

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ И ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА *GALEODES ARANEOIDES* (PALLAS, 1772) (ARACHNIDA, SOLIFUGAE, GALEODIDAE) В ВОСТОЧНОМ ЗАКАВКАЗЬЕ

© 2020

Новрузов Н.Э.

Институт зоологии НАН Азербайджана (г. Баку, Азербайджанская Республика)

**Аннотация.** По 20 морфометрическим признакам и 6 индексам исследованы изменчивость и половой диморфизм сольпуги обыкновенной (*Galeodes araneoides*) (Solifugae, Galeodidae) из 10 регионов Азербайджана. Видовая принадлежность и пол особей устанавливались с учётом ключевых диагностических признаков и сравнением с идентифицированными материалами коллекционного фонда Института зоологии НАН Азербайджана. Выявлена изменчивость общих размеров тела и отдельных его частей (всего 14 признаков). Установлено, что половой диморфизм, проявляясь по 9 признакам и 3 индексам, в разной степени выражен у особей из разных районов: менее выражено – в среднегорных, низкогорных и более выражено – в предгорных, равнинных и низменных регионах. Анализ межпопуляционной изменчивости морфометрических признаков не обнаружил чётких географических закономерностей: у представителей обоих полов значительные различия по комплексу признаков наблюдались между особями выборок, расположенных в относительной близости друг от друга, в то время как особи из отдалённых выборок были более схожи морфологически. Проявление изменчивости морфометрических признаков и полового диморфизма, предположительно менее связано с географическими особенностями регионов, а более с создавшимися экологическими условиями. Вариативность морфометрических признаков у особей исследованных популяций указывает на высокую экологическую пластичность и значительный адаптационный потенциал вида.

**Ключевые слова:** сольпуга обыкновенная; *Galeodes araneoides*; распространение; локалитеты; выборки; сравнение; морфометрические признаки; индексы соотношений признаков; половой диморфизм.

## VARIABILITY OF MORPHOMETRIC CHARACTERS AND SEXUAL DIMORPHISM OF *GALEODES ARANEOIDES* (PALLAS, 1772) (ARACHNIDA, SOLIFUGAE, GALEODIDAE) IN EASTERN TRANSCAUCASIA

© 2020

Novruzov N.E.

Institute of Zoology of Azerbaijan National Academy of Sciences (Baku, Republic of Azerbaijan)

**Abstract.** Using 20 morphometric characteristics and 6 indices, the variability and sexual dimorphism of the camel-spider *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) from 10 regions of Azerbaijan were studied. The species and sex of the individuals were determined taking into account the key diagnostic features and comparison with the identified materials from the collection fund of the Institute of Zoology of Azerbaijan National Academy of Sciences. The variability of the general dimensions of the body and its individual parts (a total of 14 signs) was revealed. It was found that sexual dimorphism, manifested by 9 traits and 3 indices, is expressed to varying degrees in individuals from different regions: less pronounced – in mid-mountainous and low-mountainous regions; more pronounced – in foothill, plain and low-lying regions. The analysis of interpopulation variability of morphometric characters did not reveal clear geographical patterns: among representatives of both sexes, significant differences in the complex of characters were observed between individuals of samples located in relative proximity to each other, while individuals from distant samples were morphologically more similar. The manifestation of the variability of morphometric characters and sexual dimorphism is presumably less connected with the geographical features of the regions, and more connected with the existing ecological conditions. The variability of morphometric characters among individuals of the studied populations indicates a high ecological plasticity and a significant adaptive potential of the species.

**Keywords:** common solifuge (camel-spider; sun spider); *Galeodes araneoides*; distribution; localities; samples; comparison; morphometric characters; indices of character ratios; sexual dimorphism.

### Введение

Морфологическая изменчивость – одна из форм проявления адаптации животных к изменениям условий окружающей среды, отражает биоэкологические особенности их жизнедеятельности, ориентированные в первую очередь на увеличение выживаемости особей. На изменчивость морфологических признаков могут оказывать влияние естественные экологические факторы среды обитания и условия, создавшиеся в результате её трансформации и антропогенного прессинга. Наиболее чётко морфологические отличия проявляются у широко распро-

странённых и массовых видов животных при их изолированном обитании в географических регионах с различными природно-климатическими и ландшафтными условиями приводящее к образованию локальных популяций [1].

Сольпуги как объект изучения всегда привлекали к себе внимание исследователей. В литературе преобладают данные по систематике, анатомии, гистологии и физиологии отдельных органов и систем этих паукообразных. Сведения по внешней морфологической изменчивости сольпуг в литературе встречаются значительно реже, а морфологическое срав-

нение в большинстве случаев основывается на привлечении ограниченного количества морфологических признаков (длина верхних и нижних хелицер, количество зубцов на хелицерах, длина плюсны и лапок педипальп), что не позволяет объективно оценивать изменчивость вида на популяционном уровне [2; 3]. Совершенно не исследовано влияние фактора изоляции на географическую изменчивость и морфологическую дивергенцию между самцами и самками в популяциях этих паукообразных. Накопление и анализ данных по морфологической дивергенции между самцами и самками в популяциях сольпуг, находящихся в разных экологических условиях, в перспективе помогут понять адаптивную ценность тех или иных признаков для конкретного пола, а также направления и закономерности в формировании полового диморфизма.

Сольпуга обыкновенная *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) (Solifugae, Galeodidae) широко распространена от Африки до центральной Азии, от части территории Украины, европейской части России и Казахстана на севере, до Египта, Ирака, Ирана и Афганистана на юге [4]. В Азербайджане встречается в предгорьях Большого и Малого Кавказа, Талышских горах, Прикуринской низменности, Муганской, Мильской и Ширванской равнинах, Гобустанском и Абшеронском полуострове [5].

Морфологическое описание полового диморфизма самцов и самок *G. araneoides* впервые было выполнено Бялыницким-Бирулей [6; 7] предположительно по материалам из южных регионов России. По данным автора, различия между самцами и самками обыкновенной сольпуги выражаются в том, что самцы, как правило, уступая в размерах самкам, имеют более длинные конечности, менее выраженные хелицеры со слабыми, прикрытыми щетинками зубцами, пальцы верхних жвал снабжены флажками, плюсны педипальп покрыты шипами и щетинками, играющими роль в удержании самок в процессе копуляции. Самки имеют большие размеры тела, пропельтидия, грудных сегментов и брюшка, хорошо развитые хелицеры с крупными зубцами [7]. Дифференциация популяций по морфометрическим признакам и изменчивость полового диморфизма обыкновенной сольпуги в разных частях ареала ранее не изучались.

