

Avtor e-mail: apismell@hotmail.com

Current Evolutionary Thinking in Biology, Medicine and Sociology

**International Conference Dedicated to
90 Anniversary of
Prof. Dmitry K. Belyaev
7-9 August 2007, Novosibirsk, Russia**



ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Illiasov R.A., Poskriakov A.V., Nikolenko A.G. Evoliuciiia medonosnoj pchely Apis mellifera L. Materialy mezhdunarodnoj konferencii "Current Evolutionary Thinking in Biology, Medicine and Sociology". Novosibirsk. 2007. S. 55-56.

ЭВОЛЮЦИЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ *APIS MELLIFERA* L.

Р.А.Ильясов, А.В.Поскряков, А.Г.Николенко
Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН,
450054, Россия, республика Башкортостан, г. Уфа, Пр. Октября, 71, ИБГ.
*e-mail: apismell@hotmail.com.

Apis mellifera имеет необычайно огромный естественный ареал распространения, который простирается от юга Скандинавского полуострова на севере до мыса Доброй Надежды на юге; от Дакара на западе до Алтая, Маскада и западных границ Китая на востоке (Ruttner et al., 1978; Sheppard, Meixner, 2003). Ранее с использованием мультивариантного анализа морфометрических признаков было определено существование 25 подвидов пчел (Ruttner, 1992). Современная номенклатура, основанная на молекулярных данных, подтверждает предыдущие результаты, но с некоторой поправкой на состав подвидов.

Как выяснилось, для получения окончательной филогенетической структуры и определения структуры эволюционной ветви М, в частности статуса подвида *A.m.mellifera*, недоставало нескольких образцов из уже ранее известных чистых линий на Урале. Поэтому для филогенетического анализа были использованы пчелы подвида *A.m.mellifera* из бурзянской и татышлинской популяций республики Башкортостан (DQ181611-DQ181622) и вишерской и южно-прикамской популяций Пермского края (DQ361088-DQ361090), которые были ранее выделены нами на основе изучения полиморфизма межгенного локуса COI-COII мтДНК (Ильясов с соавт., 2006). Также были использованы пчелы из украинской популяции с пасеки под Киевом, любезно предоставленные А.Д.Комиссаром. Для сравнения были использованы нуклеотидные последовательности фрагмента гена ND2 мтДНК других подвидов *A.mellifera*. Для укоренения филогенетического построения были использованы последовательности пчел другого вида - *Apis cerana* и другого рода - *Mellipona bicolor*.

На основе сравнения нуклеотидных последовательностей была построена дендрограмма с использованием программы MEGA 3.1 и метода кластеризации ближайшего соседа и медианная сеть (Bandelt, Dress, 1992; Makarenkov, Legendre, 2004) с использованием программы NETWORK. В качестве референсной была использована нуклеотидная последовательность фрагмента ND2 мтДНК подвида *A.m.anatoliaca*. На дендрограмме и медианной сети наблюдалось разделение на четыре группы, названные эволюционными ветвями А, О, М и С.

Эволюционная ветвь А объединила в основном представителей африканских подвидов пчел. Она подразделялась на две группы, одна из которых объединила большинство африканских подвидов пчел к югу от Сахары и африканизированных пчел из Бразилии. Другая группа объединила северо-африканские, а также несколько средиземноморских подвидов, что можно объяснить гибридизацией пчел Сицилии. Кроме того, в этой эволюционной ветви выделяется еще одна небольшая группа африканских пчел, объединяющая представителей подвидов из Кении и Сенегала.

Эволюционная ветвь О объединила представителей подвидов *A.m.meda* и *A.m.syriaca* из Сирии и *A.m.lamarckii* из Египта. М.С.Arias, W.S.Sheppard (1996), P.Franck et al. (2000) в своих работах также отнесли подвид *A.m.lamarckii* к эволюционной ветви О, тогда как ранее F.Ruttner et al. (1988) относил к эволюционной ветви А.

Эволюционная ветвь М состояла в основном из представителей *A.m.mellifera* уральских и европейских популяций из Швейцарии, Франции, Испании и Норвегии. Однако в эту группу также вошли по два представителя подвидов *A.m.sicula* с Сицилии и

A.m.ligustica из Италии, что может быть объяснено их гибридизацией с *A.m.mellifera*. По нашим данным *A.m.mellifera* является единственным представителем эволюционной ветви М.

Эволюционная ветвь С представлена наиболее многочисленно по числу подвидов и объединяла подвиды пчел Средиземноморья, Ближнего Востока и Кавказа. Здесь наиболее выделялась огромная центральная группа, которая, возможно, является точкой экспансии подвидов.

Использование в сравнении последовательностей фрагмента гена ND2 мтДНК пчел из рода *Mellipona*, который очень рано дивергировал от предков рода *Apis*, позволило заключить, что пчелы видов *Apis mellifera* и *Apis cerana* являются по отношению сестринскими видами.

Путем сравнения нуклеотидных последовательностей фрагмента гена ND2 мтДНК всех образцов пчел с использованием программы DNASTAR были рассчитаны проценты различий между *Mellipona bicolor* и каждым из видов рода *Apis* – *A.mellifera* и *A.cerana*, которые были равны 22,18% и 23,02%, соответственно. Между *A.mellifera* и *A.cerana* процент различий был равен 15,54%. DeSalle et al. (1987) в своей работе показали для *Drosophila*, что различия нуклеотидной последовательности мтДНК в 2% соответствует времени дивергенции в 1 миллион лет, что было использовано применительно ко времени дивергенции пчел М.С.Агас, W.S.Sheppard (1996, 2005). Учитывая данную скорость дивергенции мы рассчитали время дивергенции, которое между *Mellipona bicolor* и *A.mellifera* равно 11,09 млн. лет, между *Mellipona bicolor* и *A.cerana* равно 11,5 млн.лет, а между *A.mellifera* и *A.cerana* равна 7,77 млн. лет. Виды *A.mellifera* и *A.cerana* дивергировали от *Mellipona bicolor* в среднем 11,3 млн. лет назад. Виды *A.mellifera* и *A.cerana*, возможно, дивергировали от общего предка в среднем 3,89 млн. лет назад, где *A.cerana* на 0,42 млн. лет раньше отделилась от общего предка, следовательно *A.mellifera* имеет возраст 3,47 млн. лет, а *A.cerana* – 4,31 млн. лет.

Таким образом, проведенные нами исследования показали высокую степень генетического родства уральских и западноевропейских популяций *A.m.mellifera* - единственных представителей эволюционной ветви М. Показано, что предковой формой вида *Apis mellifera* L. могут являться пчелы эволюционной ветви С. Результат анализа украинских пчел, подтвердил их принадлежность к подвиду *A.m.macedonica*. Пчелы *A.cerana* и *A.mellifera* по нашим данным являются сестринскими видами по отношению друг к другу.