

Анатолий Николаевич Домацкий

Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра СО РАН, научный сотрудник лаборатории болезней пчел, кандидат биологических наук, Россия, Тюмень

E-mail: anatoly.domatsky@mail.ru

Татьяна Юрьевна Дольникова

Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра СО РАН, научный сотрудник лаборатории болезней пчел, кандидат химических наук, Россия, Тюмень

E-mail: dolnikowa.tanya@yandex.ru

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ВАРРОАТОЗЕ
НА ПАСЕКАХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Цель исследования – выявить акарицидную активность молочной кислоты при варроатозе на пасеках Тюменской области. Испытания препарата осуществляли в осенний период 2018 и 2019 гг. на двух пасеках Тюменского района на 20 семьях пчел при отсутствии в них расплода. Пчёл содержали в двенадцатирамочных ульях со съёмным дном. На каждой пасеке создавали опытную и контрольную группу по 5 пчелиных семей в каждой. Для терапии опытных семей из ульев поочередно извлекали рамки, покрытые пчелами, которые опрыскивали 15,0 % водным раствором молочной кислоты в объеме 5 мл на каждую сторону сота. Контрольные семьи не обрабатывали. Лечение опытных пчел проводили двукратно с интервалом 5 дней. Гибель клещей во всех группах подсчитывали ежедневно в течение 5 дней после каждой обработки, после чего все семьи были подвергнуты двукратно лечению бипином (12,5 к.э. амитраза) в соответствии с методикой по применению лекарственного средства. Полученные результаты анализировали с помощью статпрограммы ANOVA. Установлено, что проведенные обработки снижали численность клещей варроа на $89,5 \pm 0,8$ % (90,7–88,6 %, пасека № 1) и $90,8 \pm 2,3$ % (94,4–88,3 %, пасека № 2) соответственно. В контрольных группах (пасека № 1) смертность клещей в период наблюдения составляла $10,0 \pm 1,6$ % и на пасеке № 2 – $10,7 \pm 1,10$ %. В период проведения опытов гибели маток и пчел не отмечено.

Ключевые слова: пчелиные семьи, варроатоз, молочная кислота, эффективность, Тюменская область.

Anatoly N. Domatsky

All-Russia Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – Branch of Federal Research Center of Tyumen Research Center SB R, staff scientist of the laboratory of bees diseases, candidate of biological sciences, Russia, Tyumen, e-mail: anatoly .domatsky@mail.ru

Tatyana Yu. Dolnikova

All-Russia Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – Branch of Federal Research Center of Tyumen Research Center SB RAS, staff scientist of the laboratory of bees, candidate of chemical sciences, Russia, Tyumen, e-mail: dolnikowa.tanya@yandex.ru

THE EFFECTIVENESS OF LACTIC ACID UNDER VARROATOSIS
IN THE APIARIES OF TYUMEN REGION

The research objective was to study the effectiveness of lactic acid in varroatosis in apiaries in the South of Tyumen Region. The studies were conducted in October, 2018 and 2019 according to the same scheme on 20 broodless bee colonies of two apiaries located in Tyumen district. The bees were kept in twelve-frame beehives with a removable bottom. In both experiments, bee colonies were divided in to 2 groups (experimental and control – 5 colonies each). For the therapy of bee families of experimental groups, the frames covered with bees were removed from the hives in turn, sprayed with a 15.0 % aqueous solution of lactic acid in the volume of 5 ml on each side of the comb. The families of control groups were not treated. The therapy of experimental bee colonies was performed twice with an interval of 5 days. The records of dead ticks were kept daily in all groups for 5 days after each treatment, after which the experimental and control families were treated twice with bipin (12.5 e.c. of amitraz) according to the instructions for using the drug. The results were analyzed using the ANOVA statprogram. It was found that the treatment reduced the number of varroa mites by 89.5 ± 0.8 % (90.7- 88.6 %, apiary 1) and 90.8 ± 2.3 (94.4- 88.3%, apiary 2), respectively. In the control groups (apiary 1), mites mortality during the observation period was 10.0 ± 1.6 % and 10.7 ± 1.10 % (apiary 2). During the experiments, the death of the queens and bees was not observed.

Keywords: bee colonies, varroatosis, lactic acid, efficiency, Tyumen region.

Введение. Болезни пчел являются наиболее важными факторами, которые влияют на жизнеспособность и продуктивность пчелиных семей. Возбудитель варроатоза клещ *Varroa destructor* наносит огромный ущерб мировому пчеловодству [1]. Выявлено, что на фоне варроатоза происходит развитие других патогенов бактериального, микозного и вирусного происхождения, что приводит к смешанным инвазиям – инфекциям у пчел [2, 3].

