МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЗООЛОГИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Сборник материалов IV Международной конференции

26–28 октября 2015 г.,
г. Томск, Россия

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2015

УДК 592 (576.8, 372.857, 638.1)
ББК Е 691.89
К65

К65 **Концептуальные и прикладные аспекты научных исследований и образования в области зоологии беспозвоночных** : сборник материалов IV Международной конференции. Томск, 26–28 октября 2015 г. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. – 312 с.

ISBN 978-5-94621-534-3

Приведены данные о составе и пространственно-временном распределении фауны простейших и различных групп беспозвоночных животных. Рассмотрены особенности внутрипопуляционной структуры отдельных видов беспозвоночных, их роль в структурно-функциональной организации природных и трансформированных экосистем, передаче возбудителей ряда заболеваний. Охарактеризовано современное состояние пчеловодства и показаны перспективы его развития. Также внимание уделено вопросам биологического образования в средних и высших учебных заведениях.

Для энтомологов, экологов, преподавателей высшей и средней школы, а также студентов биологических специальностей.

УДК 592 (576.8, 372.857, 638.1)
ББК Е 691.89

Проведение конференции и издание сборника материалов поддержано грантом РФФИ 15-04-20909 г.

ISBN 978-5-94621-534-3

ЛИТЕРАТУРА

1. Богомолов К.В., Яранкин В.В. Практические особенности применения современных методов борьбы. Рязань : Рязанская областная типография, 2014. 64 с.
2. Гробов О.Ф. Клещи: паразиты пчел и вредители их продукции. М. : Росагропромиздат, 1999. 94 с.
3. Основные болезни пчел (профилактика и лечение) / Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев, О.К. Чупахина и др. М. : 2010. 208 с.
4. Гробов О.Ф., Лихотин А.К. Болезни и вредители пчел. М. : Агропромиздат, 1989. 124 с.
5. Пашаян С.А., Сидорова К.А., Калашникова М.В. Минеральный состав гемолимфы расплода при варроатозе // Пчеловодство. 2014. № 2. С. 22–23.
6. Гробов О.Ф., Батуев Ю.М., Кузьмичева Н.В. Вирозы пчел // Пчеловодство. 2011. № 6. С. 25–26.
7. Чупахина О.К. Новый препарат для весенних обработок семей // Пчеловодство. 2014. № 2. С. 23–24.
8. Котова А.А. Апигард – эффективное и надежное средство против варроатоза пчел // Пчеловодство. 2010. № 9. С. 28–28.
9. Гайдар В.А. Определение заклещеванности пчелиных семей – путь к их сохранению // Пчеловодство. 2012. № 4. С. 27–29.
10. Хмара П.Я. Технологія оздоровления бджil без медикаментов. Київ, 2008. 173 с.
11. Laetitia M. Coordination des recherches nienees en Europe sur la lutte integree contra Varroa jacobsoni // Santé abeille. 2000. № 180. P. 333–338.
12. Тамбовцев К.А. Апимил против клеща варроа // Пчеловодство. 2005. № 1. С. 22–24.

УДК 638.152

ЗАРАЖЕННОСТЬ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ ПАРАЗИТАМИ И ПАТОГЕНАМИ НА ПАСЕКАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.П. Голубева, Н.В. Островерхова, О.Л. Конусова

Томский государственный университет
nvostrov@mail.ru, evgenija204@tambo.ru

Резюме. Исследована зараженность пчелосемей и пасек Томской области основными паразитами и патогенами за период 2009–2015 гг. Выявлена высокая степень поражения пчелосемей и пасек варроатозом и грибковыми инфекциями. За период 2013–2015 гг. выявлен новый возбудитель нозематоза – *N. ceranae*. Обсуждаются возможные причины распространения болезней на пасеках Томской области.

Ключевые слова: *Varroa destructor*; *Nosema apis*; *Nosema ceranae*; медоносная пчела; *Apis mellifera*; Томская область.

INFESTATION OF HONEYBEE BY PARASITES AND PATHOGENS IN THE TOMSK REGION

E.P. Golubeva, N.V. Ostroverkhova, O.L. Konusova

Tomsk State University
nvostrov@mail.ru, evgenija204@tambo.ru

Abstract. Infestation of bee colonies and apiaries in the Tomsk region by parasites and pathogens, was investigated. High infestation of bee colonies and apiaries by *Varroa destructor* and fungal infection was detected. In the period from 2013 to 2015, a new pathogen *N. ceranae* causing nosemosis was registered. The reasons for the spread of diseases are discussed.

