

Муниципальное автономное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 7»
г. Ишима Тюменской области

«Состав и структура комплексов первичных и вторичных вредителей и их
энтомофагов сосновых лесов окрестностей города Ишима»

Автор: Гиблер Анна Евгеньевна,
МАОУ СОШ № 7
г. Ишима Тюменской области,
8 класс

Научный руководитель:
Столбов Виталий Алексеевич,
кандидат биологических наук,
доцент кафедры зоологии и
эволюционной экологии животных ФГБОУ ВО
«Тюменский государственный университет»

Тюмень, 2020

Оглавление

1. Введение	3
2. Актуальность изучения видового состава лесных вредителей	4
3. Обзор литературы	5
4. Методика исследования	10
5. Результаты исследований	12
6. Выводы	16
7. Список использованной литературы	17
8. Приложения	19

Введение

Когда в лесу смотришь на деревья — сосны, ели, дубы, лиственницы, растущие сотню и больше лет, то кажется, что никто и ничто не может погубить таких могучих великанов. К сожалению, это не так. Врагов у леса великое множество, и притом самых разнообразных. Среди вредителей леса основную роль в гибели насаждений играют хвоегрызущие и стволовые вредители. Во время вспышек массового размножения фитофагов на больших площадях повреждаются в основном средневозрастные и спелые насаждения.

Ежегодно в пригородных лесах фиксируются очаги листо- и хвоегрызущих вредителей, после которых наблюдается вторичное заселение насаждений стволовыми вредителями, приводящее к усыханию и гибели насаждений. Для предотвращения вспышек массового размножения вредителей и своевременного их обнаружения применяют такие профилактические меры борьбы как выявление и прогнозирование массового ослабления и усыхания лесов под влиянием болезней, насекомых, пожаров, прочих негативных факторов природного и антропогенного характера. Сказанное выше и определило **цель работы**: Изучение вредителей и их энтомофагов сосновых лесов окрестностей города Ишима.

Для достижения цели мы поставили **задачи**:

1. Провести лесопатологическое обследование двух сосновых участков в окрестностях города Ишима;
2. Определить видовой состав первичных и вторичных вредителей на исследуемых территориях с выявлением доминирующих видов;
3. Определить видовой состав энтомофагов сосновых участков;
4. Сравнить состояния древостоев и видовое разнообразие на пробных площадях;
5. Сопоставить полученные результаты с литературными данными и сделать выводы по работе.

Гипотеза: Мы предполагаем, что участки сосновых лесов с усыхающими деревьями образовались по причине заселения их насекомыми вредителями.

Объект исследования — два участка сосновых лесов.

Предмет исследования – первичные и вторичные насекомые вредители, заселившие обследуемые леса.

Материалом для работы послужили образцы насекомых - вредителей и наблюдения за ними в природе, проводимые в окрестностях г. Ишима в 2020 г. Всего за период исследования было отобрано и определено 1382 особи.

В работе использовали **методику** лесопатологического обследования насаждений, заселенных стволовыми вредителями. Индекс доминирования высчитывали по методике И. Балоба.

Определение насекомых проводили по определителям Спесивцев П. Н. Определитель короедов Европейской части СССР (за исключением Крыма и Кавказа). 3-е изд. — М. ; Л. : Гос. с.-х. изд-во, 1931, Ильинский А.И. Определитель вредителей леса. - М.: Сельхозиздат, 1962

ПЛАН ИССЛЕДОВАНИЯ

№ п/п	Вид работы	Сроки
1	Изучить научную литературу, познакомиться с биологическими свойствами стволовых вредителей сосны, видами	15 апреля – 30 апреля 2020 г.
2	Провести лесопатологическое обследование двух пробных площадок г Ишима	1 мая – 5 мая 2020 г.
3	Отловить стволовых вредителей на двух экспериментальных площадках города и его окрестностях	5 июня – 15 августа 2020 г.
4	Определить видовой состав собранного материала	15 июля – 25 августа 2020 г.
5	Подведение общих выводов по теме, оформление работы	25 августа – 1 сентября 2020 г.

Актуальность изучения видового состава лесных вредителей

Разработка и внедрение эффективных мер охраны лесного сообщества возможны только при выявлении видового состава фауны природных территорий. Изучение фауны первичных и вторичных вредителей сосновых лесов имеет большую актуальность для учета и прогноза массово размножающихся насекомых, лесозащитных мероприятий и разработке мер борьбы с ними. Мощным фактором сдерживания численности вредителей леса являются, как известно, энтомофаги,

видовой состав которых зависит от многих причин и представляет определенный интерес для лесозащиты.

Под воздействием различных факторов фауна всех насекомых имеет свойство меняться. Например, уже доказано, что на планете идут процессы изменения климата, причем на территории нашей страны эти процессы весьма интенсивны, что может привести к смене доминантных вредителей в лесных экосистемах.

Практическая значимость

Результаты, полученные в процессе нашего исследования, могут быть использованы в учебной и научной работе со школьниками и студентами при полевых практиках по зоологии, а так же службами лесозащиты нашего города. Работа содержит оригинальный материал, уточняющий представления об экологии и распространении насекомых -вредителей и энтомофагов сосновых лесов в окрестностях города Ишима. Результаты работы могут использоваться для сравнения при изучении фауны сопредельных территорий.