Широкое применение специфических акарицидов на основе амитраза, кумафоса, флувалината, флуметрина для лечения пчел при инвазии привело к загрязнению продуктов пчеловодства остатками действующих веществ и росту резистентности клещей варроа к ветеринарным препаратам, созданным на их основе [4]. В связи с этим учеными в течение ряда лет ведется поиск экологически чистых средств, в том числе и органических кислот, для борьбы с варроатозом [5]. Результаты по испытанию молочной кислоты показали различную эффективность препарата (от 80 до 99,8 %), зависящую от концентрации действующего вещества, дозы, физиологического состояния пчелиных семей и сезона года. На основании полученных данных большинство исследователей рекомендовали применение 15 % водного раствора молочной кислоты для лечения безрасплодных семей и роев пчел при варроатозе на небольших пасе-

ках из-за трудоемкости использования препарата [6].

В СССР изучение акарицидной активности молочной кислоты в отношении эктопаразита *V. destructor* проведено во ВНИИ ветеринарной санитарии в девяностых годах XX века. В итоге был выбран 10 % водный раствор препарата, терапевтическая эффективность которого составила $80,1 \pm 1,9$ % при лечении пчелиных семей с расплодом [7]. В 1989 году Главное управление ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР зарегистрировало применение молочной кислоты для лечения при варроатозе. В принятом документе было рекомендовано применять препарат в активный пчеловодный сезон 4 раза: весной – после санитарной очистки ульев дважды, с интервалом 7 дней, и летом аналогичным образом после изъятия медовых сотов из ульев. Схемой лечения предусматривалось извлечение из ульев рамок с пчелами и опрыскивание их 10,0 % водным раствором молочной кислоты из расчета 5–6 мл на каждую сторону рамки при температуре не ниже 15 °C [8]. С появлением на российском рынке специфических акарицидов на основе веществ из других химических групп исследования по органическим кислотам были сокращены, что привело к отсутствию объективных данных по эффективности экологически чистых препаратов при варроатозной инвазии в различных природно-климатических условиях России.

Цель исследований. Выявить акарицидную активность молочной кислоты при варроатозе на пасаках Тюменской области

Материалы и методы исследований. Молочная кислота (*Acidum lacticum*, $C_3H_6O_3$) представляет собой сиропообразную бесцветную или слегка желтоватую жидкость кислого вкуса со слабым специфическим запахом. Кислота находит свое применение во многих отраслях, в том числе медицине и ветеринарии.

Испытания препарата осуществляли в осенний период 2018 и 2019 гг. на двух пасаках Тюменского района на 20 семьях пчел при отсутствии в них расплода. Пчел содержали в двенадцатирамочных ульях со съемным дном. На каждой пасеке создавали опытную и контрольную группу по 5 пчелиных семей в каждой. Для те-

рапии опытных семей из ульев поочередно извлекали рамки, покрытые пчелами, которые опрыскивали 15,0 % водным раствором молочной кислоты в объеме 5 мл на каждую сторону сота. Лечение опытных пчел проводили двукратно с интервалом 5 дней. Контрольные семьи не обрабатывали. Гибель клещей во всех группах подсчитывали ежедневно в течение 5 дней после каждой обработки, для чего на дно ульев помещали листы ламинированного картона, которые вынимали и подсчитывали число отпавших эктопаразитов. После этого все семьи были подвергнуты двукратно лечению бипином (12.5 к.э. амитраза) в соответствии с методикой по применению препарата. Эффективность лечения определяли по формуле

$$\text{Эффективность, \%} = \frac{\text{Гибель клещей после обработки молочной кислотой}}{\text{Гибель клещей после обработки молочной кислотой и бипином}} \cdot 100.$$

Полученные результаты подвергали статистической обработке с помощью статпрограммы ANOVA.

Результаты исследований и их обсуждение. Выявлено, что двукратные, с интервалом 5 дней, обработки безрасплодных пчелиных семей 15,0 % водным раствором молочной кислоты путем опрыскивания рамок с пчелами в объ-

еме 5 мл на каждую сторону сота снижали численность клещей варроа на $89,5 \pm 0,8$ % (90,7–88,6 %, пасека № 1) и $90,8 \pm 2,3$ (94,4–88,3 %, пасека № 2) соответственно. В контрольных группах (пасека № 1) смертность клещей в период наблюдения составляла $10,0 \pm 1,6$ % и на пасеке № 2 – $10,7 \pm 1,10$ %. Результаты исследований представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Эффективность молочной кислоты при варроатозе, пасека № 1, 2018 год

