



низмов с высоким биотическим потенциалом. К ним относятся более устойчивые к загрязнению виды: *Mytilaster lineatus* (Gmel.), *Nereis diversicolor* (Muller), *Nereis succinea* (Leuckart), *Balanus improvisus* (Darwin), *Rhithropanopeus harrisi tridentatus* (Gould), *Conopeum seurati* (Canu) и др.

Очень важным фактором является также строгое соблюдение экологических стандартов и норм разработанные на международном и национальном уровне.

#### Библиографический список

1. Грановский С.И. Изменение донной фауны прибрежных зон островов Апшеронского и Бакинского архипелагов Каспийского моря под влиянием нефтяного загрязнения. – Авт. канд. дисс. АН Аз ССР Институт Зоологии, Баку, 1970.
2. Гюль А.К., Исраилов А., Таклиева З.И. Динамика загрязнения Азербайджанской акватории Каспия. Аз-КомГидроМед, Научный отчет. – Баку, 1998.
3. Каспийское море. Фауна и биологическая продуктивность. – М., Наука, 1985.
4. Касымов А.Г. Экология Каспийского озера. – Баку, Изд. Азербайджан, 1994.
5. Мехтиев А.Ш., Гюль А.К. Загрязнение грунтов Азербайджанского акватории Каспия, АНАКА, Баку, 1999.
6. Мехтиев А.Ш., Гюль А.К. Техногенные загрязнение Каспийского моря. – Баку, «Элм», 2006.

#### Bibliography

1. Changing of the bottom fauna of islands Absheron and Baku archipelagos as a result of oil pollution. Granovski S.I. Institute of Zoology, Baku, 1970.
2. Gulya A.K., Israilov A., Taklieva Z.I. Pollution dynamic of Azerbaijan's sector of Caspian sea. Scientific account, Baku 1998.
3. Fauna and biological productivity of Caspian sea. M., Science, 1985.
4. Gasimov A.G. Ecology of Caspian lake. Azerbaijan publishing house, 1994.
5. Mehtiyev A.S., Gul A.K. Soil pollution of Azerbaijan's sector of Caspian sea. Baku, 1999.
6. Mehtiyev A.S., Gul A.K. Technical pollution of Caspian sea. Baku, "ELM", 2006.

УДК 595.733-154.34

## СЕЗОННАЯ АКТИВНОСТЬ СТРЕКОЗ (ODONATA) ВЫСОТНЫХ ПОЯСОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

© 2011 Кетенчиев Х.А., Тихонова А.В.

Кабардино-Балкарский государственный университет

В статье рассматриваются особенности сезонной активности стрекоз в пределах различных высотных поясов Центрального Кавказа. Нами были выявлены продолжительность летной активности имаго стрекоз и зависимость характера распространения представителей данной группы от температуры и влажности воздуха. Осуществлен анализ распределения видов по фенологическим группировкам.

The article examines the features of the seasonal activity of dragonflies within different altitudinal belts of the Central Caucasus. We have identified the duration of flight activity of adult dragonflies and the dependence of distributional pattern of this group on temperature and air humidity. We have also made the analysis of the distribution of species on phenological groups.

**Ключевые слова:** стрекоза, сезонная активность, летная активность, фенологическая группировка.

**Keywords:** dragonfly, seasonal activity, flight activity, phenological group.

Среда обитания большинства организмов подвержена сезонным изменениям. Показатели практически всех абиотических факторов меняются в течение года достаточно сильно, в связи с чем, для приспособления к таким изменениям большинству животных пришлось выработать комплекс специфических адаптаций. Данные приспособления приурочены к наиболее благоприятным временам года. Появление адаптаций подобного характера является результатом биологической активности видов.



