

МИНИСТЕРСТВО ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНСТИТУТ ЛЕСА НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
БОТАНИЧЕСКИЙ САД НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый заместитель
Министра лесного хозяйства
Республики Беларусь
_____ А.А. Кулик
« ___ » _____ 2016 г.

РЕКОМЕНДАЦИИ
по профилактике наиболее распространенных болезней и защите
посадочного материала в лесных питомниках

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления лесного
хозяйства Министерства лесного
хозяйства Республики Беларусь
_____ Н.Н. Юревич
« ___ » _____ 2016 г.

РАЗРАБОТАНО

Директор ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»,
_____ А.И. Ковалевич
« ___ » _____ 2015 г.

Директор ГНУ «Центральный ботанический сад
НАН Беларуси»
_____ В.В. Титок
« ___ » _____ 2015 г.

Ректор БГТУ, профессор
_____ И.М. Жарский
« ___ » _____ 2015 г.

Минск 2016

УДК 630*443.3

Ключевые слова: лесные питомники, посадочный материал, лесопатологические обследования, диагностика болезней, профилактические мероприятия, биологическая защита, химическая защита, протравители семян, фунгициды, опрыскивание

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ Государственным научным учреждением «Институт леса Национальной академии наук Беларуси», Государственным научным учреждением «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси» и учреждением образования «Белорусский государственный технологический университет»

2 ВНЕСЕНЫ Управлением лесного хозяйства Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

3 УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от XX месяца 2016 г. №XX

Содержание

1	Область применения.....	4
2	Нормативные ссылки.....	4
3	Термины и определения.....	4
4	Общие положения.....	5
5	Ключ для определения основных болезней посадочного материала.....	6
6	Симптоматика болезней сеянцев и саженцев, защитные мероприятия.....	9
7	Лесопатологический мониторинг и порядок сбора образцов для лабораторной диагностики	27
8	Профилактика возникновения очагов болезней при выращивании посадочного материала.....	28
9	Технология применения препаратов фунгицидного действия.....	30
	Приложение А – Фотографии болезней посадочного материала	35
	Приложение Б – Средства защиты растений, разрешенные к применению в лесных питомниках Беларуси (по состоянию на 2015 год)	38
	Приложение В – Шкала оценки развития диплодиоза и склерофомоза на хвойных древесных растениях.....	42
	Библиография	43

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ БОЛЕЗНЕЙ И ЗАЩИТЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ

РЕКОМЕНДАЦЫІ ПА ПРАФІЛАКТЫЦЫ НАЙБОЛЬШ РАСПАЎСЮДЖАНЫХ ХВАРОБ І АХОВЕ ПАСАДАЧНАГА МАТЭРЫЯЛУ Ў ЛЯСНЫХ ГАДАВАЛЬНІКАХ

RECOMMENDATIONS FOR THE PREVENTION MOST COMMON DISEASES AND PROTECTION OF PLANTING MATERIAL IN FOREST NURSERIES

Дата введения _____

1 Область применения

Настоящие рекомендации определяют порядок выявления и визуальной идентификации в лесных питомниках наиболее распространенных болезней посадочного материала, требования к выполнению приемов агротехники, повышающих устойчивость сеянцев и саженцев к болезням, а также применению средств химической и биологической защиты растений для получения здорового посадочного материала.

2 Нормативные ссылки

В настоящих рекомендациях использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты (далее – ТНПА):

ТКП 252-2010 (02080) Порядок проведения лесопатологического мониторинга лесного фонда;

ТКП 228-2009 (02080) Правила защиты лесов от вредителей и болезней;

ГОСТ 21507-2013 Защита растений. Термины и определения.

Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных для применения на территории Республики Беларусь.

3 Термины и определения

В настоящих рекомендациях применяются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 болезнь растений: Нарушение нормального обмена веществ клеток, органов и целого растения под влиянием фитопатогена, неблагоприятных условий среды или их сопряженного воздействия (ГОСТ 21507).

3.2 возбудитель болезней растений (фитопатоген): Патогенный организм, вызывающий заболевание у растений (ГОСТ 21507, СТБ 1359).

3.3 диагностика болезни растений: Распознавание болезни растений инфекционной или неинфекционной природы по определяющему признаку или по их совокупности (ГОСТ 21507).

3.4 лесопатологический мониторинг: Система наблюдений за возникновением, развитием и распространением очагов вредителей и болезней, санитарным состоянием лесов, оценки и прогнозирования лесопатологических процессов для своевременного принятия решений по планированию и осуществлению эффективных лесозащитных и лесохозяйственных мероприятий (ТКП 252).

3.5 распространенность болезни растений: Доля больных растений, выраженная в процентах (ГОСТ 21507).

3.6 развитие болезни растений: Степень поражения растений, выраженная в баллах или процентах (ГОСТ 21507).

3.7 очаги (вредных организмов для растений): Участки леса или лесной площади, на которых наблюдается размножение вредителей или развитие и распространение болезней со степенью повреждения древостоя или других объектов лесохозяйственного производства, угрожающей их нормальному функционированию (СТБ 1359).

3.8 химическая защита растений: Система мероприятий по защите растений и продукции растительного происхождения от вредных организмов с помощью химических средств (ГОСТ 21507).

3.9 пестицид: Любое вещество или смесь веществ, используемых для борьбы с вредными организмами в процессах производства, хранения, перевозки, эксплуатации, использования, реализации и утилизации продукции растительного происхождения, а также для борьбы с паразитами и переносчиками заболеваний человека и животных (ГОСТ 21507).

3.10 фунгицид: Химическое вещество для борьбы с грибными заболеваниями (ГОСТ 21507);

3.11 биологический препарат для защиты растений (биопрепарат): Препарат, в котором действующим началом является микроорганизм или продукт его жизнедеятельности (ГОСТ 21507).

3.12 протравливание посевного (посадочного) материала пестицидом: Нанесение пестицида на посевной (посадочный) материал для уничтожения вредных организмов (ГОСТ 21507).

4 Общие положения

4.1 Настоящие рекомендации подготовлены по результатам проведенных исследований, обобщения литературных сведений, а также с учетом передового опыта и установившейся практики, в них определены подходы к проблеме современной диагностики фитопатогенов и оценки фитопатологического состояния посадочного материала древесных растений, назначения профилактических и истребительных мероприятий в лесных питомниках.

4.2 Наиболее распространенными болезнями посадочного материала хвойных древесных растений в лесных питомниках являются: инфекционное полегание семян, фомоз, кладоспориоз, альтернариоз, шютте хвои сосны обыкновенной и снежное, эпикоккоз, диплодиоз, серая гниль, мериоз, склерофомоз.

4.3 На лиственных древесных породах в питомниках наиболее часто встречаются: мучнистая роса, пятнистости, серая гниль, парша и ржавчина.

4.4 Для визуальной идентификации основных болезней посадочного материала по типичным симптомам рекомендуется использовать диагностический ключ (раздел 5).

4.5 В случае затруднения идентификации болезни по визуальным признакам (отсутствуют типичные симптомы болезни) образцы пораженных растений следует отправить в специализированную лабораторию. Порядок сбора и упаковки образцов приведен в п. 7.6.

5. Ключ для определения основных болезней посадочного материала

1. Поражены хвойные древесные растения (сосна, ель, лиственница и др.)2
– поражены лиственные древесные растения (дуб, береза, ясень, клен, ольха, липа и др.)..... 13

2. Поражена корневая система и стебелек у основания молодых растений (до 3-х месячного возраста). Характер поражения растений куртинный (очаговый). Растения до 1 месяца полегают вследствие загнивания корешков и стебельков у основания почвы. Растения возраста 1–3 месяца могут усыхать, не полегая. Пораженные растения легко вынимаются из почвы только с центральным корешком, остающимся без покровных тканей. В посевном отделении также могут наблюдаться редкие всходы – **инфекционное полегание сеянцев** (см. п. 6.1).

– Корневая система не имеет симптомов поражения..... 3

3 Поражена только хвоя. На ней вначале появляются желтые пятна, которые затем распространяются на всю площадь хвоинок, и они усыхают 4

– поражаются побеги и стебелек (стволик) растений. Растения усыхают частично или полностью 7

4. Пятна некроза быстро распространяются на всю хвоинку, и хвоя массово усыхает..... 5

– отмирают отдельные участки хвои из-за развития грибницы и желто-оранжевых пузырьков спороношений длиной до 3 мм, шириной около 0,5 мм, которые формируются в конце апреля-мае. На одной хвоинке может наблюдаться более 10 пузырьков, которые достаточно быстро разрушаются. Хвоя вследствие отмирания и пожелтения тканей в местах расположения спороношений с периода их формирования и до конца вегетации имеет пестрый вид – **пузырчатая ржавчина хвои сосны** (п. 6.12)

5. Поражена лиственница. Хвоя поражается в течение всего вегетационного периода. Она вначале обесцвечивается, затем становится бурой, отмирает и опадает. В первую очередь поражается хвоя, расположенная в нижней части сеянцев или саженцев – **шютте хвои лиственницы** (п. 6.7).

– поражена сосна, ель, можжевельник..... 6

6. Желтые пятна на хвоинках образуются в осенний период. Они чаще располагаются ближе к кончикам хвоинок. Весной хвоя становится красновато-бурой и часто опадает, а в начале лета на ней формируются плодовые тела гриба в виде черных овальных подушечек длиной до 2 мм, шириной до 1 мм. Поражаются различные виды сосен **обыкновенное шютте** (п. 6.5)

– хвоя в осенний период не имеет признаков поражения. Желтые пятна на хвое появляются в зимний период, высокий снежный покров благоприятствует развитию болезни, однако в многоснежные зимы первые симптомы болезни заметить удастся не всегда. Весной пораженная хвоя выходит из-под снега погибшей, часто на ней заметны светло-серые пленки грибницы, которая быстро разрушается под действием солнечных лучей и ветра. Усохшая хвоя может долго не опадать, к середине лета она становится пепельно-серой. К осени на хвое появляются многочисленные (до 80 шт. на одной хвоинке) мелкие (диаметром около 1 мм) округлые темно-коричневые плодовые тела гриба – **снежное шютте** (п. 6.6)

7. Хвоя на пораженных побегах вначале становится золотисто-коричневой, со временем побеги текущего года прироста отмирают, хвоинки буреют, засыхают и опадают, 1–2-летние растения обычно погибают полностью. На поверхности отмершей хвои и побегов во второй половине вегетационного периода могут наблюдаться многочисленные густо расположенные черные пикниды, частично погруженные в ткань растения – **фомоз** (п. 6.2)

– хвоинки на пораженных побегах изначально темнеют, либо постепенно обесцвечиваются..... 8

8. Побеги по всей пораженной длине теряют устойчивость, деформируются (искривляются) и часто свисают вниз 9
- пораженные побеги (или растения в целом) усыхают без деформации и других выраженных симптомов болезни 10
9. Побеги вначале приобретают яркую ржаво-рыжую окраску, затем становятся как бы стекловидными. Хвоя поражается полностью или частично, на ней образуются широкие бурые перетяжки, выше которых кончики хвоинок отмирают и буреют. Через некоторое время на пораженных побегах появляются вытянутые темно-бурые некротические участки, которые затем становятся сероватого цвета. На некротических участках появляются мелкие округлые черные пикниды (диаметром до 0,2 мм) – **склерофомоз** (п. 6.11)
- Пораженные побеги увядают, засыхают. Они теряют упругость, как правило, по всей пораженной длине и изгибаются вниз. На побегах также могут формироваться многочисленные мелкие язвочки, часто с капельками смолы. Усохшие побеги и хвоя на них со временем становятся соломенного цвета. Во второй половине лета на пораженных побегах и хвое формируются спороношения гриба в виде полупогруженных в ткани растения округлых черных вместилищ диаметром до 1 мм (пикнид), они многочисленные и хорошо различимы невооруженным глазом – **диплодиоз** (п. 6.9).
10. В условиях повышенной влажности (обильные осадки, укладка пораженного образца во влажную камеру) на поверхности пораженных тканей появляется буровато-оливковый мицелий с многочисленными спорами. Хвоя на пораженных побегах приобретает оливковый оттенок – **кладоспориоз, темно-оливковая плесень** (п. 6.3)
- хвоя пораженных растений и появляющийся в условиях повышенной влажности мицелий и спороношения имеют другие оттенки и цвета..... 11
11. Формирующийся на пораженных частях растений во влажных условиях мицелий имеет серый до темного оттенок 12
- появляющийся мицелий вначале желто-оранжевый, затем темнеет, хвоя буреет пятнами, в пятнах поражения располагаются черно-бурые подушечки спороношения – **эпикоккоз** (п. 6.8)
12. Мицелий темно-серый до черного, достаточно плотный, войлочный – **альтернариоз** (п. 6.4)
- мицелий светло-серый, паутинистый, пораженные ткани часто загнивают – **серая плесень, серая гниль** (п. 6.10)
13. На поверхности пораженных листьев появляются хорошо заметные участки мицелия белого или светло-серого цвета, они достаточно быстро покрывают всю поверхность листовых пластинок – **мучнистая роса листьев** (п. 6.13)
- симптомы поражения иные..... 14
14. На листьях появляются пятна округлой, овальной или угловатой формы и различных размеров, а также цвета, пятна могут сливаться между собой, но редко захватывают всю площадь листовой пластинки 15
- появляющиеся пятна поражения нередко увеличиваются до всей площади листовой пластинки 16
15. Пятна в начале вегетационного периода желтые, затем покрываются черной плотной оболочкой, на ощупь лист в месте поражения становится припухлым. Поражается клен остролистный, реже ива – **черная пятнистость листьев** (п. 6.17)

