

**МБОУ «Янтиковская СОШ имени героя Советского Союза
П.Х.Бухтулова» Янтиковского района**

**Состояние популяции жука-оленья в
Янтиковском районе
Чувашской Республике**

Автор:	Михайлова Анна Алексеевна, ученица 9 класса	МБОУ «Янтиковская СОШ имени героя Советского Союза П.Х.Бухтулова» Янтиковского района Чувашской Республики
Соавтор:	Михайлова Алла Александровна, ученица 7 класса	МБОУ «Школа № 47 г.Чебоксары» Чувашской Республики
Руководитель:	Михайлова Альбина Петровна, учитель биологии	МБОУ «Янтиковская СОШ» Янтиковского района Чувашской Республики
Научный консультант:	Егоров Леонид Валентинович, Кандидат биологических наук	Ведущий научный сотрудник ГПЗ «Присурский»

Оглавление

Введение	3-4
Литературный обзор	
1.Эколого-биологическая характеристика жука-олени	4-5
2.История изучения жука-олени в Чувашской Республике	6
Материалы и методика	6-7
Результаты исследования	8-12
Заключение	13
Выводы	13
Литература	14-15
Приложение	16-29

Введение

Жук-олень (*Lucanus cervus*) относится к семейству жуков-рогачей, которые получили свое название за мощно развитые верхние челюсти у самцов (или жвалы). В мировой фауне насчитывается более тысячи видов рогачей, в бывшем СССР – около 20. В Чувашской Республике обнаружено к настоящему времени 6 видов семейства (Егоров, 1998б). Жук-олень – самый крупный представитель отряда жуков в нашей Республике и в Европе. Он черного цвета, надкрылья у самцов каштановые, у самок черные или черно-бурые. Обычные размеры, указываемые для самцов, 45-75 мм (до 83 мм), для самок – 28-45 мм.

Относится к видам, ареал обитания которых сокращается, поэтому занесен с 1982 года в третье приложение Бернской Конвенции и в Красные книги многих стран Европы – как сокращающийся в численности вид (13).

Причины, которые приводят к массовому сокращению популяции жука-оленя – массовые вырубki леса, в первую очередь дубрав, очистка леса от гнилых и трухлявых пней, коряг в которых личинки на протяжении 5-6 лет проходят свое развитие.

Обоснование выбора темы

Как показали исследования популяции жука-оленя в ЧР, он распространен локально и численность в целом для региона невелика. (Егоров, 1995; 1996 а,б; 1998 а,б).

Ещё ранее этот вид был рекомендован для включения в Красную Книгу ЧР (Сысолетина, 1988), а недавно был включен в Красную Книгу Чувашской Республики (Егоров, Сысолетина, 2010).

Вид является уязвимым на всей территории обитания и внесён в Красную Книгу РФ.

В Чувашии существует единственная популяция жука-оленя, обитающая в Янтиковском районе. Уязвимость вида, его редкость обуславливают необходимость изучения популяции жука-оленя в Республике. Я с детства знала о том, что этот вид живёт в нашем районе и на одной из экскурсий познакомилась с ним в природе. Важность сбора дополнительной информации о распространении жука-оленя в районе, его экологии обусловили выбор данной темы исследования.

Актуальность работы. Жук-олень занесён в Красную книгу России (II категория-сокращающийся в численности вид) и в Красную книгу Чувашии (II категория – уязвимый вид), так что сохранение популяции жука-оленя на территории Чувашии является одной из важнейших задач сохранения биоразнообразия не только региона, но и России. В Янтиковском районе существует единственная в Чувашии популяция жука-оленя. Необходимым этапом охраны этого вида является сбор экологической информации о жуке-олене и состоянии его популяции, что позволит снизить существующие экологические риски. Уязвимость вида, его редкость и необходимость охраны жука-оленя обусловили выбор данной темы исследования и её актуальность.

Значение работы снижение экологических рисков, связанных уменьшением количества жуков из-за лимитирующих факторов - санитарных рубок старых деревьев и обработок леса ядохимикатами.

Цель работы:

Оценить состояние популяции жука-оленья в Янтиковском районе Чувашской Республики.

Задачи:

1. Выявить динамику численности жука-оленья в период 2019-2021 гг.
2. Выявить особенности экологии и этологии вида в районе распространения.
3. Выяснить диапазон морфометрических показателей жука-оленья в районе исследования.
4. Выявить состав редких видов жесткокрылых, сопутствующих жуку-оленью.
5. Оценить потенциальные возможности популяции жука-оленья на данной территории.

Гипотеза: численность популяции жука-оленья за период 2019-2021 гг. остается стабильной.

Объект исследования: популяция жука-оленья.

Предмет исследования: морфометрические показатели, демографические и экологические характеристики популяции.

Научная новизна. Впервые рассмотрена структура популяции жука-оленья с позиции морфометрии.

Практическое значение. Полученные результаты являются основой для комплекса мер по сохранению вида на территории Чувашии.

Литературный обзор

1. Эколого-биологическая характеристика жука-оленья (*Lucanus cervus*)

Систематическое положение. Жук-олень относится к роду *Lucanus*, семейству Рогачи, отряду Жесткокрылые. Семейство включает в себя более 1000 видов, которые широко распространены на всех континентах, но преимущественно в тропических регионах. На территории России зарегистрировано 18 видов, наиболее широко известен из которых жук-олень.

Жук-олень обитает в лесах и дубравах Европы, Казахстана, в Иране, Азии, Турции, Северной Африке. Эти насекомые предпочитают лиственные деревья, в основном дубы, но иногда встречаются на таких деревьях, как тополь, сосна, ясень, бук, липа, ива. Жук-олень живет в дубравах, широколиственных лесах в поймах рек, искусственных парках и садах, на равнинах и в горах. Численность его повсеместно сокращается, что связано, вероятно, с постепенным исчезновением старых дубрав. Это послужило причиной внесения его в Красную книгу СССР (1984), в ряд региональных российских Красных книг. Охраняется он и в европейских странах. (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Жук-олень>).

Самцы жуков-оленей обладают мощными рогами. Рога жука-оленья – это резко увеличенные и видоизмененные верхние челюсти. На внутренней поверхности рогов имеются острые выросты и зубцы. В связи с сильным

развитием челюсти (рогов) у жука широкая голова и передне-спинка. Рога самцов, так же как и размеры могут отличаться. (Догель, 1981).

Тело взрослых насекомых разделено на голову, грудь и брюшко. Сегменты головы смяты в общую массу. Голова и грудь несут конечности. Передние ноги копательные, лапки 5-члениковые. Брюшко иногда сохраняет лишь их рудименты. (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Жук-олень>).

Экологическая характеристика.

Обитают жуки-олени преимущественно в старых дубравах с примесью липы, вяза, осокоря. Самки жуков-олений мигрируют на расстояние нескольких сотен метров, но мы их всегда находили на земле или на ветках деревьев и никогда не наблюдали в воздухе. Обычно самцы находят их сами, вероятно, привлекаемые пахучими веществами – феромонами. У одной самки собирается обычно несколько самцов, которые вступают в поединки, сцепляясь «рогами».

