

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт медицины, экологии и физической культуры
Экологический факультет
Кафедра лесного хозяйства

Курсовая работа по дисциплине
«Мониторинг лесных пожаров и лесозащитных работ»

на тему:

**«Совершенствование методов мониторинга и борьбы с хвое- и
листогрызущими насекомыми-вредителями»**

Выполнил студент группы ЛСДМ-16/1
направления подготовки магистров
35.04.01 Лесное дело
Забиров В.Э.

 28.09.17
(подпись, дата)


(оценка)

Научный руководитель:
д.с.х.н., профессор Карпович К.И

 29.09.17.
(подпись, дата)

Ульяновск, 2017

Оглавление

Введение.....	3
1 Видовой состав хвое- и листогрызущих насекомых – вредителей на территории Ульяновской области	5
2.Географический анализ хвое- и листогрызущих насекомых – вредителей на территории Ульяновской области	8
2.1 Географический анализ листовертки дубовой зеленой	8
2.2. Географический анализ пилильщика соснового рыжего.....	10
3 Фенологию и динамика численности хвое- и листогрызущих насекомых – вредителей.....	13
3.1 Фенология и динамика численности листовертки дубовой зеленой ...	13
3.2 Фенология и динамика численности пилильщика рыжего соснового ...	18
4 Существующие методы мониторинга и борьбы с хвое- и листогрызущими насекомыми-вредителями	23
4.1 Учет кладок яиц дубовой зеленой листовертки.....	23
4.2 Метод борьбы с листоверткой дубовой зеленой	24
4.3 Учет хвое- и листогрызущих насекомых, зимующих или окукливающихся в почве	25
4.4 Метод борьбы с рыжем сосновым пилильщиком	26
5 Усовершенствование системы приёмов мониторинга хвое- и листогрызущими насекомыми-вредителями.....	28
Заключение	29
Список использованных источников	30

Введение

Защита разных эколого-производственных объектов лесного хозяйства от вредителей требует выполнения комплекса общих и специфических, методов, средств и технологий, из которых складывается системы лесозащитных мероприятий, применяемых в отдельных природных территориально-производственных комплексах, на определенной территории, на предприятиях, объединениях, в арендуемых лесах и др. Она может использоваться как для защиты отдельных объектов лесного хозяйства, так и против конкретных видов и комплексов вредителей и предусматривает одновременное создание условий, неблагоприятных для развития очагов вредителей и болезней, и активные методы их непосредственного уничтожения или подавления, то есть практически все методы лесозащиты.

Системы лесозащитных мероприятий включают практически все методы лесозащиты: организацию лесопатологического мониторинга и надзора за появлением и массовым распространением вредителей и болезней; мероприятия по повышению биологической устойчивости насаждений; активные методы защиты растений от вредителей и болезней, включающие все способы использования средств защиты растений, экологическую и экономическую оценки результатов мероприятий до и после их применения.

В практике защиты растений у нас в стране и за рубежом все большее признание приобретает тенденция замены системы мер борьбы с теми или иными вредителями на систему управления их численностью. При управлении ставится задача не тотального истребления популяции, а снижение ее численности до допустимого уровня. Такая тенденция отвечает современным требованиям к любым видам воздействия человека на природу, одновременно она является более реалистичной и достижимой.

Цель курсовой работы: провести анализ и предложить варианты по усовершенствованию системы приёмов мониторинга и борьбы с хвое- и листогрызущими насекомыми-вредителями.

Задачи:

1. Выявить видовой состав хвое- и листогрызущих насекомых – вредителей на территории Ульяновской области
2. Провести географический анализ хвое- и листогрызущих насекомых – вредителей на территории Ульяновской области
3. Изучить фенологию и динамику численности хвое- и листогрызущих насекомых – вредителей.
4. Проанализировать существующие методы мониторинга и борьбы с хвое- и листогрызущими насекомыми-вредителями.
5. Предложить варианты по усовершенствованию системы приёмов мониторинга хвое- и листогрызущих вредителей.

1 Видовой состав хвое- и листогрызущих насекомых – вредителей на территории Ульяновской области

Листогрызущие вредители оказывают на насаждения меньшее негативное воздействие по сравнению с хвоегрызущими насекомыми, так как лиственные породы более устойчивы к потере части ассимиляционного аппарата. Однако фитофаги этой группы также оказывают заметное влияние на общую устойчивость древостоев. Неоднократное объедание насаждений приводит к уменьшению радиального прироста деревьев, снижению рекреационной привлекательности лесных участков, а также нарушению водорегулирующей и водоохранной функций леса. Гибель насаждений в результате повреждения этими насекомыми наблюдается реже и на небольших площадях [13 с.61].

На конец отчётного года площадь очагов хвоегрызущих вредителей действовали в насаждениях области на общей площади 18,8 тыс. га, что на 27,2 тыс. га меньше, чем в 2015 году, и составляет 58,7 % от их среднемноголетнего показателя за 1990...2015 гг. (32,1 тыс. га). За последние десять лет площади очагов листогрызущих насекомых изменялись в значительных пределах - от 16,5 тыс. га в 2007 году до 54,7 тыс. га в 2013 году. Площади листогрызущих вредителей леса за последнее десятилетие, достигали максимальных величин с 2008 по 2015 год, это произошло за счёт формирования новых очагов непарного шелкопряда и листовёртки зелёной дубовой

В Ульяновской области присутствуют очаги листовертки дубовой зеленой (Рисунок 1,2)



Рисунок 1. Листовертка дубовая зеленная Имаго (лат. *Tortrix viridana*)

