

**Московская гимназия на Юго-Западе № 1543
имени народного учителя Российской Федерации Ю. В. Завельского**

**Новые данные по фауне стрекоз (Insecta: Odonata) и
их зараженности клещами в окрестностях поселка
Борок Некоузского района Ярославской области**

Работу выполнили учащиеся 9-го «Б» класса:

Григорий Анатольевич Носов

Ольга Александровна Иваненко

Научный руководитель:

к. б. н. Петр Николаевич Петров

Москва

2025

Введение

Стрекозы (отряд Odonata) – хищные насекомые с неполным превращением. Питаются в основном другими летающими насекомыми, но иногда встречается и каннибализм. Современный отряд Odonata рассматривается как монофилетическая группа, которая делится на три подотряда: Zygoptera, или стрекозы-бабочки, и Anisoptera, или настоящие стрекозы — каждый из которых примерно 3000 видов. Всего на сегодняшний день насчитывается около 6000 видов стрекоз (Suhling et. al., 2015).

Говоря о морфологии (рис. 4), у стрекоз, как и других насекомых, можно выделить три сегмента тела: голова, грудь и брюшко (Сенютина с соавт., 2023). Голова подвижная, крупная, шире всех остальных отделов тела. Антенны короткие и тонкие, мало заметные, шиловидные, 4–7-члениковые. Также на голове располагаются сложные полушаровидные глаза и ротовой аппарат грызущего типа. Грудь состоит из трех сегментов: переднегрудь (сильно редуцирована), среднегрудь и заднегрудь (крупные, так как к ним крепятся крылья). На груди расположены три пары полночленных слабых конечностей хватательного типа. Брюшко состоит из 10 сегментов и одного рудиментарного, очень тонкое и длинное, составляет до 90% длины тела. На конце этого отдела тела расположены нечленистые анальные придатки. Генитальные органы у самок расположены на конце брюшка, у самцов же совокупительный орган (так называемый вторичный копулятивный аппарат) расположен на брюшной стороне второго сегмента брюшка. Крыльев две пары, очень крупные, длина близка к общей длине тела. Сложиться изменением их формы невозможно; в покое они либо распростёрты (иногда почти опущены вниз), либо приподняты и прижаты друг к другу вдоль брюшка или над ним. Жилкование крыльев очень густое и сложное. Метаморфоз неполный (Харитонов, 1997; Скворцов, 2010).

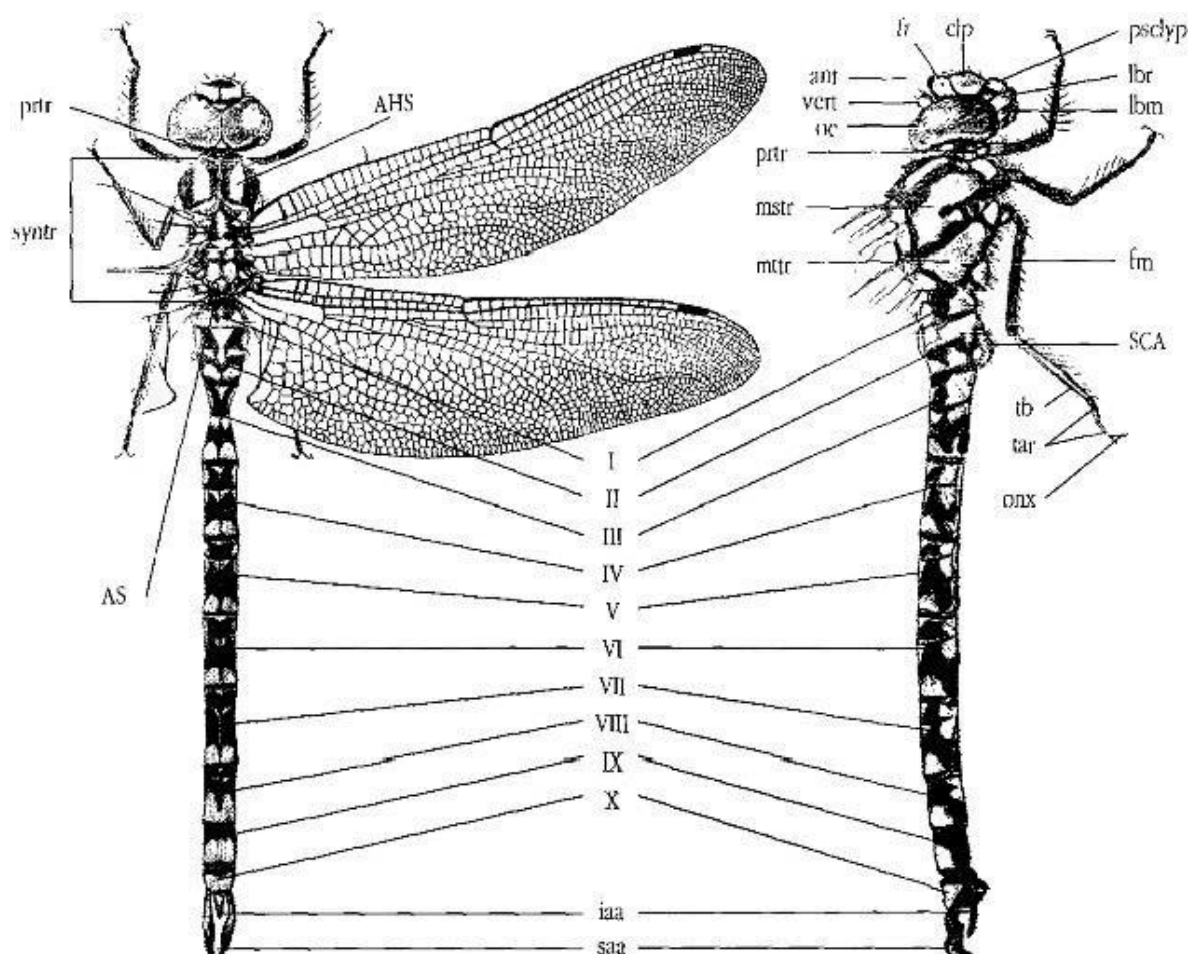


Рис. 4. Имаго (Aeshna): общее строение (Скворцов, 2010). Условные обозначения: AHS – доплечевая полоса / antehumeral stripe; ant – усик / antenna; AS – крыловой синус / alar sinus; clp – наличник / clypeus; cox – тазик / coxa; fm – бедро / femur; fr – лоб / frons; iaa – нижний анальный придаток / inferior anal appendage; lbm – нижняя губа / labium; lbr – верхняя губа / labrum; LS – латеральный шип / lateral spine; mstr – среднегрудь / mesothorax; mttr – заднегрудь / metathorax; oc – сложный глаз / compound eye; osc – глазок / simple eye; оср – затылок / occiput; onx – коготок / claw; prtr – переднегрудь / prothorax; psclp – заналичник / postclypeus; saa – верхний анальный придаток / superior anal appendage; SCA – вторичный копулятивный аппарат / secondary copulatory apparatus; syntr – грудь / synthorax; tar – лапка / tarsus; to – голень / tibia; troch – вертлуг / trochanter; vrt – темя / vertex. I–X – сегменты брюшка / abdominal segments