Самка своими короткими «рожками» прогрызает древесину и откладывает крупные (2,2 мм) овальные яйца в дупла, в трухлявые пни или в почву у подножья деревьев, гнилой древесиной, которых питаются личинки. Развиваются личинки в течение 4-5 лет. Личинки рогачей выполняют роль редуцентов, утилизирующих разлагающиеся органические остатки. Затем личинка устраивает куколочную колыбельку величиной с кулак. Через некоторое время происходит окукливание, и вскоре вылупляется взрослый жук. Выход на поверхность имаго, так называют взрослую стадию развития насекомого, происходит в конце мая в начале июня. Взрослые жуки-олени появляются с мая по сентябрь, но чаще летом – с середины июня до середины июля. Днем они малоподвижны, только иногда медленно сосут влагу: капли росы и древесный сок. В неволе рогачи сосут растворы сахара и меда, сок фруктов, отвары дубовой коры и листьев, а твердую пищу, по нашим наблюдениям, не употребляют. В теплую солнечную и безветренную погоду, при температуре выше +20 °С, жуки-самцы летают. Лет начинается на закате солнца, при вечерней заре – жуки кружат вокруг деревьев на высоте 1–4 м над землей и перелетают обычно недалеко, по нашим наблюдениям, в радиусе от нескольких десятков до сотни метров. В темноте лет прекращается, к полуночи жуки уже только перелетают с одной ветки на другую, соседнюю, затем только ползают, а к утру, при ярком солнце, замирают. В дождливую и ветреную погоду, при похолодании самцы неактивны (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Жук-олень>).

Живут взрослые жуки недолго, около месяца.

Эту тему мы считаем актуальной, так как вид включен в Красную книгу ЧР. Биология и распространение вида изучены в Чувашии недостаточно (Егоров, 1998б). Вид включён в Красную книгу РФ и включен в Красную книгу Чувашской Республики (II-категория уязвимый вид).

2. История изучения жука-олени в Чувашской Республике

Изучая литературу о жуке, мы пришли к выводу, что история его изучения скудна. Немного упоминается в книге И. Акимушкина «Мир животных» (1990), поведение и внешний вид жука описаны в книге «Жизнь животных» (Крыжановский, Мамаев, 1984) и в книге Н.П. Воронова «Они нуждаются в защите» (1990)

Из книги В.А. Догеля «Зоология беспозвоночных» (1981) узнали о строении и физиологии жука. Более подробное описание жуков нашли в статье «Жук-олень» Л.В. Егорова в журнале «Народная школа» (Егоров, 1998).

Подробного изучения биологии и распространения жука-олени в Чувашии не проводилось. В ряде работ имеется информация о том, что этот вид обитает на территории Чувашской Республики и требует охраны (Воронов, 1979; 1980; 1990). Более подробно жук-олень описан в каталоге «Редкие и исчезающие растения и животные Чувашской АССР» (Сысолетина, 1988). Здесь в частности отмечено, что 5 экз. обнаружено в 1978 году в Янтиковском районе. В 90-е годы в работах Л.В. Егорова обоснована необходимость включения вида в готовящуюся к изданию Красную книгу Чувашской Республики (Егоров, 1995; 1996а; 1998а Новые данные жука-олени из Янтиковского района приведены в более недавней работе (Егоров, 1998б). В названной работе обоснована необходимость дальнейшего изучения вида в Республике. Это послужило, отчасти, причиной, по которой мы выбрали тему исследования.

Материалы и методика

Общая площадь Янтиковского района 52.4 тысяч гектаров, плотность населения 37 чел/км², на 01. 01. 66-20.7, на 01. 01. 88-21.5, на 01. 01. 93-22.1. Площадь, занятая лесами в районе-22.1% (Димитриев, 1996).

Уникальным уголком природы является лесной участок, расположенный в Янтиковском районе Чувашской Республики на юго-востоке от деревни Индырчи и новая точка, найденная в 2019 году западнее от деревни Уразкасы (Приложение 1, рис. 1,2), где обитают редчайшие уникальные объекты – жуки-олени.

В Индырческом лесу на левой стороне от места исследования расположено кладбище. С правой стороны находится поле, там растут многолетние травы. Расстояние от места исследования до асфальтной дороги примерно 1 км. Рельеф неровный. Место со всех сторон окружено оврагом. Площадь исследуемого участка 900 кв.м. Средний возраст деревьев – 65 лет. Почва серая лесная и свежесуглинистая. Участок представляет собой типичную лесостепную дубраву. Верхний ярус образует дуб черешчатый, липа сердцелистная, ясень. Ниже располагаются сопутствующие им менее светолюбивые деревья: клен остролистный, яблоня лесная. Еще ниже расположен ярус подлеска, образованный различными кустарниками: лещиной обыкновенной, черемухой обыкновенной, рябиной обыкновенной, малиной обыкновенной, бересклетом бородавчатым, крушиной, калиной. Травянистый покров неравномерен. На почве произрастает ярус травянистых растений:

земляника, чистотел, зверобой, крапива, череда, европейский багульник, ландыш, хохлатка, медуница, сныть, кислица обыкновенная, ятрышник пятнистый, майник двулистный, колокольчик широколистный, борец и др. В лесу много дубовых пней, имеющих диаметр от 70 до 100 см, свидетельствующих о хорошем развитии дуба в этом лесном массиве в недавнем прошлом. Рядом с исследуемым участком вырубил большой участок леса. Степень антропогенной нагрузки: много тропинок, люди приходят за малиной, земляникой, косят траву, проводится выпас скота.

Исследования жуков проводилось с 29 мая по 10 августа 2019 - 2021 года в Янтиковском районе в Индырчском лесу (кварталы 192 (17 выдел), 191, 190, 184, 183, 181, 182, 178, 177, 110) (Приложение 2, рис.3,4) и 160 квартале западнее деревни Уразкасы (Приложение 2, Рис.2.2). За этот период было проведено много учётов жуков-олений школьниками МБОУ «Янтиковская СОШ» Александровым Алексеем, Кольцовой Екатериной, Гурьевой Екатериной и нами. Мы в этом году обследовали более 40км леса. И нами впервые в квартале 160 были проведены трехдневные исследования, но жуков-олений не нашли. Квартал расположен рядом с деревней Уразкасы(Приложение 2, Рис.2.3). Обращали внимание на фенофазы развития некоторых лесных растений изученного биотопа.

Материалом для данной работы послужили наблюдения за популяцией жука-оленья (*Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758)). Для этого использовали детально-маршрутно-экскурсионный метод поиска жука-оленья. Использовали метод отлова М.Н.Цурикова – механический захват отдельных особей без использования приспособлений (пальцами рук). Наблюдения проводились с 9 до 17ч в дубравах. При нахождении жука мы проводили фотосъемку, жуков измеряли при помощи штангенциркуля, определяли вес жука электронными весами (Приложение 5, Рис.5,6), описывали дерево, на котором найден жук, наличие сока на дереве.

Описывали условия, где был встречен жук: дерево, диаметр, высота на котором встречен жук, экспозиция, наличие или отсутствие сока, запаха, описывали биотоп. Для оценки состояния сока разработали шкалу состояния сока:

0-сок отсутствует. 1-появление первых капель сока. 2-начало брожения сока, появление запаха. 3-сильное брожение сока, выделение резкого запаха. 4-частичное усыхание. 5-полное высыхание и затвердение сока.

Для оценки состояния популяции жука-оленья провели морфометрический анализ тела. Измеряли длину верхних челюстей (мандибул), головы, груди, надкрылий и всего тела. Схема промеров тела самцов и самок *L. Cervus* приведена на рисунке 7. Вели визуальный учёт жука-оленья на стволах деревьев; Наблюдали за поведением и за процессом спаривания; Оценивали половую структуру;

Наблюдали за активностью жука в зависимости от погодных условий ;

Наблюдали за активностью жука в зависимости от времени суток.

