



14. Bakeev N.N. Stone a marten. – In book.: the Sable, a marten. M, 1973. P. 213-219.
15. Dzuev R. I, Suhomesova M.V. Some questions of biology and a bionomics of large predatory mammals of Northern macroslope of the Central Caucasus. Materials of XII International conf.//a Biological variety of Caucasus. Makhachkala, 2010. P 310-313.
16. Grafodatskij A.S., Radzhabli S.I. Comparative cytogenetics of three kinds dog (Carnivora, Canidae). Genetics, 1981. T.XVII, №8. P.1498-1503.
17. Wurster D.N., Benirschke K Comparative cytogenetic studies in the order Carnivora//Chromosoma, 1968. V.24. № 3, p.336.
18. Wurster D.N. Cytogenetic and Phylogenetic Studies in Carnivora. – In: Comparative Mammalian Cytogenetic/E.D. Benirschke K. BERLIN - Now-York, 1969, p. 310.
19. Todd N.B. Karyotype fissioning and canid phylogeny. – J. Theoret. Biol., 1970. V.26. № 3, p.445.
20. Ford C.E., Hamerton J.L. A colchicines Hypotonic citrate squash sequence for mammalian chromosomes. – Stain Technol., 1956 V.31, p.247-251.
21. Dzuev R. I, Baragunova E.A. Big a practical work. Nalchik, 2002. P. 3-111.

УДК 595.733

АДАПТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ СТРЕКОЗ

© 2011 **Кетенчиев Х. А.**

Кабардино-Балкарский государственный университет

В статье обсуждаются некоторые адаптивные стратегии географического распространения стрекоз. В основе адаптивных черт рассматривается температурный режим, который наряду с влажностью, является основным адаптивным абиотическим фактором. Анализ изучаемого явления позволил выявить стратегию распространения стрекоз, как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении.

The article discusses some of the adaptive strategy of geographical distribution of dragonflies. The basis of adaptive traits considered temperature. Together with the humidity is a major abiotic factor. Analysis of the phenomenon will determine the strategy of distribution of dragonflies in the horizontal and vertical directions.

Ключевые слова: адаптация, лет, распространение, пластичность циклов, стрекозы.

Keywords: adaptation, flight, spread, plasticity of cycles, dragonflies.

Ареал любого вида организмов представляет собой результирующую воздействия множества различных факторов и стечения обстоятельств. Большинство видов стремится к расширению занимаемого ими пространства, но при этом они наталкиваются на сопротивление окружающей среды, что отчасти объясняется правилом ограничивающих факторов, наиболее удаляющихся от оптимума экологических потребностей вида и лимитирующих возможности его существования в новых условиях. К лимитирующим факторам могут относиться любые условия существования вида – как абиотические, так и биотические, включая антропогенные. Реакция вида на эти условия, в свою очередь, формируется в зависимости от его наследственных особенностей, в конечном счете, определяющих оптимум экологических потребностей вида и его норму реакции на изменение средовых факторов.

Используя как наш оригинальный материал по стрекозам Кавказа, так и литературные сведения, в данном сообщении мы рассматриваем роль некоторых основных экологических факторов в формировании разных составляющих ареалов – горизонтальной и высотной, которые вместе взятые могут дать представление о механизмах распространения стрекоз.

В пространственном распределении любого вида существует две стратегические задачи – удержаться в границах своего ареала и, по возможности, – расширить его границы. Стрекозы расселяются в основном в своей крылатой фазе, причем способность к активному полету, а соответственно и к распространению, у разных таксонов различна.

Многие виды стрекоз имеют общую особенность поведения: после выплода молодые особи разлетаются от водоема, иногда на десятки километров, к началу же сезона размножения большинство из них опять возвращается к своим родным водоемам. Это большинство выполняет основную стратегическую задачу вида – поддержание достаточного уровня численности.



Но есть отдельные особи внутри каждой популяции, которые не возвращаются для размножения к своим водоемам, которые обеспечивают им хотя бы минимум необходимых экологических условий, а улетают в новые места. Их задача – попробовать найти новые места обитания, «вписаться» в новую экосистему, закрепиться в ней, то есть суметь размножиться, успешно пройти личиночное развитие и дать свое первое жизнестойкое поколение, которое в дальнейшем будет обитать здесь и закрепит вид в целом на данном рубеже, расширив его ареал.

Успех в освоении “чужой” территории отдельными представителями вида в таких случаях идет на пользу виду в целом. Для стрекоз это особенно важно в связи с тем, что в большинстве случаев их преимагинальные фазы развиваются в недолговечных мелких зарастающих водоёмах. При их окончательном зарастании или высыхании стрекозы теряют местообитания и вынуждены постоянно возобновлять их за счет поиска новых водоёмов.

