

16. *Kvach Yu.* Helminths of gobies from the Tuzly's Lagoons (the North-Western part of the Black Sea) // *Oceanol. Stud.* 2001. V. 30. № 3–4. С. 103-113.
17. *Kvach Yu.* Helminths of goby fish of the Hryhoryivsky Estuary (Black Sea, Ukraine) // *Вестн. зоол.* 2002. Т. 36. № 3. С. 7-76.
18. *Kvach Yu.* The metazoa parasites of gobiids in the Dniester Estuary (Black Sea) depending on water salinity // *Oceanol. and Hydrobiol. Stud.* 2004. V. 33. № 3. С. 47-56.
19. *Жохов А.Е., Молодоженикова Н.М., Пугачева М.Н.* Расселение трематод-вселенцев *Nicolla skrjabini* (Iwanitzky, 1928) и *Plagioporus skrjabini* Kowal, 1951 (Trematoda: Oprescoelidae) в Волге // *Экология.* 2006. № 5. С. 398-400.
20. *Белявская Л.И., Вьюшкова В.П.* Донная фауна Волгоградского водохранилища // *Тр. Саратовского отд. ГОСНИОРХ. Саратов, 1971. Т. 10. С. 93-106.*
21. *Попченко В.И.* Биологическое разнообразие донных беспозвоночных зарослей Саратовского водохранилища // *Проблемы биологического разнообразия водных организмов Поволжья: материалы конф., посвящ. 85-летию со дня рожд. Н.А. Дзюбана / под ред. В.И. Попченко, Е.А. Бычка. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1997. С. 98-107.*
22. *Зинченко Т.Д., Курина Е.М.* Распределение видов вселенцев в открытых мелководьях Саратовского водохранилища // *Рос. журн. биол. инвазий.* 2011. № 2. С. 74-85.
23. *Эпштейн В.М., Ланкина Л.Н.* Новые сведения о биологии и географическом распространении *Caspiobdella fadejewi* (Epstein) // IX конф. Укр. паразитол. о-ва: тез. докл. Киев: Наукова думка, 1980. Ч. 5. С. 116-117.
24. *Ланкина Л.Н., Комов В.Т.* Новые данные о нахождении пиявки *Caspiobdella fadejewi* в Волжских водохранилищах // *Паразитология.* 1983. Т. 17. Вып. 1. С. 70-72.
25. *Догель В.А.* Влияние акклиматизации рыб на распространение рыбных эпизоотий // *Изв. ВНИОРХ.* 1939. Т. 21. С. 51-64.

БЛАГОДАРНОСТИ: Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биологическое разнообразие. Особенности экологии и динамики чужеродных видов гидробионтов (зоопланктон, зообентос, рыбы, паразиты рыб) в водоемах Средней и Нижней Волги».

Поступила в редакцию 14 сентября 2012 г.

Mineeva O.V. PARASITES OF SOME INVASIVE FISH SPECIES OF SARATOV RESERVOIR

The data on the contamination of the three types of goby fish (family Gobiidae) of Saratov Reservoir (*Neogobius melanostomus*, *Neogobius iljini*, *Proterorhinus marmoratus*) caught in 2009–2011 is given. 19 species of parasites of different taxonomic groups, the number of species dominated by trematodes were observed. Most parasites are widely specificity species, 3 species specific goby. Five species of parasites are marked for the first time for Saratov Reservoir.

Key words: parasites; goby fish; Saratov Reservoir.

УДК 595.799 (470.6)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ ПЧЕЛ ЮГА РОССИИ

© И.А. Морев, Л.Я. Морева, М.А. Козуб

Ключевые слова: медоносная пчела; породы пчел; экологическая пластичность; внутривидовая структура; системный анализ; морфотип.

Проведен анализ внутривидовой структуры пчел Краснодарского края. С помощью метода системного морфометрического анализа выявлены 4 морфы, которые по комплексам признаков сходны со следующими породами пчел: серая горная кавказская пчела, карпатская пчела, украинская степная пчела и краинская пчела. Оценена экологическая пластичность выделенных морф пчел на территории Краснодарского края.