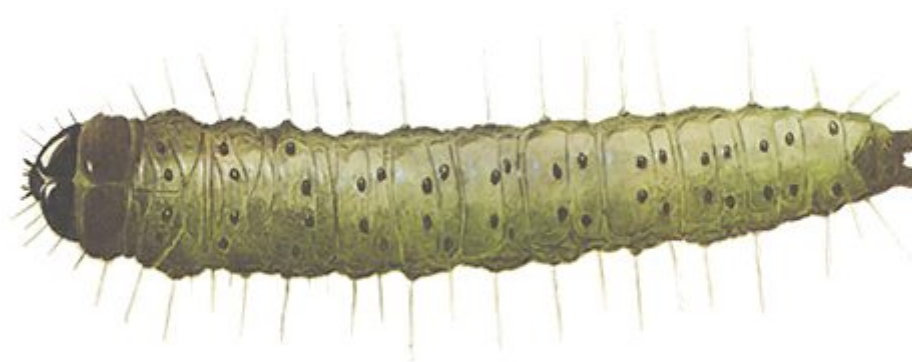


Рисунок 2. Листовертка дубовая зеленная гусеница

Так же в Ульяновской области поражает хвойные насаждения леса, пилильщик сосновый рыжий он так же зарегистрирован в очагах по всей области. На рисунке 3 и 4 изображен пилильщик сосновый рыжий в разной фазе развития.



Рисунок 3. Пилильщик сосновый рыжий имаго, самка и самец(лат.Neodiprion sertifer)



Рисунок 4. Пилильщик сосновый рыжий гусеница

2. Географический анализ хвое- и листогрызущих насекомых – вредителей на территории Ульяновской области

В Ульяновской области хвое- и листогрызущие насекомые расселены равномерно по всей площади субъекта РФ. Таблица 1 по данным ГЛПМ за 10 лет.

Таблица 1. Площади очагов хвое- и листогрызущих вредителей за последние десять лет

Вид вредителя	Площадь очагов, га									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Пилильщик сосновый рыжий	50	10	-	-	-	1304	2221	3491	5892	8813
Листовертка дубовая зелёная	14293	40051	47949	48066	42254	50143	51443	28173	24699	10970
Всего	14343	40061	47949	48066	42254	51447	53664	31664	30591	19783

Из таблицы 1 видно, что пилильщик сосновый рыжий начал набирать численность после жаркого лета 2010 -2011 гг. Дубовая зеленая листовертка так же набирала численность до 2012 г. но после 2013 г. по вредителю начали проводить локализацию и ликвидацию очагов.

2.1 Географический анализ листовертки дубовой зеленой

В насаждениях Ульяновской области очаги листовертки дубовой зелёной периодически возникают как самостоятельно, так и в комплексе с другими листогрызущими вредителями (шелкопряд непарный, шелкопряд кольчатый, листовертка палевая и другие).

Повышенная численность листовертки дубовой зелёной отмечается ежегодно на больших территориях. В период с 1987 по 1994 гг. максимальных размеров площади очагов достигали в 1990 году, когда численность листовертки дубовой зелёной отмечалась на площади 51,1 тыс. га. Наиболее крупные из них действовали в насаждениях Радищевского (14,8 тыс. га), Старокулаткинского (10,9 тыс. га), Майнского

(7,7 тыс. га), Ульяновского (7,7 тыс. га) и Павловского (5,9 тыс. га) лесничеств.

С 1995 по 2004 гг. численность вредителей держалась на довольно низком уровне. В этот период максимальная площадь отмечалась в 1995 году - 2336 га, а минимальная в 2003 году - 50 га.

С 2005 года в дубовых насаждениях юга области наблюдалось увеличение численности и площади распространения листовёртки дубовой зелёной[1 с.36].

Максимальных размеров площади очагов за последние 10 лет достигали в 2013 году, когда повышенная численность листовёртки дубовой зелёной отмечалась на площади 51,4 тыс. га; минимальные площади насаждений, заселённые вредителем, отмечались в 2016 году – 11,0 тыс. га. Последнее увеличение численности листовёртки дубовой зелёной, при котором площади очагов превысили среднемноголетнее значение за 10 лет с 2006...2015 гг. (35,0 тыс. га), отмечалось с 2008...2013 гг. (40,1 тыс. га...51,4 тыс. га).

На начало 2016 года общая площадь очагов листовёртки дубовой зелёной, которые действовали в 13-ти лесничествах, составляла 24,7 тыс. га. В течение года площади, заселённые листовёрткой, затухли под воздействием естественных факторов на площади 13,7 тыс. га. Уменьшение площадей насаждений, заселённых листовёрткой, отмечено в девяти лесничествах, в четырёх лесничествах площади очагов не изменились. В Базарносызганском и Павловском лесничествах очаги затухли полностью. В результате общая площадь очагов листовёртки дубовой зелёной на конец 2016 года составила 11,0 тыс. га. Значительное уменьшение площадей насаждений, заселённых листовёрткой, произошло в Старокулаткинском (на 8,9 тыс. га), Инзенском (на 1,5 тыс. га) и Павловском (на 1,1 тыс. га) лесничествах[13 с.78].

На конец отчётного года площади очагов листовёртки дубовой зелёной, требующие проведения мероприятий по ликвидации очагов составили 4,7 тыс. га (таблица 2).