Key words: *Varroa destructor*; *Nosema ceranae*; *Nosema apis*; honeybee; *Apis mellifera*; *Nosema disease*; the Tomsk region (Siberia).

Одной из серьезных проблем современного пчеловодства является массовая гибель пчел и пчелиных семей после зимовки [1, 2]. Болезни пчел и снижение иммунитета рассматриваются как одна из основных причин коллапса пчел [3–6].

Медоносные пчелы поражаются многими патогенами и паразитами – вирусами, бактериями, грибами, клещами. Они способствуют ослаблению здоровья колонии, приводя к серьезным болезням, развитию вторичных инфекций и гибели.

Выявление патогенов и паразитов, а также изучение их влияния на медоносную пчелу необходимо для характеристики паразито-хозяинных отношений и для более полного понимания механизмов инвазии и функционирования иммунной системы у общественных насекомых [7]. Эпизоотологические исследования по заболеваемости медоносных пчел на территории России немногочисленны [8–11], а в Западной Сибири – единичны [12–13]. Показаны широкое распространение основных болезней медоносной пчелы и высокий процент пораженных пчелосемей в ряде регионов России.

Цель данного исследования – изучение зараженности медоносных пчел основными паразитами и патогенами на пасеках Томской области.

Исследование проводилось в период 2009–2015 гг. на кафедре зоологии беспозвоночных ТГУ и в Томской областной ветеринарной лаборатории. Материалом для исследования послужили медоносные пчелы, полученные от пчелосемей 161 пасеки 11 районов Томской области (рис. 1).

Общее количество исследований составило 3079, в том числе: на варроатоз – 547; на бактериальные заболевания – 287; на грибковую инфекцию – 342; на нозематоз – 1903.

В результате настоящего исследования выявлено, что наиболее часто на пасеках Томской области встречаются варроатоз [14] и грибковые инфекции. Достаточно часто регистрировалась и смешанная инфекция: варроатоз с грибковой или бактериальной инфекцией; грибковая и бактериальная инфекции.

