

БИОЛОГИЯ

КУРАК Екатерина Михайловна

старший преподаватель кафедры зоологии, физиологии и генетики,
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Россия, г. Москва

ЗЯТКОВ Сергей Александрович

старший преподаватель кафедры зоологии, физиологии и генетики,
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Беларусь, г. Гомель

ГОНЧАРЕНКО Григорий Григорьевич

заведующий кафедрой зоологии, физиологии и генетики, к.б.н., профессор,
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Беларусь, г. Гомель

АНАЛИЗ ПОРОДНОГО СОСТАВА ПЧЕЛ ОКРЕСТНОСТЕЙ г. ДОБРУШ МОРФОМЕТРИЧЕСКИМИ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Аннотация. Представлены результаты исследований породного состава пчел морфометрическими и молекулярно-генетическими методами на двух выбранных участках. Установлено, что на участках преобладают крайнская, карпатская и среднерусская породы. На основе молекулярно-генетического анализа спейсерного участка COI-COII мтДНК 60 особей пчелы медоносной у 56 особей был выявлен аллель Q, характерный для южных карпатской и крайнской пород, а у 4 – аллель PQQ, характерный для среднерусской породы.

Ключевые слова: пчела медоносная, мтДНК, морфометрический анализ, ПЦР-анализ.

Интенсивная межпородная гибридизация пчел вследствие завоза маток других подвидов приводит к снижению устойчивости *Apis mellifera* L. к болезням и вредителям, а также ухудшению их зимостойкости [3].

Чистопородность пчел определяют разными методами, в том числе основанными на анализе экстерьерных признаков отдельных особей. Однако самым эффективным способом является анализ с использованием молекулярно-генетических маркеров. Один из таких маркеров – спейсерный участок COI-COII мтДНК пчел [2, 4].

Целью исследований был анализ породного состава особей *A. mellifera* с использованием морфометрических и молекулярно-генетических методов.

Методика исследований. Сбор особей пчел проводился на пасеке и суходольном лугу

окрестностей г. Добруша. Пасека включала 6 ульев, из каждого улья были отобраны по 5 особей *Apis mellifera*. На суходольном лугу было проанализировано 30 особей *Apis mellifera*. У особей анализировались: окраска тела; длина хоботка, мм; длина крыла, мм; ширина крыла, мм; кубитальный индекс на правом крыле. Для молекулярно-генетического анализа спейсерного участка COI-COII мтДНК проводили выделение ДНК из грудных мышц пчел упрощенным СТАВ-методом. Выделенная ДНК анализировалась методом ПЦР с использованием праймеров, маркирующих межгенный локус COI-COII митохондриального генома [1, 3].

Результаты исследований. В таблице 1 представлены средние значения морфометрических параметров пчел, собранных на пасеке и на лугу.

Таблица 1

Средние значения морфометрических показателей пчёл

Место сбора	Порода пчел	Встречаемость	Окраска	Хоботок, мм	Кубитальный индекс, %	Длина крыла, мм	Ширина крыла, мм
пасека	Краинская	25	Серебристо-серая	6,48±0,044	45,16±3,4	9,26±0,018	3,18±0,013
	Гибрид	5	Серая	6,52±0,008	47±0,44	9,3±0,01	3,19±0
луг	Краинская	15	Серебристо-серая	6,49±0,01	44,3±0,723	9,26±0,01	3,18±0,009
	Карпатская	6	Светло-серая	6,54±0,007	45,6±0,516	9,33±0,006	3,2±0,009
	Среднерусская	9	Тёмно-серая	6,3±0,021	61,88±0,78	9,35±0,01	3,22±0,01

Как видно из таблицы 1, для 25 проанализированных особей с пасеки морфометрические параметры укладывались в стандарты краинской породы: серебристо-серая окраска тела, длина хоботка – 6,48±0,044 мм, кубитальный индекс – 45,16±3,4 мм, длина крыла – 9,26±0,018 мм, ширина крыла – 3,18±0,013 мм. У 5 особей была выявлена серая окраска. Пчелы, отловленные на лугу относились к краинской, карпатской и среднерусской породам.

В результате молекулярно-генетического анализа у пчел, собранных на пасеке, был выявлен 1 аллель локуса COI-COII мтДНК: аллель Q, характерный для южных пород, в том числе и краинской, а на суходольном лугу – два аллеля: аллель RQQ, характерный для среднерусской породы, был обнаружен у 4 особей (13,33%); аллель Q – в 25 образцах (86,67%). На рисунках 1 и 2 представлены соответствующие фореграммы.

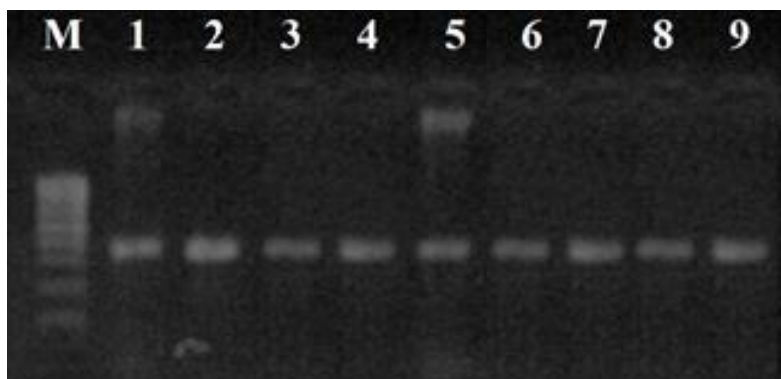


Рис. 1. Электрофорез продуктов ПЦР локуса COI-COII мтДНК собранных на пасеке пчел: М-маркер молекулярных масс, 1-9 – элемент Q (фрагмент размером 350 п.н.)