Таблица 2 - Динамика площадей очагов листовёртки дубовой зелёной за 2016 год

Лесничество	Площадь очагов, га							
	на начало отчётного года	выявлено в отчётном году	проведено мероприятий	ликвидировано проведёнными мероприятиями	заключено под воздействием естественных факторов	на конец отчётного года	в том числе требует проведения мероприятий по ЛОВО	из них на арендованных участках
Базарносызганское	595	-	-	-	595	-	-	-
Вешкаймское	565	-	-	-	-	565	-	-
Инзенское	2039	-	-	-	1468	571	-	-
Карсунское	891	-	-	-	-	891	-	-
Кузоватовское	1973	-	-	-	-	1973	-	-
Майнское	462	-	-	-	271	191	-	-
Мелекесское	591	-	-	-	399	192	-	-
Павловское	1104	-	-	-	1104	-	-	-
Сенгилеевское	1184	-	-	-	842	342	312	-
Старокулаткинское	13257	-	-	-	8891	4366	4364	4364
Сурское	178	-	-	-	152	26	-	-
Тереньгульское	1103	-	-	-	7	1096	-	-
Ульяновское	757	-	-	-	-	757	-	-
Всего	24699	-	-	-	13729	10970	4676	4364

2.2. Географический анализ пилильщика соснового рыжего

Одним из наиболее опасных вредителей сосновых насаждений является пилильщик сосновый рыжий.

Вредитель отличается высокой пластичностью, повреждает разновозрастные естественные сосновые насаждения и культуры. Вспышки вредителя возникают при наличии благоприятных для него условий: теплая и сухая погода весной и в начале лета в течение нескольких лет подряд,

наличие чистых сосновых насаждений, деревьев со сниженными защитными реакциями, неблагоприятные условия произрастания[3 с.52].

В период наблюдений с 1982 по 1985 год в Ульяновской области площади очагов пилильщика соснового рыжего превышали 10 тыс. га. В 1982 году очаги действовали в насаждениях 13 - ти лесничеств на общей площади 33,0 тыс. га, в 1983 году – в 10-ти лесничествах на площади 39,1 тыс. га, в 1984 году – в 9-ти лесничествах на площади 15,1 тыс. га, в 1985 году – в 4-х лесничествах на площади 10,2 тыс. га. В последующие годы площади очагов изменялись в значительных пределах, но не превышали 1,8 тыс. га (в 1989 году).

В 2000 году очаги пилильщика соснового рыжего возникли в левобережной части Ульяновской области. Наиболее крупные очаги отмечались в Мелекесском, Старомайнском и Новочеремшанском лесничествах. Аэрозольная обработка, проводимая с 2001 по 2003 год, резко снизила численность вредителя, после чего его численность не представляла угрозы насаждениям[4 с.87].

Причинами вспышки массового размножения пилильщика послужили благоприятные условия весны и начала лета 2011...2016 гг. В сосняках области в 2016 году происходило активное развитие популяции вредителя. На протяжении отчётного года площади насаждений, заселённых пилильщиком сосновым рыжим, возросли с 5,9 тыс. га до 8,8 тыс. га.

В течение года произошло значительное увеличение (в 1,5 раза) площадей очагов пилильщика соснового рыжего (вновь обнаружены очаги вредителя на площади 3686 га). На конец года очаги пилильщика соснового рыжего действовали в насаждениях 13-ти лесничеств на площади 8813 га. Наибольшие площади, заселённые вредителем, отмечены в лесных участках Старокулаткинского (2212 га), Николаевского (1637 га), Павловского (1255 га), Новоспасского (976 га), Кузоватовского (926 га) и Тереньгульского (604 га) лесничеств.

На протяжении года площади очагов пилильщика соснового рыжего на площади 765 га затухли под воздействием естественных факторов. Новые очаги вредителя были выявлены в насаждениях десяти лесничеств (таблица 3).

Таблица 3- Динамика площадей очагов пилильщика соснового рыжего за 2016 год

Лесничество	Площадь очагов, га							
	на начало отчётного года	выявлено в отчётном году	проведено мероприятий	ликвидировано проведёнными мероприятиями	затухло под воздействием естественных факторов	на конец отчётного года	в том числе требует проведения мероприятий по ЛОВО	из них на арендованных участках
Барышское	-	175	-	-	-	175	-	-
Вешкаймское	-	104	-	-	-	104	5	5
Инзенское	-	304	-	-	-	304	-	-
Кузоватовское	446	480	-	-	-	926	412	225
Майнское	-	106	-	-	-	106	-	-
Николаевское	-	1637	-	-	-	1637	296	296
Новоспасское	925	51	-	-	-	976	553	553
Павловское	1606	-	-	-	351	1255	807	807
Радищевское	410	-	-	-	-	410	-	-
Старокулаткинское	2408	218	-	-	414	2212	1106	1106
Сурское	16	-	-	-	-	16	-	-
Тереньгульское	81	523	-	-	-	604	167	167
Ульяновское	-	88	-	-	-	88	47	-
Всего	5892	3686	-	-	765	8813	3393	3159

Мероприятия по ликвидации очагов вредителя в течение 2016 года не проводились. В 2017 году провели данные мероприятия в восьми лесничествах на общей площади 3393 га (38,5% от площади всех очагов), из них 3159 га на арендованных участках.

3 Фенологию и динамика численности хвое- и листогрызущих насекомых – вредителей

3.1 Фенология и динамика численности листовертки дубовой зеленой

Зеленая дубовая листовертка распространена в границах произрастания дуба в европейской части РФ, в Крыму и на Кавказе. Дуб является ее основной кормовой породой. Республики, края и области, в которых наблюдались массовые размножения зеленой дубовой листовертки. На юге и юго-востоке наблюдаются наиболее крупные и затяжные вспышки ее массовых размножений[7 с.96].