Личинки стрекоз обитают преимущественно в стоячих или медленно текущих водах (озера, пруды, водохранилища, заводи рек, каналы и т.д.), но некоторые в быстротекущих реках и ручьях. Большинство из них живет в зарослях водной растительности или на дне водоемов, некоторые зарываются в грунт. Личиночная фаза может длиться от 3 месяцев до 4–5 лет, в зависимости от вида и условий его обитания. Дышат внутренними (ректальными) или наружными (каудальными) жабрами; нижняя губа их ротового аппарата превращена в специальный хватательный орган – маску (Харитонов, 1997). У стрекоз, как и у почти всех живых организмов, есть свои паразиты. Согласно Эндрю с соавт. (Andrew et. al., 2012), клещи преимущественно рода *Arrenurus* являются паразитами стрекоз и, по крайней мере, 55 видов были описаны как их эктопаразиты.

Arrenurus – род водяных клещей (Dugès, 1834). В семействе водяных клещей Arrenuridae род *Arrenurus* является наиболее крупным, на сегодняшний день известно около 950 видов. Этот род имеет космополитическое распространение и встречается на всех континентах, за исключением Антарктиды (Smit, 2012). Исследования показывают, что паразитизм клещей может влиять на продолжительность жизни, способность к полету, плодовитость, препятствуя спариванию или блокируя сперматозоиды. Основной жизненный цикл состоит из семи стадий: яйцо, неактивная предличинка, личинка, протонимфа, дейтонимфа, тритонимфа и имаго (Smith, 1988). Личиночная стадия — единственная паразитическая фаза. Личинки паразитируют на некоторых видах стрекоз, двукрылых и жесткокрылых (Zawal, 2006). Клещи устанавливают кратковременную форетическую связь, они используют одно животное для передвижения, поиска пищи, нахождения более благоприятных условий окружающей среды и расширения ареала вида (Lajeunesse, 2007; Braverman, 2010; Zawal, 2013).



Рис 1. Водные клещи *Arrenurus* на грудном сегменте стрекозы на самке *Lestes sponsa*.

Летом 2025 года мы собирали и обрабатывали информацию о взаимодействии клещей и стрекоз в Ярославской области на территории биостанции «Сунога», целями и задачами в своей работе мы поставили:

Цели:

1. Продолжить исследование фауны стрекоз поселка Борок Ярославской области.
2. Продолжить изучение взаимодействие клещей рода *Arrenurus* со стрекозами.

Задачи:

1. Выявить частоту встречаемости клещей на стрекозах
2. Определить наиболее частое расположение клещей на стрекозе (сегменты тела с наибольшим количеством клещей)
3. Сравнить полученные данные с данными прошлых лет
4. Пополнить фаунистические списки Ярославской области и посёлка Борок новыми указаниями

Материалы и методы

Мы собирали материалы около прудов (рис. 2) на территории биостанции «Сунога» недалеко от поселка Борок в Ярославской области при помощи энтомологического сачка для прицельного лова и гидробиологического сачка (рис. 3) для ловли личинок. Сборы проводились с 29 июня по 3 июля 2025 года.



Рис. 2. Спутниковый снимок стационара «Сунога» (yandex maps)

После поимки мы распределяли стрекоз на две группы, в зависимости от того, есть ли на них клещи. Всех стрекоз без клещей мы помещали в морилку (небольшая пластиковая банка, около 100 мл, наполненная гнущейся бумагой). Для умерщвления стрекоз также помещали в морилку пенопластовый кубик, пропитанный этилацетатом (рис. 3), а стрекоз с клещами (кроме стрекоз рода *Lestes*) клали по одной в небольшие емкости с 70% раствором спирта, чтобы даже если клещи отпадут от стрекозы их можно было посчитать. Стрекоз рода *Lestes* клали в такие же емкости без спирта, предварительно вколов им при помощи шприца аммиак, так как если положить их в спирт, этих стрекоз будет невозможно определить до вида. Личинок стрекоз собирали в емкости со спиртом. Имаго без клещей монтировали. Далее определяли взрослых особей до вида, смотрели количество клещей, их расположение, пол и размер тела.

Личинок определяли до семейства, также смотрели количество клещей и их расположение. Каждой стрекозе присваивался свой индивидуальный номер. Далее эти данные заносили в специальный бланк (приложение), в который заносили место поимки стрекозы, температуру воздуха на улице в день поимки в °C, вид стрекозы, длину тела, стадию, количество клещей на ней, расположение клещей. Обработку наших данных мы выполняли в среде для статистического анализа R.



Рис. 3. Морилка со стрекозами без клещей и энтомологический сачок для прицельного лова.

Мы собрали 146 имаго стрекоз, относящихся к 9 видам. В основном мы сконцентрировались на ловле стрекоз родов *Lestes* и *Enallagma*.

