

Изпитване акарицидният ефект на „аргентински ленти“ при лечение на вароатозата по пчелите

Пламен Христов*, Христо Иванов

Институт по животновъдни науки – Костинброд

*Автор за кореспонденция: plamenhristov62@abv.bg

Резюме

Оксаловата киселина (ОК) с удължено лечебно действие върху *Varroa destructor*, внасяна чрез целулозни ленти в междурамията, е нова възможност за контрол над заболяването вароатоза по пчелите, включваща и периодите, когато в пчелното гнездо се отглежда пило. Изпитвани бяха импрегнирани хартиено-целулозни ленти с дебелина 2,3 и 1,5 mm, с разтвор от глицерин и оксалова киселина в съотношение 1 : 0,6 и влагани в Лангстрот-Рутови (ЛР) кошери в различна дозировка според методиката на изследването през август и септември. Контролирани бяха началната опаразитеност на пчелите в опитните семейства преди влагането на лентите и крайната опаразитеност – когато в пчелните гнезда вече липсваше пило в края на октомври. Степента на опаразитяване бе сравнявана с тази в контролна група, съставена от нетретирани семейства. Резултатите показваха, че лентите с дебелина 2,3 mm, поставяни в допълнителна дозировка и в другите корпуси на кошера извън тези с пило, снижават опаразитеността на пчелите с висока степен на достоверност в границите между 0,099–0,58%. Основното количество акари бива утилизирано през първите десет дни след поставянето на лечебните ленти в кошерите.

Ключови думи: оксалова киселина и глицерин, импрегнирани ленти, акарицидно действие

Testing the healing effect of "Argentine tapes" in control and treatment of bee's varroasis

Plamen Hristov*, Hristo Ivanov

Institute of Animal Science – Kostinbrod

*Corresponding author: plamenhristov62@abv.bg

Citation: Hristov, P., & Ivanov, H. (2021). Testing the healing effect of "Argentine tapes" in control and treatment of bee's varroasis. *Zhivotnovadni Nauki*, 58(1), 39-48 (Bg).

Abstract

Oxalic acid (OA) with a prolonged healing effect on *Varroa destructor*, introduced through cellulose strips into the interframe, is a new opportunity to control the disease varroasis in bees, including the periods when a brood is kept in the beehive. Impregnated paper-cellulose strips with a thickness of 2.3 and 1.5 mm, with a solution of glycerol and oxalic acid in a ratio of 1 : 0.6 and tested in Langstroth-Ruth (LR) hives in different dosages according to the study methodology were tested in August and

September. The initial infestation of the bees in the experimental families was controlled – before the application of the strips and the final one – when there was no brood in the beehives, at the end of October. The degree of infestation was compared with that in a control group composed of untreated families. The results showed that the strips with a thickness of 2.3 mm and placed in additional dosage in other hives of the hive outside those with a brood, reduce the infestation of bees with a high degree of reliability, in the range between 0.099–0.58%. The main amount of mites is disposed of in the first ten days after placing the treatment strips in the hives.

Key words: oxalic acid and glycerin, impregnated strips, antimites action

Увод

Вароатозата, причинена от *Varroa destructor* Anderson et Trueman, става все по-проблемно заболяване по пчелите особено в съчетание с настъпващите климатични промени – продължителни суши и продължителни и хладни периоди през пролетта, и свързаното с това продължително недохранване, с масовата инвазия на *Nosema ceranae* и редица вируси; с новите поколения пестициди, както и с някои други новопоявили се фактори. Всичко това налага заболяването да бъде все по-стриктно и постоянно контролирано.

От известните методи за лечение, тези, които не предизвикват устойчивост на паразита и които не водят до замърсяване на пчелните продукти стават все по-актуални. Като най-прилагани от тях към настоящия момент са препаратите, чиито активни субстанции са етерични масла, растителни екстракти и някои органични киселини.