ВВЕДЕНИЕ

Породы пчел эволюционно развивались в различных экологических и природно-климатических условиях, что определяет их экологическую пластичность, т. е. степень приспособленности к различным абиотическим и биотическим факторам. Аборигенными породами территории Краснодарского края являются: серая горная кавказская и желтая степная кубанская. Однако генофонд желтой степной кубанской пчелы сильно пострадал в результате бессистемного завоза пчел других пород, и данная порода утратила свою чистопородность. К настоящему моменту на территории Краснодарского края планом породного районирования рекомендованы 2 породы: карпатская порода и серая горная кавказская. Для степной зоны предлагается карпатская порода, которая является племенным фондом хозяйства ФГУП ППХ «Майкопское», расположенного в Респуб-

лике Адыгее. Для горной территории – серая горная кавказская порода, чистопородный племенной фонд которой получают на «Краснополяном» опытно-производственном племенном хозяйстве по разведению пчел (Красная поляна).

Пчеловоды юга России, желая увеличить продуктивность пчелиных семей, интенсивно и бесконтрольно завозят пчел и маток разных пород из отдаленных регионов страны. Способность приспособлять эти породы к новым условиям юга России позволит ученым определить экологическую пластичность завезенных популяций пчел.

С этой целью сотрудниками АПИ-лаборатории Кубанского государственного университета изучены экстерьерные признаки пчел с территории Краснодарского края для выявления их породной принадлежности, а также оценена экологическая пластичность выделенных популяций пчел.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В центральной части Краснодарского края был проведен сбор пчел (200 шт.) для оценки комплекса морфометрических признаков (длина хоботка, ширина третьего тергита, кубитальный индекс, длина правого большого крыла, ширина правого большого крыла, длина левого большого крыла, ширина левого большого крыла, длина правого малого крыла, ширина правого малого крыла, длина левого малого крыла, ширина левого малого крыла, тарзальный индекс).

Морфометрические исследования проводили на препарированных пчелах по методике В.В. Алпатова [1]. Препараты для морфометрических исследований изготавливались по методике Г.Д. Билаш и Н.И. Кривцова [2]. Анализ изменчивости морфометрических признаков проведен с помощью многомерных методов статистики (кластерный, дисперсионный и дискриминантный анализы), которые позволили оценить внутривидовую структуру.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Морфометрические межпопуляционные (межпородные) расстояния названы генетически информативными в том смысле, что они отражают различие генетической структуры искусственных популяций и пород пчел. Нами использован системный морфометрический анализ, выявляющий внутреннюю структуру искусственных популяций и позволяющий определить внутри-

популяционные группы особей – морфы комплексом математико-статистический процедур.

Примененный нами кластерный анализ особей методом Уорда на основе евклидовых расстояний между ними позволил выявить 4 четко сформированные внутривидовые группы пчел (морфы), представленные на рис. 1.

Из рис. 1 видно, что если «разрезать» дендрограмму по уровню связи на отметке 20, то четко выделяются 4 группы, две из которых относительно близки друг к другу, а две ярко отличаются от остальных.

Проведенный дисперсионный анализ признаков четырех морф пчел показал, что они достоверно различаются между собой (табл. 1).

Наилучшие возможности для выявления внутривидовых различий предоставляет дискриминантный анализ, его целью является максимально точная оценка расстояний между группами, в нашем случае – морфами, за счет минимизации внутривидовой дисперсии.

Дискриминантный анализ показал, что изучаемые морфы пчел могут быть успешно дифференцированы по комплексу признаков (рис. 2).

Расстояния между центрами групп (морфами) в пространстве дискриминантных функций называются расстояниями Махаланобиса и представляют собой наиболее точную оценку внутривидовых различий, определяемых на фоне минимизированной внутривидовой дисперсии (табл. 2).