- пятна в местах поражения бурые с разным оттенком (желто-бурые, коричнево-бурые, темно-бурые), лист в местах поражения на ощупь утончается, либо по толщине остается неизменным. Поражаются чаще липа, каштан, дуб – **бурая пятнистость листьев** (пп. 6.14–6.16)

16. Поражаются преимущественно листья, находящиеся на верхушке побегов. Пятна вначале бурые, затем темнеют до черного, быстро сливаются между собой и покрывают большую часть листовой пластинки. Болезнь переходит на черешки листа и неодревесневшие побеги, листья часто скручиваются и свисают вниз – **парша листьев** (п. 6.15)

– поражаются листья в различных частях формирующейся кроны растения. На нижней, реже верхней стороне листовой пластинки появляется ярко-желтый или оранжевый налет спороношения – **ржавчина** (п. 6.16).

6 Симптоматика болезней сеянцев и саженцев, защитные мероприятия

6.1 Инфекционное полегание сеянцев

Поражаемые растения: чаще хвойные древесные породы (сосна, ель, лиственница и др.); полегание всходов лиственных пород (клен, липа, ольха, береза, тополь, ясень и др.) наблюдается редко. Полегание как болезнь также широко встречается на многочисленных видах сельскохозяйственных растений и сорняках.

Возбудители болезни: многие виды грибов преимущественно из родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Verticillium*, *Rhizoctonia*, *Botrytis*, и др., являющиеся факультативными паразитами и широко встречающимися в почве на растительных остатках. Отмечены случаи полегания сеянцев в результате поражения их грибом *Pythium debaryanum* R. Hesse при поливе растений путем забора воды из непроточных водоемов (прудов, противопожарных резервуаров и т. п.), которые и являются основным источником данной инфекции.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. Симптоматика болезни слабо зависит от конкретного ее возбудителя. Различают следующие формы проявления болезни: довсходовая (скрытая), послевсходовая (типичная) и загнивание корней без полегания сеянцев. Для всех этих форм характерен четко выраженный очаговый (куртинный) характер поражения.

При *довсходовой форме* поражение семян и проростков происходит в почве. Всхожесть семян резко снижается, всходы появляются неравномерно, сеянцы растут недружно, часть из них отстает в росте, в этом случае в рядах остаются пустые места. Загнивание начинается во время их прорастания семян. При раскопке почвы обнаруживаются загнившие семена и погибшие черные проростки [5].

Послевсходовая форма наблюдается чаще всего с момента появления сеянцев на поверхности почвы и до 1-месячного возраста, пока растения еще недостаточно одревеснели. Нижняя часть стебелька растения при поражении становится водянистой, полупрозрачной, истончается, стебелек буреет, загнивает, в пораженном месте образуется перетяжка. Очень часто верхинки больных стебельков остаются в семенных колпачках из-за ослабления тургора в растении. Корешки таких растений загнивают, и сеянцы легко выдергиваются из почвы, при этом обнажается осевой цилиндр в виде

белой ниточки.

Загнивание корней сеянцев без полегания растений наблюдается на всходах 1-3-месячного возраста. Одревесневший стебелек становится устойчивым к воздействию возбудителей полегания и не подгнивает, однако корешки сеянцев поражаются, загнивают, и растение усыхает, не полегая. При попытке выдергивания такой сеянец легко выходит из почвы только с центральным корешком без покровных тканей.

Полегание часто путают с неинфекционным опалом корневой шейки или ожогом всходов, а также с повреждением растений почвообитающими вредителями. В отличие от инфекционного полегания, опал корневой шейки происходит в жаркую солнечную погоду, корешки погибших сеянцев и всходов не темнеют, не размягчаются и не загнивают. При ожоге всходов в первую очередь желтеют и усыхают хвоинки, начиная с кончиков, а ствол и корешок в это время еще остаются здоровыми. При повреждении растений почвообитающими вредителями обычно обнаруживается полное отсутствие корешка сеянца.

Характерным для возбудителей полегания является то, что развитие инфекции начинается при прогреве верхних слоев почвы до 6–8°C, что на 2 недели раньше, чем прорастут семена хвойных пород, поэтому к моменту появления проростков инфекционный фон сильно возрастает и разросшаяся грибница способна заражать большое количество семян, проростков и всходов.

Частые дожди в весенний период увеличивают количество почвенной инфекции и вероятность заражения растений. В холодную затяжную весну вредоносность полегания увеличивается. Сухая погода сдерживает развитие патогенов в почве, а длительные периоды засухи (с апреля по июнь) сводят на нет возможность развития инфекционного полегания в питомниках.

Появлению и развитию болезни способствуют тяжелые, кислые, чрезмерно влажные почвы и почвы, покрывающиеся коркой.

Гибель растений из-за инфекционного полегания чаще происходит на перегнойных, вышедших после сидератов почвах или на участках, где недавно вносились органические удобрения.

В условиях теплиц, где отмечается повышенная влажность воздуха, почвы и высокая температура воздуха, угроза полегания присутствует постоянно. Инфекция в теплицах в виде грибницы и спор постепенно накапливается, затем переходит из почвы на всходы и перемещается от больных растений к здоровым.

Меры защиты всходов и сеянцев от полегания сводятся к соблюдению агротехнических приемов, направленных на повышении устойчивости растений к болезням и химическим способам защиты всходов и сеянцев от инфекции с использованием предпосевного протравливания семян и пролива почвы фунгицидами в очагах полегания всходов.

Большинство агротехнических приемов профилактики и защиты сеянцев от полегания являются общими для питомников (п. 8). Богатые перегноем почвы не пригодны для посева хвойных пород. Следует избегать высокой густоты посевов, большой глубины заделки семян, неумеренного полива и значительного притенения всходов.

Мульчирование посевов влагоемким материалом (торфом, опилками) защитит верхний корнеобитаемый слой от пересыхания всходов и их обезвоживания.

Конкретные даты посева каждый год меняются в зависимости от погодных условий. Посевы семян следует проводить в установившуюся теплую погоду, когда температура верхнего 5-ти сантиметрового слоя почвы прогрелась до 8-9°C и почва хорошо увлажнена, в этом случае семена дружно взойдут и быстро окрепнут. Поздние посевы бывают даже предпочтительнее ранних, но в этих случаях необходимо следить за влажностью почвы, не допуская ее пересушивания.

На бедных песчаных и супесчаных почвах, где рост всходов замедлен и отмечается хлороз хвои, особенно у ели, возможно внесение в небольших количествах комплексных минеральных удобрений, которые улучшают рост растений, способствуют появлению дружных всходов и корневой системы. Для сеянцев требуются повышенные дозы фосфорных и меньшие дозы калийных и азотных удобрений. Фосфор вызывает ускоренное развитие у растений механических защитных тканей и уменьшает степень инфекционного полегания всходов, повышает засухоустойчивость и морозостойкость. Избыток азотных удобрений вызывает бурный рост растений, образование рыхлых тканей, затягивает вегетационный период. С августа месяца минеральные удобрения не вносятся. Для лесных питомников хорошим удобрением является торф, смешанный с золой.

В питомниках химические и биологические мероприятия по защите от инфекционного полегания включают: предпосевное протравливание семян и пролив почвы в очагах при появлении первых симптомов болезни с захватом 20–30-сантиметровой зоны вокруг очага (п. 9.2). Сплошная обработка почвы фунгицидом экономически нецелесообразна. Препараты, разрешенные к применению для защиты растений от инфекционного полегания [6–8], приведены в приложении Б (по состоянию на 01.11.2015 г.). Применение биопрепарата Бревесин регламентируется [9].

6.2 Фомоз древесных растений

Поражаемые растения: чаще поражаются хвойные породы, особенно сосна и ель. В сельском хозяйстве широко встречаются фомозы кукурузы, картофеля, томатов, картофеля, рапса, свеклы, подсолнечника, капусты и многих других растений.

Возбудители болезни: многочисленные виды грибов из рода *Phoma*, факультативные паразиты, которые повсеместно обитают в почве на субстрате различного состояния. В лесных питомниках фомоз посадочного материала наиболее часто вызывают виды: *Ph. pomorum* Thü., *Ph. macrostoma* Mont., *Ph. herbarum* Westend., а также многие другие.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. Симптоматика болезни слабо зависит от конкретного вида гриба, вызывающего фомоз. Первоначальному заражению подвергаются, в основном, ослабленные растения, однако в случае накопления инфекции возбудитель легко переходит на хорошо развитые экземпляры. При поражении растений хвоинки вначале приобретают золотисто-коричневую краску, со временем буреют, засыхают и опадают. На начальных эта-

пах развития болезни снижается текущий прирост растения, затем сеянец отмирает полностью. Растения в возрасте 2 года и старше могут погибать частично – обычно усыхает побег текущего прироста вместе с хвоей.

На поверхности отмершей хвои и побегов во второй половине вегетационного периода часто наблюдаются многочисленные густо расположенные черные пикниды, частично погруженные в ткань растения. Форма и размеры пикнид и расположенных в них спор (конидий) могут в определенной степени варьироваться в зависимости от вида гриба. Выброс спор наблюдается до конца лета, однако основная масса спор выделяется после перезимовки гриба в ранневесенний период. Во многих случаях пикниды не образуются, что затрудняет постановку диагноза и предполагает отправку образцов пораженных растений на лабораторные исследования (п. 7.6).

Один из наиболее вероятных способов заражения растений – спорами гриба (конидиями) через верхушечные почки, затем заболевание прогрессирует вниз по стеблю. Второй распространенный вариант заражения растений – через инфицированную почву. Этому во многом способствуют проливные дожди и дождевые брызги при искусственном поливе. Они приводят к образованию земляных конусов вокруг сеянцев или полному покрытию их почвой, что облегчает переход инфекции на надземные части растений. Инфицирование растения может также происходить через повреждения, нанесенные почвообрабатывающими орудиями, особенно если на инструментах имеются частички инфекции. Внедрение инфекционного материала на территорию питомника может осуществляться при ввозе земли с полей бывшего сельхозпользования, выдувании (перелете пыли с участка на участок) или с помощью инфицированных семян.

Гриб способен переносить неблагоприятные условия (холод или засуха) длительный период, формируя в субстрате одно- или многоклеточные хламидоспоры.

Меры защиты. Для своевременного обнаружения болезни рекомендуется проводить лесопатологическое обследование сеянцев и саженцев хвойных пород в вегетационный период не реже 1 раза в месяц.

В связи с тем, что грибы рода *Phoma* широко распространены в природе и заселяют преимущественно ослабленные растения, в защите от фомоза наибольшее значение следует уделять лесохозяйственному (агротехническому) методу (п. 8).

Лесные питомники не рекомендуется создавать на участках, где в прошлом году выращивались сельскохозяйственные растения, особенно – кукуруза или картофель, т. к. инфекционный фон патогена на таких участках будет высоким. Высев семян желательно проводить в ранние сроки, чтобы увеличить высоту сеянцев в первый год жизни.

