СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-01-21

FIGHTING THE *VARROA-JACOBSONI* TICK IN APIARIES IN THE VOLGOGRAD REGION

V. A. Chuchunov, E. B. Radzievskiy, V. A. Zlepkin, T. V. Konobley

Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia

Received 10.02.2020

Submitted 11.03.2020

Summary

The article presents the results of the treatment of bees from Varroosis. The results of the research showed that the use of bipin and thymol allowed to reduce the contamination of bee families in the experimental groups to an average of 0.91 % - 2.29 %, which corresponds to the minimum safe level, in comparison with the control groups, where the percentage of tick content increased slightly. We recommend using amitraz-containing the drug "Bipin" in combination with thymol as an effective treatment for varroosis when preparing bee colonies for winter.

Abstract

Introduction. Recently, one of the main problems of domestic beekeeping is the effectiveness of the fight against the parasite *Varroa*. A feature of this parasite is that it searches for its victims remotely, using its sense of smell, as well as thermoreceptors. By biting the victim and eating its lymph, the *Varroa tick* weakens the bee and «opens the gate» to infect the host, making the bee more susceptible to other diseases. Tick-affected bees cannot develop well, show high productive qualities, and cannot tolerate the winter period. According to the results of a number of studies, the therapeutic measures carried out as a result of cross-infection by ticks, the biology features of the *Varroa tick* itself, and in addition to the conditions that have formed on a particular apiary, it is not possible to completely destroy the parasite, and therapeutic measures can reduce the severity of families to some conditionally safe level. The most effective work, in our opinion, in combating the parasite is carried out during the preparation of bee colonies for wintering, when the family is absent or has the smallest number of broods, and nests are reduced and, if necessary, replenishment of feed reserves is carried out. **Object.** The object of research is the bee family of nomadic apiaries of the Volgograd region affected by the *Varroa tick*. **Materials and methods.** In our studies, we used bipin (amitraz containing preparation) and thymol preparations in the conditions of nomadic apiaries in the Volgograd region. We studied the biology and morphology of the *Varroa-Jacobsoni* tick, as well as its detrimental effect on both bee larvae in the state of printed brood and on adults. The main therapeutic and prophylactic drugs and modes that are used to combat this parasite are considered. The external signs of the manifestation of this disease were studied. Dosages, methods and modes of administration of bipin and thymol preparations were tested in accordance with our research scheme. **Results and conclusions.** When examining the apiaries by the degree of numbing by the parasite *Varroa-Jacobsoni* after the main honey collection, it was revealed that the number of ticks in apiaries was from 44.01 % to 17.42 %. According to the results of therapeutic measures according to the research scheme below, it was possible to reduce the burden of bee colonies in the experimental groups by an average of 0.91 % - 2.29 %, which corresponds to the minimum safe level, in comparison with the control groups, where the percentage of ticks has not changed. We recommend using amitraz-containing preparations in combination with thymol as an effective tool in the treatment of varroosis in preparing bee colonies for wintering. Processing amitraz containing preparations should be carried out by small-drop watering of a working water emulsion of the bipin preparation on bees in the interframe spaces in the absence or minimum quantity of brood, and Timol-B should be fed with a small amount of 50 % sugar syrup using beehive feeders.

Key words: honey bee mites *Varroa – Jakobsoni* disease the varroa, bipin, Thymol-V.

Citation. Chuchunov V. A., Radzievsky E. B., Zlepkin V. A., Konobley T. V. Fighting the *Varroa-Jacobsoni* tick in apiaries of the Volgograd region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2020. 1(57). 213-219 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2020-01-21.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 638.15:638.141.4(470.45)

БОРЬБА С КЛЕЩОМ *ВАРРОА-ЯКОБСОНИ* НА ПАСЕКАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В. А. Чучунов, кандидат биологических наук

