Государственное автономное образовательное учреждение

дополнительного образования детей

Калининградский областной детско-юношеский центр

экологии, краеведения и туризма.

**Эколого-фаунистический состав стрекоз верховых болот Калининградской области.**

Автор:

 Белая Наталия Андреевна,

 учащаяся ГАУКОДО КОДЮЦЭКТ;

10 «А» класс МАОУ гимназия № 40

г. Калининграда

Руководитель:

Тумилович Ольга Александровна, педагог дополнительного образования ГАУКОДО КОДЮЦЭКТ

Калининград,

2018

**Оглавление.**

Введение……………………………………………………………..3

Обзор литературы…………………………………………………………..5

Характеристика объекта изучения………………………………………...7

Материал и методы………………………………………………………..11

Результаты и обсуждения ………..…….……………………………12

Выводы………………………….………………………………….17

Список литературы…………………………………………………18

**Введение.**

Фауна макрозообентоса водоемов верховых болот рассматривается многими учеными как совокупность фаун водоемов. Благодаря наличию на верховых болотах разного рода водоемов: реки, мочажины, озера там можно встретить большое количество видов макрозообентоса. Однако, учитывая особые условия, складывающиеся на верховых болотах: низкая кислотность и содержание кислорода, позволяют обитать только особые виды макрозообентоса. В связи с этим там складываются особые зооценозы водных экосистем. Личинки многих видов стрекоз обладают достаточно широким спектром местообитаний, благодаря чему они могут обитать в водных экосистемах самых разных видов [3].

Стрекозы самая древняя группа амфибиотических насекомых, обладающих уникальными чертами строения и наличием биологических приспособлений позволяющие им населять различные типы водных экосистем. Благодаря чередованию стадий развития: водной и воздушной где они являются активными хищниками, они играют большую роль в регуляцию численности насекомых. Особенности видового состава одонатокомплекса в водоемах может служить биоиндикаторами качества воды, а также показывать последствия антропогенного влияния на водные экосистемы. Поселяясь в водохранилищах личинки стрекоз, могут наносить ощутимый вред, истребляя мальков ценных рыб. Этот вред локален и несопоставим с положительной ролью стрекоз в природе. Многие виды отряда занесены в Красные книги МСОП, России и Европы []. Одонатофауна Калининградской области очень важна на фоне представлений о фауне стрекоз Европы, особенно это касается средиземноморских видов, распространение которых на север и северо-запад отмечается в последнее время. Особую роль в подобной экспансии играют болотные экосистемы, которые по сведениям многих исследователей играют роль буфера в экспансии стрекоз. Несмотря на то, что фауна стрекоз Калининградской области изучена достаточно хорошо [9], то изучение одонатофауны верховых болот области не проводилось, исключая работу К.Левандовски в 1993 году посвященную стрекозам болота Целау [10]. Исходя из всего вышесказанного, мы считаем нашу работу особенно актуальной.

Цель – изучение видового состава и некоторых особенностей экологии стрекоз верховых болот Калининградской области.

Задачи:

1. Составить список видов стрекоз верховых болот Калининградской области;
2. Распределить виды стрекоз по экологическим группам;
3. Дать зоогеографическую характеристику одонатофауны верховых болот;
4. Установить фаунистическое сходство исследуемых территорий.

**Обзор литературы**.

Стрекозам посвящены около 1000 работ учёных из 60 стран мира. В 1971 в Бельгии было создано Международное общество одонатологов. С 1972 начал издаваться ежеквартальный журнал Odonatologica. Одна из первых работ посвящённая Великобритании была написана Лукасом в 1900 году. Она содержала определительные таблицы, сведения по фауне и некоторым аспектам экологии стрекоз [12].

В современной Европе активно ведётся мониторинг видового многообразия и экологии стрекоз [12,13,14,15]. Известно несколько статей, из магистерской работы И. Фленнер посвящённые стрекозам Швеции [12]. В них освещены вопросы экологии разных видов стрекоз. Большое количество работ европейских учёных посвящено роли стрекоз в биоиндикации чистоты водоёмов (1999, 2002, 2008). Эколого-фаунистическим вопросам стрекоз Германии посвящены работы многих[13]. Взаимозвязь лётной активности, а также фенологии с климатом отражена в работах многих зарубежных авторов[14].