Обзор литературы

В начале XIX столетия появились первые вести об ухудшениях состояния лесных массивов и деятельности лесничих в области борьбы с вредителями. Эти сообщения размещались в "Лесном журнале", который издавался с 1837 г. В 1851 году вышло двухтомное руководство "О вредных насекомых", эта книга была первым пособием по вредителям леса.

Большую роль в развитии теоретических основ лесной энтомологии сыграла деятельность выдающегося зоолога Н.А. Холодковского. Николай Александрович создал незаменимый до настоящего времени курс энтомологии, оставил потрясающие исследования по короедам и анатомии насекомых. Огромное влияние оказал он на многих энтомологов и целое поколение лесников [1].

В конце XIX – начале XX века Г.Ф. Морозов способствовал дальнейшему развитию экологического направления в лесной энтомологии, убеждая в необходимости изучения вредных насекомых и болезней леса. В эти же годы

ученым энтомологом И.А. Порчинским учреждается Бюро по энтомологии, в котором изучались вредные насекомые и меры борьбы с ними.

В тридцатых годах М.Н. Римским-Корсаковым был создан первый учебник лесной энтомологии, сыгравший очень важную роль в развитии и распространении лесоэнтомологических знаний.

Особого внимания заслуживают работы Алексея Ивановича Воронцова (1914–1988) – советского энтомолога, эколога, лесоведа, специалиста в области защиты леса, доктора биологических наук, профессора, автора известных учебников и монографий по лесной энтомологии и защите леса. Алексей Иванович исследовал экологию главнейших насекомых-вредителей леса, разработал и впервые ввел в учебные планы лесных вузов курс «Охрана природы». Итогом всех исследований являются 18 учебников, учебных пособий и монографий, более 250 статей [8].

Широкой известностью пользуются научные труды профессора, Заслуженного лесоведа РСФСР Харитоновой Надежды Захаровны. Ее научные исследования были посвящены изучению влияния энтомофагов на короедов хвойных пород и разработка мер по их использованию в практической борьбе с вредителями.

Неоценимый вклад в изучение лесной энтомологии внесла Екатерина Григорьевна Мозолевская (1930–2018). Особый интерес Е.Г. Мозолевская всегда проявляла к теме стволовых насекомых. Общее количество опубликованных работ Екатериной Мозолевской составило более 300, две монографии посвящены экологии и методам обследования очагов стволовых вредителей и болезней (1981 и 1984), две – современным методам мониторинга вредителей и болезней леса (2004).[1]

1.1 Биологические особенности лесных вредителей.

Деятельность всех видов живых организмов в природе сбалансирована, и нарушение одного из компонентов наносит большой, иногда непоправимый ущерб всей системе. В лесном сообществе существует огромное количество разных насекомых, которые в процессе своей жизни питаются древесиной или листьями. В обычной жизни их небольшое количество не причиняет

существенного вреда деревьям. Но во время вспышек массового развития насекомые-вредители губят целые лесные массивы.

Учитывая способы питания, выбор кормовых деревьев, повреждения, которые они наносят, лесных насекомых-вредителей делят на две группы [4].

Первичные вредители нападают на вполне здоровые деревья, вторичные же поражают деревья, ослабленные болезнями или другими вредителями. К первой группе относятся вредители листьев, хвои, семян, почек, побегов, ко второй – вредители стволов.

Насекомых, питающихся листвой или хвоей, огромное количество. Как правило, повреждения наносят гусеницы чешуекрылых (бабочек), личинки представителей отряда перепончатокрылых, жуков-листоедов и других насекомых. Молодые личинки выедают мягкие ткани хвои и листьев, а становясь старше, добираются до почек, толстых листьев и даже побегов. Первичным вредителям свойственен открытый образ жизни, высокая плодовитость, кучность в откладывании яиц, способность к миграциям путем переползаний или перелетов [8].

Насекомые-вредители из отрядов жесткокрылые (короеды, долгоносики, усачи), перепончатокрылые (рогохвосты), чешуекрылые развиваются под корой и в древесине веток и стволов. Их личинки прогрызают в плотных тканях ходы разнообразной конфигурации, характерные для каждого вида насекомого, способствуя этим усыханию ветвей или всего дерева. Этим насекомых относят к вторичным вредителям. Они не оккупируют здоровые деревья, а селятся на усыхающих, ослабленных, свежесрубленных или на сухостое [7].

1.2 Основные закономерности и причины массовых размножений насекомых

Массовые размножения вредителей леса, часто охватывающие огромные территории, издавна привлекали к себе внимание практических работников и исследователей. Причины, вызывающие вспышки массового размножения можно подразделить на следующие. 1. Наличие богатой кормовой базы и благоприятный для насекомых микроклимат в местах произрастания древостоя. 2. Длительная

жаркая погода, способствующая развитию нескольких поколений и массовому распространению вредителей. 3. Уменьшение количества насекомых, паразитирующих на вредителях и хищников-энтомофагов. 4. Пожары, засухи, грибковые болезни часто являются первопричиной ослабления насаждений и заселения их первичными и вторичными вредителями. 5. Антропогенные воздействия.

Зная причины, вызывающие вспышки массового размножения насекомых, характерные их особенности для каждого вида, можно заранее предвидеть возникновение благоприятной для размножения ситуации и предсказать начало повышения численности вредителей [1].