Эти общие соображения полезны для понимания тех процессов, которые обуславливают пространственное распределение стрекоз и пути его формирования.

Предметом нашего конкретного рассмотрения будет такой важнейший абиотический экологический фактор, как климат, а также пути приспособления к нему имаго стрекоз.

Для любого вида организмов окружающая его физико-географическая среда через набор свойственных ей условий как задает основные параметры распространения, так и накладывает на него ограничения. К этим условиям относятся, прежде всего, абиотические факторы, а среди них важнейшее место принадлежит климату. Климат – одна из основных географических характеристик той или иной местности. Распространение стрекоз, как и других пойкилотермных животных, зависит, прежде всего, от температурного режима, который, наряду с влажностью, является основным климатическим фактором.

Бореальное фаунистическое царство в климатическом отношении очень близко соответствует территории, лежащей севернее тропического пояса Земли. Историческая преемственность палеогеографических и современных климатических условий и привела к становлению и обособлению БФЦ [25]. Широтное разделение царства на Голарктическую и лежащие южнее Палеосубтропическую и Неосубтропическую области также примерно соответствует климатическому делению северных внетропических территорий на умеренный и субтропический пояса. Явное соответствие широтных зоогеографических подразделений схеме климатического районирования свидетельствует о большой роли климата в формировании региональных фаун стрекоз и их зависимости от температурного градиента.

Особенности климата и природных условий на территории Средиземноморья и Палеосубтропической области в целом определяются расположением ее преимущественно в тепло-умеренном и субтропическом поясах. Климат здесь характеризуется двумя основными сезонами года – умеренно-холодным и теплым, которые разделены двумя переходами – весной и осенью. Различия же, как климатические, так и погодных условий, на этой территории обусловлены не столько географической широтой, сколько удаленностью от морского побережья и орографией, то есть расположением горных хребтов и высотой гор.

Некоторые из видов стрекоз исключительно эвритермны и имеют ареалы, охватывающие несколько природных зон. Так, типичные для Средиземноморья виды *Anax imperator* Leach и *S. fonscolombeii* Selys распространены почти от Полярного круга и до южной оконечности Африки, то есть столь широко, что практически становятся аazonальными. Однако столь широкий температурный диапазон составляет исключение из общего правила и ареалогический анализ средиземноморской одонатофауны показывает, что большинство видов (примерно 72%) следует признать термофилами, совсем или почти не выходящими в своем распространении за пределы Палеосубтропической области.

Северная граница ареалов большинства из этих видов примерно совпадает с границей распространения безморозных территорий или областей, длительность периода с устойчивой температурой воздуха ниже 0° на которых не превышает 90 дней в году. Июльские изотермы в пределах ареалов этих видов составляют не менее 24°. Ареалы таких видов в основном приурочены к горным или аридным местностям. Южная же граница распространения почти всех из них не опускается в тропики. Возможно, эта закономерность соответствует правилу “лимитирующего” значения крайних летних или зимних температур, хотя причины их приуроченности к сравнительно ограниченному температурному диапазону могут быть более сложными и комплексными и не сводиться только к климатическим факторам.



Однако стрекозы не просто пассивно приспосабливаются к разным температурным условиям в различных частях ареала, они “подстраивают” под них длительность и периодизацию своих жизненных циклов, в частности, периодов активности имаго. Как с продвижением в Северном полушарии с юга на север происходит постепенное общее похолодание климата (уменьшаются среднегодовые температуры), так соответственно происходит и укорочение времени существования имагинальной фазы у многих видов стрекоз.

Нами были собраны детальные материалы по периодам лёта всех видов стрекоз на Кавказе и сопоставлены с литературными данными по лежащей севернее Европейско-сибирской подобласти и расположенного в субтропическом поясе Леванта, сведения по которому почерпнуты в основном из монографии Г. Дюмонта [26]. Суммируя все эти данные можно отследить, как изменяются периоды лета имаго (и, соответственно, периодизация жизненных циклов в целом) у одних и тех же видов в разных частях ареалов, в частности при движении с севера на юг.

По всем таксонам стрекоз прослеживается чёткая тенденция к удлинению периодов лёта при движении с севера на юг. Так, например, у стрекоз рода *Sympetrum* в центральной части умеренного пояса лёт продолжается четыре месяца: с середины июня до середины октября.