Исследования проводились с соблюдением следующих правил:

1. Не уничтожать насекомых;

2. Не выносить их за пределы местообитаний;
3. Оставлять участок ненарушенным

Результаты исследования

Исследования проводились в дубравах Янтиковского района в июне-июле 2019-2021г, а в августе собирали мертвых жуков. Наблюдения проводились с 8.00 до 17.00ч в дубравах. Время исследований составило 8 дней 2019г, 2020, 2021г.

Встречаемость жука-олени на различных высотах дубов (Рис.7).

По данным 2021года встречаемость жуков оленей такова:

на высоте 0-1м -16% жуков. На высоте 1.1-2м -36% жуков. На высоте 2.1-3м -24% жуков. На высоте 3-3.9м -14% жуков. На высоте 4-5м 10% жуков.

Встречаемость жука-олени на различных высотах деревьев в 2021 г.



Рис. 7. Встречаемость жука-олени на различных высотах деревьев

Опираясь на данные таблицы №1(Приложение 4) мы подвели некоторые итоги.

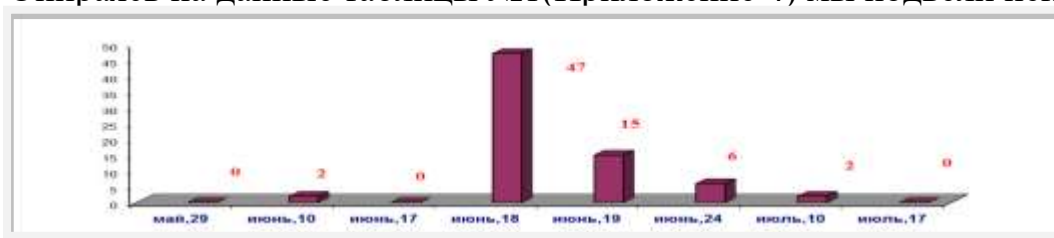


Рис.8. Встречаемость жука-олени по дням(2019г.)

- В 2019 году мы с Аллой провели 8 учётов. Обнаружено 72 экземпляра, из них 54 самца, 18 самок.

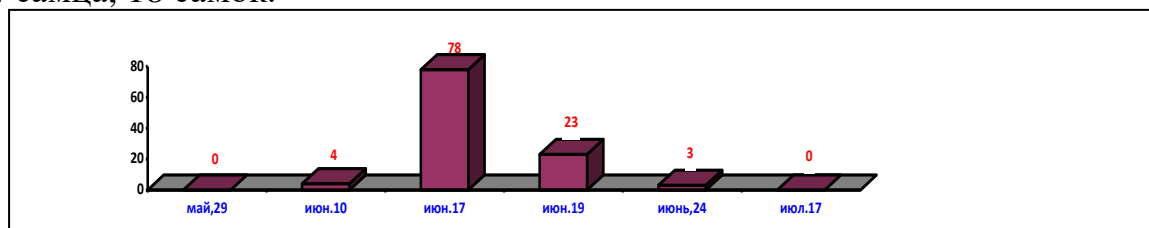


Рис.9. Встречаемость жука-олени по дням(2020г.)

В 2020 году мы с Аллой провели 6 учетов. Обнаружено в 192 квартале 108 экземпляра, из них 89 самцов, 19 самок.

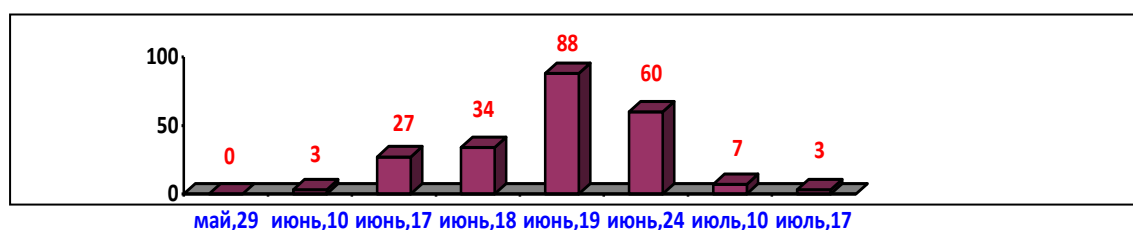


Рис.10. Встречаемость жука-олень по дням(2021г.)

В 2021 году провели 8 учетов, учетчиков было 17. Нами обнаружено 222 жука. Это не говорит о возрастании или уменьшении численности в целом, так как количество учетчиков, абиотические и биотические факторы в разные годы различны, но может свидетельствовать о том, что численность жука за эти годы не уменьшилась (Рис.10). Состояние популяции стабильно: численность жуков-олень с 2019 по 2021 гг. варьировала от 222 до 72 особей, в среднем на одну самку приходится 3 самца. Провела расчет эффективной численности на основе соотношения полов. Для расчетов использовала формулу С. Райта (Wright,1922)

$$N_e = \frac{4Nm \times Nf}{(Nm + Nf)}$$

, где Nm-количество половозрелых самцов

Nf-количество половозрелых самок

Формула №1

В целом для региона отношение N_e/N у жука-олень получилось равным 0,76 (2019г), 0,58(2020г), 0,68(2021). Стоит отметить, что по данным Дж. Кроу и Н. Мортон (Crow, Morton,1955) в разных популяциях человека соотношение эффективной численности к репродуктивному размеру популяций составляет 0,69-0,95. Таким образом, полученные нами значения для уязвимого вида *L. Cervus* за 2019 - 2021 годы входят в данный диапазон, значит популяция стремится к стабильности, для получения более чёткой картины состояния популяций жука-олень требуются дополнительные исследования с использованием большего количества популяций.

Я считаю, что этот показатель очень важен, по крайней мере на данном этапе развития жука в Чувашской Республике.

По нашим наблюдениям, жуки концентрировались на участке леса площадью 457 га при общей площади леса 1057 га. Высокая концентрация жука-олень наблюдается в кварталах 177, 178, 181, 182, 183, 190, 191, 192, что, на наш взгляд, образует ядро данной популяции (Рис.3). По данным 2020 года высокая концентрация жука наблюдалась вокруг кладбища(192 квартал), вокруг пасеки(178 квартал).

Из наблюдений пчеловода Алексева А.А. на пасеке жуки-олени приближались к лотку, на них нападали пчелы. Видимо, жукам –оленьям понравилось сладкое.

По нашим данным и данным Гурьевой Кати число жуков зависит и от сомкнутости крон (количества деревьев). Там, где мало деревьев мы обнаружили 36 жуков, а где много – всего 6 жуков. На периферии дубового леса (глубина 50 м) плотность изучаемого вида составила в среднем 10 особей на 1000 кв.м, а в глубине леса-1 особь на 1000 кв.м. Мы считаем, что там, где небольшая сомкнутость - теплее, и поверхность земли прогревается солнцем лучше.

-Отметили, что самок намного меньше самцов во всех исследованных участках. Может это связано с действием каких-либо абиотических факторов или с полигамностью, т.к. самка спаривается с несколькими самцами.

-Начало лёта жуков выпало на начало июня и совпало с созреванием земляники, цветением зверобоя и колокольчика. Разгар лета: вторая половина июня - начало июля. Именно за этот период отмечено наибольшее количество жуков. Редкие экземпляры попадались и в середине месяца. Самок к концу лёта становится больше.

-Мы наблюдали за поведением жуков. По данным нашим исследованиям жуки лениво выползают на поверхность земли и направляются к пню, обследуют его вдоль и поперек, проходя и ощупывая усиками. Самец и самка встречаются и расходятся.