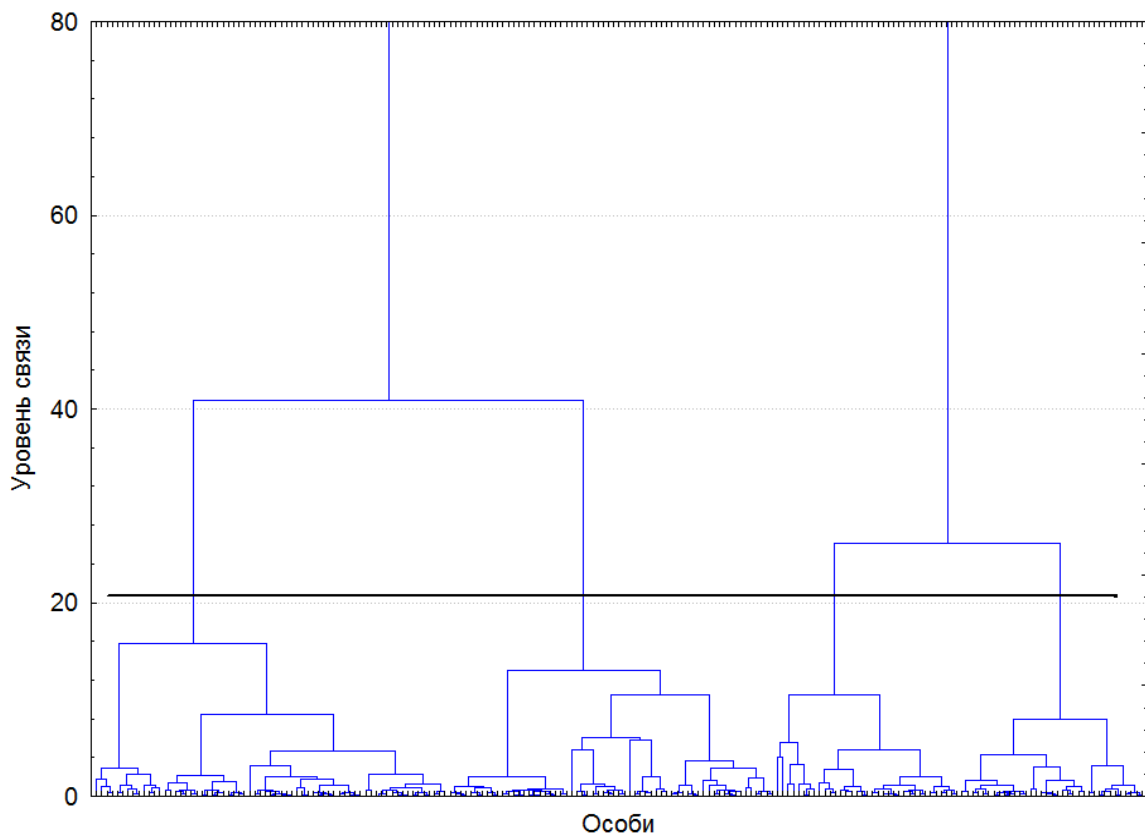


Рис. 1. Дендрограмма кластерного анализа пчел Краснодарского края

Дисперсионный анализ признаков 4 выделенных морф пчел Краснодарского края

Признаки	Межгрупповая дисперсия	Количество степеней свободы	Внутригрупповая дисперсия	Количество степеней свободы	F-критерий	Уровень достоверности ($p < 0,05$)
Длина хоботка	68,84	3	15,55	195	287,84	0,00
Длина правого большого крыла	9,93	3	13,63	195	47,35	0,00
Ширина правого большого крыла	0,57	3	3,50	195	10,58	0,00
Длина левого большого крыла	7,55	3	12,42	195	39,49	0,00
Ширина левого большого крыла	0,34	3	5,14	195	4,31	0,01
Длина правого малого крыла	2,24	3	11,44	195	12,75	0,00
Ширина правого малого крыла	0,19	3	2,78	195	4,52	0,00
Длина левого малого крыла	1,77	3	9,69	195	11,87	0,00
Ширина левого малого крыла	0,11	3	3,20	195	2,25	0,08
Тарзальный индекс	0,01	3	0,56	195	0,81	0,49
Ширина 3 тергита	5,24	3	18,22	195	18,71	0,00
Кубитальный индекс левого крыла	4,48	3	18,34	195	15,90	0,00