На юге умеренного пояса, на границе Европейско-Сибирской подобласти и Средиземноморской подобласти на Северном Кавказе, лёт стрекоз рода *Sympetrum* длится шесть месяцев, с середины мая до начала ноября, а в субтропическом климатическом поясе растягивается до восьми и более месяцев и при благоприятных погодных условиях может продолжаться круглогодично за счёт перманентного выплода имаго и, возможно, развития бивольтинных генераций. В частности, такие данные имеются для *Sympetrum fonscolombei* и *S. striolatum*.

Это общее увеличение продолжительности лёта обусловлено, прежде всего, удлинением времени активности имаго у одних и тех же видов по мере продвижения от северных окраин ареала к южным. Например, у *Sympetrum danae*, *S. flaveolum* и *S. vulgatum* периоды лета возрастают с 5 декад до 15-16 декад, то есть в три раза. У *S. sanguineum* длительность лета увеличивается с 10 до 18 декад, то есть, почти в два раза.

Вторая причина удлинения лёта рода в целом заключается в появлении на юге видов с очень длительным периодом существования имаго, но это происходит не столько за счёт изменения периодизации жизненных циклов в пользу имагинальной фазы, сколько благодаря нарушению синхронизации циклов и сильно растянутому выплоду стрекоз из личинок. На севере циклы развития особей значительно более синхронизированы за счёт жёстко упорядоченной сезонной смены температур и связанного с этим всего комплекса фенологических явлений.

Зависимость распространения стрекоз от температуры наглядно проявляется, не только в их широтно-зональном распределении, но и в вертикально-поясном. Сезонные погодные условия северной части ареала вида очень сходны с таковыми высоко в горах, и, соответственно, в южной части ареала и в долинах гор. При таких условиях вертикальная изменчивость продолжительности лёта во многом аналогична широтной и зависит от среднегодовых температур воздуха.

Совместно с О.Н.Поповой [24] и С.Г. Козьминовым [23] мы проанализировали материалы по периодам лёта стрекоз рода *Sympetrum* для двух горных регионов: Памиро-Алая и Кавказа. Первый из них расположен в западной части Центрально-азиатской подобласти Палеосубтропической области, а второй относится к кавказской провинции Средиземноморской подобласти. По Памиро-Алаю использовались в основном материалы С.Н.Борисова [19,20], а по Кавказу - наши собственные данные, дополненные сведениями из публикаций Н.Н. Акрамовского [1] и А.Н.Бартенева [2-18].

Данные о периодах лёта стрекоз в этих горных регионах представлены в таблицах 1 и 2. Из таблиц видно, как с подъемом в горы меняется видовой состав представителей рода и длительность сезонной активности имаго.

Прежде всего, следует отметить, что в южных горах одонатофауна предгорий богаче не только высокогорий, но и прилежащих равнин. Так, на Кавказе в высотных поясах предгорья (500-1000 м над ур. м.) и среднегорья (1500-2000 м) встречается 9 видов рода *Sympetrum*, тогда как на равнине Предкавказья только 7. Внизу не встречается 2 вида рода: *S. flaveolum* и *S. danae*. Это бореальные виды, ареалы которых лежат севернее, а на широтах Кавказа они могут обитать лишь в горах, где температурные условия ближе к их оптимуму. Горные местообитания этих видов оказываются оторванными от основных равнинных (и более северных) их ареа-



лов, превращаясь, по терминологии К.Б.Городкова [21, 22], в “висячие” участки ареалов, как бы поднятые в горы по вертикальной оси.

Ещё ярче это проявляется в более жарком среднеазиатском климате. В предгорьях Гиссаро-Дарваза (1300-1500 м над ур. м.) встречается 6 видов рода *Sympetrum*, тогда как внизу, на юге Вахшской долины (300-500 м) вдвое меньше - только 3 вида. Здесь исчезают виды *S. vulgatum* и *S. sanguineum*, основные ареалы которых лежат севернее, и *S. haritonovi* - крайне своеобразный горный вид, по-видимому, эндемик Центральной Азии, который вообще не встречается ниже 1300 м.