Номер пчелиных семей	Количество погибших клещей после двух обработок (по дням учета)	Количество погибших клещей после лечения бипином	Количество погибших клещей после лечения (всего)	Эффективность обработки, %	Средняя эффективность ($M \pm m$), %
Опытная группа (молочная кислота)					
1	479	49	528	90,7	$89,5 \pm 0,8$
2	504	61	565	89,2	
3	483	57	540	89,4	
4	512	60	572	89,5	
5	382	49	431	88,6	
Контрольная группа (без обработки)					
6	66	487	553	11,9	$10,0 \pm 1,6$
7	57	508	565	10,1	
8	53	534	607	8,7	
9	59	514	573	10,3	
10	52	525	577	9,0	

Эффективность молочной кислоты при варроатозе, пасека № 2, 2019 год

Номер пчелиных семей	Количество погибших клещей после двух обработок (по дням учета)	Количество погибших клещей после обработки бипином	Количество погибших клещей после обработки (всего)	Эффективность обработки, %	Средняя эффективность (M±m), %
Опытная группа (молочная кислота)					
1	532	61	593	89,7	90,8±2,3
2	492	56	548	89,8	
3	501	44	545	91,9	
4	470	49	519	94,4	
5	385	51	436	88,3	
Контрольная группа (без обработки)					
6	61	450	511	11,9	10,7±1,1
7	53	500	553	9,6	
8	61	573	634	9,6	
9	68	513	581	11,7	
10	63	529	592	10,6	

В период проведения исследований гибели пчел и маток не зарегистрировано. Полученные нами экспериментальные данные свидетельствуют о высокой акарицидной активности молочной кислоты при варроатозе. Как показывает анализ литературных данных, в Российской Федерации исследования акарицидной активности молочной кислоты проведены в основном с применением 10 % водного раствора препарата методом опрыскивания сотов с пчелами в семьях с расплодом, при этом эффективность обработок составляла от 63,7±1,2 % до 80,1±1,9 % [7]. Информации по эффективности молочной кислоты при обработках безрасплодных пчелиных семей при варроатозе на пасеках России нами не найдено. Результаты научных исследований, изложенные в материалах немецких и шведских ученых, свидетельствуют о высокой (94,2–99,8 %) акарицидной эффективности молочной кислоты при обработках безрасплодных пчелиных семей и роев [9, 10]. По сведениям Министерства сельского и лесного хозяйства Новой Зеландии [11], двукратное применение в осенний период водного раствора молочной кислоты в указанной выше концентрации путем опрыскивания сотов с пчелами в объеме 5–6 мл на каждую сторону вызывает смертность клещей варроа от 83,0 до 99,0 %, что совпадает с результатами наших исследований, где в отдельных семьях после обработки препаратом гибель клещей варроа достигала 88,3–94,4 %.

Выводы. В результате проведенных исследований выявлено, что в условиях юга Тюменской области двукратные, с интервалом 5 дней, обработки безрасплодных пчелиных семей при варроатозе 15,0 % водным раствором молочной кислоты путем опрыскивания рамок с пчелами в объеме 5 мл на каждую сторону сота снижают численность клещей варроа на 89,5±0,8 % (пасека №1) и 90,8±2,3 % (пасека № 2). Исследования в данном направлении необходимо продолжить.

Литература

1. Ramsey, S.D, Ochoa, R., Bauchan, G., Gulbranson, C., Mowery, J.D., Cohen, A., Lim, D., Joklika, J., Cicero, J.M, Ellis, J.D, Hawthorne, D. and Van Engelsdorp, D. *Varroa destructor* feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph// Journ. P Natl Acad Sci USA, 2019, 116:1792–1801.
2. Stanimirovic, Z., Glavinic, U., Ristanic, M., Aleksic, N., Jovanovic, N., Vejnovic, B. and Stevanovic J. Looking for the causes of and solutions to the issue of honey bee colony losses // Acta Veterinaria-Beograd, 2019, 69 (1): 1-31, DOI: 10.2478/acve-2019-0001.
3. Домацкая Т.Ф., Домацкий А.Н., Зинатуллина З.Я. Распространение болезней медоносных пчел на пасеках Тюменской области // Вестник КрасГАУ. 2020. № 7. С. 87–92.