Все необходимые агротехнические мероприятия для выращивания посадочного материала (прополка, рыхление междурядий, внесение удобрений т.д.) следует проводить своевременно и в полном объеме, в соответствии с технологией (рекомендациями) выращивания древесных растений в питомнике [10], что позволит поддерживать высокую устойчивость растений к возбудителям болезни.

Налипшую после проливных дождей на стебель и хвою почву рекомендуется смывать путем кратковременного включения дождевальных установок с мелкокапель-

ным поливом или (при малых объемах работ) опрыскиванием растений водой ранцевым ручным или моторизованным опрыскивателем. Последнее мероприятие можно сочетать с внекорневой подкормкой растений минеральными удобрениями.

Химические уходы за растениями (применение пестицидов и удобрений) должны проводиться только препаратами, зарегистрированными в Государственном реестре средств защиты растений [6, 7]. Следует строго соблюдать рекомендуемые концентрации пестицидов (особенно гербицидов) и удобрений во избежание их токсического воздействия на сеянцы и саженцы и массового ослабления растений.

6.3 Кладоспориоз

Поражаемые растения: сосна, ель, лиственница и другие хвойные породы в возрасте 3 месяца и старше. Болезнь также широко встречается на сельскохозяйственных культурах, в виде плесеней, пятнистостей и гнилей.

Возбудители болезни: грибы рода *Cladosporium* Link., широко распространенные в природе. В лесных питомниках поражения растений чаще вызывают 2 вида: *C. herbarum* (Pers.) Link. и *C. cladosporoides* (Fresen.) G.A. de Vries. Они обильно присутствуют на отмирающих или отмерших листьях, хвое и других частях растений, в местах некроза листовых пластинок, их структуры присутствуют в воздухе, почве и на множестве субстратов. В основном эти грибы формируют мицелий внутри пораженных тканей, однако в условиях повышенной влажности могут формировать поверхностный мицелий со спорами специфического темно-зеленого цвета, и тогда болезнь называют *темно-оливковой плесенью*.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. Симптомами кладоспориоза сеянцев являются: изначальное потемнение хвои, приобретающей на последующих этапах патогенеза оливковый оттенок, и появление во влажную погоду на поверхности тканей буровато-оливкового мицелия с многочисленными спорами.

Возникновение кладоспориоза часто обусловлено нарушением условий хранения посевного материала и агротехники выращивания. Источником инфекции в лесных питомниках могут служить отмершие растительные остатки, на которых грибок способен существовать сапротрофно на протяжении длительного периода. Кроме того, возбудители кладоспориоза в незначительном количестве представлены в поверхностной микрофлоре здоровых растений, переходя на паразитический образ жизни при ослаблении сеянцев. Интенсивному распространению болезни способствует повышенная влажность воздуха, часто выпадающие осадки, резкая смена суточных температур.

Заражение растений происходит в течение всего вегетационного периода при благоприятных для развития гриба условиях. У видов рода *Cladosporium* грибница темно-серая, споры (конидии) в массе буровато-зеленые, с одной или несколькими перегородками. Конидии сохраняются в почве и на растительных остатках и способны не терять всхожести в течение 10 лет.

Грибы рода *Cladosporium* способны развиваться на семенах лиственных и хвойных пород, вызывая их плесневение. В результате поражения семена покрываются темно-оливковым налетом и бархатистыми дерновинками (состоящими из мицелия и

спороношений гриба), которые часто сливаются и в массе приобретают темную окраску. Таким образом, гриб может проникать в питомники с посевным материалом при отсутствии фитопатологической экспертизы семян.

Меры защиты. Основу профилактики развития кладоспориоза составляет грамотное исполнение основных агротехнических приемов (п. 8). При появлении признаков болезни следует удалять зараженные сеянцы и отмершие растительные остатки. Осуществлять профилактическое опрыскивание посевов следует в весенне-летний период препаратами, включенными в Государственный реестр средств защиты растений [6, 7] для защиты хвойных древесных растений. В закрытом грунте при появлении темно-оливковой плесени следует умерить полив растений и улучшить поветриваемость теплиц.

6.4 Альтерналиоз

Поражаемые растения: чаще хвойные, реже лиственные древесные породы. Широко распространены альтерналиозы сельскохозяйственных растений, которые представлены плесневением и гнилью плодов, семян и корнеплодов, пятнистостью листьев, полеганием всходов.

Возбудители болезни. Альтерналиоз посадочного материала наиболее часто вызывает вид *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.; возбудителями болезни также могут быть некоторые другие виды рода *Alternaria*, являющиеся факультативными паразитами.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. Симптомы болезни зависят от возраста поражаемого растения. При поражении 1–3-х месячных сеянцев болезнь развивается по типу инфекционного полегания (п. 6.1). У растений постарше чаще поражается надземная часть (хвоя, побеги, стебелек). На них появляются темно-коричневые или черные некротические пятна в местах поражения. На поздних стадиях заболевания пораженная хвоя становится бурой, и на веточках появляется бархатистый налет мицелия темно-серого или черного цвета. Споры с пораженных участков тканей легко переносятся ветром на большое расстояние и становятся новым источником инфекции. Как правило, больные растения располагаются очагами (куртинами). Спорообразованию способствует частая смена сухой и влажной погоды.

В некоторых случаях (при поражении древесных растений несколькими видами патогенных грибов) симптомы поражения сводятся к пожелтению и побурению хвои сеянцев.

Растения, ослабленные неблагоприятными погодными или почвенными условиями, более восприимчивы к альтерналиозу. Факторами, способствующими развитию альтерналиоза, являются: нарушение агротехники выращивания, недостаток влаги в почве, низкое содержание азота и калия, избыточное количество фосфора, а также пораженность семенного материала болезнями.

Грибы рода *Alternaria* способны вызывать черную плесень семян при зимнем хранении, поэтому в лесной питомник инфекция может попадать с посевным материалом.

Меры защиты. Основу профилактики развития альтерналиоза посадочного ма-

териала составляет строгое соблюдение правил санитарии и агротехники (п. 8).

Меры защиты от альтернариоза всходов, имеющего симптомы инфекционного полегания, изложены в п. 6.1.

При поражении надземных частей растений наиболее действенным способом подавления очагов альтернариоза является химический. Защитные обработки против альтернариоза следует проводить сразу после обнаружения первых симптомов заболевания разрешенными к применению фунгицидами [6, 7]. В годы депрессивного развития альтернариоза достаточно 1–2 обработок фунгицидами, в годы умеренного проявления болезни – 2–3, в эпифитотийные – 3–4. Для предотвращения внесения инфекции в почву с посевным материалом, рекомендуется проводить предпосевное протравливание семян (п. 9.1).

6.5. Шютте хвой сосны обыкновенное

Поражаемые растения: сосна обыкновенная и некоторые другие виды сосен (кедровая сибирская, крымская, черная).

Возбудитель болезни – в лесных питомниках возбудителем болезни является преимущественно гриб *Lophodermium seeditiosum* Mintre Staley et Miller.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. Заражение хвой может происходить на протяжении всего вегетационного периода, но чаще начинается с третьей декады июля и продолжается до конца августа. Споры, попадающие на хвою, прорастают, и гриб проникает внутрь. Осенью на хвоинках (чаще у кончиков), появляются и постепенно увеличиваются желтые пятна. Гриб зимует в тканях хвой в стадии вегетативной грибницы. Весной после схода снега грибница распространяется по всей хвоинке. Пораженная хвоя в результате разрушения зеленых пигментов и отмирания живых тканей приобретает красновато-бурую окраску [1].

В начале лета на отмершей хвое образуются плодовые тела гриба – апотеции, имеющие вид черных овальных подушечек длиной 0,5–2,0 мм, шириной 0,3–1 мм. Созревание спор в плодовых телах чаще всего происходит в конце июля–начале августа. Рассеивание их начинается при температуре воздуха свыше 15°C и при достаточном количестве влаги и может продолжаться до конца сентября.

В зависимости от погодных условий сроки развития болезни, формирования плодовых тел и рассеивания спор могут существенно меняться. При заражении в обычные сроки, когда метеорологические условия вегетационного периода близки к среднесезонным данным, первые признаки поражения на хвое двухлетних сеянцев в виде желтых пятен появляются осенью в октябре–ноябре.

Обыкновенное шютте часто встречается в питомниках, расположенных в пониженных местах, заросших травянистой растительностью, с плохим уходом за почвой. Развитию заболевания благоприятствует теплая погода с часто выпадающими осадками, обильные росы во второй половине лета. Нарушение водного режима растений, приводящее к снижению тургорного давления в тканях хвой, облегчает проникновение в них патогена. От степени поражения хвой зависит интенсивность ростовых процессов больных растений. При поражении хвой на 50% снижение прироста достигает 30%. При

100%-ном поражении хвои сеянцы могут погибнуть [5].

Разные виды сосны проявляют различную устойчивость к заболеванию. Более восприимчива к шютте сосна обыкновенная, слабее поражаются сосны черная и крымская. Восприимчивость сеянцев к заболеванию в определенной степени зависит от происхождения семян. Установлено, что сосна, выросшая из семян местного происхождения, более устойчива к патогену, чем сосна более южного происхождения.

Меры защиты. При выкопке посадочного материала следует производить отбраковку и уничтожение сеянцев, у которых поражено более 25% хвои.

В посевных отделениях питомника, рекомендуется осуществлять профилактические опрыскивания посевов сосны разрешенными к применению препаратами [6, 7]. Применение биопрепарата Бревесин регламентируется [9].

В случае ранней весны с теплой влажной погодой первое опрыскивание посевов сосны, оставляемых на доращивание, необходимо проводить во второй половине мая. Его рекомендуется объединить с внекорневой подкормкой посевов минеральными удобрениями. Для этого используют 1%-ную мочевины или ее смесь с хлористым калием (по 1%) и суперфосфатом (5%). Летом проводится вторая обработка посевов сосны, она состоит обычно из 2–3-кратных опрыскиваний с интервалом через две-три недели.

Первое летнее опрыскивание в условиях Беларуси рекомендуется проводить в конце второй – начале третьей декады июля, а в годы с засушливыми летом – в начале августа [5]. Норма расхода фунгицидов для однолетних сеянцев должна составлять не менее 400 л/га, а для двухлетних сеянцев – до 800 л/га.

6.6. Шютте хвои сосны снежное (фацидиоз)

Поражаемые растения: сосна, можжевельник, реже ель в возрасте до 5–6 лет.

Возбудитель: гриб *Phacidium infestans* Karst.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. Проявляется преждевременным пожелтением и отмиранием хвои. Наибольший вред причиняет сеянцам и саженцам в возрасте до 5–6 лет в многоснежные зимы, когда толщина снежного покрова превышает 40–50 см.

Заражение растений осуществляется спорами в осенний период. Процесс распространения спор и заражения хвои длится до выпадения первого снега. В зимний период на зараженной хвое появляются светло-зеленые пятна, которые вскоре становятся желтыми. Особенно интенсивно мицелий гриба развивается на хвое, располагающейся в рыхлом, среднем по толщине слое снега. В нем образуются замкнутые пространства, которые находятся под веточками в результате уплотнения снежного покрова.

Во время снеготаяния мицелий вначале становится паутинистым, затем, уплотняясь, образует светло-серые пленки, которые вскоре под действием солнечных лучей и ветра быстро разрушаются. Весной пораженная хвоя становится красновато-бурой, засыхает, но не опадает, а продолжительное время остается на зараженном растении. Она в середине лета приобретает пепельно-серую окраску. В этот период на ней начинают формироваться плодовые тела – апотеции в виде темно-коричневых точек, более

или менее равномерно располагающихся вдоль хвоинок. При сильном развитии гриба на одной хвоинке средних размеров может сформироваться до 60–80 апотециев.

К началу осени зрелые плодовые тела выходят на поверхность хвои в виде темно-серых округлых бугорков диаметром 0,6–1,2 мм. При высокой влажности среды зрелые плодовые тела интенсивно выбрасывают споры. Процесс рассеивания спор и его продолжительность зависят от погодных условий. В условиях теплой влажной осени он часто начинается в конце сентября – начале октября и заканчивается с наступлением устойчивых заморозков. Особенно интенсивно споры рассеиваются в середине октября. При сухой осени рассеивание спор преимущественно происходит в ноябре, в период выпадающих морозящих дождей [5].