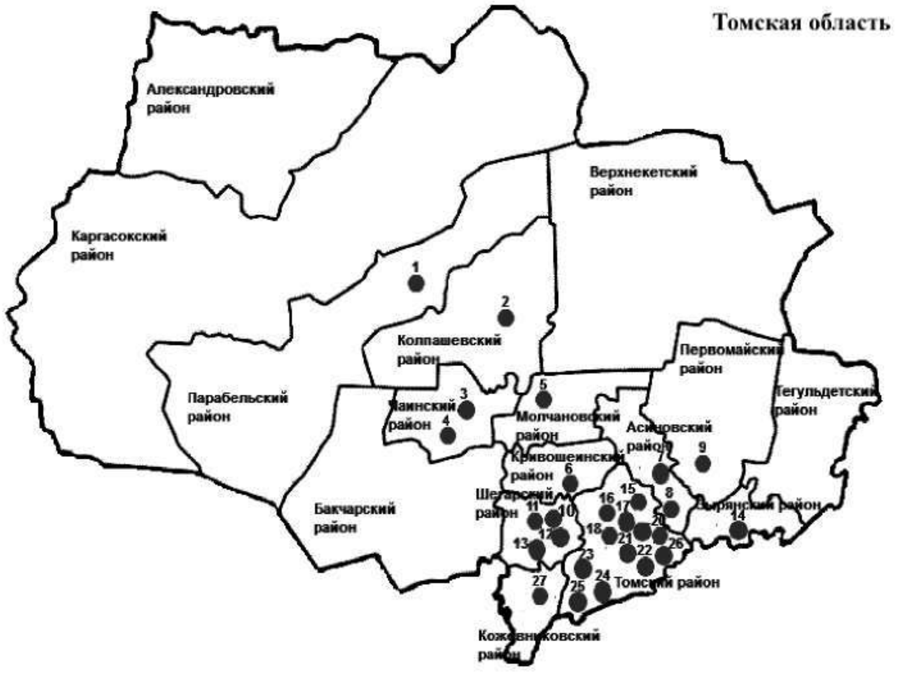

Рис. 1. Исследованные пасеки: 1 – с. Парабель; 2 – окр. г. Колпашево; 3 – с. Подгорное; 4 – д. Григорьевка; 5 – с. Могочино; 6 – окр. с. Кривошеино; 7 – д. Тихомировка; 8 – с. Цветковка; 9 – д. Ломовицк; 10 – с. Новоильинка; 11 – с. Монастырка; 12 – с. Каргала; 13 – с. Баткат; 14 – с. Зырянское; 15 – д. Кусково; 16 – п. Басандайка, с. Батурино; 17 – п. Заречный (Малиновское сельское поселение), д. Бодажково; 18 – с. Рыбалово, д. Губино, д. Березкино; 19 – д. Романовка, д. Петрово; 20 – с. Ярское, д. Магадаево; 21 – с. Малиновка, с. Коларово, д. Просекино, с. Богашево, окр. г. Томска; 22 – д. Большое Протопопово, с. Омутное, д. Мазалово, д. Подломск, с. Корнилово; 23 – д. Поросино, п. Молодежный; 24 – с. Курлек, с. Октябрьское, с. Вершинино, д. Аркашево, с. Кафтанчиково; 25 –д. Милоновка; 26 – п. Заречный (Межениновское сельское поселение); 27 – д. Мулова. Пасеки, расположенные на расстоянии менее 15 км, обозначены одной точкой

Варроатоз. Высокая степень поражения пчелосемей и пасек варроатозом регистрировалась в течение всего периода исследований (табл. 1): максимальный уровень зараженности пчелосемей выявлен в 2010 г. и составил 70,2% случаев, пасек – в 2011 г. (86,4%); наименьший процент зараженных пчелосемей и пасек – 44% – зарегистрирован в 2011 г. и 2014 г., соответственно.

Таблица 1

Зараженность пасек и пчелосемей варроатозом

Год	Кол-во пасек, шт.	Кол-во зараж. пасек, %	Кол-во пчелосемей, шт.	Кол-во зараж. пчелосемей, %
2009	18	76,3	96	66,7
2010	22	83,4	88	70,2
2011	20	86,4	71	44,3
2012	50	56,4	114	46,0
2013	36	81,5	85	68,3
2014	43	44,2	53	52,8
2015	31	51,6	40	52,5
ИТОГО	220		547	

Грибковые инфекции. Грибковые инфекции, как и варроатоз, относятся к широко распространенным заболеваниям медоносных пчел на пасеках области [15]. Максимальная зараженность микозами пасек (100%) регистрировалась в течение двух лет (2011–2012 гг.), пчелосемей – 100% в 2011 г.; минимальная зараженность пасек (46,3%) выявлена в 2009 г., пчелосемей – 41,8% – также в 2009 г.

Среди возбудителей микозов в исследованных пробах пчел с пасек преобладали представители рода *Aspergillus*, а также условно патогенные грибы родов *Mucor* и *Penicillium*; более редко встречался гриб *Ascosphera* (рис. 2). Доля особо опасных грибковых инфекций – аспергиллеза, вызываемого грибами рода *Aspergillus*, и аскосфероза, вызываемого грибом *Ascosphera*, составила более 30% от всех грибковых инфекций. Отмечено одновременное заражение пчелосемей двумя и более возбудителями микозов.

Аспергиллез был зарегистрирован на пасеках в течение всего периода исследований (2012–2014 гг.), причем выявлены все три патогенных вида: *A. flavus* (рассматривается как наиболее опасный для пчел и расплода), *A. niger* и *A. fumigatus* [16]. В 2012–2013 гг. преобладала грибковая инфекция, вызываемая наиболее патогенным возбудителем *A. flavus*: возбудитель выявлен более чем в 20% случаев грибковых инфекций (рис. 2). Однако в 2014 г. данный возбудитель не обнаружен на исследованных пасеках.

