
БИОЛОГИЯ

УДК 599.322

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ ПО ПОЛУ ВЫБОРОК В ИССЛЕДОВАНИЯХ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ БАЙБАКА (*MARMOTA BOBAK MULL.*)

П.В. Чашин (1), О.Е. Чашина (1), Е.Ю. Захарова (2)

e-mail: olga@ilmeny.ac.ru; zakharova@ipae.uran.ru

(1) Ильменский государственный заповедник УрО РАН, г. Миасс, Россия

(2) Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

Статья поступила 16 декабря 2004 г.

Введение

Анализ изменчивости краниометрических признаков широко применяется при исследовании популяционной структуры средних и крупных млекопитающих. На уровне низших таксонов он используется и для решения некоторых вопросов систематики. В большинстве случаев, для анализа используются однородные по полу выборки. Обычно, это выборки самцов [1—6]. Реже, изменчивость рассматривается отдельно для каждого пола [7, 8].

В случаях, когда коллекционный материал не датирован по полу, закономерно возникает вопрос об адекватности получаемых на его основе результатов. Ситуация усугубляется при выраженной половой изменчивости изучаемого вида. По этим причинам подобный материал в исследованиях используется редко [9].

Возможность решения обозначенной проблемы подсказали результаты, полученные при изучении изменчивости метрических признаков нижней челюсти степных сурков (*Marmota bobak* Mull.) в азиатской части ареала [10].

Выяснилось, что в двух выборках сурков из Акмолинской области Казахстана и Челябинской области РФ, размеры половой изменчивости мандибулы, количественно выраженные в квадратах дистанций Махаланобиса, не превышают размер межпопуляционной изменчивости. Центроиды выборок самцов и самок из этих популяций, в пространстве двух первых канонических осей занимают вполне определенные области, заметно удаленные друг от друга. Было логично предположить, что центроиды не дифференцированных по полу выборок должны занять некое промежуточное положение между центроидами выборок однородных по полу.

В настоящей работе на основе анализа изменчивости метрических признаков нижней челюсти степного сурка, проведена проверка предположения об адекватности результатов получаемых при использовании не дифференцированных по полу выборок.

1. Материал и методы

Исследованы нижние челюсти из коллекции Зоологического музея Института систематики и экологии животных СО РАН (ИСиЭЖ, г. Новосибирск) и Естественно-научного музея Ильменского государственного заповедника УрО РАН (ИГЗ, г. Миасс).

Анализировали две выборки байбака (*Marmota bobak* Mull.) из Акмолинской области Казахстана (из окрестностей н.п. Ерментау (далее «Ерментау») и окрестностей н.п. Богембай (далее «Богембай»)) и из Челябинской области Российской Федерации (окр. н.п. Бреды (далее «Бреды»)).

В качестве внешней группы использовали выборку серого сурка (*Marmota baibacina* Kastsch.) из окрестностей н.п. «Ташанты» Алтайского края Российской Федерации (далее «Ташанты»). По полу выборки были представлены следующим образом: «Ерментау» — (??=29.), «Богембай» — (♂♂=30; ♀♀=21; ??=16.), «Бреды» — (♂♂=22; ♀♀=13; ??=2.). — «Ташанты» (♂♂=16; ♀♀=8; ??=16.). Всего были исследованы 173 ветви нижней челюсти от взрослых сурков. Правые и левые ветви нижней челюсти одного животного считались отдельными данными.

Выборки байбаков и серых сурков датированные по полу («Богембай», «Бреды» и «Ташанты») были разделены на три группы каждая. В первую группу вошли самцы, во вторую — самки, в третью (синтетическую) группу были включены животные из первой и второй групп и не определенные по полу особи. Выборка байбаков «Ерментау» не датированная по полу была полностью отнесена к третьей группе.