1.3 Энтомофаги и их роль в динамике численности лесных вредителей

Биологические методы борьбы с вредителями в наше время завоевывают большую популярность. Первые упоминание о применении хищных насекомых против вредителей было описано в древней китайской книге, созданной еще около 900 года нашей эры. В ней описан факт покупки желтых муравьев экофиллов (*Oecophylla*), которые предназначались для борьбы с плодовыми червями на апельсиновых деревьях [11].

Энтомофаги - насекомоядные животные разных систематических групп, являющиеся естественными врагами вредителей леса. В зависимости от образа жизни и особенностей питания они делятся на хищников и насекомых-паразитов.

Большую группу хищников составляют ксилофильные насекомые, которых по степени их связи с жертвой можно разделить на облигатных и факультативных хищников. К подгруппе облигатных, постоянных по способу питания хищников могут быть отнесены многие представители семейства жуков-пестряков (Cleridae), часть из которых (например, виды рода *Thanasimus*) связаны в своем развитии преимущественно с жуками-короедами (Scolytidae), развивающимися на хвойных деревьях [4].

Факультативные хищники могут одновременно питаться различными органическими остатками в ходах ксилобионтов, подгнившей корой и

древесиной, но для прохождения цикла развития им необходимо питание животной пищей. К факультативным хищникам можно отнести блестянок (Nitidulidae), карапузиков (Histeridae) и других.

Насекомые-паразиты отличаются от других типичных паразитов, распространенных в животном мире. Многие из них проходят полное превращение и ведут паразитический образ жизни только в фазе личинки. Они откладывают свои яйца в тело вредителя, и вылупившиеся из них личинки медленно поглощают своего «хозяина» изнутри [11].

подавляющая часть паразитов насекомых-вредителей леса относится к отрядам перепончатокрылых и двукрылых. Среди перепончатокрылых самые активные паразиты встречаются в семействе браконид и в группе хальцид. Представителей паразитических перепончатокрылых обычно называют наездниками, так как при откладке яиц самка паразита садится верхом на свою жертву, охватывая ее ногами [4].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

На обнаруженных патологических участках мы заложили две пробные площади, по 100 деревьев на каждой, находящиеся в 20 км друг от друга. Оба леса представлены искусственным сосняком, возрастом 60 лет. Сходные участки выбирались по следующим параметрам: тип леса, покров, возраст, древостой (Приложение 1, 2).

Первый участок находится в Народном парке, в 0,5 км от города на левом берегу р. Ишим, с востока, севера и запада окружен старицей Ишимчик. В 2012 году Народному парку присвоен статус Памятник природы (Приложение 1).

Второй участок находится в 20 км от города, прилегает к деревне Таловка. С одной стороны лес граничит с автотрассой, а с другой с железной дорогой (Приложение 2).

Для выявления и учета вредителей, патологических повреждений леса, оценки санитарных состояний лесных насаждений мы провели лесопатологические обследования двух пробных площадей.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 I этап. Рекогносцировочное обследование.

На первом этапе нами было проведено рекогносцировочное обследование, в ходе которого мы посетили два выбранных участка леса и обследовали пробные площадки. Одновременно выявляли причины ослабления. В ходе обследования оценили состояние древостоя сосны, наличие нарушений и их причины. Используя шкалу категорий, распределили деревья обоих участков по группам (Приложение, Таблица I). Оценку состояния обследуемого участка занесли в таблицу (Приложение, Таблица I).

В ходе рекогносцировочного обследования на пробных площадках были собраны насекомые-вредители и их энтомофаги. Собранных насекомых замаривали в морилке, после чего помещали на ватные матрасики и расправляли на энтомологических иголках. Определение насекомых проводили по определителям: Спесивцев П.Н. Определитель короедов Европейской части СССР. — М.; Л.: Гос. с.-х. изд-во, 1931.

Ильинский А.И. Определитель вредителей леса. - М.: Сельхозиздат, 1962. - 391 с.

Индекс доминирования высчитывали по методике И. Балоба. Для характеристики обилия видов принято следующее деление: доминанты – составляющие более 5%; субдоминанты – от 1 до 5%; редкие – менее 1%.

2.2 II этап. Детальное обследование модельных деревьев.

Для определения численности вредителей на каждой пробной площади мы взяли по два модельных дерева сосны обыкновенной, заселенных стволовыми вредителями, измерили их высоту и окружность на высоте 130 см.

В качестве модельных деревьев были выбраны деревья 5 категории, усохшие в текущем году, с опавшей хвоей, на поверхности стволов обнаружили входные отверстия короедов и высыпавшуюся буровую муку, под корой – насекомых на разных фазах развития (Приложение 6,7,8). Учет численности короедов производили на палетках. После разметки палетки аккуратно выпиливали, осторожно отделяли от ствола, измеряли их высоту и ширину. На палетках подсчитывали количество лётных отверстий, количество брачных камер,

маточных ходов, численность молодых жуков и куколок (Приложение 5).

Диаметр модельных деревьев высчитали, измерив окружность ствола при помощи мерной ленты. Затем полученное значение разделили на число Пи (3,14) и получили диаметры деревьев.

1. участок $D = 93 : 3,14 = 29,6 \text{ см.} = 2,9 \text{ дм.}$

2. участок $D = 106 : 3,14 = 33,76 \text{ см} = 3,4 \text{ дм.}$

Для того чтобы дать оценку экологического риска гибели соснового леса от стволовых вредителей необходимо определить боковую поверхность учетных палеток ($S_{\text{пал}}$) и всего района поселения ($S_{\text{р.п.}}$) вредителя, которые затем позволяют определить остальные показатели. [6]

Боковая поверхность палетки определяется по формуле $S_{\text{пал.}} = \pi DL$,

где D - диаметр палетки без коры, дм; L - длина палетки, дм.

