

ВЛИЯНИЕ ВЕТОСПОРИНА-Ж НА РАЗВИТИЕ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ В УСЛОВИЯХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ*

Тамара Федоровна Домацкая, кандидат биологических наук
Анатолий Николаевич Домацкий, кандидат биологических наук

Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии-филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук, г. Тюмень, Россия
E-mail: varroa54@mail.ru

Аннотация. В статье представлены исследования влияния пробиотиков Апиврач, ПчелоНормоСил и Ветоспорин-Ж на продолжительность жизни пчел и физиологическое состояние пчелиных семей в условиях Тюменской области. Для изучения действия пробиотиков в лабораторных условиях было отобрано 26 садков, по 50 пчел трехдневного возраста, которые поделены на четыре группы (три опытные по 7 садков и контрольная – 5). В опыте пчелам скармливали сахарный сироп, содержащий препараты в соответствии с инструкциями по их применению, в контроле только сахарный сироп. Исследования проводили в соответствии с методическими рекомендациями по изучению токсического действия пестицидов и биопрепаратов на пчел. Установлено, что Ветоспорин-Ж достоверно увеличивал продолжительность жизни опытных пчел, по сравнению с контролем в 1,4 раза. На пасеке 14 пчелиных семей поделены на две группы – опытную и контрольную. Опытным семьям трехдневным интервалом скармливали по 1 л сахарного сиропа, содержащего 1 мл Ветоспорина-Ж, контрольные получали сироп без препарата. Осмотр пчелиных семей осуществляли через каждые 12 дн., учитывали количество рамок, печатного расплода и меда в каждой семье. Подкормка опытных пчелиных семей сахарным сиропом, содержащим Ветоспорин-Ж, способствовала увеличению продолжительности жизни в 1,3 раза, печатного расплода и меда в 1,3–1,4 раза, по сравнению с контрольными.

Ключевые слова: медоносные пчелы, пробиотики, Ветоспорин-Ж, АпиВрач, ПчелоНормоСил, пчелиные семьи, развитие, Тюменская область

INFLUENCE OF VETOSPORIN-G ON THE BEE COLONS DEVELOPMENT IN THE CONDITIONS OF THE TYUMEN REGION

T.F. Domatskaya, PhD in Biological Sciences
A.N. Domatsky, PhD in Biological Sciences

All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – Branch of Federal State Institution Federal Research Centre Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tyumen, Russia
E-mail: varroa54@mail.ru

Abstract. The effect of the probiotics Vetosporin-Zh, PcheloNormoSil and ApiVrach on the lifespan of bees was studied in laboratory conditions. For this purpose, 26 cages containing 50 three-day-old bees were selected, which were divided into 4 groups (3 experimental groups of 7 cages each and a control group of 5 cages). In the experiment, bees were fed sugar syrup containing drugs in accordance with the instructions for their use. In the control bees were given sugar syrup. The studies were carried out in accordance with "Methodological recommendations for studying the toxic effects of pesticides and biological products on bees". It was established that of the tested drugs, only Vetosporin-Zh significantly increased the lifespan of experimental bees compared to the control by 1.4 times. To conduct research in the apiary, 14 bee colonies were selected and divided into 2 equal groups – experimental and control. Experimental colonies were fed 1 liter of sugar syrup containing 1 ml of Vetosporin-Zh three times with an interval of 3 days. Control colonies received syrup without the drug. Inspection of bee colonies was carried out every 12 days, and the number of frames, printed brood and honey in each family was taken into account. Determined that feeding experimental bee colonies with sugar syrup containing Vetosporin Zh – contributed to an increase in their strength by 1.3 times, printed brood and honey by 1.3–1.4 times compared to control families.

Keywords: honey bees, probiotics, PcheloNormoSil, ApiVrach, Vetosporin Zh, lifespan, bee colonies, development, Tyumen region

Массовое заболевание пчел варроатозом в 70-е годы прошлого века привело к резкому снижению резистентности насекомых к другим заразным болезням и появлению смешанных инвазий-инфекций, вызывающих ослабление и гибель пчелиных семей во всем мире. Широкое применение химических акарицидов и антибиотиков для лечения пчел способствует их накоплению в продуктах пчеловодства, в связи с

чем возникает необходимость поиска экологически безопасных средств и методов, направленных на эффективное лечение и повышение устойчивости пчелиных семей к патогенам. Многие исследования сосредоточены на улучшении здоровья медоносных пчел с помощью пробиотиков, усиливающих врожденный иммунитет к микробным инфекциям. Опыты, проведенные на пасеке в северной лесной зоне Республики

* Работа выполнена Всероссийским научно-исследовательским институтом ветеринарной энтомологии и арахнологии ТюмНЦ СО РАН в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № FWRZ-2021-0018) / The work was performed by the All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology of the TYUMSC SB RAS within the framework of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (topic no. FWRZ-2021-0018).

