



БИОМИКА/BIOMICS

ISSN 2221-6197 <http://biomicsj.ru>



СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ

Бородачев А.В., Савушкина Л.Н., Бородачев В.А.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр пчеловодства»
391110, Россия, Рязанская обл., г.Рыбное, ул.Почтовая, 22, e-mail: rybnoe-bee@mail.ru

Резюме

В России разводят среднерусских, башкирских, карпатских, серых горных кавказских, дальневосточных пчел. В результате селекции на основе отобранного материала выведены породные типы «Приокский», «Орловский», «Татарский», «Бурзянская бортевая», среднерусской, «Майкопский», «Московский» карпатской, «Краснополянский» серой горной кавказской пород. Работу выполняли в хозяйствах-оригинаторах по породным типам «Приокский» на пасеках ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», «Татарский» - селекционного центра «Татарский», «Бурзянская бортевая» ФГУ - «Заповедник «Шульган Таш», «Краснополянский» - Краснополянской опытной станции пчеловодства. Проанализированы данные апробации селекционных достижений башкирской и дальневосточных пород и породных типов «Орловский», «Майкопский», «Московский». В исследованиях руководствовались «Методами проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве». Представлена характеристика морфометрических признаков пчел, маток и трутней разводимых пород и породных типов. Указаны заповедники, заказники и племенные хозяйства, занимающиеся сохранением, селекционным улучшением и воспроизводством отселекционированных пчелиных маток и семей определенного происхождения и реализацией их в зоны разведения. Изучена структура популяций и генетического разнообразия пород с использованием ПЦР метода митохондриальной ДНК. В разных породах пчел показаны продукты амплификации с длиной фрагментов от 300 до 1000 п.н. Дана молекулярно-генетическая характеристика аллелофонда среднерусской, карпатской, серой горной кавказской пород пчел с использованием микросателлитов ядерной ДНК. Для ведения племенной работы в пчеловодстве подготовлен ряд документов: положение о государственном природном заказнике по сохранению генофонда аборигенной породы (популяции) медоносной пчелы; правила отнесения занимающихся разведением пчел хозяйств к племенным; национальный стандарт на пчелиную матку; межгосударственный стандарт на пчелиную семью.

Ключевые слова: *Apis mellifera* L.; селекция; порода; тип; пчелиная семья; признак; племенное хозяйство; ДНК-маркер

Цитирование: Бородачев А.В., Савушкина Л.Н., Бородачев В.А. Сохранение биоразнообразия медоносных пчел для использования в селекции // Биомика. 2019. Т.11(2). С. 147 – 157. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2019-14

PRESERVATION OF BIODIVERSITY OF *APIS MELLIFERA* FOR USE IN SELECTION

Borodachev A.V., Savushkina L.N., Borodachev V.A.

Federal Beekeeping Research Centre, 391110, Russia, Rybnoe, Rязan region,
Pochtovaya street, 22. e-mail: rybnoe-bee@mail.ru

Resume

Middle Russian, Bashkirian, Carpathian (*Apis mellifera carpatica*), Gray Mountain Caucasian, Far-Eastern bees are bred in Russian Federation. As a result of breeding on the basis the selected material were obtained breed types of Middle Russian: «Priokskiy», «Orlovskiy», «Tatarskiy», «Burzyanskaya Bortevaya»,

Carpathian: «Maykopskiy», «Moskovskiy» and «Krasnopolyanskiy» of Gray Mountain Caucasian breeds. Work was carried out in farms-originators of breed types «Priokskiy» on the apiaries Federal Beekeeping Research Centre», «Tatarskiy» - Selective Centre «Tatarskiy», «Burzyanskaya Bortevaya» - State Nature Reserve «Shulgan-Tash», «Krasnopolyanskiy» - Krasnopolyanskaya Experimental Station for Beekeeping. The analysis of approbation data of selective achievements for Bashkirian and Far-Eastern breeds and breed types «Orlovskiy», «Maykopskiy», «Moskovskiy» is carried out. During investigations have been guided by «Methods of are carried scientific research works in beekeeping». The article presents morphometrical characteristics of bees, queens, drones, bee colonies for breeds and types. The reserves, nature reserves and pedigree farms are engaged in the conservation, selective improvement and reproduction of selected queen bees and colonies of certain origin and realization in regions of breeding bees are listed. The population structure of genetic diversity of bee breeds have been studied by the use of mtDNA by PCR method. For various bee breeds have been shown the amplification products with the length of fragments from 300 to 1000 bp. The molecular genetic characteristics of allelic pool of Middle Russian, Carpathian, Grey Mountain Caucasian breeds bees using nuclear DNA microsatellites are given. For conducting pedigree work in beekeeping, a number of normative documents have been prepared: provision on the state natural preserve for preserving the gene pool of native breed (population) of honey bee; the rules for classifying bee-breeding farms as thoroughbred; the national standard for a queen bee and the interstate standard for the bee colony.

Keywords: *Apis mellifera* L.; selection; breed; type; bee colony; characteristic; pedigree farm; DNA–marker.

Citation: Borodachev A.V., Savushkina L.N., Borodachev V.A. Preservation of biodiversity of *Apis mellifera* for use in selection. *Biomiscs*. 2019. T.11(2). С. 147 - 157. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2019-14 (In Russian)

Введение

Одним из ведущих направлений научно-технического прогресса в разведении пчел является сохранение и совершенствование оценки генофонда разводимых пород, популяций и типов пчел. Оно имеет первоочередное значение для выбора исходного материала при чистопородном разведении и скрещивании для использования эффекта гетерозиса.

На обширной территории Российской Федерации вследствие разнообразия природно-климатических условий к разведению рекомендованы среднерусские, карпатские, серые горные кавказские и дальневосточные пчелы, сформировавшиеся под влиянием длительного естественного отбора и различного воздействия массовой селекции и обладающие присущими им биологическими особенностями и приспособленными к определенному типу медосбора.