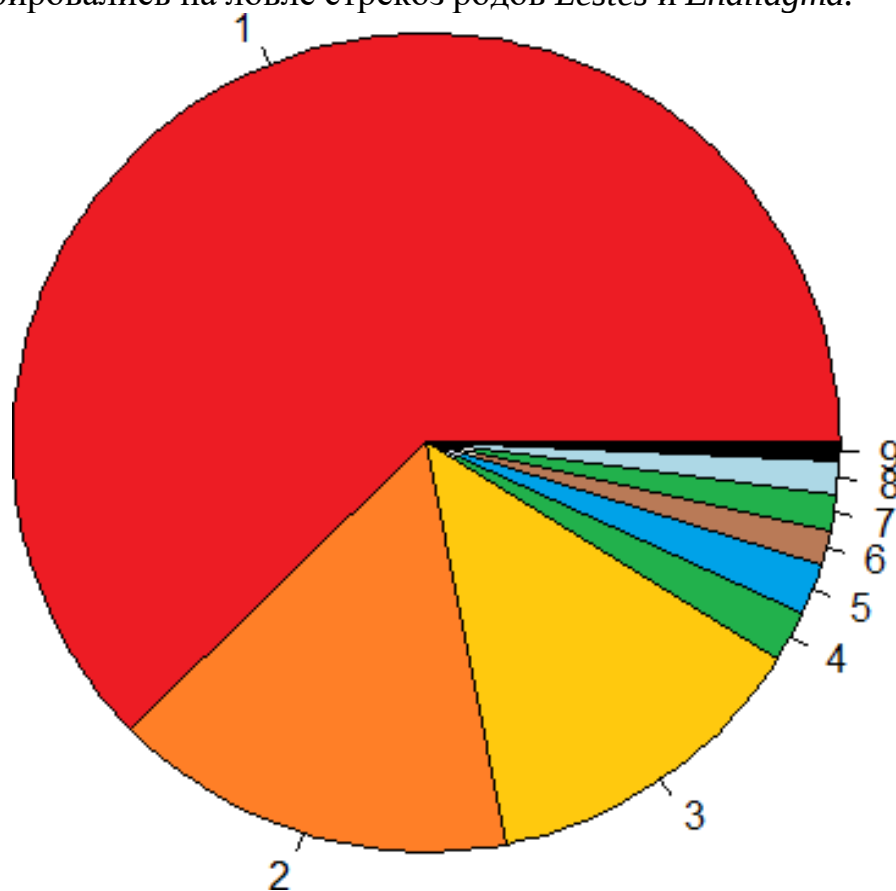


Рис. 4. Диаграмма числа особей собранных нами стрекоз: 1 – *Lestes sponsa* (91 экз.), 2 – *Enallagma cyathigerum* (23 экз.), 3 – *Lestes dryas* (19 экз.), 4 – *Calopterix virgo* (3 экз.), 5 – *Calopterix splendens* (3 экз.), 6 – *Orthetrum cancelatum* (2 экз.), 7 – *Libellula quadrimaculata* (2 экз.), 8 – *Gomphus vulgatissimus* (2 экз.), 9 – *Platycnemis pennipes* (1 экз.)

Результаты

Как говорилось ранее, мы сконцентрировались на ловле стрекоз родов *Enallagma* и *Lestes*, их мы поймали в достаточно большом количестве, поэтому частоту и расположение паразитов мы определяли именно для них. Для этого мы построили диаграмму диапазона значений числа клещей на одной стрекозе (рис. 5).

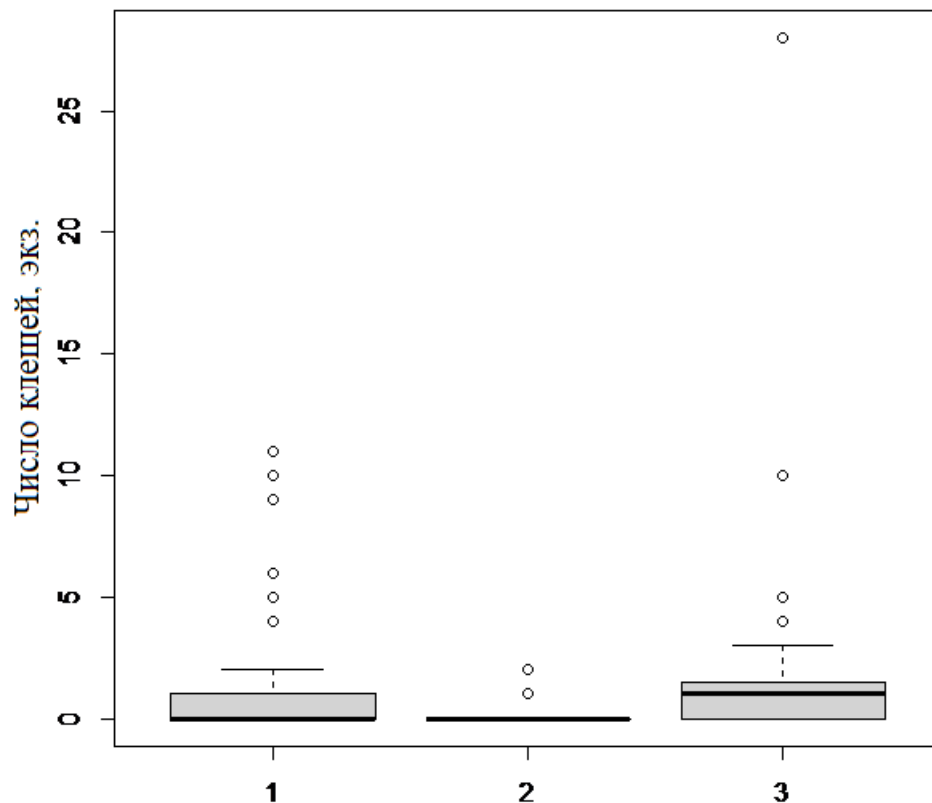


Рис. 5. Численность клещей на стрекозах: 1 – *Lestes sponsa*, 2 – *Lestes dryas*, 3 – *Enallagma cyathigerum*. По оси Y отложено число паразитов на одной стрекозе. Здесь и далее на диаграмме диапазона выколотые точки – выбросы (значения числа клещей, которые более чем на 1.5 межквартильных размаха отличаются от верхнего или нижнего квартиля), «усы» ящика – минимумы и максимумы, нижние и верхние края «ящика» – соответствующие квартили, черная линия – медиана.

Из рис. 5 видно, что в среднем на стрекозах *Lestes sponsa* и *Lestes dryas* количество клещей равно нулю, а на *Enallagma cyathigerum* в среднем равно одному. Но на всех трёх видах может встречаться и сильно большее количество клещей (выбросы на диаграмме диапазона).

На стрекозах *Lestes sponsa* и *Lestes dryas* 100% клещей располагались на третьем сегменте груди.

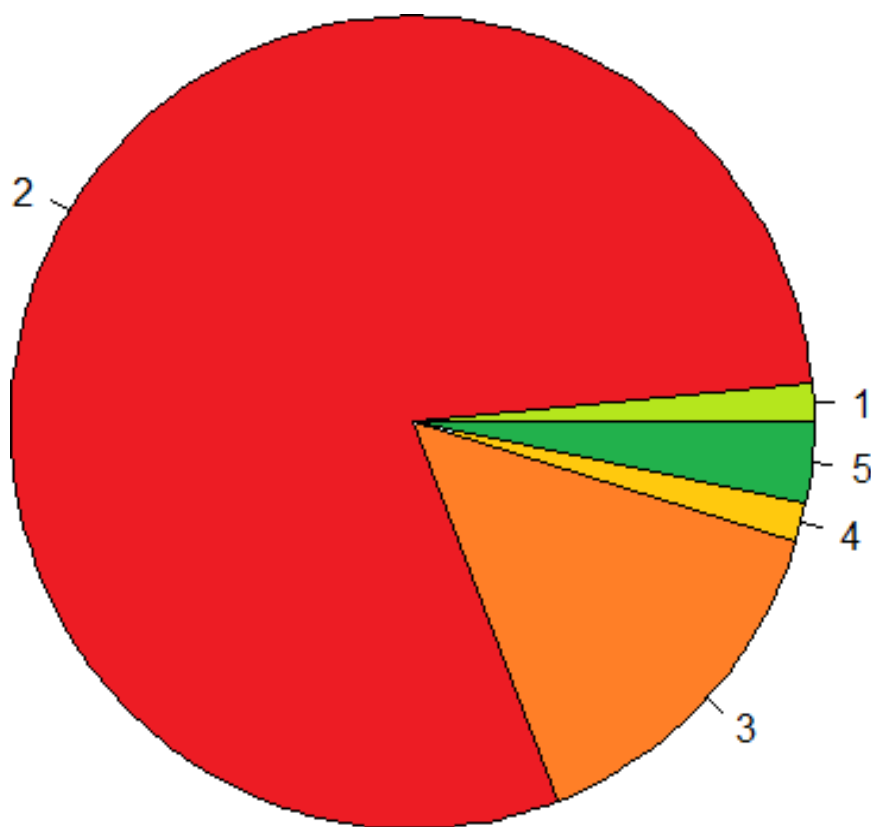


Рис. 6. Расположение клещей на стрекозах *Enallagma cyathigerum*. 1 – клещи на втором грудном сегменте (1.6%), 2 – клещи на третьем сегменте груди (79.3%), 3 – клещи на первом сегменте абдомена (14.3%). 4 – клещи на втором сегменте абдомена (1.6%). 5 – клещи на конечностях (3.2%).

