

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

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

**Сборник статей
V Международной конференции**

*26–28 октября 2020 г.
г. Томск, Россия*

Томск
Издательство Томского государственного университета
2020

2. Ilyasov R.A., Poskryakov A.V., Petukhov A.V., Nikolenko A.G. Molecular genetic analysis of five extant reserves of black honeybee *Apis mellifera mellifera* in the Urals and the Volga region // Russian Journal of Genetics. 2016. 52 (8). P. 828–839. DOI: 10.1134/S1022795416060053.

3. Oxley P.R., Hinhumpatch P., Gloag R., Oldroyd B.P. Genetic evaluation of a novel system for controlled mating of the honeybee, *Apis mellifera* // Journal of Heredity. 2010. 101 (3). P. 334–338. DOI: 10.1093/jhered/esp112.

4. Harpur B.A., Minaei S., Kent C.F., Zayed A. Admixture increases diversity in managed honey bees: Reply to de la Rúa et al // Molecular Ecology. 2013. 22 (12). P. 3211–3215. DOI: 10.1111/mec.12332.

5. De la Rúa P., Galián J., Pedersen B.V. and Serrano, J. Molecular characterization and population structure of *Apis mellifera* from Madeira and the Azores // Apidologie. 2006. 37. P. 699–708. DOI: 10.1051/apido:2006044.

УДК 638.123:638.145

DOI: 10.17223/978-5-94621-931-0-2020-56

ТЕМНАЯ ЛЕСНАЯ ПЧЕЛА *APIS MELLIFERA MELLIFERA* L. В СИБИРИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ СОХРАНЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ

Островерхова Н.В.

*Томский государственный университет, Томск, Россия
nvostrov@mail.ru*

Аннотация. Скрининговые исследования медоносной пчелы, проведенные на территории Сибири, позволили выявить популяции темной лесной пчелы *Apis mellifera mellifera* в Томской области, Красноярском и Алтайском краях, Республике Алтай. Сравнительный анализ генетического разнообразия темной лесной пчелы популяций Сибири, Урала и Европы, выполненный по данным молекулярно-генетического исследования митохондриального и ядерного геномов, позволяет предположить существование сибирского экотипа среднерусской породы. Изученные пчелиные семьи характеризуются высоким адаптационным потенциалом (высокая степень «акклиматизации») и хорошими хозяйственно значимыми показателями. С целью сохранения генофонда среднерусской породы сибирских популяций проводятся как мониторинговые исследования и эколого-генетический анализ пчелиных семей, так и селекционно-племенная работа в пчелорепродукторе Томской области.

Ключевые слова. *Apis mellifera mellifera*, темная лесная пчела, генетическое разнообразие, адаптация, Сибирь.

DARK FOREST BEE *APIS MELLIFERA MELLIFERA* L. IN SIBERIA: CURRENT STATE AND WAYS OF POPULATION CONSERVATION

Ostroverkhova N.V.

Tomsk State University, Tomsk, Russia
nvoistrov@mail.ru

Abstract. Screening studies of the honey bee in Siberia made it possible to identify the dark forest bee *Apis mellifera mellifera* populations in the Tomsk region, Krasnoyarsk and Altai territories, and the Altai Republic. A comparative analysis of the genetic diversity of the dark forest bee populations of Siberia, the Urals and Europe, carried out according to the data of the molecular genetic study of the mitochondrial and nuclear genomes, suggests the existence of the Siberian ecotype of the Middle Russian breed. The studied bee colonies are characterized by a high adaptive potential (high degree of "acclimatization") and good economically significant indicators. To preserve the gene pool of the Middle Russian breed of Siberian populations, monitoring studies, ecological and genetic analysis of bee colonies as well as selection and breeding work in the Tomsk bee farm are carried out.

Keywords. *Apis mellifera mellifera*, dark forest bee, genetic diversity, adaptation, Siberia.