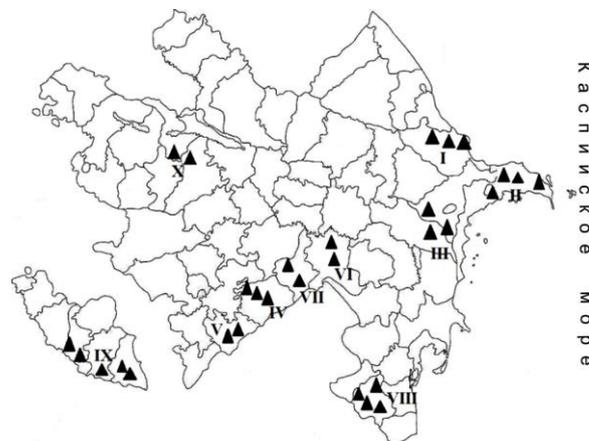
Сравнительные морфометрические исследования сольпуг в Азербайджане были впервые проведены Ш.И. Алиевым в 1976–1978 гг. [8]. По признакам длины и ширины пропельтидия, длины лапки, плюсны, голени педипальп и конечностей (всего рассматривалось 36 признаков) автором в пределах Азербайджана были выделены три географические популяции обыкновенной сольпуги: Абшероно-Ширванская, Мильско-Карабахская и Талышская [9; 8]. Наибольшие различия были выявлены у особей *G. araneoides* Талышской и Абшероно-Ширванской, Талышской и Мильско-Карабахской популяций [8]. Выделяя указанные популяции, автор указывает на существование между ними только географических преград: река Кура и лесной ландшафт. Изучение географической изменчивости данного вида в последние годы не проводилось. Значительные антропогенные преобразования большей части территории Азербайджана, особенно интенсивно проводившиеся в последние 30 лет, трансформация естественных ландшафтов с образованием обширных рекреацион-

ных зон [10; 11] создали дополнительные преграды, которые не могли не сказаться на изменении пространственной структуры ареала обыкновенной сольпуги. Отсутствие данных по современному состоянию популяций этого вида на всем пространстве ареала в восточном Закавказье, не изученность расхождения морфологических признаков и полового диморфизма в локальных популяциях, обитающих в новых создавшихся экологических условиях, определяют актуальность проведения исследований по его распространению и межпопуляционной изменчивости. Кроме того, данные по изменчивости признаков могут быть широко использованы для выяснения и дифференциации различных географических популяций, объяснения всей полноты адаптивного значения изменяющихся признаков [12].

*Цель* настоящей работы: выявление современного распространения и анализ изменчивости морфометрических признаков и полового диморфизма *G. araneoides* на территории Азербайджана.

#### Материал и методы

Основой для исследования послужили собственные сборы и часть коллекционного материала, хранящегося в Институте зоологии НАН Азербайджана. Сбор собственного материала был проведён в 2012–2019 гг. в 30 географических локалитетах, расположенных в низменных, равнинных, предгорных, низкогорных и среднегорных районах из четырёх природных областей Азербайджана: горных систем Большого и Малого Кавказа, Талышских гор и Кура-Аразской низменности (рис. 1).



**Рисунок 1** – Карта-схема с обозначением мест сбора материала по *G. araneoides*

Краткая характеристика исследованных регионов по данным литературы [13–15] приведена в таблице (табл. 1).

Для морфометрических исследований отбирались особи имагинального возраста (с размерами тела не менее 30 мм), чтобы избежать влияния возможной онтогенетической изменчивости [16]. Всего изучено 283 экз. сольпуг: 125 самцов и 158 самок. Видовая принадлежность и пол особей устанавливались с учетом ключевых диагностических признаков (флажки на пальцах хелицер, зубцы хелицер, щетинки на лапках педипальп, коготки на лапках ходильных конечностей и др.), взятых из литературных источников [7; 18; 17; 3], и сравнением с идентифицированными материалами коллекционного фонда Института зоологии НАН Азербайджана и ЗИН РАН (г. Санкт-Петербург).

**Таблица 1** – Ландшафтно-климатическая характеристика исследованных регионов

Область	Регион	Ландшафт	Тип почвы	Климатическая характеристика	
				T	АО
Большой Кавказ (юго-восточный склон)	Хызы	низкогорье	серозёмы, серо-бурые	14,7	397
	Абшерон	равнина	песчаники серобурые	15,1	258
	Гобустан	предгорье	серозёмы суглинки	14,9	292
Малый Кавказ (северо-восточный, южный, юго-восточ- ный склоны)	Физули	равнина	серо-коричневые	13,2	388
	Джебраил	предгорье	серо-коричневые	10,6	553
	Гянджа	равнина	серозёмы луговые	13,5	424
	Нахчыван	низкогорье	темно- и светло-коричневая	14,1	303
Кура-Аразская низменность	Имишли	низменность	серозёмы луговые	12,8	357
	Бейлаган	низменность	светло-коричневая, серозём	13,4	373
Тальшские горы	Тальш	среднегорье	светло-коричневая, бурая	9,9	507

*Примечание.* T – среднесуточная температура, °C; АО – атмосферные осадки, мм (для показателей даны среднегодовые значения).

Весь материал по географическому положению был объединён в 10 региональных выборок:

**Выборка I (Хызы)** (27 экз.): с. Ситалчай (40°78' с.ш., 49°43' в.д.), 19 м над ур. м.; с. Киязы (40°86' с.ш., 49°31' в.д.), 101 м над ур. м.; с. Шурабад (40°82' с.ш., 49°45' в.д.), 14 м над ур. м.

**Выборка II (Абшерон)** (33 экз.): с. Шувелян (40°47' с.ш., 50°20' в.д.), 6 м над ур. м.; с. Дюбенды (40°45' с.ш., 50°21' в.д.), 8 м над ур. м.; с. Туркян (40°37' с.ш., 50°18' в.д.), 14 м над ур. м.; с. Нардаран (40°56' с.ш., 50°01' в.д.), 11 м над ур. м.; Ясамальская долина (40°34' с.ш., 49°79' в.д.), 179 м над ур. м.

**Выборка III (Гобустан)** (32 экз.): гора Кичикдаш (40°13' с.ш., 49°37' в.д.), 265 м над ур. м.; гора Беногдаш (40°16' с.ш., 49°29' в.д.), 376 м над ур. м.; окр. Гобустанского заповедника (40°04' с.ш., 49°38' в.д.), 70 м над ур. м.

**Выборка IV (Физули)** (26 экз.): с. Горадис (39°57' с.ш., 47°42' в.д.), 226 м над ур. м.; с. Гочаахмедли (39°26' с.ш., 47°19' в.д.), 445 м над ур. м.; с. Курдлар (нет координат).

**Выборка V (Джебраил)** (28 экз.): с. Гумлаг и с. Вейсалы (39°40' с.ш., 47°22' в.д.), 280–315 м над ур. м.

**Выборка VI (Имишли)** (26 экз.): с. Сарханлы (39°78' с.ш., 47°95' в.д.), 0–6 м над ур. м.; с. Ялавадж (39°85' с.ш., 48°01' в.д.), 16–28 м над ур. м.

**Выборка VII (Бейлаган)** (27 экз.): с. Милабад (39°73' с.ш., 47°71' в.д.), 45 м над ур. м.; с. Каграманлы (39°70' с.ш., 47°72' в.д.), 60–75 м над ур. м.

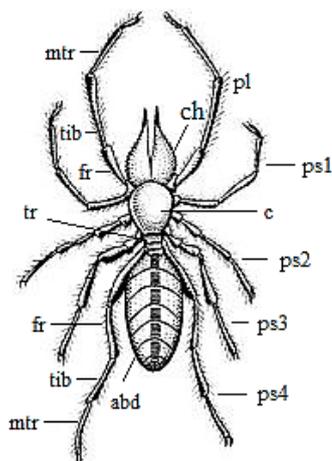
**Выборка VIII (Тальш)** (25 экз.): Лерик (38°88' с.ш., 48°48' в.д.), 614 м над ур. м.; с. Калахан (38°41' с.ш., 48°22' в.д.), 1088–1345 м над ур. м.; (38°75' с.ш., 48°39' в.д.), 1378 м над ур. м.; Зуванд (38°82' с.ш., 48°40' в.д.), 748 м над ур. м.

**Выборка IX (Нахчыван)** (33 экз.): г. Ордубад, с. Ашагы Айлис (38°91' с.ш., 45°98' в.д.), 851 м над ур. м.; с. Юхары Айлис (38°94' с.ш., 45°97' в.д.), 1174 м над ур. м.; г. Джульфа (38°97' с.ш., 45°64' в.д.), 776 м над ур. м.; (38°95' с.ш., 45°71' в.д.), 731 м над ур. м.; г. Бабек (39°14' с.ш., 45°46' в.д.), 831 м над ур. м.