$S_{\text{пал.}} = 3,14 * 2,9 * 10 = 91,06 \text{ дм}^2$ на первой пробой площади

$S_{\text{пал.}} = 3,14 * 3,4 * 10 = 106,76 \text{ дм}^2$ на второй пробной площади

На четырех палетках двух модельных деревьев на первой площадке мы обнаружили 101 маточный ход, 285 летных отверстий, 49 молодых жуков, 102 семьи (Приложение, Таблица V).

Короедный запас представляет собой сумму количества семей и количества маточных ходов и составил на палетках 203 экземпляра, на деревьях 2030 экземпляров.

Короедный прирост - это сумма вылетевших жуков (количество летных отверстий) и количество молодых жуков оставшихся под корой. На первом участке он составил 334 особи на палетках, на деревьях 3340 (Приложение, Таблица V).

На четырех палетках двух модельных деревьев на второй площадке мы обнаружили 218 маточных ходов, 552 летных отверстия, 134 молодых жука, 203 семьи.

Короедный запас составил 421 экземпляр на палетках, на дереве 4210 особей. (Приложение, Таблица VI).

Короедный прирост 686 особей на палетках, на дереве 8860 особей

(Приложение, Таблица VI).

Для учета численности вредителей на палетках подсчитываются плотность поселения и продукция короедов [6].

Плотность поселения - это отношение родительского поколения вредителя к боковой поверхности района поселения. Плотность поселения короедов высчитываем по маточным ходам (P), которая равняется:

$$P_{m.x.} = \frac{\sum m.x.}{\sum S_n}$$

где: S_n - площадь палетки в дм; м.х. - маточные ходы;

$$P(1) = 101 : 25,2 = 4,007 \text{ экз./дм}^2$$

$$P(2) = 218 : 24 = 9,08 \text{ экз./дм}^2$$

Продукция – число молодых жуков под корой или летных отверстий на 1 дм заселенной поверхности ствола. Характеризует относительную численность молодого поколения, условия его развития на дереве [6].

$$(1) 49 : 91,06 = 0,53 \text{ экз./дм}^2$$

$$(2) 134 : 106,76 = 1,26 \text{ экз./дм}^2$$

Результаты заносим в таблицу (Приложение, Таблица VII).

Энергия размножения свидетельствует об увеличении или уменьшении численности вредителя, вычисляется как отношение короедного прироста на дереве к короедному запасу. Если энергия размножения выше 1.5, то на следующий год будет заселено деревьев больше, чем в текущем, и необходимы меры по снижению численности ксилофагов [6].

$$(1) 334 : 203 = 1,6$$

$$(2) 686 : 421 = 1,6$$

Результаты заносим в таблицу (Приложение, Таблица VII).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Результаты рекогносцировочного обследования.

Проведя рекогносцировочное обследование первой пробной площади в Народном парке, мы выявили, что причиной ослабления леса являются низовые беглые пожары. Высота нагара на исследуемых деревьях от 1-1,5 метра. На

исследуемой нами площади мы обнаружили 36 пней после санитарной рубки, на которых были видны ходы насекомых. Возле пней лежали куски коры, усеянные маленькими круглыми дырочками, а с внутренней стороны были отчетливо видны ходы короедов и усачей. Доля сохранившихся, относительно здоровых деревьев представлена угнетенными и усыхающими экземплярами. При более детальном исследовании коры деревьев сосны мы увидели огромное количество отверстий, являющихся летными отверстиями стволовых вредителей, сильное смолотечение из этих отверстий, мелкие опилки (Приложение 6,7,8).

В ходе работы на этой пробной площадке было собрано и определено 388 экземпляров насекомых-вредителей, относящихся к 11 видам, 6 семействам 3 отрядам. 89,6% относятся к отряду Жесткокрылые (Coleoptera), среди которых преобладают представители семейства Короеды (Scolytidae) 2 видов. Эти виды доминировали по численности: Большой сосновый лубоед (*Blastophagus piniperda*) – 60%, фиолетовый лубоед (*Hylurgops palliatus*) – 18,7%. Из остальных видов вредителей относительно многочисленными были Усач длинноусый серый и сосновая пяденица, остальные виды представлены единичными экземплярами (Приложение, Таблица II).

Энтомофагов было собрано и определено 106 особей, относящихся к отрядам Жесткокрылые (Coleoptera), Перепончатокрылые (Hymenoptera), Верблюдки (Raphidioptera).

Доминирующими видами являются блестянка подкорная (*Glischrochilus quadripunctatus*) – 44,3% и муравьежук (*Thanasimus formicarius*) – 34%, остальные особи представлены единичными экземплярами (Приложение, Таблица III).