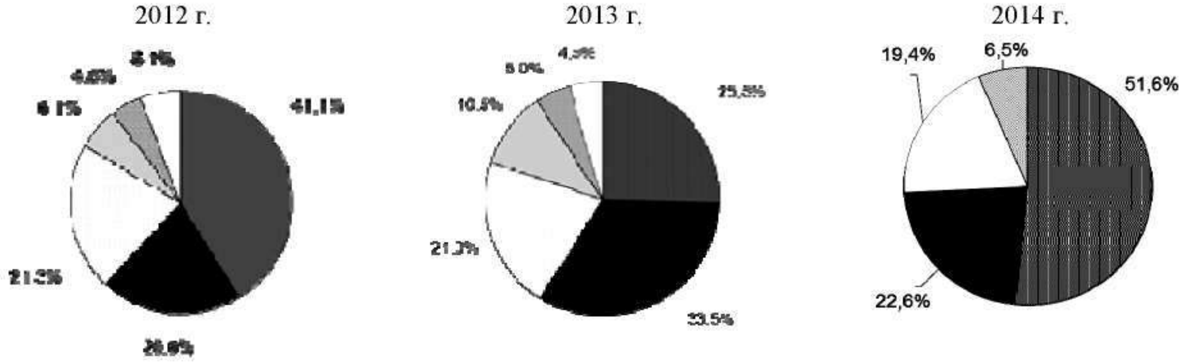

Рис. 2. Распространение возбудителей микозов на исследованных пасеках
– *Ascosphera apis*; – *Aspergillus flavus*; – *Aspergillus niger*;
– *Aspergillus fumigatus*; – *Mucor*; – *Penicillium sp.*

Зараженность медоносных пчел аскосферозом на пасеках области имела противоположный характер по сравнению с аспергиллезом. Так, зараженность пчел аскосферозом в 2012–

2013 гг. была низкой и составила 6,1 и 4,5% соответственно, тогда как в 2014 г. увеличилась и составила 19,4% среди всех выявленных микозов.

Бактериальные инфекции. Эпизоотологическая ситуация по бактериальным заболеваниям на исследованных пасеках области может рассматриваться как относительно благополучная. За период исследований не выявлено ни одного случая заражения пчел американским и европейским гнильцом (табл. 2).

Описан только один случай присутствия на пасеке Томского района особо опасного возбудителя парагнильца *Bacillus paraalvei*. Основными обнаруженными возбудителями бактериальной инфекции в исследованных районах являются представители четырех родов *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Escherichia* и *Proteus* (семейство Enterobacteriaceae), рассматриваемые как условно патогенные.

Нозематоз. Среди всех изученных заболеваний медоносной пчелы особую тревогу вызывает нозематоз, вызываемый двумя видами микроспоридий рода *Nosema*. В связи с активным завозом пчелопакетов и пчелосемей с других территорий России и зарубежья, неблагополучных по эпизоотологической ситуации, на территории Томской области в течение последних лет наблюдается распространение нозематоза, в том числе нозематоза типа С, вызываемого микроспоридией *N. ceranae* – более патогенного возбудителя по сравнению с *N. apis*.

Таблица 2

Зараженность пчелосемей бактериальными инфекциями

Год	Кол-во пасек, шт.	Кол-во зараж. пасек, %	Кол-во пчелосемей, шт.	Кол-во зараж. пчелосемей, %	Возбудитель
2009	14	31,3	68	40,3	*Citrobacter diversus* *Enterobacter aerogenes* *Escherichia coli* *Proteus vulgaris*
2010	15	8,3	68	26,1	*Citrobacter diversus* *Citrobacter freundii* *Enterobacter aerogenes* *Proteus vulgaris*
2011	11	18,2	17	11,8	*Citrobacter diversus* *Escherichia coli*
2012	19	16,1	48	12,7	*Escherichia coli*
2013	9	42,9	26	37,5	*Bacillus paraalvei* *Escherichia coli*
2014	33	15,2	41	14,6	*Citrobacter diversus* *Escherichia coli*
ИТОГО	101		268		

За период 2012–2015 гг. исследовано 1 903 образца медоносных пчел, полученных от 124 пчелосемей с 64 пасек Томской области. Анализировалась минимум одна пчелиная семья с каждой пасеки, отбиралось 30–50 пчел от каждой пчелосемьи.

Первоначально с помощью метода микроскопического анализа выявленные споры *Nosema* диагностировались как *N. ceranae*. Начиная с 2012 г. исследования зараженности пчелосемей спорами *Nosema* проводятся с использованием как микроскопического метода, так и молекулярно-генетического анализа. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) используется для определения видовой принадлежности возбудителя: применяются видоспецифичные праймеры для 16S рДНК *N. apis* и *N. ceranae* [17].

Выявлены два вида возбудителя нозематоза: *N. apis* и *N. ceranae*. Первый случай заражения пчелосемей спорами *N. ceranae* на пасеках Томской области был описан в 2013 г. [18–19], второй случай – в 2014 г., и еще два случая заражения выявлены весной 2015 г. [20].

На территории Томской области нозематоз зарегистрирован на пасеках пяти районов области из 11 обследованных. Общая зараженность пчелосемей спорами *Nosema* в период 2012–2015 гг. составила 25,8% (32 пчелиные семьи из 124 обследованных), пасек – 31,3% (20 пасек из 64 обследованных). Наибольшая зараженность пчелосемей и пасек микроспоридиями р. *Nosema* выявлена в период 2014–2015 гг. и составила более 40% от общего числа исследованных пчелосемей и пасек.

