

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАБРОБРАКОНА ПРИТУПЛЕННОГО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПЧЕЛИНОЙ СУШИ

В.А. Чучунов, кандидат биологических наук, доцент

Е.Б. Радзиевский, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Т.В. Коноблей, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Т.С. Самойлова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

М.А. Перепелица, магистр

Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Россия

E-mail: chuchunov.78@mail.ru

Ключевые слова: органическое животноводство, пчела, сушь, энтомофаг, габробракон.

Реферат. Целью исследований являлась оценка эффективности использования энтомофага габробракона в сохранилищах как средства биологической защиты суши от восковой моли в условиях органического пчеловодства. Поскольку сроки сезонной колонизации восковой моли в биологической защите имеют первостепенное значение, для получения максимальной отдачи от использования энтомофагов нами проводился двухфакторный опыт, при этом учитывали кратность обработок и количество используемого энтомофага. В группе выпускаемых энтомофагов 60–70% приходилось на долю самок, а 30–40% – на долю самцов. В ходе исследований нами были сформированы 11 групп по 19 рамок с сушью, для обеспечения питания имаго энтомофагов в середине улья размещали рамочку свежееоткачанного сота с остатками меда. Сформированные группы располагали в 20 рамочных ульях, которые заполняли сушью полностью. Вследствие особенностей энтомофага проникать в различные отверстия и трещины улья располагали друг от друга на расстоянии, позволяющем предотвратить попадание энтомофага из другого улья. В контрольной группе защитных обработок не проводили, а при постановке отрицательного опыта наряду с сушью в улье размещали рамки, уже пораженные личинками и куколками восковой моли. В течение сезона визуально отмечали степень поражения сот восковой молью. Эффективность использования габробракона в качестве агента биологической защиты сот определяли по количеству непораженных рамок, паразитированных гусениц и вылетевших имаго восковой моли. Оценивая степень поражения сот восковой молью, отмечали, что в вариантах, где размещение энтомофагов составляло 7 шт. и более на 1 м² с последующим усилением их популяции согласно схеме исследований, поражения сот практически отсутствовали, хотя следует отметить в некоторых ульях наличие пораженных энтомофагом личинок восковой моли. В то же время в контрольной группе и в группе, в которой закладывался отрицательный опыт, уже к июлю и августу вся сушь была поражена вредителем. Проведенные нами исследования убедительно доказывают целесообразность использования в сохранилищах в качестве средства борьбы с личинкой восковой моли энтомофага габробракона притупленного в количестве 7 шт/м² с усилением популяции в течение сезона путем четырехкратного выпуска энтомофага.

THE USE OF A HABROBRACON BLUNTED TO PROTECT BEE HONEYCOMB

B.A. Chuchunov, PhD in Biological Sciences, Associate Professor

E.B. Radzievsky, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

T.V. Konopley, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

T.S. Samoylova, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

M.A. Perepelitsa, Master student

Volgograd state agrarian university, Volgograd, Russia

E-mail: chuchunov.78@mail.ru

Keywords: organic animal husbandry, bee, bee's cells (honeycomb), entomophagous, Habrobracon.

Abstract. The research aimed to evaluate the effectiveness of using the entomophagous of the Habrobracon in honeycombs as a means of biological protection of the land from wax moths. We have conducted studies on the possibility of using organic beekeeping to protect honeycombs from wax moths through Habrobracon. Since the timing of seasonal colonization of wax moths in biological protection is paramount, to get the maximum benefit from using entomophagous, we conducted a two-factor experiment, taking into account the diversity of