Второй обследований участок, прилегающий к деревне Таловка, граничит с двух сторон с железной дорогой и автотрассой. Такое соседство пагубно влияет на лесное сообщество, не только выбросами, стоками, но и бытовыми отходами, которые люди привозят и выкидывают в лесу, выкидывают из машин и поездов. На деревьях мы обнаружили такие виды повреждений, как повреждения насекомыми, грибковые болезни, гнили и самоизреживание (Приложение 3-4). На внутренней коре деревьев ба и бб категории мы заметили

белую периферическую гниль, похожую на разветвлённые переплетённые белые нити по всей внутренней поверхности коры (Приложение 9). Мы выяснили, что эти деревья заражены грибом опенком. Это съедобный гриб, являющийся одновременно серьёзным вредителем древесных пород, приносит большой вред зелёным насаждениям, поражая хвойные и лиственные леса. На отмирающих деревьях, под убитой корой, грибница образует плоскую ризоморфу и у образования ствола из ризоморфы начинают появляться плодовые тела. Все отмеченные деревья категории 5, 6а, 6б – это молодые деревья, выросшие из семян больших сосен, которые в процессе самоизреживания частично или полностью погибли. Это связано с тем, что с течением времени между деревьями появляется неизбежная разница в росте – одни, слабее, отстают, другие обгоняют. Поскольку сосна – очень светолюбивая порода (ее крона поглощает почти весь падающий на нее свет), то более слабые сосны начинают все больше испытывать затенение со стороны более высоких и постепенно засыхают, отмирают. На участке много ветровала и бурелома (Приложение 9).

В процессе обследования на этой пробной площадке было собрано и определено 997 особей насекомых-вредителей, относящихся к 7 видам, к 4 семействам и 4 отрядам. 94,8 % собранных насекомых относятся к отряду Жесткокрылые (Coleoptera) к семейству Короедов (Scolytidae), трех видов. На этой пробной площади нами обнаружен редкий для нашей местности Сосновый подкорный клоп (*Aradus cinnamomeus*) из семейства Подкорников (Aradidae). Также нами был обнаружен древесинник полосатый (*Trypodendron lineatus*), приносящий большой технический вред и распространяющий грибковую болезнь - синеву древесины. Доминирующими видами являются Большой сосновый лубоед (*Blastophagus piniperda*) и Фиолетовый лубоед (*Hylurgops palliatus*) (Приложение, Таблица III).

Энтомофагов было собрано и определено 47 экземпляров, относящихся к отрядам Жесткокрылые (Coleoptera), представленного семействами Блестянки (Nitidulidae) и Верблюдки (Raphidioptera). Доминирующим видом

является верблюдка тонкоусая (*Raphidia ophiopsis*) – 66% (Приложение, Таблица III).

На обоих исследованных преобладали вторичные вредители на 1 площади 90,7 %, на второй 99,9%. Видовое богатство насекомых как вредителей (11 видов), так и энтомофагов (6 видов) на первом участке было выше, чем на втором (7 видов вредителей 2 – энтомофагов). Численность вредителей на второй площадке (997 экз.), напротив, превышала таковую на первой (388 экз.) почти втрое (Приложение, рис. 10). Численность же энтомофагов на второй площадке была вдвое ниже, чем на первой. Все это свидетельствует о лучшем состоянии первого участка.

2.4 Результаты детального обследования модельных деревьев.

На основании данных энтомологического анализа, и сравнив полученные показатели плотности поселения со средними значениями этих величин (низкая 3, средняя 4, высокая 5) в здоровых насаждениях, можно отметить, что плотность поселения Большого соснового лубоеда (*Blastophagus piniperda*) на первом участке составляет 4,007 экз./ дм² и относится к средним показателям и остается в пределах нормы, а на второй пробной площади составляет 9,08 экз./дм² и превышена почти в два раза. Превышение плотности поселения на этом участке обусловлено, на наш взгляд тем, что на этом участке состояние древостоя очень ослаблено из-за антропогенной нагрузки, санитарного состояния площади и заражение участка серьезным вредителем грибом опенком, который вызывает белую гниль стволов и корней.

Показания продукции на первом участке немного ниже нормы, а на втором в пределах нормы. Мы считаем, что на первом участке продукция немного ниже нормы в результате того, что на этом участке мы обнаружили много насекомых-энтомофагов, которые регулируют численность вредителей до безопасного минимума

Энергия размножения на обоих участках составила по 1,6, это незначительное превышение нормы (1,5). Это говорит о благоприятных условиях для

размножения молодого поколения короедов на обеих площадках.

Суммируя полученные результаты детального обследования, мы считаем, что угрозы массового размножения стволовых вредителей на пробных участках нет. На первой пробной площади после низовых пожаров деревья смогли защититься с помощью смолотечения, а на втором участке заселенном короедами деревья были сильно ослаблены в результате заражения опенком и все равно бы не выжили.

Первичные насекомые вредители представлены единичными экземплярами на обеих площадках и угрозы для леса не представляют.

Выводы

1. В ходе исследований было собрано и определено 1385 экземпляров насекомых-вредителей, относящихся к 15 видам из 8 семейств, 5 отрядов.
2. Первичные вредители встречены единично, большая часть особей – 1356 и видов – 12 относятся к вторичным вредителям. Доминировали на обоих участках 2 вида из семейства Короеды: большой сосновый лубоед и фиолетовый лубоед.
3. Плотность поселения основного вредителя - большого соснового лубоеда на первом участке находится в пределах нормы, а на втором превышает в два раза. Энергия размножения доминирующих видов находится в пределах средних величин, что свидетельствует о благоприятных условиях для их размножения.
4. На исследованных участках отмечено 6 видов насекомых-энтомофагов. Доминировали муравьежук и блестянка подкорная.
5. Видовое богатство насекомых как вредителей, так и энтомофагов на первом участке было выше, чем на втором. Численность вредителей на второй площадке, напротив, превышала таковую на первой почти втрое. Численность энтомофагов на второй площадке была вдвое ниже, чем на первой. Все это свидетельствует о лучшем состоянии первого участка.
5. Насаждения на обоих участках можно отнести ко II классу с нарушенной устойчивостью, жизнеспособные. На первом участке деревья ослабли в результате низовых пожаров, на втором - по причинам самоизреживания, заражения опёнком осенним – возбудителем белой периферической гнили корней и стволов, антропогенной нагрузки, захламленности буреломом и ветровалом.