В результате целенаправленной селекционной работы за последнее годы на основе отобранного исходного материала выведены башкирская и дальневосточная породы и ряд породных типов среднерусской - «Приокский», «Орловский», «Татарский», «Бурзянская бортевая», карпатской – «Майкопский», «Московский», серой горной кавказской – «Краснополянский» пород, отличающиеся повышенными продуктивными качествами и другими ценными признаками.

Разведение пчел определенного происхождения регламентировано планом породного районирования по регионам Российской Федерации.

Сохранением пород и популяций медоносной пчелы традиционно занимаются заповедники, заказники, где они обитают в естественных условиях. С этой целью организованы заповедники «Шульган-Таш» в Башкортостане, «Вишерский» в Пермском крае, национальный парк «Орловское Полесье» в Орловской области, заказник на территории Балтасинского, Мамадышского и Сабинского районов Татарстана и другие.

Наряду с заповедниками и заказниками сохранение генофонда определенной районированной породы – одна из основных задач племенных хозяйств по разведению пчел. Эти организации располагают достаточным массивом племенных семей районированной породы пчел, используют чистопородное разведение, занимаются селекционным улучшением, а также воспроизводством и реализацией сертифицированной племенной продукции хозяйствам в зоны их разведения. По состоянию селекционно-племенной работы, количеству реализуемой племенной продукции, продуктивности пчелиных семей и ветеринарному благополучию в стране аттестовано свыше 20 племенных хозяйств, занимающихся разведением районированных пород пчел [Бородачев и др. (Borodachev et al.), 2016].

Особое место занимает создание при научных учреждениях коллекций для сохранения пород и популяций медоносной пчелы. Однако, эта работа невозможна без использования инструментального осеменения маток спермой трутней известного происхождения. Сотрудниками

института пчеловодства разработана технология инструментального осеменения пчелиных маток, которая была утверждена НТС МСХ России. Предложенная технология предусматривает содержание маток в период осеменения и начала откладки яиц в семьях-воспитательницах без формирования нуклеусов и обеспечивает производство не менее 90% плодных маток [Бородачев и др. (Borodachev et al.), 2004]. На следующем этапе в результате совместной работы сотрудников НИИ пчеловодства и Института общей генетики была предложена технология глубокого замораживания спермы трутней в жидком азоте. Применение этой технологии позволяет приступить к созданию криобанка спермы трутней различного происхождения, что является перспективным способом сохранения генофонда пород и популяций медоносной пчелы.

Важное значение при выборе исходного материала для сохранения и селекционного улучшения пчел имеет контроль их чистопородности. Для отнесения пчел к конкретной породе традиционно применяют экстерьерные признаки отдельных особей и поведенческие – пчелиных семей. Однако, эти признаки существенно варьируют под влиянием условий внешней среды. Наряду с классическими методами в НИИ пчеловодства при творческом сотрудничестве с сотрудниками Института общей генетики и ВНИИ животноводства начата работа по применению молекулярно-генетических методов идентификации пород пчел.

Цель работы – определить биологические параметры особей пчелиных семей пород и типов пчел, разводимых в России, и разработать молекулярно-генетические методы тестирования исходного материала.

Материалы и методы

При определении биологических, в том числе и экстерьерных признаков пчел, маток и трутней среднерусской, карпатской и серой горной кавказской пород и их породных типов руководствовались "Методикой проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Пчела медоносная (*Apis mellifera* L.)» [Методы ... (Methods ...), 2004] и «Методами проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве» [Методика ... (Technique...), 2004]. Массу только что вышедших из ячеек пчел и других особей пчелиной семьи определяли на торсионных весах WTW-400, предварительно фиксируя их парами серного эфира. При оценке 100 пчел (по 10 от одной матки), устанавливали окраску тела, препарировали и определяли величину мерных признаков: длину хоботка, ширину третьего тергита, длину жилок «а» и «б» третьей кубитальной ячейки правого переднего крыла, ширину и длину первого

члена правой задней лапки для расчета кубитального и тарзального индексов, дискоидальное смещение жилкования правого переднего крыла, форму задней границы воскового зеркальца пятого стернита.

У одновозрастных неплодных маток (15 шт.) и трутней (20 шт.), полученных за один цикл воспроизводства, оценивали окраску тела и определяли величину мерных признаков экстерьера: длину хоботка, ширину третьего тергита, дискоидальное смещение жилкования правого переднего крыла у трутней. Препарирование хитиновых частей тела особей и их измерение выполняли по методике В.В.Алпатова [Алпатов (Alpatov), 1948].

Поведение пчелиной семьи учитывали, как реакцию пчел на открывание гнезда, позицию пчел на соте при осмотре. Биометрическую обработку полученных первичных данных проводили с использованием компьютерной программы Excel.

Материалом для молекулярно-генетического анализа служили пчелы разных популяций среднерусской породы, отобранные с пасек Вологодской, Кемеровской, Кировской, Орловской областей, республик Алтай, Башкортостан, Марий-Эл, Мордовия, Татарстан; Красноярского и Пермского краев, а также Республики Беларусь. Пчел карпатской породы отбирали с пасек ФГУП ППХ «Майкопское» Республики Адыгея, а серой горной кавказской породы – с пасек Краснополянской опытной станции пчеловодства Краснодарского края.

Препарирование, измерение и биометрическую обработку экстерьерных признаков пчел проводили в лаборатории НИИ пчеловодства; исследования полиморфизма межгенного локуса COI-COII митохондриальной (мт) ДНК – в Институте общей генетики РАН, а восьми микросателлитных локусов A024, A088, A113, AP043, APx01, NB-C16-05, TB-THE-03, NB-C16-01 (MC) ядерной ДНК – в Центре биотехнологии и молекулярной диагностики ВНИИ животноводства.

