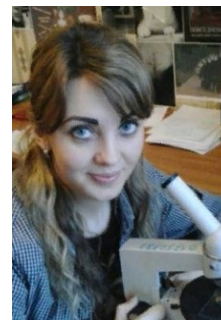
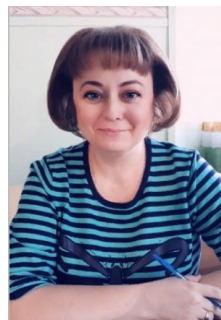
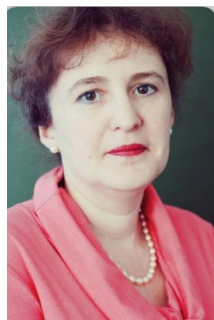


aspirantov i molodykh uchenykh, Stavropol, 21-23 noiabria 2016 goda. – Stavropol: Stavropol'skii GAU, 2016. – S. 206-209.

7. Immunobiologicheskaiia reaktivnost organizma korov pri kopytnoi gnili / M. G. Konovalov, E. A. Gorpinchenko, N. N. Gugushvili [i dr.] // Vestnik nauchno-tehnicheskogo tvorchestva molodezhi Kubanskogo GAU: V 4-kh chastiakh, Krasnodar,

01-31 marta 2016 goda / Sostaviteli A. Ia. Bar-chukova, Ia. K. Tosunov; pod redaktsiei A. I. Tru-bilina, otv. red. A. G. Koshchaeв. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – S. 140-143.

8. Khmylov, A. Immunomoduliruiushchaia tera-piia pri nekrobakterioze / A. Khmylov // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2016. – No. 2. – S. 37-40.



УДК 638.1.15-08

П.Н. Щербаков, Т.Б. Щербакова, Т.Д. Абдыраманова,
Н.А. Журавель, К.В. Степанова

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-207-1-74-79 P.N. Shcherbakov, T.B. Shcherbakova, T.D. Abdyramanova,
N.A. Zhuravel, K.V. Stepanova

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ВАРРОАТОЗА ПЧЁЛ

THERAPEUTIC EFFICACY OF DRUGS USED TO TREAT VARROOSIS OF HONEY BEES

Ключевые слова: пчелы, пчелиные семьи, варроатоз пчел, флувалидез, флуметрин, мед.

В настоящее время пчеловодство приобретает большое значение в жизни человека. Россия имеет благоприятные природно-климатические условия и обладает богатой кормовой базой для развития пчеловодства, которым занимаются в 78 регионах из 85 субъектах. К наиболее распространённым инвазионным болезням пчел относится варроатоз. Это заболевание личинок, куколок и взрослых пчел, вызываемое гамазовым клещом *Varroa destructor*, который наносит большой экономический ущерб многим частным владельцам пасек и промышленным пчеловодам. Результативность лечения пчел от варроатоза осложнена тем, что с ранней весны до самой осени в пчелиных семьях происходит расплод, где и концентрируется основная масса клеща. Исходя из вышеизложенного вопрос лечения пчелиных семей, инвазированных клещом *Varroa destructor*, до настоящего времени остается актуальным. В связи с этим нами была определена главная цель работы, заключающаяся в изучении сравнительной эффективности препаратов «Флуметрин Manjing» и

«Флувалидез» для лечения варроатоза пчел. В процессе исследований нами установлено, что через 45 дней после обработки пчелиных семей интенсивность варроатозной инвазии снизилась в 1-й опытной группе в 4,3 раза, во 2-й группе – в 2,6 раза, а через 60 дней был получен отрицательный результат на наличие клещей *Varroa destructor*. Анализ влияния препарата на состояние пчелиных семей показал отсутствие гибели маток и пчёл. Также установлено, что от пчел, которые были обработаны препаратом «Флуметрин Manjing», было получено больше валового меда на 3,7% относительно 2-й опытной группы, обработанной препаратом «Флувалидез».

Keywords: honey bees, bee colonies, varroosis of honey bees, Fluvalidez, Flumethrin, honey.

