

Ведение лесного хозяйства в условиях короедного усыхания сосны.

Сосновые леса в Беларуси уже давно страдают от постепенного ослабления, которое вызывается корневой гнилью, но возникший в последнее десятилетие новый патологический процесс, называемый «короедное усыхание сосны» (КУС), в настоящее время вызывает особую озабоченность ученых и лесоводов. По масштабам усыхания и интенсивности развития КУС превышает все известные патологии в лесах республики. Типичным его проявлением является внезапное образование в лесу групп усыхающих деревьев сосны с ярко рыжей окраской хвои. Эти куртины, включающие от 2-3 до 100-200 деревьев, могут появляться в любое время года. Часто усыхание происходит в очагах корневых гнилей, в заподсоченных или пройденных рубкой древостоях, в стенах леса по периметру вырубок, в колочных лесах, но куртины могут образоваться и в здоровых насаждениях. Как полагают, вершинный короед (*Ips acuminatus* Eichh.) и распространяемые им инфекции являются причинами гибели деревьев. В настоящее время это явление наиболее распространено в Полесском регионе Беларуси, а также в ряде европейских стран. Площадь усыхающих сосновых древостоев ежегодно увеличивается, так же как и география усыхания – в 2017 г. КУС уже вышло за рамки Полесья и зафиксировано в ряде лесхозов центральной части республики. С целью профилактики и минимизации последствий патологии необходима научно обоснованная система мероприятий, интегрированных во все направления лесохозяйственной деятельности.

Поскольку до настоящего времени проблема короедного усыхания сосны не имеет соответствующего научного сопровождения из-за отсутствия финансирования исследований, предложенные рекомендации носят предварительный характер, и будут уточняться по мере получения новых знаний. Настоящее практическое руководство составлено на основании результатов экспедиционных лесопатологических обследований, выполненных специалистами РУП «Белгослес» в 2016-2017 г., совместно с преподавателями и студентами Белорусского государственного технологического университета, оказавшими посильную помощь в проведении обследований на волонтерских началах.

Введение

В настоящее время существуют две признанные формы ослабления сосны в Беларуси – хроническое ослабление, которое проявляется медленно, и острое ослабление, которое проявляется быстро.

Деревья, страдающие от **хронической формы**, проявляют признаки ослабления постепенно, в течение нескольких лет, а иногда десятилетий. Симптомы включают сокращение прироста, образование укороченной хвои и побегов, постепенное отмирание древостоя с формированием куртин и «окон» в пологе леса с единичными выжившими соснами, захламливаемостью и естественным возобновлением лиственных деревьев в центре «окна». По периметру таких «окон» происходит отмирание деревьев, а за пределами фронта поражения наблюдается здоровый древостой. Подобная картина усыхания сосновых древостоев широко распространена в Беларуси и обусловлена их поражением сосновой корневой губкой (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) – возбудителем пёстрой ситовой гнили корней сосны, которая передаётся от больных деревьев здоровым через корневые контакты.

Острое ослабление сосны является очень опасным явлением, так как его симптомы быстро развиваются и приводят к высокому уровню смертности деревьев. В прошлом случаи острого ослабления сосны возникали только при повреждении древостоев пожаром, ветром или хвоегрызущими вредителями. Однако теперь выяснилось, что в Беларуси происходит новый случай острого ослабления сосны, сопровождающийся массовым усыханием деревьев в некоторых регионах республики, по причинам, которые ранее никогда не наблюдались. В данном руководстве описываются симптомы острого ослабления сосны, указываются возможные причины патологии и даются рекомендации по вариантам ведения хозяйства.

Симптомы острого ослабления сосны

Наиболее характерным признаком данного явления можно считать быстрое групповое усыхание сосен, сопровождаемое изменением окраски хвои (рис. 1).



Рисунок 1 Очаг короедного усыхания сосны на начальной стадии

Первым симптомом усыхания является появление матовой окраски хвои, которая теряет блеск и начинает отличаться по цвету от хвои здоровых деревьев. В последующем хвоя начинает светлеть, и через 7–14 дней приобретает характерный рыжий цвет, резко выделяющийся на фоне здоровых деревьев, особенно в солнечную погоду (рис. 2).



Рисунок 2 Порыжение хвои усыхающих деревьев

Несмотря на отмирание хвои, ткани ствола всё ещё остаются живыми. Если на этой стадии сделать затёску топором на стволе усыхающего дерева на высоте 1,5–2 м от земли, в большинстве случаев можно увидеть здоровый белый луб. Далее в течение 2–3 месяцев порыжевшая хвоя постепенно опадает, ткани ствола отмирают, и деревья приобретают вид, характерный для старого сухостоя. В зимнее время эти процессы растягиваются во времени, а с повышением

температуры весной снова ускоряются. В некоторых случаях отмиранию может подвергаться не вся крона, а только её верхняя часть или отдельные ветви (рис. 3).