Органичните киселини, при които е открит акарициден ефект са мравчената, оцетната, млечната, лимонената и оксаловата киселини. Оксаловата киселина (ОК) се прилага от 2010 г. насам и вече се е наложила като най-използваната. Причините за това са, че тя е 70 пъти по-токсична за акарите, отколкото за възрастните пчели (Ellis and Aliano, 2005; Oliver, 2006), а освен това се явява и естествена съставка на околната биосреда, в това число и на меда, не се поглъща и не се натрупва във въска, досега не е установена устойчивост на акарите спрямо нея (Maggi et al., 2017) като и пчелите, и човекът имат изра-

ботени обменни механизми за нейното метаболизиране. ОК е с ниска токсичност за човека и е сравнително евтина.

Основен недостатък на третирането с оксалова киселина (ОК) е, че когато по време на третиране, в пчелните семейства има зряло пило, нейната ефективност рязко намалява и варира между 40 и 50% (Gregorc and Planinc, 2001). Редица автори като Mutinelli et al. (1997), Thomas (1997), Fries (1997), Eguaras et al. (1996), Moosbeckhofer (2001), Prandin et al. (2002) също установяват, че употребата на оксаловата (както и мравчената киселина) намалява в много голяма степен опаразитеността на пчелните семейства. За лятно третиране дори се препоръчва оксаловата киселина да бъде разтворена със захарен разтвор с цел по-бързо усвояване от пчелните семейства и постигане на по-добър ефект. Установено е например, че разтвор, приготвен от 3,4% оксалова киселина и 47,6% захарен разтвор, има най-висок акарициден ефект – 52,3% (Gregorc and Planinc, 2001), което потвърждава гореказаното.

Първите данни за постигната висока ефективност при третиране с ОК и когато в семействата има пило, идват през 2014 година от майкопроизводител в Аржентина (Ricardo Prieto's farm in Junin, Buenos Aires province по Randy Oliver, 2017), вложил за първи път в кошерите смес на ОК с глицерин. Методът е реализиран чрез импрегниране на целулозни ленти с разтвор на ОК и глицерин (<http://link.springer.com/article/10.1007/s13592-015-0405-7>) и в Аржентина скоро след това се появяват в търговската мрежа първите лекарствени продукти на тази основа. Ефектив-

ността на този метод за първи път е научно удостоверена от Maggi et al. (2016). Авторите констатират, че акарицидното действие достига рекордните за тогава 93,1%.

Данните за ефективността обаче все още са малко, като при това те са и нееднакви. Споменатият автор Maggi et al. (2016) посочва 93,1% с много ниско вариране. Oliver (2017) съобщава за устойчиви резултати при горещо време, които достигат 95%. Sabahi et al. (2020) посочват 79%.

Целта на настоящето проучване бе да се установи дали ОК с удължено действие, внесена в кошерите чрез импрегнирани хартиено-целулозни ленти през август и септември в условията на често проявяващи се продължителни летни засушавания, проявява акарицидно действие върху *Varroa destructor*.

Материал и методи

Изследванията са проведени в условията на Централен предбалкан на област Велико Търново, при надморска височина в порядъка 150–180 m и в района на град Раднево, при подобна надморска височина около 110 m и равнинен терен.

За целите на опитите бяха сформирани опитни групи от по 7–10 пчелни семейства и контролна група, в която не е прилагано никакво лечение. Опитите се проведоха в няколко пчелина през 2017, 2018 и 2019 г.

Контролните и опитните семейства бяха подбирани на лотариен принцип с цел елиминиране на случайни фактори. Направено бе допълнително обогатяване с вароатозни акари през пролетта и лятото чрез развъждане в тях на търтеево пило, което бе оставяно да се излюпи. Десет-петнадесет дни преди поставянето на лечебните ленти семействата бяха изравнявани по количество на пилото и на медови запаси.

