

8. Теленга Н.А. Паразиты и хищники сливовой и акациевой щитовок в УССР/ Н.А.Теленга // Науч. тр. Ин-та энтомол. и фитопатол. АН УССР. -1954. -Т. 5. - С. 110-128.
9. Талицкий В.И. Насекомые — паразиты и хищники акациевой ложнощитовки — *Parthenolecanium corni* Bouche — в Молдавской ССР / В.И.Талицкий, Е.С.Сугоняев, И.К.Гоанца // Тр. Молд. НИИ садовод., виноградар. и винодел. – 1966. - Т. 13. - С. 316-359.
10. Савойская Г.И. Тлевые коровки / Г.И.Савойская. - М.: ВО Агропромиздат, 1991. – 78 с.
11. Падалко Л.И. Кокциды (Homoptera, Coccinea) степной зоны Украины. Успехи энтомологии в СССР: экология и фаунистика, небольшие отряды насекомых / Л.И. Падалко // Материалы X съезда Всесоюзного энтомологического общества 11-15 сентября 1989 г. - Изд. РАН, С.-П., 1993. - С. 126.
12. Зайцев В.Ф. Видовое разнообразие и проблемы диагностики полезных видов насекомых агроэкосистем / В.Ф. Зайцев, Е.С. Сугоняев // Вестн. защиты раст. – 2002. -Т. 2. - С. 3-9.
13. Власов И.И. Сирфиды (Diptera, Syrphidae) Запорожской области / И.И. Власов // IX съезд Всесоюзного энтомологического общества: Тез. докл. - К.: Наук. думка, 1984. -Ч.1. -С. 93.

УДК 598.115.31(477.87)

АСИММЕТРИЯ БИЛАТЕРАЛЬНЫХ МЕРИСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ УЖА ВОДЯНОГО (*NATRIX TESSELLATA* L.) ЗАКАРПАТСКОЙ ОБЛАСТИ

Куртяк Ф. Ф., к.б.н., доцент, Синявская И. А., аспирант

Ужгородский национальный университет

У водяного ужа обнаружена асимметрия меристических билатеральных признаков. В процессе анализа установлено, что асимметрия по таким признакам как: количество верхнегубных и предглазничных щитков, нижнегубных и заглазничных щитков является статистически достоверной. Что касается остальных признаков: количество височных, установленные различия между сторонами тела не являются показателем статистически значимой асимметрии и вполне возможно носят случайный характер. Не обнаружено статистически достоверных различий по величине предглазничных щитков на разных сторонах тела, что может служить критерием флуктуирующей асимметрии.

Ключевые слова: асимметрия, водяной уж, меристические признаки фоллидоза, Закарпатская область.

Куртяк Ф. Ф., Синявська І. О. АСИМЕТРИЯ БІЛАТЕРАЛЬНИХ МЕРИСТИЧНИХ ОЗНАК У ВУЖА ВОДЯНОГО (*NATRIX TESSELLATA* L.) З ТЕРЕНІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ / Ужгородський національний університет,

Аналізуючи асиметрію меристичних білатеральних ознак вужа водяного, вдалося встановити, що асиметрія за такими ознаками, як: кількість верхньогубних та передочних щитків, а також нижньогубних та заочних щитків, є статистично достовірною.

Ключові слова: асиметрія, водяний вуж, меристичні ознаки фолідозу, Закарпаття.

Kurtyak F., Sinyavskaya I. THE ASYMMETRY OF BILATERAL MERISTIC CHARACTERS OF DICED SNAKE (*NATRIX TESSELLATA* L.) IN TRANSCARPATHIAN / Uzhgorod national university, Ukraine.

An the course of analysis it has been worked out that asymmetry of following: characters: the number of the supralabials and praeoculars shields, is statistically true. As far as the other features are concerned: the number of the temporals, infralabials, supraoculars shields the worked out peculiarities (differences) between the sides of the body are likely to be accidental. At has not been observed statistically true differences in size of the praeoculars shields, what can sewe as a criteriен of fluctuating asymmetry.

Key words: Asymmetry, diced snake, meristic pholidoses characters, Transcarpathian.