Currently, bee-keeping becomes very important in human life. Russia has favorable natural and climatic conditions and has a rich food base for the development of bee-keeping which engages 78 out of 85 Russian regions. The most common invasive diseases of bees include varroosis. This is a disease of larvae, pupae and adult bees caused

by a gamasid mite *Varroa destructor* which causes great economic damage to many private apiary owners and commercial beekeepers. The effectiveness of treatment of bees against varroosis is complicated by the fact that from early spring to autumn, brood occurs in bee colonies and this is where most mites are concentrated. Based on the above, the issue of treatment of bee colonies infested with *Varroa destructor* mite remains relevant to date. In this regard, we determined the main research goal to compare the effectiveness of the drugs *Manjing Flumethrin* and *Fluvalidez* for the treatment of varroosis of honey bees. It was

found that in 45 days after the treatment of bee colonies, the intensity of varroosis invasion decreased 4.3 times in the 1st trial group, and 2.6 times in the 2nd group; and in 60 days no *Varroa destructor* mites were detected. The analysis of the drug effect on the condition of bee colonies showed the absence of death of queens and bees. It was also found that from bees that were treated with *Manjing Flumethrin* drug, more gross honey was obtained by 3.7% as compared to the second trial group treated with *Fluvalidez* drug.

Щербаков Павел Николаевич, д.в.н., профессор, Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Троицк, Челябинская область, Российская Федерация, e-mail: scherbakov_pavel@mail.ru.

Щербакова Татьяна Борисовна, к.в.н., доцент, Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Троицк, Челябинская область, Российская Федерация, e-mail: garmonij65@mail.ru.

Абдыраманова Татьяна Дзепшевна, к.в.н., доцент, Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Троицк, Челябинская область, Российская Федерация, e-mail: abdyramanovatd@gmail.com.

Журавель Нина Александровна, к.в.н., доцент, Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Троицк, Челябинская область, Российская Федерация, e-mail: mamailjushi@mail.ru.

Степанова Ксения Вадимовна, к.б.н., доцент, Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Троицк, Челябинская область, Российская Федерация, e-mail: deratizator@bk.ru.

Shcherbakov Pavel Nikolaevich, Dr. Vet. Sci., Prof., South Ural State Agricultural University, Troitsk, Chelyabinsk Region, e-mail: scherbakov_pavel@mail.ru.

Shcherbakova Tatyana Borisovna, Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., South Ural State Agricultural University, Troitsk, Chelyabinsk Region, e-mail: garmonij65@mail.ru.

Abdyramanova Tatyana Dzepehevna, Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., South Ural State Agricultural University, Troitsk, Chelyabinsk Region, e-mail: abdyramanovatd@gmail.com

Zhuravel Nina Aleksandrovna, Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., South Ural State Agricultural University, Troitsk, Chelyabinsk Region, e-mail: mamailjushi@mail.ru.

Stepanova Kseniya Vadimovna, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., South Ural State Agricultural University, Troitsk, Chelyabinsk Region, e-mail: deratizator@bk.ru.

Введение

В настоящее время пчеловодство приобретает большое значение в жизни человека. Россия имеет благоприятные природно-климатические условия и обладает богатой кормовой базой для развития пчеловодства [6, 7].

К наиболее распространённым болезням пчел относится варроатоз. Это заболевание личинок, куколок и взрослых пчел, вызываемое гамазовым клещом *Varroa destructor*, который ослабляет иммунитет, нарушает метаболизм, способен активировать латентные вирусные инфекции, снижает продуктивность пчелиных семей, вызывает гибель пчел, что ведет к большим убыткам для пчеловодов [4, 8-10].

В настоящее время имеется достаточно большое количество лекарственных средств для борьбы с клещом *V.destructor*, однако применение химических акарицидов сопровождается рядом проблем [3, 5]: оказывают токсическое и побочное действие на физиологическое состояние пчелиной семьи, ослабляя их иммунную си-

стему, в результате чего повышается восприимчивость к инфекционным заболеваниям [1, 2].

Целью работы явилась сравнительная эффективность препаратов «Флуметрин Manjing» и «Флувалидез» для лечения варроатоза пчел.