Таблица 1

Периоды лёта стрекоз рода *Sympetrum* в разных высотных поясах Кавказа

Виды стрекоз	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			Ноябрь																																																																																																																																																										
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3																																																																																																																																																								
	Высокогорье (2200-2700 м над ур. м.)																																																																																																																																																																															
<i>S. flaveolum</i>	<table><tr><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>А</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td></tr><tr><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>Б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td></tr><tr><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>В</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td></tr></table>																								а	а	а	А	а	а	а	а	а	а	б	б	б	б	Б	б	б	б	б	б	б	б	в	в	в	в	В	в	в	в	в	в	в	в																																																																																																																						
а																									а	а	А	а	а	а	а	а	а																																																																																																																																															
б																									б	б	б	Б	б	б	б	б	б	б	б																																																																																																																																													
в	в	в	в	В	в	в	в	в	в	в	в																																																																																																																																																																					
<i>S. fonscolombeii</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. striolatum</i>																																																																																																																																																																																
	Среднегорье (1500-2000 м над ур. м.)																																																																																																																																																																															
<i>S. flaveolum</i>	<table><tr><td>а</td><td>а</td><td>А</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td></tr><tr><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>Б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td></tr><tr><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>В</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Г</td><td>г</td><td>г</td><td>г</td><td>г</td><td>г</td><td>г</td><td>г</td><td>г</td><td>г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Д</td><td>Д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>е</td><td>Е</td><td>Е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>ж</td><td>ж</td><td>Ж</td><td>Ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>з</td><td>З</td><td>З</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>и</td><td>И</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>?</td><td>?</td><td>?</td><td></td></tr></table>																								а	а	А	а	а	а	а	а	а	а	б	б	б	б	б	б	Б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	в	в	в	в	в	в	В	в	в	в	в	в	в	в	в	в							Г	г	г	г	г	г	г	г	г	г							Д	Д	д	д	д	д	д	д	д	д							е	Е	Е	е	е	е	е	е	е	е							ж	ж	Ж	Ж	ж	ж	ж	ж	ж	ж							з	З	З	з	з	з	з	з	з	з							и	И	и	и	и	и	?	?	?															
а																									а	А	а	а	а	а	а	а	а																																																																																																																																															
б																									б	б	б	б	б	Б	б	б	б	б	б	б	б	б	б																																																																																																																																									
в																									в	в	в	в	в	В	в	в	в	в	в	в	в	в	в																																																																																																																																									
																														Г	г	г	г	г	г	г	г	г	г																																																																																																																																									
																														Д	Д	д	д	д	д	д	д	д	д																																																																																																																																									
																														е	Е	Е	е	е	е	е	е	е	е																																																																																																																																									
																														ж	ж	Ж	Ж	ж	ж	ж	ж	ж	ж																																																																																																																																									
																														з	З	З	з	з	з	з	з	з	з																																																																																																																																									
						и	И	и	и	и	и	?	?	?																																																																																																																																																																		
<i>S. fonscolombeii</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. striolatum</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. danae</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. vulgatum</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. sanguineum</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. pedemontanum</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. meridionale</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. depressiusculum</i>																																																																																																																																																																																
	Предгорье (500-1000 м над ур. м.)																																																																																																																																																																															
<i>S. flaveolum</i>	<table><tr><td>а</td><td>а</td><td>А</td><td>А</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td><td>а</td></tr><tr><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>Б</td><td>Б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>Б</td></tr><tr><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>В</td><td>В</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Г</td><td>г</td><td>г</td><td>г</td><td>г</td><td>г</td><td>г</td><td>г</td><td>г</td><td>г</td><td>г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>д</td><td>Д</td><td>Д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>е</td><td>е</td><td>Е</td><td>Е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>Ж</td><td>Ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>З</td><td>З</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>и</td><td>и</td><td>И</td><td>И</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td></tr></table>																								а	а	А	А	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	б	б	б	б	б	б	Б	Б	б	б	б	б	б	б	б	б	Б	в	в	в	в	в	в	В	В	в	в	в	в	в	в	в	в	в							Г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г							д	Д	Д	д	д	д	д	д	д	д	д							е	е	Е	Е	е	е	е	е	е	е	е							ж	ж	ж	Ж	Ж	ж	ж	ж	ж	ж	ж							з	з	з	З	З	з	з	з	з	з	з							и	и	И	И	и	и	и	и	и	и	и
а																									а	А	А	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а																																																																																																																																									
б																									б	б	б	б	б	Б	Б	б	б	б	б	б	б	б	б	Б																																																																																																																																								
в																									в	в	в	в	в	В	В	в	в	в	в	в	в	в	в	в																																																																																																																																								
																														Г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г																																																																																																																																								
																														д	Д	Д	д	д	д	д	д	д	д	д																																																																																																																																								
																														е	е	Е	Е	е	е	е	е	е	е	е																																																																																																																																								
																														ж	ж	ж	Ж	Ж	ж	ж	ж	ж	ж	ж																																																																																																																																								
																														з	з	з	З	З	з	з	з	з	з	з																																																																																																																																								
						и	и	И	И	и	и	и	и	и	и	и																																																																																																																																																																
<i>S. fonscolombeii</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. striolatum</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. vulgatum</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. sanguineum</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. pedemontanum</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. meridionale</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. depressiusculum</i>																																																																																																																																																																																
	Равнина Предкавказья (150-450 м над ур. м.)																																																																																																																																																																															
<i>S. fonscolombeii</i>	<table><tr><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>Б</td><td>Б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>б</td><td>Б</td><td>б</td></tr><tr><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>В</td><td>В</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>в</td><td>В</td><td></td></tr><tr><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>Д</td><td>Д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td>д</td><td></td><td></td></tr><tr><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>Е</td><td>Е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td>е</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>Ж</td><td>Ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td>ж</td><td></td><td></td></tr><tr><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>З</td><td>З</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td>з</td><td></td><td></td></tr><tr><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>И</td><td>И</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td>и</td><td></td><td></td></tr></table>																								б	б	б	б	б	б	б	б	Б	Б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	Б	б	в	в	в	в	в	в	в	в	В	В	в	в	в	в	в	в	в	в	в	В		д	д	д	д	д	д	д	д	Д	Д	д	д	д	д	д	д	д	д	д			е	е	е	е	е	е	е	е	Е	Е	е	е	е	е	е	е	е	е	е			ж	ж	ж	ж	ж	ж	ж	ж	Ж	Ж	ж	ж	ж	ж	ж	ж	ж	ж	ж			з	з	з	з	з	з	з	з	З	З	з	з	з	з	з	з	з	з	з			и	и	и	и	и	и	и	и	И	И	и	и	и	и	и	и	и	и	и							
б																									б	б	б	б	б	б	б	Б	Б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	Б	б																																																																																																																																				
в																									в	в	в	в	в	в	в	В	В	в	в	в	в	в	в	в	в	в	В																																																																																																																																					
д																									д	д	д	д	д	д	д	Д	Д	д	д	д	д	д	д	д	д	д																																																																																																																																						
е																									е	е	е	е	е	е	е	Е	Е	е	е	е	е	е	е	е	е	е																																																																																																																																						
ж																									ж	ж	ж	ж	ж	ж	ж	Ж	Ж	ж	ж	ж	ж	ж	ж	ж	ж	ж																																																																																																																																						
з	з	з	з	з	з	з	з	З	З	з	з	з	з	з	з	з	з	з																																																																																																																																																														
и	и	и	и	и	и	и	и	И	И	и	и	и	и	и	и	и	и	и																																																																																																																																																														
<i>S. striolatum</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. vulgatum</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. sanguineum</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. pedemontanum</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. meridionale</i>																																																																																																																																																																																
<i>S. depressiusculum</i>																																																																																																																																																																																