ВВЕДЕНИЕ

Симметрия одинаково присутствует как в неживой природе (кристаллическая решётка минералов, конфигурация молекул, элементарные частицы), так и среди биологических объектов (Вейль, 1968; Захаров, 1987; Лима де Фариа, 1990). В природе наряду с симметричными объектами встречаются и отклонения от строгой симметрии. Они могут быть генетически детерминированы (направленная асимметрия), или же наоборот, генетически строго не детерминированы (в случае флуктуирующей асимметрии). Под *асимметрией* принято понимать различные отклонения от строгой билатеральной симметрии (Захаров, 1987).

Сегодня существует несколько классификаций асимметрии, одна из которых наиболее используется в биологии, предложена Ван-Валеном в 1962 году (цит.: Захаров, 1987). Согласно этой классификации выделяют три типа асимметрии. Направленная асимметрия — проявляется, когда в норме какая-то структура на одной стороне тела развита больше чем на другой, то есть значение признака на одной из сторон в среднем больше чем на другой. Флуктуирующая асимметрия (ФА) — проявляется при незначительных и случайных, ненаправленных отклонениях от строгой билатеральной симметрии биообъектов. ФА является результатом неспособности организмов развиваться по точно определенным путям, и диагностируется по нормальному распределению различия между величиной симметрических признаков. И третий тип — антиасимметрия — характеризуется большим развитием структуры на одной из сторон тела. При этом признак асимметричен и направленность различий между сторонами не имеет значения. (Захаров, 1987; Гелашвили и др., 2004). В этой работе пойдет речь о флуктуирующей асимметрии, так как её показатель сегодня широко используется для проведения мониторинга состояния окружающей среды.

Объектом для исследования избран уж водяной, поскольку факт наличия асимметрии этого вида не указан в литературе (Герентьев, Чернов, 1949; Банников и др., 1977; Щербак, Щербань, 1980). Вместе с тем, данный вид является одним из самых распространённых пресмыкающихся на территории Закарпатья, то есть его можно отнести к фоновым видам. Следовательно, актуально углублённое изучение асимметрии данного вида.. Вышеуказанный вид встречается в самых различных биотопах и может быть доступным для использования, в том числе и при оценке состояния водоёмов. Основанная на применение билатеральных меристических признаков методика с дальнейшим определением среднего арифметического значения различий между величиной признака слева и справа довольно проста и не требует специальных технических средств. Использование в процессе анализа только внешнеморфологических признаков позволяет широко использовать прижизненные методы, что соответствует нынешним требованиям охраны природы.

Цель данной работы - провести анализ меристических признаков, определить есть ли статистически достоверные различия по величине признака слева и справа; наличие или отсутствие межполовых (гендерных) различий по величине меристических признаков. Проанализировать частоту встречаемости асимметрии признаков у самцов и

самок; вычислить величину показателя асимметрии; проверить есть ли межполовые различия по величине показателя асимметрии, выяснить их причину.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материал для работы собран в июле 2007 года в разных районах Закарпатской области (Иршавский, Ужгородский, Мукачевский). Всего проанализировано 36 особей (24 самки, 12 самцов). Для исследования взяты следующие билатеральные меристические признаки: количество верхнегубных (Lab.), височных (Temp.), нижнегубных (Sublab.), предглазничных (Psoc.), заглазничных (Spoc.) щитков. Анализ проведён с использованием стандартных методик обработки материала (Терентьев, Чернов, 1949; Банников и др., 1977; Щербак, 1989). Меристические билатеральные признаки проанализированы слева и справа, также рассчитана суммарная величина признака на обеих сторонах тела (L+R). Для оценки связи между признаками использовали линейный коэффициент корреляции Браве–Пирсона (r).

В тексте приняты следующие обозначения: L — величина признака на левой стороне тела, R — на правой. Для оценки связи между показателями асимметрии меристических признаков использован ранговый коэффициент корреляции Спирмена (r_s). Статистические расчёты выполнены с использованием пакета "Statistica", версия 6.0. Расчет показателя асимметрии производился по формуле:

$$|L - R| / |L + R|,$$

где $|L - R|$ — модуль разности между величиной признака на левой и правой стороне тела; $|L + R|$ — модуль суммы величин признака на обеих стороне тела (Методические рекомендации..., 2003).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На начальном этапе исследования произведён предварительный статистический анализ признаков. Результаты представлены в таблице 1, из которой видно, что значения признаков слева и справа отличаются. Исключение составляет только признак — количество височных щитков (Temp), его среднее значение практически одинаково на обеих сторонах тела ($3,11 \pm 0,32$ против $3,08 \pm 0,28$). Значение величины дисперсии для признаков Lab., Temp., практически одинаково на обеих сторонах тела, что также говорит о незначительном различии величины данных признаков.

