

ВЛАДИМИРСКАЯ ОБЛАСТЬ
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Сокольская средняя общеобразовательная школа» Суздальского района
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр «Исток» г. Суздаль

Номинация «Экология лесных животных»

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
«Мониторинг пораженности стволовыми вредителями участка
соснового леса»

Автор: Старцева Софья Сергеевна,
обучающаяся 11 класса
МБОУ «Сокольская СОШ» Суздальского района

Руководитель: Торутева Елена Викторовна,
учитель биологии МБОУ «Сокольская СОШ»
Суздальского района,
педагог дополнительного образования
МБОУ ЦДОД «Исток»

Сокол, 2020 г.

Содержание

Введение	3
2. Литературный обзор	4
2.1. Стволовые вредители лесных насаждений	4
2.2. Меры борьбы со стволовыми вредителями	5
3. Материалы и методы	7
4. Результаты исследования	8
4.1. Работа по выявлению и изучению стволовых вредителей в лесах Владимирской области	8
4.2. Результаты исследования по выявлению и отлову стволовых вредителей в лесах Владимирского и Зареченского лесничеств с помощью феромонных ловушек в 2019 г.	15
5. Заключение	19
6. Выводы	19
7. Список литературы	20
Приложения	21
Приложение 1. Таблицы геоботанического описания участка леса	
Приложение 2. Фотоматериалы камеральной работы	
Приложение 3. Фотоматериалы работы с феромонными ловушками	
Приложение 4. Таблицы данных по отлову вредителей феромонными ловушками «Барьер»	

Введение

Для улучшения сохранности и продуктивности лесов, сокращения экономического ущерба от потери древесины при воздействии разных вредителей и болезней и для оперативного выявления санитарного состояния лесов необходимо проведение регулярных лесопатологических обследований.

Слежение за состоянием лесов ведется в рамках государственного лесопатологического мониторинга, относящегося к полномочиям Федерального агентства лесного хозяйства, и выполняется силами федерального бюджетного учреждения «Российский центр защиты леса», в нашем регионе - «Центр защиты леса Владимирской области».

В прошлом году нами, членами отряда школьного объединения «Юный исследователь», была предпринята попытка посмотреть насколько интенсивно идут процессы в лесах Владимирской области и исследовать фауну стволовых вредителей участка леса неподалеку от поселка. Эта работа нас заинтересовала, мы выступили на региональном этапе конкурса «Подрост», там нам предложили руководство специалисты Центра защиты леса Владимирской области. Мы, конечно, с удовольствием согласились. Данная работа подводит итоги наших двухгодичных исследований - полевых сезонов 2019 и 2020 гг.

В течение полевого сезона 2019 г. члены школьного объединения «Юный исследователь» совместно со специалистами Центра защиты леса Владимирской области участвовали в мониторинге численности короеда верхушечного и типографа в нескольких точках Владимирской области. В 2020 году самый актуальный период для участия в этой работе был упущен из-за карантина по коронавирусу, поэтому было проведено исследование количественных показателей пораженности вредителями контрольных участков леса в непосредственно близости к поселку в более позднее время.

Реализация целей мониторинга зависит от знаний особенностей развития и распространения вредоносного организма. Поэтому тему представляемой работы в настоящее время можно считать актуальной.

Цель работы - провести лесопатологический мониторинг стволовых вредителей на участках соснового леса в окрестностях поселка Сокол.

Достигнуть заявленной цели решено через реализацию следующих **задач**:

1. Изучение ведомственного материала по пораженности лесов Владимирского региона короедами типографом и верхушечным, предоставленного нам Центром защиты леса Владимирской области.

2. Обследование древостоя леса на выбранных площадках на предмет его болезней и наличия в нем стволовых вредителей;

3. Организация наблюдений за популяциями короедов верхушечного и типографа, обитающих во Владимирских лесах, с использованием феромонных ловушек для их отлова.

2. Литературный обзор

2.1 *Вредители леса. Стволовые вредители лесных насаждений.*

Жуки-короеды (Scolytidae) - чрезвычайно разнообразная группа жуков, многие виды из которых имеют важное хозяйственное значение. Но не только большой вредностью (при сравнительно малых размерах тела) интересны эти жуки.

К настоящему времени в мире описано около 6000 видов короедов. Для фауны России и сопредельных государств указывалось немногим более 300 видов жуков этого семейства.

По типу питания большинство короедов относятся к флео- и ксилофагам, хотя большинство ксилофагов следовало бы называть ксиломицетофагами, поскольку они культивируют в своих ходах различные виды грибов, которыми вместе с древесиной и питаются личинки короедов. В умеренных широтах большинство короедов питается лубом, в тропиках - большинство видов является ксиломицетофагами.

Сезонная активность различна у разных видов, в умеренных широтах есть как ранневесенние виды (виды, летающие ранней весной), так и виды, летающие в течение почти всего лета.

Суточная активность у короедов различна: отдельные виды летают в течение всего дня, некоторые (например, виды рода *Xyleborus* в умеренных широтах) преимущественно на закате.

Для короедов свойственна забота о потомстве, которая заключается не только в построении ходов и откладывании яиц в скрытые места, но и в заражении кормовых деревьев специфичными грибами, ферментирующими древесину для питания личинок, а также в поддержании в ходах определенного режима (вентиляция ходов, осуществляемая самками в течение всего периода развития личинок).

У короедов чрезвычайно развита химическая коммуникация и короеды являются одной из наилучших групп для изучения феромонов. У видов хвойных пород феромоны представляют часто соединения класса терпенов - модифицированные компоненты живицы деревьев. По спектру пахучих соединений живицы короедами выбираются для заселения достаточно ослабленные деревья. Феромоны короедов являются не только соединениями, обеспечивающими встречу полов, но и скопление особей, необходимое для заселения ослабленных, но жизнеспособных деревьев. У некоторых видов короедов имеется звуковая коммуникация.

Короеды, в связи со скрытностью образам жизни, имеют свой специфичный спектр хищников, паразитов и паразитоидов. В регуляции численности короедов, помимо насекомых и птиц, большую роль играют клещи и нематоды.

Короеды имеют симбиотические связи с различными видами грибов и часто являются при этом переносчиками сопутствующих грибных болезней деревьев (например, голландской болезни язвов, рака инжира, различных

видов синих гнилей древесины хвойных пород и др.). Для переноса спор грибов у самок многих видов короедов имеются специальные органы на груди - мицетангии.

Хозяйственное значение короедов как стволовых вредителей не характеризует исходную роль этой группы в биосфере. Убытки, вызываемые короедами, возрастают в областях с нерациональным лесопользованием. При этом многие виды (например, типограф) способны давать вспышки массового размножения и вызывать опустошения.