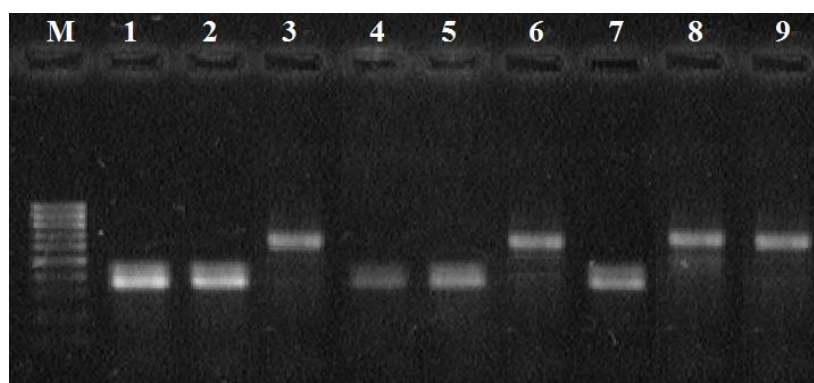


Рис. 2. Электрофорез продуктов ПЦР локуса COI-COII мтДНК у пчел, собранных на лугу: М-маркер молекулярных масс, 1,2,4,5,7 – элемент Q (фрагмент размером 350 п.н.); 3,6,8,9 – элемент RQQ (фрагмент размером 600 п.н.)

В таблице 2 приведено сопоставление результатов морфометрического и молекулярно-генетического анализа для исследованных биотопов. Как видно из таблицы, на пасеке и у особей, для которых были выявлены характерные для краинской породы морфометрические признаки, и у особей, для которых не все определенные показатели укладывались в стандарты данной породы (гибриды), был выявлен

только аллель Q. Среди пчел, отловленных на лугу, по морфометрическим признакам 9 особей относится к среднерусской породе, а по генетическому маркеру 5 особей идентифицированы, как представители южных пород. Лишь для 4 экземпляров обнаружено полное соответствие среднерусской породе по обоим показателям.

Таблица 2

Сопоставление результатов морфометрического и молекулярно-генетического анализа пчел, отобранных на пасеке и лугу

Место сбора	Порода по морфометрическим признакам	Аллель PQQ	Аллель Q
пасека	Краинская	-	25
	Гибрид	-	5
луг	краинская	-	15
	карпатская	-	6
	средне-русская	4	5

У 21 особи, отнесенных по морфометрическим признакам к карпатской и краинской породам был выявлен аллель Q.

Таким образом, на основе комплекса цветковых и морфометрических параметров установлено, что на исследованных участках преобладают краинская, карпатская и среднерусская породы. Сопоставление результатов обоих анализов указывает на процесс метисации среднерусской и южных пород в популяциях медоносной пчелы на исследованном участке.

Литература

1. Курак, Е.М. Митохондриальная ДНК пчелы медоносной (*A. mellifera* L.) как удобный генетический маркер для идентификации пород / Е.М. Курак, А.Н. Волошин // Достижения науки и образования. – 2016. – №12. – С. 6-8.

2. Минченко, А.Г. Митохондриальный геном / А.Г. Минченко, Н.А. Дударева. – Новосибирск: Наука, 1990. – 23 с.

3. Островерхова, Г.П. Биологическая и хозяйственная оценка пчелиной семьи: методическое пособие / Г.П. Островерхова, О.Л. Конусова, Ю.Л. Погорелов. – Томск: изд-во НТЛ, 2005. – 342 с.

4. Черевко, Ю.А. Чистопородное разведение и доходность в пчеловодстве / Ю.А. Черевко, Л.Д. Черевко // Пчеловодство. – 1998. – №4. – С.14-16.

5. Kauhausen Keller, D. Morphometrical control of pure race breeding of honeybee (*Apis mellifera* L.) / D. Kauhausen Keller, R. Keller // Apidologie. – 1994. – V. 25. – P. 133-143.

KURAK Ekaterina Michailovna

senior lecturer of the Department of Zoology, Physiology and Genetics,
Francisk Skorina Gomel State University, Belarus, Gomel

ZYATKOV Sergey Alexandrovich

senior lecturer of the Department of Zoology, Physiology and Genetics,
Francisk Skorina Gomel State University, Belarus, Gomel

GONCHARENKO Grigoriy Grigorevich

Head of the Department of Zoology, Physiology and Genetics, Ph.D., Professor,
Francisk Skorina Gomel State University, Belarus, Gomel

ANALYSIS OF THE BREED COMPOSITION OF BEES IN THE VICINITY OF DOBRUSH BY MORPHOMETRIC AND MOLECULAR GENETIC METHODS

Abstract. *The results of studies of the breed composition of bees by morphometric and molecular genetic methods at two selected sites are presented. It was found that Ukrainian, Carpathian and Central Russian breeds predominate in the sites. On the basis of molecular genetic analysis of the COI-COII mtDNA spacer site of 60 honeybee individuals, the Q allele characteristic of the southern Carpathian and Krajin breeds was identified in 56 individuals, and the PQQ allele characteristic of the Central Russian breed in 4 individuals.*

Keywords: *honeybee, mtDNA, morphometric analysis, PCR-analysis.*