Е. Б. Радзиевский, кандидат сельскохозяйственных наук

В. А. Злепкин, доктор сельскохозяйственных наук

Т. В. Коноблей, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград

Дата поступления в редакцию 10.02.2020

Дата принятия к печати 11.03.2020

Актуальность. В последнее время одной из основных проблем отечественного пчеловодства является эффективность борьбы с паразитом *Варроа*, паразитирующем как на закрытом расплоде, так и на имаго медоносной пчелы. Особенностью данного паразита является то, что своих жертв он отыскивает дистанционно, используя своё обоняние, а также терморецепторы. Прокусывая хитин жертвы и питаясь гемолимфой, он ее ослабляет, а кроме того «открывает ворота» для инфицирования хозяина, делая пчелу более восприимчивой к другим заболеваниям. Пораженные клещом семьи не могут хорошо развиваться, показывать высокие продуктивные качества и плохо переносят зимний безоблётный период. По результатам ряда исследований, вследствие перекрёстного заражения клещами и особенностей биологии самого клеща *Варроа*, а кроме того условий, которые сформировались на конкретной пасеке, окончательно уничтожить паразита не представляется возможным, а лечебные мероприятия позволяют снизить заклещеванность семей до некоторого условно-безопасного уровня. Наиболее эффективная работа, по нашему мнению, при борьбе с паразитом осуществляется во время подготовки пчелиных семей к зимовке, когда в семье отсутствует или наблюдается наименьшее количество расплода, при этом проводится сокращение гнезда и при необходимости пополнение кормовых запасов. **Объект.** Объектом исследований являются пчелиные семьи кочевых пасек Волгоградской области, поражённые клещом *Варроа*. **Материалы и методы.** В наших исследованиях использовали препараты бипин (амитразосодержащий препарат) и тимол, в условиях кочевых пасек Волгоградской области. Были изучены особенности биологии и морфологии клеща *Варроа - Якобсони*, а также его пагубное влияние как на личинки пчел в состоянии печатного расплода, так и на имаго. Рассмотрены основные лечебные и профилактические препараты и режимы, которые используются при борьбе с данным паразитом. Изучены внешние признаки проявления данного заболевания. Были опробованы дозировки, способы и режимы применения препаратов бипин и тимол в соответствии с разработанной нами схемой проведения исследований. **Результаты и выводы.** При обследовании пасек по степени заклещеванности паразитом *Варроа - Якобсони* после главного медосбора было выявлено, что количество клеща на пасеках составляло от 44,01 % до 17,42 %. Проведение лечебных мероприятий по приведенной ниже схеме исследований позволило снизить заклещеванность пчелиных семей в опытных группах в среднем до 0,91-2,29 %, что соответствует минимально безопасному уровню, в сравнении с контрольными группами, где процентное содержания клеща практически не изменилось. Мы рекомендуем в качестве эффективного средства при лечении варроатоза при подготовке пчелиных семей к зимовке использовать амитразосодержащие препараты в сочетании с тимолом. Обработку амитразосодержащими препаратами следует проводить путем мелкокапельного поливания рабочей водной эмульсии препарата бипин на пчел в межрамочных пространствах при отсутствии или минимальном количестве расплода, а Тимол-В скармливать с небольшим количеством 50 % сахарного сиропа, посредством ульевых кормушек.

Ключевые слова: пчелы медоносные, клещ *Варроа-Якобсони*, болезни пчел, варроатоз, бипин, Тимол-В.

Цитирование. Чучунов В. А., Радзиевский Е. Б., Злепкин В. А., Коноблеи Т. В. Борьба с клещом *Varroa-Якобсони* на пасеках Волгоградской области. *Известия НВ АУК*. 2020. 1(57). 213-219. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-01-21.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Варроатоз медоносной пчелы – это инвазионная болезнь, которая вызывается посредством паразитирования клещом *Varroa-Якобсони* на теле медоносной пчелы. Данное заболевание является карантинным. Первые данные о паразитировании данного клеща на медоносной пчеле регистрировались в 1958 году на пчелах, обитающих на юге Китая. А уже в 1964 году клещ *Varroa* был обнаружен в нашей стране на медоносных пчелах, разводимых в Приморском крае. Впоследствии свое распространение болезнь получила через Азию в Европу и по всему земному шару, нанося при этом огромный ущерб пчеловодству. С 90-х годов прошлого века практически каждую пасеку Российской Федерации можно условно считать заражённой клещом *Varroa*.