Из рис. 6 и ранее сказанного видно, что чаще всего на стрекозах *Lestes sponsa*, *Lestes dryas* и *Enallagma cyathigerum* клещи располагаются на 3-ем сегменте груди, в случае пойманных нами стрекоз рода *Lestes* – 100%, в случае *Enallagma cyathigerum* – 79.3%. Из этого также следует, что у *Enallagma cyathigerum* более разнообразное расположение клещей.

Зараженность стрекоз *Lestes sponsa* составила 30%, на стрекозе в среднем находилось 0.99 клеща. Для *Enallagma cyathigerum* 56.5% и 2.57 клеща соответственно. Для *Lestes dryas* 21% и 0.26 клеща.

Интенсивность инвазии составила 3.33 для *Lestes sponsa*, 1.25 для *Lestes dryas*, 4.53 для *Enallagma cyathigerum*

Мы обнаружили статистически значимое различие среднего числа клещей на стрекозах *Lestes sponsa* и *Enallagma cyathigerum* ($p = 0.025$; тест Уилкоксона для несвязанных данных), между *Lestes dryas* и *Enallagma cyathigerum* ($p = 0.015$). У *Lestes dryas* и *Lestes sponsa* значимой разницы в среднем числе клещей не выявлено ($p = 0.34$).

Мы подтвердили данные об обитании стрекоз *Lestes dryas* около посёлка Борок, впервые полученные нашими предшественниками в 2024 году (Алдушин и др., 2024).

Для более понятного и наглядного сравнения стрекоз видов *Lestes sponsa*, *Lestes dryas*, *Enallagma cyathigerum* мы построили табл. 1.

Таблица 1. Сводные данные по зараженности стрекоз клещами

Параметры:	<i>Lestes sponsa</i>	<i>Lestes dryas</i>	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Все стрекозы
Число стрекоз	91	19	23	146
Средняя длина тела (медиана)	37	35	36	
Процент самок	46,7%	21,1%	21,7%	
Биномиальный Тест (p)	0,59	0,019	0,01	
Процент вида от всех стрекоз	62,3%	13%	15,8%	
Экстенсивность инвазии	30%	21%	56,5%	33%
Индекс обилия	0,99	0,26	2,57	1,05
Интенсивность инвазии	3,33	1,25	4,53	3,5

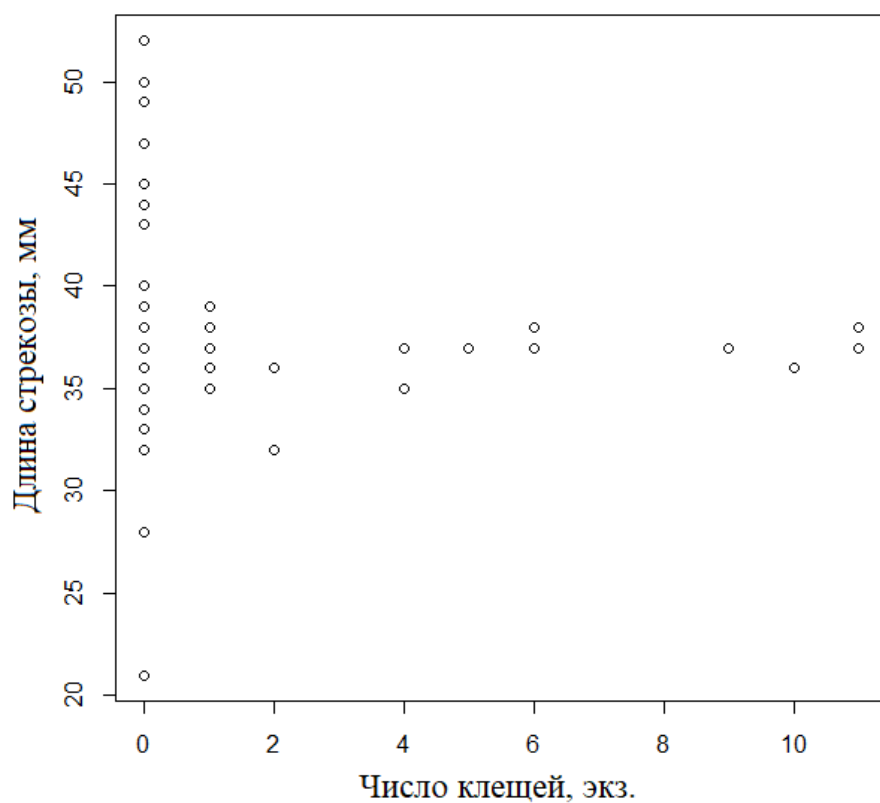


Рис. 7. Длина тела стрекоз *Lestes sponsa* и численность клещей на них

Из рис. 7 видно, что возможно есть слабая обратная корреляция между длиной тела и количеством клещей у стрекоз *Lestes sponsa*. Это подтверждается и тестом Спирмена ($\rho = -0.25$, $p = 0.019$).

