

БОРЬБА С ВОСКОВОЙ МОЛЬЮ В СОТОХРАНИЛИЩАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭНТОМОФАГОВ

**Е. Б. РАДЗИЕВСКИЙ, В. А. ЧУЧУНОВ, Т. В. КОНОБЛЕЙ,
Т. С. САМОЙЛОВА, А. В. ГОРБУНОВ, А. В. РУДАКОВ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Волгоградский государственный
аграрный университет»,
г. Волгоград, Россия, 400002

(Поступила в редакцию 27.02.2023)

Одна из проблем, с которой сталкиваются пчеловоды, – это экономически эффективная борьба с вредителями, в частности, с большой восковой (*Galleria mellonella* Linnaeus) и малой восковой молью (*Achroia grisella* Fabricius). В последнее время, когда все большее внимание уделяется показателям безопасности и качеству производимой продукции, а кроме того, с введением такого понятия, как «Органическое животноводство» и закрепление через стандарты требований к нему предъявляемых, когда ограничивается спектр профилактических и лечебных препаратов, которые можно применять при органическом пчеловодстве, использование энтомофагов становится достаточно перспективным. Ведение пчеловодства по технологиям органического производства позволит увеличить конкурентоспособность, улучшить качество пчелопродукции пчел и, как следствие, повысить уровень их рентабельности. Важной задачей при пчеловодстве является обеспечение сохранности достаточного количества суши (золотой запас пчелы) от личинок восковой моли. При ведении органического пчеловодства использование инсектицидов становится невозможным, а сохранность суши необходимо обеспечить, то применение энтомофагов становится достаточно перспективным. В ходе наших исследований научно обоснована и экспериментально доказана возможность использования габробракона в сотохранилищах в качестве биологической защиты суши от восковой моли. Оценивая эффективность использования энтомофага для сохранности суши в сотохранилищах отмечали, что наибольший экономический эффект был получен при размещении энтомофагов в количестве 7 шт. на м² с 4-кратным усилением популяции в течение сезона. Такое количество используемого энтомофага и кратность его использования обеспечили 100 % сохранность суши при затратах на уровне 4,9 руб. в расчете на 1 рамку. В то же время неиспользование энтомофага приводит к полной потере суши под влиянием развития личинок восковой моли.

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

*One of the challenges faced by beekeepers is cost-effective pest control and in particular the big wax moth (*Galleria mellonella* Linnaeus) and the small wax moth (*Achroia grisella* Fabricius). Recently, when more and more attention is paid to safety indicators and the quality of products, and in addition, with the introduction of such a concept as "Organic animal husbandry" and the consolidation through standards of the requirements for it, when the range of preventive and therapeutic drugs, that can be applied in organic beekeeping, is limited, the use of entomophages becomes quite promising. Conducting beekeeping using organic production*

technologies will increase competitiveness, improve the quality of bee products in apiaries and, as a result, increase their profitability. An important task in beekeeping is to ensure the safety of a sufficient number of empty combs (apiary's gold reserve) from wax moth larvae. When conducting organic beekeeping, the use of insecticides becomes impossible, and still it is necessary to ensure the safety of empty combs, then the use of entomophages becomes quite promising. In the course of our research, the possibility of using habrobracon in honeycombs as a biological protection of empty combs from wax moth has been scientifically substantiated and experimentally proven. Assessing the effectiveness of the use of an entomophage for the preservation of empty combs in cell storages, it was noted that the greatest economic effect was obtained by placing entomophages in the amount of 7 pieces per m² with a 4-fold increase in population during the season. Such an amount of the used entomophage and the frequency of its use ensured 100 % safety of empty combs at a cost of 4.9 rubles per 1 frame. At the same time, the non-use of the entomophage leads to a complete loss of empty combs under the influence of the development of wax moth larvae.

Key words: organic animal husbandry; bee; empty comb; entomophage; habrobracon.

Введение. Для решения проблемы продовольственной безопасности, а также дальнейшего развития сельскохозяйственного производства, актуальное значение приобретает рациональное использование и воспроизводство пчел, которые относятся к биологическим ресурсам. При этом внедрение эффективных средств защиты, применяемых при пчеловодении, заботит не только пчеловодов, но и потребителей их продукции, так как её показатели качества и безопасности находятся в прямой зависимости с жизнью и здоровьем людей [4, 5].