**Выборка X (Гянджа)** (26 экз.): с. Гаджималик (40°63' с.ш., 46°42' в.д.) и с. Хашабад (40°63' с.ш., 46°43' в.д.), 615–710 м над ур. м.

Измерения особей проводились цифровым штангенциркулем и окуляр-микрометром микроскопа МБС-1. Было сделано по 20 промеров с точностью до 0,01 мм. Для обозначения признаков были приняты следующие сокращения: **L.tot.** – общая длина тела; **L.c.** – длина пропельтидия; **W.c.** – ширина пропельтидия; **L.tr.** – длина грудных сегментов (мезо- и метапельтидия); **W.tr.** – ширина грудных сегментов; **L.abd.** – дли-

на брюшка; **W.abd.** – ширина брюшка; **L.ps.1, L.ps.2, L.ps.3, L.ps.4** – длина ходильных конечностей; **L.fr.4** – длина бедра 4-й ноги; **L.tib.4** – длина голени 4-й ноги; **L.mtr.4** – длина плюсны 4-й ноги; **L.pl.** – длина педипальпы; **L.fr.pl.** – длина бедра педипальпы; **L.tib.pl.** – длина голени педипальпы; **L.mtr.pl.** – длина плюсны педипальпы; **L.ch.1** – длина хелицеры до вершины верхнего пальца (digitus fixus); **L.ch.2** – длина хелицеры до вершины нижнего пальца (digitus mobile) (рис. 2).



**Рисунок 2** – Сокращённые обозначения измеренных частей тела сольпуги (расшифровка обозначений приведена в тексте)

Дополнительно вычислялись индексы соотношений отдельных частей тела: **Index-1** – отношение длины пропельтидия к его ширине ( $L.c./W.c.$ ); **Index-2** – отношение длины грудных сегментов к их ширине ( $L.tr./W.tr.$ ); **Index-3** – отношение длины хелицеры до вершины верхнего пальца (digitus fixus) к длине хелицеры до вершины нижнего пальца (digitus mobile) ( $L.ch.1/L.ch.2$ ); **Index-4** – отношение длины 4-й конечности к длине тела ( $L.ps.4/L.tot.$ ); **Index-5** – отношение длины педипальпы к длине тела ( $L.pl./L.tot.$ ); **Index-6** – отношение длины пропельтидия к длине тела ( $L.c./L.tot.$ ).

При статистической обработке первичных данных использованы компьютерные программы MS Excel 2010 и PAST 3.26. Достоверность различий средних значений признаков устанавливалась с помощью t-критерия Стьюдента для множественных сравнений с поправкой Бонферрони, а дисперсии по критерию Фишера. Для выявления и изучения связи между количественными признаками использовался коэффициент корреляции Пирсона. Абсолютную изменчивость оценивали по среднеквадратичному от-

клонению ( $\sigma$ ), а относительную – по коэффициенту вариации (CV). Степень расхождения морфологических признаков у самцов и самок оценивалась с помощью коэффициента дивергенции (CD) определяемого по формуле:

$$CD = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) / \sqrt{(\sigma_{x1} + \sigma_{x2})}$$

где  $(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)$  – разность средних значений признаков двух полов,  $(\sigma_{x1} + \sigma_{x2})$  – сумма среднеквадратичных отклонений этих признаков. При этом чем больше коэффициент дивергенции, тем меньше перекрываются значения признаков [12].

Результаты

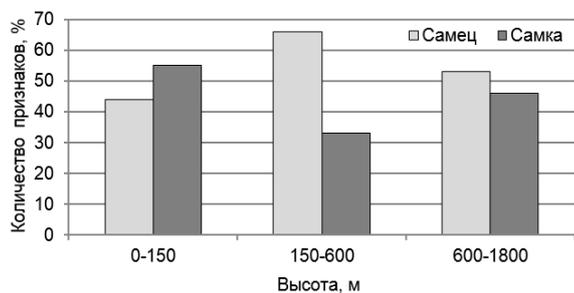
Сравнение выборок по расчётным значениям признаков и индексов

Сравнение выборок *G. araneoides* по среднеарифметическим значениям признаков и индексов (табл. 2), выявило существенные различия по 14 признакам и 3 индексам. Чаще всего различия отмечались по длине тела (L.tot.), пропельтидия (L.c.), педицальп (L.pl.) и ходильных конечностей (L.ps.1–4), длине хелицер (L.ch.1 и L.ch.2).

**Таблица 2** – Средние значения морфометрических признаков и индексов *G. araneoides* (самцы / самки) в выборках из разных регионов Азербайджана