Палевая дубовая листовертка распространена там же, где и зеленая дубовая, с которой они размножаются совместно. Самостоятельных вспышек палевой дубовой листовертки пока не зарегистрировано, объясняется это трудностью ее распознавания от зеленой дубовой листовертки по стадиям развития, исключая взрослых.

Размах крыльев бабочек зеленой дубовой листовертки 1,8— 2,5 см; передние крылья изумрудно-зеленые без рисунка; такого же цвета грудь. Задние крылья серые, брюшко более темно-серое, бахромка передних крыльев светлая[2, с.51]. Самки и самцы трудно различимы. Самцы обычно меньше самок и у них боковые клапаны вершины брюшка покрыты серыми чешуйками, чего нет у самок.

Яички зеленой листовертки размером 0,7X0,8 мм, яйцевидные, уплощенные, сперва светло-желтые, затем оранжевые и бурые, откладываются попарно, изредка по три яичка, чаще всего в углубления возле листовых рубцов или в других неровностях коры тонких веточек дуба, в развилках между ними. Яички частично налегают друг на друга, и самка заливает их выделениями придаточных половых желез (Рисунок 5).



Рисунок 5. Яйцекладка зеленой дубовой листовертки

Выделения застывают и образуют над яичками маленький щиток (1X1,5 мм) округлый, выпуклый, ракушкообразный, буровато-серый, непрозрачный. Сходные щитки на веточках дуба могут принадлежать дубовой палевой листовертке. Их легко различить по следующим признакам: щиток покрыт большим числом чешуек с тела бабочки, не покрывает полностью яичек, последних под щитком три, они широко эллиптические. С описанными щитками очень часто смешивают щитки дубового оспенного, или блестящего, червеца (*Asterolecanium variolosum* Ratz.), присутствующие иногда в большом количестве на веточках дуба. Щитки червеца нетрудно различить по внешности от щитков, прикрывающих яички листоверток. Щитки червецов полушаровидные. При жизни червеца они бурые, под цвет коры, после же его смерти становятся желтыми или с зеленоватым оттенком. Каждый из щитков окружен валиком коры, а под самым червцом — ямка. После опадения или удаления щитка на поверхности коры остается след от его пребывания в виде оспины, от-куда червец и получил свое название оспенного червеца. Никогда яйцекладки листоверток не бывают окружены валиками коры. Наконец, червцы могут располагаться в любой части веточки и чаще вдали от листовых рубцов, на гладких частях ее коры.

Гусеница зеленой листовертки зеленая, голова черно-бурая, у молодых гусеничек черная, нередко спинной щиток буроватый или зеленовато-желтый, позади с двумя черными пятнами. Грудные ноги черные, бородавочки (бляшки) на теле явственные, черные более крупные по бокам тела. Длина взрослой гусеницы до 1,8 см. Гусеницы живут в листьях, свернутых в трубочку, и ими кормятся. На гусеницу зеленой дубовой листовертки очень похожа гусеница полевой дубовой листовертки, но она отличается меньшими размерами (не более 0,8 см), более светлой окраской, черным переднеспинным щитком, более крупными бородавками (бляшками), окрашенными также в черный цвет, особенно на спине[5 с. 46].

Куколки зеленой дубовой листовертки черные, реже темно-коричневые, длиной 0,8—1,2 см. Вершина брюшка притуплённая, несет уплощенный кремастер с четырьмя закругленными зубцами и очень мелкими щетинками, различимыми только в лупу. По бокам восьмого и девятого сегментов брюшка зубцы, а на девятом еще и заостренные выступы. На первом и втором тергитах брюшка по два тупых бугорка. На втором, восьмом и девятом тергитах по одному, а на остальных тергитах по два пояска одинаковых по величине зубчиков, заходящих на боках за линию дыхалец. На рисунке 6 изображена куколка листовертки дубовой зеленой[8 с. 59].



Рисунок 6. Куколка листовертки дубовой зеленой.

Первичные очаги зеленой дубовой листовертки в массивных дубравах лесостепи и зоны смешанных лесов возникали в перестойных и спелых древостоях, в редирах и на лесосеках с оставленными семенниками, в парках и лесопарках, характеризующихся сухими и прогреваемыми местоположениями. В степной зоне первичные очаги возникали в 20-летних и более старых приовражных дубравах, полезащитных полосах, в колках и небольших дубовых массивах, характеризующихся невысокой полнотой (менее 0,6), недостаточно выраженным теневым и кустарниковым ярусами, а чаще их полным отсутствием и более сухими условиями произрастания, которые можно объяснить не только природными условиями, но и избыточной пастбой скота. Вторичные очаги образовывались в более молодых и полных насаждениях того же характера.

В южной части таежной зоны, в границах распространения в ней дуба, вспышки наблюдались в дубовых парках и лесопарках.

Так же, как у непарного и кольчатого шелкопрядов и златогузки, вспышки размножения зеленой дубовой листовертки и первичные очаги ее возникали в насаждениях, состоящих из ранней формы летнего дуба или с

господством таковой. В лесах Крыма и Молдавии они образовывались еще и в насаждениях из дуба пушистого.

Вспышки размножения листовертки продолжаются 8 лет, из которых 3 года приходится на вторую ее фазу. Очень часто вспышки принимают затяжной характер, особенно на юге и юго-востоке, что обусловливается более частыми засухами и более ранним их наступлением в весеннее время.

Схема развития зеленой дубовой листовертки приведена в таблице 4.

Таблица 4. Схема развития листовертки дубовой зеленой.