Клещи рода *Varroa* отыскивают своих жертв дистанционно, используя своё обоняние, а также терморцепторы, органов зрения у них не обнаружено. Также их привлекают вибрации, создаваемые пчёлами. Тело самки клеща имеет округлую форму (ширина 1,8 мм, длина 1,1 мм) цвет хитина коричневый. Тело самца молочно-белого цвета, мягкое, и гораздо меньше чем у самки. Продолжительность жизни самки клеща составляет до 1 года, самцы живут 15-20 дней. Поражением клещами подвержен весь расплод перед запечатыванием. Однако поражения трутнёвого расплода в разы больше, в сравнении с расплодом рабочих пчёл. Это связано с тем, что при развитии трутневого расплода необходима меньшая температура, чем при развитии пчелиного, а кроме того у трутнёвого расплода более длительно по времени развивается печатный расплод. По этим причинам пик развития популяции клеща регистрируется в то время, когда в пчелиных семьях наблюдается массовый вывод трутней [5, 6].

Внешними признаками проявления данного заболевания является появление возле улья пчёл, у которых обнаруживаются дефекты развития, такие как отсутствующие или рудиментарные, искривлённые крылья, в более тяжёлом течении заболевания появляются пчелы без лапок. Во время осмотра пчелиной семьи на рамках у некоторых пчёл в области брюшка сбоку, а также на груди недалеко от места крепления крыльев, отмечают взрослых самок клеща овальной формы светло- и темно-коричневого цвета, размер которых примерно 1,5×2 мм.

Жизнеспособность пчелиных семей при поражении клещом рода *Varroa* определяется тремя степенями поражения, слабая составляет до 10 %, средняя – от 10 до 20 %, сильная заклещёванность – свыше 20 %, то есть 20 и более клещей на 100 пчёл [1].

По данным исследований в этом направлении любые проведённые лечебные мероприятия не приводят к окончательной победе над данным заболеванием. Вследствие перекрёстного заражения клещами и особенностей биологии самого клеща *Varroa*, а кроме того условий, которые сформировались на конкретной пасеке, позволяют лишь сократить уровень заклещёванности отдельно взятых семей до некоторого условно-безопасного уровня.

На сегодняшний день практически все ветеринарные противоварроатозные препараты производятся на базе акарицидов системного действия, таких как амитраз и флувалинат [3, 7]. При этом если препараты с одним из перечисленных выше действующим веществом непрерывно используются в течение двух-трёх лет, то у клеща выра-

батывается стойкая устойчивость к действующему веществу. Кроме того, не рекомендуется работать препаратами, в состав которых входят амитраз и флувалинат во время главного взятка [2].

Физический метод борьбы с клещом, такой как кратковременная термическая обработка пчел, хотя и эффективен, но чрезвычайно трудозатратен и может осуществляться, когда в пчелиной семье нет расплода, при этом согнанных с рамок пчел помещают в сетчатую кассету и обрабатывают в термокамерах при температуре от 43 °C до 46 °C [8].

Применяемые химические методы лечения предусматривают обработку пчелосемьи химическими препаратами, которые вызывают гибель клещей либо их осыпание. Из применяемых классических методов борьбы наиболее эффективны методы обработки семей парами щавелевой и муравьиной кислот, а также тимолом, при этом поражаются только те клещи, которые в момент обработки находились на пчеле. Кроме того, существуют данные о том, что применяемые химические методы борьбы с варроатозом приводят к поражению у маток репродуктивных органов [4, 9, 10, 11, 12].