Промеры нижней челюсти производили штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Измеряли расстояния: L1 — между передним краем ветви нижней челюсти и вершиной углового отростка; L2 — между передним краем ветви нижней челюсти и вершиной суставного отростка; L3 — между передним краем ветви нижней челюсти и вершиной венечного отростка; L4 — между передним краем ветви нижней челюсти и передним краем вырезки между угловым и суставным отростками; L5 — между передним краем ветви нижней челюсти и передним краем мандибулярной (сигмоидной) вырезки; L6 — между задним краем диастемы и вершиной углового отростка; L7 — между передним и задним краями суставного отростка; L8 — между нижним краем углового и вершиной венечного отростков; L9 — между нижним краем углового и передним краем суставного отростков; L10 — между передним краем альвеолы P₁ и задним краем альвеолы M₃.

Для анализа применяли методы описательной и многомерной статистики. Все расчеты сделаны с помощью пакета программ STATISTICA 5.0 for WINDOWS.

2. Результаты и обсуждение

Предварительный анализ показал, что средние значения 10 линейных признаков нижней челюсти самцов серых сурков (кроме L 7), значительно больше чем у байбаков.

У самцов байбаков из Челябинской области большинство признаков в среднем имеют большие размеры чем у самцов из Казахстана. По признакам L6, L7 — отличия малозаметны.

Аналогичен характер различий размеров нижней челюсти у самок серых сурков и байбаков. То же можно сказать и о характере различий между смешанными по полу группами из различных регионов (в порядке уменьшения размеров — «Ташанты», «Бреды», «Богембай», «Ерментау»). Причем средние значения не дифференцированных по полу групп байбаков из Казахстана («Ерментау» и «Богембай») различаются очень слабо.

Необходимо отметить, что распределение переменных во всех используемых для анализа группах приближается к нормальному. В наибольшей степени сказанное относится к не дифференцированным по полу группам, вследствие их больших размеров.

Указанными различиями были предопределены результаты дискриминантного анализа проведенного для десяти выделенных групп по 10 метрическим признакам нижней челюсти (рис. 1).

На рис. 1 видно, что центроиды исследуемых групп животных из разных частей ареала, в пространстве двух первых канонических осей, описывающих 84,9 % изменчивости ($p < 0,001$), образовали три хорошо различимых «облака». Первое — 3 группы серых сурков из Алтайского края. Второе — 3 группы байбаков из Челябинской области РФ. Третье — 4 группы байбаков из Акмолинской области Казахстана. Положение центроидов групп байбаков из Богембая и Ерментау, образующих единое «облако», свидетельствует о принадлежности этих групп к одной популяции. Напротив, положение центроидов групп байбаков из Казахстана и Челябинской области говорит о значительных различиях имеющих межпопуляционный характер. Заметная удаленность центроидов групп серых сурков и байбаков вдоль первой канонической оси подтверждает видовой характер отличий между ними. Об этом говорит также противоположный характер расположения центроидов групп самцов и самок у серых сурков и байбаков вдоль второй канонической оси. При этом, у групп серых сурков половые отличия по первой оси выражены очень слабо и напротив, хорошо заметны по второй оси. В тоже время, у сурков из Бредов центроиды групп самцов и самок относительно первой оси заметно расходятся, а вдоль второй оси — сближены.