Таблица 1. — Анализ меристических билатеральных признаков водяного ужа (без деления выборки по половому признаку)

Признак	Mean±CD	Min	Max	Асимметрия	Экссесс	Дисперсия
Lab.(l) n=36	7,42±0,50	7	8	0,35	-1,99	0,250000
Temp.(l) n=36	3,11±0,32	3	4	2,58	4,95	0,101587
Lab.(p) n=36	7,53±0,51	7	8	-0,12	-2,11	0,256349
Sublab.(l) n=36	8,50±0,56	7	9	-0,52	-0,79	0,314286
Sublab.(p) n=36	8,69±0,71	7	10	-0,49	0,43	0,503968
Psoc.(l) n=36	2,22±0,42	2	3	1,40	-0,06	0,177778
Spoc.(l) n=36	3,83±0,74	2	5	-0,18	-0,14	0,542857
Psoc.(p) n=36	2,44±0,50	2	3	0,60	-1,74	0,237302
Spoc.(p) n=36	4,00±0,63	3	5	0,00	-0,31	0,400000
Temp.(p) n=36	3,08±0,28	3	4	3,15	8,37	0,078571

Таблица 2. – Анализ нормальности распределения меристических билатеральных признаков водяного ужа

Признак	N	max D	K-S	Lilliefors	W	p
Lab. (l)	36	0,381005	p < ,01	p < ,01	0,627379	0,000000
Temp.(l):	36	0,525197	p < ,01	p < ,01	0,366027	0,000000
Sublab.(l):	36	0,341550	p < ,01	p < ,01	0,703545	0,000000
Sublab.(p):	36	0,333220	p < ,01	p < ,01	0,814392	0,000032
Psoc.(l):	36	0,478697	p < ,01	p < ,01	0,514411	0,000000
Spoc.(l):	36	0,283924	p < ,01	p < ,01	0,841939	0,000125
Psoc.(p):	36	0,409631	p < ,01	p < ,01	0,608914	0,000000
Spoc.(p):	36	0,305556	p < ,01	p < ,01	0,781563	0,000007
Temp.(p):	36	0,533546	p < ,01	p < ,01	0,311615	0,000000

Следующий этап работы — выбор методов для дальнейшего анализа, для этого необходимо проверить, имеют ли исследуемые меристические признаки нормальное распределение. Что поможет в выборе методов исследования параметрических или непараметрических (Гелашвили и др., 2004). В нашем случае все признаки характеризуются нормальным распределением (табл. 2), исходя из критерия Колмогорова–Смирнова $p < 0,01$. Следовательно, нулевая гипотеза про отсутствие отличий от нормальности является верной.

Корреляционный анализ с использованием коэффициента линейной корреляции Браве–Пирсона показал наличие слабо достоверной отрицательной корреляции между признаками Sublab.(p) и Lab.(l) ($r = -0,38$, $p < 0,05$), Sublab.(l) и Psoc.(l) ($r = -0,33$, $p < 0,05$), а между признаками Psoc.(l) и Spoc.(p) — слабая положительная корреляция ($r = 0,40$, $p < 0,05$, $p = 0,01$). Сильная положительная корреляция выявлена между количеством предглазничных щитков слева и справа — $r = 0,71$, $p < 0,05$. Кроме того обнаружена положительная корреляция между признаками Temp. (l) и Temp. (p) — $r = 0,53$, $p < 0,05$; Spoc. (l) и Spoc. (p) — $r = 0,53$, $p < 0,05$. Следовательно, эти признаки имеют одинаковую генотипическую обусловленность и для них характерна одинаковая реакция на воздействия среды. Положительная связь между величиной данных признаков на обеих сторонах тела может свидетельствовать о наличии флуктуирующей асимметрии. Корреляция между остальными меристическими признаками оказалась статистически недостоверной ($p > 0,05$).

