

УДК 630*443.3

**В. А. Ярмолович¹, О. Ю. Баранов², С. В. Пантелеев²,
Н. Г. Дишук³, Н. О. Азовская¹**

¹Белорусский государственный технологический университет

²Институт леса Национальной академии наук Беларуси

³Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАЩИТЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ ОТ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Фитопатологические обследования 46 лесных питомников Беларуси с использованием современных методов молекулярно-генетического анализа показали, что структура фитопатогенных организмов на сеянцах и саженцах в последнее время сильно изменилась. Зарегистрированы массовые случаи поражения растений не только типичными для питомников фитопатогенами, такими, как грибы родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, но и новыми видами, грибами из родов *Phoma*, *Epicoccum* и др. На основании изучения современного видового состава фитопатогенов, их биологических особенностей, условий возникновения локальных эпифитотий по заданию Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь разработаны «Рекомендации по профилактике основных болезней и защите посадочного материала в лесных питомниках от наиболее распространенных болезней». В документе содержится определитель основных болезней сеянцев и саженцев по визуальным признакам, видовой состав их возбудителей, описание основных симптомов, условий, благоприятствующих развитию фитопатогенов, а также комплекс профилактических и защитных мероприятий. Приведены рекомендации по своевременному выявлению болезней растений, а также порядок сбора, временного хранения и отправки образцов на лабораторную диагностику в случае выявления нетипичных симптомов.

Ключевые слова: лесные питомники, лесопатологическое обследование, молекулярно-генетическая идентификация, болезни посадочного материала, рекомендации, профилактика, защита посадочного материала.

**V. A. Yarmolovich¹, O. Yu. Baranov², S. V. Panteleev²,
N. G. Dishuk³, N. O. Azovskaya¹**

¹Belarusian State Technological University

²Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus

³Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus

RECOMMENDATION FOR THE PROTECTION OF PLANTING MATERIAL IN FOREST NURSERIES FROM THE MOST COMMON DISEASES

46 Belarusian forest nurseries were examined using up-to-date methods of molecular genetic analysis. The study showed that genetic characteristics of phytopathogenic microorganisms detected on seedlings and saplings changed significantly last years. Our research has established that forest nurseries are not only affected by typical phytopathogens, such as fungi of the genera *Fusarium*, *Alternaria* and *Cladosporium*. But also some new species, for instance fungi of the genera *Phoma*, *Epicoccum* and etc were detected. Based on the study of modern species composition and biology of phytopathogens, the conditions for a local epiphytotic appearance and in the accordance with the requirements of the Ministry of forestry of the Republic of Belarus "Recommendations for preventing of the most common diseases of plant material in forest nurseries were developed. The document contains the main determinant seedlings and saplings diseases based on visual features, the species composition of pathogens, description of the main symptoms, conditions conducive for the development of plant pathogens, as well as a set of preventive and protective measures. The recommendations for timely identification of plant disease, collection, transportation, temporary storage and transportation of samples for laboratory diagnosis in the case of the presence of atypical symptoms are also shown in this document.

Key words: forest nurseries, forest pathology inspection, molecular genetic identification, diseases of seedlings, recommendations, prevention, protection of planting material.

Введение. Глобальные изменения климата, интродукция растений, активное перемещение

посевого и посадочного материала, внедрение новых технологий выращивания сеянцев и са-

женцев, а также пластичность микроорганизмов и многие другие факторы приводят к появлению случаев массового поражения растений в лесных питомниках патогенами, не описанными в классических учебниках по лесной фитопатологии. В настоящее время участились случаи поражения растений так называемыми «слабыми паразитами», чаще обитающими в почве или вне ее пределов на отмершей органике, но способными паразитировать на растениях со слабо развитыми, нарушенными покровными тканями, ослабленным иммунитетом. Поэтому назрела необходимость пересмотра видового состава фитопатогенов, вызывающих болезни посадочного материала в лесных питомниках, изучения их биологических особенностей и разработки систем защитных мероприятий.