Признак	Выборка									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
L.tot.	34,99/ 42,28	39,70/ 40,90	37,73/ 41,83	44,97/ 66,64	33,31/ 43,90	42,16/ 45,24	34,41/ 38,58	38,96/ 49,86	43,11/ 47,61	36,75/ 36,88
L.c.	13,71/ 15,86	13,55/ 14,76	15,60/ 15,64	15,56/ 19,91	12,53/ 14,94	15,51/ 17,30	13,04/ 15,39	17,01/ 19,15	16,23/ 17,80	15,73/ 16,44
W.c.	7,18/ 8,07	7,46/ 7,84	7,64/ 8,89	7,98/ 10,09	6,13/ 7,18	8,05/ 9,70	7,31/ 7,55	8,74/ 9,57	8,51/ 10,47	7,67/ 8,24
L.tr.	2,37/ 3,25	3,64/ 3,14	2,47/ 4,57	3,02/ 4,71	2,57/ 2,95	2,97/ 5,22	2,93/ 3,77	2,47/ 3,71	3,26/ 3,71	2,74/ 3,84
W.tr.	4,37/ 5,27	4,94/ 5,12	3,40/ 4,82	4,99/ 6,42	3,69/ 4,20	5,16/ 5,83	4,19/ 4,73	4,43/ 4,83	4,86/ 5,29	5,03/ 5,06
L.abd.	18,89/ 20,94	15,99/ 22,55	16,33/ 19,02	19,95/ 25,69	20,40/ 21,11	18,88/ 19,10	13,02/ 19,20	18,98/ 24,58	19,63/ 22,33	17,18/ 18,10
W.abd.	7,71/ 12,47	8,25/ 10,26	7,80/ 11,03	9,05/ 13,29	6,78/ 9,19	8,56/ 10,12	8,23/ 11,04	9,94/ 12,40	8,23/ 12,85	7,05/ 9,96
L.ps.1	34,62/ 25,40	33,22/ 20,02	34,34/ 23,40	24,77/ 23,46	28,49/ 25,07	27,13/ 21,81	30,95/ 19,51	30,12/ 28,64	38,10/ 30,10	24,69/ 24,43
L.ps.2	29,50/ 23,66	28,18/ 17,12	26,40/ 18,51	21,30/ 19,93	24,12/ 21,04	21,14/ 20,33	28,33/ 16,74	27,87/ 25,91	31,33/ 26,06	23,04/ 19,84
L.ps.3	35,62/ 28,50	41,99/ 19,68	34,86/ 22,98	28,12/ 25,85	31,01/ 30,37	26,78/ 22,41	33,94/ 22,63	36,17/ 31,70	38,53/ 31,82	28,81/ 24,88
L.ps.4	55,20/ 44,68	43,46/ 31,06	51,31/ 40,16	45,60/ 40,72	48,87/ 43,96	42,76/ 39,43	55,08/ 33,03	58,51/ 47,30	54,46/ 51,25	44,79/ 40,79
L.fr.4	12,99/ 10,48	12,29/ 8,38	12,09/ 9,56	11,78/ 10,08	12,24/ 11,86	10,56/ 8,82	12,41/ 8,27	11,63/ 11,51	9,67/ 10,17	10,56/ 7,98
L.tib.4	12,74/ 10,52	12,13/ 7,64	10,63/ 9,01	10,37/ 9,93	11,98/ 9,50	10,19/ 9,30	11,08/ 7,65	12,20/ 11,54	14,44/ 10,96	10,82/ 8,23
L.mtr.4	10,67/ 7,92	7,84/ 6,51	9,53/ 7,89	8,18/ 7,26	8,06/ 7,57	6,74/ 5,86	7,45/ 6,49	9,53/ 9,31	8,18/ 6,14	8,55/ 7,16
L.pl.	47,70/ 34,83	42,89/ 26,98	44,05/ 32,56	34,03/ 31,86	43,34/ 41,07	34,98/ 30,82	45,19/ 27,02	46,81/ 39,37	47,64/ 38,80	35,12/ 31,84
L.fr.pl.	18,22/ 12,88	15,56/ 10,03	16,04/ 11,59	14,17/ 11,16	16,89/ 15,15	13,11/ 11,19	15,80/ 10,33	17,56/ 13,97	11,18/ 13,45	10,57/ 10,85
L.tib.pl.	15,97/ 11,90	13,95/ 8,95	14,96/ 10,04	12,29/ 9,90	14,56/ 12,08	11,43/ 9,13	14,98/ 7,98	15,36/ 12,71	13,57/ 11,59	11,14/ 9,02
L.mtr.pl.	11,12/ 8,19	10,74/ 6,61	10,75/ 7,91	9,65/ 8,12	9,70/ 8,61	8,92/ 6,55	9,62/ 6,94	11,37/ 9,89	9,90/ 7,58	9,54/ 7,38
L.ch.1	9,49/ 11,17	9,98/ 10,01	10,63/ 10,86	11,09/ 14,42	8,33/ 10,08	11,44/ 11,79	9,03/ 9,96	11,10/ 13,35	10,57/ 13,36	10,86/ 11,39
L.ch.2	10,29/ 12,14	10,59/ 9,22	10,58/ 10,65	11,12/ 14,61	8,27/ 10,47	9,33/ 12,47	10,85/ 11,10	11,74/ 13,95	10,10/ 13,99	11,05/ 12,18
L.c./W.c.	1,90/ 1,96	1,88/ 1,81	2,04/ 1,75	1,94/ 2,00	1,85/ 3,24	1,92/ 1,78	2,03/ 1,78	2,13/ 2,04	1,90/ 1,70	1,99/ 2,05
L.tr./W.tr.	0,44/ 0,74	0,63/ 0,71	0,72/ 0,94	0,60/ 0,73	0,82/ 0,72	0,57/ 0,89	0,61/ 0,89	0,63/ 0,76	0,61/ 0,76	0,54/ 0,76
L.ch.1/L.ch.2	0,92/ 0,92	0,94/ 1,08	1,02/ 0,99	0,99/ 0,98	1,03/ 1,09	1,22/ 0,94	0,91/ 0,81	0,98/ 0,95	1,04/ 0,95	0,93/ 0,98
L.ps.4/L.tot.	1,57/ 1,05	1,06/ 0,78	1,35/ 0,96	1,01/ 0,61	1,01/ 0,80	1,01/ 0,87	1,60/ 0,85	1,51/ 0,94	1,26/ 1,07	1,21/ 1,10
L.pl./L.tot.	1,36/ 0,82	1,04/ 0,67	1,16/ 0,77	0,75/ 0,64	0,92/ 0,59	0,82/ 0,68	1,31/ 0,70	1,17/ 0,79	1,10/ 0,81	0,95/ 0,86
L.c./L.tot.	0,39/ 0,37	0,36/ 0,34	0,41/ 0,37	0,37/ 0,33	0,38/ 0,47	0,36/ 0,38	0,44/ 0,33	0,43/ 0,43	0,37/ 0,39	0,44/ 0,42

Особи в выборках из низкогорных и среднегорных регионов, в целом, отличались меньшими размерами самцов и большими – самок. Особи в выборках из низменных и равнинных регионов отличались меньшими размерами тела и отдельных его частей у самок и большей длиной педипальп и ходильных конечностей у самцов (рис. 3).



**Рисунок 3** – Количество изменчивых признаков в процентах в зависимости от высотности

Выборки популяций из среднегорных и низкогорных регионов отличались и более низкими значениями индексов по сравнению с популяциями из низменных и равнинных регионов. Однако проведение корреляционного анализа показало, что влияние высоты местности на изменчивость метрических признаков слабое ( $r = -0,254$  – самцы;  $r = -0,342$  – самки).

Внутри выборок изменчивость особей варьировала в среднем у самцов 10,3%, у самок – 14,48%. Ширина изменчивости признаков, определённая для обобщённого материала в среднем составляла  $15,53 \pm 1,06\%$ . Для каждой выборки изменчивость средних значений варьировала в пределах от  $18,02 \pm 5,00$  до  $22,05 \pm 2,35\%$ . Следовательно, степень морфометрической удалённости выборок друг от друга значительно выше степени морфометрической удалённости между отдельными особями внутри каждой из выборок. Наблюдаемая ширина изменчивости морфометрических признаков позволяла предположить наличие на исследованной территории нескольких (не менее 5) эколого-морфологических типов *G. araneoides*, каждый из которых наблюдался только в определённом географическом регионе Азербайджана (выборки I, IV, V, VII и VIII).

При сравнении выборок по среднему квадратичному отклонению ( $\sigma$ ) в выборках IV и V проявились различия в вариативности длины тела, а в выборках II и III были обнаружены значительные различия в вариативности длины хелицер, пропельтидия, брюшка и ходильных конечностей. По всем этим признакам выборка IV характеризовалась самыми высокими значениями среднее квадратичного отклонения (рис. 4).

Для выборок I, III и V были обнаружены существенные различия в длине и ширине пропельтидия и брюшка. Наименьшие значения указанные признаки имели в выборках VI и X. Между выборками III и VI достоверных различий исследуемых признаков не выявлено. Выборки IV, V и VII отличались самыми высокими значениями этих признаков.

При сравнении выборок по коэффициенту вариации (CV) в выборках IX и VIII были выявлены существенные различия в длине тела, пропельтидия и брюшка, ходильных конечностей, педипальп и длины бедра педипальп. По всем вышеперечисленным характеристикам выборка IX характеризуется более высокими значениями, чем выборки VIII и IV, а вы-

борка III характеризуется более высокими значениями этих характеристик, чем выборка II (рис. 5).

В выборках VIII, VI и VII были обнаружены существенные различия по коэффициенту вариации длины ходильных конечностей (L.ps.) и педипальп (L.pl.). Более того, выборка VII характеризовалась более высокими значениями этих характеристик, чем выборка VIII. Сравнение выборок IX и VII выявило существенные различия по коэффициенту вариации длины хелицер (L.ch.), ширины пропельтидия (W.c.), длины грудных сегментов (L.tr.), длины брюшка (L.abd.), общей длины задних конечностей (L.ps.4), голени задних конечностей (L.tib.4), длины голени педипальп (L.tib.pl.). При этом выборка IX характеризуется большими значениями коэффициента вариации признаков (L.pl.; L.ch.1; L.ch.2), но более низкими значениями по характеристикам (L.tot.; L.c.; L.tr.; L.abd.; L.ps.4) (рис. 5).

В целом анализ показателей изменчивости (среднеарифметическое, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации) выявил неоднородность проявления изменчивости морфометрических признаков во всех выборках. Но самые высокие значения среднеарифметического (M) и среднее квадратичного отклонения ( $\sigma$ ) большинства признаков отмечены в выборках II, IV, V, VII, а коэффициента вариации – в выборках II, IV, VI, VII. Сопоставимость значений среднее квадратичного отклонения и коэффициента вариации полученных данных указывает на большие относительные размерные характеристики сольпуг, что может быть связано с относительно лучшими экологическими условиями в отдельных регионах.

