



## ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья/Research Article

УДК 619:616.935.733.4:636

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-98-103

Тамара Федоровна Домацкая<sup>1✉</sup>, Анатолий Николаевич Домацкий<sup>2</sup>,  
Татьяна Юрьевна Дольникова<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал ТюмНЦ СО РАН ФИЦ, Тюмень, Россия

<sup>1</sup>varroa54@mail.ru

<sup>2</sup>anatoly.domatsky@mail.ru

<sup>3</sup>dolnikova.tanya@yandex.ru

### АКАРИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ ЩАВЕЛЕВОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ВАРРОАТОЗЕ НА ПАСЕКАХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Цель исследования – изучить акарицидную активность различных препаративных форм щавелевой кислоты на пасаках Тюменской области. В первом опыте (2021 г.) для обработки 18 безрасплодных семей, которые поделили на 5 опытных и 1 контрольную группы по 3 пчелиные семьи в каждой, применяли пластины картонные, размером 3,9 × 15,8 × 0,1 см, содержащие по 1,5 и 2,2 г кислоты, салфетки бумажные двух видов, включающие 1,5 и 2,0 г действующего вещества, и тканевые салфетки (35,0 × 40,0 × 0,1 см), содержащие по 13,6 г активного вещества. Пластины равномерно подвешивали в ульях между рамками в количестве 5 образцов на семью, салфетки помещали на верхние бруски рамок на 10 дней. Во втором опыте в 2022 г. было отобрано 9 пчелиных семей с расплодом, которые поделили на опытную (5 семей) и контрольную (4 семьи) группы. В опыте пластины размером 3,0 × 31,0 × 0,1 см, содержащие по 2 г препарата, размещали в ульях между рамками в количестве 6 образцов на семью сроком на 30 дней. В обоих случаях контрольные семьи не обрабатывали. В первом опыте лечение безрасплодных пчелиных семей пластинами снижало численность клещей варроа на 96,5 ± 3,0 и 88,3 ± 4,5 % соответственно. В семьях, обработанных салфетками, гибели клещей не отмечали. Во втором опыте эффективность обработки пчелиных семей с расплодом составила 75,6 ± 7, 8.*

**Ключевые слова:** медоносные пчелы, варроатоз, щавелевая кислота, эффективность, Тюменская область

**Для цитирования:** Домацкая Т.Ф., Домацкий А.Н., Дольникова Т.Ю. Акарицидная активность различных препаративных форм щавелевой кислоты при варроатозе на пасаках Тюменской области // Вестник КрасГАУ. 2023. № 9. С. 98–103. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-98-103.

**Благодарности:** исследование проведено в рамках выполнения Государственного задания по проекту № 121042000066-6 «Изучение и анализ эпизоотического состояния по болезням инвазионной этиологии сельскохозяйственных и непродуктивных животных, пчел и птиц, изменения видового состава и биоэкологических закономерностей цикла развития паразитов в условиях смещения границ их ареалов».

**Tamara Fedorovna Domatskaya**<sup>1✉</sup>, **Anatoly Nikolaevich Domatsky**<sup>2</sup>, **Tatyana Yurievna Dolnikova**<sup>3</sup>  
1,2,3All-Russian Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – Branch of the Tyumen  
Scientific Center SB RAS Federal Research Center, Tyumen, Russia  
1varroa54@mail.ru  
2anatoly.domatsky@mail.ru  
3dolnikova.tanya@yandex.ru

## ACARICIDAL ACTIVITY OF VARIOUS PREPARATIVE FORMS OF OXALIC ACID IN VARROATOSIS IN APIES OF THE TYUMEN REGION

*The purpose of research is to study the acaricidal activity of various preparative forms of oxalic acid in apiaries in the Tyumen Region. In the first experiment (2021), to treat 18 sterile colonies, which were divided into 5 experimental and 1 control groups of 3 bee families in each, cardboard plates measuring 3.9 × 15.8 × 0.1 cm were used, containing 1.5 and 2.2 g of acid, paper napkins of two types, including 1.5 and 2.0 g of active substance and fabric napkins (35.0 × 40.0 × 0.1 cm), containing 13.6 g of active substance. The plates were evenly suspended in the hives between the frames in the amount of 5 samples per family, the napkins were placed on the upper bars of the frames for 10 days. In the second experiment in 2022, 9 bee colonies with brood were selected and divided into experimental (5 families) and control (4 families) groups. In the experiment, plates measuring 3.0 × 31.0 × 0.1 cm, containing 2 g of the drug, were placed in hives between frames in the amount of 6 samples per family for a period of 30 days. In both cases, control families were not treated. In the first experiment, treatment of sterile bee colonies with plates reduced the number of varroa mites by 96.5 ± 3.0 and 88.3 ± 4.5 %, respectively. In families treated with wipes, no tick deaths were observed. In the second experiment, the efficiency of processing bee colonies with brood was 75.6 ± 7.8.*

**Keywords:** honey bees, varroatosis, oxalic acid, efficiency, Tyumen region

**For citation:** Domatskaya T.F., Domatsky A.N., Dolnikova T.Yu. Acaricidal activity of various preparative forms of oxalic acid in varroatosis in apiaries of the Tyumen Region // Bulliten KrasSAU. 2023;(9): 98–103. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-98-103.