На первой площадке нами обнаружен очень редкий не только в области, но и в Европе красно книжный вид Плоскотелка красная (*Cisujus cinnaberinus*), относящаяся к отряду Жесткокрылые(Coleoptera), Семейству Плоскотелки (Cisujidae). Статус международный. Вид занесен в Красную книгу Международного Союза Охраны Природы, охраняется Бернской конвенцией.

Практические рекомендации.

Количество и величины популяционных показателей стволовых вредителей на втором участке выше из-за заражения леса опенком, а так же антропогенная нагрузка является фактором, способствующим ослаблению древостоя, и, как следствие, благоприятствует массовому размножению стволовых вредителей. Мы считаем, что на этом участке необходимо проведение санитарной рубки и проведение мероприятий по улучшению санитарного состояния обследованного насаждения.

Список использованной литературы

1. Воронцов А.И. Лесная энтомология. - М.: Лесная промышленность, 1975.-250 с.
2. Ильинский А.И. Определитель вредителей леса. - М.: Сельхозиздат, 1962.-391 с.
3. Катаев О.А., Мозолевская Е.Г. Экология стволовых вредителей (очаги, их развитие, обоснование мер борьбы) Учебное пособие. Ленингр. лесо-техн. акад. Л. 1982.- 87 с.
- 4.Максимова Ю.В. Биологические методы защиты леса: учебное пособие. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2014 – 172 с.
5. Маслов А.Д., Кутеев Ф.С., Прибылова М.В. Стволовые вредители леса. - М.: Лесная промышленность, 1973. - 144 с.
6. Методы мониторинга вредителей и болезней леса / Под общ. ред. В.К. Тузова. – М.: ВНИИЛМ, 2004 – 200 с.
7. Мозолевская Е.Г., Катаев О.А., Соколова Э.С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. М.: Лесная промышленность. 1984.- 150 с.
8. Наставление по надзору, учёту и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей леса. М.: Гослесхоз СССР, 1975

9. Наука и жизнь. №8, 2014. Ежемесячный научно-популярный журнал.
10. Спесивцев П.Н. Определитель короедов Европейской части СССР (за исключением Крыма и Кавказа). 3-е изд. — М. - Л.: Гос. с.-х. изд-во, 1931.—103 с.
11. Харитонов Н.З. Энтомофаги короедов хвойных пород. -Москва: «Лесная промышленность», 1972, с. 128.

Приложение. Экспериментальная часть работы



Рис. 1. Первый участок – Народный парк.

Рис. 2. Второй участок – Таловский лес.

Таблица I.

Данные о состоянии сосен на исследуемых участках (рекогносцировочный надзор)

Шкала категорий состояния деревьев	1 участок	2 участок
1 - здоровые - без признаков ослабления; с густой темно-зеленой кроной, с нормальным для данного возраста, условий местопроизрастания и сезона приростом текущего года	—	—
2 - ослабленные - деревья со слабожурной кроной, укороченным приростом, усыханием отдельных ветвей, зеленой или светло-зеленой, часто потускневшей матовой хвоей	64	38
3 - сильно ослабленные - крона заметно изрежена, светло-зеленой или матовой хвоей, сильноукороченным приростом, усыханием до 30% ветвей	16	15
4- усыхающие - с сильно изреженной кроной, без прироста текущего года, с усыханием до 70 % ветвей	10	17
5 - свежий сухостой – деревья, усохшие в текущем году, с пожелтевшей или побуревшей хвоей, или с опавшей хвоей, кора обычно сохраняется полностью или отпадает в местах обработки дятлами; с поверхности ствола обнаруживаются входные отверстия короедов и высыпавшаяся буровая мука, скапливающаяся у основания ствола; под корой насекомые на разных фазах развития. В конце лета на коре могут быть летные отверстия	6	11
ба - сухостой прошлого года - хвоя отсутствует, сохранились все мелкие веточки в кроне, с частично или полностью осыпавшейся корой, на ней видны летные отверстия короедов и других насекомых с однолетней генерацией. Под корой могут быть разные фазы вредителей с двухлетней генерацией. Древесина не потемнела и не растрескалась	4	14
бб - старый сухостой - хвоя и мелкие веточки отвалились, вредителей под корой нет. Кора отвалилась или отваливается, древесина сухая, темная растрескивается	—	5

