

**OFFICIAL EPPO TRANSLATIONS OF
INTERNATIONAL PHYTOSANITARY TEXTS**

**TRADUCTIONS OFFICIELLES DES TEXTES
PHYTOSANITAIRES INTERNATIONAUX**

**ОФИЦИАЛЬНЫЕ ПЕРЕВОДЫ ЕОКЗР
МЕЖДУНАРОДНЫХ ФИТОСАНИТАРНЫХ ТЕКСТОВ**

**REGIONAL STANDARDS FOR PHYTOSANITARY MEASURES
EPPO STANDARD PM 9/1 (6)**

***BURSAPHELENCHUS XYLOPHILUS* AND ITS VECTORS:
PROCEDURES FOR OFFICIAL CONTROL**

**NORMES REGIONALES POUR LES MESURES PHYTOSANITAIRES
NORME DE L'OEPP PM 9/1 (6)
BURSAPHELENCHUS XYLOPHILUS ET SES VECTEURS: PROCÉDURES
POUR LA LUTTE OFFICIELLE**

**РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ПО ФИТОСАНИТАРНЫМ МЕРАМ
СТАНДАРТ ЕОКЗР РМ 9/1 (6)
НЕМАТОДА *BURSAPHELENCHUS XYLOPHILUS* И ЕЁ
ПЕРЕНОСЧИКИ: ПРОЦЕДУРЫ ОФИЦИАЛЬНОЙ БОРЬБЫ**

(Russian text / Texte en russe / Текст на русском языке)

2020 – 05

OEPP/EPPO
21 Boulevard Richard Lenoir
75011 PARIS

◆ Стандарты ЕОКЗР ◆

**НЕМАТОДА *BURSAPHELENCHUS XYLOPHILUS* И ЕЁ
ПЕРЕНОСЧИКИ: ПРОЦЕДУРЫ ОФИЦИАЛЬНОЙ БОРЬБЫ**

PM 9/1 (6)



Европейская и Средиземноморская организация по карантину и защите растений
Франция, 75011, Париж, бульвар Ришар Ленуар, дом 21
Сентябрь 2018 года

**Серия PM 9 – Национальные системы фитосанитарного контроля /
National regulatory control systems / Systèmes de lutte nationaux
réglementaires**

PM 9/1 (6) Русский

*Европейская и Средиземноморская организация по карантину и защите растений
European and Mediterranean Plant Protection Organization
Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes*

Нематода *Bursaphelenchus xylophilus* и её переносчики: процедуры официальной борьбы / *Bursaphelenchus xylophilus* and its vectors: procedures for official control / *Bursaphelenchus xylophilus* et ses vecteurs: procédures pour la lutte officielle

Особая сфера применения

Настоящий стандарт описывает процедуры официальной борьбы с целью ликвидации или локализации *Bursaphelenchus xylophilus*.

Специальное утверждение и дополнение

Специальное утверждение и поправка.

Впервые утверждён в сентябре 2002 года.

Первый пересмотр утверждён в сентябре 2009 года.

Второй пересмотр утверждён в сентябре 2010 года.

Третий пересмотр утверждён в сентябре 2011 года.

Четвёртый пересмотр (только редакционные изменения) утверждён в сентябре 2012 года.

Пятый пересмотр утверждён в сентябре 2018 года.

1. Введение

Настоящий стандарт представляет основу национальной системы фитосанитарного контроля с целью ликвидации *Bursaphelenchus xylophilus* и связанного с ней надзора для обеспечения раннего обнаружения этого организма. В нём также представлено руководство по мерам локализации для предотвращения дальнейшего распространения, будь то из очага во время ликвидации, или из зоны установившегося заражения, где ликвидация уже невозможна.

В МСФМ № 5 даны определения терминов «ликвидация» и «локализация», соответственно, как «принятие фитосанитарных мер с целью уничтожения популяции вредного организма в данной зоне» и «принятие фитосанитарных мер внутри и вокруг заражённой зоны для предотвращения распространения вредного организма». Если ликвидацию нельзя осуществить быстро, то стратегия по ликвидации должна сопровождаться применением мер по локализации вредного организма с целью предотвращения его распространения пока очаг уничтожается.

Сосновая стволовая нематода *Bursaphelenchus xylophilus* включена в Перечень ЕОКЗР А2 вредных организмов, рекомендуемых к регулированию. Подробности её биологии, распространения и экономического значения можно найти в публикации

EPPO/CABI (1997). Естественным способом перемещения нематоды от дерева к дереву является её перенос стволовыми вредителями, а именно взрослыми особями жуков-усачей рода *Monochamus* (Coleoptera: Cerambycidae). Во время питания имаго (дополнительного питания, присущего обоим полам насекомых) нематоды могут переноситься на побеги живых деревьев, а во время откладки яиц самками - на стволы деревьев, большие ветви, порубочные остатки, ослабленные деревья или деревья, которые недавно погибли, или на деревья, которые находятся в районах, подвергшихся штормам или пожарам, в зависимости от конкретного вида *Monochamus* (Schroder *et al.*, 2009). Перенос *B. xylophilus* на живые деревья во время дополнительного питания взрослых жуков может привести к развитию болезни («вилту») дерева, но только у восприимчивых видов сосен (*Pinus*) при подходящих условиях климата и произрастания.

Процесс передачи *B. xylophilus* при дополнительном питании может также происходить на деревьях, относящихся к другим породам, но это не приводит к развитию вилта. Передача нематод во время откладки яиц может происходить на большинстве, если не на всех хвойных породах, при условии, что деревья ослаблены, погибают по какой-либо причине или недавно погибли, что делает их пригодными для откладки яиц *Monochamus* spp. Передача нематод при откладке яиц также может происходить на брёвнах и на порубочных остатках. Известными исключениями являются *Thuja* и *Taxus*, которые, как известно, не используются жуками *Monochamus* spp. для дополнительного питания и откладки яиц, и они не являются растениями-хозяевами нематоды. Таким образом, *B. xylophilus* можно найти в древесине деревьев любой хвойной породы (кроме *Thuja* и *Taxus*), которые в достаточной степени ослаблены, что позволяет *Monochamus* spp. откладывать яйца и распространять нематоду, а не только в древесине *Pinus* spp. с выраженными симптомами вилта. Нематода очень легко переносится путём перемещения заражённой необработанной древесины. Известно, что существуют различия в восприимчивости между различными родами хвойных деревьев, а также между видами сосен (*Pinus*) (Evans *et al.*, 1996; EFSA, 2013), но, учитывая сопутствующие неопределённости, эти различия не рассматривались далее в настоящем пересмотре стандарта.

В настоящем стандарте рассматривается ситуация, когда заражение деревьев-хозяев *B. xylophilus* приводит к проявлению симптомов заболевания «вилт сосны»; а также ситуация, когда заражение не приводит к появлению симптомов вилта. Данные по Северной Америке, Азии и Европе (Gruffudd *et al.*, 2016) показывают, что гибель деревьев от вилта сосны в значительной степени определяется температурой средних летних изотерм - превышают ли они 20°С. Другие факторы, включая влажность почвы, виды растений-хозяев, состояние деревьев и плотность популяции нематод в дереве также влияют на проявление симптомов. Отсутствие симптомов вилта в более холодных климатических условиях или в течение латентного периода до проявления симптомов может затруднять своевременное выявление заражения *B. xylophilus* и успешную ликвидацию вредного организма.

В этом пересмотренном варианте стандарта учитывается новая информация о лётной способности переносчика, наличии эффективного феромонного или кайромонного аттрактанта для его отлова, возможности дистанционного зондирования для раннего выявления симптомов и эффективности эмаектин бензоата для обработки в определённых ситуациях. Некоторые подлежащие разграничению зоны были увеличены в связи с представленными данными о потенциальных возможностях лёта переносчика. Напротив, размер зоны вырубki растений-хозяев был уменьшен из-за представленных данных об отсутствии обнаружения заражения бессимптомных деревьев, поваленных в зонах вырубki. Общая цель пересмотра состояла в том, чтобы путём перераспределения усилий повысить интенсивность надзора за более обширной зоной, и одновременно снизить трату ресурсов на вырубку возможно не заражённых деревьев.

Остаются ключевые неопределённости: во-первых, вероятностное распределение фактических расстояний перелётов переносчика в различных полевых и физиологических условиях (например, полёт происходит через сплошные или фрагментированные сосновые древостои; имеют ли летящие насекомые яйца и содержат ли нематоду) во-вторых, значение бессимптомного присутствия нематоды. Бессимптомное присутствие нематоды может иметь место, когда температуры недостаточно высоки для проявления симптомов, у более устойчивых растений-хозяев и на ранних, скрытых стадиях заражения. Есть некоторые данные о том, что заражённые деревья могут привлекать переносчиков даже при отсутствии симптомов болезни (Futai & Takeuchi, 2008). Предполагается, что механизм этого привлечения заключается в изменении летучих веществ, выделяемых бессимптомным деревом (Futai & Takeuchi, 2008). Однако, поскольку эти изменения в спектрах летучих веществ не известны, то раннее обнаружение бессимптомных деревьев остаётся проблемой.

Стандарт ЕОКЗР РМ 8/2 (1) «Специфичные для товаров фитосанитарные меры: хвойные» (ЕРРО, 2009а) определяет особые требования к товарам в отношении их возможного заражения *B. xylophilus*. Стандарт распространяется на посевной и посадочный материал, срезанные ветви, изолированную кору и различные виды древесины (например, пиломатериалы, круглые лесоматериалы, древесные упаковочные материалы, щепу, древесную дроблёнку и порубочные остатки хвойных пород. В нём отмечено, что риск, связанный с товарами из стран, где *B. xylophilus* широко распространена, значительно выше, чем из стран, где вредный организм имеет ограниченное распространение и с ним проводится официальная борьба, нацеленная на его ликвидацию. Официальное применение этой системы должно позволить стране претендовать на менее строгие меры, предъявляемые другими странами, в которые она осуществляет экспорт.

2. Краткое описание системы

Национальная система фитосанитарного контроля рекомендуется всем странам ЕОКЗР для раннего выявления, локализации и ликвидации *B. xylophilus*. Рекомендации этого стандарта также подходят к долгосрочной стратегии по локализации очага, когда ликвидация уже не является выполнимой задачей. Описанная система даёт достаточные гарантии, позволяющие перевозить товары растений-хозяев как внутри заражённых и регулируемых зон, так и за их пределы.

Следует проводить ежегодные обследования для раннего обнаружения новых очагов и для мониторинга распространения *B. xylophilus* с использованием подходящих методов в зависимости от того, будут ли наблюдаться симптомы вилта или нет.