Год развития	апрель			май			июнь			июль			август			сентябрь			октябрь			ноябрь-март		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Первый							в	в	в	в														
							я	я	я	я	я	я	я	я	я	я	я	я	я	я	я	я	я	я
Второй	я	я	я	я																				
	—	—	Г	г	Г	Г	г	г															—	—
						К	к	к	к															
							в	в	в	в														

В процессе развития гусеницы линяют четыре раза и проходят пять возрастов, которые можно различать по ширине головы (таблица 5)

Таблица 5. Схема развития по ширине головы

Возраст	I	II	III	IV	V
Ширина головы в мм	0,3	0,5	0,7	1	1,7

Развитие гусениц при среднесуточных температурах 15° заканчивается в 28 дней, а при среднесуточных температурах 24°—в 18 дней. К относительной влажности воздуха гусеницы устойчивы, оптимальной является 40—75%. Имеют существенное значение температуры зимы. Развитие зародышей в яйцекладках протекает и зимой. Суровая зима тормозит развитие зародышей, а если морозы падают ниже 30—33°, то зародыши в яйцекладках погибают. Теплые зимы ускоряют развитие зародышей. Последнее заканчивается весной, когда сумма положительных среднесуточных температур достигает 200°. Выход гусеничек обычно совпадает с набуханием и приоткрыванием почек на ранней форме летнего дуба. Гусенички забираются в почки и выедают их нежное содержимое. Под

прикрытием почечных чешуи они в меньшей степени уничтожаются хищниками и паразитами, поэтому большее количество успешно заканчивает свое развитие. Холодные зимы и особенно весны, задерживающие выход гусеничек из яиц, вынуждают их кормиться уже распутившейся листвою, менее подходящим для них кормом, что сказывается на успешности их выкармливания. Кроме того, полукрытый образ жизни увеличивает отпад гусеничек от хищников, паразитов и болезней. Обратное явление может наблюдаться при теплой зиме и особенно весне, ускоряющих вылупление гусеничек. В этом случае они могут вылупиться в то время, когда почки на дубе еще не тронулись в рост. Вышедшие из яиц гусеницы не в состоянии прогрызть почечные чешуи своими слабыми челюстями и гибнут от бескормицы.

По отношению к весенним заморозкам гусенички устойчивы, но если заморозок побивает листву дуба, то гусеницы гибнут от бескормицы. Частичное побивание листвы заморозком ухудшает условия питания гусениц из-за падения температуры, недостатка листвы и вероятного изменения ее биохимического состава. Ухудшение питания ослабляет жизнеспособность гусениц, их устойчивость против заболеваний и приводит к гибели от эпидемических болезней.

3.2 Фенология и динамика численности пилильщика рыжего соснового

Рыжий сосновый пилильщик распространен в границах произрастания сосны в европейской части РФ, на Кавказе, в Сибири до Тихого океана. Республики, края и области, в которых наблюдались вспышки массовых размножений рыжего соснового пилильщика, приведены в приложении 3. Самка взрослого рыжего пилильщика 7—9 мм длиной; отличается от остальных пилильщиков более стройным рыжим телом с гладкими и блестящими среднеспинкой, щитком и тергитами брюшка. Усики пильчатые, темнее тела, 21—23-члениковые. Коготки с зубцом, задние голени с двумя простыми и острыми шпорами.

Самец взрослого рыжего пилильщика 6—7 мм длиной; отличается от остальных пилильщиков более стройным телом, с гладкими и блестящими грудью и брюшком. Черный, только стерниты брюшка и ноги более светлые, рыжеватые. Крылья прозрачные. Усики 24—26-члениковые, перистые (двоякогребенчатые)[6 с. 24].

Яички белые, водянисто-прозрачные; каждое яичко располагается в обособленном пропиле в ребре хвоинки. Пропилы открытые, не заделанные выделениями придаточных половых желез. Сквозь них видна боковая сторона яичка. Пропил от пропила отстоит на расстоянии 1 —1,5 мм. На каждой хвоинке откладывается от 1 до 12 яичек и более. Места откладки каждого из яичек заметны по припухлости хвоинки и желтоватой окраске в этом месте самой хвоинки. На рисунке 7 изображена яйцекладка пилильщика.

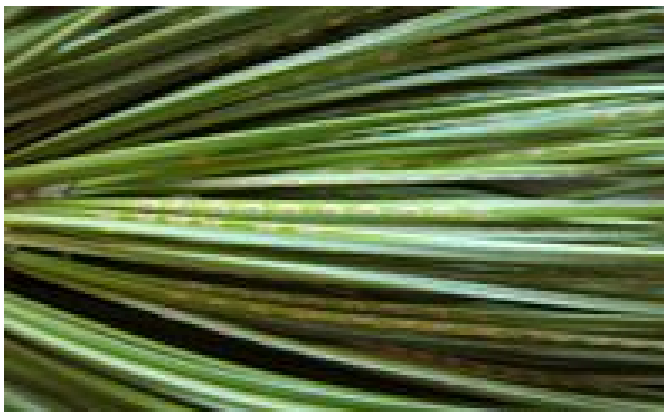


Рисунок 7. Яйцекладка рыжего соснового пилильщика

Личинки 22-ногие, длиной до 25 мм, зеленовато-серые, с более темными продольными полосами. Голова черная, блестящая. В периоды вспышек преобладают личинки с более интенсивной темной окраской продольных полос. В лупу хорошо заметны черные шипики, покрывающие тело.

Кокон длиной 6—12 мм; у самцов мельче, чем у самок. Они желто-медные, золотистые, блестящие, слабо выдающиеся с боков и нередко с

легкой поперечной вдавленностью, что придает им некоторое сходство с двухсеменными бобами арахиса. Располагаются под подстилкой, но могут располагаться в трещинах и щелях коры.