Карлаинен (2000) опубликовал списки стрекоз Финляндии. Работы по личинкам и имаго стрекоз Европы собраны в Сборнике Международного симпозиума посвящённого систематике, филогении, экологии стрекоз, подёнок, веснянок, ручейников. Учёными Латвийского университа в 1996 году опубликован список видов Латвии. Проблема сохранения видов стрекоз в Польше отражена в работах многих учёных [16]. Фауна и экология стрекоз Латвии освещена в работах З.Д. Спуриса [7].

С территории Украины известны работы, посвящённые разным вопросам фауны, экологии и систематики стрекоз. Горб с соавторами, Хрокало ― работы по фауне стрекоз Украины. Павлюк описал 65 видов стрекоз для западных частей Украины. Первой самой крупной работой по стрекозам России явилась статья Иванова, содержащая полные сведения по морфологии и биологии 36 видов. В 1905 вышла статья Якобсона и Бианки, содержащая полные для своего времени определительные таблицы стрекоз. Материалы по некоторым группам стрекоз в объёме палеарктической и даже мировой фауны обработаны одним из первых крупнейших одонатологов России Бартеневым [5].

Фауне, экологии и систематики стрекоз Сибири посвящено ряд работ крупного российского учёного Белышева. Личинкам и имаго стрекоз посвящено ряд работ Поповой. Экологии и питанию личинок стрекоз посвящены работы многих российских учёных [5].

Взаимосвязь лётной активности стрекоз и погоды описана Белышевым и Гюнтером [5]. Разным видам паразитических взаимоотношений со стрекозами посвящены работы Поповой, Andrés, Павлюк [3]. Стрекозам болотных территорий Германии посвящена работа H. Bellmann в которой описываются виды стрекоз приуроченных к болотным территориям. Bernard R. att all изучена фауна стрекоз Польши в том числе затопленных территорий и верховых болот. Хрокало Л. изучена одонатофауна Полесского заповедника состоящего из затопленных и болотных территорий[3].

Первой работой касающейся Восточной Пруссии и как её части Калининградской области была написана Лёруа [9]. Для территории области им приведён список, содержащий 50 видов стрекоз с указанием их ареала и встречаемости внутри области. После 84 летнего перерыва в исследованиях стрекоз Калининградской области появляется дипломная работа студентки РГУ им. Канта Тырышкиной, посвящённая миграции Libellula quadrimaculata на Куршской косе, а также две дипломных работы Голиковой, 44 видов, некоторые из которых возможно были определены не точно, 19 видов стрекоз из них 8 личинок и 11 имаго. К. Левандовски опубликовал статью, посвященную видовому составу стрекоз верхового болота Целау [10,9,].

**Характеристика объекта изучения.**

**1.1.Систематическое положение**.

Стрекозы (Odonata) ― отряд насекомых, принадлежащее к подотряду ложносетчатокрылых (Pseudoneuroptera). Ложносетчатокрылые разделяются на две группы: Amphibiotica, заключающих в себе насекомых с личинками, живущими в воде (отряды Odonata, Ephemeroptera и Trichoptera) и Corrodentia с личинками, живущими на суше (сем. Termitidae, Psocidae и Emblidae). Личинки насекомых, принадлежащих к первой группе, замечательны тем, что они значительно отличаются от взрослых насекомых, различие это объясняется водным образом жизни личинок [6].

Отряд стрекоз делят на два подотряда Zygoptera (равнокрылые) и Anizoptera (разнокрылые). Zygoptera (равнокрылые) задние крылья имеют ту же форму, как и передние, благодаря этому стрекозы этого подотряда могут в покое складывать их за спиной. Anizoptera (разнокрылые) имеют мощные крылья разной длины и формы, позволяющие им совершать миграции на большие расстояния, но при этом совершенно не способны складывать крылья [6].

Стрекозы ― большие, стройные насекомые, летающие очень хорошо и распространённые во всех частях света. Некоторые летают очень быстро (например, Libellula, Aeschna), полет других более медленный и неправильный (Agrion, Calopteryx). Довольно часто в различных местностях наблюдались случаи, когда стрекозы совершали большими массами далекие перелеты, при чем они перелетали иногда даже моря (Anax imperator, по устному сообщению В. А. Кривохатского). В пределах России большую часть таких перелетов совершает Libellula quadrimaculata (Спурис, 1956; Попова, 1953), иногда в сопровождении других видов. Причины перелетов стрекоз до сих пор не выяснены окончательно; между ними одна из главных, по всей вероятности, отыскание соответственных мест для потомства; недостаток в пище [6].