Также одним из критериев ФА является наличие положительной связи между величиной признака на разных сторонах тела. Флуктуирующая асимметрия проявляется в незначительных ненаправленных различиях между сторонами и может быть определена по нормальному распределению признаков около нуля (Захаров, 1987). Однако этот факт требует дальнейшей проверки с использованием большого числа выборок.

В таблицах 3. и 3.1 показаны результаты статистического анализа различий величины меристических признаков слева и справа, а также межполовые различия. Анализ проводился с использованием критерия Фишера (F). В первом случае выявлено статистически достоверные различия по величине большинства признаков на разных сторонах тела ($p < 0,05$), исключения составил признак количество нижнегубных щитков ($p < 0,05$). Данный факт, свидетельствует о том, что среднее значение признака на одной стороне больше чем на другой. Следует отметить, что в исследуемой выборке не обнаружено статистически достоверных различий величины меристических признаков у самцов и самок ($p < 0,05$). Поэтому, можно считать вполне обоснованным расчет величины показателя асимметрии без деления выборки по половому признаку

Таблица 3. – Анализ различий величины признака на разных сторонах тела

Признак	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Отрезок	1965,7689	1	1965,7689	11386,115	0,000000
Lab.(p)	2,8800	1	2,8800	16,6817	0,000254
Ошибка	5,8700	34	0,1726		
Отрезок	124,4545	1	124,4545	1662,3571	0,000000
Temp.(p)	1,0101	1	1,0101	13,492063	0,000817
Ошибка	2,5455	34	0,0749		
Отрезок	1184,7268	1	1184,7268	3508,7545	0,000000
Sublab.(p)	0,1952	3	0,0651	0,1927	0,900565
Ошибка	10,8048	32	0,3376		
Отрезок	176,9231	1	176,9231	1955,0000	0,000000
Psoc.(p)	3,1453	1	3,1453	34,7556	0,000001
Ошибка	3,0769	34	0,0905		
Отрезок	381,5076	1	381,5076	1016,6869	0,000000
Spos.(p)	6,6169	2	3,3084	8,8167	0,000856
Ошибка	12,3831	33	0,3752		

Таблица 3.1. – Статистический анализ межполовых различий меристических признаков

Признаки	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Отрезок	4,66787	1	4,66787	21,4797	0,00005391
Lab.(l)	0,8162	1	0,8162	3,75584	0,061218586
Lab.(p)	0,37144	1	0,37144	1,70924	0,200120617
Ошибка	7,17141	33	0,21732		
Отрезок	2,42569	1	2,42569	10,4844	0,002743269
Temp.(l)	0,00144	1	0,00144	0,00624	0,937529693
Temp.(p)	0,24008	1	0,24008	1,03768	0,315771699
Ошибка	7,63492	33	0,23136		
Отрезок	0,05097	1	0,05097	0,23605	0,630603528
Sublab.(l)	0,36033	2	0,18016	0,83438	0,443969589
Sublab.(p)	1,15381	3	0,3846	1,78119	0,171995973
Ошибка	6,47777	30	0,21593		
Отрезок	2,78331	1	2,78331	12,8421	0,001078103
Psoc.(l)	0,19231	1	0,19231	0,8873	0,353054053
Psoc.(p)	0,7764	1	0,7764	3,58228	0,067197856
Ошибка	7,15217	33	0,21673		
Отрезок	2,77345	1	2,77345	12,7955	0,001202711
Spos.(l)	0,21821	3	0,07274	0,33557	0,799699945
Spos.(p)	0,48865	2	0,24433	1,12722	0,337269548
Ошибка	6,50257	30	0,21675		

В таблице 4 указано количество и частота встречаемости асимметричных билатеральных меристических признаков — анализу подвергнуты самцы и самки ужа водяного, при этом следует учитывать, что если величина асимметрии $(L-R)/(L+R) > 0$, это свидетельствует о наличии асимметрии по данному признаку. Напротив, когда величина асимметрии равна 0 признак симметричен. Но это ничего не говорит о типе асимметрии. Как видно из таблицы, наименее часто асимметрия отмечена по числу височных щитков (0,08), а самый высокий показатель частоты встречаемости по числу нижнегубных щитков (0,58). Следует отметить, что среди самцов асимметрия теменных щитков встречается чаще, чем у самок (0,17 против 0,04), что касается остальных меристических признаков то особей с асимметрией больше среди самок. Исключением является признак — количество предглазничных щитков, так как асимметрия в данном случае обнаружена только у самок.