Объекты и методы

Исследования проводились в период 2019-2020 гг. на пасеке частного подворья Челябинской области, которая располагалась в удаленности 30 км от г. Челябинска. Диагноз на варроатоз устанавливался комплексно с учетом эпизоотологических данных, клинических и лабораторных исследований. Клинические исследования проводились методом визуального осмотра пчелиных семей, а также используя метод экспресс-диагностики варроатоза по определению степени поражения пчелиных семей клещами варроа в условиях пасеки [4]. В период исследования, до и после обработки пчелиных семей лекарственными препаратами отбирались пробы пчел в объеме 50 живых пчел с сотов из центра гнезда. Для подтверждения диагноза на

возбудителя варроатоза, пробы подмора пчел от 5 пчелосемей отправляли в ФГБУ «Челябинская МВЛ».

Экспериментальная часть

После постановки диагноза были сформированы 2 опытных группы из пчел Карпатской породы методом пар-аналогов, по силе семей и кормовым запасам. В каждой группе было по 5 ульев. В первой опытной группе в качестве противоакарицидного препарата использовался «Флуметрин Manjing» в виде полосок. Одна полоска подвешивалась между рамками, через 7-10 дней добавлялась еще одна полоска. Через 28 дней все полоски снимались и уничтожались. Во второй опытной группе в качестве противоакарицидного препарата использовался «Флувалидез». После откачки меда размещались полоски препарата в ульях из расчета 2 полоски на 10-12 гнездовых рамок. Исследование проводилось на безрасплодных семьях в осенний период (вторая половина сентября). Обработка препаратами проводилась при температуре не ниже 10°C после выхода последнего расплода из сотов, когда пчелы начали собираться в клубок. Через 30 дней после обработки проводился клинический осмотр всех пчелиных семей, обращалось внимание на состояние пчёл, маток, количество рамок (сила семей). На 45-е и 60-е сутки был взят подмор пчел для лабораторного исследования. Также была определена экономическая эффективность лечебных мероприятий в соответствии с методическими указаниями [4, 5].

Результаты и их обсуждение

Для изучения эпизоотической обстановки по варроатозу на пасеке все пчелосемьи были осмотрены на наличие паразитов. У больных пчел наблюдалась следующая клиническая кар-

тина: на теле обнаруживались овальные тёмно- и светло-коричневые клещи размером примерно 1,5×2 мм. Найденные клещи рассматривались под малым увеличением микроскопа. Данные проведенного исследования представлены в таблице 1.

По результатам исследования образцов живых пчел установлено, что на пасеке в пчелиных семьях заклещеванность в обеих группах составляла 13%, что соответствует II степени поражения пчел клещом *Varroa destructor*. Пасека, имеющая семьи пчел с такой степенью поражения, считается условно благополучной. Пчелиные семьи 1-й опытной группы были обработаны однократно препаратом «Флуметрин Manjing» в дозе 1 пластина на 1 пчелиную семью; пчелиные семьи 2-й опытной группы – однократно препаратом «Флувалидез» в дозе 2 пластины на 10-12 рамок. Через 30 дней после обработки клинический осмотр всех пчелиных семей показал их удовлетворительное состояние. Через 45 дней после обработки препаратами был взят подмор пчел от каждой группы. Данные по результатам исследований представлены в таблице 2.

Обработка пчелиных семей препаратами привела к снижению процента заклещеванности в 1-й группе в 4,3 раза, а во 2-й – в 2,6 раза. Степень поражения пчелиных семей во 2-й группе оказалась выше по сравнению с 1-й в 1,6 раза. После 60 дней повторно был взят подмор пчел от каждой группы. Данные по результатам исследований представлены в таблице 3.

Обработка пчелиных семей препаратами «Флувалидез» и «Флуметрин Manjing» дала отрицательный результат на наличие клещей варроа.

Данные по физиологическому состоянию пчелиных семей после обработки препаратами представлены в таблице 4.