Многие виды имеют хозяйственное значение как переносчики грибных болезней деревьев, как технические вредители древесины на лесоскладах, вредители зеленого строительства, отдельных кормовых растений (клевера) и др. Борьба с короедами затруднена неэффективностью применения химических методов борьбы в связи со скрытностволовым образом жизни этих жуков. Для борьбы с короедами следует правильно вести лесное хозяйство, использовать выкладку ловчих деревьев и феромонные ловушки, соблюдать меры карантина.

Географическое распространение жуков семейства короедов охватывает все материки за исключением Антарктиды, в том числе и безлесные области с аридным климатом (пустыни), где короеды развиваются на травянистых растениях. Наибольшего видового разнообразия короеды достигают во влажных тропических лесах Южной Америки и Юго-Восточной Азии.

В зоне лесов нашей страны наибольшее распространение получили жуки короеда вершинного и короеда типографа, сходные между собой по морфологии имаго.

Характеристика объектов исследования

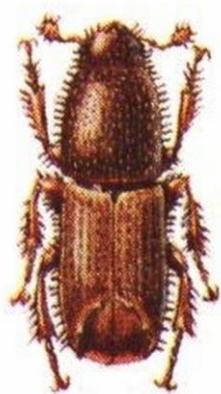
Систематическое положение:

Класс Насекомые - Insecta

Отряд Жесткокрылые (Жуки) - Coleoptera

Семейство Короеды - Scolytidae

1. Короед вершинный (*Ips acuminatus*)



Жук, длиной 2,2 - 3,7 мм, - коричневый, блестящий, слабо волосистый; на вытянутой тачке три зубца. Лёт жуков происходит в начале мая. Селится жук в верхней части ослабленных сосен, где протачивает очень характерные ходы. От брачной камеры отходят один - восемь маточных ходов длиной от 5 до 50 см и шириной 2 мм. Маточные ходы забиты буровой мукой, личиночные ходы короткие, быстро расширяющиеся, редкие, глубоко отпечатываются на заболони. Генерация Рис.

1. Короед вершинный (*Ips acuminatus* Gyll.)

одногодная. Вид исключительно светлюбивый, поселяется часто на соснах, зараженных смоляным раком, в изреженных насаждениях, особенно там, где велась подсочка или было размножение хвое грызущих насекомых (источник Программа «Справочник вредителей и болезней леса», созданная сотрудниками ФГУ «Российский центр защиты леса» 2007 г.).

2. Короед-типограф (*Ips typographus* L.) – жук подсемейства короедов. Имеет цилиндрическое черно-коричневое, длиной 4,2-5,5 мм тело, опушенное волосками. Питается корой хвойных деревьев, прогрызая в ней ходы. Короеду нужна внутренняя (лубяная) часть коры. Когда он в нее проникает, то начинает там размножаться и блокирует движение питательных веществ внутри дерева. Если короеды заселили всю окружность ствола, то гибель дерева – вопрос 1-2 недель.

Всем настоящим короедам, свойственна одна морфологическая особенность: задний конец их тела имеет широкое углубление с зазубренными краями, которые наблюдательные биологи назвали «тачкой». У типографа тачка имеет по четыре зубца на каждой стороне. Третий сверху, самый большой и толстый, расширен на конце в виде пуговки. Этот признак позволяет отличить типографа от других короедов.



Рис. 2. Короед-типограф (*Ips typographus* L.)

Весенний лёт жуков наступает уже в конце апреля, а в северных областях – в конце мая-июня. Жуки заселяют, в основном, лежащие, ветровальные, болеющие и ослабленные ели, предпочитают деревья с толстой корой, но за отсутствием таковых селятся и на молодых деревьях, вплоть до жердняка. Иногда типограф заселяет и пни. Но при этом короед-типограф никогда не заражает сухостойные деревья. Жуки поселяются преимущественно в нижней и средней части стволов. Генерация одногодная. При вспышке массового размножения, нападают также на здоровые деревья. От точки проникновения, скрытой в лубе, отходят параллельно оси дерева два, иногда три маточных хода, длиной 6-12 см. От них в стороны отходят личиночные ходы, оканчивающиеся куколочными

колыбельками. Жуки при этом делают ходы неправильной рогеобразной формы в этом же стволе. Зимуют жуки в минных ходах под корой или в лесной подстилке. Если развитие второго поколения задерживается, зимуют личинки и куколки в ходах и часто во время зимних морозов вымирают.

Вид светолубивый, пластичный. Короед-типограф является опасным вредителем ели, и деревья, которые вредитель заселяет массами, большей частью погибают (источник - Программа «Справочник вредителей и болезней леса», созданная сотрудниками ФГУ «Российский центр защиты леса» 2007 г.).

2.1. Меры борьбы со стволовыми вредителями

На протяжении последних десятилетий во многих странах мира ведутся работы по сохранению лесных ресурсов от стволовых вредителей всевозможными средствами, в том числе и химическими, среди которых большую активность продемонстрировали аттрактанты. Аттрактанты короедов - это не только половые феромоны, но и агрегативные, которые продуцируются и самками, и самцами. Они получили название аттрактантов первичной привлекательности и служат для насекомых показателем снижения устойчивости деревьев. У хвойных пород к их числу относятся монотерпеновые компоненты живицы и р-пинены, лимонен, камфен и другие соединения. У лиственных пород из привлекающих веществ известны ванилин, сиреневый альдегид и ряд других, входящих в состав продуктов окисления лигнина.

В результате работ, проведенных в США по изучению феромонов короедов р. *Dendroctonus*, были изготовлены промышленными фирмами феромонные препараты: транс-вербенол, фронталин, бревикомин. Эти препараты используются в сочетании, так как бревикомин выделяют самки жуков, а фронталин - самцы. Многочисленные опыты по применению на значительных территориях этих препаратов показали, что они хотя и концентрируют в ловушки большое количество жуков, однако в целом мало эффективны.

В нашей стране рядом НИИ леса также разработан феромон короеда-типографа. Он является агрегационным и привлекает летающих жуков обоих полов, а также других видов. Феромон содержит много компонентов, выполняющих различные функции в жизни жуков. Эти компоненты следующие: ипсдиенол, ипсенол, цис-вербенол, транс-вербенол и др. Препаративной формой феромона является диспенсер. Он состоит из пористого или волокнистого субстрата, который пропитан феромоном и помещен в мешочек из полиэтиленовой пленки. Один диспенсер содержит от 80 - 200 мг феромона. Они применяются в различного типа ловушках.

3. Материалы и методы

Оборудование: феромонные ловушки для отлова жуков короеда вершинного и типографа, топор, пила-ножовка, скотч, веревка.