Странам рекомендуется разработать и протестировать план экстренных действий при возникновении очагов вредного организма и принять во внимание указания в настоящем стандарте и в стандартах ЕОКЗР РМ 9/10 (1) «Общие элементы планов экстренных действий» (ЕРРО, 2009b) и РМ 9/18 (1) «Схема принятия решений по определению приоритетных действий при возникновении очагов» (ЕОКЗР, 2014а). План экстренных действий должен учитывать климат, распространение растений-хозяев (вероятность проявления симптомов или их отсутствия), присутствующих в стране переносчиков, а также лесохозяйственную практику и социально-экономическую структуру лесного сектора. В больших странах в разных регионах и при различных обстоятельствах могут потребоваться другие планы действий в чрезвычайных ситуациях.

Следует подготовить и распространить информацию о рисках, связанных с *B. xylophilus*, среди землевладельцев, лесохозяйственных операторов и представителей общественности, которых могут затрагивать принятые меры. В особенности операторам

транспортных и деревообрабатывающих предприятий вблизи границ между заражёнными и не заражёнными зонами рекомендуется принимать простые предосторожности во избежание спонтанного перемещения жуков-переносчиков, а также принимать любые возможные меры против перемещения нематоды с конкретными товарами.

Для локализации и ликвидации *B. xylophilus* в случае появления новых очагов необходимо установить минимальную регулируемую зону радиусом не менее 20 км вокруг заражённого дерева (деревьев) и принять меры в последовательности, рекомендованной настоящим стандартом. Этот радиус обоснован последними данными о способности к перелётам *Monochamus galloprovincialis* (Etxebeste *et al.*, 2016).

Отсутствие обнаружения *B. xylophilus* в течение, по крайней мере, двух циклов развития переносчика, в течение не менее 3 лет ежегодного мониторинга и отбора образцов в регулируемой зоне может рассматриваться как доказательство успешной ликвидации *B. xylophilus*.

3. Надзор

Раннее выявление новых очагов является очень важным фактором в определении вероятности успешной ликвидации.

Обследования на выявление *B. xylophilus* необходимо ежегодно проводить для проверки восприимчивых растений, соответствующей древесины и коры, а также переносчиков. Обследования также должны частично быть направлены на пути распространения и концентрироваться на потенциальных пунктах интродукции *B. xylophilus*. Обследования должны включать отбор образцов с упором на погибающие деревья и использование ловушек, содержащих смешанный феромонно-кайромонный аттрактант, и последующей проверкой всех пойманных *Monochamus* spp. с целью выявления присутствия *B. xylophilus*. Дополнительные сведения см. в Дополнении 1.

Деревья могут быть заражены *Bursaphelenchus xylophilus* и не иметь выраженных симптомов вилта. Это происходит на видах хвойных пород, которые не восприимчивы к *B. xylophilus*, и в зонах, где недостаточно тепла для проявления симптомов вилта. Ранее указывалось, что изотермы в 20°C в июле или августе будут разграничивать территорию, где проявляется вилт (de Guiran, 1990), и в настоящее время для уточнения этого приблизительного предположения используются новые методы моделирования процессов (Evans *et al.*, 2008). Важно учитывать влияние изменения климата на продуктивность существующих и будущих лесов, включая возможные воздействия на сосновую стволовую нематоду и на другие вредные организмы.

В ситуациях, когда может проявиться вилт, обследования должны быть сфокусированы на тех видах сосен, на которых проявление симптомов наиболее вероятно (*P. nigra*, *P. pinaster*, *P. radiata*, *P. sylvestris*), и должны проводиться в то время года, когда симптомы будут проявляться с наибольшей вероятностью. Дистанционное зондирование с летательных аппаратов (в том числе с дронов) с автоматизированным анализом изображений или без него, может использоваться для раннего обнаружения новых случаев возможного заражения, а также для помощи в проведении целевого наземного досмотра и отлова переносчиков для лабораторного анализа с целью проверки их на наличие или отсутствие нематоды. После обнаружения нематоды контрольное обследование должно быть нацелено на отбор образцов с погибших или погибающих деревьев, а также включать некоторый отлов переносчиков. Даже в ситуациях, когда существует большая вероятность возникновения вилта деревьев, в ходе обследования следует учитывать латентный период, особенно у более устойчивых видов растений.

В ситуациях, когда симптомы заболевания вилтом не возникают, обследования на выявление нематоды должны базироваться на отлове насекомых с помощью феромонных или кайромонных аттрактантов и быть дополнены досмотром деревьев и порубочных остатков, имеющих признаки активности *Monochamus spp.* Деревья, вырубленные в период лёта *Monochamus*, могут быть использованы в качестве ловчих деревьев для обнаружения присутствия взрослых особей *Monochamus spp.* и связанной с ними *B. xylophilus*. Если *B. xylophilus* обнаружена при отсутствующих симптомах болезни, контрольные обследования должны быть основаны на использовании ловушек и осмотре мест активности *Monochamus*. Отлов не должен проводиться в пределах 200-метровой полосы вокруг зоны заражения, чтобы избежать привлечения инфицированных переносчиков в зоны, которые ранее были свободны от нематоды (радиус действия феромонных ловушек, например, модели Cross Vane, с приманкой Galloprotect, составляет около 100 м; Jactel *et al.*, 2015).

Если подтверждённое выявление происходит на восприимчивом материале, таком как древесный упаковочный материал, следует предпринять дальнейшие действия, если существует вероятность того, что переносчик уже переместился на окружающие деревья-хозяева. Вероятность этого должна оцениваться в соответствии с такими факторами, как наличие летних отверстий переносчика, время года и близость произрастания растений-хозяев. Если эта вероятность признаётся высокой, то зона должна быть демаркирована и должны быть приняты те же меры, что и в контексте других обнаружений *B. xylophilus*, в том числе использование ловушек для переносчиков и лабораторный анализ.

Сбор и обработка образцов описаны в Дополнении 2. Идентификация нематод, извлечённых из образцов, описана в Стандарте ЕОКЗР РМ 7/4 Диагностический протокол. *Bursaphelenchus xylophilus* (EPPO, 2013b).

4. Локализация и ликвидация

Если существует подозрение на присутствие *B. xylophilus* в зоне, ранее считавшейся свободной от этого вредного организма, то, до лабораторного подтверждения следует предпринять незамедлительные меры для снижения риска его распространения, включая запрет на перемещение материала растений-хозяев из окрестностей мест подозреваемого обнаружения, а также установить соответствующую временную буферную зону с учётом быстро проведённого анализа потенциального распространения вредного организма. Должна быть срочно организована лабораторная экспертиза, и если присутствие вредного организма подтверждено, то должны быть предприняты действия, указанные ниже.

Заражённая зона должна быть разграничена. Разграничение должно быть скорректировано с учётом новых обнаружений вредного организма.

В данном разделе "заражённая зона" означает зону, на которой находятся все деревья, заражение которых подтверждено, и которая разграничена на основе всей доступной информации и экспертного заключения. На ранних стадиях обследования эта зона может быть ограничена отдельными деревьями или группами деревьев, образцы которых дали положительный результат.

"Зона вырубki растений-хозяев" означает зону радиусом не менее 50 м вокруг заражённых деревьев, из которой удалены все растения-хозяева (хвойные породы, кроме *Thuja* и *Taxus*).

"Зона интенсивного обследования" означает зону, окружающую заражённую зону, в которой необходимо проводить интенсивное обследование.

4.1 Ситуации, при которых симптомы проявления вилта сосны наиболее вероятны

В ситуациях, когда симптомы вилта сосны могут проявиться, при обнаружении *B. xylophilus* в порубочных остатках первично заражённого дерева (или деревьев), или в погибших деревьях, в стране или регионе, должны быть приняты официальные меры по локализации и ликвидации в следующей последовательности:

- 1) Следует установить минимальную первоначальную регулируемую зону радиусом не менее 20 км (Рис.1) вокруг заражённой зоны, в которой принимаются меры по предотвращению распространения вредного организма (David *et al.* 2014, Sanchez-Husillos *et al.*, 2015). Эти меры включают запрет на любое перемещение восприимчивых видов растений, древесины и коры, которые могут быть заражены *B. xylophilus* или её переносчиками, если они не обработаны эффективно против *B. xylophilus* и её переносчиков. Регулируемая зона состоит из заражённой зоны и окружающей её буферной зоны.
- 2) Зараженные деревья должны быть немедленно вырублены, досмотрены на наличие *Monochamus* и лётных отверстий, а затем полностью уничтожены на месте, включая порубочные остатки. Интенсивное контрольное обследование должно начаться немедленно, прежде всего в зоне с признаками активности *Monochamus* (рис. 2). Обследование должно проводиться в радиусе не менее 5-10 км (Hernández *et al.*, 2011; Jactel *et al.*, 2015), в зависимости от того, имеются ли лётные отверстия у деревьев, расположенных вокруг заражённого дерева (деревьев). Ловушки также должны быть размещены между внешней границей зоны интенсивного обследования и на расстоянии 20 км от места обнаружения. Размещение и количество ловушек и отбираемых образцов будет зависеть от структуры и плотности насаждения восприимчивых деревьев, произрастающих вокруг места обнаружения. При новых обнаружениях заражённых деревьев или заражённых особей *Monochamus*, пойманных в ловушки, необходимо расширить зону контрольного обследования аналогичным образом (Рис. 3).
- 3) В зависимости от результатов контрольного обследования необходимо пересматривать регулируемую зону, в которой принимаются меры по локализации и ликвидации вредного организма, чтобы она достаточно простиралась за пределы заражённой зоны (рис. 3 & 4).
- 4) Зона вырубki растений-хозяев (рис. 5) с минимальным радиусом в 50 м должна быть установлена вокруг каждой заражённой зоны. В пределах одной регулируемой зоны может быть создана не одна зона вырубki растений-хозяев (рис. 6). Обоснование размера зоны вырубki растений-хозяев частично основано на необходимости вырубki достаточного количества деревьев для отбора образцов и анализа их на наличие *B. xylophilus*. Например, в густом насаждении вырубka растений-хозяев радиусом в 50 м даст выборку приблизительно в 1200 деревьев, которые следует повалить, отобрать образцы и проанализировать их на наличие *B. xylophilus*. Если все анализы отрицательные, то с высокой степенью достоверности можно сделать заключение о том, что данная зона свободна от вредного организма. Экспертное заключение должно быть основой для определения необходимого радиуса зоны вырубki растений-хозяев, и в свою очередь базироваться на распространении деревьев-хозяев, риске распространения вредного организма до его обнаружения, вероятности бессимптомного заражения деревьев, данных о дополнительном питании (в зависимости от плотности произрастания деревьев) и наличии мест, пригодных для откладки яиц (в зависимости от состояния деревьев) в регулируемой зоне. Места, подходящие для откладки яиц, включают ослабленные деревья, деревья, которые недавно погибли или были повалены, а также остатки лесозаготовок, такие как верхушки, ветви и древесина стволов деревьев с корой, оставшиеся после валки. Валка деревьев-хозяев должна начинаться с внешней стороны зоны по направлению к центру

и должна осуществляться в период отсутствия лёта переносчика или после проведения соответствующих фитосанитарных обработок, направленных против расселения переносчика.