**Acknowledgments:** the study was carried out as part of the implementation of the State assignment for project No. 121042000066-6 “Study and analysis of the epizootic state of diseases of invasive etiology of agricultural and non-productive animals, bees and birds, changes in the species composition and bioecological patterns of the development cycle of parasites in conditions of shifting boundaries of their ranges”.

**Введение.** Из органических кислот, используемых для лечения пчел при варроатозе, щавелевая кислота находит самое широкое применение в мире из-за физико-химических свойств, позволяющих применять ее различными методами (опрыскивание сотов с пчелами водными растворами, содержащими 2,0 % кислоты [1, 2], поливание пчел в межрамочные пространства 3,2–3,5 % водно-сахарными растворами препарата [3], а также испарение кислоты [4]). Высокая акарицидная активность (98,4 ± 0,6 %) щавелевой кислоты отмечена при обработках безрасплодных пчелиных семей [4].

Для лечения пчелиных семей с расплодом в Аргентине разработан новый препарат (Aluen Cap) на основе щавелевой кислоты, представляющий собой четыре картонные пластины П-образной формы размером 45 см × 3 см × 1,5 мм. Каждая пластина содержит 10 г щавелевой кислоты, смешан-

ной с 20 мл глицерина. В эксперименте 4 пластины размещали между сотами, сгибая их посередине для фиксации на верхних брусьях рамок, сроком на 42 дня. Контрольные семьи не обрабатывали. Исследования были проведены на разных пасеках. Эффективность обработок составила 85,9–98,8 % [5].

В Италии применение картонных пластин, пропитанных водным раствором щавелевой кислоты, не выявило акарицидной активности препарата по отношению к клещам варроа [6]. Значительные исследования по применению различных методов терапии пчелиных семей щавелевой кислотой проведены в США Randy Oliver. Исследователем изучены различные препаративные формы, содержащие щавелевую кислоту: картонные пластины, бумажные полотенца, древесно-стружечные пластины и др. Обработки пчелиных семей в течение 48

дней бумажными полотенцами, пропитанными щавелевой кислотой и размещенными на верхние бруски рамок, снижали уровень зараженности пчелиных семей на 94,0 % [7–9].

В Российской Федерации для лечения пчелиных семей зарегистрирован ветеринарный препарат «Флуваמיד», представляющий собой пластины из фильтровального картона бело-серого цвета, содержащие щавелевую кислоту (1,9 г) и вспомогательные вещества. В доступной нам литературе мы не нашли сведений по терапевтической эффективности этого препарата при варроатозе. Анализ литературных данных свидетельствует об отсутствии в России современных объективных данных по применению щавелевой кислоты в новых препаративных формах и их влиянию на физиологическое состояние пчелиных семей.

**Цель исследования** – изучить акарицидную активность различных препаративных форм щавелевой кислоты на пасеках Тюменской области.

**Объекты и методы.** Объектом исследования являлись пчелиные семьи, больные варроатозом.

Щавелевая кислота – это двухосновная предельная карбоновая кислота, представляющая

собой кристаллическое вещество белого цвета. Для выполнения поставленной цели было проведено 2 опыта.

В первом опыте (2021 г.) для изготовления препаративных форм в качестве носителей использовали картон двухсторонний с гладкой поверхностью (плотность  $\rho = 0,49 \text{ г/см}^3$ ), бумажные полотенца фирмы Sofita (плотность  $\rho = 0,16 \text{ г/см}^3$ ) и фирмы ZEWA (плотность  $\rho = 0,080 \text{ г/см}^3$ ), салфетки тканевые хлопчатобумажные (х.б. 100 %), плотность  $\rho = 0,23 \text{ г/см}^3$ . В качестве растворителя выбрали глицерин «ЧДА» (ГОСТ 6259-75). Действующее вещество – щавелевая кислота дигидрат  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , «ХЧ» (ГОСТ 22180-76). Растворы готовили нагреванием глицерина на водяной бане, поддерживая температуру воды в бане  $70 \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ . В нагретом глицерине растворяли кристаллическую щавелевую кислоту при перемешивании, не допуская перегрева глицерина выше  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ . Количество кислоты для растворения пересчитывали на безводное вещество. Для пропитывания выбирали концентрации раствора 28 и 42 % щавелевой кислоты, испытанные R. Oliver [7–9] и аргентинскими учеными [5]. Характеристики созданных препаративных форм представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Характеристика препаративных форм