Предположительно старейшие ископаемые стрекозы Elasipteron larischi, E. bolosoveri известны из верхнего карбона. Представитель конца Перми вымершая гигантская форма Meganeura monyi с размахом крыла до 60 см. Из современных стрекоз самая маленькая стрекоза Европы Nehalennia speciosa, - только 23 mm длиной из Anizoptera Sympetrum danae, который - только 32 mm., самая большая стрекоза Европы ― Calopteryx splendens, достигающая в длину до 49 mm, Anizoptera Cordulegaster, из которых самка может быть длиной до 97 mm [7].

**1.2 Морфо-анатомическое описание стрекоз.**

Движение имаго осуществляется посредством двух пар характерных сетчатых с прожилками, удлинённых мембранных крыльев, соединённых с птеротораксом. У разнокрылых стрекоз (Anizoptera), одновременное ударение крыловых пар спереди назад придавая синусоидальный полёт. В покое крыло расположено горизонтально и под углом к телу 90 градусов, позволяя представителям подотряда способных отлетать далеко от водоёма для поиска добычи или спаривания. Каждый самец данного подотряда имеет свою собственную «охотничью» территорию (Попова, 1953; Рязанова, 2000) расположенную зачастую вдали от водоёма. У представителей подотряда Zygoptera крылья изогнуты назад так, что прикрывают заднюю часть тела. Крыловые мышцы приводят в движение передние и задние крылья сменяясь, поэтому работа крыльев не кажется совместной, придавая порхающий полёт. Малый размер крыльев и подобный тип полёта не позволяют данному подотряду стрекоз улетать больше, чем на 0,5 м от водоёма. Стрекозы этого подотряда не имеют собственной ловчей территории, поэтому охота и откладка яиц происходят в пределах водоёма [7].

В отличие от имаго личинки ведут малоподвижный образ жизни. Zygoptera сидят среди растений выжидая свою добычу, Anizoptera часто лежат на дне, иногда зарываясь в ил. Зачастую способы откладки яиц коррелируют с экологическими предпочтениями личинок.

Трофические характеристики.

Имаго и личинки стрекоз хищники, объекты питания стрекоз из разных подотрядов различаются. Хорошо летающие представители подотряда Anizoptera питаются активно летающими насекомыми (мухи, слепни, ручейниками, подёнками), а Zygoptera предпочитают насекомых, которые держатся в прибрежной растительности [7].

Генеративные характеристики.

Спаривание стрекоз происходит в воздухе. Самец, завидев самку, гонится за ней, подлетев, изгибает дугообразно брюшко, касаясь половым отверстием совокупительного аппарата, и захватывает щипцевидными анальными придатками шею и затылок самки. Zygoptera спариваются в воздухе, а Anizoptera, особенно крупные виды зачастую спариваются в кронах деревьев [7].

Откладка яиц происходит отдельно или небольшими кучками прямо в воду (Gomphus flavipes, G. vulgatissimus); прикрепляют к водным растениям (Cordula aenea, Epitheca bimaculata). Стрекозы рода Aeschna откладывают яйца в мягкие ткани водных растений. Стрекозы рода Libellulidae откладывают яйца, ударяя брюшком о поверхность воды, т.к. некоторые из них лишены яйцеклада. Zygoptera зачастую откладывают яйца в водные растения в большинстве случае при участии самца.

**Материал и методы.**

Сбор материала проводился нами с марта по конец октября 2018 года. Исследования проводились на территории 3 верховых болот Калининградской области (Целау, Большое Моховое, Чистое). Наблюдения велись, начиная со времени вылета первых стрекоз (имаго), сбор личинок производился на водоёмах с марта по октябрь. Собрано 521 экземпляр личинок и имаго стрекоз. Сбор имаго производился двумя способами: энтомологическим сачком.

Сбор личинок стрекоз осуществлялся стандартным гидробиологическим сачком, длиной ручки 500 и диаметр обода 200 мм.

Умерщвление, хранение и этикетирование проводилось по стандартным методикам (Голуб, 1980).

Частота встречаемости стрекоз имаго и личинок вычислялся по формуле:

V=M/n·100%,

где M – число случаев нахождения вида группы,

 n-общее число сборов всей группы.

Для установления фаунистического сходства территорий подсчитывался коэффициент Жаккара:

 и

Индекс Сёренсена:

$$K=\frac{2\*C}{A+B},$$

где А и В — число видов в 2 сравниваемых экосистемах, а С — число общих видов.