- 5) Образцы следует отбирать от кроны и ствола каждого поваленного дерева. Если анализ какого-либо образца окажется положительным, следует провести дополнительное контрольное обследование и установить новую зону вырубki растений-хозяев. Если обнаружено какое-либо новое заражение, следует провести дополнительное контрольное обследование (как описано в шаге 2) и установить новую зону вырубki растений-хозяев (Рис.6).
- 6) Любое обнаружение *B. xylophilus* в дереве, у которого отсутствуют симптомы вилта, ведёт к пересмотру предположений, сделанных при принятии решений о применимости этого раздела стандарта, и, соответственно, этих методов обследования и размеров зоны вырубki растений-хозяев.
- 7) В случае, если было обнаружено несколько заражённых деревьев, для удобства управления заражённые зоны вокруг них могут быть объединены в одну зону, а также организована единая зона вырубki растений-хозяев радиусом не менее 50 м. (рис. 4).
- 8) Следует продолжать интенсивные обследования вокруг зоны вырубki растений-хозяев, как это описано в пункте 2.
- 9) До начала следующего сезона лёта переносчиков, феромонные или кайромонные ловушки или ловчие деревья для переносчиков следует расположить в центре зоны вырубki растений-хозяев, чтобы свести к минимуму риск распространения оставшихся заражённых переносчиков путём привлечения их в центр очага.

4.2 Ситуации, при которых симптомы проявления вилта сосны маловероятны

При обнаружении *B. xylophilus*, например, в переносчиках, пойманных в ловушки, в порубочных остатках, в других древесных остатках или в погибших деревьях в зоне или при ситуации, когда симптомы вилта сосны маловероятны, можно выделить две основные ситуации.

- (А) Места, подходящие для откладки яиц (см. выше) *Monochamus* spp. разбросаны по всей зоне (например, когда зона частично или полностью покрыта видами деревьев-хозяев и часто не используемая в качестве промышленного леса).
- (В) Места, подходящие для откладки яиц *Monochamus* spp. (см. выше) сконцентрированы в местах вырубki деревьев в последние 1-2 года или в древостоях, где деревья ослаблены из-за снегопадов, штормов, лесных пожаров или биотических агентов, таких как короеды. В это описание входят зоны, полностью покрытые лесом и используемые в промышленных целях.

На практике возможны различные ситуации.

В ситуации (А) после обнаружения нематоды следует принять официальные меры по локализации и ликвидации вредного организма в следующей последовательности:

- (А.1) Следует установить первоначальную регулируемую зону с радиусом не менее 20 км вокруг заражённой зоны (Рис. 1), на территории которой принимаются меры по предотвращению распространения вредного организма, включая запрет на перемещение восприимчивых видов растений, древесины и коры, которые могут быть заражены *B. xylophilus* или её переносчиками (Дополнение 3).
- (А.2) Деревья в заражённой зоне, которые находятся в ослабленном состоянии, и недавно вырубленный материал, подходящий для размножения переносчика, должны быть немедленно удалены и уничтожены; кроме того сразу необходимо провести интенсивное контрольное обследование в радиусе не менее 5 км (рис. 2) вокруг заражённой зоны (см. в Дополнении 2 о стратегии обследований для ситуаций, когда симптомы вилта не проявляются). Дополнительные ловушки должны быть

размещены от 5 до 10 км от места обнаружения. Новые положительные обнаружения должны расширить контрольные обследования далее аналогичным образом (Рис. 3).

- (А.3) В зависимости от результатов контрольных обследований необходимо пересматривать регулируемую зону, в которой принимаются меры по локализации и ликвидации вредного организма, чтобы она простиралась не менее чем на 20 км за пределы заражённой зоны (рис. 3 & 4).
- (А.4) В случае локализованного и небольшого заражения следует установить начальную зону вырубki растений-хозяев (рис. 5) с радиусом не менее 50 м (точный радиус определяется экспертным заключением, основанным на признаках распространения *Monochamus* spp., результатами вылова в ловушки и анализом на присутствие *B. xylophilus*) вокруг заражённой зоны с целью удаления *B. xylophilus*, которая может присутствовать в результате дополнительного питания *Monochamus*. Вырубка деревьев-хозяев должна проводиться начиная с внешней стороны зоны по направлению к центру и должна осуществляться вне периода лёта переносчика.
- (А.5) Для более обширного и рассеянного заражения необходимо решить, возможна ли ещё ликвидация очагов вредного организма. Вокруг заражённой зоны должна быть создана первичная зона вырубki растений-хозяев с минимальным радиусом 100 м, чтобы удалить *B. xylophilus*, которая может присутствовать в результате дополнительного питания переносчика. Все древесные материалы, которые могут быть использованы переносчиком для откладки яиц, должны постоянно удаляться из заражённой зоны в период ликвидации вредителя. Если меры по ликвидации не будут приняты, регулируемая зона должна быть демаркирована и подвержена мерам официальной борьбы для ограничения дальнейшего распространения, подавления *B. xylophilus* и снижения плотности популяции её переносчиков (см. ниже «Долгосрочная стратегия локализации очага»).
- (А.6) В обоих случаях (А. 4 и А. 5) должна быть проведена вырубка растений-хозяев в радиусе не менее 50 м вокруг заражённой зоны (рис. 7), а также установлена зона интенсивных обследований не менее 5 км шириной вокруг края заражённой зоны, и поддерживаться в течение, по крайней мере, 2-х циклов развития переносчика, но не менее 3-х лет.
- (А.7) До начала следующего сезона лёта переносчиков феромонные или кайромонные ловушки или ловчие брёвна следует расположить в центре зоны вырубki растений-хозяев, чтобы минимизировать риск распространения оставшихся заражённых переносчиков путём их привлечения к центру.

В ситуации (В), после обнаружения, следует применять официальные меры по локализации и ликвидации очага вредного организма в следующей последовательности:

- (В.1) Следует установить первоначальную регулируемую зону шириной не менее 20 км вокруг заражённой зоны, на территории которой принимаются меры по предотвращению распространения вредного организма, включая запрет на перемещение восприимчивых растений, древесины и коры, которые могут быть заражены *B. xylophilus* или её переносчиками (Дополнение 3).
- (В.2) Вся древесина хвойных пород, которая подходит для откладки яиц переносчиками, должна быть немедленно удалена из заражённой зоны, и необходимо провести интенсивное обследование в радиусе не менее 10 км вокруг заражённой зоны, сосредоточив внимание на приоритетных зонах с древесным материалом, заселённым усачами *Monochamus* spp. (см. в Дополнении 2 о стратегии обследований для ситуаций, в которых симптомы вилта не проявляются). Новые обнаружения должны ещё больше расширить границы для контрольных обследований на ширину не менее 10 км вокруг места последнего обнаружения.
- (В.3) В зависимости от результатов контрольных обследований необходимо пересматривать регулируемую зону, в которой принимаются меры по локализации и

ликвидации очагов вредного организма, чтобы она простиралась не менее чем на 20 км за пределы заражённой зоны (рис. 3 & 4).

- (В.4) Для локализованной и небольшой заражённой зоны (например, одно заражённое место вырубki деревьев) вся хвойная древесина, подходящая для размножения переносчиков, должна быть немедленно удалена с участка вырубki и, по крайней мере, до периода лёта *Monochamus* в заражённых зонах. Для устранения возможного присутствия *B. xylophilus*, распространяющейся при дополнительном питании видов рода *Monochamus*, необходимо создать первоначальную зону вырубki растений-хозяев с минимальным радиусом 50 м (точный радиус определяется экспертным заключением на основе анализа присутствия *B. xylophilus*) вокруг заражённой зоны. Экспертное заключение должно лечь в основу решения о том, следует ли удалять субстрат, подходящий для размножения переносчиков (см. выше), находящийся на участках, примыкающих к зоне вырубki растений-хозяев. Вырубka деревьев-хозяев должна проводиться начиная с внешней стороны зоны по направлению к её центру и должна осуществляться вне периода лёта переносчика.
- (В.5) Для обширного и более рассеянного заражения (например, несколько заражённых мест вырубki деревьев, расположенных в большей зоне, где заражение присутствует в течение нескольких лет) необходимо решить, является ли ликвидация ещё возможной. Если принято решение о ликвидации заражения, то меры, рекомендуемые для локализованного и небольшого заражения (В.4), должны применяться к каждой заражённой зоне. Весь древесный материал, который может быть использован для откладки яиц переносчика, должен постоянно удаляться из заражённой зоны во время ликвидации очагов нематоды. Если меры по ликвидации не будут приняты, регулируемая зона должна быть демаркирована и подвержена официальной борьбе, чтобы ограничить дальнейшее распространение и подавить популяции присутствующего вредного организма (см. ниже «Долгосрочная стратегия локализации очага»).
- (В.6) В обоих случаях (В.4) и (В.5), необходимо установить дополнительную зону шириной не менее 50 м вокруг заражённой зоны для вырубki растений-хозяев (рис. 7), а также должна быть установлена зона интенсивных обследований с минимальной шириной в 5 км от края зоны вырубki растений-хозяев, и необходимо поддерживать её в течение двух циклов развития переносчика, но не менее трёх лет.
- (В.7) Перед началом следующего сезона лёта насекомых-переносчиков, в центре зоны вырубki растений-хозяев должны быть размещены феромонные или кайромонные ловушки или ловчие брёвна для минимизации риска расселения оставшихся заражённых переносчиков путём привлечения их к центру.

В любом случае образцы от деревьев, вырубленных в зоне вырубki растений-хозяев, должны быть проанализированы на наличие *B. xylophilus* как можно скорее. Образцы должны быть взяты от каждого дерева в пределах 50 м от заражённой зоны, и должна быть сделана репрезентативная выборка от других деревьев. Если какой-либо образец показывает положительные результаты, то следует провести дальнейшие контрольные обследования с целью определения границ и установить новую зону вырубki растений-хозяев.