Рисунок 3 Частичное отмирание кроны сосны

В зависимости от величины повреждённой части кроны отмирание таких деревьев происходит медленнее, поскольку они могут неоднократно заселяться стволовыми вредителями. Иногда частично повреждённые деревья выживают. В осенний период (сентябрь – октябрь) появляется ещё один характерный симптом – частичное опадение ветвей кроны, которое получило название «веткопад» (рис. 4).



Рисунок 4 Веткопад в очаге короедного усыхания

Это явление представляет собой массовое опадение ветвей диаметром 0,5–3,0 см, часто ещё с зелёной хвоей, которая рыжеет уже на земле. Кроны деревьев при этом приобретают изреженный вид.

По внешнему виду изреженных крон и наличию опавших ветвей в осенне-зимний период можно безошибочно выделять очаги острого усыхания сосны.

Нападение стволовых вредителей

Практически все усыхающие деревья в очагах острого усыхания сосны заселены вершинным короедом. Поэтому это явление получило название «короедное усыхание сосны», в отличие от других случаев усыхания, где ведущую роль играют другие группы стволовых вредителей. Вершинный короед, как правило, заселяет верхнюю часть ствола в области кроны, опускаясь по стволу на 2–3 м ниже первой живой ветви. Поэтому на стоящих деревьях с рыжей кроной признаки заселения на стволе незаметны. Для обнаружения короедов и следов их жизнедеятельности на деревьях необходимо либо осуществлять валку предположительно заселённых деревьев и производить осмотр ствола и ветвей в кроне; либо при наличии веткопада проводить осмотр опавших ветвей с целью обнаружения жуков и следов их жизнедеятельности (рис. 7–10).



Рисунок 5 Участок ствола в области кроны, на котором видны отверстия, проделанные вершинным короедом



Рисунок 6 Тот же участок после вскрытия коры. Видны маточные ходы (светлые полоски) и брачные камеры, обозначенные синими точками. Цифры указывают количество маточных ходов, отходящих от каждой брачной камеры



Рисунок 7 Рисунок ходов вершинного короеда после осыпания коры со ствола и ветвей. Это происходит после выхода молодого поколения из-под коры

Жуки вершинного короеда при заселении деревьев заносят под кору разнообразную сопутствующую инфекцию в виде грибов, бактерий, нематод и др., которая окрашивает

заболонь в характерный синевато-серый цвет (рис.).



Рисунок 8 Ходы вершинного короеда на веткопаде в местах обламывания ветвей



Рисунок 9 Окрашивание заболони в результате развития под корой сопутствующей инфекции, занесённой вершинным короедом

Жизненный цикл вершинного короеда

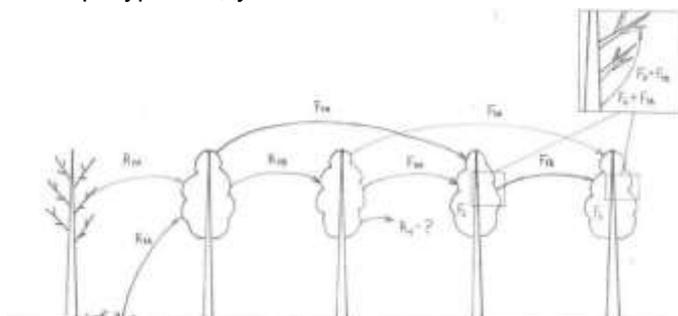
Весной, по достижении максимальной суточной температуры воздуха 16–18°C начинается массовый лёт вершинного короеда и заселение перезимовавшими жуками деревьев сосны. К началу июня подкоровое пространство оказывается полностью освоенным, и жуки покидают ходы, нападая на другие деревья и продолжая откладку яиц. Внешним сигналом этого является появление свежесохших деревьев в середине июня с ярко-рыжей кроной. Молодое поколение жуков, сформировавшееся на деревьях, заселённых весной и в начале лета, постепенно отрождается, проходит дополнительное питание под корой в местах отрождения, а затем вылетает и нападает на новые деревья. Поскольку родительские особи последовательно заселяют как минимум два дерева, и откладка яиц на них происходит постепенно, то и формирование молодого поколения растягивается на срок не

менее месяца. Основной особенностью вершинного короеда является то, что вышедшие из мест зимовки жуки заселяют не менее двух деревьев, что приводит к повышенному отпаду сосны и позволяет короеду быстро накапливать высокую численность популяции даже в условиях невысокой энергии размножения (ЭР) на отдельных деревьях (ЭР – отношение численности молодого поколения к родительскому).