treatments and the amount of entomophagous used. The group produced entomophagous; 60-70% accounted for females and 30-40% for males. During our research, we formed eleven groups of 19 frames with dry. The authors placed a structure of freshly woven honeycombs with honey residues in the middle of the hive to provide nutrition for imago-entomophagous. The formed groups were identified in 20 frame hives that filled the land. As a result of the peculiarities of the entomophagous to penetrate various holes and cracks, the hives were located apart from each other at a distance allowing to prevent the entomophagous from entering from another pack. No protective treatments were carried out in the control group, and when setting a negative experience along with the dry, frames were placed in the hive, already affected by larvae and wax moth pupae. During the season, the authors visually noted the degree of damage to combs by wax moths. The effectiveness of using *Habrobracon* as a biological protection of combs was determined by the number of natural frames that flew out, parasitic caterpillars and adults of the wax moth. Assessing the degree of damage to honeycombs by wax moth, it was noted that in variants where the placement of entomophagous was seven pieces or more per m² with the subsequent settlement of their population according to the research scheme, there were practically no cell lesions. However, it should be noted in some hives, the presence of wax moth larvae is affected by entomophagous. The pest affected the entire land by July-August simultaneously in both the control and group where the negative experience was laid. Our studies convincingly prove the practicality of using the bee's cells to combat the larva of the wax moth. The entomophagous of the *Habrobracon* blunted in the amount of 7 pcs/m², with the population settling during the season by a 4-fold release of the entomophagous.

Внедрение эффективных средств защиты при пчеловодении заботит не только пчеловодов, но и потребителей их продукции, так как показатели её качества и безопасности находятся в прямой взаимосвязи с жизнью и здоровьем людей [1, 2].

Применение достаточно эффективных, но оказывающих негативное влияние на продукцию ядохимикатов является сдерживающим фактором для использования ряда средств, вырабатываемых химической промышленностью. В связи с этим одним из перспективных экологических и безопасных направлений средств защиты, которые могут применяться в отрасли пчеловодства при борьбе с вредителями, является биологическое. Использование энтомопатогенных организмов не оказывает негативного воздействия на продукцию пчеловодства.

С целью повышения конкурентоспособности и увеличения рентабельности пасек, а также с принятием нормативных документов ГОСТ Р 57022-2016 и ГОСТ 33980-2016, регламентирующих требования к органическому пчеловодству, встает вопрос, связанный с обеспечением сохранности суши в сотохранилищах. Оценка и обеспечение качества пчеловодческой продукции как продукции органического производства изучались многими авторами [3–10].

Использование достаточно эффективных средств защиты сотохранилищ от вредителей (восковой моли) – одна из задач современного пчеловодства. Применяемые средства защи-

ты химической природы становятся неприемлемыми при производстве пчелопродукции, относящейся к органической, так как они и их метаболиты аккумулируются в суши и затем могут попадать в товарную продукцию, влияя на жизнь и здоровье людей. Использование энтомопатогенных организмов, и в частности габробракона притупленного (*Habrobracon hebetor* Say сем. Braconidae, отр. Hymenoptera), является актуальным и перспективным.

Это перепончатокрылое насекомое с длиной тела до 3 мм, хитиновый покров у него темно-коричневый, практически черный. Паразитирует на гусеницах многих чешуйчатокрылых: хлопковой совки, стебелевого кукурузного мотылька, яблонной плодовой гусеницы, мельничной огневки, восковых молей и прочих вредителей, наносящих огромный ущерб сельскому хозяйству и отрасли пчеловодства в частности [1, 11]. Плодовитость составляет от 100 до 150 яиц. Перед тем как отложить яйца в личинку вредителя, самка ее парализует, прокалывая тело с помощью яйцеклада, после чего инфицированная яйцами наездника личинка-хозяина прекращает питаться. Из отложенных яиц в зависимости от температуры окружающей среды в течение нескольких суток выходят личинки габробракона, которые развиваются на поверхности личинки моли, питаясь при этом гемолимфой жертвы, и там же окукливаются, образуя белый шелковистый кокон, а уже через 8–15 дней выходит взрослое насекомое [12–14] (рис. 1).