Таблица 2

Периоды лёта стрекоз рода *Sympetrum* в разных высотных поясах
Памиро-Алая (по данным С.Н.Борисова [19])

Виды стрекоз	Ап-рель			Май			Июнь			Июль			Ав-густ			Сен-тябрь			Ок-тябрь			Но-ябрь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	Высокогорье Памира (3500 м над ур. м.)																							
<i>S. haritonovi</i>										а	а	а	а	а	а	а	а	а						
	Среднегорье Гиссаро-Дарваза (2300-2500 м над ур. м.)																							
<i>S. haritonovi</i>										а	а	а	а	а	а	а	а	а						
	Предгорье Гиссаро-Дарваза (1300-1500 м над ур. м.)																							
<i>S. haritonovi</i>													а	а	а	а	а	а	а	а	А	а		
<i>S. fonscolombei</i>	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б
<i>S. decoloratum</i>							в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в
<i>S. striolatum</i>							г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г
<i>S. vulgatum</i>							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. sanguineum</i>							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Юг Вахшской долины (300-500 м над ур. М)																							
<i>S. fonscolombei</i>	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б
<i>S. decoloratum</i>							в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в
<i>S. striolatum</i>							Г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г

Другая тенденция, аналогичная отслеженным широтным изменениям, - сокращение сроков лёта имаго по мере подъема в горы. На Кавказе общий период лёта представителей рода меняется в следующем ряду: равнина Предкавказья (150-450 м над ур. м.) - 20 декад, предгорье (500-1000 м) - 17 декад, среднегорье (1500-2000 м) - 15 декад, высокогорье (2200-2700 м) - 12 декад, то есть общий период лёта уменьшается почти в два раза.

На Памиро-Алае эти изменения выглядят так: юг Вахшской долины (300-500 м) - 24 декады, предгорье (1300-1500 м) - 20 декад, среднегорье и высокогорье (от 2300 до 3500 м) - 8 декад, то есть длительность лёта представителей рода сокращается в три раза.