Жуки интересно ухаживают. Самец поглаживает самку своими усиками. Спаривание происходило на высоте 1,5 м над поверхностью земли, в 4 м от опушки. Жуки находились на южной стороне дерева. Температура воздуха на данной высоте 25,7°C. В 2,9 см справа от спаривающейся пары находился один крупный самец (5,9 см), а слева же от пары в 9 см находился другой самец маленького размера (4,2 см). Самое интересное то, что при приближении более мелкого самца к спаривающейся паре, самец, который был справа, оживлялся и отпугивал мелкого самца. Тот уходил обратно и замирал, так же как и тот, который отпугивал. Удивительным является то, что эти два самца не улетают и не уходят, а выжидают что-то. Вероятно, того момента, когда улетит спаривающийся самец. Вполне возможно, что самки жуков-олень спариваются с несколькими самцами, этой версии не противоречит и то, что при наблюдении мы находим гораздо больше самцов, чем самок.

-В холодную и пасмурную погоду жуки не активны. В солнечную погоду имаго появляются с 10-11 до 14 час. Они активно питаются соком дуба, спариваются, а в 16-17 час. улетают к вершинам дубов. Обнаружено, что жуки очень чувствительны к звуку. При сильном звуке жуки замирают или удаляются подальше.

-Отмечу, что наибольшее количество жуков находилось на стволах деревьев, около трещин с вытекающим соком по наблюдениям прошлых лет (Приложение 6. Рис.12), а в этом году больше жуков находили там, где было много остатков пищи – на кладбище. Фруктовыми соками жуки питались. Примечательно и то, что за годы исследования мы выявили для себя новую особенность экологии вида: жуки осуществляют дополнительное питание соком ивы козьей, (Приложение 6. Рис.13) соком винограда. Учениками нашей школы был найден самец жука оленя на кусте винограда в деревне

Старобуяново, которая находится в 1км от 110 квартала. В деревне Уразлино около куста винограда так же учеником нашей школы была обнаружена одна особь жука-олени. Особь находилась в саду дома №4 по улице Винокурова , который находится в 3 км от 110 квартала.(110 квартал находится в 2,5 км от Нижаровского леса(177,178 кварталы). В 2013 году в 110 квартале Кольцовой были встречены жуки-олени, но считаем, что они были залетными, так как в 2019-2021 годы в этом квартале жуков не находили. Для выяснения питания жука, мы провели свое исследования. На блюдечке мы поднесли растворенный мед самцу жука-олени, он с огромным аппетитом лакал эту жидкость. К тому же нами выявлен факт, что жук-олень осуществляет дополнительное питание соком винограда.

-Размеры у жуков-олени сильно варьируют, также как и размеры челюстей. Поэтому мы решили выяснить диапазон размеров всего тела и отдельно челюстей. Размеры обнаруженных жуков среди самцов от 4 до 7,7 см, а у самок от 3 до 5 см. Наибольшее количество самцов имеют размеры в пределах 6 см, а самок в пределах 4см (Приложение 6. Рис.14,15). В исследованных группах популяций жука-олени отмечены резко отличающиеся по размерам особи, как среди самцов, так и среди самок. Вероятно, уменьшение размеров является результатом модификации, связанной с недостатком корма в личиночный период развития.

Размеры челюстей от 1 см до 2,2 см (Приложение Рис. 16). При измерении мандибул, мы обнаружили, что наблюдается двухсторонняя ассиметрия. Количество малых зубцов с внутренней стороны не одинаково. Так, исследовав этот вопрос, пришли к тому, что большинство жуков имеют ассиметричную форму мандибул 53% в 2021г, 57% в 2020г, 54% в 2019г (Приложение 7. Рис.17,18,19). Влияет ли это на поведение жука, пока сказать сложно.

Результаты морфометрического анализа приведены в таблице 2. По абсолютным показателям среди самцов достоверная дифференциация между группами отмечена по длине головы (ЛН). Это, возможно, связано с тем, что на голове находятся ротовые органы как обеспечивающие питание, так и используемые как турнирное оружие и обеспечивающие тем самым конкурентоспособность особей в борьбе за самку. Среди самок отличия отмечены по длине надкрылий (LBe). Возможно, этот признак отражает степень дифференциации групп в развитии половых продуктов, расположенных в брюшке, длина которого коррелирует с длиной надкрылий. В 2017 году преобладали крупные жуки-олени. Это, возможно, улучшает их репродуктивные возможности.(Приложение 8. Таблица 2)

Выявлено шесть основных типов поведения у жука-олени.

- 1.Передвижение по дереву.
- 2.Питание соком дерева.
- 3.Передвижение по земле.
- 4.Перелёт от дерева к дереву.
- 5.Борьба за питание и за самку.
- 6.Спаривание.

Чаще всего встречаются типы поведения: передвижение по дереву, питание соком дерева.

Сравнительный анализ полученных результатов с литературными данными показал, что ближайшая популяция жука-олени Башкортастана, Эстонии и Латвии имеют много общего, но есть и отличия. Если в Чувашии жуки – олени

появляются во второй декаде июня, то в Башкортастане они появляются в третьей декаде мая. Самые крупные встречались в дубравах Эстонии и Латвии. Размеры их достигали до 10см. По литературным данным в Башкортастане и Эстонии время спаривания жуков-олений длится 2-3 часа, по нашим наблюдениям 4-5 часов. (Приложение 8.Таблица№3)

-Мы обнаружили 6 краснокнижных видов на территории обитания жуков-олений. Из приложения 3 к Красной книге Чувашской Республики: **рагий рыжий (*Rhagium sycophanta*)** и **бронзовка мраморная (*Protaetia marmorata*)**. Из Красной книги Чувашской Республики: **бронзовка фибера (*Protaetia fieberi*)** и **Усач краснокрыл Келера (*Purpuricenus kaehlerii*)**. Краснокрыл Келера в Янтиковском районе обнаружен впервые. И два представителя Красной книги Чувашии и Российской Федерации: **бронзовка зелёная (*Protaetia aeruginosa*)** и **отшельник пахучий (*Osmoderma barnabita* Motschalsky)**.

Краснокнижные виды были определены Егоровым Леонидом Валентиновичем (Приложение 9,10 . Рис.20,21,22,23). В 160 квартале краснокнижных видов не было.

-Нами проанализированы факторы, воздействующие на популяцию жука-олени. Лимитирующим, на наш взгляд, может быть только антропогенный фактор. Реальные угрозы для популяции – это вырубка старых дубов и сбор имаго в период начала и разгара лёта (10 июня – 5 июля). Поскольку рогачи откладывают яйца именно в мертвую древесину, для сохранения этого вида очень важно присутствие в лесу мертвых деревьев, пней, бревен. Современное же лесное хозяйство предполагает регулярные санитарные рубки старых деревьев и удаление из леса остатков древесины, пней и коряг – это лишает рогачей мест размножения.

Немалую роль, очевидно, играет и обработка леса ядохимикатами, предназначенными для борьбы с вредителями. Лесные пожары.

На численность взрослых жуков-олений оказывают влияние и их естественные враги – сычки, летучие мыши, сойки, вороны, грачи. На земле малоактивных жуков могут поймать кошки, при пониженной температуре на них нападают муравьи, красные тироглифоидные почвенные клещики, которые бывают активны и в таких условиях. К естественным врагам также относятся одиночные осы из рода сколии, например, сколия гигантская (*Scolia maculata*) [11], личинки которой являются паразитоидами личинок самого жука. Найдя личинку, самка сколии парализует её укусом жала в брюшной нервной ганглий, после чего откладывает на неё одно яйцо. Вышедшая из него личинка сколии питается живой, но парализованной личинкой, начиная с наименее важных жизненных органов[11].