Рис. 1. Разведение габробракона в лаборатории
Fig. 1. Breeding of the Habrobracon in the laboratory

Большая восковая моль имеет длину от 18 до 38 мм. Передние крылья коричнево-сероватые с коричнево-жёлтым задним краем и тёмными пятнами. Сама бабочка не питается вследствие недоразвитости системы пищеварения, однако ее гусеница способна испортить сотни пчелиных ячеек, делая сушь непригод-

ной для использования (рис. 2). Бабочка откладывает яйца белого цвета, из них через 5–8 суток выходят личинки длиной 1 мм, которые, питаясь вначале медом и пергой, а затем воском, превращаются в гусеницу, вырастающую до 2 см, после чего гусеница выгрызает себе ложе и окукливается [15–17].



Рис. 2. Рамки с сушью, пораженные восковой молью
Fig. 2. Honeycomb frame infested with a bee moth

Улучшение качества продукции пчеловодства является проблемой, которая с течением времени не теряет своей актуальности. В связи с этим производство продукции в соответствии с нормативной документацией по органическому пчеловодству является перспективным направлением. Сохранность пчелиной суши без применения ветеринарных и химических средств (которые могут накапливаться в сотах и попадать в пчелопродукцию, ухудшая показатели её безопасности) – одна из задач при органическом пчеловодстве. Организация лечебных мероприятий при органическом пчеловодстве изучалась в работах В.А. Злепкина и др. [11], В.А. Чучунова и др. [18, 19].

Использование энтомофагов при производстве сельскохозяйственной продукции достаточно широко изучено и применяется при производстве продукции растениеводства. При производстве животноводческой продукции, и в частности при пчеловодстве, в изучаемых нами источниках данных не обнаружено.

Целью наших исследований являлась оценка эффективности использования энтомофага габробракона в сотохранилищах как средства биологической защиты суши от восковой моли.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На базе ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ» давно проводятся исследования по использованию габробракона в качестве биозащиты овощных культур и хлопчатника. Наш выбор данного энтомофага обуславливался его повышенной двигательной активностью и поисковой способностью. В поисках гусениц насекомых-хозяев он способен мигрировать на сравнительно большие расстояния. Ведя активный поиск, он беспрепятственно проникает в ячейки пчелиного сота. Самки габробракона паразитируют на гусеницах восковой моли всех возрастов, но предпочтение отдают старшим возрастам начиная с 3-го гусенично-

го возраста, которые и наносят наибольший вред, вплоть до их окукливания.

В связи с этим нами были проведены исследования по возможности применения габробракона в условиях органического пчеловодства в качестве биологической защиты соторамок от восковой моли. Так как сроки сезонной колонизации восковой моли в биологической защите имеют первостепенное

значение, то для получения максимальной отдачи от использования энтомофагов нами проводился двухфакторный опыт, учитывающий кратность обработок и количество используемого энтомофага. В группе выпускаемых энтомофагов 60–70% приходилось на долю самок, а 30–40% – на долю самцов. Схема проведенных исследований представлена в табл. 1.

Таблица 1

Схема опыта
Experience Scheme

Группа	Количество рамок	Размещение энтомофагов, шт/м ²	Кратность выпуска энтомофага
Опытная 1.1	20	5	3
Опытная 1.2	20	5	4
Опытная 1.3	20	5	5
Опытная 2.1	20	7	3
Опытная 2.2	20	7	4
Опытная 2.3	20	7	5
Опытная 3.1	20	10	3
Опытная 3.2	20	10	4
Опытная 3.3	20	10	5
Контрольная	20	-	-
Отрицательный опыт	20	-	-

В ходе исследований нами было сформировано 11 групп по 19 рамок с сушью для обеспечения питания имаго энтомофагов. В середине улья размещали рамочку свежееоткачанного сота с остатками меда. Сформированные группы располагали в 20 рамочных ульях, которые заполняли сушью полностью. Вследствие особенностей энтомофага проникать в различные отверстия и трещины улья располагали друг от друга на расстоянии, по-

зволяющем предотвратить попадание энтомофага из другого улья.

При этом в опытные группы размещали энтомофага габробракона в соответствии со схемой опыта на рамках с сушью (рис. 3), в контрольной группе защитных мероприятий не проводили, а при постановке отрицательного опыта наряду с сушью в улье размещали рамки, уже пораженные личинками и куколками восковой моли.

