

желудка и повышения кислотности среды.

#### Литература

Догель, В.А. Определитель по фауне СССР. Простейшие (Protozoa), сем. Ophryoscolecidae [Текст] / В.А. Догель. - Ленинград: Изд-во АН СССР, 1929. - 90с.

Иванов, А.В. и др. Большой практикум по зоологии беспозвоночных [Текст] / А.В. Иванов, Ю.И. Полянский, А.А. Стрелков. - М.: Высшая школа, 1981. - 504с.

Корнилова, О.А. История изучения эндобионтных инфузорий млекопитающих [Текст] / О.А. Корнилова. - СПб.: ТЕССА, 2004. - 352с.

Корнилова, О.А. Эндобионтные инфузории млекопитающих: фауна, биология, филогения [Текст] / О.А. Корнилова / Диссертация д.б.н. - СПб., 2006.

Кравченко, В.М., Тарена, А.А. О фауне инфузорий рубца жвачных [Текст] / В.М. Кравченко, А.А. Тарена // Зоологический журнал. - 1978. - Вып. 8. - С. 90 - 91.

Курилов, Н.В., Короткова, Н.П. Физиология и биохимия пищеварения жвачных [Текст] / Н.В. Курилов, Н.П. Короткова. - М.: Колос, 1971.

### The summary

## THE VARIETY OF SPECIES AND FREQUENCY OF APPEARANCE OF ENDOBIOTIC INFUSORIA IN DIFFERENT PARTS OF THE CATTLE'S STOMACH IN AGRICULTURAL FARMS OF ABATSK ADMINISTRATIVE DISTRICT

**A.V. Ivankova**

**P.P. Ershov** | Shim State Pedagogical Institute, Ishim, Russia

The research of infusorian fauna of a domesticated bull (*Bos taurus*) was carried out. The variety of species and frequency of appearance of infusoria in different parts of Stomach and peculiarities of their diet were researched.

УДК 575.17:595.799

ББК 28.691.89 (25)

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ЛОКУСОВ

**Р.А. Ильясов, А.В. Поскрязков, А.Г. Николенко**

*Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН,  
г. Уфа, Республика Башкортостан*

Анализ микросателлитных локусов является признанным во всём мире методом популяционной генетики. Микросателлитные локусы являются тандемными повторяющимися последовательностями длиной 1-6 нуклеотидных оснований, случайно разбросанных по всему геному (Schlotterer, Wiehe, 1999). У медоносной пчелы известно несколько сотен микросателлитных маркеров (Solignac et al. 2003). После расшифровки полного генома медоносной пчелы (Weinstock et al. 2006) может показаться старомодным использование микросателлитных локусов *Apis mellifera* в генетическом анализе попу-

ляций. Известно, что геном медоносной пчелы содержит более 17000 ди- и 7000 тринуклеотидных локусов, которые легко могут быть найдены в соответствующих базах данных ДНК. Такое положение вещей создало новую проблему – какой локус для каких целей использовать.

Микросателлитные локусы считаются кодоминантными, селективно нейтральными, высокополиморфными и характеризуются менделевским распределением в потомстве. Благодаря этому они очень полезны в изучении родства, генеалогии, внутривидовой вариативности, видовой гибридизации, динамики популяции, кар-

тирования генов и филогеографии (Moritz, Hillis, 1996). Многочисленные исследования с использованием микросателлитных локусов медоносной пчелы проводились по решению вопросов биогеографии (Franck et al., 1998), динамики популяций (Estoup et al., 1995) и процессов гибридизации и африканизации (Franck et al., 2001). Сцепленные микросателлитные локусы обычно используются для картирования генома медоносной пчелы. Однако тесно сцепленные микросателлитные локусы могут быть полезными также для определения числа семей в популяции медоносной пчелы (Moritz et al. 2007).

Для решения проблем классической популяционной генетики каждый исследователь, несомненно, предпочитал бы случайно сегрегирующие маркеры. Используя несколько микросателлитных локусов с независимым типом наследования можно получить ряд генетических характеристик, дающих представление о состоянии популяции в целом, её устойчивости, подразделенности и направлении эволюционных преобразований.

В работе нами были проанализированы медоносные пчелы из 32 семей Иглинского района (3 пасеки: с.Улу-Теляк, пасека Кугейко; с.Улу-