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 её показатели безопасности) одна из задач при органическом пчеловодении. Организация лечебных мероприятий, оценка качества и безопасность пчелопродукции при органическом пчеловодстве изучалась в работах Злепкин В. А., Чучунов В. А., Радзиевский Е. Б., Коноблей Т. В.; Клочко Р. Т., Луганский С. Н., Блинов А. В.; Шульга И. С., Желябовская Д. А., Лаврушина Л. А., Горбачёва И. Е. [1, 3, 5].

Применение достаточно эффективных, но оказывающих негативное влияние на продукцию ядохимикатов, является сдерживающим фактором для использования ряда средств, вырабатываемых химической промышленностью. Кроме того, негативным фактором, по исследованиям ряда авторов, является то, что используемые вещества химической природы, накапливаясь в сотах, угнетающе действуют на ре-

продуктивные органы пчелиных маток и развивающихся в них пчелиных личинок. В связи с этим одним из перспективных экологичных и безопасных направлений средств защиты, которые могут применяться в отрасли пчеловодства при борьбе с вредителями, являются биологические. Установлено, что 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 [10], регламентирующих требования к органическому пчеловодству, встает вопрос, связанный с обеспечением сохранности суши в сотохранилищах. Использование достаточно эффективных средств защиты сотохранилищ от вредителей (восковая моль) одна из задач, встающих перед пчеловодами. Применяемые средства защиты 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 припуленного (*Habrobracon hebetor* Say) является актуальным и перспективным.

Это перепончатокрылое насекомое, до 3 миллиметров тела в длину, хитиновый покров у него темно-коричневый, практически черный, паразитирует на гусеницах многих чешуйчатокрылых: хлопковой совки, стебелевого кукурузного мотылька, яблонной плодовой гнили, мельничной огневки, восковых молей и прочих вредителях, наносящих огромный ущерб сельскому хозяйству и отрасли пчеловодства в частности [2, 3]. 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 [7, 8, 9] (рис.1).



Рис. 1. Разведение габробракона в лаборатории

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 си-

стемы пищеварения, однако ее гусеница способна испортить сотни пчелиных ячеек, делая сушь непригодной для использования. Бабочка откладывает яйца белого цвета, через 5–8 суток из них выходят личинки длиной 1 мм, питаются в начале медом и пергой, а за тем воском и превращаются в гусеницу, которая растёт до 2 см, выгрызает себе ложе и окукливается. По наблюдениям исследователей гусеницы могут поедать как пчелиный расплод, так и своих сородичей. Малая восковая моль имеет тонкое тело и длину около 13–15 мм, размах крыльев составляет примерно 1,2–1,3 см, самцы меньше самок. Их окраска от серебристо-серой до бежевой, а голова ярко-желтая. Днем бабочки прячутся на кустах и деревьях возле ульев. Имаго наиболее активны ночью, обычно спаривание происходит в пчелиных ульях, продолжительность жизни около недели. Яйца имеют кремово-белый цвет сферической формы, выход личинки происходит как правило на пятый–восьмой день, её тело узкое белого цвета с коричневой головой, длиной до 20 мм после седьмой линьки личинка прядет прочный шелковый кокон белого цвета, где оба вида паразитируют одновременно, личинки малой восковой моли зачастую питаются на дне улья, вследствие того, что большая восковая моль доминирует в борьбе за более качественные источники пищи [3, 6].



Рис. 2. Рамки с сушиью, пораженные восковой молью

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

Основная часть. На базе ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ» давно проводятся исследования по использованию габробракона в качестве биозащиты овощных культур и хлопчатника. В литературных источниках данные о использовании габробракона в отрасли пчеловодства отсутствуют. 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 беспрепятственно проникает в ячейки пчелиного сота. Самки габробракона паразитируют на гусеницах восковой моли всех возрастов, но предпочтение отдают старшим возрастам, начиная с 3-го гусеничного возраста, которые и наносят наибольший вред до их окукливания.

В связи с этим нами были проведены исследования по возможности применения в условиях органического пчеловодства в качестве биологической защиты соторамок от восковой моли посредством использования габробракона. 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, 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. Схема проведенных исследований представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество рамок, шт	Размещение энтомофагов шт. на 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 были сформированы одинацать групп по 19 рамок с сущью, для обеспечения питания имаго энтомофагов в середине улья размещали рамочку свежееоткачанного сота с остатками меда. Сформированные группы располагали в 20 рамочных ульях, которые и заполняли сущью полностью, вследствие особенностей энто-

мофага проникать в различные отверстия и трещины улья располагали друг от друга на расстоянии, позволяющем предотвратить попадание энтомофага из одного улья.