Уменьшается период лёта не только рода в целом, но и отдельных видов, хотя здесь просматривается интересная тенденция - у видов более северного происхождения это уменьшение выражено менее явно. Так, у *S. flaveolum* на Кавказе от предгорья до высокогорья лёт сокращается с 11 до 9 декад, причем в большом диапазоне высот от 1500 до 2700 м изменения вообще не происходит. Стабилен и период лета у другого северного вида - *S. danae*: 7 декад в диапазоне высот от 500 до 2000 м над ур. м. Зато у южного вида *S. fonscolombei* от равнины к высокогорью период лёта сокращается с 20 до 12 декад, то есть почти в два раза.

По-видимому, адаптивные возможности северных видов в южных горах на периферии их ареалов более ограничены, тогда как южные виды проявляют большую пластичность. Находясь в горах в глубине своих ареалов, они более тонко и адекватно реагируют на высотные изменения термического режима соответствующими изменениями периода лета имаго. В любом случае, можно констатировать, что широтная изменчивость фенологии стрекоз аналогична высотной: с продвижением на север и с увеличением абсолютной высоты в горах происходит сокращение периода лета стрекоз от почти круглогодичного на равнинах Средней Азии и в долинах Кавказа до 2,5 месяцев у северных и высотных пределов ареалов.

Благодаря пластичности жизненных циклов стрекоз, позволяющей им, в частности, выбирать оптимальные температурные и другие условия воздушной среды, большинство средиземноморских видов сформировало обширные ареалы, занимающие разные широтные зоны и вертикальные пояса. Такой путь адаптации к макроклимату не требует сложных морфологических и физиологических перестроек, позволяя видам осваивать пространство наиболее быстрым и эффективным путем.



Библиографический список

1. Акрамовский Н.Н. Фауна стрекоз Советской Армении // Зоол. сб. АН Арм. ССР. – Ереван, 1848. – Вып. 5. – С. 117-188.
2. Бартенев А.Н. К фауне стрекоз Закавказья // Работы лаб. зоол. кабинета Варшавского ун-та. – 1911а. – Т.1. – С. 1-20.
3. Бартенев А.Н. К составу фауны Кавказа // Проток. Об-ва естествоиспыт. при Варшав. ун-те. – 1911б. – Т. 23. – N1-2. – С. 211-239.
4. Бартенев А.Н. Материалы по стрекозам палеарктической Азии из коллекций Зоологического музея Имп. Академии наук. I. // Ежегодн. Зоол. музея АН. – С-Пб., 1911в. – Т. 16. – N4. – С. 409-448.
5. Бартенев А.Н. Сборы стрекоз в Закавказье летом 1911 // Работы лаб. зоол. кабинета Варшавск. ун-та. – 1912а. – Т. 2. – С. 132-161.
6. Бартенев А.Н. О коллекции стрекоз Кавказского музея // Изв.Кавказ. музея. – ,01912б. – Т. 7. – Вып.1. – С. 107-116.
7. Бартенев А.Н. К фауне стрекоз Крыма // Ежегод. Зоол. музея АН. – 1912в. – Т. 17. – С. 281-288.
8. Бартенев А.Н. Стрекозы Кавказских Минеральных вод // Русск. Энтомол. Обзор. – 1915. – Т. 15. – N4. – С. 604-612.
9. Бартенев А.Н. К фауне стрекоз Северной Персии // Русск. Энтом. Обзор. – 1916. – Т. 16. – N1-2. – С. 38-45.
10. Бартенев А.Н. Стрекозы Нальчика Терской области // Изв. Кавказ. Музея. – 1918. – Т. 11. – Вып. 3-4. – С. 228-244.
11. Бартенев А.Н. Заметки о стрекозах Закавказья // Изв.Кавказск. музея. – 1919. – Т.12. – С. 196-199.
12. Бартенев А.Н. Список стрекоз Ставропольской губернии // Русск. Энтомол. обзор. – 1921. – Т. 17. – С. 144-151.
13. Бартенев А.Н. Заметки о стрекозах Каказа // Работы Сев.-Кавказ. Гидробиол. Станции при Горском с-х. институте – 1928. – Т. 2. – Вып. 2-3. – С. 124-125.
14. Бартенев А.Н. О видовых группах *Aeschna juncea* и *A.clepsydra* в Палеарктике // Труды Сев.-Кавказ. ассоциации н-и. институтов. – Ростов-на-Дону, 1929а. – N54. – С. 64-72.
15. Бартенев А.Н. Оdonata окрестностей города Тифлиса и других мест Грузии // Бюллетень Гос. музея Грузии. – 1929б. – Т. 5. – С. 65-86.
16. Бартенев А.Н. О весенней и осенней одонатофауне Грузии и других мест Закавказья // Бюлл. Гос. музея Грузии – 1930а. – Т. 6. – С. 85-96.
17. Бартенев А.Н. Заметки о сборах стрекоз Северо-Кавказской гидробиологической станции в 1928 г. в Кабарде и Балкарии // Работы Северо-Кавказской гидробиологической станции при Горском сельхоз. ин-те. – 1930б. – Т. 3. – вып. 1-3. – С. 85-86.
18. Бартенев А.Н. Стрекозы Западного Кавказа // Труды 4 Всес. Съезда зоологов, анатомов и гистологов. Киев 6-12 мая 1930. – Киев-Харьков, 1931. – С. 47-48.
19. Борисов С.Н. Фауна и экология стрекоз Таджикистана. Автореф. дис.... канд. биол. наук. – Новосибирск, 1987. – 23с.
20. Борисов С.Н. О высотном распространении стрекоз в Памиро-Алае // Проблемы экологии горных регионов (всес. научно-практ. конф.). – Душанбе, 1989. – С.30-38.
21. Городков К.Б. Трехмерная климатическая модель потенциального ареала и некоторые ее свойства. I // Энтом. обзор – 1985. – Т. 64. – Вып. 2. – С.295-310.
22. Городков К.Б. Трехмерная климатическая модель потенциального ареала и некоторые ее свойства. II // Энтом. обзор. – 1986. – Т. 65. – Вып.1. – С.81-95.
23. Козьминов С.Г., Кетенчиев Х.А. Видовой состав стрекоз в равнинной, предгорной и горной зонах КБР // Экология и охрана окр. среды // Ма. 4 междуна. конф. – Рязань, 1998. – С. 46-47.
24. Попова О.Н. Стрекозы рода *Sympetrum* // Дисс.... кан. биол. наук. Новосибирск, 199. – 261с.
25. Харитонов А.Ю. Бореальная одонатофауна и экологические факторы географического распространения стрекоз. Дисс.... докт. биол. наук. – Новосибирск, 1990. – 536с.
26. Dumont H.J. Odonata of the Levant // Fauna Palaestina. Insecta V. – Ierusalem, 1991. – 304p.