Под сезонной активностью стрекоз понимается продолжительность и сроки лета. Эти процессы регулируются эндогенным (внутренним) ритмом, коррекция которого осуществляется под влиянием факторов абиотической среды, среди них наибольшая степень воздействия принадлежит климатическим факторам, особенно температуре и влажности. Кроме того велика роль влияния фотопериода. На основании данных о начале и окончании лета и его продолжительности можно судить о сезонной динамике одонатофауны определенной территории, а также о сезонных изменениях в жизни составляющих ее видов. В качестве основных экологических характеристик представителей фауны стрекоз обычно используют отношение их к температуре, влажности окружающей среды, к значениям атмосферного давления и направлению движения воздушных масс. Как известно, фенология стрекоз подвержена географическим изменениям, прослеживаемым в широтном, долготном и высотном направлениях [3].

В рамках комплексного исследования экологии и биологии представителей отряда Odonata на территории Центрального Кавказа целью нашей работы стало изучение особенностей сезонного развития одонатофауны различных высотных поясов.

Исследования проводились с 2006 по 2010 гг. Материалом послужили экспедиционные исследования авторов на территории рассматриваемого района. Учет осуществлялся через каждые 10 дней. При определении использовали определители стрекоз Б. Ф. Бельшева; Б. Ф. Бельшева, А. Ю. Харитонов; Х.А. Кетенчиева, А.Ю. Харитонов [1; 2; 4].

На основании проведенного анализа на территории Центрального Кавказа было выделено 3 зоны с выраженными отличительными особенностями в характере сезонной динамики видового разнообразия стрекоз: равнина (100-450 м над ур. м.), предгорье (450-800 м над ур. м.) и горный пояс (более 800 м над ур. м.). Внутри данных областей выявлены достаточно существенные отличия в сроках лета представителей различных видов Odonata.

Общая продолжительность периода активности имаго в популяциях стрекоз различных видов может меняться в зависимости от погодных особенностей года. Имаго представителей отряда Odonata активны на территории Центрального Кавказа в течение 7-7,5 месяцев в году: со II декады апреля по III декаду октября – I, II – ноября. Сезонная продолжительность лета стрекоз различных видов варьирует от 70 до 200 дней (табл. 1). В зависимости от температурных показателей в течение года сроки лета корректируются. Если год характеризуется благоприятными для насекомых условиями, то продолжительность их активности может увеличиваться, при неблагоприятном сочетании внешних факторов сроки лета сокращаются.

Таблица 1

**Продолжительность летной активности имаго стрекоз фоновых видов  
Центрального Кавказа**

Вид	Продолжительность летной активности имаго		
	2008 г.	2009 г.	2010 г.
<i>Anax imperator</i>	95 дней	100 дней	110 дней
<i>Anax parthenope</i>	150 дней	150 дней	140 дней
<i>Aeshna affinis</i>	95 дней	100 дней	110 дней
<i>Aeschna juncea</i>	80 дней	90 дней	90 дней
<i>Anaciaeschna isosceles</i>	80 дней	80 дней	90 дней
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	65 дней	70 дней	80 дней
<i>Gomphus flavipes</i>	85 дней	90 дней	100 дней
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	80 дней	80 дней	95 дней
<i>Libellula quadrimaculata</i>	105 дней	110 дней	120 дней
<i>Libellula depressa</i>	120 дней	120 дней	130 дней
<i>Crocothemis erythraea</i>	80 дней	80 дней	90 дней
<i>Orthetrum brunneum</i>	95 дней	100 дней	110 дней
<i>Orthetrum cancellatum</i>	90 дней	90 дней	90 дней
<i>Sympetrum danae</i>	110 дней	110 дней	110 дней
<i>Sympetrum meridionale</i>	130 дней	140 дней	145 дней
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	115 дней	120 дней	130 дней
<i>Sympetrum sanguineum</i>	110 дней	110 дней	120 дней
<i>Sympetrum vulgatum</i>	120 дней	120 дней	130 дней
<i>Lestes dryas</i>	120 дней	120 дней	120 дней