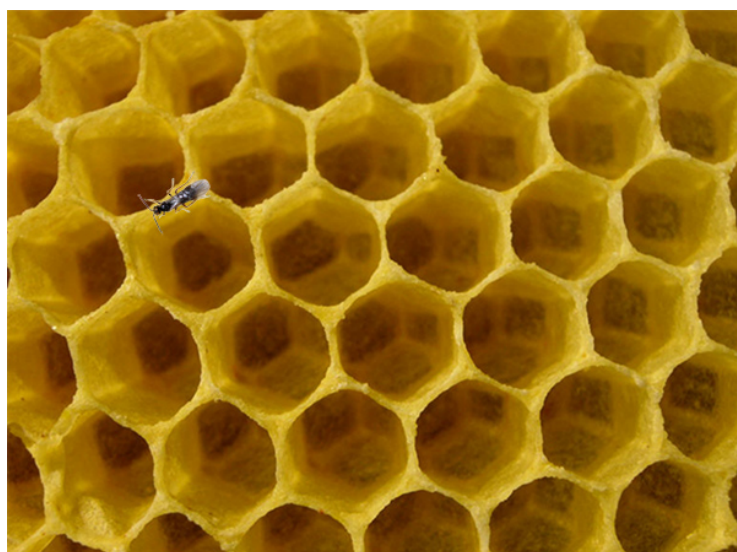


Рис. 3. Габробракон на сотах
Fig. 3. Habrobracon on a honeycomb

В течение сезона визуально отмечали степень поражения сот восковой молью. Эффективность использования в качестве биологической защиты сот габробракона определяли по количеству непораженных рамок, паразитированных гусениц и вылетевших имаго восковой моли.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты наших исследований представлены на рис. 4, 5.

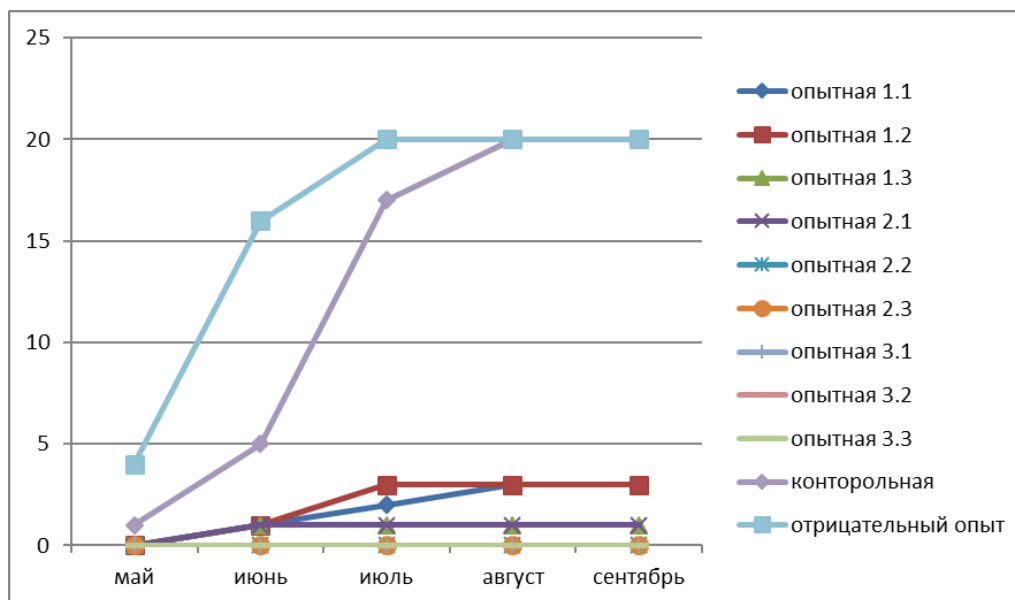


Рис. 4. Сравнительная оценка поражения сот восковой молью (пораженные рамки, шт.)
Fig. 4. Comparative assessment of honeycomb infestation by bee moth (infested frames, pcs.)