Темная лесная пчела *Apis mellifera mellifera* L. (или среднерусская порода – термин, используемый в России) представляет собой уникальный подвид медоносной пчелы *Apis mellifera* L., который имеет естественный ареал вдоль северной границы Евразии примерно до 60 градуса северной широты [1] и обитает в лесной и лесостепной зонах. Эволюция темной лесной пчелы проходила в суровых природно-климатических условиях, поэтому, в отличие от других подвидов медоносной пчелы, *A. m. mellifera* приспособлена к таким факторам окружающей среды, как холодная продолжительная зима и кратковременный бурный летний медосбор, и характеризуется высокой продуктивностью и хорошей устойчивостью к ряду заболеваний [2–5]. Благодаря этим качествам среднерусская порода рекомендована к разведению на большей части территории России [6], прежде всего в регионах с суровыми природно-климатическими условиями (Урал, Сибирь, Дальний Восток).

В связи с массовой гибридизацией пчел, прежде всего между местной среднерусской породой и ввозимыми неместными породами южного происхождения, такими как карпатская и итальянская породы, карника и даже бакфест, наблюдается резкое сокращение ареала среднерусской пчелы и потеря ее чистопородности, снижение хозяйственно ценных

показателей семей и распространение болезней [7]. Самая известная сохранившаяся популяция темной лесной пчелы в России – бурзянская – расположена в заповеднике «Шульган-Таш» (Республика Башкортостан) [8, 9]. В других регионах России, например, Сибири, также найдены популяции темной лесной пчелы, которые требуют изучения и сохранения [10–12].

В Сибирь, медоносная пчела была завезена 230 лет назад и представляет искусственные популяции, зимовку которых контролирует человек. Это была темная лесная пчела *A. m. mellifera*, которая хорошо адаптировалась к местному климату и растительным сообществам [13]. Однако, начиная с 90-х гг. XX в., осуществляется массовый завоз пчел южного происхождения, преимущественно карпатской пчелы *A. m. carpathica*, в результате чего на территории Сибири изменились представленность подвидов медоносной пчелы и их генотипический состав [13].

В результате 10-летних исследований медоносной пчелы на территории Сибири, проводимых сотрудниками кафедры зоологии беспозвоночных Томского государственного университета и ООО «АпиМастер» [14–18], в Томской области, Красноярском и Алтайском краях и Республики Алтай (исследовано 92 пасеки 69 населенных пунктов, 413 семей) были обнаружены популяции среднерусской породы [10–12].

Первоначально, пчелосемьи были верифицированы на соответствие стандарту породы с использованием морфометрического метода и анализа изменчивости локуса COI-COII мтДНК. Затем проведено исследование генетического разнообразия среднерусских пчел, обитающих в различных регионах Сибири, с использованием комплекса микросателлитных локусов (всего изучен 31 locus). Показано значительное сходство спектра и частот аллелей для большинства исследованных ДНК маркеров у пчел изученных семей. Тогда как сравнительный анализ генетических особенностей среднерусских пчел сибирских популяций с медоносными пчелами *A. m. mellifera* популяций Урала и Европы выявил некоторую специфичность сибирских пчел как по мтДНК (описаны новые митотипы), так и по микросателлитным маркерам (например, по локусу A008), что может свидетельствовать о существовании сибирского экотипа среднерусской породы [11].

Необходимость сохранения генофонда сибирского экотипа среднерусской породы не вызывает сомнения. Успешное решение этой задачи возможно только при постоянном мониторинге состояния популяций пчел, включающего контроль чистопородности пчел по данным лабораторных исследований, анализ заболеваемости семей, учет биологических и хозяйственно значимых показателей семей и др. Вся эта информация важна для отбора семей, наиболее перспективных для

селекционной работы по совершенствованию и выведению новых линий/экотипов медоносной пчелы, приспособленных к определенным условиям климата и медосбора, что является эффективным подходом по сохранению уникальных генофондов местных пчел, прежде всего среднерусской породы.