К мерам профилактики варроатоза относят и периодическое удаление трутнёвого расплода со специальных, так называемых «строительных», рамок. Данный метод связан с высокими трудозатратами пчеловода и расходом ресурсов пчелиной семьи [13]. Расположение пасек на участках произрастания можжевельника, грецкого ореха, боярышника, полыни, лаванды, дягиля, тимьяна, бархатцев, пижмы, багульника, душицы, крапивы, мяты, бузины, кориандра, чистотела также является мерой профилактического характера при высокой заклещёванности пчелиного гнезда.

Биологические методы, которые можно эффективно применять при борьбе с клещом *Varroa*, не разработаны. Болезни самих клещей *Varroa* не выявлены.

Материалы и методы. Для определения влияния химических и ветеринарных препаратов на клеща рода *Varroa-Якобсони* при обработке пчелиных семей в условиях Волгоградской области нами были проведены исследования на кочевых пасеках г. Волгограда (пасека 1), Ольховского (пасека 2) и Дубовского (пасека 3) районов, когда после главного взятка при подготовке пчелиных семей к зимовке, нами были сформированы на каждой пасеке контрольные и опытные группы по 5 ульев в каждой, при этом в опытных ульях проводились лечебные мероприятия с применением бипина (амитраз-содержащий препарат) и тимола.

Перед применением препаратов и после степень заклещёванности пчелиных семей определяли посредством отбора проб из этих семей, несколько десятков живых пчёл (отбор проводился из центра гнезда). Затем отобранная партия пчел заливалась растворителем, смешанным с моющим средством и после перемешивания и отстаивания отделяли от мёртвых пчёл мёртвых клещей, после чего количество тех и других регистрировалось, и вычислялся процент заклещёванности. Допустимым процентом заклещёванности по результатам многих наблюдений и исследований являются 4 %.

Схема проводимых нами исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта / Table 1 – schedule of experience

№ пасеки/ № apiaries	Группа / Group	Препарат / Medication	Количество семей/ Number of families
1	опытная/ experimental	бипин/ bipin	5
	контрольная/ control	-	5
2	опытная/ experimental	тимол + бипин/ bipin+ thymol	5
	контрольная/ control	-	5
3	опытная/ experimental	тимол/ thymol	5
	контрольная/ control	-	5

При проведении исследований в соответствии со схемой опыта и инструкцией по применению препарата бипин разводился в соотношении 1 мл препарата в 2-х литрах теплой питьевой кипяченой воды. Обработку проводили путем мелкокапельного поливания рабочей водной эмульсией препарата на пчел в межрамочных пространствах, первая обработка сразу после окончания главного медосбора и откачки товарного меда, вторая – в период формирования клуба при отсутствии или же минимальном количестве расплода, при этом температура наружного воздуха была положительной. Норма расхода рабочей жидкости при обработке составляет 10 мл на 1 улочку.

Препарат Тимол-В подготавливали к скармливанию следующим образом: 1 гр. предварительно растворенного в небольшом количестве горячей воды препарата смешивали с 8 литрами 50 % сахарного сиропа и скармливали посредством ульевых кормушек семьям в количестве 100-150 мл на семью трехкратно с интервалом 7 дней.

Результаты и обсуждение. Результаты проводимых нами исследований представлены в таблице 2.

Анализируя данные таблицы 2, следует отметить, что при обследовании пасек по степени заклещеванности паразитом *Varroa-Якобсони* после главного медосбора, наибольшее количество клеща 37,8 шт. (в среднем по опытным семьям) было выявлено на пасеке №1, а наименьшее (17,4 шт.) на пасеке №3 (в среднем по контрольной группе). Средняя заклещеванность по пасекам до проведения лечения в опытных семьях составляла 44,01, 38,62 и 22,62 % соответственно. После проведения лечебных мероприятий в соответствии со схемой опыта и после подготовительных мероприятий к зимовке была проведена контрольная оценка семей по степени заклещеванности, в результате которой оказалось, что меньше всего клеща регистрировалось на пасеке № 2, где степень заклещеванности в опытных группах составила 0,91 %, а наибольшая степень заклещеванности оказалась на пасеке под №3 в опытных группах с показателем 2,29 %. В целом следует отметить, что проводимые лечебные мероприятия принесли положительный эффект, и на всех пасеках количество паразитов не превышало 4 %.