Кроме того, красивых жуков часто ловят для коллекций.

И все же можно надеяться, что при некотором внимании эти оригинальные жуки сохранятся. Большую роль в их охране можем, при поддержке учителей, сыграть и мы, школьники-юннаты. Кроме того, в сохранении вида важную роль должны играть и разъяснительная работа, и экологическое воспитание молодёжи.

Предлагаются следующие меры для сохранения популяции жука-олени и других редких видов насекомых на исследованной территории:

организация комплексного (природного) заказника на территории Индырчского леса;

организация информационной работы среди населения и особенно школьников о необходимости сохранения редких видов насекомых в дубравах Янтиковского района Чувашской Республики.

сохранение дубрав в местах обитания вида, запрещение химических обработок. запрет отлова жуков для коллекций.

Предпринятые меры:

информация об энтомологической уникальности дубрав Янтиковского района Чувашской Республики постоянно доводится до учеников школ района (выступления с презентациями об итогах нашей исследовательской работы);

Мы ежегодно обращаемся к местным властям и ученым республики с просьбой инициировать работы по организации энтомологического заказника на территории Индырчского леса. Но получаем отказ от местных чиновников. Они постоянно меняются. (Приложение 11 Рис.24)

Заключение

За весь период исследований было обследовано более 300 деревьев из них 44 без сока, 30 с появлением первых капель, 68 с началом брожения сока, 80 с сильным брожением сока и появлением запаха, 40 с частичным усыханием, 38 с затвердением сока и обнаружено 402 жука, из них 303 самца и 99 самок 2019-72(♂54,♀18),2020-108((♂89,♀19),2021-222(♂160,♀62)(Рис.5).

Такое соотношение полов соответствует опубликованным данным (Егоров, Сысолетина,2010). По нашим наблюдениям, жуки концентрировались на участке леса площадью 457 га. Начало лёта жуков выпадало на начало июня и совпадало с созреванием земляники, цветением зверобоя и колокольчика. Размеры у жуков-олени сильно варьируют, также как и размеры челюстей. Самцы крупнее самок: средний размер самцов бсм (варьирует от 4 до 7,7 см), а самок 4 см (варьирует от 3 до 5 см). Размеры челюстей колеблются от 1 см до 2,2 см. У большинства жуков обнаружена асимметричная форма мандибул (53% в 2021г, 58% в 2020г,54% в 2019г. Вес колеблется от 2,0 до 5,3 г.(Приложение 9. Рис.25).

На территории обитания жуков-олени были обнаружены 6 видов жесткокрылых, внесенных в Красные книги.

Выводы. 1. Состояние популяции стабильно: численность жуков-олени с 2019 по 2021 гг. варьировала от 222 до 72 особей, в среднем на одну самку приходится 3 самца.

2. Жуки появляются в первой декаде июня, наибольшее количество жуков наблюдается с 17 по 19 июня на высоте деревьев от 1 до 2 м.

3. Жуки питаются соком дуба, могут осуществлять дополнительное питание соком ивы козьей.

4. Размеры найденных экземпляров самцов от 4 см до 7,7 см; самок – от 3 см до 5 см, что соответствует литературным данным. Большинство жуков имеют асимметричную форму мандибул.

5. Получены новые данные о 6 видах жесткокрылых, сопутствующих жуку-олению и включенных в Красную книгу Чувашской Республики и Красную книгу РФ (2 вида).

6. Потенциальная возможность расселения жука-олениа зависит от кормообеспеченности (количества деревьев с повреждениями, из которых вытекает сок) и трухлявых пней, от давления со стороны человека.

7. Выявлены основные угрозы для популяции жука-олениа в Чувашии.

Литература

1. Акимущкин И.И. Мир животных. – М.: Мысль, 1990. – 463с.
2. Воронов Н.П. Беспозвоночные животные // Природа Чувашии и ее охрана. – Чебоксары: Чув. кн. изд-во, 1979. – С. 116-123.
3. Воронов Н.П. Они нуждаются в защите. – Чебоксары: Чув. кн. изд-во, 1985. – 160 с.
4. Воронов Н.П. Они нуждаются в защите. – Чебоксары: Чув. кн. изд-во, 1990. – 166 с.
5. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1981. – 606 с.
6. Дмитриев А.Д. Экология Чувашской Республики. – Чебоксары: Чувашское книжное издательство, 1996. – 240 с.
7. Егоров Л.В. К кадастру жесткокрылых Чувашии // Экологический вестник Чувашии. – 1995. – Вып. 6. – С. 66-70.
8. Егоров Л.В. Некоторые итоги изучения фауны жесткокрылых Чувашии // Экология и охрана окружающей среды. Тез. докл. 3-й Междунар. и 6-й Всеросс. н.-пр. конф. Владимир, 26-28 сентября 1996 г. – Владимир, 1996а. – С. 221-222.
9. Егоров Л.В. Интересные находки жесткокрылых в Чувашии // Экологический вестник Чувашии. – 1996б. – Вып. 15. – С. 49-56.
10. Егоров Л.В. Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) Чувашской Республики: состояние изученности и перспективы исследований // Энтомологические исследования в Чувашии. Матер. I Респ. энтомол. конф. – Чебоксары, 1998а. – С. 25-29.
11. Егоров Л.В. Жук-олень // Народная школа. – 1998б. – №5-6. – С. 104-106.
12. Ижевский С. С., Лобанов А.Л., Соснин А.Ю. Жизнь замечательный жуков. – М.: ООО Издательский дом «Кодекс», 2014.-368 с.: ил.
13. Красная книга Российской Федерации (Животные). М.: АСТ Астрель, 2001, - 863с.
14. Егоров Л.В., Сысолетина Л.Г. Жук-олень // Красная книга Чувашской Республики. Том 1. Часть 2. Редкие и исчезающие виды животных. – Чебоксары: ГУП «ИПК «Чувашия», 2010. – С. 39.
15. Крыжановский О.Л., Мамаев Б.М. Отряд Жесткокрылые, или Жуки // Жизнь животных. Т. 3. – М.: Просвещение, 1984. – С. 248-302.
16. Сысолетина Л.Г. Жук-олень // Редкие и исчезающие растения и животные Чувашской АССР. Каталог. – Чебоксары, 1988. – С. 160-161.
17. Цуриков М. Н., Цуриков С. Н. Природосберегающие методы исследования беспозвоночных животных в заповедниках России: Труды Ассоциации особо

охраняемых природных территорий Центрального Черноземья России. Вып. 4. - Тула, 2001. - 130 с.

18. Интернет – ресурсы: (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Жук-олень>).
(<https://ru.wikipedia>).