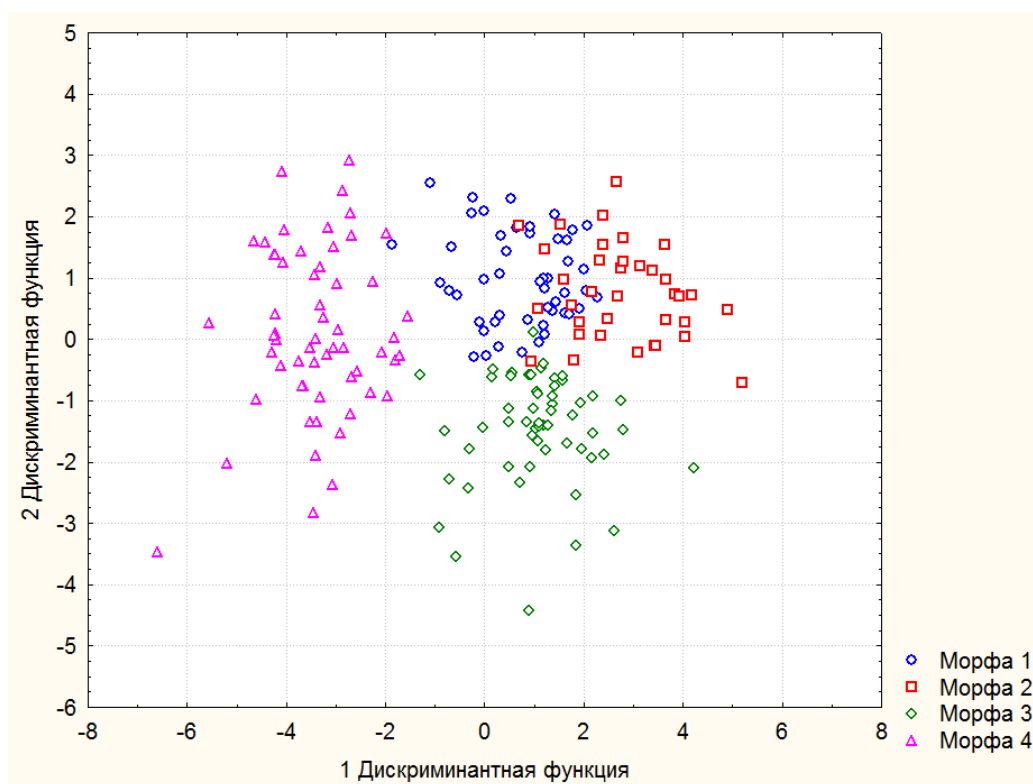


Рис. 2. Распределение особей пчел по морфам в пространстве первой и второй дискриминантных функций признаков

Таблица 2

Расстояния (Махаланобиса) между центрами морф в пространстве дискриминантных функций

Морфы	1	2	3	4
1		13,45166	13,78220	40,07143
2	0,00000		16,00737	67,72965
3	0,00000	0,00000		50,74889
4	0,00000	0,00000	0,00000	

Примечание: выше главной диагонали матрицы приведены расстояния Махаланобиса, ниже – вероятность нуль-гипотезы об отсутствии различий между морфами.

Расчет расстояний Махаланобиса подтверждает следующее: наиболее велики расстояния между 3 и 4 морфами от двух других. Гораздо ближе друг к другу 1 и 2 морфы, хотя и между ними различия статистически достоверны.

Наиболее наглядно результаты дискриминантного анализа отражаются в специальной статистике, называемой «ошибкой отнесения». Этим термином обозначают ситуацию, когда особь, в действительности принадлежащая к одной группе, например, 1 морфе, по результатам морфометрического описания причисляется

к другой группе, например, 3 морфе. Ошибка отнесения определялась нами для 4 морф групп (табл. 3).

Из табл. 3 следует, что частота верного отнесения, т. е. причисления особей пчел к «своей» морфе, во всех случаях высока: 92 % и выше. Нами был определен процентный состав каждой морфы от общего количества особей, все морфы занимают практически равные доли в популяции.

Для сравнительного анализа нами были получены средние значения для всех морфометрических признаков 4 выявленных морф (табл. 4).

Таблица 3

Частота правильного и ошибочного отнесения морф пчел Краснодарского края по комплексу морфометрических признаков

Морфы	Процент корректности отнесения	Морфы			
		1	2	3	4
1	94	46	1	1	1
2	92	1	33	2	0
3	93	1	2	52	1
4	100	0	0	0	58
Всего	95	48	36	55	60
Процент от общего количества, %		24	18	28	30