Результаты и их обсуждение

Среднерусские пчелы формировались у северной границы естественного ареала вида *Apis mellifera* L. в суровых природно-климатических условиях. Среди популяций среднерусской породы известны бурзянская, вологодская, прикамская, горно-алтайская, красноярская, татарская, уральская. Они имеют крупные размеры тела темной окраски, короткий хоботок, высокий кубитальный индекс, средний по значению тарзальный индекс. Масса тела среднерусских пчел составляет 110 мг, они характеризуются отрицательным дискоидальным смещением жилкования крыла, прямой формой задней границы воскового зеркальца пятого стернита. Отличаются светлой печаткой меда, злобливостью, значительной ройливостью. Благодаря хорошей

зимостойкости, устойчивости к ряду заболеваний, высокой яйценоскости маток, эффективному использованию позднелетнего сильного медосбора, эти пчелы районированы в 52 регионах Центрального, Северо-Западного, Приволжского, Уральского, Сибирского федеральных округов и составляют 60% от общего количества пчелиных семей в стране (табл. 1).

Таблица 1

Морфометрические признаки пчел разводимых пород и типов
Table 1 - Morphometrical characteristics of bee breeds and bee types

Порода, тип Breed, type	Длина хоботка, мм Length of proboscis, mm	Ширина третьего тергита, мм Width of third tergite, mm	Кубитальный индекс, % Cubital index, %	Тарзальный индекс, % Tarsal index, %
Среднерусская	6,20±0,02	5,0±0,04	62,3±1,5	55,6±0,2
Приокский	6,70±0,03	4,8±0,01	56,4±1,0	59,4±0,3
Орловский	6,30±0,04	4,9±0,06	60,2±1,7	55,8±0,6
Татарский	6,30±0,04	5,0±0,01	60,6±0,4	55,2±0,2
Бурзянская бортевая	6,20±0,03	4,9±0,01	59,2±0,5	57,0±0,2
Башкирская	6,15±0,01	5,0±0,01	63,0±0,2	55,1±0,1
Дальневосточная	6,70±0,03	5,1±0,03	45,4±0,5	57,7±2,3
Карпатская	6,60±0,02	4,7±0,01	43,1±0,4	52,0±0,6
Майкопский	6,70±0,02	4,9±0,01	47,9±0,2	52,0±0,1
Московский	6,70±0,01	4,6±0,01	40,3±1,4	54,9±0,2
Серая горная кавказская	6,90±0,01	4,7±0,01	51,2±0,2	55,0±0,2
Краснополянский	7,00±0,01	4,8±0,01	52,4±0,2	55,4±0,3

В результате целенаправленной селекционной работы отобранного исходного материала среднерусских пчел выведены башкирская порода и ряд породных типов: «Приокский», «Орловский», «Татарский», «Бурзянская бортевая», характеризующиеся повышенными продуктивными качествами и другими ценными признаками.

Башкирская порода выведена на базе башкирской популяции среднерусских пчел с использованием методов чистопородного разведения сотрудниками Башкирского центра по пчеловодству и апитерпии (патент № 3206 от 02.10.2008). Пчелы башкирской породы темного цвета массой 113 мг. Характеризуются крупными размерами тела, коротким хоботком (6,15 мм) и высоким показателем кубитального индекса (63%). Пчелы в основном имеют отрицательное дискоидальное смещение жилкования крыла и прямую форму задней границы воскового зеркала пятого стернита. Они миролюбивее и менее ройливые пчел исходной популяции. Характеризуются исключительной зимостойкостью, более устойчивы к падевому токсикозу, нозематозу, европейскому гнильцу по сравнению с исходной популяцией. Весеннее развитие у них начинается поздно, но проходит интенсивно. Эти пчелы в отличие от исходных выращивают расплода к главному медосбору на 10-15% больше, а медовая продуктивность у них выше на 15%. Численность пчелиных семей башкирской породы превышает 200 тыс. [Ишемгулов (Ishemgulov), 2006]. Племенным

репродуктором по разведению пчел башкирской породы аттестовано ООО «Нектар» в республике.

Породный тип «Приокский» выведен сотрудниками НИИ пчеловодства на основе скрещивания среднерусской и серой горной кавказской пород (А.С. № 5818 от 21.10.1992). Пчелы внутривидового типа «Приокский» по массе (103 мг) и размерам тела занимают промежуточное положение между исходными породами, а по длине хоботка в большей степени приближаются к серым горным кавказским пчелам. Они имеют преимущественно серую окраску, характеризуются большим миролюбием, чем среднерусские, смешанной печаткой меда. Имеют кубитальный индекс 55-60%, отрицательное дискоидальное смещение, прямую форму задней границы воскового зеркала пятого стернита. Зимуют на уровне среднерусских пчел, не отличаются от них по устойчивости к заболеваниям. Весной выращивают на 15% больше расплода, роятся в 2 раза меньше среднерусских. Хорошо используют как слабый, так и сильный медосбор, эффективно работают на посевах клевера лугового [Бородачев и др. (Borodachev et al.), 2011]. Численность пчелиных семей приокского типа составляет 20 тыс. Селекционная работа с этими пчелами, включая их репродукцию до 3,5 тыс. пчелиных маток и семей, осуществляется на пасеках ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», КФХ «Бортники» Рязанской области, ООО «РегионАгро» Тульской

области, которые утверждены племенными репродукторами по данному типу.

Породный тип «Орловский» создан в результате спаривания 11 различных популяций среднерусских пчел, завезенных из мест естественного обитания (патент № 4110 от 23.06.2008). Пчелы орловского типа имеют массу тела 104,7 мг, крупные размеры и короткий хоботок. Они отличаются высокой зимостойкостью, повышенной устойчивостью к заболеваниям. Весеннее развитие у них начинается позднее, но происходит более интенсивно. Яйценоскость маток в период наращивания пчел к медосбору 1800-2000, а максимальная достигает 3000 яиц в сутки. Эффективно используют медосбор с липы, гречихи, кипрея [Гранкин (Grankin), 2008]. В течение ряда лет Орловская ОСП была единственным племенным хозяйством в стране по среднерусской породе и не могла в полной мере удовлетворить потребность заказчиков в исходном материале. Численность пчелиных семей породного типа «Орловский» - 20 тыс. Рекомендованы для разведения в регионах Центрального, Приволжского, Уральского и Сибирского федеральных округов. Племенное хозяйство НП «Орловское полевье» Орловской области.