Башкортостан, выявили положительное воздействие пробиотиков СпасиПчел и ПчелоНормоСил на состояние пчелиных семей. [7] Те, что получали СпасиПчел осенью, превосходили контрольную группу по силе на 21,3%, количеству запечатанного расплода следующей весной – на 58,7%. Пчелиные семьи, подкармливаемые пробиотиком ПчелоНормоСил, весной несколько отставали по силе от контрольных семей, но превосходили их на 23,5% по количеству запечатанного расплода. [6] В природно-климатических условиях Южного Урала и Поволжья изучено влияние подкормок с использованием микробиологических препаратов на хозяйственно полезные и продуктивные показатели пчел. Кормовая добавка Ветоспорин-Ж при весенней подкормке пчел способствовала более активному наращиванию силы пчелиных семей при подготовке к главному медосбору, увеличению летней активности и повышению продуктивности. [5]

Есть данные по действию пробиотика Ветоспорина-Ж на физиолого-биохимическое состояние медоносной пчелы в норме и при развитии патологических процессов в кишечнике, вызванных имидаклопридом. Он оказывает адаптогенное влияние на рабочих пчел летней генерации при интоксикации этим препаратом. [2]

Анализ литературных данных по применению пробиотиков для лечения пчел и повышения их резистентности к различным патогенам свидетельствует о необходимости расширения исследований, направленных на разработку экологически безопасных методов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для проведения исследований мы отобрали пробиотические препараты:

АпиВрач – жидкость, содержащая биомассу бактерий *Bacillus subtilis 12B*, *Bacillus subtilis 11B*, *Bacillus subtilis 1K*, *Bacillus subtilis 3H*, *Bacillus subtilis 3K* в среде культивирования. Общее количество жизнеспособных клеток бактерий в 1 мл корма не менее 1×10^8 КОЕ. Препарат рекомендован для биологической защиты пчел от вирусных, бактериальных и грибковых заболеваний.

ПчелоНормоСил – содержит живые клетки молочно-кислых бактерий *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecium*, дрожжей-сахаромицетов *Saccharomyces cerevisiae* в среде культивирования. Общее количество жизнеспособных клеток лактобактерий, энтерококков и дрожжей в 1 мл корма не менее 1×10^8 КОЕ. Пробиотик применяют для увеличения продолжительности жизни рабочих пчел, повышения яйценоскости пчелиных маток, наращивания силы пчелиных семей.

Ветоспорин-Ж включает биомассу споровых бактерий *Bacillus subtilis 12B*, *Bacillus subtilis 11B* в среде культивирования. Общее количество жизнеспособных клеток бактерий в 1 мл корма не менее 1×10^8 КОЕ. Препарат предназначен для повышения неспецифической резистентности, сохранности и продуктивности животных, в том числе птиц, рыб и пчел.

Для лабораторных опытов было отобрано 26 садков по 50 пчел трехдневного возраста, которые поделили на четыре группы (три опытные по 7 садков и контрольная – 5). Первой опытной группе скармливали по 10 мл сахарного сиропа, включающего 0,2% препарата Апиврач, второй – 10 мл сиропа с содержанием

0,5% пробиотика ПчелоНормоСил, третьей – 10 мл с 0,1% Ветоспорина-Ж. Контрольные пчелы получали чистый сахарный сироп в указанном объеме. После сиропа с пробиотиками пчелам всех групп скармливали сахарный сироп. Учет гибели пчел вели ежедневно до тех пор, пока не умирали все насекомые. Продолжительность жизни определяли в соответствии с Методическими рекомендациями по изучению токсического действия пестицидов и биопрепаратов на пчел. [3] По результатам лабораторного опыта для дальнейших исследований был выбран Ветоспорин-Ж.

На пасеке 14 пчелиных семей поделили на две группы с учетом их силы и возраста маток (опытная и контрольная). В соответствии с инструкцией по применению препарата опытным семьям трехкратно с трехдневным интервалом скармливали по 1 л сахарного сиропа, содержащего 1 мл Ветоспорина-Ж, контрольным – только сироп без препарата. Опыт проводили со 2 мая по 19 июня 2024 года. Пчелиные семьи осматривали через каждые 12 дн., учитывали количество рамок, печатного расплода и меда в каждой семье. [3]

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования в лабораторных условиях показали, что из всех испытанных пробиотиков только Ветоспорин-Ж достоверно увеличивал продолжительность жизни пчел (табл. 1).