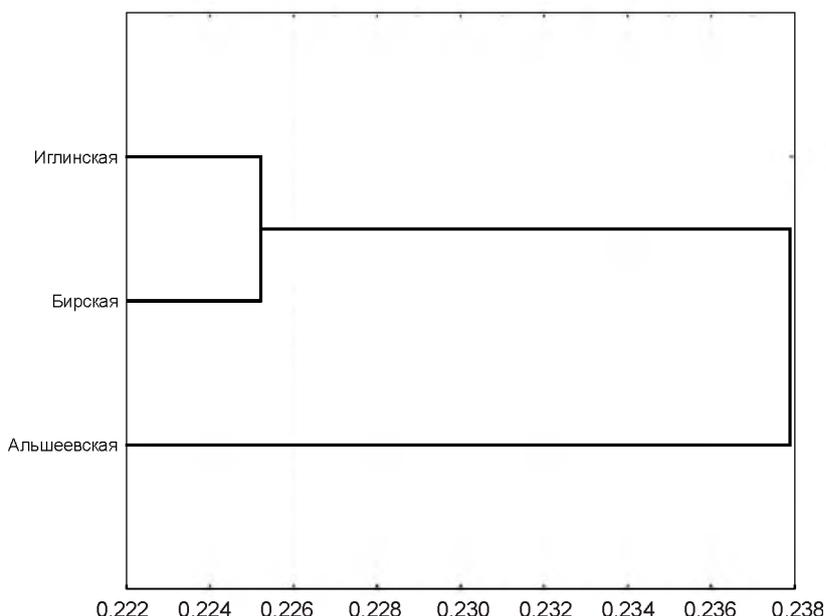


Рис. 1. Дендрограмма генетических расстояний населений медоносной пчелы трёх районов центральной части республики Башкортостан на основе анализа 4 микросателлитных локусов Ap243, 4a110,

Таблица 1.

Генетические расстояния Cavalli-Sforza, Edwards (1967) между населением медоносной пчелы трёх районов центральной части республики Башкортостан на основе анализа 4 микросателлитных локусов Ap243, 4a110, A24, A8

Население	Иглинского (32)*	Альшеевского (17)	Бирского (51)
Иглинского	0,000	0,207	0,156
Альшеевского	0,207	0,000	0,164
Бирского	0,156	0,164	0,000

\* В скобках указан объём выборки

Таблица 2.

Значения F-статистики Weir & Cockerham (1984) в населении медоносной пчелы трёх районов центральной части республики Башкортостан на основе анализа 4 микросателлитных локусов Ap243, 4a110, A24, A8

Fit	Fis	Fst
0,099	0,043	0,058

Теляк, пасека Громова; с.Улу-Теляк, БОСП, пасека матковыводная), 17 семей Альшеевского района (3 пасеки: с.Никифарово, пасека Юсуповой Р.; с.Раевка, пасека Пискарева М.П.; с.Раевка, пасека Селезнёва Б.), 51 семья Бирского района (10 пасек: д. Угузево, пасека Сафина А.Ф.; г.Бирск, пасека Черенкова В.С.; г.Бирск, пасека Сайфутдинова Е.В.; д.Осиновка, пасека Черникова Ю.П.; д.Акуди, пасека Яикбаева А.А.; д.Печенкино, пасека Габитова И.Р.; д.Улеево, пасека Янситова В.В.; д.Кондаковка, пасека Акмурзина Е.Н.; д.Вязовка, пасека Лепустина И.А.; д.Бахтыбаево, пасека Кутлусатова М.П.), собранные в период 2004-2008 гг. Всего нами были проанализированы медоносные пчелы из 100 семей пчёл трёх районов центральной части республики Башкортостан (Иглинский, Альшеевский и Бирский). В популяционном анализе были использованы 4 микросателлитных локуса Ar243, 4a110, A24, A8 (Estoup et al., 1995; Solignac et al. 2003). По наблюдаемой частоте аллелей были рассчитаны генетические расстояния Cavalli-Sforza, Edwards (1967) (Табл. 1) и построена дендрограмма (Рис. 1). Население медоносной пчелы Альшеевского района на дендрограмме располагается отдаленно от двух других популяций, что свидетельствует о преобладании потока генов между населением медоносной пчелы Иглинского и Бирского районов над потоком между каждым из вышеназванных населений и населением Альшеевского района. Население медоносной пчелы Иглинского и Бирского районов ранее по митохондриальной ДНК было отнесено к гибридным и среднерусским *A.m.mellifera*, соответственно, и их совместная группировка произошла благодаря вкладу северной популяции башкирской медоносной пчелы в создание населения пчёл Иглинского района. Кроме того, произошедший завоз семей пчёл из гибридизованных пасек Иглинского района в Бирский район также мог привести их к генетическому сближению.

По значениям коэффициентов инбридинга  $F_{is}$ ,  $F_{it}$  (Табл. 2) в населении медоносной пчелы центральной части республики Башкортостан отмечается преобладание близкородственного скрещивания над отдалённым. А значение коэффициента инбридинга  $F_{st}$  показывает об отсутствии подразделённости – это говорит о высоком уровне миграции населения медоносной пчелы центральной части республики Башкортостан.

Таким образом, население медоносной пчелы центральной части республики Башкортостан характеризуется отсутствием определённой генетической структурированности, преобладанием инбридинга над аутбридингом. Поток генов между населением медоносной пчелы увеличивается с уменьшением расстояния между ними. Генетическое родство населений медоносной пчелы разных районов обусловлено миграцией семей между ними. Характеристики  $F$ -статистики свидетельствуют о максимальном приближении населения медоносной пчелы центральной части республики Башкортостан в целом к равновесному состоянию и о небольшом снижении устойчивости генофонда к внешним воздействиям.