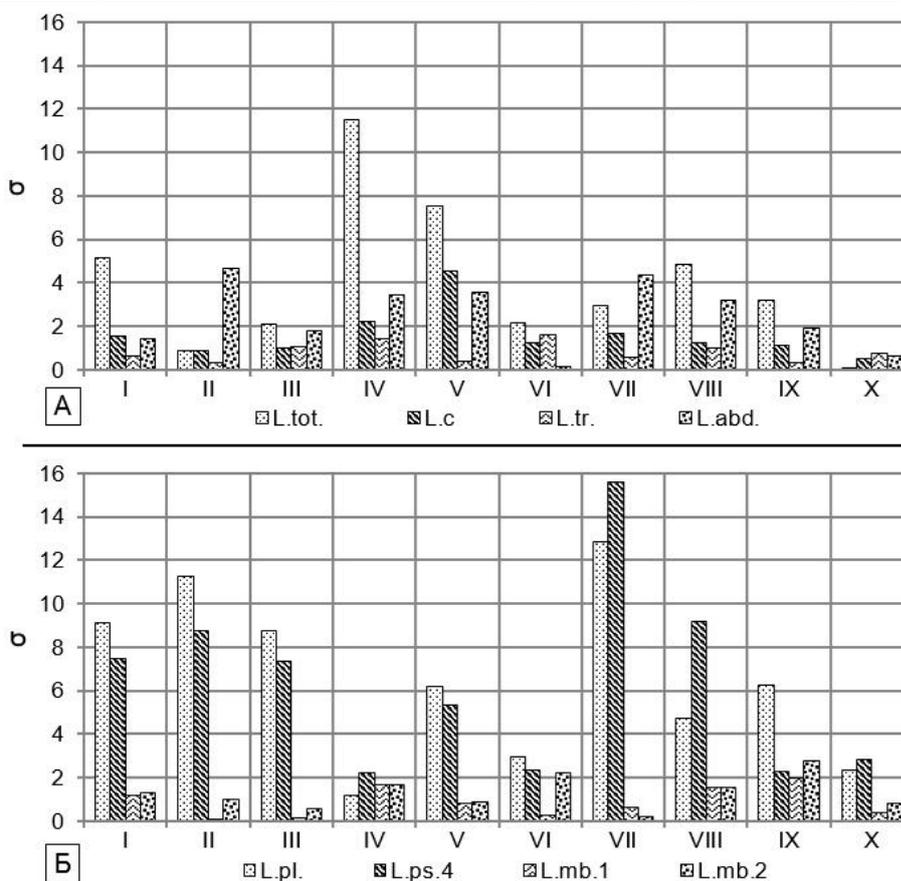
При попарном сравнении выборок по сумме средних значений всех морфометрических признаков были отмечены статистически достоверные различия ( $p < 0,01$  и  $p < 0,05$ ) для большинства из них. Значимость различий характеристик между выборками, рассчитанными по t-критерию Стьюдента и f-критерию Фишера при их парном сравнении, представлена в таблице (табл. 3).

В сравниваемых выборках были обнаружены существенные различия в дисперсии длины ходильных конечностей (L.ps.1–4), педипальп (L.pl.) и общей длины тела (L.tot.). При этом наибольшая дисперсия этих признаков характеризуется попарным сравнением выборок: VI–VIII, VI–IX (самцы) и II–VIII, II–IX (самки).

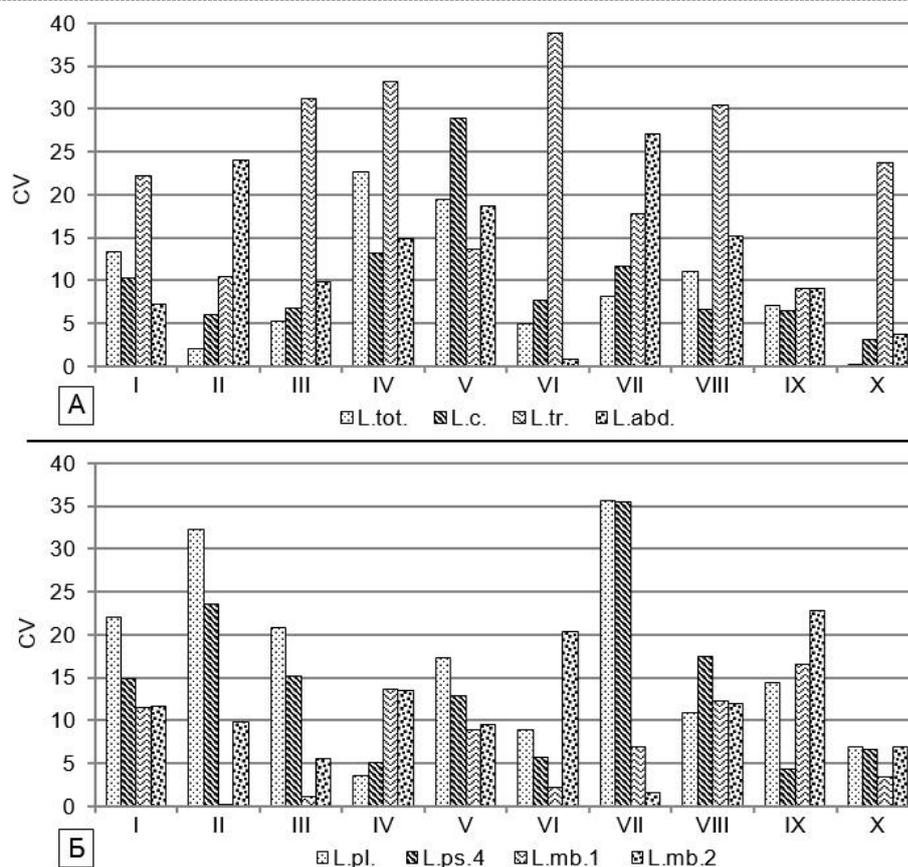
#### Половой диморфизм по значениям признаков и индексов

Существенный половой диморфизм установлен по 9 признакам и 3 индексам (табл. 4, 5).

Проводя сравнение метрических признаков и индексов у самцов и самок сольпуг из разных регионов Азербайджана, мы установили, что те из признаков, по которым статистически достоверно проявляется половой диморфизм, не везде одинаково чётко выражены. По сумме средних значений всех признаков половой диморфизм был максимально выражен в выборках I, II, III, VII. Более выражена картина изменчивости полового диморфизма в выборках проявилась при рассмотрении каждого из признаков в отдельности. Так, например, половой диморфизм по длине тела в значительной степени проявлялся в выборках I, IV, V, VIII, а менее всего был выражен в выборках II и X. Половой диморфизм по длине IV конечности проявлялся во всех выборках, но более всего был выражен в выборках I, II, III, VII, VIII (табл. 5).