Степень поражения хвои снежным шютте зависит от толщины снежного покрова, продолжительности весеннего снеготаяния, от возраста и высоты растений. Чем толще снежный покров, тем сильнее поражаются растения. При медленном таянии снега очаги поражения увеличиваются, часто сливаются между собой и образуют куртины усохших деревьев, хорошо заметные на зеленом фоне здоровых посадок. Развитие заболевания может происходить на одном растении в течение нескольких лет, пока оно не поднимется выше снежного покрова. Растение при многолетнем развитии на нем патогена отстает в росте и при поражении всей однолетней хвои и верхушечной почки затем отмирает. Чаше у пораженных растений наблюдается снижение ростовых процессов. Степень ослабления их находится в прямой зависимости от количества пораженной хвои. При усыхании 40–50% однолетней хвои прирост саженцев снижается до 60%. Наиболее благоприятные условия для развития болезни складываются зимой, когда высокий снежный покров ложится на незамерзшую землю, при часто повторяющихся оттепелях, во время которых температура внутри снежного покрова поддерживается около 0°C.

Меры защиты. Включают следующие агротехнические и химические мероприятия. Вокруг питомников на расстоянии до 250 м рекомендуется удалять источники инфекции (зараженный сосновый подрост, порубочные остатки и др.).

В многоснежные зимы рекомендуется для ускорения таяния снега проводить мульчирование поверхности снежного покрова торфяной крошкой или золой. При прополках и других уходах, а также при выкопке посадочного материала зараженные сеянцы удаляются и уничтожаются.

Для профилактики заболевания в лесных питомниках необходимо проводить двухкратное осеннее опрыскивание сеянцев системными фунгицидами, разрешенными к применению в Республике Беларусь [6, 7]. Первое опрыскивание проводится в начале октября в период массового разлета спор патогена. Вторую обработку посевов осуществляют через три-четыре недели. Применение биопрепарата Бревесин регламентируется [9].

6.7 Шютте хвои лиственницы (мериоз)

Поражаемые растения: различные виды лиственницы. Наиболее восприимчивы к патогену лиственницы сибирская и даурская, в меньшей степени страдает евро-

пейская; наиболее устойчива – лиственница японская. Наибольший вред болезнь причиняет двухлетним сеянцам.

Возбудитель – гриб *Meria laricis* Vuil.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. Первичное заражение осуществляется конидиями, которые образуются на опавшей хвое прошлого года. Грибница, появляющаяся при прорастании конидий, проникает через устьица в ткани молодых хвоинок, постепенно там распространяется и вызывает сначала обесцвечивание, затем побурение, отмирание и опадение хвоинок. Поражается и усыхает в первую очередь хвоя, расположенная в нижней части сеянцев или саженцев. Болезнь быстро распространяется и охватывает все растение. Распространение патогена происходит на протяжении всего вегетационного периода. Отмирание пораженной хвои наступает примерно через 15–25 дней после ее заражения. При благоприятных для развития патогена условиях в конце июля или начале августа у зараженных сеянцев полностью опадает хвоя.

Внешние признаки заболевания у двухлетних сеянцев появляются в конце мая – начале июня, у однолетних – в июле. Верхние кончики хвоинок сначала становятся светло-зелеными, а затем приобретают красновато-бурую окраску. Хвоя постепенно засыхает, и на ней формируется конидиальное спороношение в виде выступающих из устьиц пучков конидиеносцев с многочисленными конидиями. Скопления конидиеносцев имеют вид светлых точек, располагающихся параллельными рядами вдоль хвоинок. Жизнеспособность спор во влажных условиях сохраняется в течение нескольких месяцев, а в сухой среде резко падает. В течение вегетационного периода на пораженных растениях образуется 3–4 волны спороношений гриба, появляющиеся после обильно выпавших дождей. Гриб зимует преимущественно в виде мицелия на опавшей хвое.

Меры защиты. Рекомендуются следующие агротехнические и химические меры защиты. Посевы должны располагаться не ближе 150 м от культур лиственницы. Для получения высокого выхода посадочного материала необходимо обязательно соблюдать агротехнику выращивания сеянцев и правильно размещать посевы в питомнике. Хорошие результаты дает пересадка однолетних сеянцев в школьное отделение и выращивание под полиэтиленовой пленкой. В лесных питомниках следует своевременно удалять опавшую хвою лиственницы осенью или ранней весной (до образования новой хвои).

В летний период рекомендуется проводить профилактические опрыскивания системными препаратами, включенными в Государственный реестр средств защиты растений [6, 7]. Однолетние посевы опрыскивают однократно в конце июня–начале июля. Двухлетние посевы лиственницы обрабатывают в течение вегетационного сезона 3–4 раза с интервалом 20–30 дней. Первую обработку проводят сразу же после полного охвоения сеянцев.

6.8 Эпикоккоз

Возбудитель – факультативный паразит, гриб *Ericossum nigrum* Link.

Поражаемые растения: сосна, ель, туя и другие хвойные. Гриб вызывает также

эпикоккоз многих сельскохозяйственных культур.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. Поражаются, в основном, растения до 2-х летнего возраста. Основным симптомом поражения эпикоккозом является изменение окраски (побурение) хвои, так как гриб *E. nigrum* выделяет в субстрат специфический пигмент. Вначале на хвое появляются бурые пятна, которые быстро увеличиваются в размерах и распространяются на всю площадь хвоинок. В местах поражения во влажную погоду наблюдаются вначале желто-оранжевые пятна (подушечки) мицелия, которые затем темнеют до черно-бурого цвета.

Возникновение эпикоккоза в большинстве случаев также обусловлено нарушением агротехники выращивания и условий хранения посадочного материала. Источником инфекции в лесных питомниках служат отмершие растительные остатки, на которых *E. nigrum* может существовать сапротрофно на протяжении длительного периода. Кроме того, данный патоген в незначительном количестве присутствует внутри тканей здоровых растений, переходя на паразитический тип питания при их ослаблении.

Меры защиты. Строгое соблюдение правил агротехники выращивания посадочного материала (раздел 8). В случае возникновения эпифитотий целесообразным является полное удаление пораженных сеянцев и отмерших растительных остатков. На начальном этапе развития болезни следует провести обработку вегетирующих сеянцев 0,1%-ным раствором системных фунгицидов, содержащих дифеноконазол [6, 7]. Затем должны последовать 2 обработки с интервалом 3–4 недели.

6.9 Диплодиоз

Возбудитель – *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & B. Sutton

Поражаемые растения: сосна, реже ель и другие хвойные.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. Заражению спорами подвергаются формирующиеся побеги текущего года прироста. Инфицирование начинается в первой половине мая и может продолжаться до сентября-октября. Инкубационный период может длиться от нескольких дней до 2–3 недель, после этого на зараженных побегах появляются темные, быстро увеличивающиеся пятна отмершей ткани. Пораженные побеги начинают увядать, хвоя на них засыхает. Они теряют упругость, как правило, по всей пораженной длине и изгибаются вниз. На побегах также могут формироваться многочисленные мелкие язвочки, часто с капельками смолы. В первой декаде июля появляются первые спороношения гриба в виде полупогруженных в ткань растения округлых вместилищ диаметром до 1 мм (пикнид) по цвету пикниды от темно-коричневых до угольно-черных. В конце июля–августе, когда большинство пораженных побегов засыхает и приобретает соломенный цвет, споруляция гриба становится массовой, особенно в периоды с высокой влажностью воздуха. На протяжении сентября–ноября плодовые тела продолжают появляться по всей длине побегов и хвое, причем, по большей части, наблюдаются выше места заражения.

Зимует гриб преимущественно на пораженных побегах и хвое в стадии пикнид.

Распространению болезни благоприятствует повышенная влажность воздуха, повреждения побегов насекомыми, дефицит элементов питания в почве, особенно азота.

Меры защиты. Устойчивость растений сосны к диплодиозу рекомендуется повышать путем внекорневой подкормкой растений азотными (1%-ный рабочий состав, с середины апреля) или калийными (1%-ный рабочий состав с середины июля) удобрениями. Растения, пораженные диплодиозом в сильной степени (балл поражения 3, согласно приложению В), рекомендуется удалять и сжигать. При меньшей степени поражения можно ограничиться обрезкой и сжиганием пораженных побегов.

Применение химических и биологических средств защиты должно носить, преимущественно, профилактический характер. Рекомендуется 2–3-х кратная обработка растений: первую обработку следует проводить в начале мая (с началом роста побегов); последующая обработка должна быть проведена через 3 недели после первой. Решение о необходимости 3-й обработки принимается во второй половине лета при возникновении симптомов поражения растений диплодиозом. Обработка проводится фунгицидами и биопрепаратами, включенными в Государственный реестр средств защиты растений [6, 7].

6.10 Серая плесень, серая гниль

Поражаемые растения: хвойные и лиственные древесные породы; овощные культуры.

Возбудитель болезни – гриб *Botrytis cinerea* Pers., факультативный паразит.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. Заболевания характеризуется отмиранием и загниванием надземной и корневой части растений.

Мягкие насыщенные влагой ткани сеянцев быстро пронизываются грифами гриба и отмирают. В условиях высокой влажности сеянцы часто окутываются густой грибницей. Однако под действием солнечных лучей и ветра воздушная грибница может быстро разрушаться.

При наступлении неблагоприятных погодных условий, особенно осенью, на пораженных сеянцах образуются шероховатые, сначала серовато-белые, а затем чернеющие склероции диаметром 2–7 мм. Они хорошо переносят пониженные зимние температуры и весной следующего года прорастают в грибницу. Болезнь часто носит очаговый характер – пораженные сеянцы располагаются куртинами, достигающими в диаметре 0,5 м. Наиболее благоприятные условия для развития гриба создаются в загущенных посевах, в местах скопления снега и влаги, а также в годы с повышенным количеством осадков в весенний период. Многочисленные одноклеточные конидии, образующиеся на древовидно разветвленных конидиеносцах мицелия, служат для распространения болезни. Они могут сохранять жизнеспособность в течение 1–2 лет.

Серая плесень чаще наблюдается на сеянцах хвойных пород, культивируемых под полиэтиленовой пленкой, где нарушен режим полива и проветривания, а также в переувлажненных посадках.

Меры защиты. Не следует допускать сильной загущенности посевов. В теплицах надо периодически удалять отмершие растительные остатки, являющиеся источником инфекции, избегать переувлажнения почвы, производить регулярное проветривание. При появлении очагов куртин отмирания необходимо своевременно удалять по-

раженные сеянцы, а также уничтожать сорную травянистую растительность. В целях профилактики заболевания рекомендуется опрыскивание посевов в весенне-летний период системными фунгицидами, включенными в Государственный реестр средств защиты растений [6, 7].

6.11 Склерофомоз

Поражаемые растения: хвойные, чаще сосна

Возбудитель болезни – гриб *Sclerophoma pityophila* (Corda) Hohn.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. Симптомы поражения обнаруживаются на пораженных растениях с мая по октябрь. Выделяют 3 типа поражения.

При *первом типе* пораженные побеги принимают искривленную S-образную форму (как при поражении сосновым вертуном), но их окраска не меняется. Иногда на таких побегах образуются вытянутые (до 1 см) темно-бурые участки отмирания. Хвоя при этом не имеет признаков поражения.

При *втором типе* поражения побеги деформируются и, приобретая яркую ржаво-рыжую окраску, становятся как бы стекловидными. Хвоя поражается полностью или частично, на ней образуются широкие бурые перетяжки, выше которых кончики хвоинок отмирают и буреют. Через некоторое время на этих побегах появляются вытянутые темно-бурые некротические участки, которые затем становятся сероватого цвета. На некротических участках появляются мелкие округлые черные пикниды (диаметром до 0,2 мм). Верхушки побегов чернеют и засыхают.

При *третьем типе* поражения побеги приобретают золотисто-ржавую окраску, но не искривляются. Некротические участки на их поверхности небольшие, бурого цвета. Характер отмирания хвои – такой же, как и при втором типе поражения.

Развитию болезни благоприятствует теплая засушливая погода.

Меры защиты. Удаление пораженных растений; контроль численности насекомых. 2–3-кратные профилактические опрыскивания 0,1% раствором системных фунгицидов, включенных в Государственный реестр средств защиты растений [2, 3].