При проведении комплексного обследования использовалось методическое пособие «Основы лесоводства и лесной таксации» под редакцией М.Е. Лисысянь.

Для определения стволовых вредителей пользовались учебным пособием «Атлас вреднейших насекомых леса» И.С.Аверкиева, а также нормативно правовыми актами:

- Методические указания ГЛПМ (Приказ ФБУ "Рослесозащита" № 94-р от 23.05.2018) п. 42.
- Методические указания ВНИИЛМ «Применение феромонов важнейших вредителей леса при ведении лесопатологического мониторинга».
- Дополнение методического пособия ВНИИЛМ «Применение феромонов вершинного и шестизубчатого короедов и черных усачей – соснового и малого елового».

Время проведения полевых исследований: с 30.04-15.06.2019 и 08.07-17.08 2020 гг.

Производился сбор взрослых насекомых и исследование повреждений коры и древесины на модельных деревьях. В качестве модельных были выбраны поваленные ветром деревья сосны 5 категории состояния (сухостой нынешнего года).

Модельное дерево зачищают от сучьев, определяют возраст по числу годичных колец, измеряют его высоту, диаметр на уровне груди. Далее вдоль ствола делают пролыску в ширину ладони и исследуют стволовых вредителей и повреждения, нанесенные ими, или используют в качестве объекта исследования отслоившуюся кору дерева.

Определение видов насекомых производилось с помощью бинокулярного микроскопа и лупы по определителям. Определялись следующие параметры популяций:

1. Короедный запас (характеризует численность родительского поколения) представляет собой сумму количества семей (брачных камер) и количества маточных ходов. Короедный запас на дерево определяется делением боковой поверхности района поселения на суммарную боковую поверхность палеток и умножением на суммарный короедный запас.
2. Короедный прирост (характеризует численность молодого поколения) - это сумма вылетевших жуков (количество лётных отверстий) и количество молодых жуков, оставшихся под корой. Короедный прирост на дерево определяется аналогично предыдущему показателю с умножением на суммарный короедный прирост.

3. Энергия размножения (свидетельствует об увеличении или уменьшении численности вредителя) вычисляется как отношение короедного прироста на дереве к короедному запасу. Энергия размножения считается низкой при значениях 1,0 и менее, средней при значениях 1,1-3,0; высокой при значениях 3,1 и более.
4. Плотность поселения (характеризует степень освоения поверхности древесного ствола родительским поколением короедов) рассчитывается как отношение родительского поколения вредителя к боковой поверхности района поселения.
5. Продукция - это отношение молодого поколения вредителя к боковой поверхности района поселения.

4. Результаты исследования

4.1. Работа по выявлению и изучению стволовых вредителей в лесах Владимирской области

Исследование состояло из 2-х частей:

- собственный мониторинг зараженности древостоя на территории зеленой зоны пос. Сокол Суздальского района Владимирской области;
- участие в мониторинговых обследованиях в других точках Владимирского и Зареченского лесничеств совместно со специалистами Центра защиты леса Владимирской области.

Характеристика района исследования, где проводился собственный мониторинг зараженности древостоя жуками вредителями.

В соответствии с приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 04.09.2009 г. № 37 «Об утверждении перечня лесорастительных зон и лесных районов Российской Федерации» леса области отнесены к зоне хвойно-широколиственных лесов, к лесному району хвойно-широколиственных лесов Европейской части Российской Федерации.

Северо-Западный лесорастительный подрайон, в который входят лесничества: Александровское, Юрьев-Польское, Кольчугинское, Владимирское, Суздальское, Собинское, занимает пониженную восточную оконечность Московско-Смоленской возвышенности и ее подножие с преобладающими высотами в пределах 170-180 м. На холмистой Клинско-Дмитровской гряде и высокой равнине Владимирского Ополья на суглинистых почвах и лесовидных суглинках преобладают еловые и производные от них осиново-березовые насаждения кисличникового, липнякового, снытьевого и близких к ним типов леса.

Рельеф преобладает равнинный, с выпуклыми пологими склонами, глубоко расчлененными эрозионной сетью. Основная почвообразующая порода – пылеватые лессовидные суглинки мощностью 2-3 м, карбонатные, но обычно выщелоченные до глубины 2 м. Они подстилаются мореной,

высокостоящие воды – жесткие. Почвы богатые, насыщены гумусом, высокого плодородия, поэтому почти полностью освоены под пашни.

На территории Суздальского района лесов осталось мало. Их площадь составляет 25% от общей территории района. Сохранившиеся лесные массивы сильно нарушены и представлены в основном вторичными лесами – березняками и сосняками. Коренными следует считать широколиственные леса с преобладанием липы и значительным участием дуба, клена и ели (1).

Обследованный лесной массив (площадь 8,3 га) расположен в 0,5-1,0 км северо-восточнее поселка Сокол Суздальского района Владимирской области (рис. 3.1.). Данный массив относится к категории защитных лесов, зеленой зоне поселка. Формула древостоя исследуемого массива составляет 10 С+Б.

Участок №1 характеризуется моновидовым составом древостоя и представлен культурами сосны обыкновенной одного возраста (возраст 65 лет) с небольшой примесью березы повислой.

В Приложении № 1 представлено геоботаническое описание участка леса. Как видно из данных таблицы 1 приложения № 1, главной породой на исследуемом участке леса является сосна обыкновенная, которая занимает, в основном, 1-ый ярус. Высота и диаметр стволов измеренных сосен колеблется от 17,0 до 25,0 м и от 20,0 до 41,0 см соответственно.

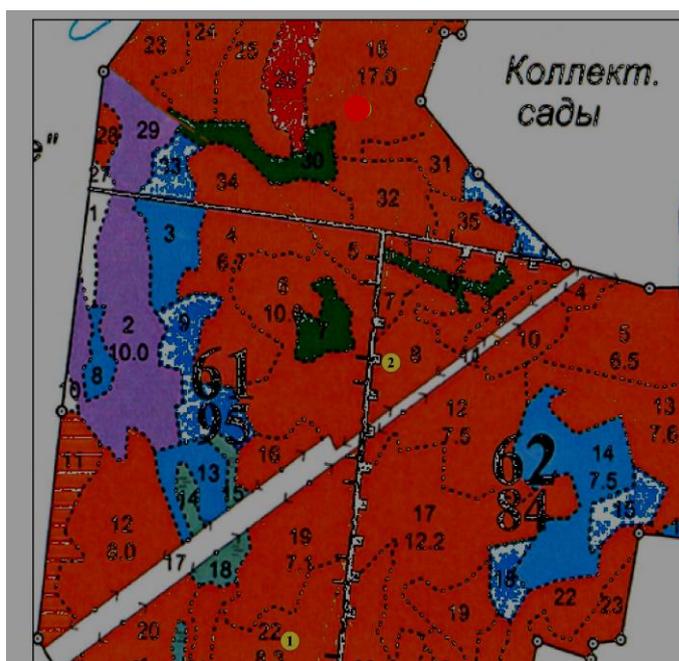


Рис. 3 Фрагмент карты Владимирского лесничества, окрашенной по породному составу древостоя. Желтым цветом отмечены точки исследования.