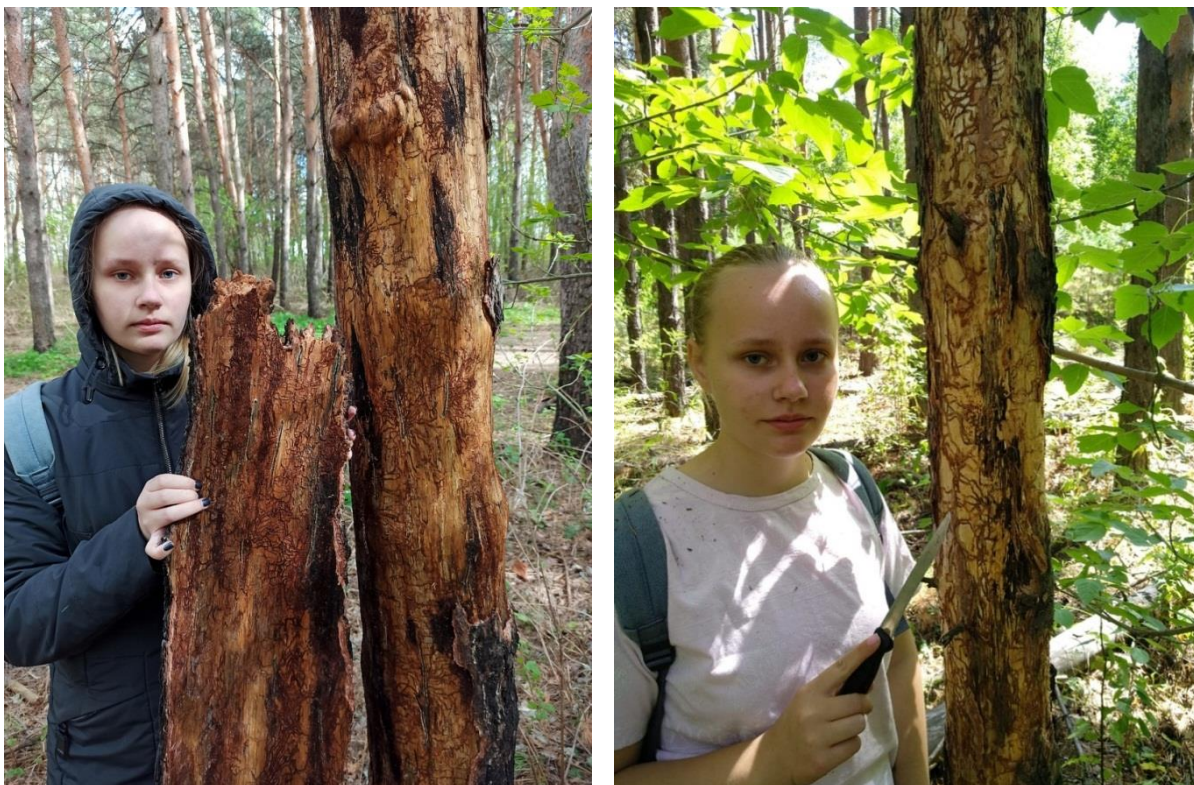


Рис. 3-4. Деревья категории ба и бб на втором участке.



Рис. 5. Сбор насекомых на модельном дереве.



Рис. 6. высыпающаяся буровая мука.



Рис. 7. Летные отверстия короедов.



Рис. 8. Короеды на коре.

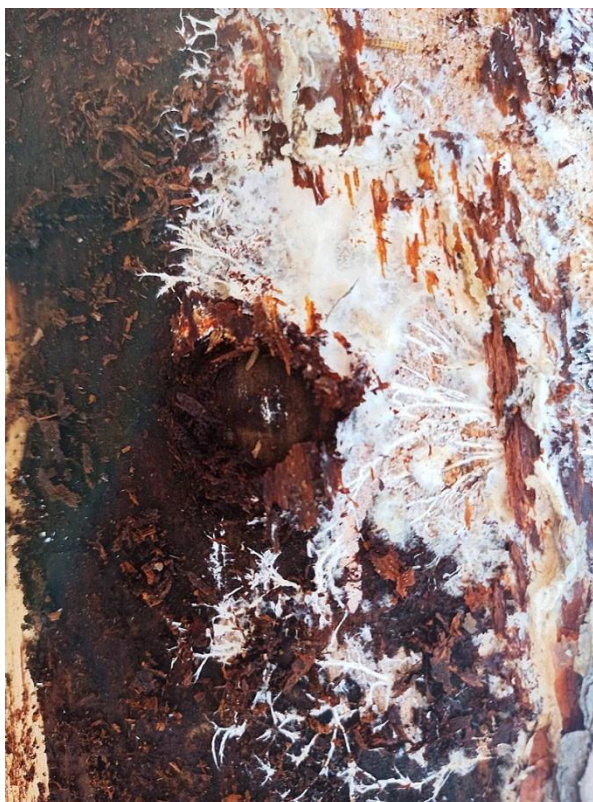


Рис. 9. Белые ризоморфы на дереве, пораженном опенком.

Видовой состав насекомых-вредителей на 1 пробной площадке

№0	Отряд	Семейство	Вид	Кол-во экз.	Кол-во %
1.	Жесткокрылые (Coleoptera)	Короеды (Scolytidae)	Большой сосновый лубоед (<i>Blastophagus piniperda</i>).	233	60,5
			Фиолетовый лубоед (<i>Hylurgops palliatus</i>)	72	18,7
		Усачи (Cerambycidae)	Усач чёрный сосновый (<i>Monochamus Gallopvovincialis</i>)	1	0,26
			Усач длинноусый серый (<i>Acanthocinus aedilis</i>)	18	4,7
			Деревенский усач (<i>Arhopalus rusticus</i>)	9	2,3
			Ребристый рагий (<i>Rhagium inquisitor</i>)	12	3,1
			Златки (Buprestidae)	Синяя сосновая златка (<i>Phaenops cyanea</i>)	1
		Смолевки (Curculionidae)	Сосновая стволовая смолевка (<i>Pissodes pini</i>)	2	0,5
2.	Перепончатокры лые (Hymenoptera)	Рогохвосты (Siricidae)	Рогохвост-гигант (<i>Urocerus gigas</i>)	4	1,03
			Синий хвойный рогохвост (<i>Sirex juvencus</i>)	9	2,3
3.	Чешуекрылые (Lepidoptera)	Пяденицы (Geometridae)	Сосновая пяденица (<i>Bupalus piniaria</i>)	27	7,01
Σ				388	

Таблица III.