Рисунок 10 Вершинный короед (с сайта www.kaefer-der-welt.de). Натуральная величина 2,2–3,9 мм

К началу августа образование в древостоях пятен рыжего леса приостанавливается, что объясняется окончанием усыхания деревьев, которое было вызвано развитием на них родительских особей вершинного короеда ($R_{1A}+R_{1B}$). Но к середине августа появление свежих очагов возобновляется. Они образуются в результате нападения жуков молодого поколения (F_1). Этот процесс растянут и бóльший по масштабам, чем воздействие на сосновые древостои весеннего заселения перезимовавшими особями. Он достигает своего максимума в октябре, когда дальнейшее нарастание усыхания деревьев приостанавливается снижением температуры воздуха.



R_{1A} – родительское поколение вершинного короеда, вышедшее из мест зимовки и заселившее дерево;
 R_{1B} – те же жуки, заселившие второе дерево;
 F_{1A} – молодые особи (первое поколение), заселяющие новые деревья;
 F_{1B} – те же жуки, заселившие второе дерево;
 F_2 – молодые особи второго поколения, уходящие на зимовку, или остающиеся зимовать в местах отрождения.

Рисунок 11 Схема развития и заселения деревьев сосны вершинным короедом в течение вегетационного периода

Предполагается, что жуки первого поколения (F_1) также могут как минимум дважды нападать на деревья, хотя возможно это делают и не все особи. На зимовку в осенний период уходят как родительские жуки первого поколения, которые уже однажды или дважды успели заселить деревья (F_{1A} и F_{1B}), так и их потомство – второе поколение (F_2). Нельзя исключать и вероятности того, что часть особей первого поколения (F_1), запоздавших в развитии, в год отрождения не заселяет деревья, а сразу уходит на зимовку.

Проведённые учёты показали, что основным местом зимовки являются ветви кроны. Как родительские особи (F_{1A} и F_{1B}), так и молодое поколение (F_2) уходят для зимовки и дополнительного питания в крону, при этом заселению в осенний период подвергается большее количество ветвей, чем при весеннем заселении перезимовавшими жуками. Это поведение короедов является причиной образования осеннего веткопада.

Большая часть популяции зимует в кроне заселённых деревьев. Например, на 53-летней сосне высотой 21,8 м и диаметром 37,0 см обнаружено на зимовке ~2200 жуков. Значительная часть популяции зимует в опавших ветвях диаметром 0,5–2,0 см. В одной опавшей ветви могут концентрироваться более 70 насекомых, а в среднем на 1 погонном метре опавших ветвей обнаружено 15,2 жука.

Энтомологический анализ заселённых деревьев показал, что первая стадия нападения вершинного короеда на сосну происходит бессимптомно. Первые признаки изменения окраски хвои наступают через 3–4 недели после заселения. К этому времени родительские особи уже успевают закончить яйцекладку и покидают подкоровое пространство, нападая на новые деревья.

На сосны в возрасте ~50 лет, с диаметром 18–24 см и высотой 17–21 м нападает 2,9–3,8 тыс. жуков вершинного короеда, и отрождается на них 3,0–6,9 тыс. особей молодого поколения.

Таким образом, вершинный короед в условиях Беларуси имеет сложный цикл развития и высокую миграционную активность, что затрудняет проведение мероприятий по регулированию численности его популяций.

Распространённость короедного усыхания сосны

По литературным данным, с 2003 по 2017 г. этот феномен зарегистрирован в ряде европейских стран: Испании, Германии, Румынии, Словакии, Франции, Швейцарии, Италии, Польше, Финляндии, Украине, России. В Беларуси короедное усыхание сосны впервые выявлено специалистами РУП «Белгослес» в Гомельском лесхозе в 2010 г. при проведении экспедиционного лесопатологического обследования. Далее это

явление распространялось следующим образом: в 2012 году зафиксировано в Минской и Гродненской областях, в 2014 году – в лесхозах Брестской области, а к 2015 году отмечено во всех административных областях республики. С момента выявления площади повреждённых насаждений и объёмы усыхания сосняков постоянно растут. Учёт усыхающих сосновых насаждений начал проводится Министерством лесного хозяйства Республики Беларусь осенью 2016 г. Его результаты за 2016 г. представлены на рисунке 12.