Нет необходимости удалять старые погибшие или лежащие деревья, которые (на основании экспертного заключения) могут быть определены как непригодные для откладки яиц или для завершения цикла развития *Monochamus*, но представляющие ценность для сохранения биоразнообразия.

Целью мер, применяемых в регулируемой зоне, является локальная ликвидация нематоды и предотвращение её распространения в другие зоны, ограничение распространения внутри регулируемой зоны и, для более широкого и более рассеянного

заражения, ликвидация нематоды путём постоянного удаления очагов заражения. Методы предотвращения распространения в другие зоны и снижения уровня заражения описаны в Дополнении 3.

5. Модели распространения

В последние годы был разработан ряд моделей распространения. Некоторые из них могут использоваться для обоснования отклонения от радиусов, указанных выше для регулируемых зон и зон вырубki растений-хозяев, в том числе для снижения ниже предложенных минимумов, если выполняются следующие условия: модель должна быть опубликована в рецензируемом журнале, параметры следует оценивать на основе самой последней имеющейся информации, следует предоставить анализ неопределенности и опубликовать обоснование для определения радиуса, отличного от того, который рекомендован в настоящем стандарте.

6. Посадка растений-хозяев

Посадка восприимчивых видов растений в регулируемой зоне, где применяются меры по ликвидации, должна быть запрещена с целью уменьшения присутствия восприимчивых растений, которые могут быть использованы переносчиками для дополнительного питания и откладки яиц.

7. Обработка

В качестве защиты деревьев от *B. xylophilus* был изучен метод микро инъекции эмаектин бензоатом. По-видимому, препарат активен как против переносчика, так и против нематод. В Японии опыты, проведённые с *Pinus thunbergii* и *P. densiflora*, показали отсутствие симптомов в течение трёх лет у 91% деревьев, обработанных эмаектин бензоатом (из расчёта в 10 г / м³) при ежегодном заражении нематодой (Takai *et al.*, 2003). В Португалии не наблюдалась гибель через 26 месяцев после обработки здоровых деревьев (*P. pinaster*), произрастающих в лесу, сильно заражённом нематодой, в то время как треть контрольных деревьев за этот период погибла (Sousa *et al.*, 2013). В тех случаях, когда эмаектин бензоат имеет соответствующее нормативное разрешение на применение его таким методом, обработки могут применяться во всех или части рекомендуемых зон вырубki растений-хозяев. Однако инъекция эмаектин бензоата может также отрицательно воздействовать на здоровье дерева и другие организмы, и эти эффекты необходимо учитывать (Kuroda & Kenmochi, 2016).

8. Проверка ликвидации вредного организма

Нематоду *Bursaphelenchus xylophilus* можно считать ликвидированной при выполнении следующих условий: отсутствия *B. xylophilus* в течение, по крайней мере, двух циклов развития переносчика, при ежегодном мониторинге и отборе образцов как минимум в течение 3-х лет в регулируемой зоне после последнего обнаружения нематоды.

9. Долгосрочная стратегия локализации очага

Достижение ликвидации будет возможно не при любых обстоятельствах. Например, в ситуациях, когда вредный организм уже широко распространился до того, как он был обнаружен, соответствующие органы могут принять решение о том, что ликвидация уже не может быть достигнута, и следует принять и объявить долгосрочную стратегию по локализации очага. Эта долгосрочная стратегия локализации очага должна, по крайней мере, быть достаточной для защиты соседних зон и стран, которые остаются свободными от заражения. Многие из мер, изложенные выше для стратегии по ликвидации, будут также подходить для долгосрочной стратегии по локализации, потому что они подавляют численность вредного организма и снижают риск его распространения. Следует продолжать мониторинг и сообщать о численности *B. xylophilus* в заражённой зоне, в которой больше не ведётся ликвидация. Необходимо принять дополнительные меры для снижения риска распространения заражения из этой зоны. Они могут включать:

- обследование и выявление деревьев с симптомами вилта не менее 3-х раз в год (в начале весны, в середине лета и в конце осени),
- удаление всех таких деревьев до следующего периода лёта переносчика, действуя от внешней границы к центру,
- отлов переносчика от середины к внешней границе демаркированной зоны.

Для снижения риска естественного распространения эти меры должны также включать буферную зону шириной, по крайней мере, в 20 км вокруг края зоны, в которой, по меньшей мере, продолжают приниматься меры по локализации и ликвидации очага, изложенные в настоящем стандарте. В отношении других путей распространения, меры должны быть, по крайней мере, столь же строгими, как и те, которые изложены в стандарте ЕОКЗР РМ 8/2(1).

Запросы

Запросы можно направлять в секретариат ЕОКЗР, 21 Boulevard Richard Lenoir, Paris 75011, France (Франция, Париж) или по электронной почте hq@eppo.int

Благодарность

Этот стандарт был первоначально разработан Х. Эвансом, Лесохозяйственные исследования в Уэльсе (Великобритания) и С. Магнуссоном, Институт сельскохозяйственных и экологических исследований Норвегии. Пересмотр стандарта был проведён Группой экспертов по лесному карантину, включая Паскуале Руббо (Комиссия ЕС), Хосе Мануэль Гомеса Родригеса (Португалия), Бьорна Хоппе (Германия), Ханнеса Крехана (Австрия), Олега Кулинича (Россия), Кристера Магнуссона (Норвегия), Уго Маса (Испания), Тронда Рафосса (Норвегия), Херардо Санчес Пенья (Испания), Ксавье Тассуса (Франция), Сибрена Воса (Европейское агентство по безопасности продуктов питания, Италия), Андрия Вукадина (Хорватия), Тина Юлиоха (Финляндия) и (в качестве члена-корреспондента) Кристель Робине (Франция).

Библиография

David G, Giffard B, Piou D & Jactel H (2014) Dispersal capacity of *Monochamus galloprovincialis*, the European vector of the pine wood nematode, on flight mills. [Оценка лётных способностей *Monochamus galloprovincialis*, европейского переносчика сосновой стволовой нематоды, на лётных стендах] *Journal of Applied Entomology* 138, 566–576.

- de Guiran G (1990) Pine wood nematodes (*Bursaphelenchus* spp.). Biological, taxonomical and epidemiological aspects. [*Сосновая стволовая нематода (Bursaphelenchus xylophilus). Биологические, таксономические и эпидемиологические аспекты*]. *Comptes Rendus de l'Academie d'Agriculture de France* 76, 13–20.
- Douma JC, Van der Werf W, Hemerik L, Magnusson C & Robinet C (2017) Development of a pathway model to assess the exposure of European pine trees to pine wood nematode via the trade of wood. [*Разработка модели путей распространения сосновой стволовой нематоды для оценки возможного заражения европейских сосен через торговлю древесиной*]. *Ecological Applications* 27, 769–785.
- Dwinell LD (1997) The Pinewood Nematode: regulation and mitigation. [*Сосновая стволовая нематода: регулирование и смягчение*]. *Annual Review of Phytopathology* 35, 153–166.
- EFSA (2013) Scientific opinion on comments provided by Portugal on the phytosanitary risk associated with *Pinus pinea* for the spread of pine wood nematode. [*Научное мнение относительно комментариев, представленных Португалией, в отношении фитосанитарного риска, связанного с Pinus pinea, при распространении сосновой стволовой нематоды*]. *EFSA Journal* 11(4), 3163.
- EPPO (2009a) EPPO Standards PM 8/2 (1) Commodity-specific Phytosanitary measures Coniferae. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 39, 420–449. [*Стандарт ЕОКЗР РМ 9/10 (1). Специфичные для товаров фитосанитарные меры: хвойные*]. *Бюллетень ЕОКЗР, 2009а, 39(3), 420–449*.
- EPPO (2009b) EPPO Standards PM 9/10 (1) Generic elements for contingency plans. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 39(3), 471–474. [*Стандарт ЕОКЗР РМ 9/10 (1). Общие элементы планов экстренных действий*]. *Бюллетень ЕОКЗР, 2009b, 39(3), 471–474*.
- EPPO (2009c) PM 10/6(1) Heat treatment of wood to control insects and wood-borne nematodes. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 39, 31–31. [*Стандарт ЕОКЗР РМ 10/6 (1). Тепловая обработка древесины для борьбы с насекомыми и древесными нематодами*]. *Бюллетень ЕОКЗР, 2009с, 39(3), 31–31*.
- EPPO (2013a) PM 7/119(1) Nematode extraction. *EPPO Bulletin* 43, 471–495. [*Стандарт ЕОКЗР РМ 7/119 (1). Выделение нематод*]. *Бюллетень ЕОКЗР, 2013а, 43, 471–495*.
- EPPO (2013b) EPPO Standards PM 7/4 *Bursaphelenchus xylophilus*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 43(1), 105–118. [*Стандарт ЕОКЗР РМ 7/4. Bursaphelenchus xylophilus*]. *Бюллетень ЕОКЗР, 2013b, (1), 105–118*.
- EPPO (2014a) EPPO Standards PM 9/18 (1) Decision-support scheme for prioritizing action during outbreaks. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 44(3), 443–456. [*Стандарт ЕОКЗР РМ 9/18 (1). Схема по поддержке принятия решений для определения приоритетности действий во время вспышек размножения вредных организмов*]. *Бюллетень ЕОКЗР, 2014а, 44(3), 443–456*.
- EPPO (2014b) EPPO Standards PM 8/2 (1) Commodity-specific phytosanitary measures standard on Coniferae. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 44(3), 403–440. [*Стандарт ЕОКЗР РМ 8/2 (1) Специфичные для товаров фитосанитарные меры: хвойные*]. *Бюллетень ЕОКЗР, 2014b, 44(3), 404–440*.
- EPPO (2016) PM 5/8 (1) Guidelines on the phytosanitary measure 'Plants grown under complete physical isolation'. *EPPO Bulletin* 46 (3), 421–423. [*Стандарт ЕОКЗР РМ 5/8 (1). Руководство по фитосанитарной мере «Растения, выращенные в полной физической изоляции»*]. *Бюллетень ЕОКЗР, 2016, 46(3), 421–423*.
- EPPO, СABI, (1997) Quarantine Pests for Europe, 2nd edn. [*ЕОКЗР, КАБИ, Карантинные вредные организмы для Европы, 2-е издание*] CAB International, Wallingford (GB).
- Etxebeste I, Sanchez-Husillos E, Alvarez G, Mas i Gisbert H & Pajares A (2016) Dispersal of *Monochamus galloprovincialis* (Col.: Cerambycidae) as recorded by mark–release–recapture using pheromone traps. [*Распространение Monochamus galloprovincialis (Col.: Cerambycidae), зарегистрированное с помощью выпуска меченых особей и их*