Таблица 1

Результаты исследований пораженности пчелиных семей варроатозом

Дата исследования	Группы пчелиных семей	Число пчелиных семей в группе	Наличие расплода в пчелиных семьях	Результат исследования	Наличие - клещей, %	Норматив
24 сентября 2020 г.	1-я опытная	5	Нет	Обнаружен (II степень поражения)	13,0	-
	2-я опытная	5	Нет	Обнаружен (II степень поражения)	13,0	-

Таблица 2

Результаты исследования подмора от пчелиных семей после обработки противоакарицидными препаратами

Дата исследования	Группы пчелиных семей	Число пчелиных семей в группе	Наличие расплода в пчелиных семьях	Результат исследования	Наличие клещей, %	Норматив
7 ноября 2020 г.	1-я опытная	5	Нет	Обнаружен (II степень поражения)	3,0	-
	2-я опытная	5	Нет	Обнаружен (II степень поражения)	5,0	-

Таблица 3

Результаты осенней обработки пчелиных семей антиакарицидными препаратами

Дата исследования	Группы пчелиных семей	Число пчелиных семей в группе	Наличие расплода в пчелиных семьях	Результат исследования	Наличие клещей, %	Норматив	Эффективность, %
23 ноября 2020 г.	1-я	5	Нет	-	0	Отсутствие	100
	2-я	5	Нет	-	0	Отсутствие	100

Таблица 4

Физиологическое состояние пчелиных семей после обработки препаратами ($\bar{X} \pm S_x$, n=5)

Группы пчелиных семей	Наименование препарата	Сила семей (рамки)		Получено валового меда, кг
		до обработки	после обработки	
1-я опытная	Флуметрин Manjng	7,4±0,8	15,3±2,2	19,3±1,97
2-я опытная	Флувалидез	7,5±0,9	15,2±2,3	18,6±1,19

Проведённые исследования показали, что после обработки препаратами пчелиные семьи были поставлены на зимовку с достаточным количеством меда на весь период. Гибели маток и пчёл не было обнаружено. По производству продукции было установлено, что в 1-й опытной группе собрано в среднем 19,3±1,97 кг мёда, во 2-й опытной – 18,6±1,19 кг. От пчел, которые были обработаны препаратом «Флуметрин Manjng», было получено больше валового меда на 3,7%, чем от пчел, обработанных препаратом «Флувалидез».

Заключение

Было установлено, что стоимость препарата «Флуметрина Manjng» дороже, чем стоимость «Флувалидеза» на 86,7%, но он даёт больший экономический эффект. Это связано с количеством продукции, полученной при обработке препаратом. Эффект применения Флуметрина Manjng для обработки ульев против варроатоза

составил 227,32 руб. на 1 руб. затрат, а Флувалидеза – 107,12 руб. на 1 руб. затрат.

Эффективность препарата «Флуметрин Manjng» оказалась в 2,12 раза выше, чем препарата «Флувалидез».

Библиографический список

1. Домацкая, Т. Ф. Эффективность препарата «Танис» при варроатозе и его влияние на физиологическое состояние пчелиных семей / Т. Ф. Домацкая, А. Н. Домацкий. – Текст: непосредственный // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1 – С. 52-55.
2. Домацкий, А. Н. Эффективность акарицидов при варроатозе / А. Н. Домацкий. – Текст: электронный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – № 07 (73). – С. 61-64. – URL: <https://research->

journal.org/agriculture/effektivnost-akaricidov-pri-varroatoze/ (дата обращения: 02.12.2019.).

3. Методология определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий при болезнях мелких непродуктивных животных / Н. А. Журавель, Н. М. Колобкова, П. Н. Щербakov, В. В. Журавель. – Текст: непосредственный // Ветеринарный врач. – 2018. – № 5. – С. 26-31.

4. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий. – Текст: непосредственный // Ветеринарное законодательство / под редакцией В. М. Авилова. – Москва: Росзоветснабпром, 2000. – Т. 1. – С. 293-326.

5. Методические рекомендации по изучению средств и приёмов борьбы с клещом варроа. – Москва: Отд-ние ветеринарии Россельхозакадемии. – 2010. – 51 с. – Текст: непосредственный.

6. Мижевкина, А. С. Оценка качества и безопасности мёда натурального разных регионов / А. С. Мижевкина, И. А. Лыкасова, Д. А. Мижевкин. – Текст: непосредственный / Пищевая индустрия. – 2017. – № 4 (34). – С. 56-58.