Приложение 1

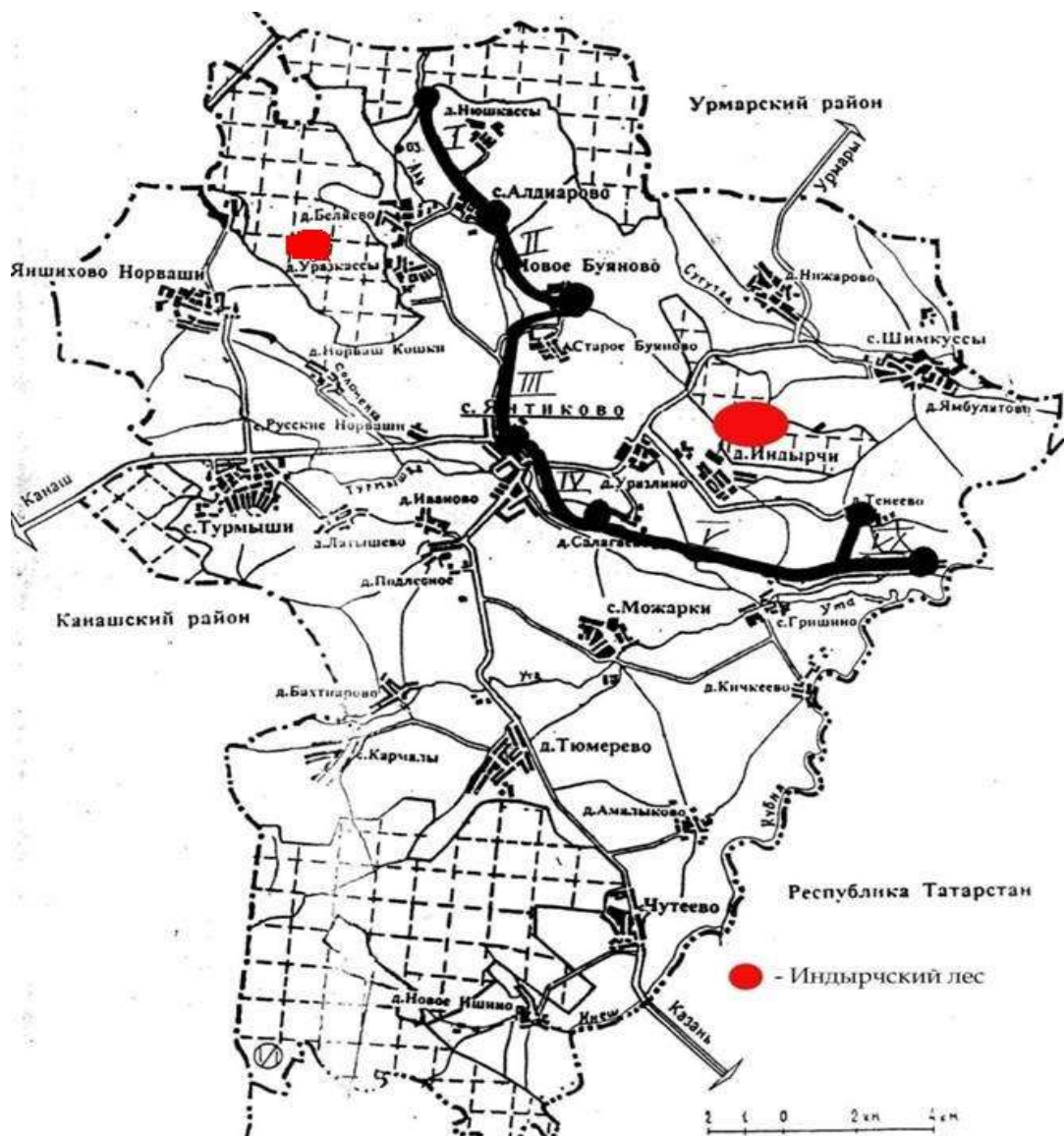


Рис. 1. Карта Янтиковского района (красным цветом обозначен 192 и 160 квартал)

Приложение 2



Рис. 2.1 Карта района исследований Рис.2.3 Новая точка найденная в 2017г (160кв.)

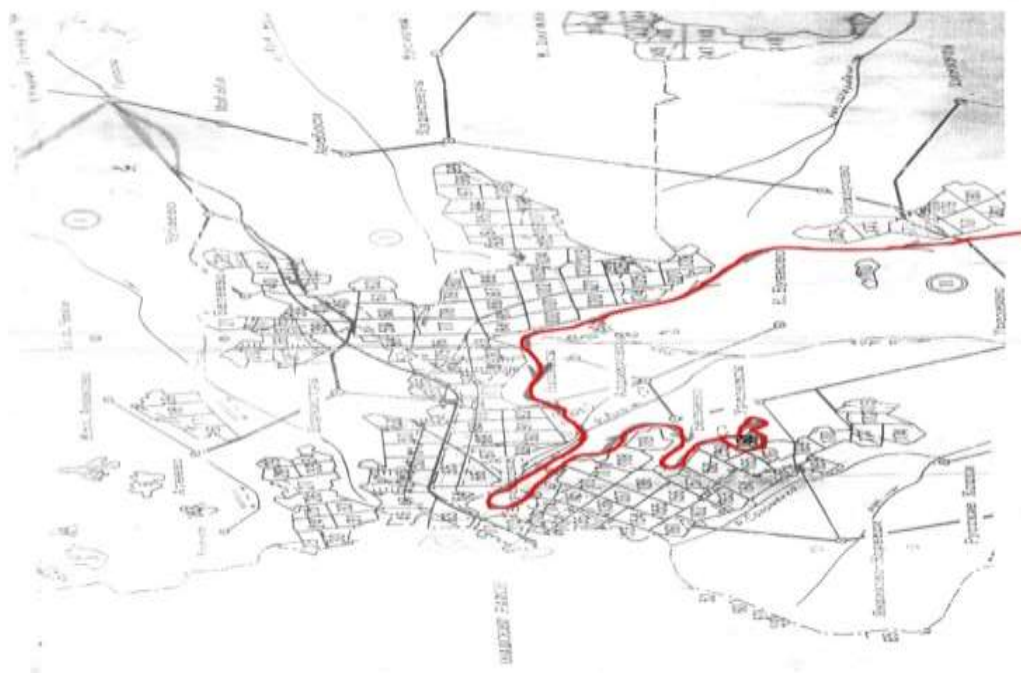


Рис.2.2 Маршрут исследований 2021г

Приложение 3



Рис. 3 Кварталы 177,178,181,182,183,190,191,192



Рис.4. . Основной участок обитания жука-олени.

Таблица № 1, Наблюдения

Приложение 4

День;	Погода; t ⁰ , С	Ветер;	Кварта лы;	Время;	Количество учётчиков;	Количес тво жуков- оленей;	Размеры (макс, мин);	Краснокниж ные виды;
29.05.19	Ясная, солнечная ; +24°.	-	192 (выдел 17);	10 ⁰⁰ – 14 ⁰⁰	2	-	-	1. Бронзовка Мраморная- 4; 2. Рагий рыжий -3;
29.05.20	Ясная, солнечная, жаркая; +29о.	-	192	10 ⁰⁰ – 14 ⁰⁰	2	-	-	1.Рагий рыжий
29.05.21	Ясная, солнечная, жаркая; +29о.	-	192	10 ⁰⁰ – 14 ⁰⁰	5	-	-	1.Рагий рыжий
10.06.19	Ясная, солнечная, жаркая; +29°.	-	191, 192;	08 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰	2	¹ А-12; G-5; (рис.2).	² А: max-7; min-4; G: max-5; min-3.	Отшельник пахучий-1 (рис.11);
10.06.20	Ясная, жаркая, +26		192	10-14	4	-	-	Рагий рыжий-2
10.06.21	Ясная, солнечная, жаркая; +29о.	-	192	8-15	3	А-2 ;G-0	А: max-7; min-4;	Рагий Рыжий, Бронзовка Зелёная
17.06.19	Ясная, солнечная ; +23°.	+ (теп лый, силь ный);	190;	10 ⁰⁰ - 15 ⁰⁰	5	.-	А: max-6,9; min-4,2; G: max-4,4; min-3,1.	-
17.06.20	Ясная, солнечная ; +20°	4 м/с С	190	08 ⁰⁰ - 15 ⁰⁰	7	А-51; G-27.	А: max-8; min-5; G: max-5; min-3,5.	-
17.06.21	Ясная	3 м/с С	192,191	10 ⁰⁰ –	4	А-19;	А:	-

¹ А-самцы;G-самки.² max-максимальный; min-минимальный.