<i>Lestes sponsa</i>	145 дней	140 дней	150 дней
<i>Lestes viridis</i>	170 дней	170 дней	180 дней
<i>Sympecma fusca</i>	180 дней	170 дней	180 дней
<i>Platycnemis pennipes</i>	100 дней	100 дней	110 дней
<i>Coenagrion puella</i>	80 дней	80 дней	80 дней
<i>Coenagrion pulchellum</i>	85 дней	90 дней	90 дней
<i>Erythromma najas</i>	110 дней	120 дней	130 дней
<i>Enallagma cyathigerum</i>	130 дней	130 дней	150 дней
<i>Ischnura pumilio</i>	180 дней	190 дней	200 дней
<i>Calopteryx splendens</i>	170 дней	170 дней	180 дней

Стрекозы не только приспосабливаются к разным температурным условиям, но и синхронизируют с ними длительность и периодизацию своих жизненных циклов, в первую очередь, периодов активности имаго, приурочивая их к наиболее благоприятным условиям. В вертикальном направлении четко прослеживается некоторое смещение сроков лета представителей отряда Odonata в среднем на 2-6 декад и более раннее его завершение. С продвижением от равнины в горы наблюдается постепенное общее похолодание климата, с чем собственно и связано сокращение временного промежутка существования имаго у многих видов стрекоз.

Проведенные исследования позволили выделить на территории Центрального Кавказа 8 фенологических группировок стрекоз:

1. Поздневесенняя фенологическая группировка: *Brachytron pretense*. Имаго летают с мая и до июня.

2. Весенне-летняя фенологическая группировка включает 24 вида: *Anaciaeschna isosceles*, *Cordulia aenea*, *Somatochlora metallica*, *Onychogomphus flexuosus*, *Onychogomphus lefebvrei*, *Lindenia tetraphylla*, *Libellula quadrimaculata*, *Libellula depressa*, *Libellula fulva*, *Leucorrhinia caudalis*, *Leucorrhinia pectoralis*, *Pantala flavescens*, *Orthetrum albistylum*, *Platycnemis pennipes*, *Platycnemis dealbata*, *Coenagrion mercuriale*, *Coenagrion ornatum*, *Coenagrion ornatum*, *Coenagrion scitulum*, *Coenagrion vernale*, *Erythromma najas*, *Erythromma viridulum*, *Enallagma cyathigerum*, *Calopteryx intermedia*, *Calopteryx virgo*. Имаго вылетают во второй – третьей декаде мая, изредка в первой декаде июня, заканчивая лет в августе.

3. Летняя фенологическая группировка. В состав этой группы входит 14 видов: *Caliaeschna microstigma*, *Cordulegaster insignis*, *Cordulegaster mzymtae*, *Somatochlora flavomaculata*, *Onychogomphus forcipatus*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Orthetrum anceps*, *Orthetrum brunneum*, *Orthetrum cancellatum*, *Orthetrum Sabina*, *Lestes macrostigma*, *Coenagrion puella*, *Coenagrion pulchellum*. Имаго вылетают во второй декаде мая, либо в конце июня и продолжают лет по август.

4. Позднелетняя фенологическая группировка: *Selysiotthemis nigra*, *Crocothemis servilia*, *Lestes virens*. Вылет происходит в середине лета и продолжается до сентября.

5. Летне-осенняя фенологическая группировка. В ее составе 17 видов: *Aeshna caerulea*, *Aeshna cyanea*, *Aeshna grandis*, *Aeshna mixta*, *Aeshna serrata*, *Anax imperator*, *Anax parthenope*, *Sympetrum danae*, *Sympetrum decoloratum*, *Sympetrum depressiusculum*, *Sympetrum flaveolum*, *Sympetrum pedemontanum*, *Sympetrum sanguineum*, *Sympetrum tibiale*, *Lestes barbarus*, *Lestes sponsa*. Имаго летают с июня по сентябрь – октябрь.