- последующего отлова с помощью феромонных ловушек]. *Journal of Applied Entomology* 140(7), 485–499.
- Evans S, Evans HF & Ikegami M (2008) Modeling PWN-induced wilt expression: a mechanistic approach. In *Pine Wilt Disease: A Worldwide Threat to Forest Ecosystems [Моделирование проявления вилта, вызываемого сосновой стволовой нематодой: механистический подход. В кн. Вилт сосны: всемирная угроза лесным экосистемам]* (eds. Mota M & Vieira P), pp. 259–278. Springer, New York (US).
- Evans HF, McNamara DG, Braasch H, Chadoeuf J & Magnusson C (1996) Pest risk analysis (PRA) for the territories of the European Union (as PRA area) on *Bursaphelenchus xylophilus* and its vectors in the genus *Monochamus*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 26, 199–249. [Анализ фитосанитарного риска (АФР) *Bursaphelenchus xylophilus* и её переносчиков из рода *Monochamus* для территории ЕС (в качестве зоны АФР)]. *Бюллетень ЕОКЗР*, 2016, 46(3), 421–423.
- Futai K & Takeuchi Y (2008) Field diagnosis of the asymptomatic carrier of pinewood nematode. In *Pine Wilt Disease: A Worldwide Threat to Forest Ecosystems [Полевая диагностика бессимптомного переносчика сосновой стволовой нематоды. В кн. Вилт сосны: всемирная угроза лесным экосистемам]*. (eds. Mota MM & Vieira P), pp. 279–289. Springer Science + Business Media BV, New York (US).
- Gruffudd HR, Jenkins TAR & Evans HF (2016) Using an evapo-transpiration model (ETpN) to predict the risk and expression of symptoms of pine wilt disease (PWD) across Europe. [Использование модели эвапотранспирации (ETpN) для прогнозирования риска и проявления симптомов вилта хвойных пород (PWD) во всей Европе]. *Biological Invasions* 18, 2823–2840.
- Hernandez R, Ortiz A, Perez V, Gil JM & Sanchez G (2011) *Monochamus galloprovincialis* (Olivier, 1795) (Coleoptera: Cerambycidae), comportamiento y distancias de vuelo. [Моночамус галлопровинциалис (Оливер, 1795) (Coleoptera: Cerambycidae), поведение и дистанции перелётов]. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas* 37, 79–96.
- Jactel H, Bonifacio L, Halder I, Vétillard F, Robinet C & David G (2018) A novel, easy method for estimating pheromone trap attraction range: application to the pine sawyer beetle *Monochamus galloprovincialis*. [Новый, простой метод для оценки диапазона привлечения феромонной ловушки: применительно к черному сосновому усачу *Monochamus galloprovincialis*]. *Agricultural and Forest Entomology*. <https://doi.org/10.1111/afe.12298>.
- Jactel H, Castagnone P, Mota M, Piou D, Robinet C, Roux G et al. (2015) Evaluation of emergency measures to prevent the spread of the pine wood nematode within the European Union. ANSES opinion, Collective Expert Appraisal Report. [Оценка экстренных мер по предотвращению распространения сосновой стволовой нематоды в пределах Европейского Союза. Мнение ANSES, Отчет по коллективной экспертизе.] <https://www.anses.fr/fr/system/files/SVEG2014SA0103RaEN.pdf> [accessed on 16 May 2018]
- Kuroda K & Kenmochi A (2016) Risk of killing uninfected pine trees by the repeated trunk-injection on nematicides to prevent pine wilt. Proceedings of 2016 IUFRO Working Party 7.02.10 Pine Wilt Disease International Symposium, 101 pp. [Риск гибели неинфицированных деревьев сосны из-за многократных инъекций в ствол нематотицида для предотвращения вилта сосен. Труды Рабочей группы IUFRO 2016 года 7.02.10 Международный симпозиум по борьбе с вилтом сосны, 101 с.]
- Luzzi MA, Wilkinson RC & Tarjan AC (1984) Transmission of the Pinewood nematode *Bursaphelenchus xylophilus*, to slash pine trees and log bolts by a cerambycid beetle, *Monochamus tilliator*, in Florida. [Перенос сосновой стволовой нематоды *Bursaphelenchus xylophilus* на деревья сосны Эллиота и фундаментные болты жуками-усачами *Monochamus tilliator* во Флориде.] *Journal of Nematology* 16, 37–40.

- Magnusson C, Thunes KH, Nyeggen H, Overgaard H, Rafoss T, Haukeland S et al. (2007) Surveillance of Pine Wood nematode (PWN) *Bursaphelenchus xylophilus*. Norwegian Surveys 2000–2006. Bioforsk Report 2(104), 27. [Надзор за сосновой стволовой нематодой (PWN) *Bursaphelenchus xylophilus*. Норвежские исследования 2000–2006 гг. Отчет Bioforsk 2 (104), 27.].
- Pajares JA, Alvarez G, Ibeas F, Gallego D, Hall DR & Farman DI (2010) Identification and field activity of a male-produced aggregation pheromone in the Pine Sawyer Beetle, *Monochamus galloprovincialis*. [Идентификация и полевая активность производимого самцами агрегационного феромона для черного соснового усача *Monochamus galloprovincialis*]. *Journal of Chemical Ecology* 36, 570–583.
- Sanchez-Husillos E, Etxebeste I & Pajares A (2015) Effectiveness of mass trapping in the reduction of *Monochamus galloprovincialis* Olivier (Col.: Cerambycidae) populations. [Эффективность массового отлова жуков в ловушки для снижения численности популяции *Monochamus galloprovincialis* Olivier (Col. : Cerambycidae)]. *Journal of Applied Entomology* 139(10), 747–758.
- Schonfeld U, Braasch H, Burgermeister W & Br€other H (2008) Investigations on wood-inhabiting nematodes of the genus *Bursaphelenchus* in pine forests in the Brandenburg Province, Germany. In Pine Wilt Disease: A Worldwide Threat to Forest Ecosystems [Исследования древесных нематод рода *Bursaphelenchus* в сосновых лесах провинции Бранденбург, Германия. В кн. Вилт хвойных пород: всемирная угроза лесным экосистемам]. (Eds. Mota MM & Viera P), pp. 69–73. Springer Science + Business Media BV, Berlin (GE).
- Schroder T, McNamara DG & Gaar V (2009) Guidance on sampling to detect pine wood nematode *Bursaphelenchus xylophilus* in trees, wood and insects. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 39, 179–188. [Руководство по отбору образцов для выявления сосновой стволовой нематоды *Bursaphelenchus xylophilus* в деревьях, древесине и насекомых. Бюллетень ЕОКЗР, 2009, 39, 179–188.]
- Sousa E, Naves P & Vieira M (2013) Prevention of pine wilt disease induced by *Bursaphelenchus xylophilus* and *Monochamus galloprovincialis* by trunk injection of emamectin benzoate. [Профилактика болезни вилта сосны, вызванной *Bursaphelenchus xylophilus* и *Monochamus galloprovincialis*, путем инъекции в ствол эмамектина бензоата]. *Phytoparasitica* 41, 143–148.
- Takai K, Suzuki T & Kawazu K (2003) Development and preventative effect against pine wilt disease of a novel liquid formulation of emamectin benzoate. [Разработка и профилактическое действие новой жидкой композиции эмамектина бензоата против болезни вилта сосны]. *Pest Management Science* 59(3), 365–70.

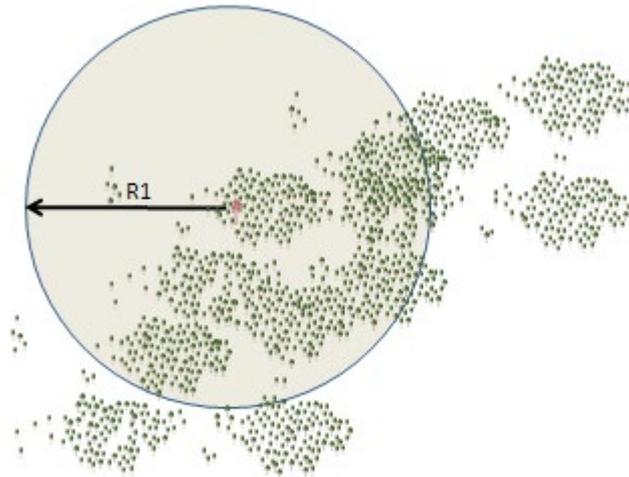


Рис. 1. Регулируемая зона радиусом не менее 20 км (R1) вокруг заражённой зоны. На начальных этапах исследования заражённая зона может быть ограничена первым обнаружением *B. xylophilus* в виде одного дерева или группы деревьев. [Цветной рисунок можно посмотреть на wileyonlinelibrary.com]

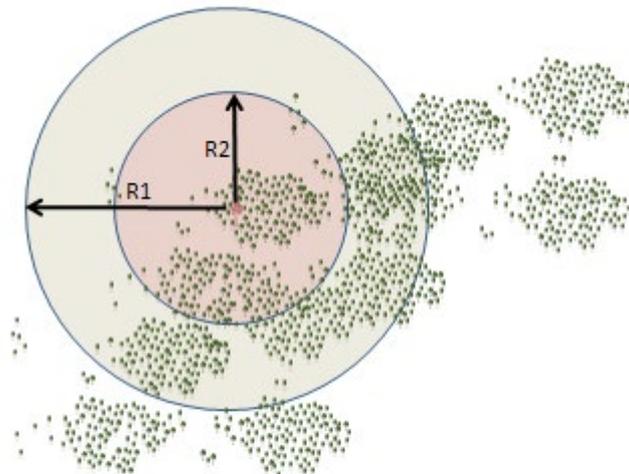


Рис. 2. Контрольное обследование проводится на территории радиусом не менее 5 км (R2), в зависимости от ситуации, вокруг каждого нового обнаружения *B. xylophilus* с целью получения предварительной информации о заражённой зоне. [Цветной рисунок можно посмотреть на wileyonlinelibrary.com]