Таблица 4. – Частота встречаемости асимметричных признаков в "закарпатской" популяции *Natrix tessellata*

Признак	Количество особей с асимметричными билатеральными признаками			Частота встречаемости асимметричных билатеральных признаков		
	Самцы (n=12)	Самки (n=24)	Всего	Самцы (n=12)	Самки (n=24)	Всего
Lab.(n=36)	1	6	7	0,08	0,25	0,19
Temp.(n=36)	2	1	3	0,17	0,04	0,08
Sublab.(n=36)	4	17	21	0,33	0,71	0,58
Psoc.(n=36)	0	8	8	0	1	0,24
Spos.(n=36)	2	8	10	0,17	0,33	0,27

Однако это не говорит о наличии статистически достоверной асимметрии морфологических признаков. Поэтому отдельно авторами рассчитана величина показателя асимметрии и проверка гипотезы, о том, что имеет место асимметрия по вышеуказанным меристическим признакам.

Для того, чтобы выяснить, имеет ли место ФА, необходимо проверить гипотезу о том, что различия между величиной признаков слева и справа (L-R) нормально распределены вокруг нуля (проверка была выполнена при помощи критериев Колмогорова–Смирнова, Шапиро–Уилка, Лиллиефорса). Результаты анализа (табл. 4.1) показывают, что различия между величиной меристических признаков, кроме количества нижнегубных щитков, на обеих сторонах тела нормально распределены вокруг нуля ($p < 0,01$). Что указывает на наличие флуктуирующей асимметрии.

Таблица 4.1– Статистический анализ различий величины меристических признаков на разных сторонах тела

Признак	N	max D	K-S	Lilliefors	W	p
Lab (L-R)	36	0,461583	$p < ,01$	$p < ,01$	0,569125	0,000000
Temp (L-R)	36	0,482415	$p < ,01$	$p < ,01$	0,387595	0,000000
Sublab (L-R)	36	0,215695	$p < ,10$	$p < ,01$	0,876505	0,000826
Psoc (L-R)	36	0,515056	$p < ,01$	$p < ,01$	0,411942	0,000000
Spos (L-R)	36	0,406035	$p < ,01$	$p < ,01$	0,708783	0,000000

Средние значения показателей асимметрии билатеральных меристических признаков (см. табл. 5) невелики и колеблются в пределах от 0,01 до 0,04. Однако у некоторых особей показатель асимметрии превышал 0,1 (такие значения отмечены для признаков — Temp., Sublab., Psoc., Spoc.). Величина асимметрии для количества височных щитков у большинства исследованных водяных ужей оказалось равной 0. Значение показателей асимметрии являются статистически достоверными ($p < 0,05$) для признаков: Lab., Sublab., Psoc., Spoc. Исключение для количества височных щитков (Temp), значение показателя асимметрии которого не является статистически значимым ($p > 0,05$). Можно предположить, что появление асимметрии носит случайный характер. Тем более в литературе указывается, что число височных щитков одинаковое на левой и правой сторонах головы (Терентьев, Чернов, 1949; Банников и др., 1977; Щербак, Щербань, 1980). Показатели асимметрии признаков Lab. и Spoc. характеризуются достоверной положительной корреляцией ($r_s = 0,5$, $p = 0,01$). Между асимметрией всех остальных меристических признаков достоверной отрицательной или положительной корреляции не обнаружено. Величина показателя асимметрии в выборке определялась как величина среднего относительного различия между сторонами на признак — $M_d = \sum d_{l-r} / n$, где d_{l-r} — различие между сторонами у отдельно взятой особи, n — число особей в выборке. Величина ФА в выборке = 0,043.