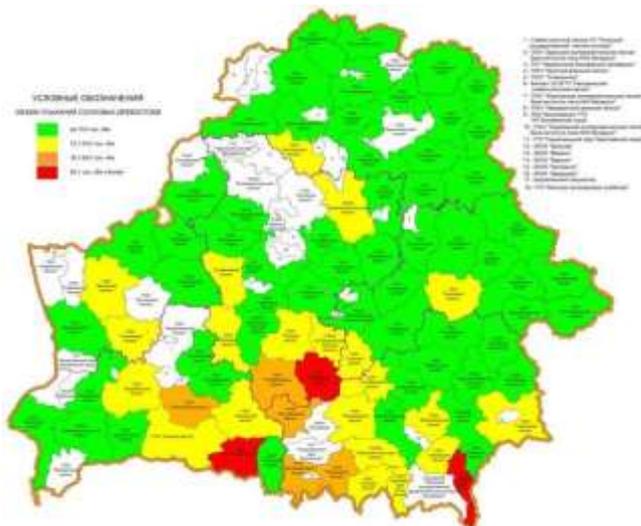


Рисунок 12 География усыхания сосновых насаждений (без учёта ветровалов и пожаров) в 2016 г.

Объём усыхания за 2016 г. составил 1,0 млн. м³ на площади 38 531 га, в т.ч. 3173 га – сплошные санитарные рубки. 3 лесхоза к этому времени попали в «красную зону» – объём усыхания за год в них превысил 60 тыс. м³.

В 2017 г. усыхание сосняков продолжилось, и по состоянию на 01.10.2017 г. составило 5,7 млн. м³ на площади 96 614 га, в т.ч. 20 699 га – сплошные санитарные рубки (рис. 15).

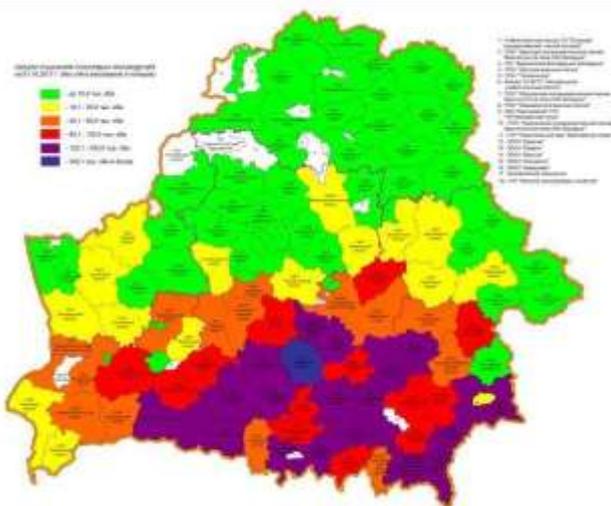


Рисунок 13 География усыхания сосновых насаждений (без учёта ветровалов и пожаров) за 9 месяцев 2017 г.

Как видно из рисунка 15, от короедного усыхания сосны больше пострадали лесхозы, расположенные в южной части республики, в пределах Полесской низменности. К осени 2017 г. 18 лесхозов попали в «фиолетовую зону» – объём усыхания в них за 9 месяцев 2017 г. превысил 120 тыс. м³. Наиболее пострадавшим к этому времени являлся Любанский лесхоз с объёмом усыхания 431,6 тыс. м³. Как видно из рисунков 12 и 13, патологический процесс продвигается на север, и уже охватил лесхозы центральной части республики.

Причины короедного усыхания сосны

Непосредственной причиной гибели сосен в очагах КУС является их заселение стволовыми вредителями и поражение патогенными организмами, которые привносятся короедами при заселении живых деревьев. Но, учитывая масштабы и географию этого феномена, нужно принимать во внимание, что массовое усыхание сосновых древостоев во многих европейских странах может быть связано с изменением климата.

Как и всякое сложное явление, КУС не имеет одной «главной» причины, а скорее является результатом цепочки решающих событий, которая в итоге привела к наблюдаемым эффектам. Эти события можно разделить на природные и антропогенные, хотя иногда провести чёткую границу между ними сложно. К первым относятся:

- засушливые явления последних лет;
- нарушение гидрологического режима почв;
- массовое поражение сосновых насаждений корневыми гнилями.

Ко вторым можно отнести:

- накопление в лесном фонде большого количества искусственных одновозрастных сосновых древостоев упрощённой структуры;
- масштабная мелиорация Полесского региона, которая содействовала снижению обводнённости;
- отказ от утилизации порубочных остатков сосны огнём в соответствии с требованиями лесной сертификации;
- формальное выполнение требований санитарных правил лесозаготовителями в ряде случаев, и недостаточные мероприятия по защите заготовленной древесины от нападения стволовых вредителей;
- недостаточная оперативность лесопатологического мониторинга;

- отказ от такого мероприятия, как выборка свежезаселённых деревьев;
- занижение лесхозами цифр по реальным объёмам усыхания;
- игнорирование сигналов специалистов лесозащиты о надвигающейся угрозе массового усыхания сосновых насаждений, в том числе и из-за занятости лесной охраны на разработке ветровалов;
- отсутствие понимания, что выработка стратегии лесозащиты по такой сложной проблеме, как КУС, требует комплексного научного сопровождения, которое невозможно осуществить без наличия финансирования.