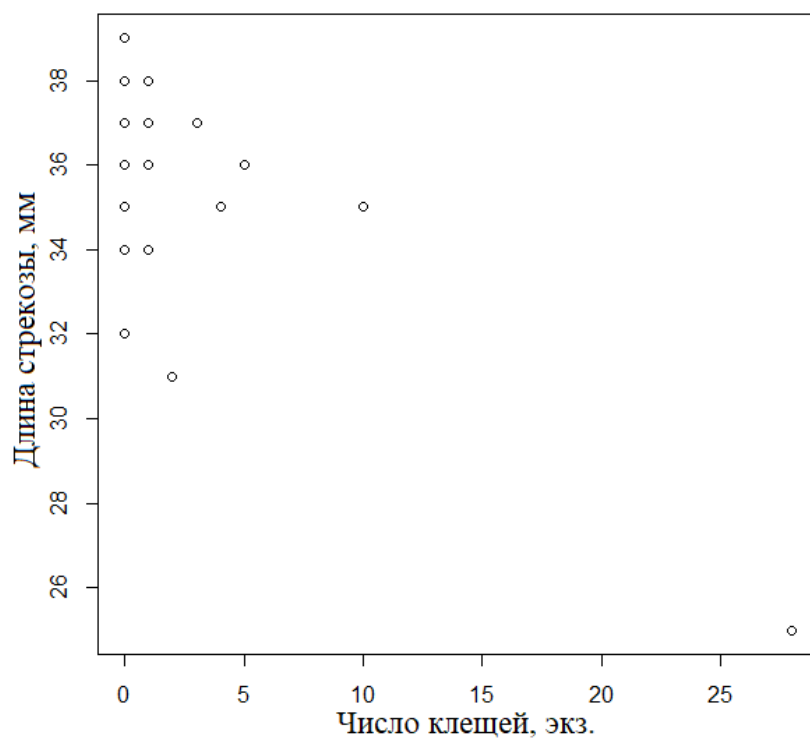


Рис. 8. Длина тела стрекоз *Enallagma cyathigerum* и численность клещей на них

Из рис. 8 видно, что скорее всего есть слабая обратная корреляция между длиной тела и количеством клещей у стрекоз *Enallagma cyathigerum*. Но это не подтверждается тестом Спирмена ($\rho = -0.25$, $p = 0.26$).

Для сравнения размеров видов стрекоз вне зависимости от размера стрекоз мы построили эти диаграммы:

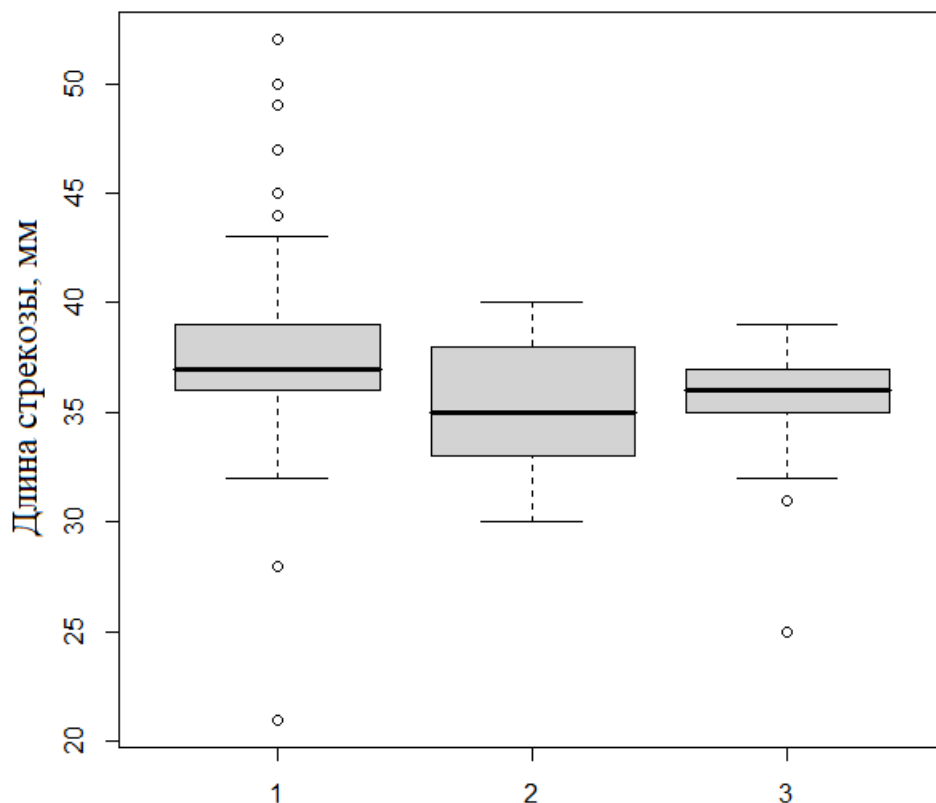


Рис. 9. Длина тела стрекоз: 1 – *Lestes sponsa*, 2 – *Lestes dryas*, 3 – *Enallagma cyathigerum*.

Из рис. 9 видно, что в среднем стрекозы имеют сходный размер. Наиболее разнообразный размер у стрекоз *Lestes dryas*.

Мы обнаружили статистически значимое различие средней длины стрекоз *Lestes sponsa* и *Lestes dryas* ($p = 0.005$; тест Уилкоксона для несвязанных данных), *Lestes sponsa* и *Enallagma cyathigerum* ($p = 0.008$). У *Lestes dryas* и *Enallagma cyathigerum* статистически значимой разницы в длине не выявлено ($p = 0.47$). Из этого и рис. 12 следует, что стрекозы *Lestes dryas* и *Enallagma cyathigerum* имеют сходный размер, а стрекозы *Lestes sponsa* немного крупнее остальных.

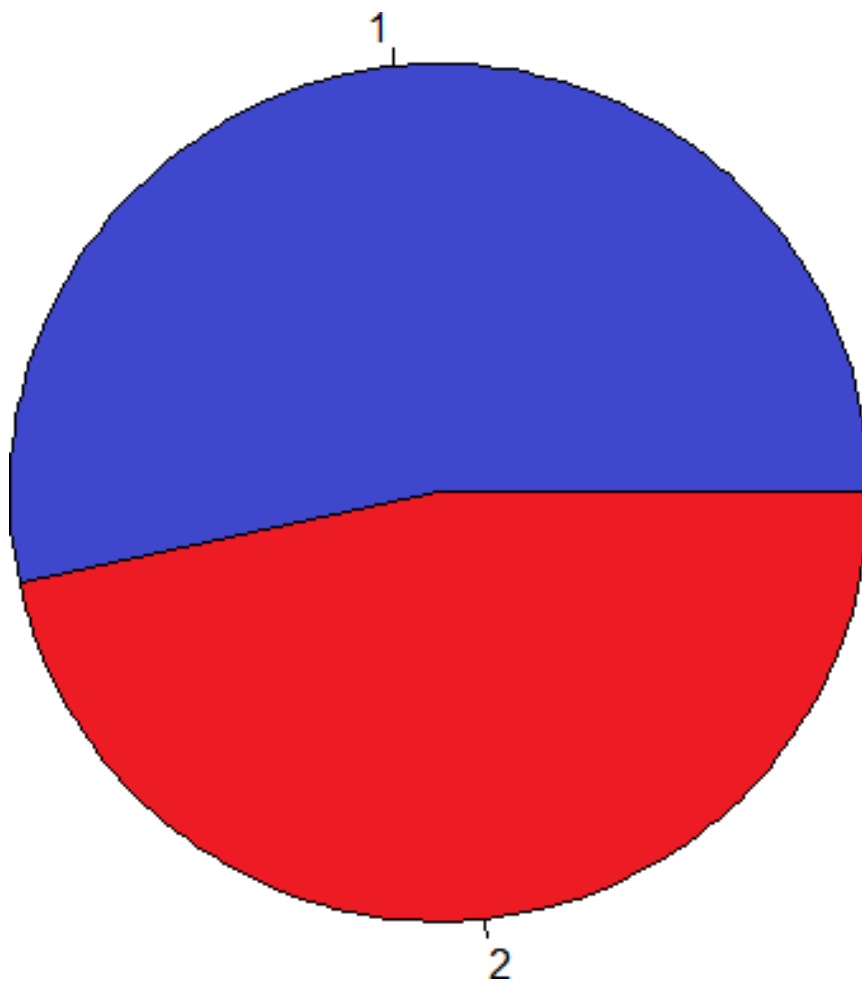


Рис. 10. Соотношение полов у стрекоз *Lestes sponsa*. 1 – самцы (53,3%; 48 экз.), 2 – самки (46,7%; 42 экз.).