Таблица 5. – Величина показателя асимметрии билатеральных меристических признаков водяного ужа

Признак	Средст.	Std.Dv.	Std.Err.	Ссылка	t-value	df	P
Lab. (n=36)	0,013019	0,026874	0,004479	0	2,906586	35	0,0063
Temp. (n=36)	0,011909	0,040057	0,006676	0	1,783765	35	0,083135
Sublad. (n=36)	0,037763	0,035144	0,005857	0	6,447118	35	0
Psoc. (n=36)	0,044444	0,084327	0,014055	0	3,162278	35	0,003228
Spoc. (n=36)	0,044586	0,077865	0,012978	0	3,435598	35	0,00154

Для проведения дальнейшего статистического анализа необходимо установить, соответствуют ли рассчитанные значения нормальному распределению. При проверке нулевой гипотезы об отсутствии отличий от нормальности распределения данных использованы критерии Колмогорова–Смирнова, Шапиро–Уилка, Лиллиефорса представленные в пакете "Statistica" (см. табл. 6). Анализ показал, что все без исключения меристические признаки имеют нормальное распределение, исходя из критерия Колмогорова–Смирнова $p < 0,01$. Следовательно, нулевая гипотеза про отсутствие отличий от нормальности является верной.

Таблица 6 – Анализ нормальности распределения показателей асимметрии меристических билатеральных признаков водяного ужа

Признак	max D	K-S	Lilliefors	W	P
Lab.n=36	0,491516	$p < ,01$	$p < ,01$	0,485353	0,000000
Temp.n=36	0,533546	$p < ,01$	$p < ,01$	0,311671	0,000000
Sublab. n=36	0,275372	$p < ,01$	$p < ,01$	0,774117	0,000005
Psoc.n=36	0,478697	$p < ,01$	$p < ,01$	0,514411	0,000000
Spoc.n=36	0,438764	$p < ,01$	$p < ,01$	0,621938	0,000000

В таблице 7 показаны результаты статистического анализа различий показателя асимметрии у самцов и самок ужа водяного (использован факторный анализ One way Anova представленный в пакете Statistica 6.0). Для анализа взяты только те меристические признаки, асимметрия которых является статически достоверной (Lab., Psoc., Sublab., Spoc.). Установлено наличие полового диморфизма по асимметрии предглазничных и нижнегубных щитков, выявленные различия между самцами и самками оказались статистически достоверными ($p < 0,05$). Межполовых различий по величине асимметрии верхнегубных и заглазничных щитков не найдено ($p > 0,05$).

Таблица 7 – Статистический анализ межполовых различий показателей асимметрии

Признак	Отрезок	Пол	Ошибка	Итог
Degr. of	1	1	34	35
Lab. SS	0,00398	0,001003	0,024275	0,025277
Lab. MS	0,00398	0,001003	0,000714	
Lab. F	5,574981	1,404179		
Lab. p	0,024091	0,244242		
Psoc. SS	0,035556	0,035556	0,213333	0,248889
Psoc. MS	0,035556	0,035556	0,006275	
Psoc. F	5,666667	5,666667		
Psoc. p	0,023038	0,023038		
Sublab. SS	0,035346	0,005904	0,037324	0,043228
Sublab. MS	0,035346	0,005904	0,001098	
Sublab. F	32,19823	5,37812		
Sublab. p	0,000002	0,026534		
Spoc. SS	0,052709	0,004609	0,207595	0,212204
Spoc. MS	0,052709	0,004609	0,006106	
Spoc. F	8,632627	0,754909		
Spoc. p	0,005893	0,391019		

Таблица 8 – Дисперсия меристических признаков ужа водяного

Признак			Самцы		Самки	
	Дисперсия	Std.Dev.	Дисперсия	Std.Dev.	Дисперсия	Std.Dev.
Lab.	0,810160	0,900089	0,992424	0,996205	0,722826	0,850192
Temp.	0,250446	0,500445	0,424242	0,651339	0,201087	0,448427
Sublab.	0,917112	0,957660	0,454545	0,674200	1,085145	1,041703
Psoc.	0,698752	0,835914	0,606061	0,778499	0,666667	0,816497
Spoc.	1,295009	1,137985	2,606061	1,614330	0,824275	0,907896