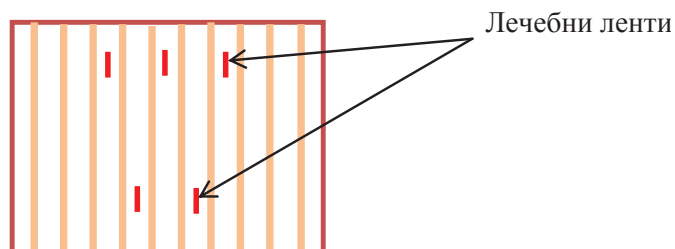
Изпитвани бяха следните варианти на импрегнирани ленти:

– хартиено-целулозни ленти тип мукава, с размери 35/480/2,3 mm, импрегнирани с ОК/глицерин в съотношение 0,6 : 1;

– хартиено-целулозни ленти тип картон със същите размери 35/480/, но по-тънки – 1,5 mm, в същата смес;

Дозировката бе променяна през годините на опитите според показаните резултати. В първия цикъл опити през 2017 г. дозировката варираше според силата на семействата и обхващаше от 2 до 3 мукавени ленти, които „възсядат“ 2 или 3 пити от средата на пчелното гнездо и така зареждат 4 или 6 междурамия с лечебна повърхност.

В пчеларската ферма в гр. Раднево, състояща се от четири пчелина с 800 пчелни семейства в тях, всичките бяха третирани с по пет импрегнирани ленти. Те бяха ленти тип картон с дебелина 1,5 mm и размери 233/30/1,5 mm, влагани в пчелните гнезда в края на май по 5 бр. в семействата по следната схема на позициониране:



– първа лента – между III и IV пита отпред; втора лента – между IV и V пита отзад на гнездото; трета лента V и VI пита отпред и т.н. според схема 1. Контролата за степен на опаразитеност е взета на 23.07.2018 г.

При опитите през 2018 и 2019 г., провеждани в района на Велико Търново, бе възприето да се поставят мукавени (двойни) лечебни ленти в цялото гнездо – 3 или 4, според силата на семейството, като освен тях бяха поставени по още по 3 такива ленти в легнала позиция над питите на долния корпус.

Импрегнационната смес бе приготвяна, като глицериновата съставка беше загрявана до 60 °C на водна баня и след достигане на зададената температура беше поставена ОК, миксирана до пълното и разтваряне. Мукавените ленти бяха позиционирани в легнало положение, опиращи се на тънката си страна,

притискани с мрежест капак и бяха заливани с оксаловия разтвор за 24 часа.

Картонените ленти бяха поставяни прави в цилиндричен съд, също притискани и също заливани с разтвора за 24 часа. След това бяха изцеждани за поне 12 часа, след което бяха годни за поставяне в опитните семейства.

Методът за установяване степента на опаразитеност на пчелите е по Гайдар (2011). Прилагането му при нашите условия се заключаваше във вземане на 200–300 броя пчели от първата пита до пилото в началото на опитите и от втората пита на формираното кълбо в края на опитите, умъртвяването им с алкохол и с последващо накисване във воден разтвор на детергент, последвано от миксиране на пчелите в него и обилното им промиване с напорна водна струя над ситна цедка. Отделените акари и пчелите от пробата се изброяваха, след което се изчисляваше процентното им съотношение.

Резултатите са обработени статистически посредством утвърдените методи на вариационната статистика. Достоверността на разликите е установена чрез t-критерия на Student.

Резултати и обсъждане

1. Резултати от контролната група.

Данни за опаразитеността на пчелите от контролните, нелекувани семейства при опитите през 2017 г. към датата на първоначално третиране на опитните и в края на опита, са показани в таблица 1.