Из рис. 10 следует, что в популяции *Lestes sponsa* самцов и самок примерно одинаковое количество ($p = 0.59$; биноминальный тест).

У самцов и самок *Lestes sponsa* значимой разницы в среднем числе клещей не выявлено ($p = 0.84$; тест Уилкоксона для несвязанных данных).

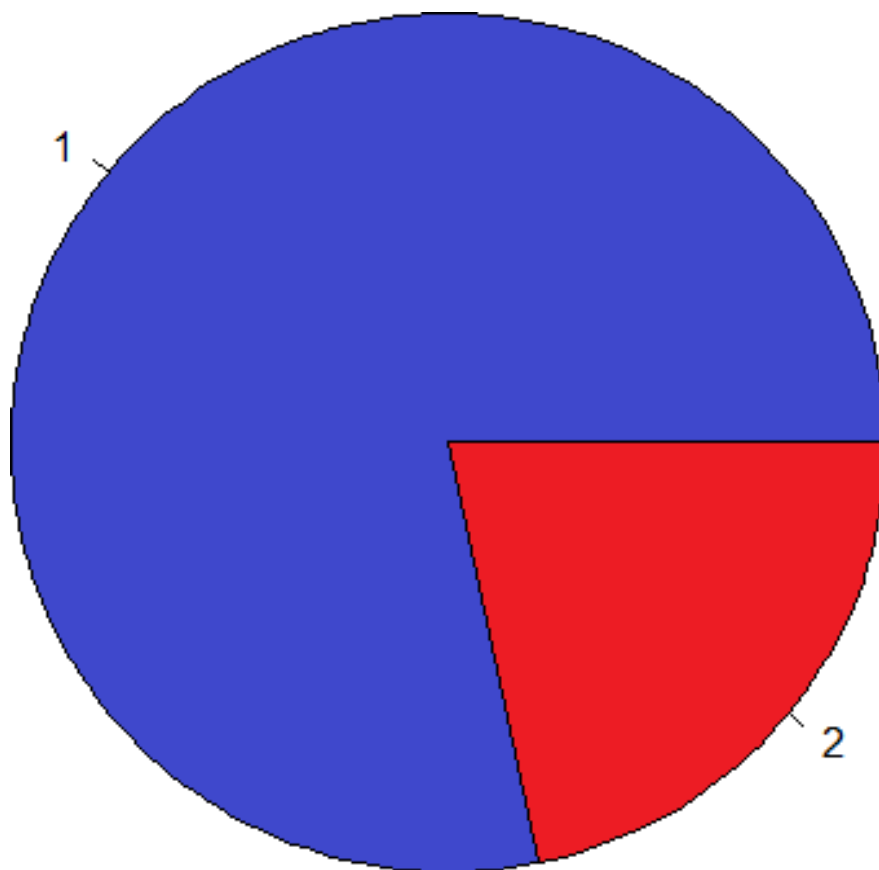


Рис. 11. Соотношение полов у стрекоз *Enallagma cyathigerum*. 1 – самцы (82.3%; 18 экз.), 2 – самки (21,7%; 5 экз.).

Из рис. 11 следует, что в популяции *Enallagma cyathigerum* самцов в несколько раз больше, чем самок ($p = 0.01$; биномиальный тест).

У самцов и самок стрекоз *Enallagma cyathigerum* значимой разницы в среднем числе клещей не выявлено ($p = 0.21$).

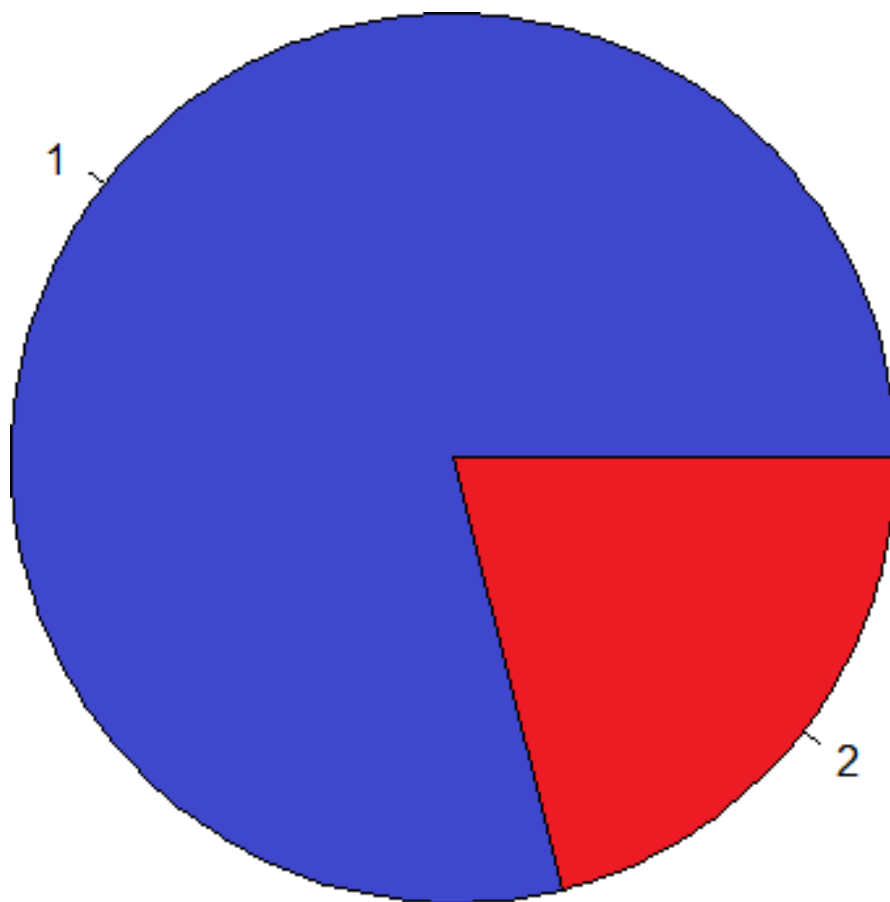


Рис. 12. Соотношение полов у стрекоз *Lestes dryas*. 1 – самцы (78.9%; 15 экз.), 2 – самки (21.1%; 4 экз.).

Из рис. 12 следует, что в популяции *Lestes dryas* самцов в несколько раз больше, чем самок ($p = 0,019$; биноминальный тест).