Приведенный список не является исчерпывающим, но даже в таком виде он позволяет сделать заключение, что КУС – это в значительной степени проблема недостаточности информации для принятия обоснованных решений по новой катастрофе, обострившейся на фоне изменяющихся природных условий.

До тех пор, пока нет доступа к большей информации, рекомендуются следующие варианты действий.

Ведение хозяйства в условиях короедного усыхания сосны

Крайне важно определить причину каких-либо симптомов нарушения устойчивости сосновых насаждений, прежде чем применять правильные методы воздействия. Групповое усыхание сосновых древостоев может вызываться различными патогенами и стволовыми вредителями, и их диагностика может быть затруднительна, если основывается только на визуальных симптомах. Желательно фотографирование и взятие образцов коры, древесины и ветвей кроны со следами жизнедеятельности стволовых вредителей для лабораторного тестирования и консультаций со специалистами.

Особенности мониторинга сосновых насаждений

Учитывая высокую мобильность и вредоносность короедного комплекса в сосняках республики необходимо организовать лесопатологический надзор таким образом, чтобы каждый участок сосновых насаждений с высокой угрозой возникновения КУС (табл. 1) был обследован визуально или с применением методов дистанционного зондирования земли (беспилотных летательных аппаратов, космических снимков высокого разрешения (рис. 16, 17, 18) и т.п.) не реже 1 раза в 2–4 недели в теплый период года, и не менее 2 раз за период ноябрь–март. Концентрация системы наблюдений

за состоянием сосняков в этих условиях позволит повысить оперативность выявления и локализации очагов КУС. Кроме того, при проведении обследования необходимо оценивать полноту, качество и оперативность проведения СОМ, в чём также могут помочь разновременные снимки.

Таблица 1 Характеристика сосновых насаждений с высокой угрозой возникновения короедного усыхания

Фактор	Параметры
Возраст насаждения	40 лет и более
Доля сосны в составе	8-10С
Происхождение	любое
Типы леса	сосняки мшистый, орляковый, вересковый
Бонитет	I ^a –III
Полнота	0,6–0,8
Сопутствующие повреждения и болезни	очаги корневой губки; пожарища; подтопление; выборочные рубки, выполненные в последние 3 года; подсочка
Локализация	стены леса у вырубок, прогалин и линейных объектов; опушки леса; колючные леса; склады лесопroduкции

К работе по мониторингу состояния сосновых лесов необходимо широко привлекать общественность путем освещения проблемы в СМИ, помещения информационных уведомлений в местах входа в лес, проведения информационных акций в школах и публичных местах.

Выбор вариантов управления

Общая концепция защиты сосновых лесов в условиях короедного усыхания основывается на идее регулирования численности вершинного короеда как основного фактора вызывающего острое усыхание сосны и являющегося переносчиком сопутствующих патогенов. Снижая численность переносчика, мы будем предотвращать распространение болезней.

Защитные мероприятия в вегетационный период

В лесу очаги короедов могут возникать и затухать достаточно быстро, поскольку вершинный короед обладает высокой миграционной активностью. Особенно высока скорость их образования в период с апреля по сентябрь, когда происходит лёт и размножение вершинного короеда. Местами концентрации вредителя в это время становятся свежезаселённые деревья, а также порубочные остатки и лесоматериалы, полученные из них. Короед может также нападать на заготовленную древесину живых деревьев, хранящуюся в лесу, и порубочные остатки от живых сосен. Поэтому все места, содержащие эти потенциально опасные элементы леса, подлежат обязательному контролю. Если на участке леса обнаружены деревья, заселённые вершинным короедом, их

необходимо как можно быстрее вырубить, лесоматериалы, полученные из заселённой части ствола окорить, обработать инсектицидами или переработать, а порубочные остатки переработать или сжечь на месте.

Лесоматериалы, заготовленные из незаселённых деревьев или частей ствола, необходимо вывезти с лесосеки в 20-дневный срок. Если предполагается их хранение в лесу, то они должны быть собраны в плотный штабель, а в дальнейшем защищены от биоповреждения одним из следующих способов:

- плотно укрыты лапником и порубочными остатками с антисептированием торцов;
- верхние и боковые поверхности штабеля обработаны инсектицидами;
- накрыты непроницаемой для короедов тканью с прикопкой краев;
- обеспечен регулярный полив штабеля, позволяющий предотвратить высыхание лесоматериалов.

Лесоматериалы, заготовленные из сухостойных деревьев сосны, отработанных короедом, не могут заселяться повторно, и их хранение в лесу не требует применения мероприятий по биозащите.

