

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АСИММЕТРИИ БИЛАТЕРАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ (*LACERTA AGILIS L. 1758*) МОЗЫРСКОГО РАЙОНА

М. М. МАМАЖАНОВ, **БАХАРЕВ В. А.**, Г. Г. ЯНУТА

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени

И. П. Шамякина», г. Мозырь, e-mail: mamajanow.m@gmail.com

Введение. Симметрия, точная или приближительная, является важнейшим свойством подавляющего числа живых организмов [2]. При этом следует учитывать, что изменения структур и функций сравнительно независимы, т. е. морфофункциональная организация не жесткая система; конструкция имеет некоторый люфт в отношении каждой функции, и, наоборот, условия функционирования, задаваемые естественным отбором, допускают определенного масштаба селективно-нейтральные изменения структур [4].

К такому типу изменений можно отнести флуктуирующую асимметрию (ФА), под которой понимают незначительные и случайные (ненаправленные) отклонения от строгой билатеральной симметрии биообъектов [5]. Таким образом, ФА организмов по билатеральным признакам можно рассматривать как случайное макроскопическое событие, заключающееся в независимом проявлении либо на левой, либо на правой, либо на обеих сторонах тела, но в разной степени выраженных признаков, являющихся итогом стохастических микроскопических процессов. На макроскопическом уровне флуктуирующую асимметрию предлагают использовать в качестве меры в оценке стабильности развития организма [5]. Уровень флуктуирующей асимметрии от нормы оказывается минимальным лишь при определенных (оптимальных) условиях среды и неспецифически возрастает при любых стрессовых воздействиях. В качестве показателей стабильности развития обычно рассматривают нарушения развития фенетических признаков [1].

Цель работы: провести статистический анализ билатеральных признаков прыткой ящерицы Мозырского района.

Материалы и методы исследований. В данной работе статистическому анализу были подвергнуты 12 билатеральных признаков прыткой ящерицы: 1) число задненосовых щитков; 2) число предглазничных щитков; 3) число верхнегубных щитков до подглазничного; 4) число верхнегубных щитков до угла рта; 5) число нижнегубных щитков; 6) число нижнечелюстных щитков; 7) число надглазничных щитков; 8) число верхнересничных щитков; 9) число глазнично-височных щитков; 10) число верхневисочных щитков; 11) число бедренных пор; 12) число щитков вокруг анального отверстия. (В таблицах признаки представлены в виде цифр соответственно представленным выше).

Животные были отловлены в летний период 2016 г. Общий объем выборки составил 25 особей, из которых 15 самцов и 10 самок. Первичные данные, подвергнутые статистическому анализу, представлены в таблицах 1,3 (самцы) и 2,4 (самки).

В этих таблицах приняты следующие обозначения и сокращения: L и R, соответственно, левая и правая стороны тела; (L-R) и |L-R|, соответственно, величина асимметрии, то есть разность между величиной признака на левой и правой сторонах тела с учетом знака и по абсолютной величине (по модулю); (L+R) и (L+R)/2, соответственно, суммарная и средняя величина признака на обеих сторонах тела. T-критерий Уилкоксона; Z – знаковый критерий; P – вероятность ошибки.

Расчеты проведены с применением пакета "Statistica" и рекомендаций, изложенных в работах Гланца (1999) [3] и Ребровой (2002) [6].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате статистического анализа направленности асимметрии у самцов (таблица 1) прыткой ящерицы было установлено, что асимметрия встречается в пяти из двенадцати исследуемых признаках. Наибольшее ее значение наблюдается в следующих признаках: число задненосовых и число надглазничных щитков. Однако данные отклонения невелики и статистической значимости не имеют, а являются примером флуктуирующей асимметрии.

Таблица 1. – Статистический анализ направленности асимметрии самцов прыткой ящерицы (критерий Уилкоксона)

| Признак | Valid | T | Z | p-level |
|---------|---------------------|----------|----------|----------|
| 1 | 15 | 2,000000 | 0,534522 | 0,592980 |
| 2 | отсутствуют отличия | | | |
| 3 | отсутствуют отличия | | | |
| 4 | 3 | 0,00 | 1,154701 | 0,248213 |
| 5 | отсутствуют отличия | | | |
| 6 | отсутствуют отличия | | | |
| 7 | отсутствуют отличия | | | |
| 8 | 5 | 40,00000 | 0,000000 | 1,000000 |
| 9 | 5 | 80,00000 | 0,894427 | 0,371093 |
| 10 | отсутствуют отличия | | | |
| 11 | 7 | 28,57143 | 0,755929 | 0,449692 |
| 12 | отсутствуют отличия | | | |

У самок в ходе статистического анализа асимметрия наблюдалась лишь в трех из двенадцати исследуемых признаках: число верхнегубных щитков до подглазничного, число глазнично-височных щитков, число бедренных пор (таблица 2). Так же, как и у самцов, данные отклонения не имеют статистической значимости и относятся к флуктуирующей асимметрии.