При этом в опытные группы размещали энтомофаг габробракона в соответствии со схемой опыта на рамках с сушью (рис. 3), 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.

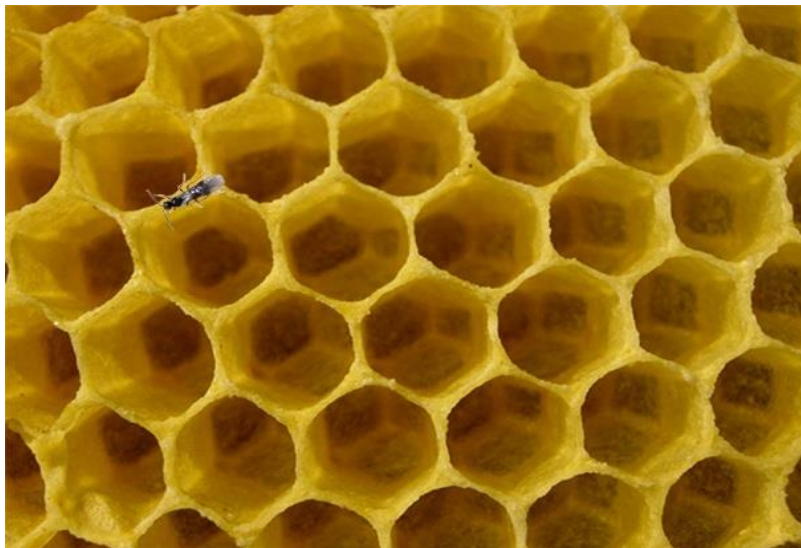


Рис. 3. Габробракон на сотах

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

Результаты наших исследований представлены на рис. 4 и 5.

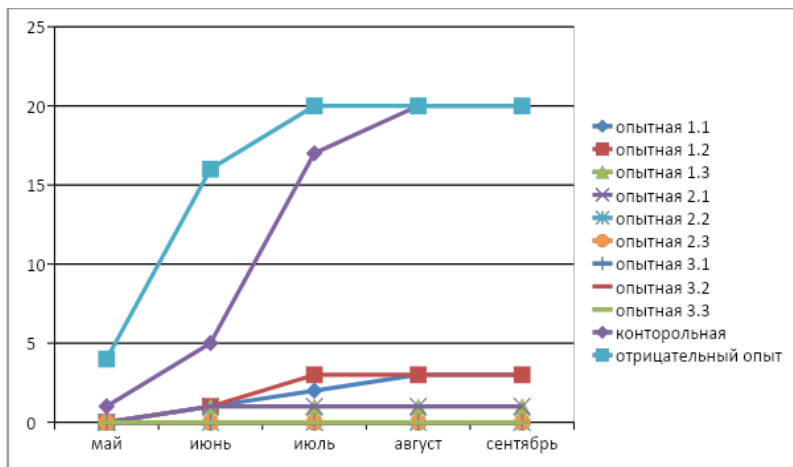


Рис. 4. Сравнительная оценка поражения сот восковой молью (пораженные рамочки, шт.)

Анализируя рис. 4, отмечали, что 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 небыло. Однако уже через месяц в отрицательном опыте, а в контрольном через 2 месяца вся суши была поражена вредителем. Следует также отметить поражение суши восковой молью 1 опытной группы и опытной группы 2.1, но они носили локальный характер и массового распространения не произошло.

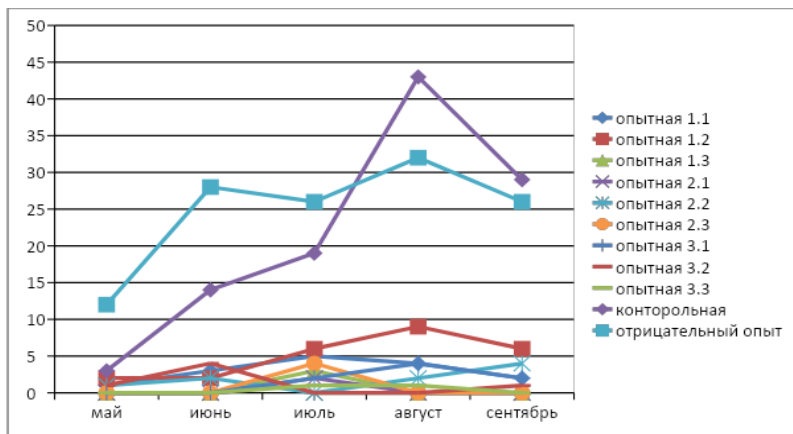


Рис. 5. Обнаруженные имаго восковой моли (шт.)