**Рисунок 4** – Сравнение признаков в выборках по среднеквадратичному отклонению ( $\sigma$ ) (А – признаки: L.tot, L.c, L.tr, L.abd.; Б – признаки: L.pl, L.ps.4, L.ch.1, L.ch.2)



**Рисунок 5** – Сравнение признаков в выборках по коэффициенту вариации (CV) (А – признаки: L.tot, L.c, L.tr, L.abd.; Б – признаки: L.pl, L.ps.4, L.ch.1, L.ch.2)

**Таблица 3** – Достоверность различий выборок из разных регионов Азербайджана при их попарном сравнении (выше диагонали значения t-критерия Стьюдента, ниже диагонали значения F-критерия Фишера)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I		ns *	** ns	* ns	** ns	** ns	ns **	ns **	ns **	ns *
II	** ns		** **	ns **	** *	* *	ns ns	ns **	ns **	ns ns
III	ns **	** ns		ns ns	ns ns	ns ns	* **	** ns	** ns	* *
IV	** **	* ns	ns **		ns ns	ns ns	ns **	** ns	* ns	ns *
V	** **	ns ns	ns **	** **		ns ns	** *	** ns	** ns	ns ns
VI	ns **	** ns	** **	ns **	ns **		* *	** ns	** ns	** *
VII	** **	** **	ns **	** **	** **	ns **		ns **	ns **	ns ns
VIII	** ns	** **	** ns	* ns	ns *	** ns	* **		ns ns	ns ns
IX	** **	** *	** **	ns **	ns **	** **	* **	** **		ns ns
X	** ns	** **	ns *	** *	** **	ns *	** **	** **	* **	

Примечание. Верхние ячейки в строке признака – самцы, нижние – самки. Уровни значимости: (\*\*) –  $p < 0,01$ ; (\*) –  $p < 0,05$ ; ns – различия статистически не значимы.

**Таблица 4** – Морфометрические характеристики самцов (n = 125) и самок (n = 158) *G. araneoides* в Азербайджане

Признак	Самец				Самка				CD	t	P
	min-max	M ± m	σ	CV, %	min-max	M ± m	σ	CV, %			
L.tot.	32,69–44,97	38,48±1,10	3,97	10,31	38,58–66,64	46,82±2,25	7,46	15,94	0,729	3,33	0,0029
L.c.	12,53–17,67	14,99±0,41	1,46	9,74	13,04–23,51	17,30±0,90	2,97	17,17	0,521	2,34	0,0285
W.c.	6,13–8,74	7,66±0,19	0,67	8,79	7,18–10,89	8,79±0,41	1,34	15,30	0,562	2,50	0,0199
L.tr.	2,32–3,43	2,84±0,10	0,36	12,74	2,95–6,22	4,14±0,29	0,95	22,90	0,992	4,24	0,0003
W.tr.	2,96–5,29	4,34±0,21	0,75	17,33	3,69–6,42	4,99±0,23	0,77	15,43	0,427	2,09	0,0481
L.abd.	13,02–20,40	17,91±0,64	2,31	12,87	19,02–26,20	22,19±0,74	2,46	11,10	0,897	4,37	0,000
W.abd.	6,78–9,94	8,47±0,23	0,84	9,90	9,19–14,68	11,55±0,51	1,70	14,70	1,21	5,51	0,000
L.ps.1	21,81–38,10	28,11±1,50	5,42	19,29	19,51–34,34	26,89±1,34	4,46	16,58	0,123	0,61	0,550
L.ps.2	18,51–31,33	24,73±1,27	4,57	18,46	16,74–26,40	22,47±0,98	3,26	14,52	0,288	1,41	0,172
L.ps.3	22,41–41,99	31,10±1,76	6,35	20,41	19,68–34,86	28,31±1,26	4,47	14,73	0,265	1,29	0,210
L.ps.4	34,51–61,97	47,64±2,38	8,59	18,03	31,06–51,31	43,43±1,93	6,41	14,75	0,280	1,37	0,182
L.fr.4	7,99–13,26	10,72±0,50	1,79	16,72	8,27–12,09	10,60±0,39	1,29	12,20	0,038	0,19	0,851
L.tib.4	8,63–14,44	10,91±0,51	1,83	16,79	7,64–12,45	10,36±0,44	1,47	14,18	0,166	0,82	0,422
L.mtr.4	5,86–10,67	8,03±0,39	1,39	17,36	6,14–9,53	7,62±0,38	1,26	16,57	0,154	0,75	0,4591
L.pl.	29,49–49,70	39,88±2,18	7,85	19,69	26,98–44,05	35,64±1,67	5,55	15,57	0,316	1,54	0,136
L.fr.pl.	9,72–18,31	13,79±0,86	3,09	22,43	10,03–16,89	13,21±0,61	2,04	15,41	0,113	0,55	0,587
L.tib.pl.	9,13–15,97	12,35±0,75	2,70	21,87	7,98–14,96	11,64±0,60	2,00	17,21	0,151	0,74	0,467
L.mtr.pl.	6,55–11,48	9,14±0,48	1,74	19,0	6,61–10,75	8,83±0,41	1,35	15,29	0,100	0,49	0,628
L.ch.1	8,33–11,44	10,31±0,26	0,93	9,03	9,03–14,42	11,69±0,54	1,78	15,20	0,509	2,30	0,030
L.ch.2	8,27–11,74	10,26±0,28	1,01	9,89	9,22–14,61	12,05±0,57	1,90	15,81	0,615	2,82	0,009
L.c./W.c.	1,84–2,13	1,95±0,02	0,08	4,26	1,70–3,24	2,06±0,14	0,50	24,11	0,189	0,78	0,443
L.tr./W.tr.	0,44–0,87	0,66±0,03	0,12	18,64	0,71–1,16	0,82±0,04	0,13	15,72	0,640	3,20	0,0039
L.ch.1/L.ch.2	0,91–1,22	1,00±0,02	0,08	8,17	0,81–1,09	0,97±0,02	0,07	7,45	0,200	1,06	0,2998
L.ps.4/L.tot.	0,90–1,60	1,24±0,07	0,24	19,16	0,68–1,22	0,93±0,05	0,16	16,74	0,775	3,60	0,0014
L.pl./L.tot.	0,73–1,36	1,06±0,06	0,21	19,87	0,47–0,98	0,74±0,04	0,13	17,51	0,941	4,44	0,0001
L.c./L.tot.	0,34–0,44	0,39±0,01	0,03	8,97	0,29–0,47	0,37±0,01	0,05	13,02	0,250	1,41	0,1706

Примечание. M – среднее арифметическое значение; m – ошибка среднего; σ – среднеквадратичное отклонение; CV – коэффициент вариации, %; CD – коэффициент дивергенции; t – критерий Стьюдента; P – уровень значимости.

Сильная положительная корреляционная связь между суммами средних всех морфометрических признаков у самцов и самок ( $r = 0,61-0,94$ ) может свидетельствовать об адаптивном характере их изменчивости. Степень расхождения между разными признаками (рассматриваемые отдельно у самцов и самок) может выражать их изменчивость в связи с конкретными факторами (рис. 6). Например, с ограниченным по количеству объектов и преимущественно специализированным питанием самцов и гипертрофическим питанием и эврифагией самок [19; 20]. Нельзя исключать и роль биологических особенностей каждого из полов, обусловленных их репродуктивной функцией [21]. У самцов обыкновенной сольпуги эти особенности более всего проявлены в признаке длины ходильных конечностей (L.ps.), у самок – в признаке длины хелицер (L.ch.) и брюшка (L.abd.).

Выборки *G. araneoides* по мере возрастания степени изменчивости и количества проявившихся изменчивости признаков полового диморфизма выстраивались в следующую последовательность: X – VII – VI – II – III – V – IV – I – IX – VIII.