Отмечена средняя жизненность (в основном, 2 балла) и сомкнутость крон сосен до 70%. Изредка на участке встречается береза повислая, также имеющая хорошие жизненные показатели древостоя.

Подлесок исследуемого участка представлен шиповником морщинистым и спиреей иволистной, обладающими

средней и пониженной жизненностью и сомкнутостью крон 1 и 5% соответственно (табл. 1, приложения № 1).

Видовой состав травянисто-кустарничкового покрова на исследуемом участке представлен 13 видами растений (табл. 3., приложения № 1). Из них наиболее часто встречается мятлик луговой (5 баллов), живучка ползучая и будра плющевидная (по 3 балла).

Прилегающие к лесу поселения человека представлены частными домовладениями одноэтажной деревянной постройки.

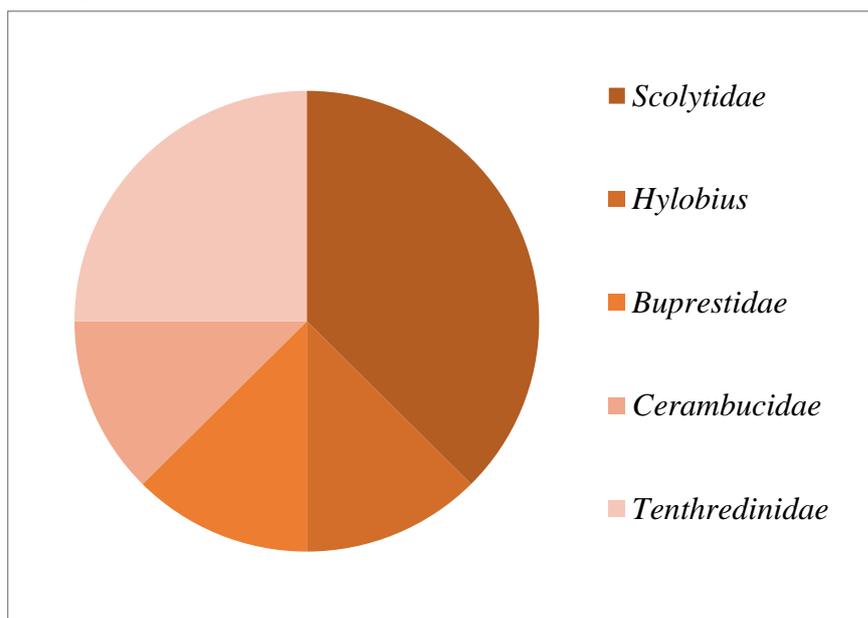
Следы деятельности человека проявляются в виде тропинок разной степени утоптанности, кострищ, мелких очагов бытовых отходов.

Было обследовано два участка лесного массива, один из которых прилегает к постройкам и испытывает сильную антропогенную нагрузку (опытный), другой расположен вдали от населенных пунктов и меньше подвержен воздействиям человека (приложения 3, 4).

В ходе исследования было собрано и определено 233 экземпляра насекомых, относящихся к 7 видам из 5 семейств, 2 отрядов. 5 видов, т.е. 78,5% от видового состава относятся к отряду Жесткокрылые (Coleoptera), среди которых преобладают представители семейства Короеды (Scolytidae) - 45,4%. Также в составе этого отряда нами выявлен 1 вид из семейства Златки (Buprestidae) – 18,2%, 2 вида из семейства Дровосеки (Cerambycidae) – 18,2%.

Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera) представлен 2 видами (21,5%) из семейства Пилильщики (Tenthredinidae).

Рис. 4. Диаграмма 1. Соотношение найденных насекомых по семействам

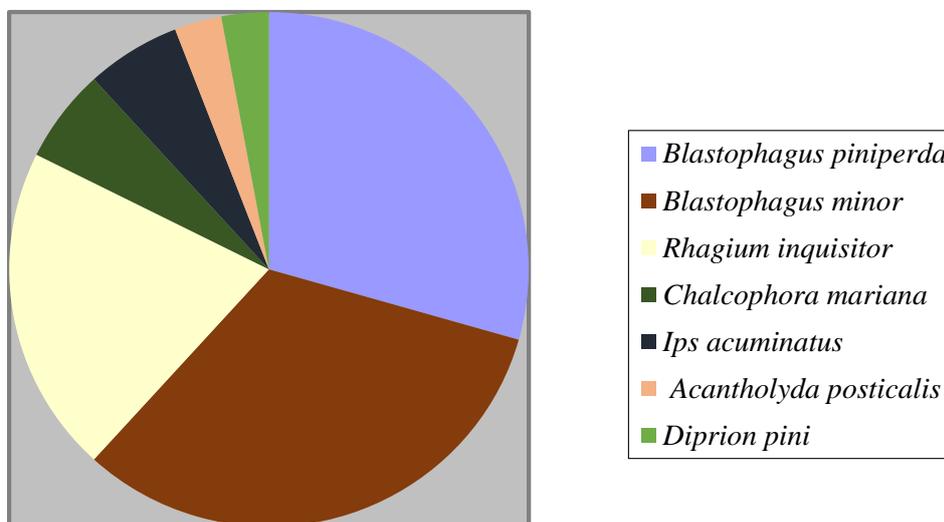


Для характеристики обилия видов принято следующее деление: доминанты – составляющие более 5%; субдоминанты – от 1 до 5%; редкие – менее 1%.

Наиболее массовыми на участках исследования являются 3 вида семейства Короеды: большой сосновый лубоед (*Blastophagus piniperda*), малый сосновый лубоед (*Blastophagus minor*), рагий ребристый (*Rhagium inquisitor*). Это обычные доминирующие виды вредителей сосновых пород. Численность сосновой златки (*Chalcophora mariana*) и вершинного короеда

составляет по 5%. При массовом размножении они могут стать доминантными видами.

Рис.5. Диаграмма 2. Обилие обнаруженных видов



Популяционная характеристика доминирующих видов.

а) короедный запас и короедный прирост

На 7 палетках модельного дерева участка №1(1 дерево) были обнаружены: 16 брачных камер (количество семей), 28 маточных хода, 63 лётных отверстий и собрано 16 особей большого соснового лубоеда. Короедный запас на палетках в сумме составил 44 штуки, на дереве – 440 штук. Короедный прирост – 71 штук и 710 штук соответственно.