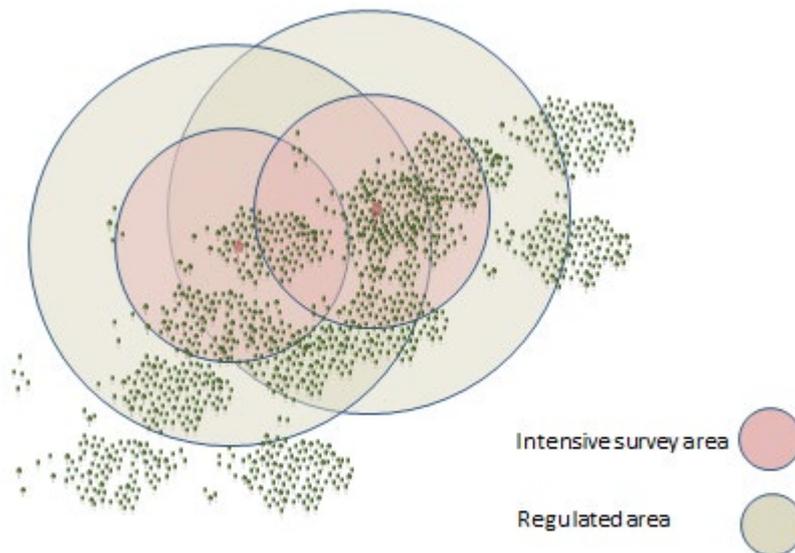


Рис. 3. Регулируемая зона и зона интенсивного обследования должны быть скорректированы с учётом всех дальнейших обнаружений. [Цветной рисунок можно посмотреть на wileyonlinelibrary.com] (Подписи: зона интенсивных обследований; регулируемая зона)

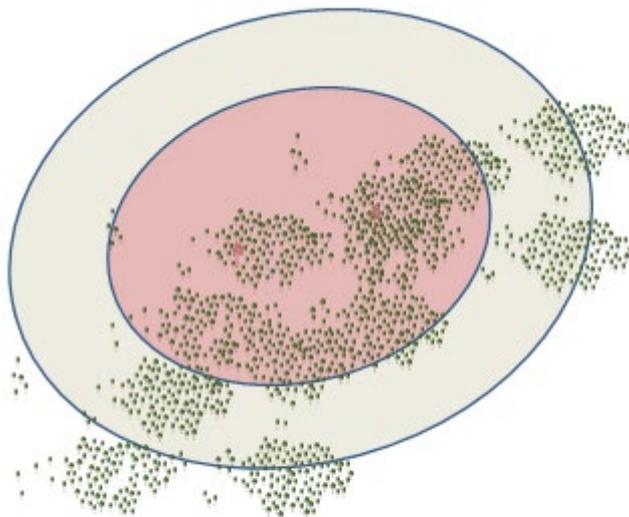


Рис. 4. Зоны (заражённые зоны, регулируемые зоны, зоны обследования или зоны вырубki растений-хозяев) могут быть объединены для облегчения управления и коммуникации. На рисунке показан пример объединения регулируемых зон и зон надзора, которые более чем перекрывают зоны, определённые радиусами, показанными на рисунке 3. [Цветной рисунок можно посмотреть на wileyonlinelibrary.com]

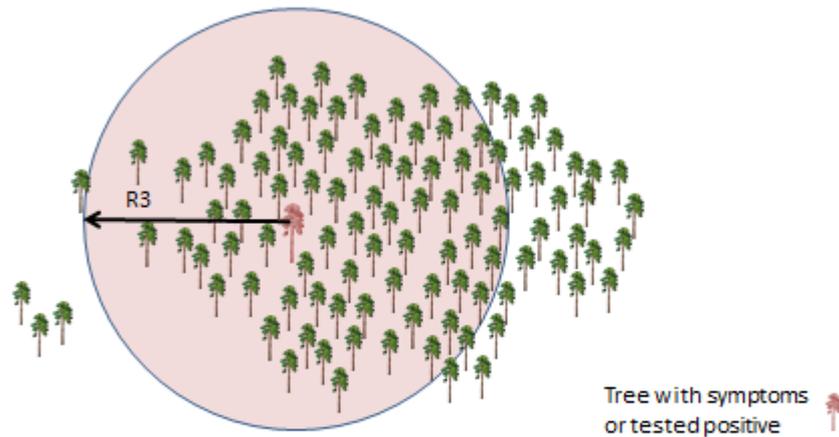


Рис. 5. Все заражённые деревья должны быть уничтожены, а все растения-хозяева в радиусе не менее 50 м (R3) (в зависимости от ситуации) должны быть вырублены. Каждое поваленное дерево должно быть тщательно проверено на наличие *B. xylophilus* и *Monochamus* spp. [Цветной рисунок можно посмотреть на wileyonlinelibrary.com] (Подпись: дерево с симптомами или с выявленным заражением)

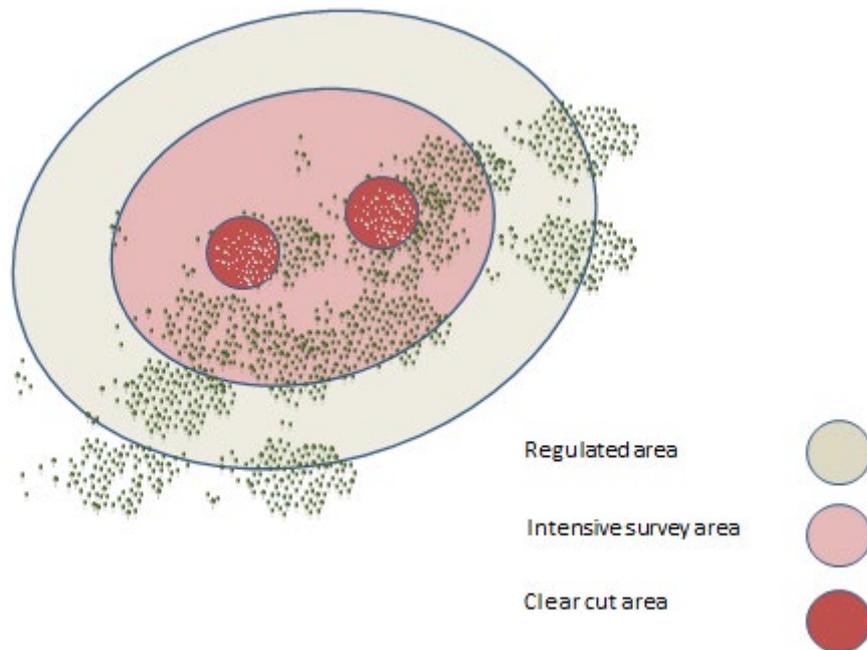


Рис. 6. В пределах одной регулируемой зоны может быть создана не одна зона вырубki растений-хозяев. Эта схема, хотя и не в масштабе, показывает относительный размер зоны вырубki растений-хозяев, зоны интенсивных обследований и регулируемой зоны. [Цветной рисунок можно посмотреть на wileyonlinelibrary.com] (Подписи: регулируемая зона, зона интенсивного обследования, зона вырубki растений-хозяев)

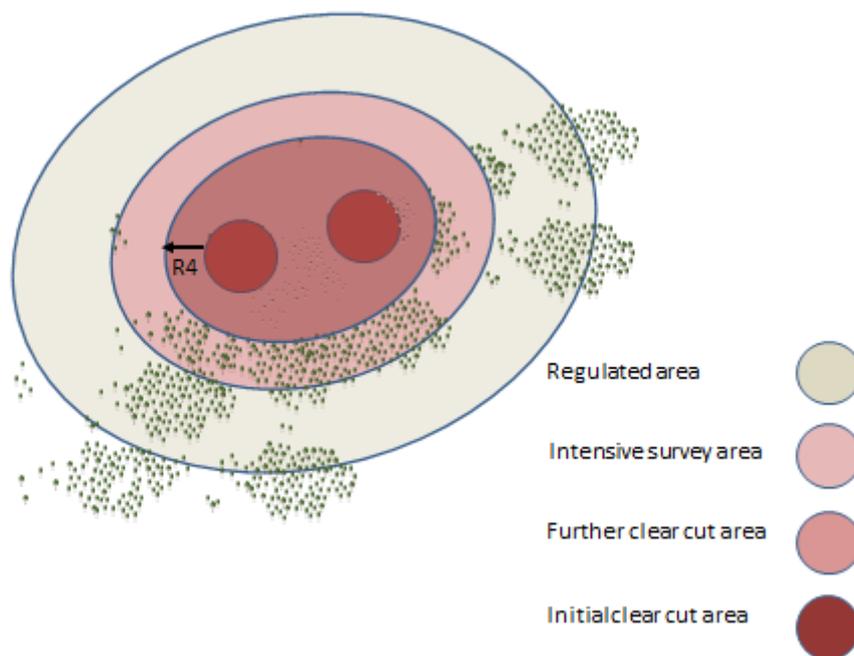


Рис. 7. В ситуациях, когда симптомы вилта сосны вряд ли обнаружатся, после завершения вырубki растений-хозяев в первичной зоне на территории радиусом не менее 50 м, проводится дальнейшая вырубка растений-хозяев на полосе шириной как минимум 50 м (R4). [Цветной рисунок можно посмотреть на wileyonlinelibrary.com]

Дополнение 1. Обследование в зоне, где *Bursaphelenchus xylophilus* не обнаруживалась

Цель

Для подтверждения того, что страна свободна от *B. xylophilus*, следует проводить регулярные обследования.

Стратегия

Критерии обследования для определения присутствия или отсутствия *B. xylophilus* основаны на биологических характеристиках обоих организмов, как переносчиков рода *Monochamus*, так и *B. xylophilus*. Эти критерии нацелены на те деревья и древесину (например, обрезанные ветви, порубочные остатки и валежник), которые, скорее всего, могут использоваться *Monochamus* spp. - потенциальными переносчиками *B. xylophilus*, либо для дополнительного питания, либо для откладки яиц. В ситуациях, когда симптомы вилта сосны не проявляются, рассматриваются только места, подходящие для откладки яиц¹. Поэтому при разработке стратегии обследований следует учитывать следующие параметры: известный круг растений-хозяев и распространение видов *Monochamus* spp., зоны с недавними лесозаготовками и зоны коммерческих лесов, деревообрабатывающие предприятия, деревья с учётом их состояния (повреждённые огнём, ветром, снегом и т.д.),

¹ Места, подходящие для откладки яиц, включают ослабленные или недавно погибшие или поваленные деревья, в том числе деревья, расположенные в районах, подвергнувшихся воздействию шторма или пожара, а также порубочные остатки, такие как верхушки деревьев, ветви и любые части стволов деревьев с корой, оставшиеся после рубки.

что влияет на присутствие и распространение видов рода *Monochamus*, пункты ввоза древесины (включая древесные упаковочные материалы), её обработки или хранения. Другие виды рода *Bursaphelenchus* в группе «*xylophilus*» (в особенности, *Bursaphelenchus micronatus*) также могут быть зарегистрированы, что является ценным для разработки общей стратегии обследования (в частности, *B. micronatus* и *B. xylophilus* имеют сходную связь с видами рода *Monochamus*, в качестве переносчиков нематод). Сведения о *B. micronatus* при обследованиях могут подтвердить правильный выбор субстрата при отборе образцов и помочь в разработке программы по интенсивному отбору образцов.