Породный тип «Татарский» отселекционирован на основе татарской популяции сотрудниками центра селекции пчел «Татарский» и НИИ пчеловодства с использованием методов чистопородного разведения (патент № 5476 от 28.07.2010). Пчелы породного типа «Татарский» темные, имея массу тела 110,8 мг, по всем экстерьерным признакам соответствуют стандарту среднерусской породы. Они имеют лучшие по сравнению с исходной популяцией показатели зимостойкости, темпы роста и развития в весенне-летний период, продуктивно используют разные типы медосбора, особенно сильный медосбор с липы, гречихи, рапса, менее злоблively и не так ройливы [Сафиуллин и др. (Safiullin et al.), 2011]. Численность пчелиных семей породного типа «Татарский» составляет 130 тыс. Эти пчелы рекомендованы для разведения в Приволжском, Уральском и Сибирском федеральных округах. В качестве племенных хозяйств по разведению пчел породного типа «Татарский» аттестованы ООО «Рассвет» Бугульминского, ООО «Рапс» и ООО имени К.А.Тимирязева Балтасинского, ООО «Нырты» Сабинского районов Республики Татарстан.

Породный тип «Бурзянская бортевая» выведен на основе бурзянских бортевых пчел сотрудниками Государственного природного заповедника «Шульган-Таш» Республики Башкортостан (патент № 5956 от 14.06.2011). Пчелы

темного цвета массой 108 мг, имеющие кубитальный индекс 59,2%, отрицательное дискоидальное смещение жилкования крыла, прямую форму задней границы воскового зеркальца пятого стернита. Пчелы более агрессивны по сравнению с исходной популяцией, при осмотре сбегают с сота, печатка меда светлая. Пчелиные семьи характеризуются исключительной зимостойкостью, устойчивостью к заболеваниям. Отличаются поздним, но интенсивным весенним развитием, высокой яйценоскостью маток. Они эффективно используют сильный позднелетний медосбор с липы, зонтичных [Косарев и др. (Kosarev et al.), 2011]. Пчелиные семьи этого породного типа рекомендованы для разведения в Приволжском, Уральском и Сибирском федеральных округах. Племенная база – хозяйство «Государственный Заповедник «Шульган-Таш» Бурзянского района Республики Башкортостан.

Значительная работа по сохранению и воспроизводству среднерусских пчел прикамской популяции проводится в Пермском крае. В регионе функционируют два племенных репродуктора - ООО «Парасоль» и ООО «Нижнесыповское», которые отправляют исходный материал на пасеки как своего, так и других регионов страны. Кроме этого, по разведению пчел среднерусской породы организованы племенные репродукторы в Алтайском крае (ООО «Таежный мед»), Удмуртской Республике (ООО «Россия»), Вологодской (ООО «Пчела») и Кировской (ООО «Легири», ООО «Вятский пасечник») областях, репродуцирующие маток преимущественно для своих регионов.

Карпатские пчелы (*Apis mellifera carpatica*) формировались в условиях горных районов Карпат, характеризующихся неустойчивой погодой с резкими изменениями температуры в зимний и весенний периоды, жарким и засушливым летом и скудной медоносной растительностью. Эти пчелы, имея серую окраску, массу 105 мг по размерам тела уступают среднерусским, но превосходят их по длине хоботка. Они отличаются невысоким кубитальным индексом, положительным дискоидальным смещением жилкования крыла, прямой формой задней границы воскового зеркальца пятого стернита. Карпатские пчелы миролюбивы, спокойны при осмотре гнезда, запечатывают соты с медом светлой печаткой. Пчелиные семьи карпатской породы характеризуются хорошей зимостойкостью и устойчивостью к заболеваниям, ранним весенним развитием. Они относятся к слабейшим пчелам, яйценоскость маток составляет 1300-1800 яиц в сутки. Продуктивно используют различные типы медосбора. Хорошо посещают бобовые культуры, обеспечивая их эффективное опыление. Численность пчелиных семей – 510 тыс. Рекомендованы для разведения в 28

регионах Северо-Западного, Центрального, Северо-Кавказского и Южного федеральных округов. Племенная база – пять хозяйств: ППХ «Майкопское» Республика Адыгея, ООО «Пчелопитомник «Кисловодский» Ставропольского края, ООО «Пчелопром» Карачаево-Черкесской Республики, ООО «Темп», СХПК «Золотая розга» Республики Северная Осетия – Алания.

На базе карпатской породы выведены породные типы «Майкопский» и «Московский». Породный тип карпатской породы «Майкопский» отселекционирован сотрудниками ФГУП племенного пчелоразведенческого хозяйства «Майкопское» Республики Адыгея на базе чистопородного материала, завезенного из Закарпатья (патент № 3885 от 13.05.2008). Пчелы серого цвета, массой 103 мг, имеют кубитальный индекс – 47,9%, положительное дискоидальное смещение жилкования крыла, выгнутую форму задней границы воскового зеркала пятого стернита. Они миролюбивы, спокойны при осмотре гнезда, печатка меда светлая. Эти пчелы характеризуются хорошей зимостойкостью и устойчивостью к заболеваниям, ранним весенним развитием, слабой ройливостью. Яйценоскость маток 2100 яиц в сутки. Продуктивно используют ранний и последующие типы медосбора. Хорошо посещают бобовые культуры, обеспечивая их эффективное опыление [Малькова, Василенко (Malkova, Vasilenko), 2008]. Численность пчелиных семей породного типа «Майкопский» 44 тыс. Рекомендованы для разведения в регионах Северо-Западного, Центрального, Северо-Кавказского и Южного федеральных округов. Племенным хозяйством по разведению пчел этого типа аттестовано ФГУП ППХ «Майкопское» Республика Адыгея.