Материал носителя	Размер пластин и салфеток, см	Масса щавелевой кислоты в препаративной форме, г
Картон (пластины)	3,9 × 15,8 × 0,1	1,50 ± 0,10 (ЩК 28,0 %) 2,24 ± 0,24 (ЩК 42,0 %)
Салфетки бумажные Sofita	22,2 × 24,9 × 0,025	1,47 ± 0,05 (ЩК 28,0 %)
Салфетки бумажные ZEWA	23,6 × 26,0 × 0,05	2,04 ± 0,08 (ЩК 28,0 %)
Салфетки тканевые 100 % ХБ вафельные	35,0 × 40,0 × 0,1	13,61 ± 0,72 (ЩК 28,0 %)

Акарицидную активность препаративных форм изучали на 18 безрасплодных пчелиных семьях в сентябре 2021 г., которые поделили на 5 опытных и 1 контрольную группы по 3 пчелиные семьи в каждой. Салфетки бумажные и тканевые по одной размещали в семьях пчел на верхние бруски рамок под утепляющий материал (рис. 1, 2). Картонные пластины равномерно подвешивали в ульях между рамками в количестве 5 пластин на семью (рис. 3). Контрольные семьи не обрабатывали. До обработки и после нее из всех пчелиных семей отбирали пробы пчел и определяли их зараженность клещами. Опыты проводили с 15 по 25 сентября

2021 г. По результатам исследований 2021 г. для дальнейших опытов были отобраны картонные пластины, пропитанные действующим веществом (1,5 и 2,2 г на пластину). После выхода пчелиных семей опытной и контрольной групп из зимовки изучали влияние проведенных обработок на состояние и развитие пчелиных семей. Для выполнения поставленной задачи в мае 2022 г. из перезимовавших семей сформировали опытную (6 семей) и контрольную (3 семьи) группы, за которыми вели наблюдения в течение трех месяцев. При этом через каждые 2 недели проводили осмотр всех пчелиных семей, учитывали число рамок с пчелами, количе-



ство печатного расплода, которое определяли с помощью рамки-сетки с квадратами площадью 25 см<sup>2</sup>, включающей 100 пчелиных ячеек. Рамки с медом и пергой взвешивали. Полученные данные обрабатывали в соответствии с «Методичес-

кими рекомендациями по изучению средств и приемов борьбы с клещом варроа» [10].

Для проведения второго опыта были изготовлены аналогичным образом картонные пластины, имеющие следующие характеристики (табл. 2).



*Рис. 1. Обработка пчел тканевыми салфетками с щавелевой кислотой*



*Рис. 2. Обработка пчел бумажными салфетками с щавелевой кислотой*



*Рис. 3. Обработка пчел картонными пластинами с щавелевой кислотой*



*Таблица 2*

**Характеристика препаративных форм**

Показатель	Значение
Количество пластин	30
Размеры пластин, см	3,0 × 31,0 × 0,1
Масса щавелевой кислоты в пластине, г	2,0 ± 0,1

Для проведения исследований в 2022 г. на пасеке было отобрано 9 пчелиных семей с расплодом, которые поделили на опытную (5 семей) и контрольную (4 семьи) группы. Сила семей составляла в среднем 14 рамок. В опытной группе картонные пластины равномерно размещали в ульях между рамками в количестве 6 пластин на семью (рис. 4). Контрольные семьи

не обрабатывали. До обработки и после нее из всех пчелиных семей отбирали пробы пчел и расплода и определяли их зараженность клещами. Исследования проводили с 5 августа по 5 сентября 2022 г. в соответствии с «Методическими рекомендациями по изучению средств и приемов борьбы с клещом варроа» [10].



Рис. 4. Обработка пчелиных семей с расплодом

**Результаты и их обсуждение.** Из всех испытанных препаративных форм щавелевой кислоты высокая акарицидная активность выявлена у картонных пластин, содержащих 1,5; 2,0 и 2,2 г действующего вещества. Обработка пчелиных семей 5 картонными пластинами путем внесения их в межрамочные пространства в безрасплодные семьи пчел на 10 дней снижала численность

клещей варроа на  $96,5 \pm 3,0$  и  $88,3 \pm 4,5$  % соответственно. В период лечения гибели маток и пчел не наблюдали. Также наши исследования показали, что перезимовавшие пчелиные семьи опытной и контрольной группы за период наблюдения не отличались по силе, количеству расплода и корма (табл. 3).