7. Сайфульмулюков, Э. Р. Ветеринарно-санитарная экспертиза мёда и продуктов пчеловодства, реализуемых производителями Троицкого района / Э. Р. Сайфульмулюков. – Текст: непосредственный // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов / под общей редакцией Н. И. Бухтоярова, Н. М. Дерканосовой, А. В. Дедова. – 2015. – С. 137-143.

8. Anderson, D., Trueman, J.W.H. (2000). *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Experimental and Applied Acarology*. 24: 165-189. DOI: 10.1023/A:1006456720416.

9. Rosenkranz, P., Aumeier, P., Ziegelmann, B. (2009). Biology and control of *Varroa destructor*. *Journal of Invertebrate Pathology*. 103 Suppl 1. S96-119. DOI: 10.1016/j.jip.2009.07.016.

10. Lipiński, Zbigniew. Problem opornosci *Varroa* na syntetyczne akarycydy kontaktowe = Проблема устойчивости клещей варроа к синтетическим акарицидам контактного действия / Dr Zbigniew Lipiński // Przczelarstwo. - 2008. - № 4.-Mode of access: ree-inbg.narod.ru/vjarov_75.htm. - Date of access: 23.05.2017.

References

1. Domatskaia T.F. Effektivnost preparata «Tanis» pri varroatoze i ego vliianie na fiziologicheskoe sostoianie pchelinykh semei / T.F.Domatskaia, A.N. Domatskii // Vestnik KrasGAU. – 2017. – No. 1. – S. 52-55.

2. Domatskii A.N. Effektivnost akaritsidov pri varroatoze / A.N. Domatskii // Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal. – 2018. – No. 7 (73). – S. 61-64. – URL: <https://research-journal.org/agriculture/effektivnost-akaricidov-pri-varroatoze/> (data obrashcheniia: 02.12.2019.).

3. Zhuravel N.A., Kolobkova N.M., Shcherbakov P.N., Zhuravel V.V. Metodologiya opredeleniia ekonomicheskoi effektivnosti veterinarnykh meropriiati pri bolezniakh melkikh neproduktivnykh zhivotnykh // Veterinarnyi vrach. – 2018. – No. 5. – S. 26-31.

4. Metodika opredeleniia ekonomicheskoi effektivnosti veterinarnykh meropriiati // Veterinarnoe zakonodatel'stvo / pod redaksiiei V.M. Avilova. – Moskva: Roszoovetsnabprom, 2000. – T. 1. – S. 293-326.

5. Metodicheskie rekomendatsii po izucheniiu sredstv i priemov borby s kleshchom varroa. – Moskva: Otdelenie veterinarii Rosselkhozakademii, 2010. – 51 s.

6. Mizhevikina A.S., Lykasova I.A., Mizhevikin D.A. Otsenka kachestva i bezopasnosti meda naturalnogo raznykh regionov / Pishchevaia industriia. – 2017. – No. 4 (34). – S. 56-58.

7. Saifulmuliukov E.R. Veterinarno-sanitarnaia ekspertiza meda i produktov pchelovodstva, realizuemykh proizvoditeliami Troitskogo raiona // Innovatsionnye tekhnologii i tekhnicheskie sredstva dlia APK. Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov. Pod obshchei redaksiiei N.I. Bukhtoiarova, N.M. Derkanosovoi, A.V. Dedova. – 2015. – S. 137-143.

8. Anderson, D., Trueman, J.W.H. (2000). *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Experimental and Applied Acarology*. 24: 165-189. DOI: 10.1023/A:1006456720416.

9. Rosenkranz, P., Aumeier, P., Ziegelmann, B. (2009). Biology and control of *Varroa destructor*. *Journal of Invertebrate Pathology*. 103 Suppl 1. S96-119. DOI: 10.1016/j.jip.2009.07.016.