6.12 Пузырчатая ржавчина хвои сосны

Поражаемые растения: сосна обыкновенная, для развития возбудителя болезни необходимы промежуточные хозяева. Чаще возбудитель проходит промежуточное развитие на мать-и-мачехе.

Возбудители: грибы рода *Coleosporium*, чаще *C. tussilaginus* (Pers.) Kleb.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. Внешние признаки болезни проявляются в конце апреля-начале мая. На хвое появляются желто-оранжевые пузырьки спороношения длиной 1–3 мм, шириной 0,4–0,6 мм, располагающиеся как на нижней, так и на верхней сторонах хвоинок. В местах расположения пузырьков спороношений ткани хвои желтеют и отмирают, хвоя приобретает пестрый вид. При сильном развитии болезни на одной хвоинке образуется более 10 пузырьков. Хвоя редко отмирает полностью, однако развитие болезни приводит к снижению ростовых процессов пораженных растений.

Меры защиты. Удаление промежуточного хозяина – мать-и-мачехи (прополка, выкашивание, обработка гербицидом) на территории питомника и на прилегающей к нему территории. Удаление растений сосны, пораженных в сильной степени (при поражении более 50% хвои).

6.13 Мучнистая роса листьев

Возбудители и поражаемые растения. Мучнистая роса – широко распространенное заболевание, встречающееся на многих древесных и кустарниковых породах. Возбудителями являются многочисленные виды мучнисторосяных грибов, которые являются облигатными паразитами, однако каждый вид гриба имеет узкую специализацию по отношению к питающим растениям. Например, возбудитель мучнистой росы дуба, не способен поражать березу, тополь, клен и т. д.

Различные виды дуба поражаются грибом *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl., особенно сильно страдают дуб черешчатый и зимний.

Растения клена поражается грибом *Uncinula aceris* Sacc; ивы, тополя поражаются грибом *U. salicis* Wint.; на березе встречается грибок *M. betulae* Magn.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. Заражение листьев первого прироста дуба и других растений происходит в июне спорами, распространяющимися с прошлогодних опавших листьев и поверхности почвы. Особенно интенсивно рассеивание спор происходит после выпадения осадков при среднесуточной температуре воздуха 8–10°C.

Время появления первых колоний мицелия на листьях дуба зависит от погодных условий, чаще – во второй декаде июня – начале июля. На листовой пластинке (обычно с верхней стороны) формируется рыхлый паутинистый налет грибницы в виде мелких округлых пятен, который постепенно разрастается. Со временем грибной налет разрастается и при интенсивном развитии покрывает не только всю верхнюю поверхность листа, а часто переходит на нижнюю и неодревесневшие молодые побеги.

В летний период на зараженных листьях образуется несколько поколений спор, которыми грибок распространяется от растения к растению.

В конце лета образование спор прекращается. Налет на листьях становится войлочным. Листья часто деформируются, на них появляются темно-бурые пятна отмершей ткани, и начинается процесс образования на поверхности листьев плодовых тел гриба в виде мелких шарообразных вместилищ диаметром 0,10–0,15 мм. В этой стадии грибок зимует на опавших листьях и поверхности почвы.

При развитии мучнистой росы в пораженных листьях разрушается хлорофилл, снижаются энергия фотосинтеза, содержание воды, нарушаются обменные процессы, что приводит к преждевременному их засыханию и опадению. Молодые побеги, пораженные грибом, не успевают одревеснеть и повреждаются ранними осенними заморозками. Развитие болезни может происходить на одном растении в течение ряда лет. Вследствие этого молодые деревья отстают в росте и принимают кустообразную форму.

На развитие мучнистой росы большое влияние оказывают погодные условия.

Интенсивность развития болезни определяется режимом влажности в июле: оптимальное количество осадков от 70 до 80 мм обуславливает эпифитотийное развитие болезни. Засушливые условия при интенсивном освещении ингибируют рост мицелия и, тем самым, замедляют развитие болезни [5].

Меры защиты. С целью повышения устойчивости сеянцев дуба к мучнистой росе желуди высевают осенью или ранней весной, соблюдая оптимальную глубину их заделки в почву. Это способствует появлению более ранних всходов и быстрому формированию листьев, когда гриб еще не развился. Для подкормки сеянцев применяют фосфорно-калийные удобрения, которые ускоряют процессы формирования листьев и одревеснение побегов. Опавшие листья следует уничтожать осенью непосредственно после их опадения. Весной, до распускания листьев, в посевах второго года выращивания и старше целесообразно проводить тщательную культивацию почвы для заделки опавших плодовых тел патогена и удержания влаги.

Химическая защита осуществляется в летний период. Важно своевременно обнаружить появление первых белых пятен мучнистой росы на листьях для проведения первого опрыскивания сеянцев. Кратность химических обработок зависит от погодных условий и интенсивности развития болезни. Рекомендуется 2–3-кратное опрыскивание с интервалом 2–3 недели. Для защиты используют 0,1%-ные растворы фунгицидов, зарегистрированных в Государственном реестре средств защиты растений [6, 7].

6.14. Бурая пятнистость (церкоспороз) листьев липы

Поражаемые растения – различные виды липы.

Возбудитель болезни – гриб *Cercospora microsora* Sacc.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. На листьях в начале июля появляются многочисленные темно-бурые пятна со светлым центром диаметром до 4 мм. При сильном поражении они почти полностью покрывают листовую пластинку. Пораженные листья преждевременно засыхают и опадают. В летний период на нижней стороне листьев в области пятен формируются споры гриба. Они служат для распространения болезни в течение лета.

Инфекция сохраняется на опавших листьях, созревшие на них в весенний период споры осуществляют первичное заражение листьев.

Развитию болезни благоприятствует сухая теплая погода во второй половине мая.

Меры защиты. Рекомендуется до 4-х обработок растений фунгицидами, включенными в Государственный реестр средств защиты растений [6, 7]. Первая обработка (профилактическая) должна проводиться в 1–2 декадах мая до появления признаков болезни. Вторую обработку следует провести при появлении первых симптомов поражения (3-я декада мая – 1 декада июня); третья и четвертая проводятся во 2-й-3-й декадах июня и июля соответственно в случае увеличения степени развития болезни.

6.15 Бурая пятнистость листьев дуба

Поражаемые растения – дуб черешчатый, реже – другие виды дуба.

Возбудители болезни: грибы *Gloeosporium quercinum* West. (болезнь имеет название антракноз) и *Septoria quercina* Desm. (возбудитель септориоза).

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. При развитии *антракноза* на листьях появляются вначале желтовато-зеленые пятна, которые затем становятся коричнево-бурыми. Они быстро увеличиваются, сливаются между собой и в годы эпифитотий покрывают большую часть листа. Пораженные ткани засыхают и отмирают. На них формируются спороношения гриба в виде желтовато-оранжевых подушечек, представляющих скопления одноклеточных бесцветных спор.

При развитии *септориоза* во второй половине лета на листьях появляются мелкие округлые серовато-коричневые пятна, окруженные темным ободком. Их диаметр не превышает 2–3 мм. Ткани листа в этих местах отмирают, и в них формируются слабо-заметные округлые образования – пикниды, содержащие споры, которые выделяются из пикнид в виде мелких капель. Гриб зимует на опавших листьях.

Бурая пятнистость чаще встречается на растениях ослабленных различными причинами. При интенсивном развитии может поражать молодые побеги.

Меры защиты. Строгое соблюдение правил агротехники выращивания растений дуба. Сбор и уничтожение опавших листьев. Профилактические 2–3-х кратные опрыскивания растений фунгицидами, включенными в Государственный реестр средств защиты растений [6, 7]. Первая обработка проводится при появлении первых одиночных пятен и пятнышек, когда степень поражения пятнистостями листьев не превышает 1–3%. При более высоких значениях эффективность от обработок намного снижается. Вторая обработка проводится через 25–30 дней после первой. Своевременно проведенное первое защитное опрыскивание и последующее второе могут полностью исключить появление пятен на листьях в течение всего вегетационного сезона. Как правило, в таких случаях достаточно двух обработок за сезон. Третья обработка проводится только в те годы, когда двумя обработками не достигнут должный эффект.

6.16 Бурая пятнистость листьев каштана

Поражаемые растения: каштан конский обыкновенный.

Возбудитель болезни – гриб *Guignardia aesculi*.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. Заражение листьев происходит в июне. Вначале на них появляются участки, обильно пропитанные влагой. В течение нескольких дней они становятся красновато-коричневыми, окруженные желтоватой каймой. Размеры пятен варьируют в широких пределах – от мелких, расположенных между отдельными жилками, до крупных, которые часто сливаются между собой и покрывают значительную часть листа. Пораженные листья принимают деформированный вид. Мицелий из листьев часто переходит на черешки, а при сильном развитии – на формирующиеся плоды. Рассеивание спор гриба чаще происходит во влажную погоду.

В конце лета на обеих сторонах листьев появляются черные мелкие подушечки мицелия гриба, в которых после перезимовки формируются спороношения. Первичное заражение листьев происходит во время образования новой листвы во влажную погоду.

Развитию бурой пятнистости благоприятствует теплое влажное лето [5]. Наи-

большой вред причиняет молодым растениям, ослабленным различными причинами. В отдельные годы болезнь принимает эпифитотийный характер. У пораженных деревьев снижается прирост, декоративность и морозоустойчивость побегов.

Меры защиты. Аналогичны мерам защиты растений дуба при поражении бурой пятнистостью (п. 6.15).

6.17 Черная пятнистость листьев клена

Поражаемые растения – клен остролистный.

Возбудитель болезни – гриб *Rhytisma acerinum* Fr.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. Заражение листьев осуществляется летом спорами. На их верхней стороне вначале образуются мелкие многочисленные светло-желтые пятна. Они постепенно увеличиваются и вскоре на них формируются мелкие бугорчатые черные подушечки, впоследствии сливающиеся между собой и образующие выпуклые черные пятна диаметром до 2–3 см (стромы). Пятна отграничивается от здоровой части листа светло-зеленой каймой. Летом в стромах закладываются спороношения, где формируются споры (конидии). Они служат для дальнейшего распространения болезни в летний период.

Осенью внутри стром формируются плодовые тела, которые зимуют на опавших листьях. Весной в плодовых телах образуются споры, осуществляющие первичное заражение формирующихся листьев.

Меры защиты. Аналогичны мерам защиты растений дуба при поражении бурой пятнистостью (п. 6.15).

6.15 Парша листьев

Поражаемые растения: различные виды тополей (в т. ч. осина), береза, ива и др.

Возбудители. Парша листьев белого тополя и других видов тополей вызывается грибом *Venturia tremulae* Aderh., на листьях осины встречается вид *V. populina* (Vuill.) Farb. Парша листьев березы вызывается грибом *V. ditricha* Fr.

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. Первичное заражение листьев происходит спорами в начале лета. Наиболее часто поражаются листья в верхушечной части побега. На молодых листочках появляются фиолетово-бурые пятна разных размеров и очертаний, которые со временем сливаются между собой и покрывают большую часть листовой пластинки. Пораженные листья часто скручиваются, чернеют и свисают с черешком вниз в тот момент, когда мицелий гриба переходит на молодой побег. Поражение паршой может напоминать повреждение листьев заморозками, однако во влажную погоду на пятнах поражения формируется бархатистый оливковый налет спор, при помощи которых происходит распространение болезни в летний период. Со временем пятна поражения могут приобретать светло-бурую окраску. При сильном развитии болезни листья засыхают и опадают, верхние часть побегов могут отмирать. Развитию болезни благоприятствуют затяжные дожди и частые росы. Зимует гриб в виде мицелия на опавших листьях или в пораженных побегах. Весной он прорастает и образует споры, которые осуществляют первичное зара-

жение листьев.

Меры защиты. Аналогичны мерам защиты растений дуба при поражении бурой пятнистостью (п. 6.15).

6.16 Ржавчина листьев

Поражаемые растения: Различные виды тополей (в т. ч. и осина), ива, береза. Возбудители обладают сложным циклом развития и способны также развиваться на лиственнице, сосне, бересклете и смородине и некоторых травянистых растениях (в зависимости от конкретного вида возбудителя).

Возбудители болезни: облигатные паразиты, грибы из родов *Melampsora* (на тополях, ивах); *Melampsoridium* (на березе).