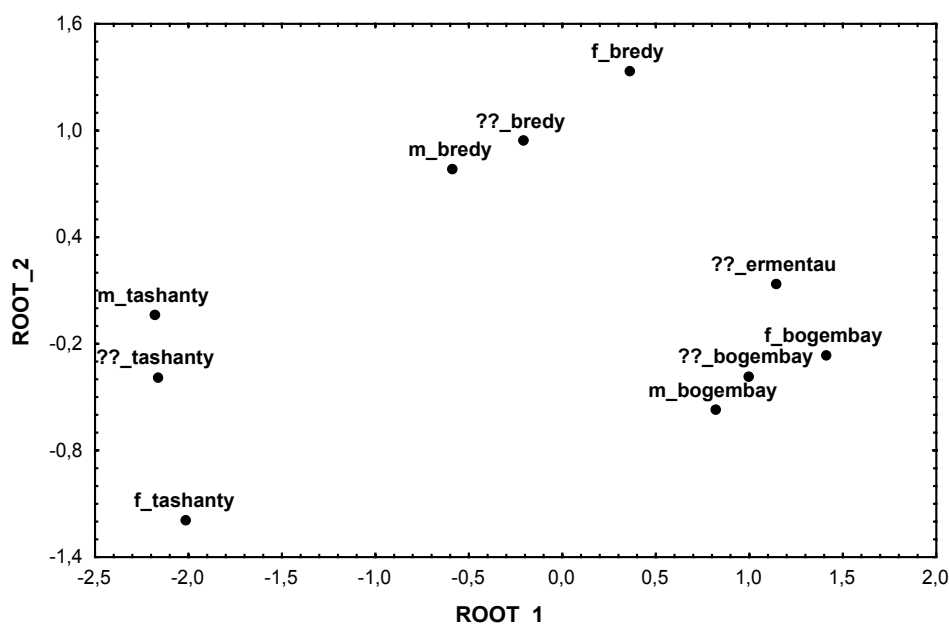


Рис. 1. Положение центроидов 10 групп сурков в пространстве двух первых канонических осей (ROOT 1) и (ROOT 2)

Вдоль первой канонической оси центроиды групп байбаков из Челябинской области занимают промежуточное положение относительно центроидов групп серых сурков (Алтай) и байбаков из Северного Казахстана (Акмолинская область), хотя на самом деле расстояние между местонахождениями «Ташанты» и «Бреды» в два раза больше, чем между местонахождениями «Ташанты» и «Богембай». Такой характер расположения центроидов отражает размерные особенности байбаков из Южного Зауралья.

Во всех трех дифференцированных по полу выборках центроиды смешанных по полу групп сурков занимают промежуточное положение относительно центроидов групп самцов и самок. При этом различия между не дифференцированными по полу группами сурков такие же четкие, как и между группами самцов или самок относящихся к разным видам или популяциям. Такой результат доказывает полную адекватность результатов получаемых на материале, как дифференцированном, так и не дифференцированном по полу.

Центроиды смешанных групп «Ташантинских», «Богембайских» и «Брединских» сурков в пространстве двух первых канонических осей тяготеют к центроидам соответствующих групп самцов (рис. 1). Это отражает имеющееся соотношение самцов и самок в выборках, приблизительно равное 2 к 1. Надо отметить, что соотношение полов в выборках, скорее всего не отражает реальную половую структуру популяций. Она вызвана, вероятно, избирательностью промысла (вследствие меньшей осторожности самцов).

Идентичные по смыслу результаты, были получены в результате кластерного анализа (рис. 2).

На дендрограмме группы серых сурков, байбаков из Челябинской области и байбаков из Казахстана образуют 3 отдельных кластера. При этом порядок присоединения кластеров четко отражает межпопуляционный уровень отличий между байбаками из Казахстана и Челябинской области и видовой уровень различий между байбаками в целом и серыми сурками. Характер присоединения кластеров на низших уровнях, отражает величину половых отличий между самцами и самками в выборках, а также соотношение самцов и самок в объединенных группах. Видно, что уровень половых отличий у байбаков не превышает уровень межпопуляционных отличий.