С помощью метода ПЦР показано, что из 32 пчелосемей, зараженных спорами ноземы, в 27 семьях (84,4% от общего количества исследованных пчелосемей) присутствовал возбудитель *N. apis*, в 3 семьях (9,4%) – *N. ceranae* и в двух семьях (6,3%) – смешанная инфекция, т.е. обнаружены одновременно два возбудителя нозематоза [13].

Из 64 обследованных пасек споры ноземы обнаружены у медоносных пчел с 20 пасек, причем в образцах пчел с 16 пасек (80% от числа зараженных) выявлены только споры *N. apis*; у пчел с 2 пасек (10% от числа зараженных) обнаружен только возбудитель *N. ceranae*. На двух пасеках (10% от числа зараженных) у пчел выявлены оба возбудителя нозематоза.

Медоносные пчелы, инфицированные *N. ceranae*, выявлены только на пасеках в южных районах Томской области, которая характеризуется более развитым пчеловодством и активным завозом пород южного происхождения. В связи с тем что до 2013 г. микроспоридия *N. ceranae* не выявлялась на пасеках Томской области, можно предположить, что данный возбудитель нозематоза является завозным с других территорий страны, неблагополучных по заболеванию нозематоз.

За период 2009–2015 гг. среди 64 обследованных пасек 17 пасек были проанализированы минимум два раза [13]. На 5 пасеках (29,4%) за все время исследований не выявлены пчелосемьи, зараженные спорами ноземы. На 8 пасеках (47,1%) хотя бы один раз зарегистрировано наличие спор ноземы в пчелосемьях: для двух пасек наблюдается положительная динамика (при повторных исследованиях пчелосемей нозематоз не обнаружен); для 6 пасек – отрицательная динамика выявления нозематоза. На 4 пасеках (23,5%) во все годы наблюдения выявлялись зараженные пчелосемьи.

Таким образом, при исследовании медоносных пчел и пчелосемей на пасеках Томской области выявлена относительно благополучная ситуация по зараженности пчел паразитами и патогенами. Вызывает тревогу распространение заболеваний, которые ранее не регистрировались на территории области, в частности нозематоз, вызываемый *Nosema ceranae*. Основными причинами распространения новых для региона заболеваний рассматриваются завоз зараженных пчелосемей с других территорий, неблагополучных по эпизоотологической ситуации и массовая межпородная гибридизация пчел, приводящая к снижению иммунитета и устойчивости пчелосемей к болезням.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кичигин Е.К. Коллапс пчелиных семей: возможная причина // Пчеловодство. 2014. № 9. С. 22–25.
2. Vanengelsdorp D., Evans J.D., Saegerman C. et al. Colony Collapse Disorder: a descriptive study // PloS ONE. 2009. No. 4. P. e6481.
3. Chauzat M.P., Higes M., Martin-Hernandez R. et al. Presence of *Nosema ceranae* in French honeybee colonies // J. Apicult. Res. 2007. Vol. 46. P. 127–128.
4. Vanengelsdorp D., Caron D., Hayes J. et al. A national survey of managed honey bee 2010–2011 winter colony losses in the USA: results from the Bee Informed Partnership // J. Apic. Res. 2012. Vol. 51. P. 115–124.
5. Dietemann V., Ellis J.D. Neumann P. (Eds) The COLOSS BEEBOOK, Volume II: standard methods or *Apis mellifera* pest and pathogen research // J. Apic. Res. 2013. Vol. 52(1). 10.3896/IBRA.1.52.4.16
6. VanderZee R., Brodschneider R., Brusbardis W. et al. Results of international standardised beekeeper surveys of colony losses for winter 2012-2013: analysis of winter loss rates and mixed effects modelling of risk factors for winter loss // J.Apic.Res. 2014. Vol. 53. P. 19–34.
7. Коломбо М., Еордег Р., Добрынин Н. Новый Международный исследовательский проект по защите пчёл от варроатоза и нозематоза // Пчеловодство. 2011. № 6. С. 24.
8. Угрюмова В.С., Шишко А.А., Равилов А.З. и др. Эпизоотический мониторинг болезней пчел // Пчеловодство. 2004. № 3. С. 26–27.