Малого соснового лубоеда было собрано 8 экземпляров. Обнаружено 8 брачных камер, 20 маточных ходов, 54 лётных отверстия. Суммарный короедный запас на палетках составил 29 штуки, короедный прирост – 62 штук. Эти показатели на дереве – 292 и 628 штук.

Исследование модельного дерева 2 участка (2 дерево) показало наличие 34 молодых жуков большого соснового лубоеда. Было обнаружено брачных камер 26, маточных ходов – 29, лётных отверстий – 45. Короедный запас составил 28 штук на палетке и 280 штук в расчете на дереве. Короедный прирост: 48 и 487 штук соответственно.

Малого соснового лубоеда было собрано 35 экземпляров, брачных камер – 58, маточных ходов – 120, летных отверстий – 97. Короедный запас на палетке - 178, на дереве – 178 штук. Короедный прирост – 33 и 332 штук.

Результаты исследований показали малое количество насекомых по сравнению с количеством лётных отверстий. На наш взгляд, это связано с тем, что массовый вылет молодых жуков, приходящийся на июнь - июль, произошёл раньше в связи с ускорением цикла развития из-за установившейся в мае - июне 2020 года жаркой и сухой погоды.

Отмечена разница численности массовых видов вредителей на разных участках леса, а также величин короедного запаса, короедного прироста, плотности поселения и продукции массовых видов. Выявлены более высокие значения этих показателей на модельном дереве участка 2.

Большую численность и увеличение значений популяционных показателей массовых видов короедов на 2 участке мы связываем с более благоприятными условиями для их развития из-за ослабленности деревьев и сложившихся погодных условий.

б) плотность поселения и продукция.

Плотность поселения на дерево на 1 участке у большого соснового лубоеда – 8,67 шт./дм².

На 2 участке этот показатель составил 3,91 шт./дм² у большого соснового лубоеда.

Продукция на дерево у большого соснового лубоеда - 13,92 шт./дм²; у малого соснового лубоеда - 13,8 шт./дм² (на 1 участке). На 2 участке: 7,29 шт./дм² и 9,54 шт./дм² соответственно.

Таблица 1. Популяционные характеристики доминантных видов на участках обследования.

Параметр	Участок 1		Участок 2	
	Большой сосновый лубоед	Малый сосновый лубоед	Большой сосновый лубоед	Малый сосновый лубоед
Брачных камер (шт.)	16	8	26	58
Маточных ходов (шт.)	28	20	29	121
Летных отверстий (шт.)	63	54	45	97
Взрослых особей (шт.)	16	8	34	35
Короедный запас палетка/дерево (шт.)	44/440	29/292	28/280	33/332
Короедный прирост палетка/дерево (шт.)	71/710	62/628	48/487	78/786

Сопоставив рассчитанные популяционные показатели плотности поселения со средними значениями этих величин в здоровых древостоях, можно отметить, что достижение средних величин плотности поселения на дереве и продукции на втором участке, вероятно, обусловлено ухудшением состояния древостоя из-за антропогенной нагрузки. Более высокие значения этих показателей на 2 участке, на наш взгляд, объясняются его близким расположением к дороге, что не только оказывает вредное влияние на

древостой, но и отпугивает птиц, которые могли бы уничтожить часть вредителей и их личинок.

На основании расчетов короедного запаса и короедного прироста мы высчитали энергию размножения доминирующих видов. У большого соснового лубоеда она составила 1,61 – 1,71; у малого соснового лубоеда – 2,13 – 2,36.

Энергия размножения считается низкой при значениях 1,0 и менее, средней при значениях 1,1-3,0 и высокой при значениях 3,1 и более.

По результатам наших вычислений энергия размножения находится в пределах средней у обоих видов.

4.2. Результаты исследования по выявлению и отлову стволовых вредителей в лесах Владимирской области с помощью феромонных ловушек в 2019 г.

Для феромонного надзора за стволовыми вредителями было выбрано 2 лесничества Владимирской области – Владимирское и Зареченское. Всего в 2019 г. на территории этих лесничеств было развешена 21 феромонная ловушка: 9 ловушек было установлено для отлова жуков вершинного короеда и 12 - на короеда-типографа; на каждом исследуемом участке было установлено по 3 ловушки.

С периодичностью один раз в 7-10 дней мы совместно с инженерами - лесопатологами Центра защиты леса проверяли эти ловушки.

На территории прилегающего к пос. Сокол биоценоза хвойно-широколиственного леса было вывешено 3 феромонных ловушки в разных точках на расстоянии 0,5-0,8 км друг от друга. Точки расположения ловушек определялись наличием валежника, мертвостоящих деревьев, хвойных деревьев I-III бонитета.

Учет пойманных в ловушки насекомых проводился в оптимальные для развития и размножения жуков сроки. Начало проведения учета короедов типографа и вершинного состоялось в конце III-ей декады апреля.

Каждые 7÷10 дней ловушки осматривались, фотографировалось наличие в них вредителей, определялся их видовой состав. Отчет о результатах исследований направлялся в Центр защиты леса Владимирской области.

На остальные участки мониторингового обследования зараженности древостоя короедами на территории Владимирского лесничества было осуществлено 9 выездов вместе со специалистами Центра защиты леса для проверки содержимого установленных весной ловушек.

Собранные данные по мониторингу были сведены в таблицы, а на основе их составлена аналитическая справка.

Начало лёта жуков вершинного короеда отмечено 29-го апреля, жуков короеда-типографа – 30-го апреля. Появление первых после зимовки жуков

происходило, прежде всего, в местах, хорошо прогреваемых солнечными лучами и при температуре воздуха в дневные часы более +16 °С.

Отлов жуков стволовых вредителей производили на выбранных участках леса с помощью феромонных ловушек. Отлов жуков вершинного короеда производили на трех выбранных участках лесных насаждений с главной породой – сосна обыкновенная. Отлов жуков короеда-типографа производили на четырех выбранных участках лесных насаждений с главной породой – ель обыкновенная. На каждом участке в местах, где были обнаружены больные деревья-сухостои с наличием гнилых упавших стволов и валежника, были развешены по 3 ловушки с присутствием в них специальных феромонов. Феромоновые препараты своим запахом привлекали жуков в ловушки.

На протяжении 2-х месяцев с начала лета жуков (май-июнь месяцы) через каждые 7-10 дней производили просмотр ловушек на предмет пойманных насекомых, устанавливали их видовую принадлежность, вели количественный подсчет. После учета все отловленные жуки уничтожались.