В групата на нетретираните семейства се вижда, че степента на опаразитяване е твърде разнородна както в началото на септември, така и през октомври в края на опита. Степента на вариране възлиза на $\sigma = \pm 3,97$ преди началното третиране, спрямо $\sigma = \pm 8,12$ в края. Освен това, в края на периода процентът на акарите се е увеличил значително – средно около 2,5 пъти, от 6,2% начална опаразитеност на 15,4% в края на периода. При това, голямото вариране на опаразитеността на отделните семейства отново се е запазило. От друга страна, степента на нарастване на относителния брой на акарите в някои семейства е значително по-голям от средното увеличение – при някои семейства то е от 3 до 5 пъти (семејство № 38, №19, №5).

Таблица 1. Степен на опаразитеност на семействата от контролната група без третиране, към 02.09.2017 и към 17.10.2017 г.

Table 1. Degree of infestation of bee colonies without treatment, on 02.09.17 and on 17.10.2017

Нетретиранни (Контролни) към началото на третирането (02.09.2017) initial infestation					Нетретиранни (Контролни) след третиране на опитните non-treatment		
№ по ред / № in order	№ семей- ство / Bee colony	Брой пчели / Number of bees	Брой акари / Number of mites	%	Брой пчели / Number of bees	Брой акари / Number of mites	%
1	5	192	25	13,0	170	41	24,1
2	8	218	5	2,3	211	12	5,7
3	19	246	13	5,3	234	34	14,5
4	37	-	-	-	158	15	9,5
5	38	281	15	5,3	214	56	26,2
6	51	234	14	6,0	212	27	12,7
Средно / average		1171	72	6,2	1199	185	15,4
Статистически показатели / Statistical indicators		N = 5	$\sigma = \pm 3,97$	$Sx^2_1 \pm 3,92$	N = 6	$\sigma = \pm 8,12$	$Sx^2_2 = \pm 13,19$

Разликата между двете изследвания на контролните семейства – начална и крайна опаразитеност, е статистически достоверна ($P \geq 0,95$), в полза на крайната.

2. Данни относно степен на опаразитяване след третиране с оксалови ленти, 2017 г.

Те са отразени в таблица 2.

Резултатите показват доста неудовлетворителни крайни резултати – от 5,9% изходна средна опаразитеност на 6,8% крайна. Разликата между двата резултата не е достоверна, което показва наличие на лечебен ефект, който обаче е недостатъчен и остава една относително висока остатъчна опаразитеност, при това непосредствено преди зимата. Тя е

далеч от прицелните под 2%, приети от страните на ЕС.

По-подробният анализ на резултатите обаче показва, че всъщност осемдесет процента от семействата в групата са се повлияли изключително силно от лекарственото въздействие, като при тях е регистрирано драстично снижение на опаразитеността – на едва 1,6% с много ниска степен на вариране ($\sigma = \pm 1,21$).

Две от семействата в групата, никак не са се повлияли от лечението. При тях отчетеният брой акари по пчелите е достигнал рекордните 27,7% за семейство №29 и малко по-умерените 15,8% за семейство №17.

Сравнително високата еднородност на резултатите при болшинството опитни се-

Таблица 2. Степен на опаразитяване след третиране с оксалови ленти на опитния пчелин, 2017 г.

Table 2. Degree of parasitism after treatment with oxalic strips, of the experimental apiary, 2017

Начална опаразитеност (02.09.17 г.) / Initial infestation				След третиране с ОК ленти (17.10.17 г.) / Infestation after treatment			
№ Пчелно семејство / № Bee colony	Брой пчели / Number of bees	Брой акари / Number of mites	%	№ Пчелно семејство / № Bee colony	Брой пчели / Number of bees	Брой акари / Number of mites	%
29	227	24	10,6	29	260	72	27,7
17	232	7	3,0	17	222	35	15,8
A1	221	5	2,3	A1	210	5	2,4
11	202	14	6,9	11	181	2	1,1
26	214	7	0,9	26	191	0	0
58	204	7	3,4	58	253	2	0,8
14	236	18	7,6	14	219	8	3,7
41	238	9	3,8	41	175	2	1,1
57	209	26	12,4	57	210	4	1,9
Σ; x average	1983	117	5,9	-	1921	130	6,8
Статистически Показатели / Statistical indicators	N = 9	Σ = ± 3,95	Sx ² ₁ / ± 1,95	N = 9	Σ = ± 9,44	Sx ² ₂ = ± 11,13	
Сума и x средно без семејство № 29 и семејство № 17 / Amount and x average without bee colony № 29 and bee colony № 17							
Σ; x average	1524	86	5,64	-	1439	23	1,6
Статистически Показатели / Statistical indicators	N = 7	Σ = ± 3,93	Sx ² ₁ ± 2,57	N = 7	Σ = ± 1,21	Sx ² ₂ = ± 0,24	