На территории Томской области создан пчелорепродуктор среднерусской породы, где сформировано племенное ядро и осуществляется селекции пчел для получения качественных семей с высоким генетическим потенциалом, ценными биологическими и хозяйственными показателями, устойчивыми к болезням и т.д. Одним из направлений селекционной работы в пчелорепродукторе является эколого-генетическая характеристика пчелиных семей племенного ядра с целью определения адаптационного потенциала медоносной пчелы. Так, начиная с 2016 года, проводится ежегодная оценка хозяйственно ценных признаков племенного ядра, которые перемещены в новые условия обитания. Например, пчелиные семьи из енисейской (красноярской) и обской (север Томской области) популяций были транспортированы на пасеку южного района Томской области, и наоборот, семьи с южной пасеки области были перемещены как в южные (Омская область, южные районы Томской области), так и северные регионы Сибири (ХМАО, северные районы Томской области). Сравнительный анализ биологических и хозяйственно значимых показателей перемещенных семей показал, что как природно-климатические условия, так и методы пчеловодения значительно влияют на эти показатели. Тем не менее, несмотря на существенное влияние факторов окружающей среды на фенотипические признаки семей, биологические и хозяйственно полезные признаки породы могут быть значительно улучшены в процессе систематической селекционной работы с пчелами [3]. Так, в результате многолетней селекционной работы, проводимой на пасеке северного района Томской области, получена линия пчел среднерусской породы «Обская», семьи которой характеризуются высокой медовой продуктивностью (100–120 кг товарного меда от семьи).

Таким образом, в репродукторе среднерусской породы осуществляется разведение и отбор высококачественных пчелиных семей, а также проводится оценка адаптационного потенциала семей племенного ядра в новых природно-климатических условиях. Для успешной селекционно-племенной работы со среднерусской породой также необходимо исследование генетического разнообразия различных линий сибирского экотипа среднерусской породы с учетом динамики генотипического состава пчелиных семей. Все вышеперечисленные исследования будут способствовать сохранению и восстановлению сибирского экотипа среднерусской породы.

Литература

1. Ruttner F. Biogeography and taxonomy of honey bees. Berlin: Springer-Verlag, 1988. 288p.
2. De la Rúa P., Jaffé R., Dall'olio R. et. al. Biodiversity, conservation and current threats to European honey bees // *Apidologie*. 2009. V. 40, № 3. P. 263–284.
3. Алпатов В.В. Породы медоносной пчелы. М.: Изд-во Московского общества испытателей природы, 1948. 183 с.
4. Кривцов Н.И. Среднерусские пчелы. СПб.: Лениздат, 1995. 123 с.
5. Кашковский В.Г. Пчеловодство и использование пчел для опыления сельскохозяйственных культур. Новосибирск: СП «Наука» РАН, 2010. 220 с.
6. Кривцов Н.И., Зиновьева Н.А., Бородачев А.В. и др. Дифференциация основных пород пчел с использованием микросателлитов // *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.П. Костычева*. 2011. № 4 (12). С. 23–27.
7. Meixner M.D., Pinto M.A., Bouga M. et.al. Standard methods for characterising subspecies and ecotypes of *Apis mellifera* // *J. Apic. Res.* 2013. V. 52, № 4. P. 1–27.
8. Ильясов Р.А., Поскряков А.В., Николенко А.Г. Анализ генофонда бурзянской популяции темной лесной пчелы *A. m. mellifera* L. // *Биомика*. 2016. Т. 8, № 3. С. 200–207.
9. Шарипов А.Я. Популяционно-экологические и селекционные подходы к сохранению природной популяции среднерусской пчелы (*Apis mellifera mellifera* L.) в государственном заповеднике «Шульган-Таш»: дис. ... д-ра с.-х. наук. Уфа, 2016. 306 с.
10. Островерхова Н.В., Росейкина С.А., Конусова О.Л., Кучер А.Н., Киреева Т.Н. Разнообразие медоносной пчелы *Apis mellifera* L. в Томской области по морфометрическим и молекулярно-генетическим маркерам // *Вестник Томского государственного университета. Биология*. 2019. № 47. С. 142–173.
11. Островерхова Н.В. Медоносная пчела *Apis mellifera* L. в Сибири: биоразнообразие, эпидемиология болезней и аспекты селекции: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Томск, 2018. 48 с.
12. Островерхова Н.В., Конусова О.Л., Погорелов Ю.Л. Характеристика пчелосемей среднерусской породы медоносной пчелы по комплексу микросателлитных локусов // *Материалы региональной научно-практической конф. «Современное состояние и перспективы развития пчеловодства Сибири»*. Красноярск, 2015. С. 30–35.
13. Конусова О.Л., Погорелов Ю.Л., Островерхова Н.В., Нечипуренко А.О., Воротов А.А., Климова Е.А., Прокопьев А.С. Медоносная пчела и пчеловодство в Томской области: прошлое, настоящее и будущее // *Вестник Томского государственного университета. Биология*. 2009. № 4 (8). С. 15–28.
14. Островерхова Н.В., Конусова О.Л., Кучер А.Н., Погорелов Ю.Л., Белых Е.А., Воротов А.А. Популяционно-генетическая структура медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) в районе д. Леботёр Чаинского района Томской области // *Вестник Томского государственного университета. Биология*. 2013. № 1 (21). С. 161–172.
15. Островерхова Н.В., Конусова О.Л., Кучер А.Н. и др. Генетическое разнообразие локуса COI-COII мтДНК медоносной пчелы *Apis mellifera* L. в Томской области // *Генетика*. 2015. № 1. С. 89–100.