В таблице (Приложение №4) представлены данные учета отловленных жуков на 3-х участках лесных насаждений с преобладанием в качестве главной породы сосны обыкновенной.

Как видно из данных таблицы, лет жуков на территории Владимирского, Бараковского и Зареченского участков лесничеств начался 29-30 апреля. Отлов жуков был минимальным и на 3-х участках составил всего 5 насекомых: 4-х короеда вершинного и 1-го короеда-типографа.

Через 7 дней на территории Владимирского участкового лесничества было выловлено 15 жуков: 6 короедов вершинных, 5 жуков Рабий ребристый и 4 короеда-типографа. На территории Зареченского участкового лесничества было поймано по 1-му жуку короеда вершинного и короеда-типографа. На участке Бараковского лесничества вплоть до 24 июня не было обнаружено ни одного жука.

В среднем за период наблюдений с III-ей декады апреля до I-ой декады июня включительно на 1 ловушку приходилась по 1-му экземпляру короеда вершинного; численность жуков, переживших спячку, была очень низкой; угроза возникновения очага размножения жуков короеда вершинного отсутствовала.

На протяжении 2-х месяцев наблюдений за пойманными в ловушки жуками на территории всех 3-х участков было поймано всего 33 жука: из них 14 оказались короедами вершинными, 13 – короедами-типографами и 6 – жуками рагий ребристый. Это свидетельствует о том, что на выбранных для исследования лесных участках жуков, впадших в спячку в зиму 2018-2019 гг., не находилось вообще, либо они вымерзли ввиду неблагоприятных погодных условий. А отсутствие жуков вершинных короедов в наблюдаемых ловушках к концу III-ей декады июня в качестве потомства 1-го поколения размножившихся жуков позволяет сделать вывод, что данный участок леса

чист от вредителей, и жуки короеды этого вида не представляют для него опасности.

При проведении выборочных наземных наблюдений за санитарным и лесопатологическим состоянием насаждений во Владимирской области в 2020 г. свежего заселения вершинным короедом не обнаружено.

В таблице представлены данные учета отловленных жуков на 4-х участках лесных насаждений с преобладанием в качестве главной породы ели обыкновенной.

Как видно из данных таблицы (Приложение 4 и рис.6), лет жуков на территории 2-х Бараковских, Головинского и Пригородного участков лесничеств начался 30 апреля.

Отлов жуков за этот период наблюдений с III-ей декады апреля до I-ой декады июня включительно на всех 4-х участках составил 335 жуков, 333 из которых были представлены короедом-типографом, а 2 экземпляра отнесены к жукам рагий ребристый. Наибольшее количество короеда-типографа было поймано в ловушки, вывешенные на участке Бараковского участкового лесничества, - 154 экземпляра. На лесных участках Бараковского и Головинского участков лесничеств было отловлено 85 и 75 экземпляров короеда-типографа соответственно.

При этом выявлено, что максимальное количество короедов-типографов было собрано в ловушки, установленные на лесных участках Бараковского лесничества в день лета. Тогда как максимальный отлов жуков на участках Головинского и Пригородного лесничеств был сдвинут на неделю позже.

Во время 1-го наблюдения за началом лета перезимовавших жуков, было установлено, что количество отловленных на лесном участке Бараковского лесничества жуков в 2 раза превышало количество жуков, выловленных на лесном участке Бараковского (3) и в 7,5 и почти 40 раз - Головинского и Пригородного лесничеств (рис. 6).

Последующие 5 наблюдений на протяжении 28 дней (с 17 мая по 14 июня) и проверок ловушек, развешанных на всех 4-х участках лесничества, на наличие в них насекомых показали, что общий сбор жуков составил всего 47 штук, из которых 5 экземпляров было отловлено на участке Бараковского (2) участкового лесничества, 17 экз. – Бараковского (3) лесничества и по 21 и 4 экз. - на Головинском и Пригородном лесничествах соответственно. Практически, полное отсутствие взрослых короедов-типографов в ловушках за этот период свидетельствует о том, что идет процесс размножения жуков нового поколения внутри ствола, облюбованного ими дерева.

Проверка 21-го июня всех ловушек, развешанных на территории 4-х участков лесничеств, выявила высокий «урожай» взрослых особей короедов-типографов. Всего было собрано 1074 экземпляра. Наибольшее количество жуков было собрано в ловушки на территории Головинского лесничества – 508 штук. 287 экз. жуков было отловлено на территории

Бараковского (2) лесничества и по 166 и 113 штук было выявлено в ловушках, установленных на территории Пригородного и Бараковского (3) лесничеств соответственно.

Проверка ловушек 28 июня на наличие пойманных короедов-типографов показала, что в ловушках, установленных на лесных участках Бараковских лесничеств (2) и (3), было отловлено всего 15 и 16 штук жуков соответственно, тогда как в ловушках с Головинского и Пригородного участков лесничеств их находилось по 83 и 63 экземпляра соответственно. Это свидетельствует о том, что лет жуков 1-го поколения на лесных участках 2-х последних лесничеств, как и лет перезимовавших на них жуков, продлился на неделю дольше, чем на участках Бараковских (2) и (3) лесничеств.

Общее количество жуков 1-го поколения, пойманных в ловушки на территории всех 4-х участков лесничеств, составило 1153 экземпляра и распределилось по ним следующим образом: 302, 129, 591 и 229 экземпляра – на территории Бараковского (2) и (3), Головинского и Пригородного участков лесничеств соответственно.