Симптомы болезни и условия, способствующие ее развитию. На листьях тополей и осины признаки развития ржавчины обнаруживаются в июне–июле. На листовых пластинках появляются многочисленные спороношения в виде мелких ярких оранжево-желтых порошащих подушечек. При сильном развитии они сплошь покрывают нижнюю поверхность листьев. В течение лета образующиеся на них споры рассеиваются и многократно производят заражение листьев. Развитие заболевания продолжается до конца вегетации. Пораженные листья преждевременно засыхают и опадают. В конце вегетации на них формируется зимующая стадия спороношения в виде коричневых, а затем черных коростинок. Зимует инфекция на опавших листьях, а весной поражаются формирующиеся листья древесных растений или вегетирующие части растений-промежуточных хозяев.

Ржавчиной могут поражаться как поврежденные, так и хорошо развитые растения. Ржавчина ослабляет ростовые процессы зараженных растений, задерживает одревеснение однолетних побегов. Различные виды и гибриды тополей проявляют неодинаковую устойчивость к заболеванию.

Меры защиты. Для предупреждения заболевания не следует размещать посе-вы и посадки поражаемых лиственных растений в непосредственной близости с лиственницей и другими вероятными хозяевами ржавчинных грибов. Поздней осенью необходимо сгребать и уничтожать опавшие листья. Весной желательно проводить пере-пашку междурядий для уничтожения грибной инфекции. В период вегетации при появ-лении на листьях первых спороношений патогена следует проводить профилактиче-ское опрыскивание растений фунгицидами, разрешенными к применению на лесных древесных породах [6, 7].

7 Лесопатологический мониторинг и порядок сбора образцов для лабора-торной диагностики

7.1 Для своевременного выявления очагов болезней рекомендуется системати-ческий визуальный осмотр растений в питомнике в процессе проведения работ по уxo-ду за растениями, а также проведение лесопатологического надзора и обследований должностными лицами в соответствии с [1].

7.2 При обнаружении симптомов поражения хвойных посевов текущего года

идентифицируют болезнь, площадь очага и распространенность болезни (долю пораженных растений среди общего их количества, в процентах). Для участков поражения листовых растений, а также хвойных 2-го года выращивания и старше дополнительно оценивают показатель развития болезни (степень поражения растений патогеном, в баллах или процентах). Показатели распространенности и развития болезни при рекогносцировочных надзоре и обследованиях определяют глазомерно, при детальном – оценивают путем учета растений на пробных площадках (ленточных или прямоугольных) общей площадью не менее 0,1% обследуемой и рассчитывают по общепринятым формулам [1].

7.3 При детальном учете степень развития болезни на каждом растении (в пределах учетных площадок) рекомендуется оценивать по следующей бальной шкале: 0 – симптомы болезни отсутствуют; 1 – поражено до 25% хвои (листвы, побегов); 2 – поражено 26-50%; 3 – поражено 51-75%; 4 – поражено свыше 75% хвои, листвы или побегов.

7.4 Рекогносцировочный надзор за диплоидиозом и склерофомозом следует проводить в августе-сентябре, детальное обследование – в сентябре-октябре в выявленных при рекогносцировочных надзоре и обследованиях очагах инфекционного усыхания побегов (распространенность болезни более 10%). Развитие диплоидиоза и склерофомоза на растениях рекомендуется оценивать по шкале, приведенной в приложении В.

7.5 В случае возникновения трудностей в идентификации болезни в полевых условиях (нетипичные симптомы или начальная стадия развития болезни) собирают образцы пораженных растений для отправки на исследования в фитопатологическую лабораторию.

7.6 В качестве образцов в различных частях очага (очагов) болезни (в центре и по краям) отбирают несколько пораженных растений (обычно 3–4 шт.) с наиболее характерными симптомами поражения. Для крупных растений (2-го года выращивания и старше) отбираются фрагменты растений с наиболее типичными для очага участками поражения (повреждения). При этом обязательно захватывается фрагмент тканей внешне здоровый, непосредственно граничащий с пораженным. Желательно, чтобы на взятом образце находились плодовые тела, спороношения, мицелий гриба (при микозах), выделения экссудата (для бактериальных болезней).

Образцы упаковываются в стерильную тару (можно использовать полиэтиленовые пакеты однократного применения) и этикетируются с указанием номера образца, места и даты сбора, вида и возраста пораженного растения, основных симптомов болезни.

Образцы для выделения патогена в чистую культуру не должны храниться длительное время (более суток); хранение образцов сроком до одной недели возможно в герметичной упаковке в холодильной камере при температуре от 0 до 4°C.

Для идентификации и подтверждения видовой принадлежности возбудителей болезней растений в лесных питомниках с использованием методов молекулярно-генетической диагностики, отобранные для диагностики образцы следует либо срочно

передать в лабораторию (в течение суток), либо поместить в морозильную камеру и хранить в замороженном состоянии вплоть до момента передачи в лабораторию молекулярно-генетического анализа.

7.7 Для диагностики некоторых болезней (инфекционного полегания, кладоспориоза, альтернариоза, эпикоккоза, серой плесени) при отсутствии структур патогена на поверхности пораженных органов прибегают к методу «влажной камеры». В этом случае больные и усохшие всходы и сеянцы либо их части тщательно промывают в проточной водопроводной воде и помещают в теплые влажные условия. При этом грибница патогена, находящаяся внутри пораженной ткани, способна прорасти наружу и образовывать спороношения. В качестве «влажной камеры», если нет чашек Петри, подойдет любая чистая стеклянная посуда. На дно посуды кладется увлажненная фильтровальная бумага или бумажная салфетка, на которую помещаются растения или их части. Сверху посуда прикрывается крышкой и помещается в теплое место (25–27°C) на 5–7 дней. В течение этого периода, если имеет место инфекционная природа болезни, на пораженных участках появляется пушистый налет (мицелий) грибницы. Визуально по окраске мицелия можно предварительно установить вид патогена, используя диагностический ключ (раздел 5).

8 Профилактика возникновения очагов болезней при выращивании посадочного материала

Своевременное и технически грамотное выполнение лесохозяйственных (агротехнических) мероприятий предотвращает развитие значительного количества болезней на растениях и существенно повышает эффективность химических и биологических мер защиты.

Для закладки новых (особенно постоянных) лесных питомников следует выбирать ровные участки с супесчаными и легкосуглинистыми почвами, где отсутствует застойное увлажнение. Влажные и заболочиваемые почвы не годятся для питомников. Пахотный слой должен иметь мощность не менее 25-30 см и содержать более 2% гумуса, иметь кислотность почвы не меньше 4,5–5.

Не рекомендуется закладывать отделения питомника, особенно посевные, на площадях, где в предыдущие несколько лет выращивались кукуруза, картофель, капуста, рапс, свекла и другие сельскохозяйственные культуры.

Нежелательно закладывать питомники ближе чем 250 м от лесных культур до перевода их в покрытую лесом площадь. В случае примыкания питомника к стенам леса необходимо позаботиться о снижении доли участия в составе примыкающего насаждения промежуточных хозяев возбудителей болезней (например, осины).

При закладке питомника на задерневелых почвах или задействовании площади после выращивания почвоулучшающих культур (сидератов), следует поддерживать участки под черным паром минимум в течение 1 года (когда вся площадь посредством регулярных механических обработок почвы содержится в рыхлом и чистом от сорняков виде). Применяемые в питомниках севообороты должны предусматривать высев одной и той же породы на одном участке не ранее, чем через 2 года, лучше применять сево-

обороты с черным паром.

Для предотвращения обеднения почвы и ослабления растений, следует ежегодно на участках выращивания посадочного материала предусматривать внесение минеральных и органических удобрений в соответствии с [10]. Кислые почвы (при pH менее 5,0) следует известковать из расчета 1,2-3 т извести на 1 га. Торф, ввозимый в питомник в качестве субстрата или для мульчирования почвы, рекомендуется проверять на предмет содержания в нем патогенных микроорганизмов. Внесение навоза на поля не рекомендуется.

Посев семян производится в оптимальные сроки, соблюдая соответствующие глубину заделки и густоту посева. Высев семян высокого качества обеспечит не только дружные всходы, но и высокую устойчивость растений к болезням на первых этапах их выращивания. Рекомендуется проводить предпосевную обработку семян протравителями (п. 9.1; приложение Б).

Полив растений во время засушливой погоды позволит избежать не только их непосредственного усыхания от недостатка влаги, но и ослабления и заселения патогенными микроорганизмами. На участках открытого грунта полив может быть достаточно редким, но всегда должен быть обильным, чтобы за один прием увлажнялся весь корнеобитаемый слой почвы.

В отделениях питомника следует систематически проводить тщательную прополку сорняков, которые не только угнетают и ослабляют сеянцы и саженцы, но и являются источником инфекции, а также промежуточными хозяевами для некоторых видов ржавчинных грибов. Трава на необрабатываемых участках питомника, а также в непосредственной близости от него, также должна систематически выкашиваться. Не допускается складирование прополотых сорняков в кучи вблизи посевного отделения питомника или в его междурядьях.

Применение гербицидов в отделениях питомника должно проводиться в строгом соответствии с [11] во избежание химических ожогов растений, их гибели или ослабления.

Периодическое рыхление междурядий не только улучшает условия для развития растений и приводит к удалению сорняков, но и способствует снижению уровня инфекционного фона почвообитающих и других микроорганизмов.

В отделениях питомника в осенний период рекомендуется уборка и сжигание листвы древесных растений непосредственно после ее опадения, т. к. на ней возбудители многих болезней (мучнистой росы, ржавчины, пятнистостей, парши и др.) накапливаются и сохраняются в зимний период.

При выращивании теневыносливых растений (например, ели) в посевных отделениях питомника и, особенно в закрытом грунте, должное внимание следует уделять притенению сеянцев во избежание ожогов тканей солнечными лучами. Не рекомендуется для притенения использовать срезанные ветви деревьев, лесную подстилку или мох.

В теплицах следует строго соблюдать температурно-влажностный режим, оптимальный для выращиваемой древесной породы. Теплицы должны систематически

проветриваться во избежание развития плесеней, гнилей и других болезней.

При пересадке растений в школьные отделения следует избегать подсушивания и повреждения корневой системы, ее загиба при посадке.

Посадочный материал при выкопке следует тщательно сортировать, удаляя пораженные болезнями, поврежденные, плохо развитые сеянцы.

9 Технология применения препаратов фунгицидного действия

9.1 Предпосевное протравливание семян

Использование протравителей в качестве препаратов предпосевной обработки и в качестве фунгицидов рекомендовано в тех питомниках, где ранее отмечалось инфекционное полегание всходов.

Способ предпосевного протравливания семян требует минимального расхода препарата и обеспечивает высокую экологическую безопасность. Предпосевные обработки фунгицидами полностью предохраняют семена от развития на их поверхности плесневых грибов в течение срока прорастания, препараты за счет растворения в почвенной влаге создают стерильную зону вокруг проростков и оказывают достаточно продолжительное фунгицидное и фунгистатическое действие на патогенную микрофлору.

Для протравливания семян, следует использовать фунгициды, включенные в Государственный реестр средств защиты растений [6, 7]. Современные препараты для предпосевной обработки семян являются комбинированными фунгицидами системного действия для защиты от возбудителей болезней, распространяющихся с семенами и почвой. Эти препараты обладают защитным и лечебным действием, они быстро поглощаются растением. Широкий спектр действия протравителей гарантирует высокую эффективность профилактики развития болезней и защиты семян и проростков от большинства распространенных фитопатогенов.

В состав препаратов обычно входят полимерный прилипатель, благодаря которому препараты прочно удерживаются на поверхности семян, и не допускает слипания семян и блокировки работы сеялок. Яркий краситель, также обычно входящий в состав протравителей, дает возможность легко отличить партии обработанных и необработанных семян, позволяет провести визуальный контроль равномерности распределения фунгицида по поверхности семян, а также косвенно судить об интенсивности их обработки.

Рекомендуется проводить протравливание посевного материала пестицидом с увлажнением. Для лучшего распределения протравителя по поверхности семян в период их обработки к фунгициду добавляется небольшое количество воды (10 мл на 1 кг семян, или 1 мл на 100 г семян). Обработку (протравливание) семян в этом случае можно начинать непосредственно перед севом или задолго до него.