мейства (при 80%) обаче е впечатляваща и това показва, че изпитваните лечебни ленти имат потенциала да дават по-значим лечебен ефект. Това се потвърждава и от проявената степен на достоверност на разликата между двете средни стойности, ако мислено игнорираме семейство №29 и семейство №17 – 5,64 и 1,6. Тя е достоверна ($P \geq 0,95$).

Резултатите наложиха продължаване на проучванията и внимателно прецизиране на възможните причини за липсата на въздействие при тези две семейства.

3. Ефектите от третирането с глицерино-оксалова смес с удължено действие, проведено в опитния пчелин на ИЖН „Бряста”, през 2018 г. са отразени в таблица 3. В опита през този сезон броят на вложените лечебни ленти бе завишен (виж „Материал и методи”).

Началната степен на опаразитеност е 7,3%, като отново има значителни вариации между отделните семейства.

Динамиката на отпадане на акарите обаче след влагането на лечебните ленти е категорична: 10 дни след поставянето на лечебните ленти количеството на отпадналите акари бе неизброимо (снимка 1 и 2). За останалите семейства в групата състоянието бе аналогично. На следващата контрола отпадналите акари са единични или напълно липсват. Интензивността на отпадане на акарите във времето не съответства на някои други изследвания, при които е установено най-масово отпадане през втората и трета седмица

след третирането (Григорова и сътр., 2018) и на Oliver (2017), което посочва пик на отпадналите акари на 77-ия ден. В настоящия опит почти всички акари в кошера са отпаднали през първите десет дни след поставянето на лентите.

Крайната опаразитеност след третирането е практически клоняща към нулата – средно 0,22%. Достоверността на разликата между началната и крайната опаразитеност в рамките на групата, както и тази между опитната група и тази на контролната, е висока и е в пределите на $P \geq 0,999$.

Аналогични данни за толкова ниско спадане на опаразитеността след провеждано лечение не сме открили в достъпните ни източници.

4. Резултати от масово лятно третиране на пчелни семейства в района на град Раднево.

Ефектът от масово третиране на 800 броя стокови пчелни семейства, предназначени за производството на мед и отглеждани в района на град Раднево с импрегнирани ленти тип картон с дебелина 1,5 mm, е показан в таблици 4, 5 и 6. Импрегнираните ленти бяха поставени през втората половина на месец май, а пробите пчели са взети на 23.07.2018 г.

На пчелин „Априлово” (таблица 4) бяха настанени всички миналогодишни отводки на стопанството.

От резултатите се вижда, че на този пчелин с относително по-слаби пчелни семей-



Снимка 1. Пчелно семейство № 39
Picture 1. Bee colony № 39



Снимка 2. Пчелно семейство № 47
Picture 2. Bee colony № 47

ства, към момента на поставяне на лечебните ленти процентът на опаразитеност отново бе много нисък – под 1%, като той също клони към нула: 0,099 акара на сто пчели.

Опаразитеността в другите два пчелина след третирането е в границите на възприетата долна степен на средната опаразитеност – 3,88% и 5,9%, (таблици 5 и 6). Резултатът от третирането при тях видимо е по-нисък, като разликата между тях е недостоверна.