Таблица 4

Средние значения признаков морф пчел Краснодарского края

Признаки	1 морфа	2 морфа	3 морфа	4 морфа
Длина хоботка	6,24 ± 0,28	6,73 ± 0,31	6,48 ± 0,28	5,22 ± 0,27
Длина правого большого крыла	9,91 ± 0,21	9,89 ± 0,21	9,36 ± 0,25	9,62 ± 0,34
Ширина правого большого крыла	3,14 ± 0,09	3,21 ± 0,11	3,06 ± 0,15	3,14 ± 0,16
Длина левого большого крыла	9,86 ± 0,21	9,93 ± 0,24	9,42 ± 0,23	9,69 ± 0,30
Ширина левого большого крыла	3,12 ± 0,12	3,14 ± 0,15	3,03 ± 0,18	3,11 ± 0,18
Длина правого малого крыла	7,04 ± 0,16	6,94 ± 0,26	6,76 ± 0,25	6,84 ± 0,28
Ширина правого малого крыла	2,03 ± 0,09	2,03 ± 0,13	1,96 ± 0,13	2,01 ± 0,12
Длина левого малого крыла	7,03 ± 0,12	6,95 ± 0,23	6,78 ± 0,24	6,86 ± 0,27
Ширина левого малого крыла	2,01 ± 0,07	2,01 ± 0,11	1,95 ± 0,13	1,98 ± 0,17
Тарзальный индекс левой ноги	0,49 ± 0,03	0,48 ± 0,05	0,49 ± 0,04	0,50 ± 0,08
Ширина 3 тергита	4,77 ± 0,27	4,95 ± 0,36	4,48 ± 0,32	4,68 ± 0,28
Кубитальный индекс, %	56,81 ± 4,00	45,05 ± 2,80	52,91 ± 3,10	50,76 ± 3,30

Таблица 5

Морфометрические признаки некоторых пород пчел [3] и выделенных морф на территории Краснодарского края

Порода/Морфа	Окраска	Длина хоботка, мм	Ширина 3 тергита, мм	Кубитальный индекс, %
Среднерусская	Темно-серая	6,0–6,4	4,8–5,2	60–65
Серая горная кавказская	Серая	6,7–7,2	4,4–4,9	50–55
Карпатская	Серая	6,3–7,0	4,4–5,0	45–50
Итальянская	Желтая	6,4–6,7	4,7–5,2	40–45
Украинская степная	Серая	6,3–6,7	4,6–4,9	30–55
Краинская	Темно-серая	6,3–6,8	4,7–5,1	40–45
Морфа 1	Серая	6,0–6,5	4,5–5,0	50–67
Морфа 2	Серая	6,4–7,0	4,6–5,3	38–53
Морфа 3	Серая	6,2–6,8	4,1–4,8	45–63
Морфа 4	Серая	5,0–5,5	4,3–4,9	44–59

На основе морфометрических признаков, в первую очередь отвечающих за породную принадлежность, было проведено сравнение выявленных морф в популяции с породами пчел, распространенными в ландшафтах Краснодарского края и прилегающих территорий (табл. 5).

Определение экологической пластичности пчел Краснодарского края невозможно без вскрытия внутривнутрипопуляционной структуры и определения породного состава. Выявленная внутривнутрипопуляционная структура методами системного морфометрического анализа показала, что 4 морфы по комплексам признаков сходны со следующими породами: 1 морфа больше схожа с серой горной кавказской пчелой; наиболее близка к 1 морфе 2 морфа, которая в свою очередь сходна с карпатскими пчелами; 3 морфа подходит к украинской степной породе пчел; а 4 морфа, относительно большая и обособленная, соответствует краинской породе, такое положение этой морфы может быть связано с относительно недавним ввозом данной породы на территорию Краснодарского края и в дальнейшем ее бесконтрольному распространению.

Таким образом, необходимо более подробно остановиться на описании основных характеристиках вышеперечисленных пород пчел.