Bibliography

1. Akramovsky N.N. Fauna of dragonflies Soviet Armenia // Zoo. association. Academy of Sciences Arm. SSR. – Yerevan, 1848. – Pro. 5. – P. 117-188.
2. BArtenev A.N.. To the fauna of dragonflies of Transcaucasia // Works of zoological office of the Warsaw university – 1911a. – V.1. – P. 1-20.
3. Bartenev A.N. To composition of fauna of Caucasus // Protocol of society of naturalists at the Warsaw university – 1911б. – V. 23. – N1-2. – P. 211-239.
4. Bartenev A.N. Materials on the dragonflies of Palaearctic Asia from collections of the Emperors Academy of Science. // Annual zoological museum Academy of Sciences. – St.Pet., 1911в. – V. 16. – N4. – P. 409-448.
5. Bartenev A.N. Collections of dragonflies in summer 1911 // Works of zoological office of the Warsaw university – 1912а. – V. 2. – С. 132-161.
6. Bartenev A.N. About collection of dragonflies of the Caucasian museum // News of the Caucasian museum –, 01912б. – V. 7. – Pro.1. – P. 107-116.
7. Bartenev A.N. To the fauna of dragonflies of Crimea // Annual of zoological museum of Academy of Sciences. – 1912с. – V. 17. – P. 281-288.
8. Bartenev A.N. Dragonflies of Caucasian Mineral Waters // Russian entomological commentator – 1915. – V. 15. – N4. – P. 604-612.
9. Bartenev A.N. To the fauna of dragonflies of North Persia // Russian entomological commentator – 1916. – V. 16. – N1-2. – P. 38-45.
10. Bartenev A.N. Dragonflies of Nalchik to Terek areas // News of the Caucasian museum – 1918. – V. 11. – Pro. 3-4. – P. 228-244.
11. Bartenev A.N. Notes about the dragonflies of Transcaucasia // News of the Caucasian museum – 1919. – V.12. – P. 196-199.
12. Bartenev A.N. List of dragonflies of the Stavropol province // Russian entomological commentator- 1921. – V. 17. – P. 144-151.
13. Bartenev A.N. Notes about the dragonflies Caucasus // Works North Caucasus of the hydrobiological station at Mountain rural-economic institute – 1928. – V. 2. – Pro. 2-3. – P. 124-125.
14. Bartenev A.N. About specific groups *Aeschna juncea* and *A.clepsydra* in Palaearctic // Works North Caucasus of association of research institutes – Rostov 1929а. – N54. – P. 64-72.