Выборка заселённых стволовыми вредителями деревьев в сосняках должна осуществляться при проведении всех видов санитарно-оздоровительных мероприятий. Целесообразно внести соответствующие изменения в действующий Лесной кодекс, и обеспечить возможность проведения выборки свежеселённых деревьев как самостоятельного мероприятия. Это особенно актуально при больших объёмах усыхания, поскольку при одновременной заготовке на разрабатываемых участках деревьев всех категорий состояния при проведении сплошных санитарных рубок утрачивается оперативность и биологическая эффективность проводимых мероприятий.

Особенно эффективно проведение выборки заселённых деревьев против перезимовавших жуков вершинного короёда в мае – июне. Все ресурсы лесохозяйственных учреждений в зоне массового усыхания сосняков должны быть сосредоточены на решении этой задачи в первой половине вегетационного периода.

Защитные мероприятия в осенне-зимний период

В это время усилия лесоводов должны быть направлены на регулирование численности зимующих жуков вершинного короёда, а также на ликвидацию последствий усыхания путём разработки повреждённых и погибших насаждений. Выявление действующих очагов короёда, где имеются заселённые им деревья, целесообразно делать не только по изменению

окраски хвои, но также по наличию веткопада на лесной подстилке. Поскольку основным местом зимовки вершинного короёда являются ветви кроны, сжигание порубочных остатков и веткопада заселённых деревьев может быть эффективным приёмом регулирования численности вредителя. Под корой ствола заселённых деревьев в осенне-зимний период жуков практически не остаётся, поэтому окорка или иные мероприятия по биозащите лесоматериалов, полученных из заселённых деревьев, в этот период не нужны.

Утилизация порубочных остатков

Отказ от сжигания порубочных остатков в сосняках, выполненный в соответствии с требованиями органов по лесной сертификации, содействовал повышению численности вершинного короёда в Беларуси. Но для регулирования численности этого вредителя нет необходимости сжигать все порубочные остатки сосны. Угрозу представляют лишь порубочные остатки заселённых деревьев, с короёдами под корой, которые необходимо сжигать в любое время года. Также «инкубаторами» для короёдов является сосновые ветви от живых деревьев, собранные в кучи и валы, где сохраняется благоприятный микроклимат для формирования молодого поколения короёдов. Для предотвращения заселения порубочных остатков их достаточно измельчить и разбросать для просушки по всей площади вырубki. После просыхания они уже не заселяются вредителями, и их можно окучивать без сжигания, если это необходимо для проведения лесовосстановительных мероприятий.

Использование древесины заселённых деревьев

Древесина деревьев с рыжей кроной, заселённых вершинным короёдом, быстро подвергается биоразрушению, которое начинается в области района поселения короёдов с поражения заболони древоокрашивающими грибами. Но поскольку район поселения у деревьев в возрасте от 50 лет и старше охватывает обычно только область кроны, средняя и нижняя части ствола ещё 1–2 месяца после усыхания кроны могут сохранять энтомоустойчивость и не заселяются вредителями. Поэтому при своевременной выборке заселённых деревьев потери от порчи древесины можно существенно сократить, а лесоматериалы, получаемые из незаселённой части ствола, не будут уступать по качеству сортаментам, получаемым из здоровых деревьев.

Предотвращение формирования очагов вершинного короёда

Биологической особенностью вершинного короёда является способность нападать на жизнеспособные деревья при достижении определённой численности. По нашим наблюдениям, для успешного заселения 50-летней

сосны необходима одновременная атака ~3000 жуков. Если численность популяции короеда на участке леса ниже, то заселение жизнеспособных деревьев не происходит, поскольку количество жуков будет недостаточное для преодоления сопротивления дерева. Поэтому основной целью проводимых защитных мероприятий должно быть снижение численности популяций вершинного короеда до уровня, когда заселение жизнеспособных деревьев становится невозможным.

Для достижения этой цели необходимо использовать биологическую потребность вершинного короеда формировать микропопуляции с высокой плотностью поселения на живых деревьях. Наиболее реальный способ предотвратить формирование очагов короедного усыхания в будущем – выявить и подавить все действующие очаги текущего поколения короедов. Задача осложняется тем, что, во-первых, эти очаги разбросаны по большой площади (рис. 16, 17); во-вторых – при изменении окраски хвои родительское поколение короедов уже покидает заселённые деревья, и борьба возможно только против молодого поколения вредителей; в третьих – временное окно для проведения защитных мероприятий очень ограничено: уже через 1–1,5 месяца после изменения окраски хвои молодые особи тоже покидают заселённые деревья. Поэтому проведение защитных мероприятий должно укладываться в срок не более месяца с момента начала порыжения хвои в очагах короедного усыхания. Отсрочка делает защитные мероприятия неэффективными. Если время упущено – уже никакие «буферные зоны» не смогут сдержать распространение вредителя. В этом наглядно можно убедиться, если нанести на карту или космический снимок очаги короедного усыхания разных лет. Пример дешифрирования на космическом снимке разновременных очагов короедного усыхания представлен на рис. 16. Как можно заметить из рисунка, новые очаги формируются в большинстве случаев на некотором удалении и независимо от старых.