Серые горные кавказские пчелы (*Apis mellifera caucasica*, Gorbachew, 1916) – первоначальный ареал ее возникновения связан с горными районами. Пчелы миролюбивы, продолжают работать на сотах при осмотре гнезда. Серые горные кавказские пчелы очень хорошо используют ранние медосборы, а также слабый растянутый по времени медосбор, но не способны активизироваться для обильного кратковременного медосбора. Семьи серых горных кавказских пчел отличаются очень слабой склонностью к роению, пчелы быстро переключаются из роевого состояния в рабочее. Зимостойкость низкая, что связано с низкой активностью фермента каталазы кишечника, препятствующему гниению содержимого задней кишки в зимний период. Очень чувствительны к нозематозу – инвазионному заболеванию пчел, вызываемого микроспоридией *Nosema sp* [4]. К клиническим признакам нозематоза относятся: пятна фекалий на стенках улья и сотах, недружный облет, мертвые пчелы у летка. В неблагоприятные годы (например, в продолжительные зимы) гибель семей серой горной кавказской пчелы от нозематоза может быть весьма значительна. Серой горной кавказской пчеле соответствует выделенная нами 1 морфа, но, несмотря на то, что данная порода является местной для нашего края, ее количество малочисленно (24 %). Это может быть связано с неустойчивостью данной породы к нозематозу. Нозематозу пчеловоды края не уделяют должного внимания, и редко осуществляют профилактические и лечебные мероприятия против этого заболевания, считая, что пчелы могут самостоятельно избавиться от этого заболевания. Семьи серой горной кавказской пчелы слабеют и погибают от этой болезни, их количество постепенно сокращается по сравнению с другими породами, более устойчивыми к нозематозу.

Карпатские пчелы (*Apis mellifera carpatica*) – среднего размера, темно-серой окраски, с серебристыми волосками. Миролюбивы, прополисование гнезда слабое или умеренное. Карпатские пчелы представляют большой интерес для пчеловодов в связи с тем, что они обладают хорошей зимостойкостью. Карпатские пчелы

с древнейших времен обитают в сравнительно суровых природных условиях Карпатских гор, где самая низкая температура зимой доходит до -30°C , и безоблетный период может длиться 5 месяцев. Также ценным хозяйственным признаком этой породы является повышенная устойчивость к нозематозу. Однако помеси карпатской породы с серой горной кавказской породой могут обладать сниженной зимостойкостью и устойчивостью к нозематозу.

Украинская степная порода пчел (*Apis mellifera acervorum*, Scog, 1929) – развивалась в экологических и природно-климатических условиях степной и лесостепной зоны Украины. Данная порода отличается миролюбием, устойчивостью к неблагоприятным зимним условиям и к некоторым заболеваниям. Благодаря своим характеристикам для данной породы условия Краснодарского края благоприятны, она успешно приспособляется к новому ареалу обитания, и ее численность по нашим данным достигает 28 % от всех популяций пчел. Однако украинские степные пчелы ройливы, что может привести к уничтожению лучших семей и вырождению породы.

Краинская порода (*Apis mellifera carnica*, Pollman, 1879) – первоначальным ареалом ее обитания являются районы юго-восточных Альп, Карпаты, Югославия, Австрия. Данная порода обладает повышенной зимостойкостью, спокойным темпераментом, что важно для густонаселенных пространств. Основным недостатком краинских пчел является их ройливость. Также эта порода наименее устойчива к варроатозу – одному из распространенных и опасных заболеваний пчел. Возбудителем варроатоза является клещ *Varroa destructor*, Anderson, Trueman, 2000, который питается гемолимфой рабочих пчел, трутней, маток и расплода (личинки и куколки).

Как показали исследования морфы 4, краинская порода наиболее распространенная (30 %), следовательно, данная порода успешно приспособляется к условиям края, и ее численность может постепенно увеличиваться. Однако необходимо учитывать, что метизация пчел на территории Краснодарского края может привести к появлению помесей, не устойчивых сразу к нескольким заболеваниям. Так, помеси краинской породы (малоустойчивой к клещу варроа) и серой горной кавказской породы (малоустойчивой к *Nosema sp.*) наиболее часто подвержены ослаблению и даже гибели из-за интенсивного развития смешанных инвазий.

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования показали, что на территории Краснодарского края можно выделить 4 относительно обособленных морф, соответствующих следующим породам пчел: серая горная кавказская пчела, карпатская пчела, украинская пчела и краинская пчела. При этом преобладающими породами не являются местные породы: серая горная кавказская и карпатская, что позволяет говорить о сильной метизации пчел на территории края.