Считаме, че възможна причина за това е фактът, че дебелината на вложените книжни ленти (1,5 mm) бе по-малка от тази, използвана на опитния пчелин през предходните два сезона (2,3 mm) и съответно внесеното лечебно вещество е било по-малко. Освен това по-малката дебелина на лентите е позволила по-силните семейства в рамките на 7–10–15 дни да изгризат частично или напълно по-тънките ленти и така техният престой в коше-

Таблица 3. Резултати от третиране с глицерино-оксалови ленти, пчелин „Бряста”, 24.09.2018 г.
Table 3. Results of treatment with glycerin-oxal strips, of apiary „Bryasta”, 24.09.2018

№ Пчелно семейство / № Bee colony	Лечебна доза в пчелното гнездо / Healing dose in the beehive	Начална Опаразитеност / Initial infestation			Акари след 10 дни / Mites after 10 days	Акари след 20 дни / Mites after 20 days	Крайна Опаразитеност / Infestation after treatment		
		Брой пчели / Number of bees	Брой акари / Number of mites	%			Брой Пчели / Number of bees	Брой акари / Number of mites	%
46	3	169	9	5,3	∞	5	185	0	0
39	3	226	10	4,4	∞	2	126	0	0
59	3	259	27	10,4	-	-	119	0	0
47	2	211	17	8,1	∞	3	127	0	0
5	2	208	22	10,6	∞	0	121	0	0
51	3	207	11	5,3	∞	0	102	1	0,98
16	3	263	18	6,8	∞	0	142	1	0,7
Средно / average		1564	114	7,29			922	2	0,22
Статистически показатели / Statistical indicators		N = 7	$\sigma = \pm 2,5$	$Sx^2_1 \pm 1,04$			N = 7	$\sigma = \pm 0,42$	$Sx^2_2 = \pm 0,03$

Таблица 4. Степен на опаразитеност на пчелин село Априлово, 2018 г.
Table 4. Degree of infestation of apiary in the village of Aprilovo, 2018

Пчелин / Apiary	№ Пчелно семейство / № Bee colony	Брой пчели / Number of bees	Брой акари / Number of mites	%
Априлово (миналогодишни отводки) / Aprilovo (last year's layers)	144	73	0	0
	46	203	0	0
	60	145	0	0
	33	110	0	0
	99	150	0	0
	84	162	0	0
	38	163	1	0,63
	Средно / average	1006	1	0,099
Статистически показатели / Statistical indicators		N = 7	$\sigma = \pm 0,24$	$Sx^2_1 \pm 0,009$

ра става два, дори три пъти по-кратък. Към датата на вземане на пробите в някои от по-силните семейства вече имаше само остатъци на ленти. Като цяло времето на въздействие на внесеното лекарство е било по-малко и не е било достатъчно за покриване на целия цикъл на възпроизводство на акарите.

Най-важната причина обаче вероятно е в значително по-малкия брой на вложените ленти – покрити са само пет междурамия, спрямо 6 до 8 в предходните опити, в които

имаше и допълнително лечебни ленти и в допълнителните корпуси на кошера.

Освен това при тези два пчелина отново се повтаря една и съща тенденция, открила се още в първия етап на проучването (2017 г.), а именно че единични семейства изобщо не се повлияват от лечението и достигат много високо опаразитяване. Причината за това засега е неясна. Според някои мнения (Сакара, 2019, в лекция) по-слабите семейства не успяват да обхождат достатъчно много лентите и така

Таблица 5. Степен на опаразитеност на пчелин № 1

Table 5. Degree of infestation infestation on apiary № 1

Пчелин № 1 / Apiary № 1	№ Пчелно семейство / № Bee colony	Брой акари / Number of mites	Брой пчели / Number of bees	%
	246	103	2	2
	298	200	0	0
	7	103	4	3,9
	76	158	7	4,4
	3	132	25	18,9
	Без №	56	1	1,8
	96	170	1	0,6
	236	86	0	0
	119	127	4	3,15
	Средно / average	1135	44	3,88
Статистически показатели / Statistical indicators		N = 9	$\sigma = \pm 7,11$	$Sx^2_1 \pm 6,32$