Таблица 3

**Состояние перезимовавших пчелиных семей, обработанных пластинами с щавелевой кислотой в 2021 г. ( $M \pm m$ )**

Дата учета	Группа					
	Опытная			Контрольная		
	Число рамок с пчелами, шт.	Кол-во печатного расплода, см <sup>2</sup>	Кол-во корма (мед, перга), кг	Число рамок с пчелами, шт.	Кол-во печатного расплода, см <sup>2</sup>	Кол-во корма (мед, перга), кг
12.05	10,5±0,5	5531,0±307	7,2±0,5	9,9±0,8	5428,0±257	6,9±0,8
28.05	12,0±1,0	5495,5±351	9,3±0,8	11,5±0,5	5567,0±302	9,6±0,5
06.06	14,1±0,9	5372,5±352	10,5±0,8	13,8±0,7	6122,5±302	8,9±0,7
20.06	15,1±1,0	5885,0±264	10,5±0,8	14,9±0,8	6505,6±256	11,5±0,5
07.07	16,0±0,0	5995,0±352	11,3±0,6	16,0±0,0	5435,0±305	12,5±0,8

Обработка пчелиных семей с расплодом 6 картонными пластинами с щавелевой кислотой, размещенными в улье между рамками сроком на 30 дней, снижала численность клещей варроа на  $75,6 \pm 7,8$  %. Гибели пчел и расплода в период обработки не наблюдали. Полученные нами первичные данные по эффективности новой препаративной формы щавелевой кислоты совпадают с результатами исследований других авторов [5, 7–9]. С учетом того, что в России в настоящее время имеется недостаточно объективных данных по эффективности новой препаративной формы на основе щавелевой кислоты, необходимо проведение полномасштабных исследова-

ний, направленных на определение акарицидной активности препарата, его влияния на пчелиные семьи, качество продуктов пчеловодства.

**Заключение.** Проведенное нами исследование показало, что из изученных препаративных форм высокая акарицидная активность при варроатозе выявлена у картонных пластин, содержащих 1,5–2,2 г щавелевой кислоты. Эффективность лечебных обработок пчелиных семей с расплодом и без него составляет в условиях Тюменской области  $75,6 \pm 7,8$ – $96,5 \pm 3,0$  % соответственно. Для получения более достоверных данных по препарату необходимы широкие производственные испытания акарицида на пасеках региона.

Список источников

References

1. *Гайдар В.А.* Из опыта применения щавелевой кислоты // Пчеловодство. 1985. № 4. С. 12–14.
2. *Иванов Ю.А., Сотников А.Н.* Щавелевая кислота и методы ее применения // Пчеловодство. 1988. № 1. С. 8–9.
3. *Hatijna F., Haristos L.* Indirect effects of oxalic acid administered by trickling method on honey bee brood. J. of Apicultural Research, 2005, 44(4): 172–174.
4. *Карпов В.М., Мельник В.Н., Муравская А.И.* Борьба с варроатозом // Пчеловодство. 1989. № 1. С. 18–22.
5. A new formulation of oxalic acid for *Varroa destructor* control applied in *Apis mellifera* colonies in the presence of brood / *M. Maggi* [at al.] // *Apidologie*, 2016, 47:596-605. DOI: 10.1007/s13592-015-0405-7.
6. Varroa control using cellulose strips soaked in oxalic acid water solution / *E. Marinelli* [at al.] // *Apiacta*, 2006, 41: 54–59.
7. *Oliver R.* URL: <https://scientificbeekeeping.com/extended-releas-oxalic-acid-progress-report-2>.
8. *Oliver R.* URL: <https://scientificbeekeeping.com/extended-releas-oxalic-acid-progress-report-4>.
9. *Oliver R.* URL: <https://scientificbeekeeping.com/extended-releas-oxalic-acid-progress-report-5>.
10. Методические рекомендации по изучению средств и приемов борьбы с клещом варроа / Отделение ветеринарии Россельхозакадемии. М., 2010.

Статья принята к публикации 11.05.2023 / The article accepted for publication 11.05.2023.

Информация об авторах:

**Тамара Федоровна Домацкая**<sup>1</sup>, научный сотрудник лаборатории болезней пчел, кандидат биологических наук

**Анатолий Николаевич Домацкий**<sup>2</sup>, научный сотрудник лаборатории болезней пчел, кандидат биологических наук

**Татьяна Юрьевна Дольникова**<sup>3</sup>, научный сотрудник лаборатории болезней пчел, кандидат химических наук

Information about the authors:

**Tamara Fedorovna Domatskaya**<sup>1</sup>, Researcher at the Laboratory of Bee Diseases, Candidate of Biological Sciences

**Anatoly Nikolaevich Domatsky**<sup>2</sup>, Researcher at the Laboratory of Bee Diseases, Candidate of Biological Sciences

**Tat'yana Yur'evna Dol'nikova**<sup>3</sup>, Researcher at the Laboratory of Bee Diseases, Candidate of Chemical Sciences