В сборе материала нам помогали члены МИКО «Белый Ворон» в рамках многодневных походов.

**Результаты и обсуждения.**

За время исследований нами поймано 26 видов стрекоз относящихся к 5 семействам (Приложение 1, таблица 1).

Из таблицы 1 приложение 1 видно, что наиболее часто встречаемые личинки на всех трех верховых болотах — Sympetrum vulgatum, Sympetrum danae, Sympetrum depressiusculum, Sympetrum flaveolum, Leucorrhinia dubia, Leucorrhinia rubicunda. Во внимание принимали частоту встречаемости личинок, потому что только они могут достоверно указывать на обитание того или иного вида в изучаемой водной экосистеме. Эти виды стрекоз можно считать ядром болотных экосистем, так как в целом для водоемов Калининградской области, где в сборы либо не попали болотные виды или они менее часто встречаемы []. На втором месте по частоте встречаемости — Aechna viridis, Aeshna cyanea, Aeschna grandins, Coenagrion pulchelum, Coenagrion lunulatum, их можно считать фоновыми видами, распространение которых в области достаточно широкое [11], прежде всего благодаря эвритопности этих видов. Они могут обитать в условиях самой разной кислотности, однако в водных экосистемах приурочены к зарослям растительности. Остальные виды случайны и не типичны для болотных экосистем.

По частоте встречаемости у некоторых видов стрекоз виден резкий перепад между стадией личинки и имаго. Многие виды стрекоз особенно из представителей подотряда Anizoptera используют верховые болота для фуражировки особенно этот тип поведения характерен для семейства Aeshnidae и Corduliidae, которые часто используют лесные опушки и просеки для охоты.

В реках на болоте Целау нами были впервые найдены личинки видов: Aeshna isosceles и Aeshna affinis, которые относятся к средиземноморским видам, ареалы которых лежат южнее и юго-восточнее Калининградской области. Подобную экспансию средиземноморских видов отмечают многие ученые [11, 12, 13]. У многих южных видов стрекоз в ходе климатических изменений изменяется продолжительность и особенности жизненного цикла, ввиду чего многие виды стрекоз заселяют более северные водоемы. По мнению многих ученых подобное расширение ареалов начинается с заселения стрекозами антропогенных водоемов, а также водоемов болот благодаря формированию в них особого микроклимата.

Распределение личинок стрекоз по экологическим группам представлено на диаграмме.

Рис.1. Распределение видов личинок стрекоз по экологическим группам.

Из диаграммы видно, что наибольшее количество видов личинок стрекоз относятся к экологической группе торфобионтных видов. Это виды личинок стрекоз обитающих исключительно на верховых болотах, при этом эти виды могут быть индикаторами образования верховых болот. Эти виды стрекоз достаточно стенотопны и требовательны к условиям среды. Среди таких видов – Somatochlora arctica встреченная нами в небольших временами пересыхающих мочажинах плотно зарастающих сфагнумом, однако при большом количестве подобных местообитаний на болотах она отмечена нами лишь на болоте Целау и Большом моховом. Частота встречаемости личинок этого вида стрекозы на Целау выше, чем на Большом Моховом, что можно объяснить конкуренцией с личинками других видов стрекоз. На втором месте экологическая группа торфофилы, в неё входят личинки стрекоз часто встречающиеся в водоёмах верховых болот. В эту группу эвритопные виды стрекоз способные населять различные водные экосистемы. К самой малой группе торфоксенов относятся виды лишь изредка посещающие болота. Однако, в эту группу попали личинки таких видов как: Aeshna isosceles, Aeshna affinis — эти виды стрекоз распространены в Средиземноморье и южнее, однако, по мнению некоторых авторов [13, 14] в последнее время ареалы этих видов расширяются на север, где они предпочитают болотные экосистемы.

Представленность видов стрекоз разных зоогеографических областей представлена на рисунке 2.

Рис 2. Распределение видов по зоогеографическим областям.