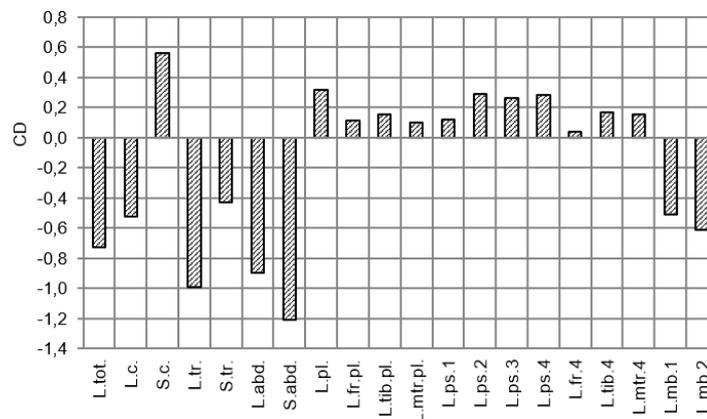
Половые различия особей в выборках с разной степенью выраженности проявлялись по 6 индексам соот-

ношения признаков. Самцы, судя по данным обобщённых выборок (табл. 1), характеризуются большими значениями четырёх индексов: L.ch.1/L.ch.2; L.ps.I/L.tot.; L.pl.4/L.tot.; L.c./L.tot. Самки характеризовались большими значениями только двух индексов: L.c./W.c. и L.tr./W.tr. В целом самцы и самки достоверно различались ( $t = 3,2-4,4$ ;  $p < 0,05$ ) по трём индексам – L.tr./W.tr.; L.ps.IV/L.tot.; L.pl./L.tot. Вариативность проявления половых различий по индексам в выборках представлена на диаграммах (рис. 7 и 8).

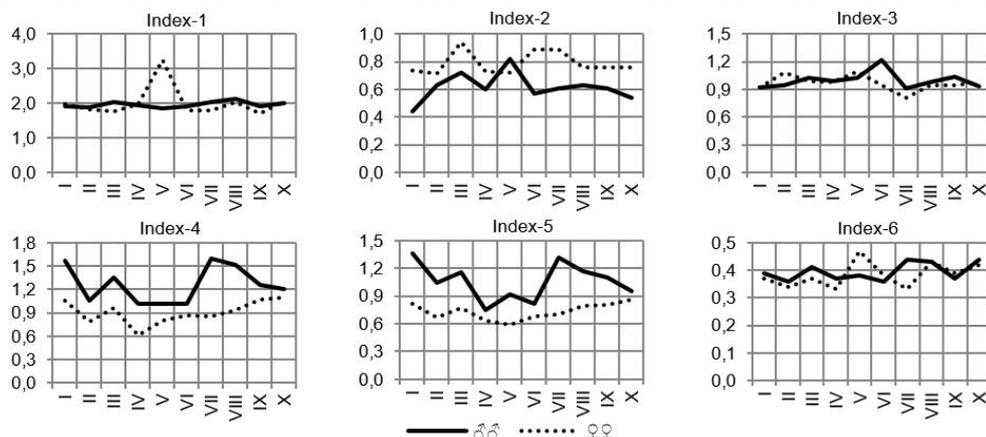
На диаграммах рисунка 7 видно, что половой диморфизм, проявляясь по всем 6 индексам, слабее выражен в выборках IX и X. Индекс L.ch.1/L.ch.2 имел низкие значения в выборках III, IV, VIII–X. Проявление полового диморфизма по индексу L.c./W.c. хорошо выражено в выборке V, а индекса L.ch.1/L.ch.2 – в выборке VI. Индексы L.tr./W.tr., L.ps.4/L.tot. и L.pl./L.tot. имели выраженные отличия у обоих полов в выборках I, III, VII и VIII. Слабо выраженная корреляционная связь между индексами L.tr./W.tr., L.ps.4/L.tot., L.pl./L.tot. у самцов и самок сольпуг ( $r = 0,122$ ;  $0,496$ ;  $0,501$ ) может свидетельствовать об их малой диагностической ценности для выявления полового диморфизма.

**Таблица 5** – Проявление полового диморфизма в выборках по отдельным признакам

№	Признак	Выборка	№	Признак	Выборка
1	L.tot.	I, IV, V, VIII	6	W.abd.	I–X
2	L.c.	I, IV–VIII	7	L.ps.4	I–III, VII, VIII
3	W.c.	I, III–VI, VIII, IX	8	L.pl.	I–III, VII–IX
4	L.tr.	I–IV, VI–VIII, X	9	L.ch.1	I, IV, V, VIII, IX
5	L.abd.	II–IV, VII, VIII	10	L.ch.2	I, II, IV–VI, VIII, IX



**Рисунок 6** – Значения коэффициента дивергенции (CD) морфологических признаков у самцов и самок *G. araneoides* (ось абсцисс условно принята за уровень признака самцов)



**Рисунок 7** – Проявление полового диморфизма *G. araneoides* в выборках по индексам соотношений признаков (по оси абсцисс – выборки; по оси ординат – величина индекса)

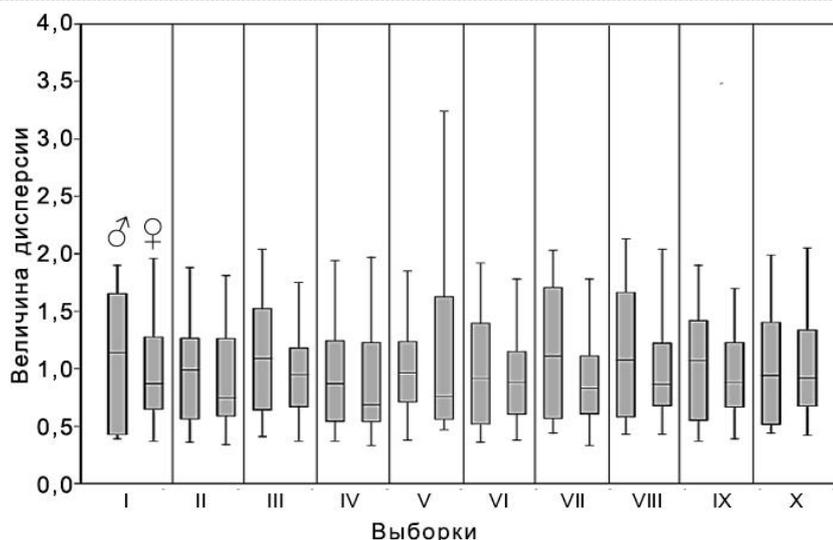


Рисунок 8 – Обобщенная диаграмма проявления полового диморфизма *G. araneoides* в выборках по индексам

### Обсуждение

Исследование морфометрических признаков особей *G. araneoides* (составляющей некогда цельную популяцию в Азербайджане) впервые проведенные Ш.И. Алиевым по материалам, собранным с 1976 по 1978 гг. выявили различия связанные исключительно с их географическим положением позволившие автору морфологически выделить три географические популяции: Абшероно-Ширванскую, Мильско-Карабахскую, Талышскую [8].

Собственными исследованиями было установлено, что в результате сложившихся современных условий, приведших к мозаичности ареала *G. araneoides*, данный вид представлен небольшими локальными изолированными друг от друга популяциями (30 локалитетов), сосредоточенными в 10 регионах Азербайджана, отличающихся по географическому положению. Выяснилось, что в каждой популяции выделялась группа признаков, достоверно отличающих их от других популяций.

Как известно, изменчивость размеров тела напрямую связана с параметрами окружающей среды и скоростью метаболизма животных [22]. Следовательно, изменчивость морфометрических признаков является одним из тех параметров, по которым можно судить о состоянии популяции, и её способности адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды. В выборках I, VII, VIII, IX у самцов (в меньшей степени у самок) обыкновенной сольпуги обнаружено приспособительное удлинение 4-й пары ходильных конечностей, которое, вероятно, связано с экологическими особенностями биотопов, приводящими к сужению трофических ниш сольпуг, необходимостью проявления повышенной локомоторной активности в процессе охоты на преимущественно трудно добываемых (летающих и быстро передвигающихся) объектов питания [20]. В выборках IV, VIII, IX у самок сольпуг хелицеры массивнее и длиннее, с хорошо развитыми зубцами, что, предположительно, является приспособлением к избирательному употреблению в пищу жесткокрылых с прочным хитиновым покровом и повышенной роющей активностью в биотопах с твёрдым грунтом.