Рисунок 8. Кокон рыжего соснового пилильщика

Рыжий сосновый пилильщик обладает высокой лесоз экологической пластичностью, в силу которой первичные очаги его вспышек возникали в разнообразных условиях: как в искусственных, так и в естественных насаждениях различных возрастов, полнот и типов, начиная от боров-зеленомошников и кончая сосняками по торфяным болотам, где кокони́рование происходит в трещинах и щелях коры стволов и в приство́льных кругах. В сухих борах возникали вторичные очаги, а миграционные и третичные — в сложных борах[9 с. 410].

Вспышки размножения рыжего пилильщика продолжались 7 или 8 лет, из которых 2—3 года приходилось на вторую фазу. Изредка наблюдались затяжные вспышки.

Развитие вспышки часто нарушалось диапаузами, но у рыжего пилильщика редко наблюдается полная диапауза, а частичная наблюдается часто, причем в нее может впадать различная процентная часть популяции. Частичная диапауза может длиться до 3 лет. В противоположность обыкновенному и остальным сосновым пилильщикам рыжий пилильщик никогда не давал двойной генерации.

Таблица 6. Схема развития рыжего соснового пилильщика

Год развития	апрель			май			июнь			июль			август			Сентябрь			октябрь			ноябрь—		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Первый																В	В	В	В	В	В	В	В	В
																я	я	я	я	я	я	я	я	я
Второй	Я	Я	Я	Я	Я	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Э	Э	Э	Э	Э	К	К	К	К	К	К	К	К
			л	Л	Л				Э	Э	Э	Э	К	К	В	К	В	В	В	В	В			—

В хвойно-лиственной и таежной зонах пилильщик летает и откладывает яйца в конце августа и в сентябре, а весной, в мае, из отложенных яиц выходят личинки. В лесостепной и степной зонах лёт происходит позже — с конца сентября и в октябре, а весной личинки выходят из яиц раньше — с последней декады апреля. В суровых климатических условиях северных и высокогорных лесов эонимфы перезимовывают в коконах и только весной превращаются в куколок и взрослых насекомых, откладывающих яйца [11 с. 178]. Но генерация остается все же годовой, если нет диапаузы эонимф. При впадении же в частичную или полную диапаузу генерация, в зависимости от ее длительности, из годовой превращается в 2—3- и 4-летнюю. Однако при диапаузе и у рыжего пилильщика лёт взрослой формы происходит в срок, приведенный в схеме.

Личинки рыжего пилильщика, дающие самцов, в процессе развития линяют пять раз и проходят шесть возрастов. Личинки, дающие самок, линяют шесть раз и проходят семь возрастов. Возрасты различают по ширине головы (таблица 7)

Таблица 7. Схема развития по ширине головы

Возраст	I	II	III	IV	V	VI	VII
Ширина головы в мм	0,6	0,8	1,2	1,5	1,8	2	2,2

Каждая личинка в ходе развития съедает 0,7—0,9 г хвои. Размножению рыжего пилильщика благоприятствует теплая и сухая майская и июньская погода. Влияние температуры и влажности воздуха на продолжительность и

успешность развития не изучены. В дождливые периоды питающиеся личинки рыжего пилильщика погибают от бактериозов или полиэдрозов. В насаждениях можно наблюдать такую же картину, которая описана в предыдущем разделе для обыкновенного пилильщика[18 с.29].

Вес коконов, плодовитость самок пилильщика и их изменения в процессе развития вспышки не изучены.

4 Существующие методы мониторинга и борьбы с хвое- и листогрызущими насекомыми-вредителями

4.1 Учет кладок яиц дубовой зеленой листовертки

При учете кладок яиц дубовой зеленой листовертки на дереве примерно в 3 м от вершины отпиливают ветвь 3-метровой длины. На этой ветви выделяют отрезок стержневой ветви диаметром от 1 до 2 см длиной 50 см и отрезки ветвей высших порядков (2, 3 и т.д.) с диаметром от 0.5 до 1 см и общей длиной 2 м. На этих ветвях подсчитывают число кладок яиц. Полученный результат для перевода в экологическую плотность умножают на коэффициент таблица 8.

Таблица 8. Переводные коэффициенты от плотности кладок листовертки на отрезках ветвей к плотности яиц на 100 г сырой листы дуба

Возраст древостоя, лет	30	40	50	60	70	80	90	100
Переводной коэффициент на 100 г сырой листы	0,74	1,02	1,06	1,14	1,21	1,27	1,32	1,33

Метод разработан для центральных областей России. В случае учета кладок яиц дубовой зеленой листовертки в других регионах, можно применять общий случай учета вредителей в кроне дерева, т.е. одной модельной ветви из середины кроны.

При обследовании очагов для сокращения времени учета применяют план последовательной выборки.

При осеннем учете кладок все обнаруженные яйца раздавливают концом перочинного ножа, чтобы не допустить ошибки и не подсчитать одни и те же кладки, и делают анализ их состояния. Здоровые кладки при раздавливании издадут треск, и из них вытекает оранжевая жидкость, при раздавливании же погибших треска не слышно, и жидкость, если и вытекает, то в незначительном количестве[16 с.37]. Весной проверяют жизнеспособность яиц. Для этой цели либо проводят повторный учет, либо перед выходом гусениц из яиц случайно или систематически отбирают не

более 300 яиц из различных насаждений. Все найденные кладки помещают в лабораторию. Через одну-две недели подсчитывают вышедших гусениц.