Таблица 6. Степен на опаразитеност на пчелин №2 (Пясъчево)

Table 6. Degree of infestation in apiary №2 (Pyasachevo)

Пчелин / Apiary	№ Пчелно семейство / № Bee colony	Брой акари / Number of mites	Брой пчели / Number of bees	%
	121 (+ безкрили пчели)	3	91	3,3
	197	5	173	2,9
	102	17	145	11,7
Пясъчево / Pyasachevo	16	3	148	2,0
	112	22	131	16,8
	204	4	170	1,96
	143	3	148	2,0
	Средно / average	54	915	5,9
Статистически показатели / Statistical indicators		N = 7	$\sigma = \pm 5,97$	$Sx^2_1 \pm 5,94$

контактът с ОК остава по-малък. Може да се допусне, че поради по-висока чувствителност на пчелите в тези колонии към чуждото тяло с агресивни химикали, които стават с относително по-висока концентрация по телата на пчелите отколкото тази в силните колонии, се стига до отбягването им от пчелите, а следователно и до липса на контакт с тях и съответно неефективно лечебно въздействие.

Експериментите на същите пчелини бяха повторени по време на лятото 2020 г., с подебели и с по-тънки ленти и резултатите се обработват.

5. Данни от лечението на пчелни семейства от опитния пчелин „Бряста”, 2019 г.

Резултатите от нивата на опаразитеност са отразени в таблица 7 и са с висока степен на

достоверност, по-ниски както от контролните семейства, така и спрямо пчелини №1 и №2 в Раднево.

Данните показват изключително висока ефективност на третирането след завишаване на броя на лечебните ленти – остатъчната средна степен на опаразитяване е далеч под изискуемите за 2% и е едва 0,57%. Видно е, че при използваната повишена спрямо първите опити степен на наситеност с лечебни ленти, освен ниската средна опаразитеност, не се наблюдават и драстично високи стойности при някои отделни семейства, каквито случаи имаше при предходните проучвания. Само при едно пчелно семейство (№ 4745) опаразитеността надхвърля 2%, но тя все пак остава относително ниска и не засяга пряко преживяемостта му през зимния период.

Таблица 7. Степен на опаразитеност след третиране с глицерино-оксалова смес с удължено действие, на пчелин „Бряста”, 2019 г.

Table 7. Degree of infestation after treatment with glycerin-oxal mixture with prolonged action, apiary „Briasta“, 2019

№	Показатели Сем.№ / № bee colony	Брой пчели в пробата / Number of bees 140	Брой акари / Number of mites	Процент опаразитеност / % infestation
1	4783		1	0,71
2	4780	146	0	0
3	X	109	0	0
4	4747	161	0	0
5	4782	122	0	0
6	4758	143	0	0
7	4748	121	2	1,65
8	4762	99	0	0
9	4745	108	5	4,63
10	4765	169	0	0
11	4790	106	0	0
12	4750	153	3	1,96
13	4746	171	1	0,59
14	4793	170	0	0
15	4765	171	0	0
	Средно / average	2089	12	0,57
	Статистически показатели / Statistical indicators	N = 15	$\sigma = \pm 1,28$	$Sx^2_1 \pm 0,117$

Изводи

1. Оксаловата киселина с удължено лечебно действие, внасяна в пчелните разплодни гнезда чрез хартиено-целулозни ленти с дебелина 2,3 mm, в дозировка на всяко междурамие по 1 лечебна лента, заедно с по 3 лечебни ленти върху рамките на нискостоящия корпус, снижават опаразитеността на пчелите с висока степен на достоверност в границите между 0,22–0,58%.