				17 ⁰⁰		G-8.	max-8; min-5; G: max-5; min-3,5.	
18.06.19	Ясная, солнечная; +28°.	-	190, 191, 192;	10 ⁰⁰ – 15 ⁰⁰	9	A-29; G-18.	A: max-7,7; min-4,1; G: max-4,9; min-4,1.	1.Рагий рыжий-8 (рис.12); 2.Усач краснокрыл Келера-4 (рис.12); 3.Бронзовка мраморная- 2; 4.Бронзовка Фибера-1; 5.Бронзовка зелёная-2; 6.Отшельни к пахучий-6 (рис.11).
18.06.20	Дождлива я ;+19°	2 м/с 3- СЗ	190, 191, 192;	10 ⁰⁰ – 15 ⁰⁰	2	A- G-	A: max-7; min-4; G: max-4,7; min-3,5	
18.06.21	Пасмурна я	-	192(17 выдел)	10 ⁰⁰ – 15 ⁰⁰	2	A-21 G-13	A: max-6; min-3,5; G: max-5; min-3,5	1.Бранзовка мраморная 2.Бранзовка зеленая
19.06.19	Ясная, солнечная	-	192- 194	10 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰	2	A-10; G-5	A: max-7; min-4; G: max-4,7; min-3,5	Отшельник Пахучий
19.06.20	Ясная, солнечная	-	192	10-15	5	A-16; G-7	A: max-7; min-4; G: max-4,7; min-3,5	Отшельник Пахучий

19.06.21	Пасмурная; +22°.	+ (прохладный, сильный);	183;	10 ⁰⁰ - 14 ⁰⁰	1	A-53; G-35.	A: max-6,4; min-4,6; G: max-4,2; min-3,7.	-
24.06.19	Солнечная; +26°.	+ (теплый, слабый);	183, 184; (рис.8; 10).	08 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰	3	A-3; G-3.	A: max-7,4; min-5,6; G: max-4,3; min-3,5.	-
24.06.20	Пасмурно	-	178,177	08 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰	2	A-3; G-0.	A: max-7,4; min-5,6; G: max-4,3; min-3,5.	-
24.06.21	Солнечно	-	178,177	08 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰	3	A-40; G-20.	A: max-7,4; min-5,6; G: max-4,3; min-3,5.	-
10.07.19	Пасмурная, душно; +24°.	+ (теплый, слабый).	192 (выдел 17);	10 ⁰⁰ - 14 ⁰⁰	2	A-2; G-0.	A: max-6,2; min-5,6.	-
10.07.20	Солнечная, гроза; +27°	3 м/с С	110	10 ⁰⁰ - 14 ⁰⁰	2	A-0;	A: max-7,2; min-4; G: max-4,9; min-4,1.	
10.07.21	Солнечная, ветренная	-	178	10 ⁰⁰ - 14 ⁰⁰	2	A-2,G-1	A: max-7; min-6	

Приложение 5



Рис.5. Измерение жуков-олений.



Рис.6. Измерение массы жуков – оленей электронными весами.

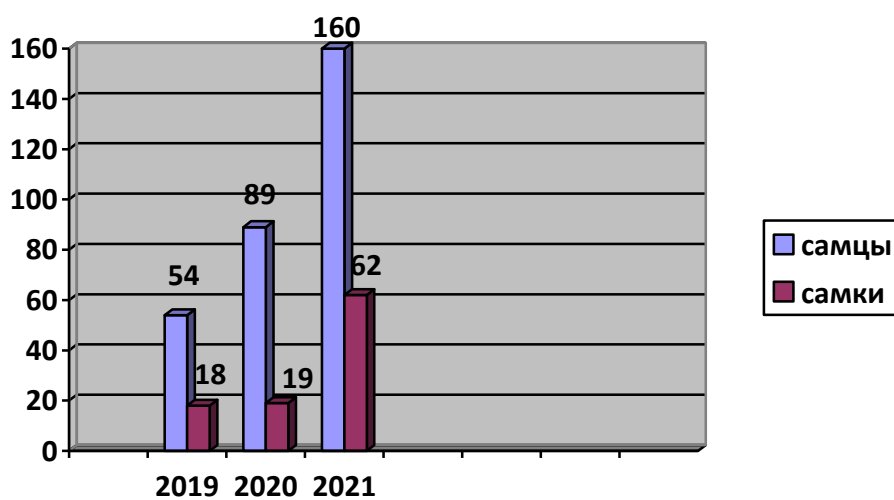


Рис. 11. Визуальная численность жука-олени в 2019, 2020, 2021 гг.

Приложение 6



Рис. 12. Жук-олень питается вытекающим соком дуба



Рис 13. Дополнительное питание соком ивы козьей

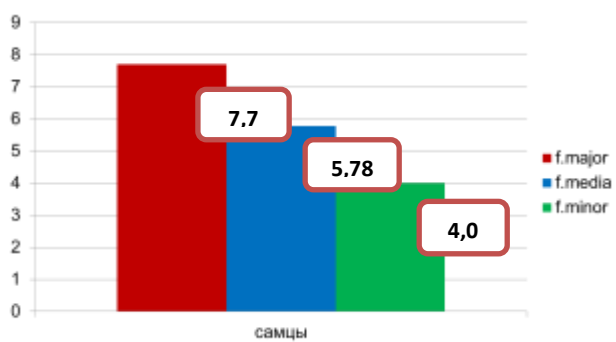


Рис.14. Морфометрические показатели самца жука-оленя

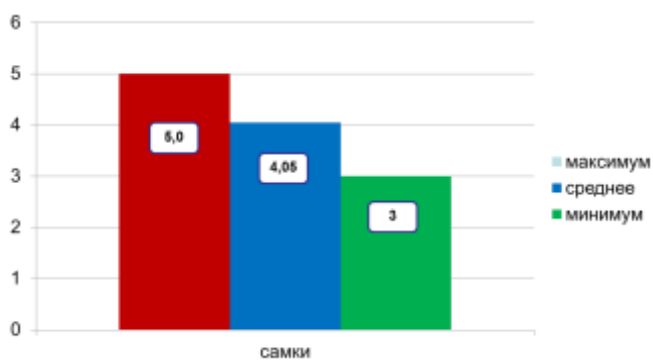


Рис.15. Морфометрические показатели самки жука-оленя

Приложение 7



Рис. 16. Размеры рогов (челюстей) от 1 см до 2,2 см.

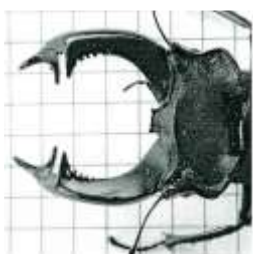


Рис.17. Двухсторонняя симметрия внутренних малых зубцов



Рис.18. Двухсторонняя асимметрия внутренних малых зубцов



Рис.19. Исследование внутренних малых зубцов мандибул у жука-олени.