Технически протравливание проводится следующим образом: налить в бак или емкость (пластмассовое ведро с крышкой, стеклянная банка с крышкой, плотный герметичный полиэтиленовый пакет) с семенами половину необходимого количества воды

(5 мл воды на 1 кг семян), затем добавить рассчитанное и точно отмеренное количество протравителя. Норма расхода протравителя зависит от применяемого препарата и указана в Государственном реестре СЗР [6, 7]. Для отбора препарата можно использовать одноразовый шприц, который обеспечит достаточно высокую точность дозировки. После добавления препарата емкость закрыть и встряхивать до тех пор, пока протравитель равномерно не распределится по поверхности семян (оценивается визуально по интенсивности окраски оболочки). Затем в емкость с семенами добавить оставшееся до заданной нормы количество воды (еще 5 мл воды на 1 кг семян) и снова интенсивно перемешать.

При больших объемах партии семян (например, в лесосеменных центрах) обработку их пестицидом следует проводить с использованием специальных машин для протравливания.

Нельзя применять препараты на проросших и имеющих трещины или другие повреждения семена, а также семена с влажностью более 16%.

Семена, протравленные заблаговременно, следует хранить в прохладном, хорошо вентилируемом месте. В случае хранения протравленных семян более 6 месяцев перед посевом следует провести определение лабораторной всхожести.

9.2 Пролив почвы в очагах полегания

При появлении первых признаков послевсходовой стадии инфекционного полегания всходов требуется проведение пролива почвы в очагах полегания и на прилегающих участках (в 20–30 см зоне вокруг очагов). Для этого обычно применяют разрешенные протравители семян фунгицидного действия в рекомендуемой концентрации [6, 7].

Водные растворы системных фунгицидов-протравителей вносят в почву при появлении первых больных всходов, при этом необходимо добиваться равномерного распределения фунгицида по поверхности почвы.

Фунгицид должен проникать в зону залегания корневой системы, а почву необходимо поддерживать во влажном состоянии, так как из сухой почвы системные фунгициды корнями растений не сорбируются. Перед проливом почва должна быть хорошо разрыхлена. Оптимальная температура воздуха для пролива почвы – 10–27°C, работы проводятся в сухую погоду.

Норма расхода рабочей жидкости – 3–5 л на 1 м² почвы. На песчаных и супесчаных почвах вода впитывается быстро, поэтому желательно увеличивать норму расхода жидкости до 5 л. На суглинистых и глинистых почвах 3 л рабочего раствора бывает достаточно для увлажнения корнеобитаемого слоя почвы.

Повторный полив почвы раствором фунгицида осуществляется через 7-10 дней.

Подготовка рабочего раствора для пролива почвы: в ведро или какую-либо другую емкость налить небольшое количество воды, к ней добавить отмеренное количество препарата (для получения 10 л рабочего раствора 0,1%-ной концентрации требуется 10 мл препарата), раствор перемешать, затем водой довести до нужного объема, и весь объем жидкости снова тщательно перемешать. Пролив почвы препаратом проводить лейкой с известным объемом либо другой мерной посудой, обеспечивающей учет

расхода рабочего раствора.

Сплошной пролив почвы фунгицидом (на всем участке посевов) может проводиться только в условиях защищенного грунта, т. к. как в открытом грунте сплошная обработка почвы пестицидом экономически нецелесообразна.

9.3 Опрыскивание растений

Осуществляется при помощи опрыскивателей – ранцевых (ручных и моторизованных), а также тракторных (навесных и прицепных). Выбор средства опрыскивания зависит от размеров обрабатываемой площади и технических возможностей конкретного лесного питомника.

Для защиты растений в питомниках от болезней обычно применяют крупно- и среднекапельное опрыскивание с расходом рабочей жидкости 400–600 л/га. Норма расхода и концентрация фунгицидов для приготовления рабочих жидкостей должна соответствовать указанной в Государственном реестре средств защиты растений [6, 7]. Наиболее распространенной концентрацией, в которой используются рабочие жидкости системных фунгицидов при опрыскивании наземных частей древесных растений – 0,1% (в 1 л воды растворяется 1 мл препарата).

Опрыскивание проводят рано утром или в вечернее время в ясную безветренную погоду (при скорости ветра не более 4 м/сек). Допускается опрыскивать растения в середине дня в пасмурную, но не дождливую погоду. Во избежание ожогов вегетирующих частей растений их нельзя опрыскивать в середине дня в жаркую солнечную погоду. Нельзя опрыскивать растения сразу после дождя, при утренней росе, т. к. эффективность обработок снижается. Следует стараться равномерно обрабатывать всю надземную часть растений.

Для обработок можно использовать системные фунгициды в сочетании с комплексными удобрениями (аммофосом, нитрофоской и т. д.). Удобрение растворяют в воде, затем добавляют фунгицид.

Перед применением препарата желательно провести проверку настроек опрыскивателя и регулировку расхода рабочей жидкости. Для этого выбирается небольшой участок известной площади, в бак опрыскивателя заливается точно отмеренное под участок количество чистой воды (без пестицида), и производится пробный проход по участку с работающим опрыскивателем до полного расхода жидкости в его баке. Далее оценивается фактическая площадь обработки. При повышенном или пониженном расходе жидкости производится регулировка опрыскивающей аппаратуры (согласно инструкции производителя), либо корректировка скорости движения агрегата.

Приготовление рабочей жидкости может проводиться в баке опрыскивателя или в специальной таре до полного перемешивания препарата с водой. Рабочий раствор должен быть использован в день приготовления. Оставшиеся неиспользованными фунгициды сдаются в специализированное помещение для хранения. Партии неиспользованных фунгицидов нежелательно хранить длительное время (больше года), т. к. их эффективность постепенно снижается (особенно после вскрытия тары).

9.4 Техника безопасности при работах с ядохимикатами

Требования безопасности при работе с пестицидами регламентируются СНИП [12].

К работам с использованием пестицидов, а также на обработанные ими площади не допускаются лица, не достигшие 18 лет, имеющие медицинские противопоказания, а также женщины детородного возраста. Работа с пестицидами осуществляется с использованием соответствующих средств индивидуальной защиты (СИЗ). Во время выполнения производственных операций запрещено снимать СИЗ принимать пищу, пить, курить. По окончании работы необходимо промыть оборудование водой, переодеться, тщательно вымыть лицо и руки водой с мылом в специально оборудованном для этого месте.

Пролитый или просыпанный пестицид следует обеззаразить. Место пролива или утечки засыпать песком, землей или древесными опилками до полного впитывания и собрать адсорбирующий материал в специальную тару и отправить на утилизацию в соответствии с местными регламентами. Обеззараживание спецодежды производится на специальных площадках.

При первых признаках отравления (тошнота, рвота, общее недомогание и слабость) следует вывести пострадавшего из зоны проведения защитных обработок, вызвать врача, а до его прибытия следует оказать пострадавшему первую медицинскую помощь. При попадании пестицида на кожу необходимо осторожно, не втирая, удалить препарат ватой или куском материи, затем смыть струей воды с мылом. При попадании препарата в глаза следует промывать их в течение 15 минут под струей воды, стараясь держать глаза открытыми. При попадании препарата в желудочно-кишечный тракт пострадавшему следует дать обильное питье, затем необходимо вызвать рвоту раздражением задней стенки глотки (в случае с агрессивным действующим веществами пестицидов рвоту вызывать не следует), затем пострадавшему следует принять активированный уголь из расчета: 1 таблетка на 10 кг веса человека.

Все работы по применению средств защиты растений регистрируются в специальном журнале учета применения пестицидов. Постоянное хранение средств защиты растений допускается в специально предназначенных для этих целей помещениях (стационарных складах). Пестициды отпускаются со склада потребителям в количествах, соответствующих планам работ на один день. По окончании работы неиспользованные остатки вместе с тарой возвращаются на склад [12].

Протравливание семян в питомнике осуществляется на открытом воздухе или в специальном помещении, которые располагаются на расстоянии 300 м от жилой зоны, предприятий, помещений для содержания скота и птицы, источников водоснабжения и рыбохозяйственных водоемов. Площадка для размещения пункта протравливания должна размещаться на участке с уровнем стояния грунтовых вод не менее 1,5 м. Она должна иметь уклон для отвода ливневых вод, навес, твердое покрытие. Для сбора ливневых и производственных вод должна быть устроена бетонированная яма. Все собранные воды подлежат обеззараживанию. Перед протравливанием необходимо рассчитать требуемое для высева количество семян и рабочей жидкости в данном хозяйстве с целью исключения их неиспользованных остатков.

Протравленные семена помещаются в специальные мешки из прочных непрони-

цаемых для пестицидов материалов, с нанесенной на них этикеткой – «протравлено». При отсутствии специальной тары допускается загрузка семян в сеялки. Для хранения протравленных семян предусматривается специальное помещение.

Не допускается:

- хранить протравленные семена насыпью на полу или площадках;
- смешивать протравленные семена вместе с непротравленными;
- подвергать протравленные семена дополнительным обработкам (очистке, сортировке и т.д.).

Остаток протравленных семян следует хранить в изолированном помещении до будущего года с соблюдением всех правил безопасности, установленных для пестицидов.

Опрыскивание растений нельзя проводить при превышении скорости ветра 4 м/с [12].

При работе с опрыскивающей аппаратурой обязательными СИЗ являются: сапоги, резиновые перчатки, защитные очки и респиратор.

Опрыскиватели ранцевого типа должны иметь штангу не короче 1,2 м. В случае одновременной работы на участке нескольких человек с ранцевой аппаратурой их расположение в каждый конкретный момент обработки должно исключать попадание каждого из них в зону опрыскивания (учитывая силу и направление ветра).

При приготовлении рабочего раствора используют чистую воду и обязательно пропускают пестицид и воду через фильтр, которым снабжены все стандартные опрыскиватели во избежание засорения распылителя. В случае если распылитель забился и не работает, его нельзя продувать ртом, использовать металлические острые предметы, лучше применить деревянную или пластиковую зубочистку, а затем промыть водой.

После внесения пестицида необходимо немедленно промыть опрыскиватель. Вода выливается из насоса и шланга полностью. Рабочий раствор в опрыскивателе запрещено оставлять более 24 ч.

Приложение А – Фотографии болезней посадочного материала

Рис. 1 – Инфекционное полегание сеянцев

Рис. 2 – Поражение растений фомозом

Рис. 3 – Кладоспориоз растений

Рис. 4 – Симптомы альтернариоза

Рис. 5 – Шютте хвои сосны обыкновенной

Рис. 6 – Снежное шютте

Рис. 7 – Мериоз лиственницы

Рис. 8 – Эпикоккоз

Рис. 9 – Диплодиоз

Рис. 10 – Серая гниль

Рис. 11 – Склерофомоз

Рис. 12 – Пузырчатая ржавчина хвои сосны

Рис. 13 – Мучнистая роса листьев

Рис. 14 – Бурая пятнистость листьев липы

Рис. 15 – Бурая пятнистость листьев дуба

Рис. 16 – Бурая пятнистость листьев каштана

Рис. 17 – Черная пятнистость листьев клена

Рис. 18 – Парша листьев

Рис. 19 – Ржавчина листьев

**Приложение Б – Средства защиты растений фунгицидного действия,
разрешенные к применению в лесных питомниках Беларуси
(по состоянию на 2015 год)***