Уже в первый месяц постановки исследования в отрицательном опыте было поражено 4 рамочки суши, а в контрольном – 1, во всех опытных образцах пораженных рамок выявлено не было. Через месяц в отрицательном опыте, а в контрольном через 2 месяца

вся сушь была поражена вредителем. Следует также отметить поражение суши восковой молью опытных групп 1.1 и 2.1 и опытной группы 2.1, но они носили локальный характер и массового распространения не произошло.

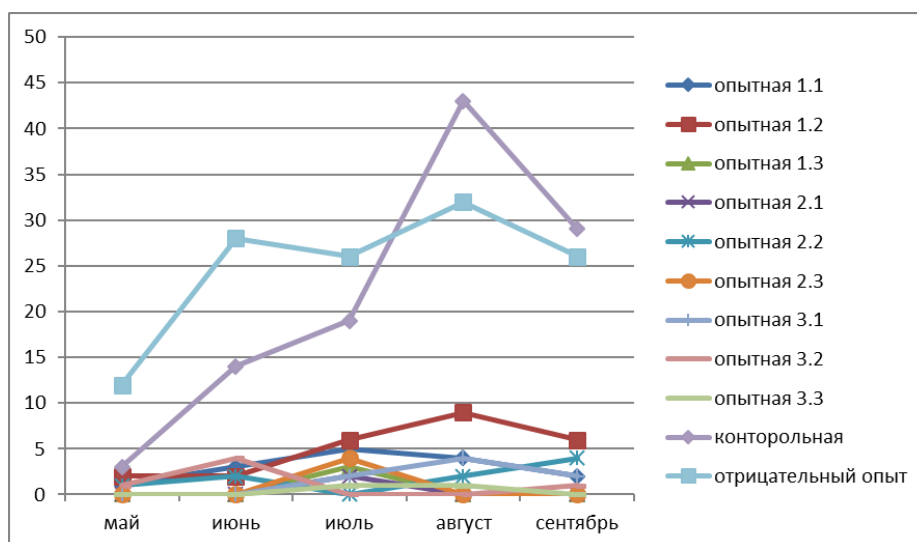


Рис. 5. Численность имаго восковой моли (шт.)
Fig. 5. The number of bee moth adults (pcs.)

Из рис. 5 видно, что хотя взрослые особи восковой моли в течение исследования регистрировались во всех группах, их количество в контрольном и отрицательном опытах в разы превосходит опытные группы.

Оценивая степень поражения сот восковой молью, отмечали, что в вариантах, где размещение энтомофага составляло 7 шт. и более на 1 м² с последующим усилением их

популяции согласно схеме исследований, поражения сот практически отсутствовали, хотя следует отметить в некоторых ульях наличие пораженных энтомофагом личинок восковой моли. В то же время в контрольной группе и в группе, в которой закладывался отрицательный опыт, уже к июлю и августу вся сушь была поражена вредителем.

Таблица 2

Экономическая эффективность хранения сот с использованием энтомофага
Cost-effectiveness of honeycomb storage using entomophagy

Показатели	Группа										
	отрицательный опыт	контрольная	опытная 1			опытная 2			опытная 3		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
Цена 20 шт. суши, тыс. руб.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Количество сохраненной суши, шт.	0	0	17	17	19	19	20	20	20	20	20
Цена энтомофагов, руб.	-	-	52,5	70	87,5	73,5	98	122,5	105	140	175
Производственные затраты, связанные с хранением суши, руб./шт.	-	-	20,27	21,15	9,64	8,94	4,9	6,12	5,25	107	8,75
Условная прибыль, руб./шт.	-100	-100	79,73	78,85	90,36	91,06	95,1	93,88	94,75	93	91,25

Оценивая эффективность использования энтомофага для сохранности суши в сотохранилищах, отмечали, что наибольший экономический эффект был получен при размещении энтомофагов в количестве 7 шт на 1 м² с четырехкратным усилением популяции в течение сезона (табл. 2). Такое количество используемого энтомофага и кратность его использования обеспечили 100%-ю сохранность суши при производственных затратах на уровне 4,9 руб. в расчете на 1 рамку. Большие количества выпускаемого энтомофага увеличивают затраты, связанные с хранением суши, а меньшее количество и кратность усиления популяции приводят к поражению сот восковой молью. В то же время неиспользование энтомофага приводит к полной потере суши под влиянием развития личинок восковой моли.