Видовой состав насекомых-вредителей на 2 пробной площадке

№	Отряд	Семейство	Вид	Кол-во экз.,	Кол-во, %
1.	Жесткокрылые (Coleoptera)	Короеды (Scolytidae)	Большой сосновый лубоед (<i>Blastophagus piniperda</i>).	590	59,1
			Фиолетовый лубоед (<i>Hylurgops palliatus</i>)	297	30
			Древесинник полосатый (<i>Trypodendron lineatus</i>)	57	5,7
2.	Полужесткокрыл ые (Heteroptera)	Подкорники (Aradidae)	Сосновый подкорный клоп <i>Aradus cinnamomeus</i>	1	0,1
3.	Перепончатокры лые (Hymenoptera)	Рогохвосты (Siricidae)	Синий хвойный рогохвост (<i>Sirex juvencus</i>)	23	2,3
			Рогохвост-гигант (<i>Urocerus gigas</i>)	27	2,7
4.	Чешуекрылые (Lepidoptera)	Совки (Noctuidae)	Сосновая совка (<i>Panolis flammea</i>)	2	0,2
Σ				997	

Таблица IV.

Видовой состав насекомых-энтомофагов на двух обследуемых территориях

№ Уч-к	Отряд	Семейство	Вид	Кол-во экз.,	Кол-во, %
1.	Жесткокрылые (Coleoptera)	Пестряки (Cleridae)	Муравьежук (<i>Thanasimus formicarius</i>)	36	34
		Карапузики (<i>Histeridae</i>)	Капапузик крючковатый (<i>Hister uncinatus</i>)	6	5,7
		Блестянки (Nitidulidae)	Блестянка подкорная (<i>Glischrochilus quadripunctatus</i>)	47	44,3
		Жужелицы (Carabidae)	Жужелица (<i>Paradromius linearis</i>)	5	4,7
	Перепончатокрылые (Hymenoptera)	Настоящие наездники (Ichneumonidae)	Наездники-ихневмоны (<i>Ichneumon</i>)	4	3,8
	Верблюдки (Raphidioptera)	Настоящие верблюдки, (Raphidiidae)	Верблюдка тонкоусая (<i>Raphidia ophiopsis</i>)	8	7,6
Σ				106	
2.	Жесткокрылые (Coleoptera)	Блестянки (Nitidulidae)	Блестянка подкорная (<i>Glischrochilus quadripunctatus</i>)	16	34
	Верблюдки (Raphidioptera)	Настоящие верблюдки, (Raphidiidae)	Верблюдка тонкоусая (<i>Raphidia ophiopsis</i>)	31	66
Σ				47	

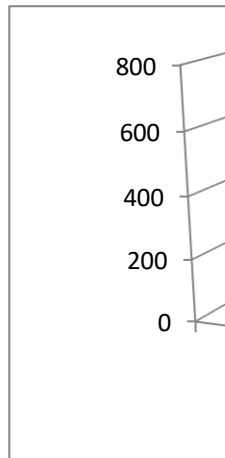


Рис. 10. Численность вредителей и энтомофагов на двух

площадках.

Таблица V.

Численность короедов на палетках на 1 пробной площади

№ пал	Вид	S пал., дм ²	Кол-во маточных ходов, шт	Кол-во летных отверстий, шт.	Кол-во молодых жуков, экз.	Кол-во семей, шт.	Короедный запас, экз.	Короедный прирост, экз.
1	Большой сосновый лубоед (<i>Blastophagus piniperda</i>).	4,8	32	76	16	28	60	92
2		8,2	22	93	12	19	41	105
3		6,3	19	67	8	24	43	75
4		5,9	28	49	13	31	59	62
Σ		25,2	101	285	49	102	203	334

Таблица VI.

Численность короедов на палетках на 2 пробной площади

№ пал	Вид	S пал., дм ²	Кол-во маточных ходов, шт	Кол-во летных отверстий, шт.	Кол-во молодых жуков, экз.	Кол-во семей, шт.	Короедный запас, экз.	Короедный прирост, экз.
1	Большой сосновый лубоед (<i>Blastophagus piniperda</i>).	7,6	46	118	36	42	88	154
2		6,2	54	125	24	51	105	149
3		4,4	67	143	31	62	129	174
4		5,8	51	166	43	48	99	209
Σ		24	218	552	134	203	421	686

Таблица VII.

Численность короедов на дерево

Вид вредителя	Короедный запас, экз.		Короедный прирост, экз.		Энергия размножения		Плотность поселения, шт/дм ²		Продукция, экз/дм ²	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Большой сосновый лубоед (<i>Blastophagus piniperda</i>).	2030	4210	3340	8860	1,6	1,6	4,007	9,08	0,53	1,26