Важно учитывать, что относительно низкоинтенсивное обследование может привести к позднему выявлению заражения, которое уже распространилось на более широкую зону.

Обследования должны быть сосредоточены на следующем:

1. Ослабленные деревья (например, деревья, повреждённые вредными организмами, ветром или снегом, ослабленные засухой, пострадавшие от лесных пожаров).
2. 1–2-х-летние лесозаготовительные участки (концентрируясь, например, на порубочных остатках, пнях, образовавшихся в результате разлома ствола или после рубки, валежнике, стоящих погибших деревьях, оставленных с целью сохранения биоразнообразия).
3. Деревья в нелесных местах (например, в парках, садах, уличных посадках) вблизи возможных мест интродукции *B. xylophilus* и лесоперерабатывающих площадок, где хранятся бревна или щепы, стружка или опилки. В этом случае, в целях отслеживания, важно быть уверенным в точном происхождении древесины, так как на деревообрабатывающих площадках может содержаться древесина различного происхождения, в том числе импортный материал и деревья, произрастающие на примыкающей территории.
4. Пункты концентрации топливной древесины и деревьев на примыкающей территории. В этом случае, в целях отслеживаемости, важно быть уверенным в точном происхождении древесины, так как пункты концентрации могут содержать древесину различного происхождения, в том числе импортный древесный материал.

Обследования должны проводиться ежегодно следующим образом.

В ситуациях, когда симптомы вилта могут возникнуть, обследование необходимо проводить в то время года, когда возможно обнаружение симптомов вилта и может наблюдаться активность переносчиков. Визуальные обследования и отбор образцов от деревьев следует также дополнить использованием ловушек (ловушек с феромонами или кайромонами, ловчих деревьев и т.п.) (Pajares *et al.*, 2010) для отлова взрослых особей усачей рода *Monochamus*, которых самих можно рассматривать как образцы для проверки на наличие *B. xylophilus*. Если невозможно провести обследование в течение основного периода активности, то отбор образцов от деревьев можно проводить в зимние месяцы, но в эти месяцы встречаются главным образом личинки и/или куколки *Monochamus*. Отбор образцов должен быть направлен на деревья или древесные остатки имеющие признаки активности *Monochamus*. В случае с порубочными остатками, необходимое условие - отсутствие снега. Примеры некоторых полезных методов обследования можно найти в работе Magnusson *et al.* (2007).

В ситуациях, когда симптомы вилта не проявляются, сроки проведения обследований менее критичны. Обследования должны быть основаны на путях распространения, что позволит направить ресурсы на те пути распространения, на которых с наибольшей вероятностью могут присутствовать *Monochamus* spp. и/или *B.*

xylophilus и с которыми наиболее вероятно их проникновение в новые зоны. В порядке важности, ниже приведены следующие основные пути распространения и типы древесины, способные содержать переносчиков и *B. xylophilus*.

- Круглая древесина с корой (как бревна, так и древостой): ослабленные или недавно погибшие деревья могут быть использованы *Monochamus* spp. для размножения. Личиночные стадии переносчика могут первоначально присутствовать в камбиальной зоне, но позже они уходят в древесину, где завершают свой цикл развития через стадию куколки и, в конечном итоге, появляются новые взрослые особи.
- Древесные упаковочные материалы или пиломатериалы с корой или без: если деревья были заражены видами рода *Monochamus* и/или *B. xylophilus*, они всё ещё могут присутствовать в пиломатериалах, даже если внешние слои с корой были удалены. Обследования должны сосредоточиться на деревообрабатывающих предприятиях, в которых числятся такие деревья, независимо от того, используется ли древесина для упаковки или в качестве отдельного продукта, а также на любых других объектах, где хранятся древесные упаковочные материалы.
- Хвойные посадочные материалы: крупномерные деревья, которые перемещаются на международном уровне, могли быть использованы видами *Monochamus* spp. для дополнительного питания или, если деревья уже были ослаблены, то для размножения переносчиков. Вероятность обнаружения *Monochamus* или *B. xylophilus*, или их обоих, в таких растениях будет зависеть от состояния здоровья посадочного материала. Усилия по обследованию должны быть сосредоточены на более крупных растениях с акцентом на выявление следов дополнительного питания жуков в кронах и признаках их размножения в стволах.

Цель обследований заключается в обнаружении *B. xylophilus* как можно скорее после её проникновения в ранее свободную от *B. xylophilus* зону, поэтому акцент следует делать на путях распространения, поскольку они поступают в зону, или на отборе образцов в лесных массивах близлежащих к местам назначения путей распространения [см., например, Douma *et al.* (2017) для иллюстрации модели путей распространения]. Поэтому особое внимание следует уделять зонам, расположенным вблизи известных заражённых зон, пунктам импорта древесной продукции и / или перерабатывающим предприятиям, а также пунктам импорта древесных упаковочных материалов или крупномерного хвойного посадочного материала, а также распределению этих продуктов в зоны, в которых, как известно, *B. xylophilus* отсутствует.

Дополнение 2 - Процедуры отбора образцов от деревьев

Следует иметь в виду, что вероятность обнаружения *B. xylophilus* в дереве определяется распределением нематод по дереву. Если дерево уже слабое или недавно погибло от причин, отличных от вилта, вызванного сосновой стволовой нематодой, то нематоды будут локализоваться в местах, подходящих для откладки яиц, которые могут отсутствовать в области основной части ствола; например, *Monochamus galloprovincialis* откладывает яйца только в верхней части ствола и в более толстые ветви дерева-хозяина. Если дерево погибло в результате заражения *B. xylophilus*, то существует повышенная вероятность присутствия нематод во всех частях ствола, и поэтому обнаружение на высоте груди возможно, хотя и не обязательно.

Если дерево было заражено во время дополнительного питания переносчика, но ещё не проявляет сильных симптомов вилта, нематоды, вероятно, будут более локализованы в верхней части дерева, близкой к местам, где проходило дополнительное питание, и, поэтому, нематоды не будут обнаружены в основной части ствола. Следовательно, стратегия, которая даёт наибольшую вероятность обнаружения *B. xylophilus* при любых обстоятельствах, заключается в отборе образцов из нескольких участков вдоль ствола, но

всегда с учётом верхней части ствола и области кроны и предпочтительно в местах, где наблюдается активность *Monochamus* (например, признаки дополнительного питания, личиночные отверстия, личиночные ходы).

Симптомы, которые могут быть использованы в качестве индикаторов для отбора образцов, включают: изменение цвета (например, пожелтение или покраснение) хвои, увядание хвои, частичное отмирание ветвей, свидетельство атак насекомых [например, типичные для семейства *Lamiinae* личинки усачей рода *Monochamus* под корой или овальные личиночные галереи («личиночные отверстия») или круглые лётные отверстия, проделанные взрослыми особями], рост деревоокрашивающих грибов, вызывающих посинение древесины, и отсутствие выделения живицы из ран. Скорость выделения живицы можно проверить, пока деревья ещё зелёные, удалив часть коры из камбиального слоя; этот метод используется для раннего выявления вилта сосны в некоторых странах. Однако эти симптомы неспецифичны и могут быть вызваны физическими факторами, такими как ветер или пожар, или другими вредителями или патогенами. Трудно визуально отличить деревья, погибающие от вилта сосны, и от других причин. Следует также иметь в виду, что присутствие *B. xylophilus* в деревьях не всегда связано с симптомами вилта, а присутствие нематод в дереве может быть локализовано в местах откладки яиц *Monochamus*, хотя это всегда будет в дереве, которое ослаблено или недавно погибло.

В ситуациях, когда симптомы вилта сосны не проявляются, отбор образцов должен быть нацелен на древесный материал, используемый *Monochamus* для откладки яиц, такой как порубочные остатки и ослабленные деревья.

Для расширенных обследований и интенсивного отбора образцов на наличие *B. xylophilus* в деревьях и порубочных остатках, мощный, водостойкий, беспроводной бур может быть лучшим решением для отбора образцов древесины. Важно использовать его на маленькой скорости вращения, применяя диаметр сверла не менее 17 мм для получения стружки для образцов. Диаметр сверла не является критичным, но сверла меньшего размера могут произвести больше тепла, чем те, которые больше по размеру. Для погибших деревьев, альтернативный способ отбора проб для выявления *B. xylophilus* состоит в том, чтобы выпилить древесные диски из трёх мест по длине поваленного дерева, с особым упором на отбор образцов из верхней части ствола или кроны дерева. Кору следует удалить перед вырезкой дисков, чтобы можно было увидеть наличие деревоокрашивающих грибов, систем ходов насекомых или личиночных отверстий. Удаление коры уменьшит засорение образца сапрофитными видами нематод и нематодами, связанными с насекомыми, включая другие виды *Bursaphelenchus*. Тем не менее, *B. xylophilus* встречается и в коре. Древесные диски должны быть взяты из такой засорённой древесины и их необходимо разрезать на маленькие кусочки, используя метод, при котором не выделяется тепло.

Бензопила может также быть использована для производства опилок из нескольких частей дерева. Во всех случаях с каждого дерева должно быть взято не менее 60 г древесины. Важно избегать перекрёстного засорения между образцами, взятыми из разных географических мест. Риск может быть уменьшен путём использования, например, мини-горелки для стерилизации инструментов, или спирта (> 70%) для очистки инструментов, а также для снижения риска не следует применять ранее использованные контейнеры. Образцы должны помещаться в новые пластиковые пакеты, маркироваться (с указанием местоположения и включая, по возможности, GPS-координаты), опечатываться и храниться вдали от прямых солнечных лучей за время доставки в лабораторию.

В зонах с известной популяцией жуков рода *Monochamus*, в качестве ловчих деревьев могут использоваться брёвна от деревьев, поваленных в период лёта жуков. Они привлекают жуков для откладки яиц, и было доказано, что в таких случаях происходит перенос нематод (Luzzi *et al.*, 1984; Dwinell, 1997). Отбор образцов от древесины или от

появившихся жуков может быть использован для мониторинга на присутствие *B. xylophilus* в ограниченной зоне. Кроме того, можно ускорить развитие жуков, поместить осенью материал от ловчих брёвен в карантинную лабораторию и хранить его при температуре выше обычной зимней: жуки появятся на несколько недель раньше, чем в естественных условиях (Schönfeld *et al*, 2008). Образцы древесины могут быть взяты из «ловчих брёвен» методами, описанными выше для деревьев.