6. Позднелетне-осенняя фенологическая группировка: *Aeshna affinis*, *Aeschna juncea*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum striolatum*, *Sympetrum vulgatum*, *Lestes dryas*. Вылет имаго во второй декаде июля, летают до осени.

7. Трансsezонная фенологическая группировка состоит из 11 видов: *Hemianax ephippiger*, *Sympetrum fonscolombei*, *Sympetrum meridionale*, *Lestes viridis*, *Coenagrion lindeni*, *Ischnura elegans*, *Ischnura pumilio*, *Ischnura fountei*, *Calopteryx splendens*, *Epallage fatime*. Представители начинают лет весной и заканчивают его осенью.

8. Зимующая фенологическая группировка: *Sympecma fusca*, *Sympecma gobica*, *Sympecma pedisca*. Виды, зимующие на стадии имаго. Ранней весной появляется перезимовавшая имагинальная стадия развития видов этой группировки. Затем наблюдается откладка яиц. Имаго после откладки яиц погибает. Осенью из отложенных яиц выходит новое – зимующее поколение.



Подобная классификация фенологических групп определяется южным характером региона исследования, а также богатством и разнообразием его одонатофауны, в которой наблюдается совместное обитание южных видов с северными. Основу одонатокомплекса Центрального Кавказа составляют представители весенне-летней, летней и летне-осенней сезонных группировок, для других сезонных группировок в его формировании несколько меньше.

Полученные данные показывают, что зависимость распространения стрекоз от температуры наглядно проявляется в вертикально-поясном направлении, что приводит к увеличению продолжительности лета на равнине и ее сокращению в горах. Вертикальная изменчивость продолжительности лета зависит от среднегодовых температур. На равнине средняя продолжительность лета стрекоз составляет 7-7, 5 месяцев, в предгорье – 6, в пределах горного пояса около 4 месяцев (рис. 1, 2, 3).

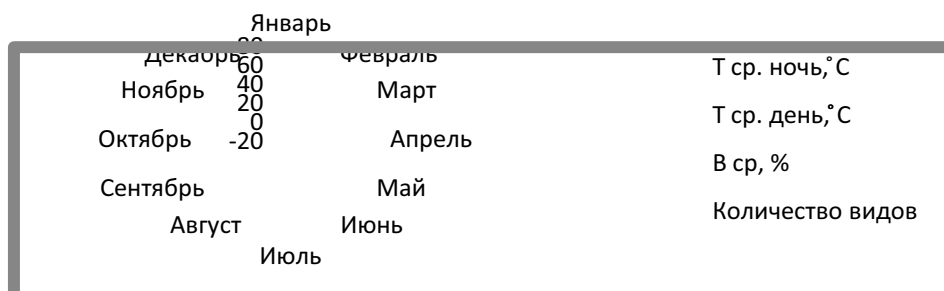


Рис. 1. Диаграмма динамики числа видов имаго стрекоз равнины Центрального Кавказа в течение года

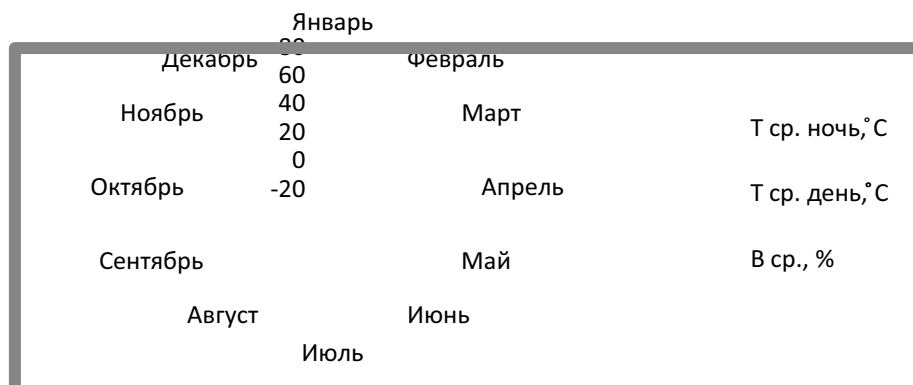


Рис. 2. Диаграмма динамики числа видов имаго стрекоз предгорья Центрального Кавказа в течение года