Породный тип карпатской породы «Московский» выведен при участии сотрудников ООО «Пчелокохоз «Кисловодский» Ставропольского края и ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева» на основе чистопородного материала, завезенного из Закарпатья (патент № 9086 от 17.05.2017). Эти пчелы серого цвета, массой 108 мг, имеют кубитальный индекс 33-45%, положительное дискоидальное смещение жилкования крыла, выгнутую форму задней границы воскового зеркала пятого стернита. Они миролюбивы, спокойны при осмотре гнезда, печатка меда светлая. Пчелиные семьи характеризуются хорошей зимостойкостью, отход пчел за зимне-весенний период составляет не более 5%. Устойчивость к заболеваниям у них выше по сравнению с исходной популяцией. Отличаются ранним весенним развитием. Яйценоскость маток в период наращивания пчел к медосбору достигает 2300 яиц в

сутки. Относятся к слаборойливым пчелам. Продуктивно используют ранний и другие типы медосбора. Хорошо посещают бобовые культуры, обеспечивая их эффективное опыление [Золина, Маннапов (Zolina, Mannapov), 2017]. Численность пчелиных семей породного типа «Московский» - 7 тыс.

Рекомендованы для разведения в регионах Северо-Западного, Центрального, Северо-Кавказского и Южного федеральных округов. Хозяйство по разведению пчел породного типа «Московский» ООО «Пчелокохоз «Кисловодский» Ставропольского края.

Серые горные кавказские пчелы (*Apis mellifera caucasica* Gorb.) – древнейшие представители вида *Apis mellifera* L. Они формировались в горных районах Кавказа и хорошо адаптировались к местным условиям. Среди популяций этой породы наиболее известны абхазская, мегрельская, гурийская, карталинская, имеретинская, кахетинская, кабахтапинская, которые отличаются друг от друга по биологическим и хозяйственным признакам. Эти пчелы серой окраски массой 90 мг, имеют по сравнению с другими небольшие размеры, но самые длинные хоботки, кубитальный индекс 50-55 %, отрицательное дискоидальное смещение жилкования крыла, прямую форму задней границы воскового зеркала пятого стернита. Они относятся к наиболее миролюбивым, спокойны при осмотре гнезда, печатка меда темная. По зимостойкости уступают среднерусским пчелам. Значительно сильнее среднерусских пчел поражаются заболеваниями. Эти пчелы отличаются ранним весенним развитием, относятся к малоройливым. Яйценоскость маток у них невысокая и в период наращивания пчел к медосбору не превышает 1500 яиц в сутки. Серые горные кавказские пчелы исключительно эффективно используют слабый, часто прерывистый медосбор. Хорошо посещают бобовые культуры. Численность пчелиных семей этой породы – 360 тыс. Рекомендованы для разведения в регионах Северо-Кавказского и Южного федеральных округов. Племенная база три хозяйства: Краснополянская опытная станция пчеловодства, Краснодарский край, ГУП «Нектар» Республики Ингушетия, ООО «Азамат» Республика Северная Осетия – Алания.

Породный тип серой горной кавказской породы «Краснополянский» выведен сотрудниками НИИ пчеловодства и Краснополянской станции пчеловодства на основе скрещивания разных популяций этих пчел (патент № 4111 от 23.06.2008). Пчелы серого цвета, массой 93 мг, имеют кубитальный индекс 52,4%, отрицательное дискоидальное смещение жилкования крыла, выгнутую форму задней границы воскового

зеркальца пятого стернита. Миролюбивы, спокойны при осмотре гнезда, печатка меда темная. Пчелы этого происхождения относительно зимостойки, недостаточно устойчивы к заболеваниям. Отличаются ранним весенним развитием. Среднесуточная яйценоскость маток в период наращивания пчел к медосбору – 1500 яиц. Они относятся к малоройливым, в роевое состояние приходят до 5% пчелиных семей на пасеке. Эти пчелы наиболее продуктивно используют слабый, продолжительный, прерывисто-монофитный медосбор. Эффективно опыляют бобовые культуры, в частности, клевер луговой, люцерну [Кривцов и др. (Krivtsov et al.), 2011]. Численность пчелиных семей породного типа «Краснополянский» - 80 тыс. Рекомендованы для разведения в регионах Центрального, Северо-Кавказского и Южного федеральных округов. Хозяйство по разведению этого породного типа Краснополянская опытная станция пчеловодства, Краснодарский край.

Дальневосточная порода выведена на основе отобранного исходного материала дальневосточных пчел сотрудниками ФГБНУ «Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» с использованием методов чистопородного разведения (патент № 9421 от 13.12.2016). Дальневосточные пчелы преимущественно серого цвета, массой 107 мг, имеют кубитальный индекс 42,1-45,4%, положительное дискоидальное смещение жилкования крыла, выгнутую форму задней границы воскового зеркальца пятого стернита. Эти пчелы миролюбивее среднерусских, при осмотре гнезда подвижны, но соты не покидают, печатка меда светлая [Шаров (Sharov), 2018]. По зимостойкости они не отличаются от среднерусских пчел. По устойчивости к

заболеваниям не уступают среднерусским, но превосходят пчел южных пород. Весеннее развитие пчелиных семей начинается сравнительно рано. Яйценоскость пчелиных маток в период наращивания пчел к медосбору невысокая и составляет 1100-1600 яиц в сутки. Эти пчелы относятся к умеренно ройливым, приходя в роевое состояние в меньшей степени, чем среднерусские [Кодесь, Попова (Kodes, Popova), 2010]. Эти пчелы наиболее эффективно используют позднелетний сильный медосбор с различных видов липы, принося до 30 кг нектара в сутки. Численность пчелиных семей дальневосточной породы – 5,5 тыс. Рекомендованы для разведения в регионах Дальневосточного федерального округа. Племенная база – хозяйство ФГБНУ «ФНЦ Агробиологий Дальнего Востока им. А.К.Чайки», Приморский край.

Основные пороодоопределяющие экстерьерные признаки пчел характеризуются различной изменчивостью. Наименее изменчивы длина хоботка (1,4-3,2%), ширина третьего тергита (1,3-3,0%), а наиболее изменчив кубитальный индекс (2,7-14,0%). Наряду с экстерьерными признаками пчел были определены их параметры у половых особей – маток (таблица 2) и трутней (таблица 3).