Опытные семьи, получавшие корм с Ветоспорином-Ж достоверно отличались от контрольных, подкармливаемых только сахарным сиропом (табл. 2.).

Подкормка опытных пчелиных семей сахарным сиропом, содержащим Ветоспорин – Ж, способствовала увеличению их силы в 1,3 раза, печатного расплода и меда – 1,3...1,4 раза, по сравнению с контрольными (дата учета – 19.06.2024). Результаты наших исследований согласуются с данными, полученными другими учеными. Г.С. Мишуковская, Н.Р. Мурзабаев, Т.Н. Кузнецова доказали, что применение Ветоспорина-Ж положительно влияет на хозяйственно полезные признаки пчелиных семей, заключающиеся в стимуляции процессов их весеннего развития и повышения продуктивности. [4] Штаммы *Bacillus* обладают биотерапевтическим потенциалом, который связан с их способностью взаимодействовать с внутренней средой хозяина, продуцируя разнообразные антимикробные пептиды и небольшие внеклеточные эффекторные молекулы.

По данным Л.А. Бондыревой и А.С. Попеляева в условиях Алтайского края весной часто применяют стимулирующие подкормки в виде сахарно-медового теста (канди) с добавлением пробиотических препаратов, под воздействием которых нормализуются микрофлора кишечника, кислотность среды, пищеварение, а

Таблица 1.

Влияние пробиотиков на продолжительность жизни пчел, М ± m

Группа	М ± m	Lim (min ± max)	Р (размах)
АпиВрач	7,41 ± 0,49	5,84 ± 10,06	4,2
ПчелоНормоСил	5,51 ± 0,31	4,38 ± 7,58	3,2
Ветоспорин-Ж	8,51 ± 0,42	5,98 ± 9,78	3,8
Сахарный сироп	6,03 ± 0,68	4,16 ± 7,76	3,6

Таблица 2.

Состояние пчелиных семей после подкормки Ветоспорином-Ж, М ± m

Дата	Группа					
	опытная			контрольная		
	число рамок с пчелами, шт.	количество печатного расплода, см ²	количество меда, кг	число рамок с пчелами, шт.	количество печатного расплода, см ²	количество меда, кг
02.05.	6,1 ± 0,7	2464,3 ± 94,83	5,7 ± 0,49	6,0 ± 0,6	2392,8 ± 84,1	6,0 ± 0,9
14.05.	7,6 ± 0,5	2571,42 ± 70,1	6,5 ± 0,5	6,6 ± 0,7	2442,8 ± 54,5	6,4 ± 0,7
26.05.	9,1 ± 0,7	4200,0 ± 200,7	8,6 ± 1,0	7,8 ± 0,4	3935,7 ± 266,7	7,3 ± 0,8
07.06.	11,2 ± 0,8	5026,5 ± 268,2	12,8 ± 1,2	8,2 ± 0,5	4100,0 ± 100,5	8,1 ± 0,4
19.06.	12,5 ± 0,8	5445,7 ± 346,4	13,7 ± 1,1	9,4 ± 0,5	4185,7 ± 180,9	9,4 ± 0,5

также подавляются рост и размножение патогенной и условно-патогенной микрофлоры. [1]

Молочнокислые бактерии *Lactobacillus kunkei* – важная группа микробиоты кишечника медоносной пчелы. Они участвуют в переваривании пищи, стимулируют иммунную систему и могут противодействовать нежелательным микроорганизмам в желудочно-кишечном тракте. Выявлена антагонистическая активность девяти отобранных штаммов *Lactobacillus kunkei* по отношению к возбудителю аскосфероза пчел грибу *Ascosphaera apis*. [9] Результаты показали способность штаммов *L. kunkei* ингибировать *A. apis*, образовывать биопленки, также выявлена их высокая агрегация и гидрофобность. Установлено, что применение корма BioPatty, включающего лактобациллы, снизило уровень инфицированности пчелиных семей американским гнильцом. [10] При нозематозе в лабораторных и пасечных условиях изучили влияние двух штаммов (*Bifidobacterium coryneforme* и *Apilactobacillus kunkei*) на уровень зараженности пчел возбудителем болезни – микроспоридией *Nosema ceranae*. В обоих случаях количественные ПЦР и микроскопические анализы показали снижение числа спор возбудителя в организме пчел. [11]