Среди пойманных нами видов стрекоз исследованных нами верховых болот преобладают представители голарктической области. Среди них циркумбореальные виды наиболее представлены (62%), участие средиземноморских и арктических видов невелико. Это связано с тем, что большинство типов экосистем на всем протяжении Голарктической области в целом сходны, отличия наблюдаются только на региональных уровнях. Виды стрекоз, имеющие циркумбореальное распространение и, как правило, во многих областях имеют высокую численность и достаточно широко распространены в силу своей эвритопности. В Калининградской области все эти виды достаточно многочисленны и широко распространены, ввиду чего некоторые виды стрекоз заселяют не свойственные им экосистемы, такие как верховые болота, успешно колонизируя новые для них экосистемы, но схожие по комплексу условий с привычными для них экосистемами (озера, пруды, канавы). Однако, среди видов в циркумбореальными ареалами есть такие виды как: Sympetrum vulgatum, Sympetrum danae, Sympetrum depressiusculum, Sympetrum flaveolum, Leucorrhinia dubia, Leucorrhinia rubicunda которые, несмотря на циркумбореальный ареал приурочены только к болотным экосистемам, ввиду чего внутри ареала виды имеют локальное распространение.

Доля средиземноморских видов невелика – 11 %, однако наблюдается стабильная тенденция расширения этими видами ареалов и проникновения в более северные районы. В процессе экспансии виды стрекоз заселяют местообитания, где численность аборигенных видов низка, в том числе болота из-за сложившегося в них особого микроклимата.

Видовое сходство исследуемых территорий отражено в таблице.

Таблица 2.

**Оценка видовой общности исследуемых территорий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название верховых болот | Целау | Чистое | Большое Моховое |
| Целау |  | 0,42 | 0.87 |
| Чистое | 45 |  | 0,38 |
| Большое Моховое | 92 | 34 |  |

Из таблицы видно, что наиболее схожи по видовому составу стрекоз болото Целау и Большое Моховое, что можно объяснить близостью экологических условий складывающихся на этих верховых болотах. Однако, несмотря на низкое фаунистическое сходство болота Чистое на нем нами обнаружены виды, демонстрирующие фаунистическое сходство с Литвой. Также нами была отмечена фуражировка и откладка яиц стрекозами таких видов как: Cordulegaster annulatus и Brachytron pratense, которые не являются типично болотными видами. Однако, болотные экосистемы для них - важные кормовые территории. Оба вида на территории области встречаются не часто [12].Brachytron pratense занесен в Красную Книгу Московской, Вологодской областей, а также в Польше и Беларуси он отмечен как спорадически встречаемый вид [13].

**Выводы:**

1. За время исследований нами поймано 26 видов стрекоз относящихся к 5 семействам. Наиболее часто встречаемые личинки на всех трех верховых болотах — Sympetrum vulgatum, Sympetrum danae, Sympetrum depressiusculum, Sympetrum flaveolum, Leucorrhinia dubia, Leucorrhinia rubicunda
2. Наибольшая доля видов личинок стрекоз – 54% относятся к экологической группе торфобионтных видов. На втором месте экологическая группа торфофилы, в неё входят личинки стрекоз часто встречающиеся в водоёмах верховых болот
3. Среди пойманных нами видов стрекоз исследованных нами верховых болот преобладают представители голарктической области. Среди них циркумбореальные виды наиболее представлены (62%), участие средиземноморских и арктических видов невелико.
4. Наиболее схожи по видовому составу стрекоз болото Целау и Большое Моховое, что можно объяснить близостью экологических условий складывающихся на этих верховых болотах.