Таблица 2 – Результаты опыта / Table 2 – Results of the experiment

№ пасеки/ № apiaries	До обработки препаратами / Before treatment with drugs			После обработки препаратами / After treatment with drugs		
	Кол-во пчел в пробе / Num- ber of bees in the sample	Кол-во осы- павшегося клеща / The number of falling mites	% закле- щеванно- сти / % of contaminat ion	Кол-во пчел в пробе / Num- ber of bees in the sample	Кол-во осы- павшегося клеща / The number of falling mites	% закле- щеванно- сти / % of contaminat ion
Пасека 1 / Apiaries 1	Опытная группа / Experimental group					
	86±3,18	37,8±1,8	44,01	90,4±4,2	1,6±0,24	1,8
	Контрольная группа / Control group					
	85,6±2,02	37,4±1,12	43,65	84,4±0,87	40,2±1,46	44,66
Пасека 2 / Apiaries 2	Опытная группа / Experimental group					
	91,2±4,3	35,2±2,50	38,62	83,8±3,0	0,8±0,37	0,91
	Контрольная группа / Control group					
	92,6±1,5	34,69±0,87	34,69	88,6±0,9	35±0,76	39,35
Пасека 3 / Apiaries 3	Опытная группа / Experimental group					
	82,8±5,27	18,8±1,85	22,63	84,4±5,25	2±0,54	2,29
	Контрольная группа / Control group					
	87,4±1,73	15,2±0,38	17,42	77,6±1,56	16,6±0,59	21,27

Выводы. Проведя комплексные исследования по применению препаратов для лечения варроатоза, мы рекомендуем в качестве достаточно эффективных средств борьбы с

клещами при подготовке пчелиных семей к зимовке использовать амитразсодержащие препараты в сочетании с тимолом. Обработку амитразсодержащими препаратами следует проводить путем мелкокапельного поливания рабочей водной эмульсии препарата на пчел в межрамочных пространствах при отсутствии или минимальном количестве расплода, а Тимол-В скармливать с небольшим количеством 50 % сахарного сиропа, посредством ульевых кормушек. Данные мероприятия позволяют снизить заклещеванность пчелиных семей до 0,91 %, что соответствует минимально безопасному уровню.