Приложение 8

Таблица № 2. Результаты измерений и вычисленные индексы тела *L. cervus*

Пол		LJ, мм	LH, мм	LB, мм	LBe, мм	L, мм	LI/L	LH/L	LB/L	LBe/L
Самцы	2016 (N-58)	22,4±0,7 9.0-30.0	10,7±0,5 4.8-16.0	9.6±0.1 7.0-11.6	27.6±0.7 16.9-23	45.8±1.9 29.0-57.0	0,500±0,01	0,220±0,004	0,210±0,002	0,580±0,003
	2017 (N-89)	23.9±3.0 16.0-30.0	12.8±2.9 7.9-18.0	10.0±0.9 8.0-11.0	27.3±2.0 22.5-31.0	49.1±5.1 38.0-58.0	0,494±0,050	0,242±0,020	0,188±0,013	0,570±0,015
Самки	2016 (N-18)		5.3±0.2 4.0-7.0	9.7±0.4 8.0-10.5	23.0±0.6 20.0-27.0	37.8±1.2 32.0-44.5		0,144±0,004	0,235±0,004	0,621±0,005
	2017 (N-19)		6.2±0.4 5.0-7.0	9.7±0.4 8.0-9.0	24.3±1.3 24.0-29.0	40.3±1.8 37.0-45.0		0,159±0,009	0,222±0,005	0,619±0,012

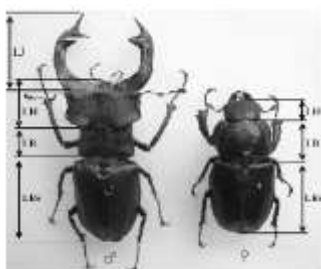


Схема промеров тела *L. Cervus*: LJ- длина верхних челюстей («рогов»), LH – длина головы, LB – длина груди, LBe – длина надкрылий (Евразиатский энтомологический журнал, 2011)

Таблица №3 Сравнительная характеристика с другими популяциями

Признак	Янтиковский р-н Чувашская Республика	Башкортостан	Эстония, Латвия
Леса	Дубравы	Дубравы	Дубравы
Встречены на других деревьях	Ива козья, виноград	-	-
Появляются	Вторая декада июня	Третья декада мая	Вторая декада июня
Длина тела	8см	8см	10см
Спаривание	4-5 часов	2-3ч	2-3ч
Начало лета жуков	совпало с созреванием земляники, цветением зверобоя и колокольчика	Нет сведений	Нет сведений
Красная книга	2 категория редкий вид	2 категория редкий вид	0 категория Исчезнувший вид

Приложение 9



Рис.20. Отшельник пахучий



Рис.21. Усач краснокрыл, Жук-олень, Рагий рыжий на одном дереве

Приложение 10



Рис.22 Бронзовка Зеленая
(Красная книга ЧР и РФ)



Рис.23.Бронзовка фибера (Красная книга ЧР)

Приложение 11



Рис.24. Обсуждение вопроса о топографии жуков с директором филиала Канашского лесничества Янтиковского отделения лесхоза Емельяновым Ю.П.

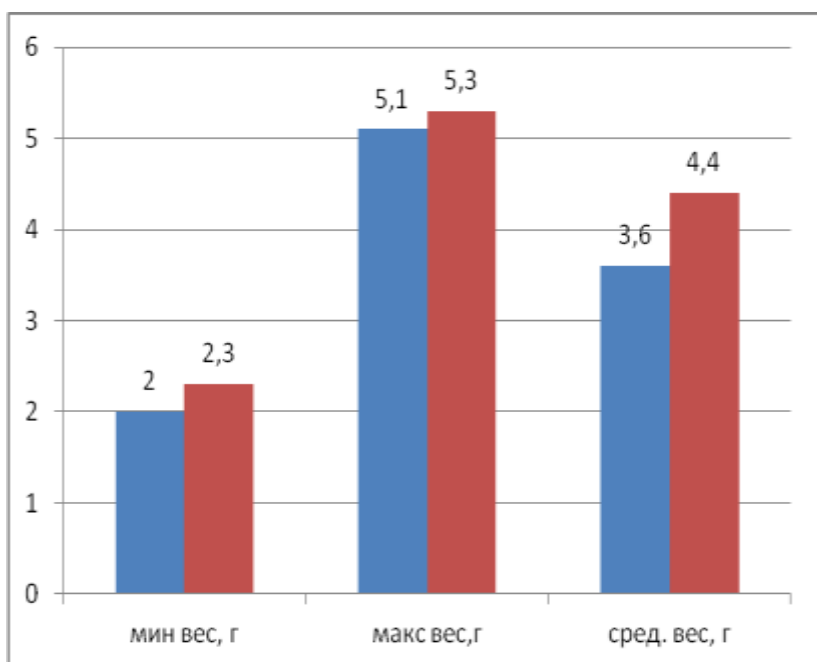
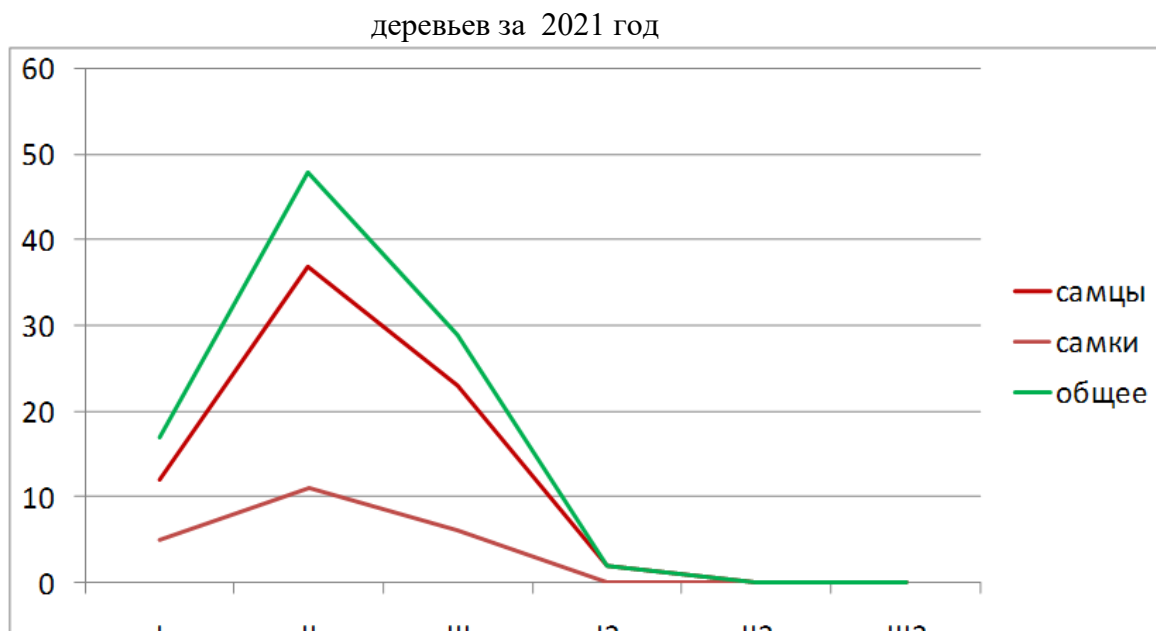


Рис.25. Масса жука-олени 2020-2021 гг.

Приложение 12

Рис.26. Динамика численности по данным учётов на стволах



Декады июня и июля

Рис.27. Выступление об итогах нашей исследовательской работы.