### Литература

- Estoup, A. et al. Garnery L., Solignac M., Cornuet J.-M. Microsatellite variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) populations: hierarchical genetic structure and test of the infinite allele and stepwise mutation models [Текст] / A. Estoup, L. Garnery, M. Solignac, J.-M. Cornuet // *Genetics*. - 1995. - №. 140. - P. 679–695.
- Franck, P. et al. Genetic diversity of the honeybee in Africa: microsatellite and mitochondrial data [Текст] / P. Franck, L. Garnery, A. Loiseau, B.P. Oldroyd, H.R. Hepburn, G. Celebrano, M. Solignac, J.-M. Cornuet // *Heredity*. - 2001. - №. 87. - P. 420–430.
- Franck, P. et al. The origin of west European subspecies of honeybees (*Apis mellifera*) new insights from microsatellite and mitochondrial data [Текст] / P. Franck, L. Garnery, M. Solignac, J.-M. Cornuet // *Evolution*. - 1998. - №. 52. - P. 1119–1134.
- Moritz, C., Hillis, D.M. Molecular systematics: context and controversies [Текст] / C. Moritz, D.M. Hillis / *Molecular Systematics*, 2nd ed., Sinauer Associates. - Massachusetts, 1996. - P. 1–13.
- Solignac, M. et al. Five hundred and fifty microsatellite markers for the study of the honeybee (*Apis mellifera* L.) genome [Текст] / M. Solignac, D. Vautrin, A. Loiseau et al. // *Molecular Ecology Notes*. -2003. - №.3. - P. 307–311.
- Weinstock, G.M. et al. Insights into social insects from the genome of the honeybee *Apis mellifera* [Текст] / G.M. Weinstock // *Nature*. - 2006.- №. 443. - P. 931–949.

**The summary****MOLECULAR CHARACTERISTICS OF HONEY BEE POPULATION IN CENTRAL PART OF BASHKORTOSTAN REPUBLIC INFERRED FROM MICROSATELLITE LOCI****R.A. Ilyasov, A.V. Poskryakov, A.G. Nikolenko**

Institute of Biochemistry and Genetics of the Ufa Centre of Science of the Russian Academy of Sciences, Russia, the Republic of Bashkortostan, Ufa

Microsatellite loci are fine tools in population researches. The authors analyzed honey bees population from 100 colonies of three regions of central part of Bashkortostan using microsatellite loci Ap243, 4a110, A24, A8. The research showed that honey bee population does not have exact structuredness. F-statistics revealed little prevalence of inbreeding over outbreeding. This characteristic attests to honey bees' population approaching equilibrium.

УДК 597.5:591.5  
ББК 28.6**МОНИТОРИНГ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ СЕМЕЙСТВА ESOCIDAE НИЖНЕГО ТОБОЛА****С.Г. Карасёв, А.М. Сивцова***Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д.И. Менделеева, г.Тобольск, Россия*

Бассейн реки Тобол расположен на территории двух государств – Российской Федерации и Республики Казахстан. Трансграничными водными объектами являются собственно р. Тобол и её притоки – Убаган, Уй, Аят, Синташты, Тогузак.

Тобол является важным звеном экосистемы бассейна Иртыша, будучи его основным нагульно-нерестовым притоком. Наибольшее разнообразие экологических условий характерно для нижнего Иртыша и нижнего Тобола: узкие участки с быстрым течением, хорошо прогреваемые разливы, глубинные зоны с выходами донных ключей, протоки и притоки первого и второго порядка. Пойма богата малыми и средними озёрами с постоянной, либо временной (в летний период) проточностью. Это обусловило биоразнообразие состава ихтиофауны нижнего Иртыша и нижнего Тобола, а в недавнем прошлом обилие здесь рыбы.

В бассейнах нижнего Тобола и нижнего Иртыша, как и во всей Сибири, семейство Esocidae представлено одним видом - обыкновенной щукой.

Щука широко распространена по всему бас-

сейну нижнего Тобола и нижнего Иртыша и может быть отнесена к фоновым видам, но везде не многочисленна - в пределах 3-5% от общей численности рыб. Летом она расселяется по разливам, притокам и озёрам, связанным с рекой. Зимой, как в Тоболе и Иртыше, так и в озёрах концентрируется на ямах.

По большинству морфосистематических признаков местная популяция сходна с популяциями вида из иных частей его обширного ареала в Сибири. Вместе с тем, у неё чётко выражены признаки речного экотипа. Из меристических признаков особенно заметно большее число позвонков (63,1), нежели у озёрных форм (59,8-61,2). Число же лучей в плавниках (D,P,V) у неё напротив меньше на 1-2 луча, в сравнении с озёрными формами.

В пластических признаках тобольская речная популяция отличается от озёрных целым рядом признаков: - более длинной и более высокой головой (с - 30,6 против 27,9-29,9) с удлинённым рылом («длиннорылая» - 13,9 против 11,9-13,4). Она несколько узколоба (5,6 против 5,5- 6,1), но высокотела (H - 17,7 против 16-16,9; h - 7 против 5,8- 6,6). Грудные и брюшные