Таблица 2. – Статистический анализ направленности асимметрии самок прыткой ящерицы (критерий Уилкоксона)

| Признак | Valid | T | Z | p-level |
|---------|---------------------|----------|----------|----------|
| 1 | отсутствуют отличия | | | |
| 2 | отсутствуют отличия | | | |
| 3 | 10 | 0,00 | 1,603567 | 0,108810 |
| 4 | отсутствуют отличия | | | |
| 5 | отсутствуют отличия | | | |
| 6 | отсутствуют отличия | | | |
| 7 | отсутствуют отличия | | | |
| 8 | отсутствуют отличия | | | |
| 9 | 10 | 2,000000 | 0,534522 | 0,592980 |
| 10 | отсутствуют отличия | | | |
| 11 | 10 | 7,500000 | 0,00 | 1,000000 |
| 12 | отсутствуют отличия | | | |

В ходе статистического анализа величины асимметрии у самцов и самок прыткой ящерицы (таблицы 3 и 4) было установлено, что особи мужского пола с признаками асимметрии встречаются намного чаще, чем особи женского пола, возможно, это связано с более суровыми условиями существования в брачный период: самцы вынуждены постоянно находиться в движении, бороться за самок и защищать

свою территорию. Самки же ведут более спокойный образ жизни и меньше попадают в стрессовые ситуации.

Таблица 3. – Величина асимметрии самцов

| Признак | L-R | L+R | (L+R)/2 |
|---------|----------|----------|----------|
| 1 | 0,2 | 5,4 | 2,7 |
| 2 | 0,066667 | 2,066667 | 1,033333 |
| 3 | 0,066667 | 7,933333 | 3,966667 |
| 4 | 0,066667 | 4,2 | 2,1 |
| 5 | 0 | 12 | 6 |
| 6 | 0 | 9,333333 | 4,666667 |
| 7 | 0,133333 | 7,466667 | 3,733333 |
| 8 | 0,333333 | 10,06667 | 5,03333 |
| 9 | 0,333333 | 7,4 | 3,7 |
| 10 | 0 | 4 | 2 |
| 11 | 0,6 | 28,6 | 14,3 |
| 12 | 0 | 6 | 3 |

Таблица 4. – Величина асимметрии самок

| Признак | L-R | L+R | (L+R)/2 |
|---------|-----|------|---------|
| 1 | 0,2 | 5,4 | 2,7 |
| 2 | 0,2 | 2,2 | 1,1 |
| 3 | 0,2 | 4,6 | 2,3 |
| 4 | 0 | 4 | 2 |
| 5 | 0 | 12 | 6 |
| 6 | 0 | 9,6 | 4,8 |
| 7 | 0 | 8 | 4 |
| 8 | 0,2 | 10,2 | 5,1 |
| 9 | 0,3 | 7,5 | 3,75 |
| 10 | 0 | 4 | 2 |
| 11 | 0,6 | 28,2 | 14,1 |
| 12 | 0 | 6 | 3 |

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что ни в одном из анализируемых признаков не установлено статистически значимых отличий в величине признаков левой и правой сторон тела. Таким образом, имеет место накопление асимметрии признака вокруг нулевого среднего значения, что является показателем флуктуирующей асимметрии. По ряду показателей асимметрия в целом обнаружена не была. Что говорит о стабильном развитии изучаемых особей независимо от гендерной принадлежности.

Литература

1. Флуктуирующая асимметрия билатеральных признаков разноцветной ящурки *cremias arguta* как популяционная характеристика / Д. Б. Гелашвили [и др.]. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2007. – № 4. – Т. 9.
2. Гиляров, М. С. О функциональном значении симметрии организмов / М. С. Гиляров // Зоол. журн. – 1944. – Т. 23. – № 5. – С. 213–215.
3. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. – М.: Практика, 1998. – 459 с.
4. Гродницкий, Д. Л. Логика и неопределенность морфологических объяснений (принцип минимальных изменений в эволюции) / Д. Л. Гродницкий // Журнал общей биологии. – 1998. – Т. 59 – № 6.
5. Захаров, В. М. Асимметрия животных / В. М. Захаров. – М.: Наука, 1987. – 216 с.
6. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. – М.: МедиаСфера, 2002. – 312 с.