Изменчивость признаков длины ходильных конечностей у самцов в равнинных и низменных регионах достоверно выше, чем у самок. Изменчивость признаков общей длины тела и отдельных его частей в тех же регионах выше у самок. Все это может быть связано с разным типом их питания и спецификой участия каждого из полов в репродуктивном поведении.

Между выборками из низменных и равнинных регионов изменчивость признаков менее выражена, чем между выборками из предгорных и низкогорных регионов. При этом не отмечено заметного влияния на изменчивость морфометрических признаков, степени удалённости регионов.

Полученные данные свидетельствуют о том, что половой диморфизм сольпуг действительно проявляется отличиями общих размеров тела и отдельных его частей, но в разной степени выражен в разных выборках. Половая дифференциация у самцов выражена в более удлиненных конечностях (вероятно, как следствие их повышенной двигательной активности), у самок – в увеличении относительной длины брюшка (что обусловлено необходимостью активного питания и вынашивания яиц). Очевидно, такие приспособления увеличивают выживаемость и репродуктивный успех сольпуг и создают особям возможность оптимально развиваться и оставлять больше потомства. Анализ межпопуляционной изменчивости морфометрических признаков не обнаружил чётких географических закономерностей: у представителей обоих полов значительные различия по комплексу признаков наблюдались между особями выборок, расположенных в относительной близости друг от друга, в то время как особи из отдалённых выборок были более схожи морфологически. Отмеченная слабая корреляция между географическим расстоянием и уровнем межпопуляционной морфологической дифференциации, возможно, свидетельствует о заметном влиянии на формирование морфологического облика популяций различных экологических условий в локальных местообитаниях. Прежде всего, это относится к самцам, у которых чаще регистрировалось увеличение уровня морфологической дивергенции в градиенте усиления размерных различий в зависимости от условий обитания.

**Заключение**

Сравнительное исследование *G. araneoides* из разных регионов Азербайджана по 20 морфометрическим признакам и 6 индексам соотношения признаков показало статистически значимые проявления изменчивости у 14 признаков и 3 индексов. Половой диморфизм по 9 признакам и 3 индексам с разной степенью выраженности проявился в разных выборках: менее выражено – в среднегорных, низкогорных и более выражено – в предгорных, равнинных и низменных регионах.

Влияние градиента высотности местности, как и степени дистанционности регионов, на изменчивость метрических признаков было незначительным. В близко расположенных регионах с различными условиями окружающей среды изменения были существеннее, чем в географически отдалённых регионах со схожими экологическими условиями.

Обнаруженные вариации признаков у особей исследованного материала, видимо, находятся в пределах общебиологической реакции паукообразных на изменённые условия окружающей среды и не могут служить основой для морфологического выделения популяций.

Изменчивость морфометрических признаков, выявленная в популяциях обыкновенной сольпуги в разных по географическому положению и экологическим условиям регионах Азербайджана, указывает на высокую экологическую пластичность и высокий адаптационный потенциал вида. Полученные данные могут быть использованы в качестве сравнительного материала при проведении исследований изменчивости вида в других частях ареала.

**Список литературы:**

1. Васильев А.Г. Изоляция расстоянием и дифференциация популяций // Журнал общей биологии. 1984. Т. 65, № 2. С. 164–176.
2. Cushing P.E., Casto P., Knowlton E.D., Royer S., Laudier D., Gaffin D.D., Prendini L., Brookhart J.O. Comparative morphology and functional significance of setae called papillae on the pedipalps of male camel spiders (Arachnida, Solifugae) // Annals of the Entomological Society of America. 2014. Vol. 107. P. 510–520.
3. Bird T.L., Wharton R.A., Prendini L. Cheliceral morphology in Solifugae (Arachnida): primary homology, terminology, and character survey // Bulletin of the American Museum of Natural History. 2015. Vol. 394. 355 p.
4. Harvey M.S. Catalogue of the Smaller Arachnid Orders of the World: Amblypygi, Uropygi, Schizomida, Palpigradi, Ricinulei and Solifugae. Collingwood: CSIRO Publishing, 2003. 385 p.

5. Гаджиев А.Т. Отряд сольпуги – Solifugae // Животный мир Азербайджана. Т. 2 / ред. М.А. Мусаев. Баку: Элм, 1996. 412 с.
6. Бялыницкий-Бируля А.А. О распространении обыкновенной сольпуги (*Galeodes araneoides* Pallas) в южных и юго-восточных частях Европейской России // Русское энтомологическое обозрение. 1912. 12 (2). С. 296–312.
7. Бялыницкий-Бируля А.А. Паукообразные. Т. I, № 3. Фаланги (Solifuga). Фауна СССР. ЗИН АН СССР. Новая серия. № 17. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. 177 с.
8. Алиев Ш.И. Сольпуги (Arachnida, Solifugae) Азербайджана: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1985. 24 с.
9. Алиев Ш.И., Гаджиев А.Т. Сольпуги (Arachnida, Solifugae) Азербайджана // Известия АН Азерб. ССР. Сер. биол. 1983. № 4. С. 43–46.
10. Мусеилов М.А. Ландшафты Азербайджанской Республики. Баку: БГУ, 2003. 154 с.
11. Гарибов Я.А. Антропогенная трансформация современных ландшафтов Азербайджанской Республики. Баку: Марс Принт, 2011. 299 с.
12. Майр Э. Принципы зоологической систематики. М.: Мир, 1971. 453 с.
13. Эйюбов А.Д. Бонитировка климата Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1975. 148 с.
14. Эйюбов А.Д., Гаджиев Г.А. Климатические ресурсы Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1985. 133 с.
15. Мамедов Г.Ш., Халилов М.Ю., Мамедова С.З. Экологический атлас Азербайджанской Республики. Баку: Государственный комитет по земле и картографии НАН, 2010. 156 с.
16. Алиев Ш.И. Размножение и развитие *Galeodes araneoides* Pallas (Solifugae, Galeodidae) в Азербайджане // Мат-лы IX съезда всесоюз. энтомол. об-ва. Ч. 1. Киев: Наукова думка, 1984. С. 22.
17. Harms D., Duperre N. An annotated type catalogue of the camel spiders (Arachnida: Solifugae) held in the Zoological Museum Hamburg // Zootaxa. 2018. Vol. 4375 (1). P. 1–58.
18. Turk F.A. On some sundry species of solifugids in the collection of the Hebrew University of Jerusalem // Journal of Zoology. 1960. Vol. 135. P. 105–124.
19. Fairbairn D.J. Allometry for sexual size dimorphism: pattern and process in the coevolution of body size in males and females // Annual Review of Ecology and Systematics. 1997. Vol. 28. P. 659–687.
20. Punzo F. The Biology of Camel-Spiders (Arachnida, Solifugae). Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998. 303 p.
21. Яблоков А.В. Популяционная биология. М.: Высшая школа, 1987. 303 с.
22. Шмидт-Ниельсен К. Размеры животных: почему они так важны. М.: Мир, 1987. 259 с.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
<p><b>Новрузов Низами Энвер оглы</b>, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории палеозоологии; Институт зоологии НАН Азербайджана (г. Баку, Азербайджанская Республика). E-mail: niznovzoo@mail.ru.</p>	<p><b>Novruzov Nizami Enver ogly</b>, candidate of biological sciences, leading researcher of Paleozoology Laboratory; Institute of Zoology of Azerbaijan National Academy of Sciences (Baku, Republic of Azerbaijan). E-mail: niznovzoo@mail.ru.</p>

**Для цитирования:**

Новрузов Н.Э. Изменчивость морфометрических признаков и полового диморфизма *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) (Arachnida, Solifugae, Galeodidae) в Восточном Закавказье // Самарский научный вестник. 2020. Т. 9, № 4. С. 132–141. DOI: 10.17816/snv202094120.