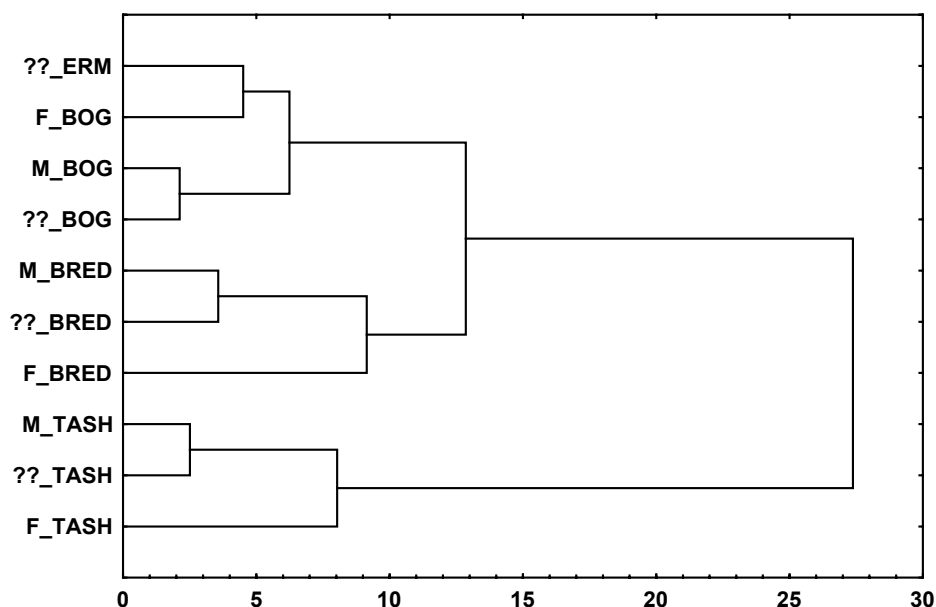


Рис. 2. Дендрограмма, иллюстрирующая характер связей между 10 группами сурков (UPGMA анализ матрицы дистанций Махаланобиса)

Выводы

Использование для исследований межпопуляционной изменчивости байбаков не дифференцированных по полу выборок позволяет получать адекватные результаты.

Применение таких выборок при изучении изменчивости сурков в пределах ареала расширяет возможности исследователя за счет включения в анализ экземпляров, не датированных по полу.

Благодарности

Мы благодарим за помощь в проведении этого исследования Е.И. Жолнеровскую и других коллег из Института систематики и экологии животных СО РАН. Мы выражаем также признательность А.Г. Васильеву и М.В. Чибиряку (Институт экологии растений и животных УрО РАН) за ценные рекомендации о методах обработки материала.

Список литературы

1. Боесков Г.Г. Дифференциация и проблема систематики лосей (*Ariodactyla*, *Cervidae*, *Alces*) // Зоологический журнал, 1998. Т. 77, № 6. С. 732—744.
2. Боесков Г.Г., Данилкин А.А. Таксономический статус сибирской косули (*Capreolus pygargus*, *Cervidae*) Центральной Якутии // Зоологический журнал, 1998. Т. 77, № 10. С. 1177—1190.
3. Абрамов А.В. О систематическом положении японского колонка, *Mustela itatsi* (*Carnivora*, *Mustelidae*) // Зоологический журнал, 2000. Т. 79, № 1. С. 80—88.
4. Абрамов А.В. Заметки по систематике сибирских барсуков (*Mustelidae*: *Meles*) // Фауна и экология млекопитающих Забайкалья (Тр. ЗИН РАН). СПб, 2001. Т. 288. С. 221—233.
5. Боесков Г.Г., Пузаченко А.Ю. Географическая изменчивость черепа и рогов лосей (*Alces*, *Artiodactyla*) Голарктики // Зоологический журнал, 2001. Т. 80, № 1. С. 97—110.
6. Чернявский Ф.Б., Кречмар М.А. Таксономия и история бурого медведя (*Ursus arctos*) Берингии // Зоологический журнал, 2003. Т. 82, № 4. С. 534—541.
7. Каньшев В.Я. Особенности морфологии европейского (*Castor fiber*) и канадского (*C. canadensis*) бобров в северо-западных областях России // Зоологический журнал, 1998. Т. 77, № 2. С. 222—230.
8. Боесков Г.Г., Жолнеровская Е.И., Воронцов Н.Н., Ляпунова Е.А. Внутривидовая дивергенция черношапочного сурка // Зоологический журнал, 1999. Т. 78, № 7. С. 966—877.
9. Потапова Е.Г., Пузаченко А.Ю. Морфологическая дифференциация серого сурка (*Marmota baibacina*) и тарбагана (*M. sibirica*) в Южной Монголии // Зоологический журнал, 1998. Т. 77, № 10. С. 1177—1190.
10. Чащин П.В., Чащина О.Е. Изменчивость краниометрических признаков байбака (*Marmota bobak* Mull.) в азиатской части ареала // Сб. мат. IV Международных чтений, Смоленск, в печати.