16. Конусова О.Л., Островерхова Н.В., Кучер А.Н., Курбатский Д.В., Киреева Т.Н. Характеристика морфометрической изменчивости медоносных пчел *Apis mellifera* L., отличающихся вариантами локуса COI-COII мтДНК // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2016. № 1 (33). С. 62–81.

17. Островерхова Н.В., Конусова О.Л., Кучер А.Н. и др. Характеристика генетического разнообразия медоносных пчел (*Apis mellifera* L.) Томской популяции по комплексу ДНК-маркеров // Чтения памяти А.И. Куренцова. 2015. Вып. XXVI. С. 227–240.

18. Ostroverkhova N.V., Kucher A.N., Konusova O.L., Kireeva T.N., Sharakhov I.V. Genetic diversity of honeybees in different geographical regions of Siberia // International Journal Environmental Studies. 2017. 74(5). P. 771–781.

УДК 638.12:638.14

DOI: 10.17223/978-5-94621-931-0-2020-57

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВЕННО ЗНАЧИМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ СРЕДНЕРУССКОЙ ПОРОДЫ

Россейкина С.А.

*Томский государственный университет, Томск, Россия
rosseykina75@mail.ru*

Аннотация. Представлена сравнительная характеристика хозяйственно значимых показателей пчелиных семей двух линий среднерусской породы (енисейской и обской), перемещенных в новые условия обитания. Пчелиные семьи обеих линий среднерусской породы показали высокие хозяйственно значимые показатели в течение двух лет наблюдения (2018–2019 гг.). Условия, необходимые для успешного проведения селекционно-племенной работы, обсуждаются.

Ключевые слова. *Apis mellifera mellifera*, среднерусская порода, хозяйственно значимые признаки, адаптация, селекция, Сибирь.

COMPARATIVE CHARACTERIZATION OF ECONOMICALLY SIGNIFICANT INDICATORS OF BEE COLONIES OF THE MIDDLE RUSSIAN BREED

Rosseykina S.A.

*Tomsk State University, Tomsk, Russia
rosseykina75@mail.ru*

Abstract. The article presents a comparative characteristic of economically significant signs of bee colonies of two lines of the Middle Russian breed (Yenisei and Ob lines),