У самцов и самок стрекоз *Lestes dryas* значимой разницы в среднем числе клещей не выявлено ($p = 0.9$).

Что же касается видового разнообразия, то индекс Шеннона составил 1.2, это говорит о низком видовом разнообразии.

Обсуждение

При выполнении нашей работы мы собрали 146 имаго, относящихся к 9 видам, и 33 личинки стрекоз, относящихся к семейству Lestidae. Список видов стрекоз окрестностей поселка Борок и Ярославской области новыми видами мы не дополнили.

Хотелось бы подчеркнуть, что в списке видов стрекоз, которых удалось поймать нашим предшественникам в 2024 г. не оказалось ни одной пойманной стрекозы вида *Enallagma cyathigerum* (Алдушин и др., 2024), а по нашим данным 2025 года количество особей данного вида, пойманных нами составило 23 экземпляра.

Однако, в работе Сенютиной и др. (2023) этот вид стрекоз присутствовал.

Количество встречаемых видов стрекоз довольно сильно понизилось в отличие от данных прошлых лет Сенютина с соавт. (2023) – 26 видов стрекоз, Алдушина с соавт. (2024) – 20 видов стрекоз и 9 видов пойманных и

отмеченных нами стрекоз в 2025 году. Мы предполагаем, что, скорее всего, это вызвано неблагоприятными для данной области погодными условиями в 2025 году в виде низких температур и частых дождей. Большинство отмеченных нами стрекоз стали: *Lestes sponsa* (91 экз.), *Enallagma cyathigerum* (23 экз.) и *Lestes dryas* (19 экз.).

По нашему анализу на большинстве стрекоз *Lestes sponsa* и *Lestes dryas* количество паразитов равно нулю, а на *Enallagma cyathigerum* равно одному. Также следуя нашим данным, *Enallagma cyathigerum* имеет более разнообразное расположение клещей в отличие от стрекоз рода *Lestes*, у которых 100% клещей располагались на третьем сегменте груди. У *Enallagma cyathigerum* мы обнаружили клещей на различных участках ее тела: на втором грудном сегменте (1.6%), на третьем сегменте груди (79.3%), на первом сегменте абдомена (14.3%), на втором сегменте абдомена (1.6%), на конечностях (3.2%). Из этого можно заключить, что большинство клещей у всех трех видов стрекоз концентрируются чаще всего на третьем сегменте груди. Аналогично нашим данным Столбов и др., (2020) отмечает, что у большинства видов личинки встречались с наибольшей плотностью на грудных сегментах, особенно на метатораксе. Таким же образом Эндрю и др. (2015) обратил внимание на то, что клещи предпочитают грудную область в качестве места прикрепления.

Экстенсивность инвазии клещей на стрекозах *Enallagma cyathigerum* составила 56.5%, что сравнимо с данными, полученными Завалом в Польше (Zawal et. al., 2013). В его работе зараженность этих стрекоз составила 50%. В этой же работе экстенсивность инвазии клещей на стрекозах *Lestes dryas* составила 100%, а мы получили гораздо более низкий уровень зараженности – 21%. Также полученная нами зараженность стрекоз *Enallagma cyathigerum* в точности совпала с зараженностью, полученной Завалом в 2004 году в Польше (Zawal, 2004). Она составила 56.5%. Но среднее количество клещей на одной стрекозе этого же вида у нас оказалось ниже – 4.53 клеща на стрекозу, тогда как у Завала – 5.9. Из этого можно сделать вывод, что в целом экстенсивность заражения клещами стрекоз *Enallagma cyathigerum* во всех трех работах одинакова, а интенсивность в нашей работе немного ниже.

Также Завал в своей работе (Zawal, 2006) заключил, что на стрекозах *Lestes dryas* клещи всегда располагаются на метастернуме (нижней поверхности третьего сегмента груди). Этот же вывод мы получили и в нашей работе, 100% клещей на стрекозах этого вида располагались на нижней стороне третьего сегмента груди.

В работе 2004-го года (Zawal, 2004) Завал, проводя свое исследование в Польше, обнаружил, что на стрекозах *Enallagma cyathigerum* клещи располагаются преимущественно на втором и третьем сегменте груди и в небольшом количестве на других сегментах. У нас же большинство клещей находятся на третьем сегменте груди (79.3% от общего числа клещей) и также, как и в работе Завала, в небольших количествах на других сегментах тела.

О расположении клещей на стрекозах других видов предполагать что-либо затруднительно вследствие небольшой выборки или отсутствия клещей.

Что же в отношении зависимости количества клещей от длины тела стрекоз, у *Lestes sponsa* есть незначительная обратная корреляция между длиной тела и количеством клещей (тест Спирмена, $\rho = -0.25$, $p = 0.026$). Значит, можно предположить, что длина тела этого вида стрекоз связана с количеством клещей, находящихся на ней.

Самок и самцов стрекоз *Enallagma cyathigerum* и *Lestes sponsa* было примерно одинаковое число, но в популяции *Lestes dryas* преобладали самцы (они составляют 78.9%).

Касательно различий в интенсивности инвазии клещей на разных полах стрекоз, то основываясь на наших данных, у самцов и самок стрекоз *Enallagma cyathigerum*, *Lestes sponsa* и *Lestes dryas* значимой разницы в среднем числе клещей не выявлено (тест Уилкоксона, $p = 0.21$, $p = 0.84$, $p = 0.892$ соответственно). Основываясь на этих результатах, мы можем предположить, что несмотря на различия в численности самцов и самок у некоторых видов, половая принадлежность не оказывает существенного влияния на количество клещей, паразитирующих на стрекозах. В работе Уортена с соавт. (Worthen et al., 2016) также было указано, что у 12 видов стрекоз не было значительной разницы между полами в отношении зараженности клещами, за исключением одного вида, демонстрировавшего значительную разницу между полами, распространённость паразитов была выше у самок, чем у самцов. Противоположно нашим результатам 2025 г. и результатам Уортена с соавт. (Worthen et al., 2016), Эндрю с соавт. (Andrew et al., 2015) упоминают, что результаты различия заражения клещей между полами сходятся на том, что паразиты предпочитают самок самцам.

В ходе нашей работы нам также удалось поймать 33 личинки семейства Lestidae, но клещей ни на одной из них мы не обнаружили.

Индекс Шеннона составил 1.2, что ниже чем у наших предшественников (Алдушин и др., 2024; Сенютина и др., 2023).

Подводя итоги, в 2025 г. в окрестностях поселка Борок и Ярославской области мы смогли поймать меньшее количество видов стрекоз и стрекоз в целом по сравнению с предыдущими годами, что могло быть связано с низкими температурами и неблагоприятными погодными условиями в этом году, тогда как у Алдушина с соавт. была достаточно высокая температура и преимущественно солнечная погода (Алдушин и др., 2024). Основными видами стали стрекозы *Lestes sponsa*, *Lestes dryas* и *Enallagma cyathigerum*. В большинстве случаев паразитирование клещами на стрекозах оказалось невысоким и совпадало по многим изученным нами параметрам с результатами прошлых работ.