Очагами вершинного короеда являются не только усыхающие насаждения, но также склады лесоматериалов, которые заселены вредителями. В таких местах искусственной концентрации жуков они вылетают и нападают на ближайшие деревья сосны любого возраста и состояния. Именно таким образом формируются очаги короедного усыхания в молодняках, вокруг железнодорожных станций, деревообрабатывающих цехов и других мест складирования древесины, даже в регионах, где это явление ещё не приобрело массового характера. Для предотвращения образования этих искусственных очагов необходимо прекратить транспортировку заселённых короедами лесоматериалов без их предварительного обезвреживания.

Важной профилактической мерой является предупреждение критического ослабления насаждений другими факторами. В зоне охваченной КУС следует отказаться от подсоски. Особое внимание обратить на своевременное проведение мероприятий в очагах корневой губки сосны.

Химическая и биологическая защита

В виду скрытого образа жизни и несистемного распространения очагов вершинного короеда на больших площадях, использование пестицидов для массовых истребительных обработок в лесу считается нецелесообразным.

С целью уничтожения вредителей под корой заселённых короедами лесоматериалов, а также профилактики повреждения древесины незаселённых лесоматериалов, в табл. 2 представлены инсектициды и биопрепарат, разрешённые к применению на территории Беларуси.

Лесовосстановительные мероприятия

На участках лесного фонда, где были проведены сплошные санитарные рубки, во всех случаях предпочтительно естественное возобновление леса, обеспечивающее формирование смешанных разновозрастных насаждений. Для содействия естественному возобновлению необходимо:

- сохранять при проведении сплошной санитарной рубки отдельные жизнеспособные деревья или куртины таких деревьев, в т.ч. лиственных пород, деревья второго яруса и подрост;
- при трелёвке древесины, сжигании порубочных остатков предохранять от повреждения огнём оставшиеся после рубки элементы леса;
- проводить минерализацию почвы для стимулирования естественного возобновления.

В случае если естественное возобновление на всей площади вырубki невозможно, необходимо применять комбинированное возобновление путём подсадки семян и саженцев, или подсева семян на участки с неудовлетворительным естественным возобновлением.

Искусственное возобновление применяют на вырубках, где создание насаждений хозяйственно ценных пород естественным путём затруднительно. При этом создаются исключительно смешанные насаждения с долей участия сосны не более 50%.

Нецелесообразно применять искусственное возобновление в следующих случаях:

- на участках малой площади (до 1,0 га), на $\frac{2}{3}$ и более окружённых стенами леса;

- на участках, где были сохранены в процессе рубки семенные деревья и куртины, деревья второго яруса и подрост;
- на участках, где находились действующие очаги корневой губки и опёнка.

При создании лесных культур периметр участка, граничащий с открытыми пространствами или линейными объектами (поле, вырубка, дорога и т.п.), должен обсаживаться несколькими рядами лиственных пород.

За периметрами вырубок, оставленными семенными деревьями проводится регулярный

надзор, обеспечивающий их своевременное удаление в случае заселения короедами.

Связи с общественностью

Для информирования населения, посещающего леса, о состоянии пострадавших насаждений необходимо вывешивать информационные уведомления в местах захода в лес. Ниже приводится пример рекомендованной информации для включения в публичные объявления о короедном усыхании сосны.



Рисунок 16 Очаги короедного усыхания сосны 2016 (жёлтый) и 2017 (зелёный) годов, дешифрованные по материалам космической съёмки на части территории Боковского л-ва Мозырского опытного лесхоза



Рисунок 17 Очаги короедного усыхания сосны, дешифрованные по материалам космической съёмки на части территории Ново-Уречского л-ва Любанского лесхоза (космический аппарат WorldView-2, дата съёмки 16.09.2016)



Рисунок 18 Там же. Разработка очагов короедного усыхания (космический аппарат Planet, дата съёмки 31.07.2017)

Таблица 2 Средства защиты растений, разрешённые для применения на территории Республики Беларусь для защиты заготовленной сосновой древесины от стволовых вредителей по состоянию на ноябрь 2017 г.