Отдельно рассчитана дисперсия меристических признаков у самцов и самок, для анализа взята их суммарная величина L+R, (см. табл. 9). Выявлены межполовые различия величины дисперсии, у самцов дисперсия признаков Lab., Temp. Spoc больше

чем у самок (для сравнения σ^2 — 0,992424, 0,424242, 2,606061 — самцы ; против σ^2 — 0,722826, 0,201087, 0,824275 — самки). Однако у самок величина дисперсия признака Sublab. больше чем у самцов (σ^2 . — 1,085145, против σ^2 . — 0,454545). Что касается дисперсии количества предглазничных щитков разница между самцами и самками незначительна.

Таблица 9 – Статистический анализ межполовых различий величины дисперсии меристических признаков

Признак	SS	Degr. of	MS	F	p
Отрезок	7,367304	1	7,367304	15,60546	0,004234
Пол	0,250684	1	0,250684	0,53100	0,486968
Ошибка	3,776783	8	0,472098		

Сравнения величины дисперсии у самцов и самок (табл. 9) с использованием факторного анализа показало отсутствие статистически достоверных гендерных отличий дисперсии исследуемых меристических признаков.

ВЫВОДЫ

1. Анализ билатеральных меристических признаков показал, что среднее значение исследуемых признаков на левой и правой стороне тела не являются одинаковыми, например, выявлены отличия по признакам количество верхнегубных, нижнегубных, щитков (Lab.(l)–7,42±0,50 против Lab.(p) – 7,53±0,51; Sublab.(l)– 8,50±0,56 против Sublab.(p)– 8,69±0,71).

2. В результате статистического анализа величины меристических признаков на левой и правой сторонах головы с использованием критерия Фишера обнаружены достоверные различия ($p < 0,05$) по признакам количество верхнегубных, височных, предглазничных и заглазничных щитков, что может свидетельствовать о наличие асимметрии. Однако не установлено достоверных различий величины меристических признаков у самцов и самок в закарпатской популяции водяного ужа, что позволяет объединить в одну выборку особей разного пола.

3. В исследуемой популяции ужа водяного особи с асимметричными признаками чаще встречаются среди самок (признаки Lab., Sublab., Spoc.). Также установлено, что у самцов не выявлено особей с асимметрией предглазничных щитков.

4. Величина показателя асимметрии колеблется в пределах от 0,01 до 0,04. По признакам количество верхнегубных, нижнегубных, предглазничных и заглазничных щитков асимметрия является статистически достоверной ($p < 0,05$). То есть вышеуказанные меристические признаки могут использоваться при исследовании уровня асимметрии в природных популяциях. Что касается других меристических признаков, то их асимметрия статистически не доказана ($p > 0,05$). Следовательно, выявленные различия по величине признаков на левой и правой стороне тела могут носить случайный характер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Банников А. Г., Даревский И. С., Ищенко В. Г., Рустамов А. К., Щербак Н. Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. — М.: Просвещение, 1977. — 416 с.
2. Боровиков В. П. Програма STATISTICA для студентов и инженеров. – М.: Компьютер-Пресс, 2001.— 301 с.
3. Вейль Г. Симметрия. М.: Наука, 1968 — 191 с.

4. Гелашвили Д. Б., Якимов В. Н., Логинов В. В., Епланова Г. В. Статистический анализ флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков разноцветной ящурки *Eremias aguta* // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: Сб. научных трудов, Вып. 7. — Тольятти, 2004.— С.45–59.
5. Захаров В. М. Асимметрия животных. — М.: Наука, 1987. — 216 с.
6. Захаров В. М. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ. — М., 2003 — 25 с.
7. Лима де Фариа А. Эволюция без отбора: Автоэволюция — формы и функции. — М.: Мир, 1990.— 455 с.
8. Терентьев П. В., Чернов С. А. Определитель пресмыкающихся и земноводных. — М., 1949. — 340 с.
9. Щербак Н. Н. Изучение наружных морфологических признаков и изменчивости у пресмыкающихся // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. — Киев, 1989. — С. 23–29.
10. Щербак Н. Н., Щербань М. И. Земноводные и пресмыкающиеся Украинских Карпат. — Київ: Наук. думка, 1980. — 269 с.