Выводы

1. Подтверждено наличие стрекоз *Lestes dryas* в окрестностях поселка Борок.
2. Имаго *Lestes sponsa* в районе исследований в статистически значимо крупнее примерно равных по размерам *Enallagma cyathigerum* и *Lestes dryas*.
3. В популяции *Lestes dryas* преобладают самцы, у *Lestes sponsa* и *Enallagma cyathigerum* примерно равное соотношение полов.
4. На большинстве имаго *Lestes sponsa* и *Lestes dryas* нет клещей, а на *Enallagma cyathigerum* в среднем отмечено по одному клещу.
5. На имаго *Lestes dryas* и *Lestes sponsa* клещи располагаются на третьем сегменте груди, а на *Enallagma cyathigerum* иногда на первых сегментах абдомена, ногах, втором сегменте груди.
6. Есть небольшая отрицательная корреляция между длиной тела и числом клещей на *Lestes sponsa*; такой корреляции не выявлено *Enallagma cyathigerum* и *Lestes dryas*.
7. На самках и самцах *Lestes dryas*, *Lestes sponsa*, *Enallagma cyathigerum* примерно одинаковое число клещей.

Благодарности

Мы благодарны администрации Института биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН, в особенности А. В. Крылову, за возможность проведения исследований на территории стационара «Сунога», также С. М. Глаголеву, Е. В. Елисеевой и П. А. Волковой за организацию летней практики. За помощь в сборе материала мы признательны Л. А. Абрамовой и другим участникам практики. Также мы очень признательны нашему научному руководителю П. Н. Петрову за помощь в написании работы и обработке данных.

Список литературы

1. Скворцов В. Э., 2010. Стрекозы Восточной Европы и Кавказа: Атлас-определитель. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 28–29.
2. Столбов А. В., Семериков И. Ф., Тупицин С. С., 2020 Parasitism of Odonata by *Arrenurus* water mites (Acariformes, Hydrachnidia, Arrenuridae) in Western Siberia," *Odonatologica* **49**(3-4), 323-332
<https://doi.org/10.60024/zenodo.4268557>
3. Харитонов А. Ю., 1997. Стрекозы (Odonata) // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3. Паукообразные и низшие насекомые. Санкт-Петербург: Зоологический институт российской академии наук, Наука. 222–246.
4. Алдушин А., Белый Д., Бобков Я. [Интернет-документ] 2024. Фауна и фенология стрекоз (Insecta: Odonata) и их взаимодействие с клещами в окрестностях поселка Борок Ярославской области [URL: <https://bioclass.ru/wp-content/uploads/2025/06/%D0%90%D0%BB%D0%B4%D1%83%D1%88%D0%>

B8%D0%BD_%D0%91%D0%B5%D0%BB%D1%8B%D0%B9_%D0%91%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%BE%D0%B2_2024.pdf]

5. Сенютина Н., Тимофеева С., Абрамков Н. [Интернет-документ] 2023. Фауна и фенология стрекоз (Insecta: Odonata) окрестностей поселка Борок Ярославской области [URL: https://bioclass.ru/wp-content/uploads/2024/09/Odonata_2023.pdf]

6. Andrew R. J., Thaokar N., Verma P., 2012. Ectoparasitism of anisopteran dragonflies (Insecta: Odonata) by water mite larvae of *Arrenurus* spp. (Arachnida: Hydrachnida: Arrenuridae) in Central India. *Acarina* **20** (2): 194–198. <https://elib.utmn.ru/jspui/handle/ru-tsu/12769>

7. Andrew R. J., Thaokar N., Verma P., 2015. A parasitic association of Odonata (Insecta) with *Arrenurus* (Arachnida: Hydrachnida: Arrenuridae) water mites. Nagpur, Maharashtra: Post Graduate Department of Zoology, Hislop College. **7**(1): 6821–6825 <https://doi.org/10.11609/jott.1793.6821-6825>

8. Lajeunesse M. J., 2007. Ectoparasitism of damselflies by water mites in central Florida. *Florida Entomologist*. **90** (4): 643–649. [https://doi.org/10.1653/0015-4040\(2007\)90\[643:EODBWM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1653/0015-4040(2007)90[643:EODBWM]2.0.CO;2)

9. Rodrigues M. E., Carriço C., Pinto Z. T., Mendonça P. M., Queiroz M. M. C., 2013. First record of acari *Arrenurus* Dugès, 1834 as a parasite of Odonata species in Brazil. *Biota Neotrop.* **13** (4) <https://doi.org/10.1590/S1676-06032013000400029>

10. Smit H., 2012. New records of the water mite family Arrenuridae from the Afrotropical region, with the description of 11 new species and two new subspecies (Acari: Hydrachnidia). *Zootaxa* **3187**: 1–31. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3187.1.1>

11. Smith B. P., 1988. Host-Parasite interaction and impact of larval water mites on insects. *Ann Rev Entomol* **33**: 487–507. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.33.010188.002415>

12. Suhling F., Sahlén G., Gorb S., Kalkman V. J., Dijkstra B. K., van Tol J., 2015. Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates (Fourth Edition), 893–932. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385026-3.00035-8>

13. Worthen B., Hart M., 2016. Resistance to *Arrenurus* spp. Parasitism in Odonates: Patterns Across Species and Comparisons Between a Resistant and Susceptible Host. Greenville: Biology Department, Furman University **16**(1): 37; 1–6 <https://doi.org/10.1093/jisesa/iew022>

14. Zawal A., 2004. Parasitizing of dragonflies by water mite larvae of the genus *arrenurus* in the neighbourhood of Barlinek (NW Poland). *Zoologica Poloniae* **49**(1–4): 37–45.

15. Zawal A., 2006. Morphology of the larval stages of the water mites *arrenurus* *bicuspidator*, *a. tricuspidator*, and *a. tetracyphus* (Arrenuridae). *Acarina* **14** (1): 85–92. <https://elib.utmn.ru/jspui/handle/ru-tsu/12686>

16. Zawal A., 2013. Parasitism of Odonata by Arrenurus (Acari: Hydrachnidia) larvae in the Lake Świdwie, nature reserve (NW Poland). *Acta Parasitologica* **58** (4): 486–495.
<https://doi.org/10.2478/s11686-013-0162-6>

Приложение

Бланк, в который заносили данные о стрекозах, такие как номер особи, место поимки, дата сбора, температура воздуха, вид, стадия, пол, длина тела, число клещей и их расположение.

КЛЕЩИ НА СТРЕКОЗАХ

Ярославская обл., Некоузский р-н, окрестн. пос. Борок, стена энтомологической лаборатории
стационара «Сунога» ИБВВ им. И. Д. Папанина РАН, ____–____ 2025 г.

Бланк № _____ Заполняли: _____

[illegible]