2. Оксаловата киселина с удължено лечебно действие, внасяна в пчелните разплодни гнезда чрез хартиено-целулозни ленти с дебелина 2,3 mm, в началото на месец септември, води до загиване на основното количество акари през първите десет дни след поставянето им в кошерите.

Литература

- Гайдар, В.** (2014). Тамбовские пчеловоды обменялись опытом. Пчеловодство, № 3, <https://beejournal.ru/vesti-s-mest/624-tambovskie-pchelovody-obmenyalisopytom>
- Григорова, Ц., Цветанов, Ц., & Малинова, К.** (2018): Сравнително проучване ефективността на препаратите Бисанар и Бипин-Г върху опаразитеността на пчелни семейства. Управление и устойчиво развитие, 3,70: 1–5.
- Сакара, П.** (2019). <https://www.youtube.com/watch?v=fNMfONkIY2M>
- Eguaras, M., Quiroga, S., & Garcia, O.** (1996). The control of *Varroa jacobsoni* by means of organic acids. *Apiacta*, 31(2), 51-54.
- Ellis, M., & Aliano, N.** (2005): Prepublication presentation at the 2005 California State Beekeepers Convention. (По Randy Oliver 2006).
- Fries, I.** (1997): Organic control of varroa. *International Bee Research Association*, 16-21.
- Gregorc, A., & Planinc, I.** (2001). Acaricidal effect of oxalic acid in honeybee (*Apis mellifera*) colonies. *Apidologie*, 32(4), 333-340.
- Maggi, M. D., Damiani, N., Ruffinengo, S. R., Brasco, M. C., Szawarski, N., Mitton, G., Mariani, F., Sammataro, D., Quintana, S., & Eguaras, M. J.** (2017). The susceptibility of *Varroa destructor* against oxalic acid: a study case. *Bull. Insectology*, 70, (1) 39-44.
- Maggi, M., Tourn, E., Negri, P., Szawarski, N., Marconi, A., Gallez, L., ... & Eguaras, M.** (2016). A new formulation of oxalic acid for *Varroa destructor* control applied in *Apis mellifera* colonies in the presence of brood. *Apidologie*, 47(4), 596-605.
- Moosbeckhofer, R.** (2001). *Varroa* treatment with oxalic acid by the drip method. *Bienenvater*, 122, 7-12.
- Mutinelli, F., Baggio, A., Capolongo, F., Piro, R., & Biasion, L.** (1997). Oxalic acid in the control of varroosis. *Ape Nostra Amica*, 19, (4) 4-7.
- Prandin, L., Dainese, N., Girardi, B., Damolin, O., Piro, R., & Mutinelli, F.** (2001). A scientific note on long-term stability of a home-made oxalic acid water sugar solution for controlling varroosis. *Apidologie*, 32(5), 451-452.
- Oliver, R.** (2006): Oxalic Acid: Questions, Answers, and More Questions: Part 1 of 2 Parts. <http://scientificbeekeeping.com/oxalic-acid-questions-answers-and-more-questions-part-1-of-2-parts/>
- Oliver, R.** (2017): Scientific Beekeeping.com First published in ABJ January 2017. <http://scientificbeekeeping.com/varroa-management/breeding-resistant-bees/>
- Sabahi, Q., Morfin, N., Emsen, B., Gashout, H. A., Kelly, P. G., Otto, S., Merrill, A., R., & Guzman-Novoa, E.** (2020). Evaluation of Dry and Wet Formulations of Oxalic Acid, Thymol, and Oregano Oil for *Varroa Mite* (Acari: Varroidae) Control in Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Colonies. *Journal of Economic Entomology*, 113(6), 2588-2594. <https://academic.oup.com/jee/advance-article-abstract/doi/10.1093/jee/toaa218/5916618>
- Thomas, H. U.** (1997). Practical aspects of alternative *Varroa* control methods. *Varroa*, 22-30. <http://link.springer.com/article/10.1007/s13592-015-0405-7>