**Список литературы:**

1. Белышев Б.Ф. Определитель стрекоз Сибири по имагинальным и личиночным фазам. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 116 c.
2. Белышев Б.Ф. Стрекозы Сибири (Odonata). Т. 1. Ч. 1, 2. Новосибирск: Наука, 1973. 620 c.
3. Белышев Б.Ф., Харитонов A.Ю., Харитонова И.Н., Борисов С.Н. Состав фауны стрекоз СССР // Фауна и экология стрекоз. Новосибирск: Наука, 1989. С. 31–42.
4. Попова А. Н. Личинки стрекоз фауны СССР (Odonata). М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1953. - 252с.
5. Скворцов В. Э. Стрекозы Восточной Европы и Кавказа: атлас-определитель. М: Товарищество научных изданий КМК, 2010. - 623 с.
6. Спурис З. Д. Отряд Odonata ― стрекозы // Определитель насекомых Европейской части СССР. Низшие, древнекрылые, с неполным превращением. Т. 1. М-Л.: Наука, 1965. - С. 137-161.
7. Станионите А.П. Фауна личинок стрекоз в водных бассейнах окрестностей города Вильнюс // Труды Академии наук Литовской ССР. – 1962. - № 1(27). Серия В. - С. 153-160.
8. Таранова В. М. Сезонное развитие фауны стрекоз (Odonata) прибрежья Рыбинского водохранилища и прилегающих к нему водоёмов. // Биология, морфология и систематика водных беспозвоночных. Труды ИБВВ АН СССР. 1980. - вып. 41 (44). - С. 145-153.
9. Тумилович О. А.Личинки стрекоз Калининградской области: видовой состав и некоторые особенности распространения// Биология внутренних вод, 2016, № 4, с. 18–22
10. Флора и фауна болота Целау: Тезисы докл. междунар. науч. конф. / Калинингр. ун-т. - Калининград, 1996. - 54 с.
11. Bernard R., Buczyńsky P., Tończyk G. Present state, threats and conservation of dragonflies (Odonata) in Poland. Nature Conservation. 2002. - V.59. - P. 53-71.
12. Bernard R., Ivinskis P. Orthetrum brunneum (Fonscolombe, 1837), a new dragonfly species in Lithuania (Odonata: Libellulidae). Acta Zoologica Lituanica. 2004. - V. 114. - № 3. - P. 31-36.
13. Bernard R., Buczyńsky P., Tończyk G. Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce. Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe. 2009. - 256 s.
14. Buczyńsky P., Moroz M.D. Notes on the occurrence of some Mediterranean dragonflies (Odonata) in Belarus // Polish J. Entomol. 2008. - V. 77. - P. 67-74.
15. Dijkstra, K.-D.B. & R. Lewington. Field guide to the Dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing. Dorset. - 2006. - P. 1-320.

### Bernard R., Buczyńsky P., Tończyk G.Present state, threats and conservation of dragonflies (Odonata) in Poland Nature Conservation. 2002. V.59. P. 53-71.

1. Якубович В.С. К фауне стрекоз (Odonata) окрестностей г. Хабаровска // Современные проблемы регионального развития: материалы I межрегион. науч. конф., Биробиджан, 17-20 октября 2006 г. Хабаровск: ДВО РАН, 2006. С. 216–217.

Приложение 1

Таблица 1

**Частота встречаемости видов в среднем**

**на трех верховых болотах.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Вид** | **Частота встречаемости, %****имаго/личинки**  |
| 1 | Sympetrum vulgatum (Linnaeus, 1758) | 86,3/82,5 |
| 2 | Sympetrum danae (Sulzer, 1776) | 82,4/77,2 |
| 3 | Sympetrum depressiusculum (Selys, 1841) | 78,6/81,4 |
| 4 | Sympetrum flaveolum (Linnaeus, 1758) | 71,7/81,5 |
| 5 | Libellula quadrimaculata (Linnaeus, 1758) | 71,2/5,1 |
| 6 | Leucorrhinia dubia (Vander Linden, 1825) | 68,2/56,3 |
| 7 | Leucorrhinia rubicunda (Linnaeus, 1758). | 62,6/52,3 |
| 8 | Aechna viridis (Eversmann, 1836) | 54,1/42,3 |
| 9 | Aeshna cyanea (Mϋller, 1764) | 52,1/31,2 |
| 10 | Aeschna grandins (Linnaeus, 1758) | 43,5/18,2 |
| 11 | Coenagrion pulchelum (Vander Linden) | 42,1/38,3 |
| 12 | Coenagrion lunulatum (Charpentier, 1840) | 37,2/34,3 |
| 13 | Aeshna juncea (Linnaeus, 1758) | 35,6/18,5 |
| 14 | Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840) | 35,2/27,5 |
| 15 | Somatochlora arctica (Zetterstedt, 1840) | 35,1/11,6 |
| 16 | Coenagrion hastulatum (Charpentier, 1825) | 31,4/21,3 |
| 17 | Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776) | 31,2/27,4 |
| 18 | Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776) | 31,2/27,4 |
| 19 | Somatochlora flavomaculata (Vander Linden, 1825) | 28,6/16,4 |
| 20 | Platycnemis pennipes (Pallas,1771). | 26,4/24,3 |
| 21 | Epitheca bimaculata (Charpentier,1823). | 25,2/12,1 |
| 22 | Somatochlora metallica (Vander Linden, 1825) | 24,1/15,2 |
| 23 | Erythromma najas (Hansemann, 1823). | 21,4/17,3 |
| 24 | Aeshna isosceles (Mϋller, 1767) | 17,4/8,4 |
| 25 | Aeshna affinis (Vander Linden, 1820) | 13,7/3,4 |
| 26 | Aeshna mixta (Latreille, 1805) | 12,1/2,3 |