Матки среднерусской породы и выведенных на ее основе породных типов «Приокский», «Орловский», «Татарский», «Бурзянская бортевая», башкирской породы имели темную окраску тела. В то же время карпатские и серые горные кавказские, а также матки отселекционированных типов «Майкопский», «Краснополянский» и дальневосточные характеризовались светлой окраской тела.

Таблица 2.

Морфометрические признаки неплодных маток разводимых пород и типов пчел
Table 2 - Morphometrical characteristics of virgin queens of various bee breeds and bee types

Порода, тип Breed, type	Масса тела, мг Weight body, mg		Длина хоботка, мм Length of proboscis, mm		Ширина третьего тергита, мм Width of third tergite, mm	
	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %
Среднерусская	195,7±0,73	6,5	3,9±0,09	3,2	5,8±0,03	3,1
Приокский	191,8±1,65	3,3	4,1±0,02	2,6	5,8±0,05	3,4
Орловский	212,4±0,82	5,2	3,8±0,09	3,1	6,1±0,09	3,3
Татарский	201,9±0,55	2,0	3,8±0,05	4,7	5,8±0,02	3,2
Бурзянская бортевая	200,3±0,98	1,9	4,1±0,03	3,3	5,9±0,04	2,5
Башкирская	197,3±0,75	1,2	3,7±0,04	1,9	5,8±0,05	2,9
Карпатская	195,1±0,50	1,9	3,8±0,04	2,2	5,6±0,06	2,4
Майкопский	197, 5 ±0,6	1,2	3,9±0,10	2,8	5,8±0,08	2,9
Серая горная кавказская	183,6±0,31	1,8	4,2±0,10	2,5	5,6±0,07	1,2
Краснополянский	184,6±0,70	1,5	4,2±0,30	2,9	5,7±0,19	1,4
Дальневосточная	181,5±2,20	13,7	3,8±0,08	3,2	5,7±0,04	3,0

Наибольшими размерами тела отличались матки породных типов «Орловский» и «Бурзянская бортевая» среднерусской породы, а наименьшей – карпатской, серой горной кавказской пород, породного типа «Краснополянский» и дальневосточные. Матки серой горной кавказской породы, породных типов «Краснополянский»,

«Приокский» характеризовались максимальными, а карпатской, башкирской пород и породных типов «Орловский» и «Татарский» - минимальными хоботками. Оба экстерьерных признака имели небольшую изменчивость, при этом у чистопородных маток она находилась в пределах 1,2-3,2%, у маток породных типов – 2,6-4,7%.

Таблица 3.

Морфометрические признаки трутней разводимых пород и типов пчел
Table 3 - Morphometrical characteristics of drones of various bee breeds and bee types

Порода, тип Breed, type	Масса тела, мг Body weight, mg	C _v , %	Дискоидальное смещение, % Discoidal shift, %	Ширина третьего тергита, мм Width of third tergite, mm	C _v , %
Среднерусская	258,7±1,42	4,6	(-) 100	6,9±0,07	3,4
Приокский	237,1±3,10	9,1	(-) 100	6,8±0,08	4,3
Орловский	253,3±2,40	4,7	(-) 100	6,8±0,03	2,7
Татарский	266,8±4,27	4,3	(-) 100	7,1±0,04	2,7
Бурзянская бортевая	243,5±1,93	3,6	(-) 100	6,9±0,04	4,0
Башкирская	243,0±2,49	3,3	(-) 90	6,4±0,05	3,3
Карпатская	235,4±2,60	2,9	(+) 100	6,3±0,50	3,4
Майкопский	242,9±0,90	1,4	(+) 95	6,3±0,10	1,6
Серая горная кавказская	239,6±2,51	2,7	(-) 100	6,4±0,08	3,8
Краснополянский	243,2±2,60	4,7	(-) 100	6,4±0,07	4,4
Дальневосточные пчелы	239,4±3,46	10,3	(+) 95	6,5±0,05	4,3

Трутни среднерусской породы и созданных на ее основе породных типов имели темную окраску, преимущественно отрицательное дискоидальное смещение жилкования крыла и незначительно различались по крупноте тела. По сравнению со среднерусскими трутнями карпатской и серой горной кавказской пород и их породных типов отличались меньшими размерами. Трутни дальневосточных пчелиных семей имели промежуточное значение – 6,5 мм. Дискоидальное смещение жилкования крыла у карпатских, майкопских и дальневосточных трутней в отличие от других было положительным.

В настоящее время проводятся исследования по оценке признаков аборигенных популяций среднерусских пчел для разработки методов их контроля и сохранения. Изучены основные биологические признаки пчел красноярской, вологодской, алтайской, бурзянской, татарской и других популяций среднерусской породы. Разработано положение о государственном природном заказнике регионального значения по охране генофонда аборигенных пород и популяций пчел в России. Оно включает: общие положения, цель объявления, профиль, порядок образования, режим функционирования, его охрану и контроль за соблюдением режима. Заказник организуют на территории радиусом не менее 25 км, условия медосбора которого типичны для данного региона. В центре занимаемой заказником территории

размещают пасеку численностью не менее 200 пчелиных семей, которая служит базой для работы. Основным методом работы с пчелами в заказнике должно быть чистопородное разведение по типу закрытой или панмиктической популяции, которое позволяет сохранить генные концентрации в равновесном состоянии. Заказник осуществляет поставку исходного материала в другие хозяйства для дальнейшей селекционной работы.

