formic acid, oxalic acid, amitraz, fluvalinate.