4.2 Метод борьбы с листоверткой дубовой зеленой

Один из биологических препаратов Лепидоцид предназначен для защиты сельскохозяйственных культур от гусениц чешуекрылых насекомых (луговой мотылек, шелкопряды, пяденицы, листовертки, совки, моли, белянки и др.).

Лепидоцид производится на основе штамма *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*.

В состав Лепидоцида входят следующие компоненты:

- споры и клетки культуры-продуцента *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*;
- дельта-эндотоксин в форме белковых кристаллов;
- инертные наполнители, обеспечивающие сохранность и стабильность препарата.

Лепидоцид выпускается в двух товарных формах: суспензионный концентрат – Лепидоцид, СК и Лепидоцид, СК-М (масляный концентрат); порошок – Лепидоцид, П.

Лепидоцид обладает кишечным действием, т.е. проявляет свою активность только после попадания в кишечник насекомого. Действующей основой Лепидоцида является дельта-эндотоксин, представленный в препарате в виде неактивных белковых кристаллов. Активация дельта-эндотоксина происходит непосредственно в кишечнике насекомых[14 с.98]. Для чешуекрылых характерны щелочные рН содержимого средней кишки (рН 9,5-10,5). В щелочной среде белковые кристаллы растворяются; протоксины активируются протеолитическими ферментами кишечника до «истинных токсинов», которые повреждают внутреннюю оболочку кишечника гусеницы. Щелочное содержимое кишечника попадает в тело гусеницы, вызывая септицемию. Насекомые прекращают питаться в течение

первых 4 часов после обработки препаратом, перестают двигаться и массово погибают в течение 3-7 суток[10 с. 106].

В системе защиты леса лепидоцид применяется для защиты темнохвойных лесов от сибирского шелкопряда и пихтовой пяденицы, дубрав - от непарного шелкопряда и зеленой дубовой листовертки; для борьбы с гусеницами (личинками) других чешуекрылых насекомых. Норма применения Лепидоцида 3 л/га. Достаточной считается одна обработка, проведенная своевременно. Специально для использования в практике защиты леса разработаны две формы суспензионного концентрата Лепидоцида: Лепидоцид СК для проведения крупномасштабных авиационных обработок леса способом малообъемного (МО) и ультрамалообъемного (УМО) опрыскивания и Лепидоцид СК-М для аэрозольного способа применения с помощью генераторов регулируемой дисперсности[15 с. 34].

4.3 Учет хвое- и листогрызущих насекомых, зимующих или окукливающихся в почве

Учет хвое- и листогрызущих насекомых, зимующих или окукливающихся в почве или подстилке осуществляется на пробных площадках.

Например, для соснового насаждения I класса бонитета в возрасте 50 лет на 1 м² в среднем приходится 0.12 дерева. Тогда, разделив численность вредителя на 1 м² на 0.12, получим экологическую плотность на одно дерево.

Определив среднюю плотность вредителя на пробную площадку, результат переводят на 1 м². Для этой цели данные, полученные на площадках размером 0.125 м², умножают на 8, размером 0.25 м² – на 4 и 0.5 м² – на 2.

Для перевода полученного результата в экологическую плотность (на 100 г зеленой массы или на дерево) определяют число деревьев на единицу площади (м²). Эту работу можно выполнить двумя способами: с помощью

таксационной характеристики насаждения и приложения 6 или эмпирическим путем[19 с.56].

Для определения числа деревьев на 1 м² эмпирическим путем в обследуемых насаждениях закладывают пробные площади. В естественных насаждениях закладывают круговые пробные площади радиусом 5.64 м (100 м²). На 1 га насаждения закладывают 3...5 таких площадей. В культурах на 1 га закладывают 2...3 прямоугольные пробные площади размером 100 м² (15 х 20 м) при ширине междурядья 2.5 м.

При учете подстилку и почву тщательно осматривают на глубину залегания вредителя и выбирают не только особей учитываемого вида, но и других обнаруженных насекомых, в том числе коконы наездников и пупарии тахин.

Куколки бабочек и коконы пилильщиков сортируют на самцов и самок, пустые и полные, здоровые и пораженные, указывают, по возможности, причины поражения. Здоровых самок взвешивают. Зимующих гусениц шелкопрядов и эонимф ткачей анализируют на пораженность паразитами, болезнями. У эонимф пилильщиков и ткачей, кроме того, определяют процент диапаузирующих особей. Для этих целей анализируют все найденные куколки (коконы), но не более 100 при детальном надзоре, или 500 куколок (коконов) в случае обследования очагов для назначения истребительных мероприятий[12 с. 89].

4.4 Метод борьбы с рыжем сосновым пилильщиком

Димилин. Относится к производным бензолфенилмочевины (ингибиторы хитина).

Действующее вещество: 3-(2,6-дифторбензоил)-1-(4-хлорфенил) мочевины. Белое кристаллическое вещество как показано на рисунке 5. Температура плавления 239°С (технического препарата 210–230°С). Плохо растворим в воде, хорошо в органических растворителях. В кислой среде

устойчив, в щелочной – быстро гидролизуеться. Термически стоек, на свету не разлагается[15 с. 55].



Рисунок 9. Инсектицид димилин формула

Малотоксичен для теплокровных, ЛД₅₀ для крыс 4640 мг/кг. 4 класс опасности. Кожно-резорбтивная токсичность выражена слабо. Практически неопасен для пчел, птиц, акарифагов и рыб.

Вывод по подразделу:

Были проанализированы мной методы борьбы с вредителем шелкопряда непарного[17 с. 90]. Химические и биологические мероприятия по ликвидации эффективно уничтожают шелкопряда непарного, но также имеют свои недостатки при обработки лесного насаждения. Происходит иммиграция птиц в лесу и лес остается без природного энтомофага.