Таким образом, литературные данные и собственные опыты свидетельствуют о необходимости расширения научных исследований по разработке экологически безопасных лекарственных средств для применения в пчеловодстве.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бондырева Л.А., Попеляев А.С. Влияние пробиотических подкормок на состав микрофлоры кишечника пчел // Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 1 (207). 2022. С. 79–81. <https://doi.org/10.53083/1996-4277-2022-207-1-79-83>
2. Гайфуллина Л.Р., Салтыкова Е.С., Матниязов Р.Т., Николенко А.Г. Оптимальные условия применения пробиотиков в качестве адаптогенов на основе анализа иммунного статуса медоносной пчелы // Биомика. 2016. Т. 8. № 2. С. 76–81.
3. Методические рекомендации по изучению токсического действия пестицидов и биопрепаратов на пчел», М., 1989. 19 с.
4. Мишуковская Г.С., Мурзабаев Н.Р., Кузнецова Т.Н. Хозяйственно полезные признаки пчел при использовании микробиологических препаратов // Известия Оренбургского государственного университета. 2013. С. 163–165.
5. Мишуковская Г.С., Мурзабаев Н.Р., Кузнецова Т.Н. Пробиотическая кормовая добавка «Ветоспорин-Ж». Пчеловодство. 2014. № 7. С. 14–16.

6. Mishukovskaya G., Giniyatullin M., Tuktarov Ya. et al. Effect of Probiotic Feed Additives on Honeybee Colonies Overwintering // American Journal of Animal and Veterinary Sciences 2020. No. 15 (4). PP. 284–290. <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2020.284.290>
7. Mishukovskaya G., Giniyatullin M., Shelekhov D. et al. The use of probiotics in spring supplementary feeding of bee colonies // Bulgarian Journal of Agricultural Science. No 1. 2023. PP. 131–137.
8. Brendan A. Daisley, Andrew P. et al. Novel probiotic approach to counter Paenibacillus larvae infection in honey bees // The ISME Journal. 2020. No. 14. PP. 476–491. <https://doi.org/10.1038/s41396-019-0541-6>
9. Fouad M.F. Elshaghabee, Namita Rokana, Rohini D. Gulhane et al. Bacillus As Potential Probiotics: Status, Concerns, and Future Perspectives // Frontiers in Microbiology. 2017. Vol. 8. PP. 1–14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01490>
10. Garrido P.M, Porrlini M.P., Alberoni D. et al. Beneficial Bacteria and Plant Extracts Promote Honey Bee health and Reduce Nosema ceranae Infection // Probiotics and Antimicrobial Proteins. 2024. No. 16. PP. 259–274. <https://doi.org/10.1007/s12602>
11. Iorizzo M., Lombardi S.J, Ganassi S. et al. Antagonistic Activity against *Ascosphaera apis* and Functional Properties of *Lactobacillus kunkei* Strains // Antibiotics. 2020. No. 9. P. 262. <https://doi.org/10.3390/antibiotics9050262>

REFERENCES

1. Bondyрева Л.А., Попеляев А.С. Влияние пробиотических подкормок на состав микрофлоры кишечника пчел // Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 1 (207). 2022. С. 79–81. <https://doi.org/10.53083/1996-4277-2022-207-1-79-83>
2. Gajfullina L.R., Saltykova E.S., Matniyazov R.T., Nikolenko A.G. Optimal'nye usloviya primeneniya probiotikov v kachestve adaptogonov na osnove analiza immunogo statusa medonosnoj pchely // Biomika. 2016. T. 8. № 2. S. 76–81.
3. Metodicheskie rekomendacii po izucheniyu toksicheskogo dejstviya pesticidov i biopreparatov na pchel», M., 1989. 19 s.
4. Mishukovskaya G.S., Murzabaev N.R., Kuznecova T.N. Hozyajstvenno poleznye priznaki pchel pri ispol'zovanii mikrobiologicheskikh preparatov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2013. S. 163–165.
5. Mishukovskaya G.S., Murzabaev N.R., Kuznecova T.N. Probioticheskaya kormovaya dobavka «Vetosporin-Zh». Pchelovodstvo. 2014. № 7. S. 14–16.
6. Mishukovskaya G., Giniyatullin M., Tuktarov Ya. et al. Effect of Probiotic Feed Additives on Honeybee Colonies Overwintering // American Journal of Animal and Veterinary Sciences 2020. No. 15 (4). PP. 284–290. <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2020.284.290>