Торговое название, форма, действующее вещество, производитель	Норма расхода	Обрабатываемый объект	Вредный организм	Способ, время обработки	Кратность
Инсектициды					
Фастак, КЭ (альфа-циперметрин, 100 г/л), БАСФ Агро Б.В., Швейцария	2,5–5 мл/м ²	Хвойные	Стволовые и технические вредители	Опрыскивание заготовленной древесины в штабелях	1
	3 мл/м ²	Хвойные	Стволовые вредители	Инъекции под кору. Доза на 1 м ² поверхности коры	1
Гигант, РП (ацетамиприд, 200 г/кг), Уилловуд ЛТД, Китай	1 г/м ²	Хвойные	Стволовые и технические вредители	Опрыскивание заготовленной древесины 0,5% рабочей жидкостью	1
Децис Профи, ВДГ (дельтаметрин, 250 г/кг), Байер Кронс Сайенс АГ, Германия		Хвойные	Стволовые вредители	Инъекции под кору (доза 0,2 г/м ² поверхности коры)	1
Танрек, ВРК (имidakлоприд, 200 г/л), ЗАО Фирма «Август», Россия	2–5 мл/м ²	Хвойные	Стволовые и технические вредители	Опрыскивание заготовленной древесины в штабелях. Доза на 1 м ² поверхности штабеля	1
Каратэ Зеон, МКС (лямбда-цигалотрин, 50 г/л), Сингента Кроп Протекшн АГ, Швейцария	2,5–5 мл/м ²	Хвойные	Стволовые и технические вредители	Опрыскивание заготовленной древесины в штабелях	1
Витан, КЭ (циперметрин, 250 г/л), ГНУ «Ин-т биоорганической химии НАН Беларуси», Беларусь	3 мл/м ²	Лиственные и хвойные	Стволовые вредители	Инъекции под кору. Доза на 1 м ² поверхности коры	1
	2–4 мл/м ²	Хвойные	Стволовые и технические вредители	Опрыскивание заготовленной древесины в штабелях. Доза на 1 м ² поверхности штабеля	1
Суми-альфа, КЭ (эсфенвалерат, 50 г/л), Сумитомо Кемикал Агро Юроп С.А.С., Франция	5–10 мл/м ²	Хвойные	Стволовые и технические вредители	Опрыскивание заготовленной древесины в штабелях. Доза на 1 м ² поверхности штабеля	1
	3 мл/м ²	Хвойные	Стволовые вредители	Инъекции под кору. Доза на 1 м ² поверхности коры	1
Биопрепараты					
Актофит 0,2% КЭ (аверсектин С, 2 г/л), ЧАО «Производственно-научное предприятие «Укрзоовет-промторг», Украина	4 мл на 0,8 л воды	Хвойные	Короеды	Опрыскивание заготовленной древесины в штабелях. Расход рабочей жидкости 0,8 л/м ²	1–2

 – разрешены для применения в FSC-сертифицированных лесах

Информация для включения в публичные уведомления о короedном усыхании сосны

Некоторые сосновые деревья в этом лесу страдают от нападения вершинного короeда.

Одним из основных симптомов этого является внезапное порьжение хвои в кроне. Учёные из Белорусского государственного технологического университета и специалисты РУП «Белгослес» в настоящее время изучают причины этого явления.

Все доступные ресурсы ГЛХУ «Соответствующий лесхоз» в настоящий момент задействованы в решении этой проблемы.

Вы можете помочь защитить здоровые сосны и предотвратить распространение короeда следующими способами:

- Соблюдайте правила пожарной безопасности в лесу.
- Принимайте участие в добровольных акциях по посадке леса и наведению порядка в лесу.
- При обнаружении групп и куртин свежесохших сосен с рыжей хвоей позвоните по телефону «*телефон соответствующего лесничества, лесхоза*» и сообщите, где, в каком количестве и когда Вы видели в лесу такие деревья.
- Если Вам нужна древесина для личных целей, и Вы готовы заготовить её в лесу самостоятельно, окажите нам помощь в защите сосновых лесов, обратившись в «Соответствующее лесничество» по адресу: «*Адрес соответствующего лесничества*» или по указанному выше номеру.

Спасибо Вам за сотрудничество. Для получения дополнительной информации посетите www. (*адрес документа*).

Информация для обратной связи: если Вы хотите получить консультацию специалиста, или выполнить профессиональное лесопатологическое обследование пострадавшего участка леса, обращайтесь по адресу:

220 089 г. Минск, ул. Железнодорожная, 27, РУП «Белгослес», Сазонов Александр Александрович
+375 29 606 58 45 E-mail: lesopatolog@rambler.ru

220 006 г. Минск, ул. Свердлова, 13а, БГТУ, Звягинцев Вячеслав Борисович
+375 29 199 67 45 E-mail: mycolog@tut.by