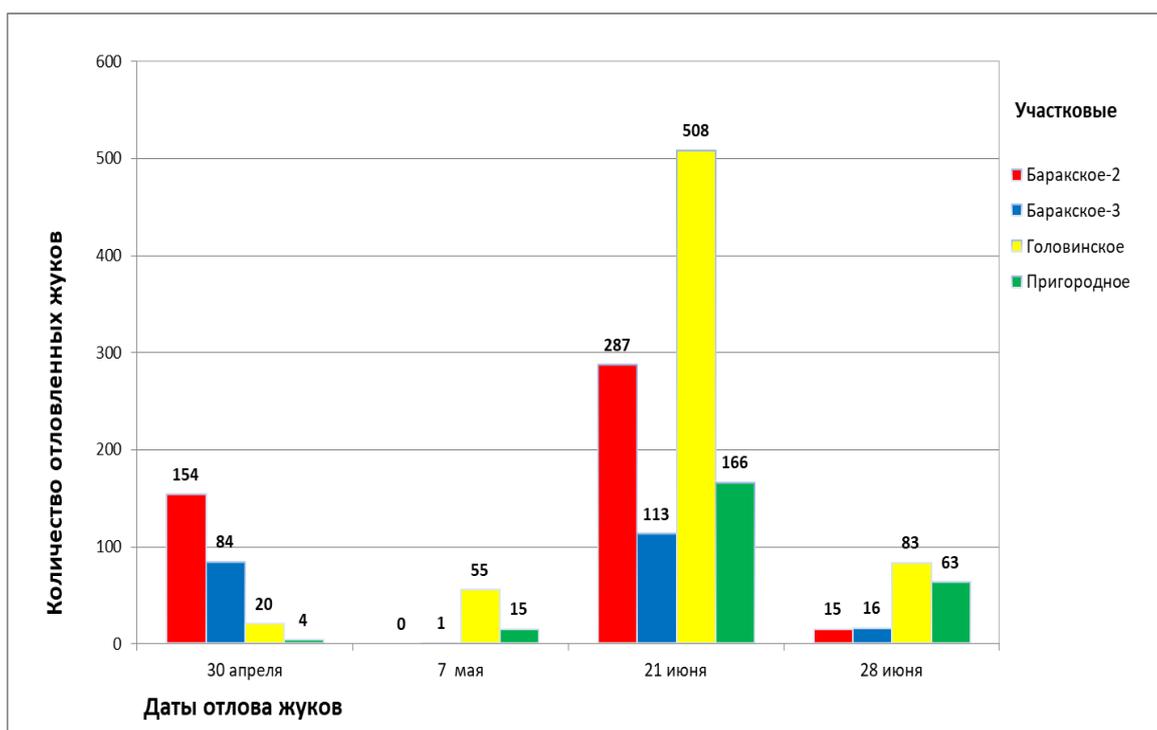


Рис. 6. Диаграмма вылета короедов типографов, перезимовавших зиму 2018-2019 гг., весной 2019 г. и потомства жуков 1-го поколения в III-ей декаде июня 2019 г. на исследуемых лесных участках.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что наиболее благоприятные условия для перезимовки зимнего периода 2018-2019 гг. жуков короеда-типографа наблюдались на территории Бараковского (2) и частично Бараковского (3) участков лесничеств.

В то время как природные условия лесных участков Головинского и Пригородного лесничеств и погодные условия лета 2019 г. благоприятствовали размножению потомства 1-го поколения наблюдаемых жуков короедов.

Как видно из данных рис. 6, количество жуков, отловленных в период лета особей 1-го поколения короедов на лесных участках Бараковских (2) и (3) лесничеств, только около 2-х и 1,5 раза превысило количество короедов, переживших зиму к весне 2019 г. соответственно.

Тогда как на лесных участках Головинского и Пригородного участков лесничеств количество особей 1-го поколения, учтенных в ловушках в июне 2019 г., практически в 30 и 58 раз соответственно превысило количество перезимовавших короедов к весне 2019 г.

Аномально высокие температуры середины июня 2019 года способствовали благоприятному развитию потомства короеда, а также замена диспенсера (устройства, испускающего феромон во внешнюю среду) в этот период усилила привлечение жуков в ловушки.

Результаты отлова жуков короеда-типографа свидетельствуют об успешности его перезимовки зимой 2019 г., суммарный отлов жуков и его динамика указывали на то, что 1-ое поколение угрозы массового заселения еловых древостоев не несло. Патологический отпад в пределах естественной нормы.

Данные мониторинга 2020 года подтвердили прогнозные значения. Массовых вспышек вредителей зафиксировано не было. При проведении выборочных наземных наблюдений за санитарным и лесопатологическим состоянием насаждений во Владимирской области свежего заселения короедом-типографом не обнаружено. Выявлены участки, отработанные короедом-типографом прошлых лет.

По результатам феромонного надзора за короедом-типографом можно судить о том, что существует небольшая угроза повреждения насаждений на территории Владимирской области.

5. Заключение

По данным ведомственного материала, предоставленного нам для использования в исследованиях, на настоящий момент зараженность лесов Владимирской области короедом типографом и вершинным достаточно низкая.

Древостои обследованных участков леса характеризуются низкой и средней пораженностью изучаемыми стволовыми вредителями. Однако для избежания развития эпидемий необходимо проведение агротехнических мероприятий – очистка территории леса от больных и мертвых деревьев, пломбирование дупел и морозобоин у жизнеспособных деревьев.

По результатам феромонного надзора за короедом типографом можно судить о том, что существует небольшая угроза повреждения лесов с еловыми насаждениями на территории Владимирской области. Тогда как свежего заселения лесов с сосновым древостоем вершинным короедом не обнаружено. Надо регулярно следить за лесопатологическим состоянием лесов области.

Считаем, что необходимо продолжить мониторинг пораженности лесов Владимирской области стволовыми вредителями. При этом учесть некоторые моменты, касающиеся феромонного надзора за размножением и состоянием жуков короедов вершинных и типографа, зависящие от погодных и климатических условий. Это касается увеличения срока и длительности мониторинга.

6. Выводы

1. Наблюдения за развитием и размножением короеда вершинного в лесных участках с сосной обыкновенной на территории Владимирской области в летние периоды 2019 и 2020 гг. показали, что угрозы заражения соснового древостоя вершинным короедом не существует.

2. Всего в результате собственных исследований было обнаружено и определено 7 видов стволовых вредителей сосны обыкновенной, относящихся к 7 семействам 2 отрядов класса Насекомые.

3. Доминирующими по результатам обоих исследований на территории области являются 3 вида из семейства Короеды: большой сосновый лубоед, малый сосновый лубоед и рагий ребристый. Однако популяционные характеристики остаются в пределах нормы.

4. По данным проведенных исследований, массовых вспышек развития вредителей леса в предстоящем сезоне не ожидается.

7. Список литературы

1. Аверкиев И.С. «Атлас-определитель вреднейших насекомых вредителей леса» М. Мир, 1989.
2. Бородин А. Л. Подход к изучению популяционной экологии стволовых вредителей. - Зоолог, журн. т. 55, вып. 2. М., 1976.
3. Исаев А.С., Петренко Е.С. Биogeоценотические особенности динамики численности стволовых вредителей. - Лесоведение, 1968, № 3.
4. Катаев О.А., Голутвин Г.И. Некоторые особенности сосновых и еловых насаждений как среды размножения стволовых насекомых. - Лесоведение, 1979, № 6.
5. Мамаев Б.М. Биология насекомых-разрушителей древесины. - Всес. ин-т научн. и техн. информации, сер. Итоги науки и техники, т. 3, - Энтомология, М., 1977.
6. Маслов А.Д.. Короед-типограф и усыхание еловых лесов, Пушкино, 2010.
7. Озолс Г.Э., Бичевкис М.Я. Исследование аттрактантов короеда-типографа *Ips tyrographicus* (Col. Iridae) в Латвийской ССР. - В кн.: Защита хвойных в Латвийской ССР. Рига, 1976.
8. Петров В.В. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М: Высшая школа 1994.
9. Применение феромонов важнейших вредителей леса при ведении лесопатологического мониторинга /А.Д. Маслов, Н.И. Лямцев, Ю.П. Демаков, И.А. Комарова и др. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2013. –36.
10. Программа «Справочник вредителей и болезней леса», созданная сотрудниками ФГУ «Российский центр защиты леса». Гордиенко П.В., Соколова Э.С., Калининченко Э.М., Рябиков В.А. 2007 г.
11. Холявко В.С. Глоба-Михайленко Д.А. Дендрология и основы зеленого строительства, М., ВО «Агропромиздат», 1988.

ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ участка.

Мезорельеф: приствольные повышения, несколько небольших (до 30 см) углублений.

Таблица 1.

Состав и характеристика древостоя на исследуемой площадке

Порода	Ярус	Высота, (м)	Диаметр ствола, см	Жизненность (баллы)	Сомкнутость крон (%)
Береза повислая	1	21,0	35,0	2	5
	2	17,0	28,0	2	
Сосна обыкновенная	1	20,0	28,0	2	70
	1	21,0	28,0	2	
	2	18,0	22,0	3	
	1	23,0	32,0	1	
	1	23,0	32,0	2	
	1	24,0	34,0	2	
	2	17,0	23,0	3	
	2	18,0	20,0	3	
	1	21,0	31,0	2	
	1	25,0	41,0	1	
	1	23,0	30,0	2	
	1	22,5	29,0	2	
	1	23,0	33,0	2	
1	23,0	38,0	2		

Таблица 2.

Состав и характеристика подлеска на исследуемой площадке

Порода	Высота, (м)	Жизненность(баллы)	Сомкнутость, (%)
Шиповник морщинистый	1,0	2	1
Спирея иволистная	0,8	1	5

Таблица 3.

Характеристика травяно-кустарничкового покрова на площадке

Вид	Обилие (баллы)	Высота средняя, см	Жизненность (баллы)	Проективное покрытие, %
Одуванчик лекарств.	2	10,0	1	0,5
Будра плющевидная	3	15,0	1	10
Лютик едкий	2	20,0	1	2
Папоротник орляк	2	50,0	2	1
Мятлик луговой	5	50,0	1	20
Вейник наземный	2	45,0	1	5
Крапива двудомная	1	50,0	1	3
Живучка ползучая	3	18,0	1	7
Земляника лесная	2	25,0	1	3
Сныть обыкновенная	2	35,0	1	5
Вероника дубравная	2	18,0	1	4
Гравилат речной	2	43,0	1	2
Горошек мышиный	2	35,0	2	5

Внутренняя часть палетки и фото объектов исследования под стереомикроскопом.



Сборка и установка ловушек 30.04.2019 г.



Таблица 4. Данные учетов вершинного кородея (ловушка Барьер)

Порядковый номер наблюдений на ловушке	Дата, ЧЧ.ММ.ГГГГ		Код вида и количество отловленных насекомых									
	начало лёта наблюдаемого насекомого	проведения наблюдений	ВИД насекомого 1 (КОД)	КОЛ-ВО	ВИД насекомого 2 (КОД)	КОЛ-ВО	ВИД насекомого 3 (КОД)	КОЛ-ВО	ВИД насекомого 4 (КОД)	КОЛ-ВО	ВИД насекомого 5 (КОД)	КОЛ-ВО
по Владимирскому участковому лесничеству квартал № 58												
1	30.04.2019	30.04.2019	515	2								
2		07.05.2019	515	6	89	5	43	4				
3		17.05.2019	89	1								
4		24.05.2019		0								
5		31.05.2019		0								
6		07.06.2019	89	2								
7		14.06.2019	515	1								
8		21.06.2019	43	1								
по Бариковскому участковому лесничеству квартал №20												
1	29.04.2019	29.04.2019	515	1	43	1						
2		06.05.2019	43	1								
3		13.05.2019		0								
4		20.05.2019		0								
5		27.05.2019		0								
6		03.06.2019		0								
7		10.06.2019		0								
8		17.06.2019		0								
9		24.06.2019	43	1								

Таблица 2.

Данные учетов кородея-типографа (ловушка – Барьер)

Порядковый номер наблюдений на ловушке	Дата		Код вида и количество отловленных насекомых									
	начало лёта наблюдаемого насекомого	проведения наблюдений	ВИД насекомого 1 (КОД)	КОЛ-ВО	ВИД насекомого 2 (КОД)	КОЛ-ВО	ВИД насекомого 3 (КОД)	КОЛ-ВО	ВИД насекомого 4 (КОД)	КОЛ-ВО	ВИД насекомого 5 (КОД)	КОЛ-ВО
по Бариковскому участковому лесничеству квартала № 49												
1	30.04.2019	30.04.2019	43	154								
2		07.05.2019										
3		17.05.2019	43	3								
4		24.05.2019	43	2								
5		31.05.2019		0								

6		07.06.2019		0															
7		14.06.2019		0															
8		21.06.2019	43	287															
9		28.06.2019	43	15															
по Бараковскому лесничеству квартал № 62																			
1	30.04.2019	30.04.2019	43	84	89	2													
2		07.05.2019	43	1															
3		17.05.2019	43	8															
4		24.05.2019	43	2															
5		31.05.2019	43	4															
6		07.06.2019	43	2															
7		14.06.2019	43	1															
8		21.06.2019	43	113															
9		28.06.2019	43	16															
по Головинскому участковому лесничеству квартал № 7																			
1	30.04.2019	30.04.2019	43	20															
2		07.05.2019	43	55															
3		17.05.2019	43	2															
4		24.05.2019	43	6															
5		31.05.2019	43	4															
6		07.06.2019	43	4															
7		14.06.2019	43	5															
8		21.06.2019	43	508															
9		28.06.2019	43	83															
по Пригородному участковому лесничеству квартал № 52																			
1	30.04.2019	30.04.2019	43	4															
2		07.05.2019	43	15															
3		17.05.2019																	
4		24.05.2019	43	4															
5		31.05.2019																	
6		07.06.2019																	
7		14.06.2019		0															
8		21.06.2019	43	166															
9		28.06.2019	43	63															
по Зареченскому участковому лесничеству квартал № 43																			
1	29.04.2019	29.04.2019	515	1															
2		06.05.2019	515	1	43	1													
3		13.05.2019																	
4		20.05.2019																	
5		27.05.2019	515	1	43	2													
6		03.06.2019	515	1															
7		10.06.2019		0															
8		17.06.2019	43	1															
9		24.06.2019		0															