4. *Tihelka E.* Effects of synthetic and organic acaricides on honey bee health // *Slov Vet Res*, 2018, 55 (2): 119–140.
5. *Girişgin, A.O. and L. Aydin.* Efficacies of Formic, Oxalic and Lactic Acids against *Varroa destructor* in Naturally Infested Honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies in Turkey// *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 2010, 16(6):941–945.
6. *Morgan, A., J. M. Wilson, K. R. Tignor and A. D. Gross* (2020). Biology and Management of *Varroa destructor*// *Journ. of Integrated Pest Management*, 11(1): 1–8.
7. *Луганский С.Н., Попов Е.Т., Клочко Р.Т.* Молочная кислота при варроатозе // *Пчеловодство*. 1987. № 3. С. 15–16.
8. *Котова Г.Н., Лысов И.Д., Королев В.П.* Наставление по применению молочной кислоты при варроатозе пчел. Утверждено Главным управлением ветеринарии Госагропрома СССР 10 марта 1989 года // 500 вопросов и ответов. М., 1992. С. 122–123.
9. *Kraus, B. and Berg, S.* Effect of a lactic acid treatment during winter in temperate climate upon *Varroa jacobsoni* Oud. and the bee (*Apis mellifera* L.) colony// *Journ. Experimental & Applied Acarology*, 1994, 18:459–468.
10. *Wallner, K. and Fries, I.* Control of the mite *Varroa destructor* in honeybee colonies. *Pesticide Outlook*: 80–83.
11. A Review of Treatment Options For Control of *Varroa* Mite in New Zealand // Report to the Ministry of Agriculture and Forestry HortResearch Client Report No. 2001/249. P. 1–26.
2. *Stanimirovic, Z., Glavinic, U., Ristanic, M., Aleksic, N., Jovanovic, N., Vejnovic, B. and Stevanovic J.* Looking for the causes of and solutions to the issue of honey bee colony losses // *Acta Veterinaria-Beograd*, 2019, 69 (1): 1-31, DOI: 10.2478/acve-2019-0001.
3. *Domackaja T.F., Domackij A.N., Zinatullina Z.Ja.* Rasprostranenie boleznej medonosnyh pchel na pasekah Tjumenskoj oblasti // *Vestnik KrasGAU*. 2020. № 7. S. 87–92.
4. *Tihelka E.* Effects of synthetic and organic acaricides on honey bee health // *Slov Vet Res*, 2018, 55 (2): 119–140.
5. *Girişgin, A.O. and L. Aydin.* Efficacies of Formic, Oxalic and Lactic Acids against *Varroa destructor* in Naturally Infested Honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies in Turkey// *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 2010, 16(6):941–945.
6. *Morgan, A., J. M. Wilson, K. R. Tignor and A. D. Gross* (2020). Biology and Management of *Varroa destructor*// *Journ. of Integrated Pest Management*, 11(1): 1–8.
7. *Luganskij S.N., Popov E.T., Klochko R.T.* Molochnaja kislota pri varroatoze // *Pchelovodstvo*. 1987. № 3. S. 15–16.
8. *Kotova G.N., Lysov I.D., Korolev V.P.* Nastavlenie po primeneniju molochnoj kisloty pri varroatoze pchel. Uтверждено Главным управлением ветеринарии Госагропрома СССР 10 марта 1989 года // 500 вопросов и ответов. М., 1992. С. 122–123.
9. *Kraus, B. and Berg, S.* Effect of a lactic acid treatment during winter in temperate climate upon *Varroa jacobsoni* Oud. and the bee (*Apis mellifera* L.) colony// *Journ. Experimental & Applied Acarology*, 1994, 18:459–468.
10. *Wallner, K. and Fries, I.* Control of the mite *Varroa destructor* in honeybee colonies. *Pesticide Outlook*: 80–83.
11. A Review of Treatment Options For Control of *Varroa* Mite in New Zealand // Report to the Ministry of Agriculture and Forestry HortResearch Client Report No. 2001/249. P. 1–26.

Literatura

1. *Ramsey, S.D, Ochoa, R., Bauchan, G., Gulbranson, C., Mowery, J.D., Cohen, A., Lim, D., Joklika, J., Cicero, J.M, Ellis, J.D, Hawthorne, D. and Van Engelsdorp, D.* *Varroa destructor* feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph// *Journ. P Natl Acad Sci USA*, 2019, 116:1792–1801.
10. *Wallner, K. and Fries, I.* Control of the mite *Varroa destructor* in honeybee colonies. *Pesticide Outlook*: 80–83.
11. A Review of Treatment Options For Control of *Varroa* Mite in New Zealand // Report to the Ministry of Agriculture and Forestry HortResearch Client Report No. 2001/249, P. 1–26.

Статья подготовлена при финансовой поддержке ФАНО России в рамках тем ФНИ № 0371-2019-0031 «Разработка новых и усовершенствование существующих методов и способов лечения и профилактики особо опасных болезней пчел» и Программы фундаментальных исследований РАН (AAAA-A18 -11802069241).