10. Lipiński, Zbigniew. Problem opornosci *Varroa* na syntetyczne akarycydy kontaktowe =

Problema ustoichivosti kleshchei varroa k sinteticheskim akaritsidam kontaktnogo deistviia / Dr Zbigniew Lipiński // Przczelarstwo. – 2008. – No. 4. –

Mode of access: reeinbg.narod.ru/vjarov_75.htm. –

Date of access: 23.05.2017.



УДК 638.12:591.13:579.674

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-207-1-79-83

Л.А. Бондарева, А.С. Попеляев

L.A. Bondyreva, A.S. Popelyaev

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПОДКОРМОК НА СОСТАВ МИКРОФЛОРЫ КИШЕЧНИКА ПЧЁЛ

INFLUENCE OF PROBIOTIC SUPPLEMENTARY FEEDING ON INTESTINAL MICROFLORA COMPOSITION OF HONEY BEES

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-207-1-79

Ключевые слова: пчёлы, микроорганизмы, подкормка, пробиотики, кишечная палочка, бифидумбактерии, микрофлора, кишечник, культуральные свойства бактерий, тинкториальные свойства бактерий.

В пчеловодстве для устранения отрицательных последствий зимовки используют различные подкормки, включающие пробиотики, минералы, стимуляторы и витамины, которые влияют на микрофлору пищеварительного тракта. Наибольшую распространенность в отрасли получили пробиотики – бактерии *Bacillus subtilis*, *Bifidobacterium* и *Bacillus amyloliquefaciens*. В условиях Алтайского края в весенний период наиболее часто применяются стимулирующие подкормки в виде сахаро-медового теста (канди) с добавлением пробиотических препаратов. К наиболее доступным для пчеловодов региона пробиотическим препаратам можно отнести «Ветом 1.1», «Ветом 2», «Ветом 3», «Бифидумбактерин», под воздействием которых нормализуются микрофлора кишечника, кислотность среды, пищеварение, а также подавляются рост и размножение патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Состав микрофлоры кишечника пчёл, не получающих подкормку, представлен в основном кишечной палочкой и лактобактериями. Культуральные свойства бактерий, инкубированных из содержимого кишечника пчел, получивших пробиотики, в сочетании с микроскопией мазков, приготовленных из культур микроорганизмов, позволяют определить снижение количества кишечной палочки и появление бактерий, входящих в состав кормовых добавок. Микроорганизмы, входящие в состав БАД, оказывают существенное влияние на качественный состав микрофлоры кишечника пчёл и выявляются в ее составе. Применяемые пробиотические подкормки

помогают восстановлению и нормализации истощенной микрофлоры кишечника пчел за зимний период.

Keywords: honey bees, microorganisms, supplementary feeding, probiotics, *E. coli*, *bifidumbacteria*, microflora, intestines, cultural properties of bacteria, tinctorial properties of bacteria.

In bee-keeping, in order to eliminate the negative consequences of wintering, various supplements are used including probiotics, minerals, stimulants and vitamins that affect the microflora of the digestive tract. The most common probiotics in the industry are the bacteria *Bacillus subtilis*, *Bifidobacterium* and *Bacillus amyloliquefaciens*. In the Altai Region, in spring, stimulative feeding in the form of sugar-honey dough (candy) with the addition of probiotic product is most often used. The probiotic products most accessible to beekeepers in the region are Vetom 1.1, Vetom 2, Vetom 3, and Bifidumbacterin that normalize the intestinal microflora, acidity, digestion, and suppress the growth and reproduction of pathogenic and opportunistic microflora. The composition of intestinal microflora of bees that do not receive supplementary feeding is represented mainly by *E. coli* and lactobacilli. The cultural properties of bacteria incubated from the contents of the intestines of bees that received probiotics, in combination with microscopy of smears prepared from cultures of microorganisms make it possible to determine decreased count of *E. coli* and the appearance of bacteria included in feed supplements. The microorganisms that are part of biologically active supplements have a significant impact on the qualitative composition of the intestinal microflora of honey bees and are detected in its composition. The applied probiotic feed supplements contribute to restoration and normalization of intestinal microflora of bees depleted during the winter period.

Бондырева Людмила Алексеевна, к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: bondyrieval@mail.ru.

Bondyreva Lyudmila Alekseevna, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: bondyrieval@mail.ru.