На первом этапе исследования полиморфизма на молекулярно-генетическом уровне изучали структуру маркерной области митохондриального генома *Apis mellifera* L. AT-полиморфного межгенного локуса COI-COII. Проведенный анализ показал, что у пчел среднерусской породы из популяций Вологодской, Кемеровской, Кировской, Орловской областей, Республик Алтай, Башкортостан, Марий-Эл, Мордовия, Татарстан, Красноярского и Пермского краев были обнаружены фрагменты длиной 600 п.н., что свидетельствует о чистопородности пчелиных семей по материнской линии. Помимо этого была выявлена генетическая дифференциация породы по структуре изучаемого фрагмента. В 30% пчелиных семей популяций Вологодской области, Пермского края, Республик Башкортостан и Татарстан обнаружены более длинные фрагменты (800-1000 п.н.) межгенного локуса COI-COII мт ДНК. У пчел из Республики Беларусь длина изучаемого фрагмента

оказалась равной 300 п.н. и не соответствовала стандарту среднерусской породы. Длина фрагмента у пчел карпатской и серой горной кавказской пород соответствовала ожидаемому и составила 300 п.н. [Кривцов и др. (Krivtsov et al.), 2011].

Оптимальным типом маркеров для исследования могут служить микросателлиты (МС) ядерной ДНК, относящейся к классу простых повторяющихся последовательностей нуклеотидов. При анализе полиморфизма восьми МС наибольшее генетическое разнообразие установлено у пчел карпатской породы, у которых среднее число аллелей на локус составило 9,25, а наименьшим характеризовались среднерусские пчелы (7,75). Детальный анализ локусов показал высокую информативность выбранных МС. При этом минимальное число аллелей в локусе у анализируемых пород составило 3, а максимальное 19 у серых горных кавказских пчел. Другой характеристикой аллелофонда пород является наличие «приватных» аллелей, т.е. аллелей, встречающихся только у одной определенной породы. У пчел карпатской породы выявлено 17 «приватных» аллелей в семи локусах, что существенно больше, чем у серой горной кавказской (10 в четырех локусах) и среднерусской (11 в шести локусах). Анализ, проведенный по восьми локусам, показал высокую идентичность особей в породах (98,5%). Наиболее консолидированными оказались среднерусская порода (100,0%), наименее – карпатская (97,0%).

Для выявления филогенетических связей между породами провели расчет генетических расстояний. Наибольшей генетической удаленностью у исследованных пород характеризуется среднерусская. Карпатская и серая кавказская породы пчел более близки друг к другу, что проявляется на дендрограмме в формировании ими единого кластера [Кривцов и др. (Krivtsov et al.), 2011].

Заключение

На территории Российской Федерации, характеризующейся разнообразием природно-климатических условий, к разведению рекомендованы среднерусские, карпатские, серые горные кавказские и дальневосточные пчелы, обладающие комплексом биологических признаков и приспособленностью к определенному типу медосбора.

В результате селекционной работы на основе отобранного исходного материала выведены башкирская и дальневосточная породы и породные типы «Приокский», «Орловский», «Татарский», «Бурзянская бортевая» среднерусской, «Майкопский» карпатской, «Краснополянский» серой

горной кавказской пород, характеризующиеся повышенными продуктивными качествами и другими ценными признаками.

Представлена характеристика биологических и хозяйственных признаков пчелиных семей разводимых пород и типов. Указаны племенные хозяйства, занимающиеся селекционным улучшением и воспроизводством отселекционированных пчелиных маток и семей определенного происхождения.

Дана молекулярно-генетическая характеристика аллелофонда среднерусской, карпатской, серой горной кавказской пород с использованием митохондриальной ДНК и микросателлитов ядерной ДНК. Полученные данные по генетическим маркерам исследованных пород пчел будут использованы для разработки метода генетического контроля их происхождения и паспортизации.

Для ведения племенной работы в пчеловодстве в последние годы подготовлен ряд нормативных документов: положение о государственном природном заказнике по сохранению генофонда аборигенной породы (популяции) медоносной пчелы; правила для отнесения занимающихся разведением пчел хозяйств к племенным; национальный стандарт на пчелиную матку; межгосударственный стандарт на пчелиную семью.

Литература

1. Алпатов В.В. Породы медоносной пчелы. М.: МОИП, 1948. 183 с.
2. Бородачев А.В., Савушкина Л.Н., Бородачев В.А. Породы пчел и племенные хозяйства по их разведению // Зоотехния. 2016. №8. С.4-6.
3. Бородачев А.В., Савушкина Л.Н., Бородачев В.А. Инструментальное осеменение в разведении пчел // Сборник докладов научно-практической конференции. Дивово: ВНИИК, 2004. С. 79-81.
4. Бородачев А.В., Савушкина Л.Н., Бородачев В.А. Выведение и особенности пчел породного типа пчел «Приокский» // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2017. №1. С.62-65.
5. Гранкин Н.Н. Тип среднерусских пчел «Орловский» // Пчеловодство. 2008. №4. С.8-9.
6. Золина, Г.Д., Маннапов А.Г. Породный тип «Московский» занесен в Государственный реестр селекционных достижений // Пчеловодство. 2017. №8. С.6-8.
7. Ишемгулов А.М. Башкирская порода медоносных пчел / Резервы повышения эффективности пчеловодства и апитерапии. Уфа. 2006. С.20-24.