15. Bartenev A.N. Odonata outskirts of city Tiflis and other places Georgia // Bulletin of state museum of Georgia – 1929б. – V. 5. – P. 65-86.
16. Bartenev A.N. About the spring and autumn fauna of dragonflies of Georgia and other places // Bulletin of state museum of Georgia – 1930а. – V. 6. – P. 85-96.
17. Bartenev A.N. Notes about collectons of dragonflies North Caucasus of the hydrobiological station 1928 г. in Kabarda and Balkaria // Works N. Caucasus of the hydrobiological station of Mountain rural-economic institute – 1930б. – V. 3. – pro. 1-3. – P 85-86.
18. Bartenev A.N. Dragonflies of Western Caucasus // Labours 4 of All Union convention of zoologists, anatomists and histologists Kiev 6-12 may 1930. – Kiev-Harkov, 1931. – P. 47-48.
19. Borisov S.N. Fauna and ecology of dragonflies of Tadjikistan Abstract of thesis of dissertation of candidate of biological sciences – Novosibirsk 1987. – 23p.
20. Borisov S.N. About height distribution of dragonflies in Pamiro-Alai // Problems of ecology of mountain regions. – Dushanbe, 1989. – P.30-38.
21. Gorodkov K.B. Threedimensional climatic model of potenrial natural habitat and some her properties // Entomological commentator – 1985. – V. 64. –Pro. 2. – P.295-310.
22. Gorodkov K.B. Threedimensional climatic model of potential natural habitat and some her properties II // Entomological commentator - 1986. – V. 65. – Pro. 1. – P.81-95.
23. Kozminov S.G., Ketenchiev H.A. Specific composition of dragonflies is in flat,foothill and mountain areas // Ecology and guard of environment // Materials 4 of international conference - Ryazan,1998. – P. 46-47.
24. Popova O.N. Dragonflies of family Sympetrum/ Diss. Of candidate of biological sciences Novosibirsk, 199. – 261p.
25. Haritonov A.Y. Boreal fauna of dragonflies and ecology factor of geographical distribution Diss. doc. Biological sciences – Novosibirsk, 1990. – 536p.
26. Dumont H.J. Odonata of the Levant // Fauna Palaestina. Insecta V. – Ierusalem, 1991. – 304p.

УДК 595.733 (470.63/.67)

ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ СТРЕКОЗ (ODONATA) В БИОЦЕНОЗАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

© 2011 **Кетенчиев Х. А., Тихонова А. В.**

Кабардино-Балкарский государственный университет

В статье рассматриваются трофические связи стрекоз в биоценозах Центрального Кавказа. Анализ изучаемого явления позволил выявить спектр данных связей имаго и личинок представителей отряда Odonata в сообществах исследуемого района. Структура трофических связей представлена в виде диаграмм.

The trophic links of dragonflies in biocenoses of the Central Caucasus are examined in this article. The analysis of this phenomenon allowed to reveal the spectrum of the given connection of imago and larva's members of the order Odonata in the communities of the study area. The structure of the trophic links is represented in the form of diagrams.

Ключевые слова: стрекоза, биоценоз, сообщество живых организмов, трофическая связь.

Key words: dragonfly, biocenosis, community of living organisms, trophic link.

В биоценозе трофические и топические связи играют решающую роль и являются основой его существования. Эти отношения удерживают организмы разных видов, объединяя их в достаточно стабильные сообщества. Трофические связи наблюдаются, когда один вид питается представителями другого, либо их мертвыми остатками, либо продуктами жизнедеятельности. Это случаи прямой трофической связи. При конкуренции двух видов из-за объектов питания между ними возникает косвенная трофическая связь, вследствие того что деятельность одного вида отражается на снабжении кормом другого.

Состав пищи представителей отряда Odonata изучен недостаточно. Однако, известно, что эти хищники используют в качестве пищи любое насекомое, с которым могут справиться. Стрекозы, как биологические объекты, входят в состав биоценозов, в которых действуют переносимые взаимоотношения, внося существенный вклад в их структуру.

В рамках комплексного изучения экологии и биологии представителей отряда Odonata целью нашего исследования стало выявление трофических связей стрекоз в биоценозах Центрального Кавказа.

Объектами послужили сообщества живых организмов, в состав которых в качестве одного из существенных звеньев, входят стрекозы.

Исследования проводились с 2008 по 2010 гг. Велся анализ спектра трофических связей имаго и личинок представителей этого отряда в пределах различных высотных поясов Центрального Кавказа. Материалом для данной работы послужили экспедиционные исследования,