По данным рис. 5 видно, что хотя эмаго восковой моли в течении опыта регистрировались во всех группах, но их количество в контрольном и отрицательном опытах в разы превосходило опытные группы.

Оценивая степень поражения сот восковой молью отмечали, что в вариантах где размещение энтомофагов составляла 7 штук и более на м² с последующем уселением их популяции согласно схеме исследований, поражения сот практически отсутствовали, хотя следует отметить в некоторых ульях наличие пораженных энтомофагом, личинок восковой моли. В тоже 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

Показатели	Группа										
	отрицательный опыт	Контрольная	опытная 1			опытная 2			опытная 3 /		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
Цена суши 20 шт. 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 м² с 4-кратным уселением популяции в течение сезона. Такое количество используемого энтомофага и кратность его использования обеспечили 100 % сохранность суши при производственных затратах на уровне 4,9 руб. в расчете на 1 рамку. Большее количество выпускаемого энтомофага увеличивает затраты, связанные с хранением суши, а меньшее количество и кратность усиления популяции приводит к поражению сот восковой молью. В то же время неиспользование энтомофага приводит к полной потере суши под влиянием развития личинок восковой моли.

Заключение. Проведенные нами исследования убедительно доказывают целесообразность использования в сохранилищах при органическом производстве пчелопродукции в качестве средства борьбы с личинкой восковой моли энтомофага габробракона притупленного, в количестве 7 шт/м², с усилением популяции в течение сезона путем 4-кратного выпуска энтомофага.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Злепкин, В. А. Экономическая эффективность лечения медоносных пчел от варроатоза при ведении органического животноводства / Злепкин В. А., Чучунов В. А., Радзиевский Е. Б., Коноблеи Т. В. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 3 (63). – С. 300–311.
2. Крутоголов, В. Д. Восковая моль – вредитель морозостойкий / Крутоголов В. Д. // Пчеловодство № 2 – 2013 – С. 42.
3. Клочко, Р. Т. Большая восковая моль / Р. Т. Клочко, С. Н. Луганский, А. А. Котова // Пчеловодство.– 2012. – № 2. – С. 24–26.
4. Шульга, Н. Н. Бациллы против моли / Шульга Н. Н., Рябуха В. А., Шульга, И. С. Дикунина С. С., Дудкина Д. В. // Пчеловодство. – 2014. – № 3. – С. 24–25.
5. Шульга, И. С. Сравнительная оценка эффективности препаратов против большой восковой моли / Шульга И. С., Желябовская Д. А., Лаврушина Л. А., Горбачёва И. Е. // Актуальные вопросы ветеринарной биологии Россия, г. Благовещенск. – 2020. – №-3 (47). – С. 57–61.
6. Клочко, Р. Т. Борьба с большой восковой молью на пасеках / Клочко Р. Т., Луганский С. Н., Блинов А. В. // Пчеловодство. –2019. – № 3. – С. 34–36.
7. Агасьева, И. С.Изучение трофических связей различных географических популяций эктопаразитоида гусениц *habrobracon hebetor say* / Агасьева И. С., Исмаилов В. Я., Федоренко Е. В., Нефедова М. В., Мкртчян А. О. // Труды кубанского государственного аграрного университета. – № 75. – 2018. – С. 59–65.
8. Исмаилов, В. Я *Habrobracon hebetor say* – эффективный паразит в борьбе с яблонной плодовой гусеницей / Исмаилов В. Я, Агасьева И. С., Настасий А. С. // Садоводство и виноградарство. – № 2. – 2020. – С. 52–57.
9. Мизиева, Л. Ю. Наездник габробракон / Мизиева Л. Ю. // Ингушский государственный университет / Студенчески журнал РФ. – № 29-1(157). – 2021. – С. 22–23.
10. ГОСТ 33980-2016 Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации (с Поправкой).