ВЫВОДЫ

1. В опытах, где количество энтомофага было от 7 шт. на 1 м² при усилении согласно схеме исследований, поражения сот личинками восковой моли отсутствовали, в контрольной же группе и в группе с отрицательным опытом к концу сезона сушь всех рамок была уничтожена вредителем.

2. Наибольший экономический эффект был получен при размещении энтомофагов в количестве 7 шт на 1 м² с четырехкратным усилением популяции в течение сезона, такое количество используемого энтомофага и кратность его использования обеспечили 100%-ю сохранность суши при производственных затратах на уровне 4,9 руб. в расчете на 1 рамку.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бациллы против моли* / Н.Н. Шульга, В.А. Рябуха, И.С. Шульга, С.С. Дикунина, Д.В. Дудкина // Пчеловодство. – 2014. – № 3. – С. 24–25.
2. *Сравнительная оценка эффективности препаратов против большой восковой моли* / И.С. Шульга, Д.А. Желябовская, Л.А. Лаврушина, И.Е. Горбачёва // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2020. – № 3 (47). – С. 57–61.
3. *Афанасьев В.И.* Роль Российской Федерации в развитии мирового органического сельского хозяйства и органического пчеловодства / В.И. Афанасьев // Состояние и перспективы

- развития среднерусской породы пчел: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 54–62.
4. Беспалова Т.С. Органическое пчеловодство и экологические препараты для лечения пчел // Пчеловодство. – 2014. – № 3. – С. 25–26.
 5. Кашковский В.Г., Плахова А.А. Лечение пчелиных семей без лекарств, или зоотехнический метод борьбы с болезнями пчел // Вестник НГАУ. – 2021. – № 2 (60). – С. 115–124.
 6. Плахова А.А. Современный способ обработки пчелиных семей против варроатоза // Вестник НГАУ. – 2022. – № 2 (63). – С. 92–96.
 7. Чучунов В.А., Радзиевский Е.Б., Коноблей Т.В. Применение муравьиной кислоты для лечения варроатоза пчел при ведении органического животноводства // Вестник НГАУ. – 2021. – №2. – С. 175–182.
 8. Ульянич Н.В. Органический мед // Пчеловодство. – 2016. – № 7. – С. 55–56.
 9. Van der Steen J.J., de 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. – N 6. – P. 96–102.
 10. Ruiz J., Gutierrez M., Porrini C. Biomonitoring of Bees as Bioindicators // Bee World. – 2013. – Vol. 90, N 3. – P. 61–63.
 11. Безопасный медопыльцевой продукт / В.А. Злепкин, В.А. Чучунов, Е.Б. Радзиевский, Т.В. Коноблей // Пчеловодство. – 2022. – № 1. – С. 50–51.
 12. Изучение трофических связей различных географических популяций эктопаразитоида гусениц *Nabrobracon hebetor* Say / И.С. Агасьева, В.Я. Исмаилов, Е.В. Федоренко, М.В. Нефедова, А.О. Мкртчян // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 75. – С. 59–65.
 13. Исмаилов В.Я., Агасьева И.С., Настасий А.С. *Nabrobracon hebetor* Say – эффективный паразит в борьбе с яблонной плодовой гусеницей // Садоводство и виноградарство. – 2020. – № 2. – С. 52–57.
 14. Мизиева Л.Ю. Наездник габробракон // Ингушский государственный университет. Студенческий журнал. – 2021. – № 29–1 (157). – С. 22–23.
 15. Крутоголов В.Д. Восковая моль – вредитель морозостойкий // Пчеловодство. – 2013. – № 2. – С. 42.
 16. Клочко Р.Т., Луганский С.Н., Котова А.А. Большая восковая моль // Пчеловодство. – 2012. – № 2. – С. 24–26.
 17. Клочко Р.Т., Луганский С.Н., Блинов А.В. Борьба с большой восковой молью на пасеках // Пчеловодство. – 2019. – № 3. – С. 34–36.
 18. Чучунов В.А., Радзиевский Е.Б., Коноблей Т.В. Организация лечебных мероприятий в органическом пчеловодстве при варроатозе // Пчеловодство. – 2021. – № 4. – С. 26–28.
 19. Чучунов В.А., Куркчи А.А., Радзиевский Е.Б. Качество и конкурентоспособность меда // Наука и молодежь: новые идеи и решения: материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей. – Волгоград, 2021. – С. 73–75.