5 Усовершенствование системы приёмов мониторинга хвое- и листогрызущих вредителей.

В современном мире высоких технологий наблюдается очень быстрое развитие компьютерных технологий, это развитие есть и в лесном хозяйстве. В настоящее время в лесном хозяйстве идет активное внедрение инновационных технологий. Одно из прогрессивных и новейших решений является внедрение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), по типу квадрокоптера, для осуществления важных задач, таких как:

- мониторинг лесных и лесокультурных площадей;
- обнаружение лесных пожаров;
- обнаружение и обследование незаконных мест рубок;
- определение таксационных показателей и санитарного состояния деревьев.

Данная технология может упростить труд человеку что бы не ходить в трудно доступные леса, дрон может проходить по воздуху и фиксировать камерой кроны дерева. При массовом объезде дрон может присылать снимки ажурных крон деревьев, и инженер-лесопатолог сможет с точностью определить процент объезда насаждения[20 с. 36]. Минус аппарата в том, что он не сможет подлететь на короткую дистанцию к кроне для определения самого вредителя. На рисунке 10 изображен (БПЛА).



Рисунок 10.(БПЛА)

Заключение

В данной курсовой работе был проведен анализ и были предложены варианты по усовершенствованию системы приёмов мониторинга и борьбы с хвое- и листогрызущими насекомыми-вредителями.

Выявлен видовой состав вредных организмов в Ульяновской области, а именно листовертки дубовой зеленой и пилильщика соснового рыжего.

Проведен географический анализ вредителей по Ульяновской области, так же была изучена фенология и динамика численности данных вредителей.

Проанализированы существующие методы мониторинга и борьба с хвое- и листогрызущими вредителями и так же были предложены варианты по усовершенствованию системы приемов мониторинга и борьбы, а именно мониторинг с воздуха беспилотными летающими аппаратами.

Список использованных источников

1. Абасов М. М., Арбузова Е. Н., Гниненко Ю. И., Кулинич О. А., Тузов В. К. Лесопатологический мониторинг карантинных и инвазийных лесных организмов в РФ // Защита и карантин растений. 2011. №9. С.36-37
2. Беднова О. В., Шарапа Т. В. Организация системы лесопатологического мониторинга в городских лесах на примере насаждений Фили-Кунцевского лесопарка // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 1999. №2. С.50-52
3. Белицкая М. Н., Иванцова Е. А. Фауна энтомофагов в лесоаграрных ландшафтах аридной зоны // Вестник ВолГУ. Серия 11. Естественные науки. 2012. №2 (4). С.50-55
4. Боев Н. М. Анализ командно-телеметрической радиолинии связи с беспилотными летательными аппаратами // Вестник СибГУ им. М.Ф. Решетнева. 2012. №2 (42). С.86-91
5. Вендин А. В., Демкин В. И., Добронравова М. В. Рыжий сосновый пилильщик на Ставрополье // Защита и карантин растений. 2012. №10. С.46
6. Голубев А. В., Багдатьяева Е. Е. Долгосрочное прогнозирование движения численности фитофагов // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2013. №6 (98). С.22-25
7. Гурьянова Т. М. Эволюционные аспекты в многолетней динамике численности рыжего соснового пилильщика // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2009. №5. С.95-99
8. Долгин М. М. Энтомологические исследования в институте биологии Коми научного центра УрО РАН // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2009. №5. С.58-61
9. Ирковский Э. Р. Дубовая зеленая листовертка, как индикатор состояния дубового насаждения // Научный журнал КубГАУ - Scientific Journal of KubSAU. 2013. №91. С.409-420

10. Каменей Л. К., Кашицин А. Н. Экологическая оценка влияния химических и биологических инсектицидов в различных слоях почвенного профиля // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. 2012. №21 (140). С.105-109
11. Лямцев Н. И. Биоклиматические исследования динамики численности листогрызущих насекомых в дубравах // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2009. №5. С.178-184
12. Методы мониторинга вредителей и болезней леса / Под общ. ред. В.К. Тузова. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 200 с.
13. Обзор лесопатологического и санитарного состояния лесов в 2015 году в Ульяновской области // Ульяновск, 2015 -128 с.
14. Панков Г. В., Симоненкова В. А. Лесопатологический мониторинг на территории Самарского лесхоза // Известия ОГАУ. 2007. №14-1. С.98-99
15. Розова Л. В., Поздняков С. А. Сильвет - адъювант нового поколения // Защита и карантин растений. 2011. №1. С.34-35
16. Серый Г. А. Рыжий сосновый пилильщик в Волгоградской области // Защита и карантин растений. 2008. №8. С.37-38
17. Симоненкова В. А., Кулагин А. Ю. Особенности фенологии листогрызущих филлофагов в условиях Южного Предуралья // Изв. Саратов. ун-та Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2014. №4. С.89-95
18. Симчук А. П., Ивашов А. В., Савушкина И. Г. Влияние индивидуальности кормового растения на изменчивость приспособительных признаков зеленой дубовой листовертки и ее взаимодействие с паразитами // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. 2007. №15. С.29
19. Степанычева Е. А., Сазонов А. П. Димилин - инсектицид настоящего и будущего // Защита и карантин растений. 2010. №4. С.55-57
20. Шульгина О. А., Витязь С. Н., Головина Е. А. Использование экологически безопасных средств для контроля численности фитофагов

черной смородины в условиях Кемеровской области // Вестник АГАУ. 2015.
№9 (131). С.35-40