Обработка образцов

Образцы следует инкубировать при 25°C в течение не менее 14 дней (Schröder *et al.*, 2009), чтобы позволить присутствующим нематодам размножиться и повысить вероятность выявления. Все присутствующие нематоды должны быть извлечены из образцов методом, который основан на том, что живые нематоды выходят из древесины при погружении её в воду и оседают на дно сосуда, в который помещаются образцы древесины, или проходят сквозь фильтры (молочные фильтры) [см., например, вороночный метод Бермана; Стандарт ЕОКЗР РМ 7/119 (1) «Выделение нематод» (ЕРРО, 2013а)]. Извлечённые таким образом нематоды могут быть идентифицированы с помощью стандарта ЕОКЗР по диагностике [ЕРРО РМ 7/4 *Bursaphelenchus xylophilus* (ЕРРО, 2013b)].

Дополнение 3 - Меры в регулируемой зоне

Регулируемая зона, где принимаются меры для предотвращения распространения, радиусом не менее 20 км, состоит из «заражённой зоны», где выявлено присутствие сосновой стволовой нематоды, и окружающей её буферной зоны.

Меры, которые должны быть применены в регулируемой зоне к восприимчивым видам растений, древесине и коре, чтобы предотвратить перенос *B. xylophilus* и её переносчиков в другие зоны, должны быть, по крайней мере, такими же строгими, как и те, которые применяются при импорте, как это рекомендовано в стандарте ЕОКЗР РМ 8/2 (1) по фитосанитарным мерам, специфичным для товаров хвойных (ЕРРО, 2014а).

Меры, направленные на ликвидацию *B. xylophilus*, основаны на принципе уничтожения или предотвращения распространения переносчиков, жуков-усачей рода *Monochamus*, которые содержат этот вид нематоды. Это делается путём удаления и уничтожения материала, который может служить для размножения жуков, до следующего периода их лёта, что исключает возможность переноса нематод на другие деревья, где они могут создать новые очаги заражения. Эти меры применяются в регулируемой зоне ко всем хвойным породам (кроме *Thuja* и *Taxus*).

Посадочный материал

В регулируемой зоне посадочный материал хвойных пород (кроме *Thuja* и *Taxus*) следует выращивать только в месте производства, проверенном на присутствие *B. xylophilus*, и в котором она не обнаружена, а посадочный материал выращен в условиях, защищённых от проникновения переносчиков (ЕРРО, 2016). Кроме того, в тех ситуациях, когда дополнительное питание переносчика не вызывает проявления симптомов вилта, следует провести оценку того, не заражены ли *B. xylophilus* растения, которые присутствуют на месте производства на момент присвоения ему статуса свободного от вредных организмов. В тех случаях, когда принимается долгосрочная стратегия локализации, посадочный материал не должен перемещаться из заражённой зоны или из буферной зоны, если он не соответствует этим условиям.

Стоящие деревья

Зоны вырубki растений-хозяев

Зоны вырубki растений-хозяев должны оставаться свободными от растений-хозяев до тех пор, пока не будет объявлено, что *B. xylophilus* ликвидирована. Деревья должны быть спилены как можно ближе к поверхности почвы, а пень покрыт почвой.

Большие заражённые зоны

На основе визуального осмотра, как правило, невозможно отличить живые деревья, с симптомами вилта, вызванными *B. xylophilus*, от тех деревьев, которые погибают или погибли по другой причине, поэтому любые погибшие или погибающие хвойные деревья (кроме *Thuja* и *Taxus*) следует рассматривать как потенциально заражённые *B. xylophilus*. Все погибшие или погибающие хвойные деревья при обнаружении их в период лёта *Monochamus* должны быть вырублены и уничтожены немедленно. При рубке погибших или погибающих деревьев некоторые живые хвойные деревья без симптомов должны быть вырублены как возможные субстраты для откладки яиц с целью сокращения дальнейшего распространения заражённых нематодой жуков *Monochamus*, и эти деревья должны быть оставлены (в качестве ловчих деревьев) на месте (*in situ*) в течение первого сезона лёта переносчиков после удаления погибших и погибающих деревьев, но потом они должны быть убраны до следующего сезона лёта *Monochamus*. До тех пор, пока принимаются меры по ликвидации, некоторые живые хвойные деревья без симптомов должны быть вырублены в начале каждого периода лёта переносчиков, чтобы функционировать как ловчие деревья. При обнаружении переносчиков вне периода их лёта деревья должны быть вырублены до начала следующего периода лёта. Деревья должны быть спилены как можно ближе к поверхности почвы, а пни следует покрыть почвой. Все поваленные деревья должны быть проверены на наличие *B. xylophilus*.

Древесина

Древесина от деревьев из заражённой зоны:

- Может быть свободно вывезена из зоны при условии, что она либо была подвергнута термической обработке при температуре 56°C в течение 30 минут по всему профилю древесины в соответствии со стандартом ЕОКЗР РМ 10/6, либо была профумигирована подходящим фумигантом.
- Если не обработана по утверждённой методике, то должна быть полностью уничтожена путём сжигания (избегая повреждения огнём прилегающих деревьев, которые могут в этом случае стать аттрактантами для насекомых-переносчиков из рода *Monochamus*).
- Может быть использована как промышленное топливо, или переработана в щепу и оставлена в пределах заражённой зоны. Древесная щепа, оставляемая на месте, не должна превышать размера частиц в 2,5 см в любом измерении, или она должна быть подвергнута термообработке (при 56°C в течение 30 мин), в соответствии со стандартом ЕОКЗР РМ 10/6 или профумигирована подходящим фумигантом.
- Может быть переработана в пиломатериалы для использования их внутри заражённой зоны, при условии, что она была подвергнута анализу и признана свободной от *B. xylophilus*. Если древесина происходит от поваленных деревьев, вырубленных летом, и она не была сразу переработана в пиломатериалы, то деревья, заражённые переносчиком, должны быть полностью покрыты сеткой, обработанной инсектицидом. Древесина от деревьев, поваленных в зимний период (с 1 ноября по 31 марта), должна быть обработана, переработана или уничтожена до окончания этого периода.

- Кроме того, вне периода лёта переносчиков, древесина, подвергнутая анализу, который показал отсутствие в ней *B. xylophilus*, может перемещаться под официальным контролем за пределы заражённой зоны на утверждённое перерабатывающее предприятие для переработки или обработки до начала следующего периода лёта переносчиков.

Древесина от деревьев из буферной зоны:

- может быть свободно вывезена из зоны при условии, что она была либо подвергнута термообработке при температуре 56°C в течение 30 минут по всему профилю древесины, в соответствии со стандартом ЕРРО РМ 10/6. «Тепловая обработка древесины для борьбы с насекомыми и древесными нематодами» (ЕРРО, 2009с), либо
- если она не была обработана по утверждённой методике, то древесина должна быть полностью уничтожена путём сжигания (избегая повреждения огнём прилегающих деревьев, которые могут в этом случае стать аттрактантами для насекомых-переносчиков из рода *Monochamus*), либо
- может использоваться в промышленных целях, когда материал обрабатывается таким образом, чтобы исключить риск распространения переносчиков в пределах регулируемой зоны, или перерабатывается в щепу и транспортируется, под официальным контролем, в утверждённое перерабатывающее предприятие. Если щепка не предназначена для немедленного использования в промышленных целях, то её следует измельчить до размера частиц не более 2,5 см в любом измерении или подвергнуть термообработке (при 56°C в течение 30 минут) или профумигировать подходящим фумигантом.
- вне периода лёта переносчиков, древесина может быть перемещена под официальным контролем за пределы зоны на утверждённое перерабатывающее предприятие и переработана или обработана до начала следующего периода лёта переносчиков.

Кора

Изолированная кора, удалённая с деревьев в регулируемой зоне, должна быть либо уничтожена путём сжигания, либо использована в качестве промышленного топлива в регулируемой зоне, либо подвергнута тепловой обработке (минимум 56°C в течение не менее 30 минут по всему объёму коры), либо профумигирована подходящим фумигантом. После тепловой обработки или фумигации кора может свободно транспортироваться за пределы регулируемой зоны. Кору также можно транспортировать в закрытых контейнерах и под официальным контролем на расположенные поблизости утверждённые перерабатывающие предприятия в любое время года.

Остатки деревопереработки и порубочные остатки

Порубочные остатки, образующиеся во время рубки в регулируемой зоне, должны быть полностью уничтожены путём сжигания в месте или около того места, где было повалено дерево, или переработаны в щепу, не превышающую размера частиц 2,5 см в любом измерении. Это следует сделать как можно скорее после валки деревьев, и это особенно важно в летний период. Остатки деревопереработки, полученные в ходе других процедур обработки, должны быть уничтожены путём сжигания, использования в качестве промышленного топлива или фумигации с помощью подходящего фумиганта. Древесные остатки могут также перевозиться в закрытых контейнерах и под официальным контролем на близлежащие утверждённые перерабатывающие предприятия вне периода лёта переносчиков и утилизироваться до начала следующего периода лёта.

Общие меры

Общие меры должны быть направлены на уменьшение вероятности накопления и распространения видов рода *Monochamus* и, таким образом, на снижение вероятности распространения *B. xylophilus* через её переносчиков, что может привести к образованию новых очагов заражения *B. xylophilus*. Это требует поддержки в проведении санитарных мероприятий в лесу на высоком уровне. Чтобы удалить субстраты для размножения *Monochamus* spp. древесные остатки, включая ветви, следует тщательно удалять как можно скорее и, обязательно, до периода лёта жуков. Во избежание повреждений лесозаготовительной техникой, которые могут ухудшить жизнеспособность деревьев, операции по лесозаготовкам должны быть ограничены действиями по уборке повреждённых штормом или погибших деревьев, а также вывозом погибающих и повреждённых деревьев. Необходимо обеспечить эффективный контроль за разрушительными лесными пожарами, которые являются важным экологическим фактором в увеличении численности популяций *Monochamus* spp. Количество ослабленных деревьев, погибающих деревьев или деревьев, которые недавно погибли, должно быть сведено к минимуму во избежание накопления популяций *Monochamus* spp. Как визуальный осмотр деревьев на присутствие поселений жуков, так и использование ловушек для насекомых с приманками и ловчих брёвен позволит получить особи переносчиков, которые, особенно в случае жуков, могут быть оценены на присутствие в них *B. xylophilus*. Если для привлечения и удержания *Monochamus* spp. используются ловчие бревна, они должны быть уничтожены до выхода взрослых переносчиков, которые могут завершить своё развитие в брёвнах. Использование ловчих брёвен даёт информацию о популяциях переносчиков и может также способствовать уменьшению численности популяций при уничтожении этих брёвен.