8. Косарев М.Н., Шарипов А.Я., Юмагузин Ф.Г., Савушкина Л.Н. Селекция породного типа «Бурзянская бортевая пчела» // Пчеловодство. 2011. №6. С.14-15.
9. Кодесь Л.Г., Попова И.В. Породные и хозяйственно-полезные особенности медоносных пчел Дальнего Востока. Монография: Приморская ГСХА. Уссурийск, 2010 – 196 с.
10. Кривцов Н.И., Горячева И.И., Бородачев А.В. Исследование пород и популяций медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) для разработки критериев генетической паспортизации пчел / Доклады РАСХН. – 2011. - №1. – С.51-54.
11. Кривцов Н.И., Зиновьева Н.А., Бородачев А.В., Лебедев В.И., Форнара М.С. Дифференциация основных пород пчел с использованием микросателлитов // Вестник РГАТУ. – 2011. – № 4. – С.23-27.
12. Кривцов Н.И., Сокольский С.С., Савушкина Л.Н., Любимов Е.М. Выведение породного типа «Краснополянский» серой горной кавказской пчелы // Вестник РАСХН, 2008. №5. С.69-71.
13. Малькова С.А., Василенко Н.П. Майкопский тип карпатской породы // Пчеловодство. - 2008.- №3. – С.8-10.
14. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве. – Рыбное: НИИ пчеловодства. 2002. 154 с.
15. Методика проведения испытаний на ООС по пчеле медоносной // Официальный бюллетень Госкомиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений Минсельхоза России. – М.: МСХ, 2004. - № 9 (99). – С.69-700.
16. Сафиуллин Р.Р., Кривцов Н.И., Бородачев А.В., Савушкина Л.Н. Создание породного типа «Татарский» в среднерусской породе пчел. // Зоотехния. 2011. №4. С. 4-6.
17. Шаров М.А. Порода медоносных пчел «Дальневосточная» / Тезисы докладов XXII Международного Конгресса Апиславии. ООО «Компания «ЛАБ ПРИНТ», 2018. С.117-119.
3. Borodachev A.V., Savushkina L.N., Borodachev V.A. Porodypchel i plemennye hozyajstva po ih razvedeniyu. *Zootekhnika*. 2016. №8. S.4-6. (Breeds of bees and pedigree farms for their breeding) [In Russian].
4. Borodachev A.V., Savushkina L.N., Borodachev V.A. Vyvedenie i osobennosti pchel porodnogo tipa pchel «Priokskij». *Vestnik Rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki*. 2017. No1. P..62-65. (Breeding and characteristics of the breed of bee type of bees Priokskiy) [In Russian].
5. Grankin N.N. Tip srednerusskih pchel «Orlovskij». *Pchelovodstvo*. 2008. No4. P.8-9. (Breed type of Muddle Russian bees "Orlovskiy") [In Russian].
6. Ishemgulov A.M. Bashkirskaya poroda medonosnyh pchel. *Rezervy povysheniya effektivnosti pchelovodstva i apiterapii*. Ufa, 2006. S.20-24. (Bashkirian breed) [In Russian].
7. Kodes' L.G., Popova I.V. Porodnye i hozyajstvenno-polezny osobennosti medonosnyh pchel Dal'nego Vostoka. *Monografiya: Primorskaya GSKHA. Ussurijsk*, 2010. 196 s. (Pedigree and economically useful features of honey bees of the Far East) [In Russian]
8. Kosarev M.N., Sharipov A.Ya., Yumaguzhin F.G., Savushkina L.N. Seleksiya porodnogo tipa «Burzyanskaya borteovaya pchela». *Pchelovodstvo*. 2011. No6. P.14-15. (The breeding of breed type «Burzyanskay Borteovaya bee») [In Russian]
9. Krivtsov N.I., Goryacheva I.I., Borodachev A.V. Issledovanie porod i populyacij medonosnoj pchely (*Apis mellifera* L.) dlya razrabotki kriteriev geneticheskoy pasportizacii pchel. *Doklady RASKHN*. 2011. No1. P.51-54. (Research of breeds and populations *Apis mellifera* L. for working out criterions genetic passportization bees) [In Russian]
10. Krivtsov N.I., Zinov'eva N.A., Borodachev A.V., Lebedev V.I., Fornara M.S. Differenciaciya osnovnyh porod pchel s ispol'zovaniem mikrosatellitov. *Vestnik RGATU*. 2011. No4. P.23-27. (Differentiation of the basic breeds bees with use microsattellites) [In Russian]
11. Krivtsov N.I., Sokol'skij S.S., Savushkina L.N., Lyubimov E.M. Vyvedenie porodnogo tipa «Krasnopolyanskiy» seroj gornoj kavkazskoj pchely. *Vestnik RASKHN*, 2008. No5. P.69-71. (Selection of breed type «Krasnopolyanskiy» of Gray Mountain Caucasian bee) [In Russian]
12. Mal'kova S.A., Vasilenko N.P. Majkopskij tip karpatskoj porody. *Pchelovodstvo*. 2008. No3. P.8-10. (Breed type «Maikopskiy» of Carpathian breed) [In Russian]
13. Metodika provedeniya ispytaniy na OOS po pchele medonosnoj. *Oficial'nyj byulleten' Goskomissii RF po ispytaniyu i ohrane selekcionnyh*

References

1. Alpatov V.V. Porody medonosnoj pchely. M.: MOIP, 1948. – 183 s. (The breeds of honey bees) [In Russian].
2. Borodachev A.V., Savushkina L.N., Borodachev V.A. Instrumental'noe osemnenie v razvedenii pchel. *Sbornik dokladov nauchno-prakticheskoy konferencii*. - Divovo: VNIK, 2004. S. 79-81. (Instrumental insemination in breeding bees) [In Russian].

- dostizhenij Minsel'hoza Rossii.* – M.: MSKH, 2004. № 9 (99). – S.691-700. (Technique of are carried scientific research works in beekeeping) [In Russian].
14. Metody provedeniya nauchno-issledovatel'skih rabot v pchelovodstve. – Rybnoe: NII pchelovodstva. 2002. 154 s. (A technique of carrying out tests for distinctiveness, uniformity and stability of selection achievements of a honeybee) [In Russian].
15. Safiullin R.R., Krivtsov N.I., Borodachev A.V., Savushkina L.N. Sozdanie porodnogo tipa «Tatarskij» v srednerusskoj porode pchel. *Zootekhnika*. 2011. No4. P. 4-6. (Selection of the breed type «Tatarskiy» in the Middle Russian breed bees) [In Russian].
16. Sharov M.A. Poroda medonosnyh pchel «Dal'nevostochnaya». *Tezisy dokladov XXII Mezhdunarodnogo Kongressa Apislavii*. ООО «Kompaniya «LAB PRINT», 2018. S.117-119. (The honey bees breed "The Ear-Eastern bees" Abstracts of the XXII International Congress of Apislavia) [In Russian]
17. Zolina, G.D., Mannapov A.G. Porodnyj tip «Moskovskij» zanesen v Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij. *Pchelovodstvo*. 2017. No8. P.6-8. (Breed type "Moscovskiy" recorded in the state register of selection achievements) [In Russian]