7. Mishukovskaya G., Giniyatullin M., Shelekhov D. et al. The use of probiotics in spring supplementary feeding of bee colonies //Bulgarian Journal of Agricultural Science. No. 1. 2023. PP. 131–137.
8. Brendan A. Daisley, Andrew P. et al. Novel probiotic approach to counter Paenibacillus larvae infection in honey bees // The ISME Journal. 2020. No. 14. PP. 476–491. <https://doi.org/10.1038/s41396-019-0541-6>
9. Fouad M.F. Elshaghabee, Namita Rokana, Rohini D. Gulhane et al. Bacillus As Potential Probiotics: Status, Concerns, and Future Perspectives//Frontiers in Microbiology. 2017. Vol. 8. PP. 1–14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01490>
10. Garrido P.M, Porrlni M.P., Alberoni D. et al. Beneficial Bacteria and Plant Extracts Promote Honey Bee health and Reduce Nosema ceranae Infection // Probiotics and Antimicrobial Proteins. 2024. No. 16. PP. 259–274. <https://doi.org/10.1007/s12602>
11. Iorizzo M., Lombardi S.J, Ganassi S. et al. Antagonistic Activity against Ascospaera apis and Functional Properties of Lactobacillus kunkeei Strains //Antibiotics. 2020. No. 9. P. 262. <https://doi.org/10.3390/antibiotics9050262>

Поступила в редакцию 11.07.2024

Принята к публикации 25.07.2024

УДК 619:616.935.733.4:636

DOI: 10.31857/S2500208225010171, EDN: CRVAVJ

МОНИТОРИНГ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАСЕК ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ И ДРУГИХ РЕГИОНОВ РОССИИ*

Тамара Федоровна Домацкая, кандидат биологических наук
Анатолий Николаевич Домацкий, кандидат биологических наук
Татьяна Юрьевна Дольникова, кандидат химических наук
Зимфира Якубовна Зинатуллина, кандидат биологических наук
Виктория Владимировна Столбова, младший научный сотрудник

*Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии-филиал
 Федерального государственного бюджетного учреждения науки федерального исследовательского центра
 Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук, г. Тюмень, Россия*
 E-mail: varroa54@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты мониторинга пасек Тюменской области и других регионов России на зараженность пчелиных семей возбудителями инвазий и инфекций. Изучено распространение варроатоза, нозематоза и тропилелапсоза. Исследована 181 проба подмора, живых пчел и расплода от пчелиных семей 21 пасеки в Алтайском крае, Иркутской и Тюменской областях, а также в Республике Дагестан. Работу проводили в соответствии с методическими указаниями по лабораторным исследованиям на нозематоз медоносных пчел, дифференциальной диагностике *Nosema apis* и *Nosema ceranae*, изучению средств и приемов борьбы с клещом варроа, диагностике тропилелапсоза, Standard methods for *Tropilaelaps*. Пчелиные семьи обследованных пасек имеют высокий уровень заражения клещами *Varroa destructor* (55,5–83,3%), микроспоридией *Nosema ceranae* (23,1–83,3%), степень инфицированности ноземой составляла от 3,5 до 128 млн спор на пчелу. В патматериале из Республики Дагестан обнаружены клещи *Varroa destructor* и *Tropilaelaps spp.*, уровень заражения расплодных ячеек – 55,5%, клещи тропилелапс зарегистрированы в 14,5% числа исследуемых ячеек. Также обнаружены личиночные стадии обоих клещей, что свидетельствует об их активном размножении и развитии. Впервые в Тюменской области найдены и идентифицированы клещи *Tropilaelaps mercedesae*- возбудители тропилелапсоза пчел.
Ключевые слова: пчелиные семьи, инвазии, инфекции, мониторинг, Алтайский край, Республика Дагестан, Иркутская область, Тюменская область

MONITORING THE EPIZOOTIC STATE OF APIARIES IN THE TYUMEN REGION AND OTHER REGIONS OF RUSSIA

T.F. Domatskaya, PhD in Biological Sciences
A.N. Domatsky, PhD in Biological Sciences
T.Yu. Dolnikova, PhD in Chemical Sciences
Z.Ya. Zinatullina, PhD in Biological Sciences
V.V. Stolbova, Junior Researcher

*All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – Branch of Federal State Institution
 Federal Research Centre Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tyumen, Russia*
 E-mail: varroa54@mail.ru

* Работа выполнена Всероссийским научно-исследовательским институтом ветеринарной энтомологии и арахнологии ТюмНЦ СО РАН в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № FWRZ-2021-0018) / The work was performed by the All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology of the TYUMSC SB RAS within the framework of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (topic no. FWRZ-2021-0018).