Библиографический список

1. Вирусная и клещевая нагрузки на пчелиные семьи в Ростовской области / В. И. Масленникова, Е. А. Климов, А. В. Королев, З. Г. Кокаева, А. А. Шевцова // Пчеловодство. 2019. № 5. С. 20-33.
2. Ивойлова М. М., Брандорф А. З., Семакина А. А. Критерии резистентности медоносных пчел к *Varroa destructor* // Пчеловодство. 2017. № 7. С. 20-23.
3. Морева Л. Я., Мойся А. А. Хронический паралич пчел и роль клеща варроа в его распространении // Пчеловодство. 2018. № 5. С. 22-24.
4. Оценка влияния вирусной и клещевой нагрузки на гибель пчел / В. И. Масленникова, Е. А. Климов, А. В. Королев, З. Г. Кокаева, Р. Р. Гареев, А. А. Луньева // Пчеловодство. 2017. № 5. С. 28-30.
5. Поведенческие адаптации популяции клещей *Varroa destructor* при противоварроатозных обработках / В. И. Масленникова, Н. М. Ишмуратова, А. В. Королев, В. Е. Кулабухов // Пчеловодство. 2019. № 7. С. 21-23.
6. Сохликов А. Б., Игнатъева Г. И. Борьба с варроатозом // Пчеловодство. 2018. № 3. С. 30-33.
7. Угрозы распространения вирусных инфекций у пчел (*Apis mellifera* L.) и роль клеща *Varroa destructor* в развитии патологий / А. В. Спрыгин, Ю. Ю. Бабин, Е. М. Ханбекова, Л. Е. Рубцова // Сельскохозяйственная биология. 2016. Т. 51. № 2. С. 156-171.
8. Эффективность ветеринарных препаратов в профилактике и лечении варроатоза пчел / Ж. А. Землянкина, В. Н. Косарев, Р. В. Ляшенко, М. С. Галичева // Пчеловодство. 2019. № 2. С. 24-26.
9. Юмагузин Ф. Г. Варроатоз в семьях бурзянских бортевых пчел // Пчеловодство. 2014. № 5. С. 32-33.
10. Ecology and Biological Resources of Melliferous Plants in the Vasyugan Plain and their Importance for the Arctic Belt / V. G. Kashkovskii, A. A. Plakhova, I. V. Moruzi, V. S. Tokarev, D. V. Kropachev // International Journal of Engineering and Technology. 2018. Vol. 7, No 4.38. P. 235-238.
11. Genetic diversity of honeybees in different geographical regions of Siberia / N. V. Ostroverkhova, A. N. Kucher, O. L. Konusova, T. N. Kireeva, I. V. Sharakhov // International Journal of Environmental Studies. 2017. Vol. 74, № 5. P. 771-781. DOI: 10.1080/00207233.2017.1283945. 0,79 / 0,16 а.л. (Scopus) 13.
12. Ruiz J., Gutierrez M., Porrini C. Biomonitoring of Bees as Bioindicators // Bee World. 2013. Vol. 90, №3. P. 61-63.
13. Van der Steen J. J., Kraker J., Grotenhuis T. Assessment of the Potential of Honeybees (*Apis mellifera* L.) in Biomonitoring of Air Pollution by Cadmium, Lead and Vanadium // Journal of Environmental Protection. 2015. № 6. P. 96-102.

Conclusions. Having conducted comprehensive studies on the use of drugs for the treatment of varroatosis, we recommend that amitraz containing drugs in combination with thymol be used as a fairly effective means of controlling mites when preparing bee colonies for winter. Treatment of amitraz containing drugs should be carried out by small-drop watering of the working water emulsion of the drug on bees in the interstitial spaces in the absence or minimum amount of brood, and Thymol-In fed with a small amount of 50 % sugar syrup, by means of hive feeders. These measures can reduce the contamination of bee colonies to 0.91 %, which corresponds to the minimum safe level.