Также в результате завоза пород пчел на территорию Краснодарского края и их метизации с местными породами пчел происходит изменение экологической пластичности (например, устойчивость к заболеваниям) как местных, так и завезенных пород. Необходимо учитывать, что такое изменение экологической пластичности может приводить к потере полезных призна-

ков, массовым поражением и даже вымиранию отдельных популяции пчел. Поэтому рекомендуется постоянно проводить выявление породной принадлежности пчел с целью определения метизации пчел и сохранения местных пород.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алтатов В.В. Породы медоносной пчелы. М.: Изд-во Моск. об-ва испытателей природы, 1948. 183 с.
2. Биляш Г.Д., Кривцов Н.И. Селекция пчел. М.: Агропромиздат, 1991. 304 с.
3. Кривцов Н.И., Сокольский С.С. Породы пчел и их селекция. Рыбное, 2010. 172 с.
4. Жеребкин М.В. Зимовка пчел. М.: Россельхозиздат, 1979. 153 с.

Поступила в редакцию 14 сентября 2012 г.

УДК 631.461:631.445.24

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА МИКРОБНЫЙ КОМПЛЕКС ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

© Н.Ю. Пухова, Н.В. Верховцева, Д.Э. Пухов, Г.Е. Ларина

Ключевые слова: микробный комплекс; ГХ–МС; доминирующий вид; общая численность микроорганизмов; флора.

Представлен анализ реконструированного с помощью молекулярного метода газовой хромато-масс – спектрометрии (ГХ–МС) микробного комплекса дерново-подзолистой почвы Рязанской области с различной антропогенной нагрузкой (целина, залежь, пашня). Показано, что интенсивное землепользование существенно изменяет структуру микробного комплекса и соотношение различных систематических групп прокариот.

ВВЕДЕНИЕ

Почвенные микроорганизмы как часть живого вещества нашей планеты играют существенную роль, а иногда – и единственную, в ряде геохимических процессов и реагируют на изменение условий окружающей среды. Так, неизбежным результатом активного сельскохозяйственного использования почв любого типа является изменение условий обитания микробиоты и, как следствие, изменение структуры почвенного микробного комплекса. Современные методы микробиологии, благодаря чувствительности и информативности, позволяют оценить изменения в почвенном микробном сообществе, происходящие в почве, которые подвержены антропогенному влиянию.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования служили реконструированные микробные комплексы верхнего (пахотного) горизонта (0–20 см) дерново-подзолистой почвы (Рязанская область, Спасский район). Почвенные образцы отличались по антропогенной нагрузке: целина (контроль), некошенная залежь и пашня (почва находится под постоянным севооборотом, возделываемая культура на момент отбора образцов – озимая пшеница). В полевых условиях методом «конверта» из 5–7 индивидуальных проб составляли смешанный образец. Отбор

Morev I.A., Moreva L.Ya., Kozub M.A. ECOLOGICAL FLEXIBILITY OF BEE POPULATION OF SOUTHERN RUSSIA

The analysis of intrapopulation structure bees Krasnodar region is made. The method of systematic morphometric analysis revealed four morphs, which set of features similar to the following species of bees: a gray mountain Caucasian bee, Carpathian bee, Ukrainian steppe bee and Carniolan bee. The ecological flexibility allocated morph bees in this region is evaluated.

Key words: honey bee; bee breeds; ecological flexibility; intrapopulation structure; systems analysis; morphotype.

проводили в шахматном порядке почвенным буром диаметром 25 мм, объем каждой пробы составлял 200–250 см³ (ГОСТ 28168-89). Смешанный образец подсушивали при комнатной температуре и, поместив в стерильный полиэтиленовый пакет, хранили до анализа в морозильной камере.

В исследуемых почвенных образцах было определено содержание гумуса бихроматным методом [1]. Определение общей численности микроорганизмов в почвенных образцах осуществляли с помощью метода Виноградского–Брида из разведения 10⁻⁵ [2]. Методом Коха определяли численность копитрофных микроорганизмов на мясо-пептонном агаре (МПА) и численность спорообразующих бактерий на сусло-агаре [3]. Молекулярным методом ГХ–МС определяли специфические химические маркеры поверхностных структур микроорганизмов (жирные кислоты, альдегиды, гидроксикислоты), по которым был реконструирован родовой (видовой) состав почвенных микробных комплексов [4]. Исследования проводили на хромато-масс – спектрометре AT 5973 D фирмы *Agilent Technologies* (США).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные в процессе работы значения по содержанию гумуса в верхнем горизонте исследованных почвенных образцов характерны для дерново-подзо-