REFERENCES

1. Shul'ga N.N., Rjabuha V.A., Shul'ga I.S., Dikunina S.S., Dudkina D.V., *Pchelovodstvo*, 2014, No. 3, pp. 24–25. (In Russ.)
2. Shul'ga I.S., Zheljabovskaja D.A., Lavrushina L.A., Gorbachjova I.E., *Aktual'nye voprosy veterinarnoj biologii*, 2020, No. 3 (47), pp. 57–61. (In Russ.)
3. Afanas'ev V.I., *Sostojanie i perspektivy razvitija srednerusskoj porody pchel* (Status and development prospects of the Central Russian breed of bees), Proceedings of the Conference Title, 2018, pp. 54–62. (In Russ.)
4. Беспалова Т.С., *Pchelovodstvo*, 2014, No. 3, pp. 25–26. (In Russ.)
5. Kashkovskij V.G., Plahova A.A., *Vestnik NGAU*, 2021, No. 2 (60), pp. 115–124. (In Russ.)
6. Plahova A.A., *Vestnik NGAU*, 2022, No. 2 (63), pp. 92–96. (In Russ.)
7. Chuchunov V.A., Radzievskij E.B., Konoblej T.V., *Vestnik NGAU*, 2021, No. 2, pp. 175–182. (In Russ.)

8. Ul'janich N.V., *Pchelovodstvo*, 2016, No. 7, pp. 55–56. (In Russ.)
9. Van der Steen J.J., de 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, No. 6, pp. 96–102.
10. Ruiz J., Gutierrez M., Porrini C., Biomonitoring of Bees as Bioindicators, *Bee World*, 2013, Vol. 90, No. 3, pp. 61–63.
11. Zlepkin V.A., Chuchunov V.A., Radzievskij E.B., Konoblej T.V., *Pchelovodstvo*, 2022, No. 1, pp. 50–51. (In Russ.)
12. Agas'eva I.S., Ismailov V.Ja., Fedorenko E.V., Nefedova M.V., Mkrтчjan A.O., *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, No. 75, 2018, pp. 59–65. (In Russ.)
13. Ismailov V.Ja., Agas'eva I.S., Nastasij A.S., *Sadovodstvo i vinogradarstvo*, 2020, No. 2, pp. 52–57. (In Russ.)
14. Mizieva L.Ju., *Ingushskij gosudarstvennyj universitet, Studencheskij zhurnal*, 2021, No. 29–1 (157), pp. 22–23. (In Russ.)
15. Krutogolov V.D., *Pchelovodstvo*, 2013, No. 2, pp. 42. (In Russ.)
16. Klochko R.T., Luganskij S.N., Kotova A.A., *Pchelovodstvo*, 2012, No. 2, pp. 24–26. (In Russ.)
17. Klochko R.T., Luganskij S.N., Blinov A.V., *Pchelovodstvo*, 2019, No. 3, pp. 34–36. (In Russ.)
18. Chuchunov V.A., Radzievskij E.B., Konoblej T.V., *Pchelovodstvo*, 2021, No. 4, pp. 26–28. (In Russ.)
19. Chuchunov V.A., Kurkchi A.A., Radzievskij E.B., *Nauka i molodezh': novye idei i reshenija* (Science and youth: new ideas and solutions), Proceedings of the Conference Title, Volgograd, 2021, pp. 73–75. (In Russ.)