References

1. Virusnaya i kleshevaya nagruzki na pchelinye sem'i v Rostovskoj oblasti / V. I. Maslennikova, E. A. Klimov, A. V. Korolev, Z. G. Kokaeva, A. A. Shevcova // Pchelovodstvo. 2019. № 5. P. 20-33.
2. Ivojlva M. M., Brandorf A. Z., Semakina A. A. Kriterii rezistentnosti medonosnyh pchel k Varroa destructor // Pchelovodstvo. 2017. № 7. P. 20-23.
3. Moreva L. Ya., Mojsya A. A. Hronicheskij paralich pchel i rol' klescha varroa v ego rasprostranении // Pchelovodstvo. 2018. № 5. P. 22-24.
4. Ocenka vliyaniya virusnoj i kleschevoj nagruzki na gibel' pchel / V. I. Maslennikova, E. A. Klimov, A. V. Korolev, Z. G. Kokaeva, R. R. Gareev, A. A. Lun'eova // Pchelovodstvo. 2017. № 5. P. 28-30.
5. Povedencheskie adaptacii populjaczii kleschej Varroa destructor pri protivovarroatoznyh obrabotkah / V. I. Maslennikova, N. M. Ishmuratova, A. V. Korolev, V. E. Kulabuhov // Pchelovodstvo. 2019. № 7. P. 21-23.
6. Sohlikov A. B., Ignat'eva G. I. Bor'ba s varroatozom // Pchelovodstvo. 2018. № 3. P. 30-33.
7. Ugrozy rasprostraneniya virusnyh infekcij u pchel (ApismelliferaL.) i rol' klescha Varroa destructor v razvitii patologij / A. V. Sprygin, Yu. Yu. Babin, E. M. Hanbekova, L. E. Rubcova // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. 2016. T. 51. № 2. P. 156-171.
8. Jefferktivnost' veterinarnyh preparatov v profilaktike i lechenii varroatosa pchel / Zh. A. Zemlyankina, V. N. Kosarev, R. V. Lyashenko, M. S. Galicheva // Pchelovodstvo. 2019. № 2. S. 24-26.
9. Yumaguzhin F. G. Varroatoz v sem'yah burzyanskih bortevyh pchel // Pchelovodstvo. 2014. № 5. P. 32-33.
10. Ecology and Biological Resources of Melliferous Plants in the Vasyugan Plain and their Importance for the Arctic Belt / V. G. Kashkovskii, A. A. Plakhova, I. V. Moruzi, V. S. Tokarev, D. V. Kropachev // International Journal of Engineering and Technology. 2018. Vol. 7, No 4.38. P. 235-238.
11. Genetic diversity of honeybees in different geographical regions of Siberia / N. V. Ostroverkhova, A. N. Kucher, O. L. Konusova, T. N. Kireeva, I. V. Sharakhov // International Journal of Environmental Studies. 2017. Vol. 74, № 5. P. 771–781. DOI: 10.1080/00207233.2017.1283945. 0,79 / 0,16 а.л. (Scopus) 13.
12. Ruiz J., Gutierrez M., Porrini C. Biomonitoring of Bees as Bioindicators // Bee World. 2013. Vol. 90, №3. P. 61-63.
13. Van der Steen J. J., Kraker J., Grotenhuis T. Assessment of the Potential of Honeybees (Apismellifera L.) in Biomonitoring of Air Pollution by Cadmium, Lead and Vanadium // Journal of Environmental Protection. 2015. № 6. P. 96-102.

Authors Information

Vasily Alexandrovich Chuchunov, associate Professor of the Department of "Private zootechnics" of the Volgograd state agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskij Ave., 26.), candidate of biological Sciences, associate Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3569-5725chuchunov.78@mail.ru>

Evgeny Borisovich Radzievsky, associate Professor of the Department of "Private zootechnics" of the Volgograd state agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskij Ave., 26.), candidate of agricultural Sciences, associate Professor, ORCID: <https://orcid.org/0001-5938-1045yenia79@mail.ru>

Viktor Alexandrovich Zlepkin, associate Professor of the Department of "Private zootechnics" of the Volgograd state agrarian University (26, Universitetskij Ave., 400002, Volgograd, Russian Federation).) doctor of agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-0804-7634>, vzlepkin@mail.ru

Tatyana Viktorovna Konobley, associate Professor of the Department of "Private zootechnics" of the Volgograd state agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskij Ave., 26.) candidate of agricultural Sciences ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8274-3961oziola@mail.ru>

Информация об авторах

Чучунов Василий Александрович, доцент кафедры «Частная зоотехния» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26.), кандидат биологических наук, доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3569-5725chuchunov.78@mail.ru>

Радзиевский Евгений Борисович, доцент кафедры «Частная зоотехния» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26.), кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ORCID: https://orcid.org/0001-5938-1045_yenia79@mail.ru

Злепкин Виктор Александрович, доцент кафедры «Частная зоотехния» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), доктор

******* ИЗВЕСТИЯ *******

**НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА:
НАУКА И ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

№ 1 (57), 2020

сельскохозяйственных, наук, <https://orcid.org/0000-0002-0804-7634>, vzlepkin@mail.ru

Конобле́й Татьяна Викторовна, доцент кафедры «Частная зоотехния» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), кандидат сельскохозяйственных наук, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8274-3961>, oziola@mail.ru