Торговое название, препаративная форма, действующее вещество, фирма	Норма расхода препарата, л/т, кг/т, л/га, кг/га	Культура	Вредный организм, заболевание	Способ, время обработки, ограничения, кратность обработки
1	2	3	4	5
Препараты для предпосевной обработки семян фунгицидного действия				
РАКСИЛ, КС (тебуконазол, 60 г/л), ф. Байер КропСайенс АГ, Германия	0,5 мл/кг	Хвойные	Плесневение семян, инфекционное полегание всходов и сеянцев	Протравливание семян
	3–5 мл/м ²	Хвойные	Инфекционное полегание всходов и сеянцев	Два полива почвы в очагах полегания. При появлении первых признаков болезни 0,1% рабочей жидкостью и через 10-15 дней. Расход рабочей жидкости 3-5 л/м ²
ВИАЛ-ТТ, ВСК (тебуконазол, 60 г/л + тиабендазол, 80 г/л), ЗАО Фирма «Август», Россия	0,5 мл/кг семян; 3–5 мл/м ²	Хвойные	Плесневение семян, инфекционное полегание всходов и сеянцев	Последовательные обработки: - протравливание семян; -2 полива почвы 0,1% рабочей жидкостью в очагах полегания при появлении первых признаков болезни с интервалом 10–15 суток. Расход рабочей жидкости 3–5 л/м ²
КИНТО ДУО, КС (триконазол, 20 г/л + прохлораз, 60 г/л), ф. БАСФ Агро Б.В., Швейцария	5	Дуб	Фузариоз, мучнистая роса	Протравливание семян
	25	Сосна	Плесневение семян, инфекционное полегание сеянцев	Протравливание семян
МАКСИМ XL, СК (флудиоксонил, 25 г/л + мефенокам, 10 г/л), ф. Сингента Кроп Протекшн АГ, Швейцария	1 мл/кг	Хвойные	Плесневение семян, инфекционное полегание всходов и сеянцев	Протравливание семян
	3-5 мл/м ²	Хвойные	Инфекционное полегание всходов и сеянцев	Два полива почвы в очагах полегания. При появлении первых признаков болезни 0,1% рабочей жидкостью и через 10–15 дней. Расход рабочей жидкости 3–5 л/м ²
Фунгициды для опрыскивания растений и полива почвы				
РАЭК, КЭ (дифеноконазол, 250 г/л), ЗАО Фирма "Август", Россия	0,5	Лиственные	Мучнистая роса и пятнистости листьев	2–3-кратное опрыскивание листовых пород в питомниках и молодняках 0,1% рабочей жидкостью
	0,5	Хвойные	Снежное и обыкновенное шютте	2–4-кратное опрыскивание в период вегетации сеянцев и саженцев в питомниках и молодняках 0,1% рабочей жидкостью
СКОР, КЭ (дифеноконазол, 250 г/л), ф. Сингента Кроп Протекшн АГ, Швейцария	0,2	Липа	Черно-бурая пятнистость листьев	3–4-кратное опрыскивание растений в питомниках в период вегетации 0,02% рабочей жидкостью
	0,2	Каштан	Бурая пятнистость листьев	
	0,2	Клен	Черная пятнистость листьев	

1	2	3	4	5
АБСОЛЮТ, КЭ (пропиконазол, 250 г/л), ООО «Франдеса», Беларусь	0,5	Лиственные	Мучнистая роса и пятнистости листьев	2–3-кратное опрыскивание 0,1% рабочей жидкостью
	0,5	Хвойные	Снежное и обыкновенное шютте, фомоз	2–4-кратное опрыскивание 0,1% рабочей жидкостью
	0,5	Лиственные	Халаровый некроз	2–3-кратное опрыскивание 0,1% рабочей жидкостью
КОЛОСАЛЬ Про, КМЭ (пропиконазол, 300 г/л + тебуконазол, 200 г/л), ЗАО Фирма «Август», Россия	0,5	Хвойные	Снежное и обыкновенное шютте	2-кратное опрыскивание в период вегетации сеянцев и саженцев в питомниках, 0,1% рабочей жидкостью.
	0,5	Лиственные	Мучнистая роса и пятнистости листьев	3-кратное опрыскивание листовных культур в т. ч. в питомниках, 0,1% рабочей жидкостью
ТИТУЛ ДУО, ККР (пропиконазол, 200 г/л + тебуконазол, 200 г/л), ЗАО «Щелково Агрохим», Россия	5-6 мл/м ²	Хвойные	Инфекционное полегание всходов и сеянцев	1–2-кратный полив почвы в очагах болезни 0,1% рабочей жидкостью. Расход рабочей жидкости 5- 6 л/м ²
	0,5	Хвойные	Снежное и обыкновенное шютте	4-кратное опрыскивание в период вегетации сеянцев и саженцев в питомниках и молодняках 0,1% рабочей жидкостью
	0,5	Лиственные	Мучнистая роса и пятнистости листьев	2–3-кратное опрыскивание листовных пород в питомниках и молодняках, 0,1% рабочей жидкостью
	0,32	Дуб черешчатый	Мучнистая роса	2-кратное опрыскивание в период вегетации 0,04% рабочей жидкостью. Расход рабочей жидкости 800 л/га
АЗИМУТ, КЭ (тебуконазол, 125 г/л + триадимефон, 100 г/л), ООО «Франдеса», Беларусь	0,5	Лиственные	Мучнистая роса и пятнистости листьев	2–3 кратное опрыскивание 0,1% рабочей жидкостью
	0,5	Хвойные	Снежное и обыкновенное шютте, фомоз	2–4 кратное опрыскивание 0,1% рабочей жидкостью
ФОЛИКУР БТ, КЭ (тебуконазол, 125 г/л + триадимефон, 100 г/л), ф. Байер КрокСайенс АГ, Германия	0,5	Липа	Пятнистости листьев	3-кратное опрыскивание растений 0,1% рабочей жидкостью. Расход жидкости 500 л/га
	0,5	Клен	Мучнистая роса и пятнистости листьев	
	0,5	Каштан	Бурая пятнистость листьев	
	0,5	Дуб	Мучнистая роса и пятнистости листьев	
	0,5	Сосна	Снежное и обыкновенное шютте	4-кратное опрыскивание растений 0,1% рабочей жидкостью. Расход жидкости 500 л/га
ЗАМИР ТОП, КЭ (фенпропидин 150 г/л +прохлораз 200 г/л + тебуконазол 100 г/л), ADAMA Registrations B.V., Нидерланды (0,5	Лиственные	Мучнистая роса и пятнистости листьев	2–3-кратное опрыскивание 0,1% рабочей жидкостью
	0,5	Хвойные	Снежное и обыкновенное шютте, фомоз	2–4-кратное опрыскивание 0,1% рабочей жидкостью

1	2	3	4	5
МЕДЕЯ, МЭ (дифеноконазол, 50г/л + флутриафол, 30г/л) АО «Щелково Агро-хим», Россия (Р), (П-4)	1,5	Лиственные	Мучнистая роса, пятнистости листьев	3-кратное опрыскивание 0,3% рабочей жидкостью
Биопрепараты фунгицидного действия				
БИОПЕСТИЦИД «БЕТАПРОТЕКТИН», ж., титр жизнеспособных спор не менее 1 млрд./ мл (<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> subps, plantarum БИМ В-439 Д), ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси», УО «Гродненский государственный аграрный университет», Беларусь	9	Хвойные	Диплодиоз	2-кратное опрыскивание растений в период вегетации 2% рабочей жидкостью
БРЕВИСИН **, стабилизированная культуральная жидкость, титр 2-2,5 млрд. спор/мл (<i>Bacillus brevis</i> , штамм ИЛАН 362), Институт леса НАН Беларуси	0,04 л/кг семян	Хвойные	Инфекционное полегание сеянцев (грибы из родов <i>Alternaria</i> , <i>Botritis</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Sclerotinia</i>)	Замачивание семян перед посевом в 2% рабочей жидкости на 20-24 часа с последующим подсушиванием. Норма расхода рабочей жидкости 2 л на 1 кг семян
	0,6 л/м ²	Хвойные	Инфекционное полегание всходов и сеянцев	1-кратный полив почвы в очагах полегания 10% рабочей жидкостью. Расход рабочей жидкости 6 л/м ²
	20 л/га	Сосна	Снежное и обыкновенное шютте	2-кратное опрыскивание растений в питомниках 5% рабочей жидкостью. Расход рабочей жидкости 400 л/га
БИОПЕСТИЦИД ФРУТИН, Ж, титр жизнеспособных спор 5-8 млрд./ мл (<i>Bacillus subtilis</i> БИМ В-262), ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси», РУП «Институт защиты растений», Беларусь	20	Каштан	Бурая пятнистость листьев	4-кратное опрыскивание в период вегетации 7% рабочей жидкостью. Первая обработка профилактическая - при распускании листьев, последующие - при развитии болезни
	20	Клен	Черная пятнистость листьев	то же
	22,5	Хвойные	Диплодиоз	2-кратное опрыскивание растений в период вегетации 5% рабочей жидкостью
ФИТОПРОТЕКТИН, Ж, титр 4-7 x 10 ⁹ спор/ мл (споры и продукты метаболизма бактерий <i>Bacillus subtilis</i> , штамм БИМ В-334 Д), ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси», Беларусь	22,5	Хвойные	Диплодиоз	2-кратное опрыскивание растений в период вегетации 5% рабочей жидкостью

1	2	3	4	5
ТРИХОДЕРМИН- БЛ, сыпучая масса, титр не менее 6 млрд. жизнеспособных спор/г (<i>Trichoderma lignorum</i> , Т13-82), РУП «Институт защиты растений», Беларусь	6	Ель, сосна	Плесневение семян, инфекционное полегание сеянцев	Предпосевная обработка семян. Расход рабочей жидкости 40 мл на 1 кг семян
	20 г/м ²	то же	то же	Внесение препарата в почву перед посевом

*– список разрешенных к применению средств защиты растений может корректироваться несколько раз в год, поэтому перед закупкой и использованием пестицида следует обязательно проверить:

а) в Государственном реестре СЗР и дополнениях к нему – возможность и регламент применения фунгицида на лесных древесных породах (www.ggiskzr.by);

б) в списке высокоопасных пестицидов лесного попечительского совета FSC – на предмет наличия в фунгициде высокоопасного действующего вещества (www.ru.fsc.org).

** – применение биопрепарата «Бревесин» регламентируется [9].

**Приложение В – Шкала оценки развития диплодиоза и склерофомоза
на хвойных древесных растениях**

Балл поражения (развития болезни)	Критерии оценки
0	симптомы болезни отсутствуют
1	поражены только боковые побеги, доля пораженных побегов – до 10%
2	поражены только боковые побеги, доля пораженных побегов – 10–30%
3	поражен центральный побег и / или более 30% боковых побегов

Библиография

1. Порядок проведения лесопатологического мониторинга лесного фонда (Парадак правядзення лесапаталагічнага маніторынга ляснаго фонда): ТКП 252–2010 (02080). – Введ. 01.10.2010. – Минск: Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь, 2010. – 63 с.
2. Правила защиты лесов от вредителей и болезней: ТКП 228-2009 (02080) – Введ. постановлением министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 20.11.2015 г. № 32.
3. ГОСТ 21507-2013 Защита растений. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2014. – 23 с.
4. СТБ 1359–2002 Устойчивое лесопользование и лесопользование. Требования к лесозащитным мероприятиям. Утвержден и введен в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 9 декабря 2002 г. № 54. Переиздание (апрель 2011 г.) с Изменением № 1, утвержденным в январе 2008 г. (ИУ ТНПА № 1-2008), Изменением № 2, утвержденным в январе 2011 г. (ИУ ТНПА № 1-2011). – 16 с.
5. Федоров, Н. И. Лесная фитопатология: Учеб. для студентов специальности «Лесное хозяйство» / Н.И. Федоров. – Минск: БГТУ, 2004. – 462 с.
6. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных для применения на территории Республики Беларусь / Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений. – Минск: Промкомплекс: 2014. – 627 с.
7. Дополнения к государственному реестру средств защиты растений пестицидов) и удобрений, разрешенных для применения на территории Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений. – Режим доступа: <http://www.ggiskzr.by>. Дата доступа: 20.09.2015.
8. FSC-STD-30-001a RU. FSC Список "высокоопасных" пестицидов. Приложение к стандарту FSC от 10.02.2015 г. – 19 с.
9. Рекомендации по применению биологического препарата "Бревисин" для защиты посадочного материала хвойных пород от инфекционных болезней. – Внесены в реестр ТНПА 10.06.2011 г., №000204. – 8 с.
10. Наставления по выращиванию посадочного материала древесных и кустарниковых видов в лесных питомниках Республики Беларусь. – ТКП 575-2015 (33090). – Утв. постановлением МЛХ Республики Беларусь № 11 от 16.10.15 г.
11. Рекомендации по борьбе с сорной растительностью в посевном отделении лесного питомника. – Внесены в реестр ТНПА 28.05.2014 г., № 000243. – Минск: Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь, 2014 г.
12. Санитарные нормы и правила «Требования к применению, условиям перевозки и хранения пестицидов (средств защиты растений), агрохимикатов и минеральных удобрений». Утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 27.09.2012 г. №149.
13. Гапиенко, О.С. Атлас болезней лесных пород Беларуси: справочное издание / О. С. Гапиенко [и др.]. – Минск: Ред. журн. «Лесное и охотничье хозяйство», 2011. – 160 с.