Рис. 3. Диаграмма динамики числа видов имаго стрекоз горного пояса Центрального Кавказа в течение года



Первое резкое увеличение числа видов отмечено нами в третьей декаде июня, это связано с тем, что к стрекозам уже летающих сезонных группировок добавляются некоторые виды, относящиеся к осенне-летней группировке. В этот период наблюдается оптимальное для большинства видов сочетание значений температуры (21°C) и влажности (55-60%).

Начиная с третьей декады июля, наблюдается снижение численности видов, что обусловлено исчезновением ряда видов, входящих в состав весенне-летней и раннелетней группировок. Это обстоятельство объясняется очень высокими температурами (довольно часто она поднимается до 40° C) и соответственно низкой влажностью (менее 45%). Падение числа видов продолжается до конца второй декады августа. Однако в третьей декаде августа наблюдается второй резкий подъем численности. Увеличение числа видов в этот промежуток связано с вылетом осеннего компонента одонатофауны, основу которого составляют в большинстве случаев виды северного происхождения.

Понижение температуры и повышение уровня влажности создают оптимальные условия для подобных представителей. Затем происходит постепенное исчезновение видов. К концу октября – началу ноября лет стрекоз прекращается, что объясняется снижением среднесуточной температуры до 9-10°C, в ноябре значения данного показателя колеблются в пределах 3-4° C.

В весенний период в основном преобладают виды, относящиеся к родам *Libellula*, *Coenagrion*, *Orthetrum*. С наступлением лета наблюдается рост численности представителей всех подотрядов: *Anisoptera*, *Zygoptera*, *Caloptera*. Осенью основу фаунистического комплекса стрекоз Центрального Кавказа составляют вылетающие к концу лета – началу осени стрекозы рода *Sympetrum*.

Важной особенностью одонатофауны избранного района является соседство южных видов с северными. Существование северных видов ограничивается высокими температурами, а южных – снижением уровня влажности в этот период.

Таким образом, сезонные ритмы лета стрекоз, являясь важнейшей их экологической характеристикой, выступают одним из механизмов адаптации к условиям среды. Главными особенностями в сезонной ритмике являются начало и окончание лета особей вида. Эти процессы регулируются эндогенным ритмом, на который оказывают влияние фотопериод и температура.

#### Библиографический список

1. Бельшев Б.Ф. Определитель стрекоз Сибири по имаго и личиночным фазам. – Новосибирск: Наука, 1963. – 387с.
2. Бельшев Б.Ф., Харитонов А.Ю. Определитель стрекоз по крыльям. – Новосибирск: Наука, 1977. – 235 с.
3. Бельшев Б.Ф., Харитонов А.Ю., Борисов С.Н. и др. Фауна и экология стрекоз. – Новосибирск: Наука, 1989. – 207 с.
4. Кетенчиев Х.А., Харитонов А.Ю. Определитель стрекоз Кавказа. – Нальчик КБГУ, 1998. – 118с.

#### Bibliography

1. Belyshev B.F. Classification Key of the Odonata of Siberia by imaginal and larval phases. – Novosibirsk: the Science, 1963. – 387 p.
2. Belyshev B.F., Kharitonov A.Y. Classification Key of the dragonflies by the wings. – Novosibirsk: the Science, 1977. – 235 p.
3. Belyshev B.F., Kharitonov A.Y., Borisov S.N. et al. Fauna and Ecology of Dragonflies. Novosibirsk: Nauka, 1989. – 207 p.
4. Ketenchiev H.A., Kharitonov A.Y. Determiner of the Dragonflies of the Caucasus. – Nalchick: KBSU, 1998. – 118 p.