9. Токарев Ю.С., Игнатьева А.Н., Зинатуллина З.Я. Молекулярная диагностика нозематоза // Пчеловодство. 2010. № 5. С. 28.
10. Зинатуллина З.Я., Игнатьева А.Н., Жигилева О.Н., Токарев Ю.С. «Азиатский» нозематоз в России // Пчеловодство. 2011. № 11. С. 24–26.
11. Пашаян С.А. Эколого-биологические основы, определяющие резистентность пчёл к заболеваниям : автореф. дис. … д-ра биол. наук. Екатеринбург, 2012. 40 с.
12. Огнева Е.С., Токмянина А.Е. Эпизоотическая ситуация по нозематозу пчел в Красноярском крае // Материалы VI Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум». URL: www.scienceforum.ru (дата обращения: 09.06.2015).
13. Островерхова Н.В., Конусова О.Л., Кучер А.Н., Симакова А.В., Голубева Е.П., Киреева Т.Н. Зараженность микроспоридиями р. *Nosema* (Microsporidia) семей медоносной пчелы (*Apis mellifera*) на пасеках Томской области // Паразитология. 2016. (в печати).
14. Попова Е.С., Конусова О.Л., Островерхова Н.В., Голубева Е.П. К изучению распространения клеща *Varroa destructor* Anderson et Trueman на пасеках Томской области // Материалы VI Международной конференции «Современные проблемы зоологии и паразитологии». Воронеж, 2014. С. 137–140.
15. Голубева Е.П., Островерхова Н.В., Конусова О.Л. Зараженность микозами медоносных пчел на пасеках Томской области // II научно-практическая конференция с международным участием «Биотехнологические аспекты развития современного пчеловодства» (г. Ижевск, Удмуртская Республика), 2015. С. 23–27.
16. Гробов О.Ф., Смирнов А.М., Попов Е.Т. Болезни и вредители пчёл : справочник. М. : Агропромиздат, 1987. 335 с.
17. Martín-Hernández R., Meana A., Prieto L., Salvador A.M., Garrido-Bailon E., Higes M. Outcome of colonization of *Apis mellifera* by *Nosema ceranae* // Applied and Environmental Microbiology. 2007. Vol. 73 (20). P. 6331–6338.
18. Островерхова Н.В., Конусова О.Л., Погорелов Ю.Л., Киреева Т.Н., Салик М.Ю., Голубева Е.П. Первый случай диагностики нозематоза типа С, вызываемого микроспоридией *Nosema ceranae*, на пасеке Томской области // Пчеловодство. 2014. № 9. С. 22–25.
19. Салик М.Ю., Островерхова Н.В., Конусова О.Л. Киреева Т.Н., Голубева Е.П. Исследование зараженности пчел нозематозом на пасеках Томской области // Труды Центра паразитологии «Систематика и экология паразитов». М., 2014. Т. XLVIII. С. 280–282.
20. Голубева Е.П., Островерхова Н.В., Конусова О.Л. К вопросу о диагностике микроспоридий рода *Nosema* у медоносных пчел // Новые знания о паразитах : материалы V Межрегион. конф. «Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке». Новосибирск, 2015. С. 31–32.

УДК 638.123.5

ВЛИЯНИЕ ИНТРОДУКЦИИ ПЧЕЛ ЮЖНЫХ РАС НА МОРФОТИПНУЮ СТРУКТУРУ ПОПУЛЯЦИИ *APIS MELLIFERA* САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Е. Земскова[1], В.Н. Саттаров[2]

[1]ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»
zemskowa.nat@yandex.ru
[2]ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы»
wener5791@yandex.ru

Резюме. Одной из причин сокращения пчелосемей в Самарской области и снижения их хозяйственно-полезных качеств является метизация среднерусской пчелы южными расами. Исследования морфотипной структуры и степени метизации самарской популяции среднерусского подвида медоносных пчел по цветовым вариациям хитиновых покровов брюшка позволили выделить на территории Самарской области северо-восточную лесостепную субпопуляцию пчел среднерусской расы и отдельно сохранившиеся островки западной лесостепной и степной субпопуляций, что позволяет констатировать факт наличия потенциала генофонда самарской популяции для восстановления исторического ареала с иерархически организованной сложной популяционной системой.

Ключевые слова: медоносная пчела; среднерусская раса; мониторинг; метизация; Самарская область.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Проблемы зоологии беспозвоночных

Секция 2. Проблемы паразитологии

Секция 3. Проблемы пчеловодства

Секция 4. Проблемы образования