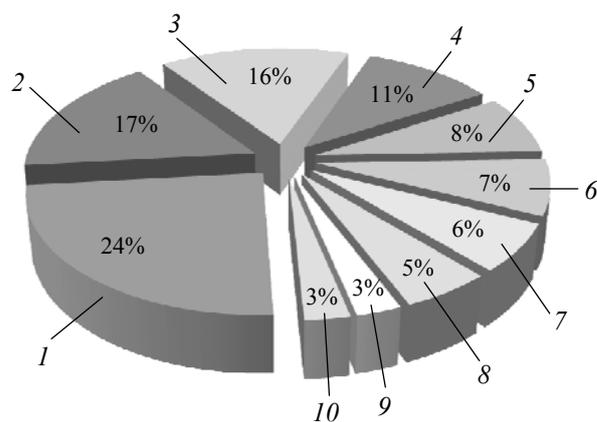
Основная часть. Фитопатологические обследования 46 лесных питомников (преимущественно постоянных), расположенных во всех шести ГПЛХО Республики Беларусь, были проведены нами в течение 2011–2015 гг. в рамках ГНТП «Леса Беларуси – продуктивность, устойчивость, эффективное использование». Полевые исследования со сбором образцов пораженных растений, выделение патогенов в чистую культуру осуществлялось общепринятыми в лесной фитопатологии и микологии методами [1]. Идентификация видового состава патогенных организмов проводилась современными методами молекулярно-генетической диагностики [2]. Это в настоящее время наиболее точные лабораторные методы идентификации патогенов, которые позволяют оперативно получить информацию о качественном и количественном содержании инфекционного материала в тканях пораженных растений.

Проведенные нами обследования позволили выявить структуру фитопатогенов посадочного материала лесных древесных растений (рисунок).

Результаты обследования показали, что в питомниках участились случаи поражения хвойных древесных растений плесневыми и другими грибами, из числа факультативных паразитов (*Cladosporium*, *Alternaria*, *Phoma*, *Epicoccum* spp. и др.), которые вызывают частичное или полное усыхание растений.

На лиственных древесных породах наиболее часто встречались: мучнистая роса листьев, грибные пятнистости, ржавчина. Эти болезни легко идентифицировались визуальными методами, и выраженная симптоматика редко требовала применения методов анализа ДНК.

Разработанный нами документ имеет название «Рекомендации по профилактике наиболее распространенных болезней и защите посадочного материала в лесных питомниках» (далее – «Рекомендации...»). Он базируется на основе проведенных исследований современной структуры фитопатогенных организмов в лесных питомниках, оценки условий выращивания сеянцев и саженцев и применяемых на практике защитных мероприятий, изучения нормативной документации, действующей в лесозащите и лесовосстановлении.



Процент случаев выявления патогенов посадочного материала хвойных пород в лесных питомниках Беларуси (2011–2015 гг.):
 1 – *Cladosporium* spp.; 2 – *Alternaria* spp.;
 3 – *Phoma* spp.; 4 – *Epicoccum* spp.; 5 – *Fusarium* spp.;
 6 – *Botrytis* spp.; 7 – *Lophodermium* spp.;
 8 – *Sclerophoma pityophila*; 9 – *Rhizoctonia solani*;
 10 – *Sphaeropsis sapinea*

«Рекомендации...» включают общую и специальную части, а также приложения. Общая часть содержит обязательные для такого рода документов структурные элементы: область применения; нормативные ссылки; термины и определения; общие положения.

Специальная часть начинается с ключа для определения основных болезней посадочного материала. Он представляет собой простую пошаговую инструкцию для работников лесохозяйственных учреждений, позволяющую определять наиболее распространенные болезни сеянцев и саженцев в питомниках по типичным симптомам. Конечным результатом определения по ключу является установление названия болезни растения и получение конкретной ссылки на ее описание.

Описание наиболее распространенных болезней посадочного материала, биологических особенностей их возбудителей и рекомендуемые защитные мероприятия приведены в разделе «Симптоматика болезней сеянцев и са-

женцев, защитные мероприятия». Описательная часть каждой конкретной болезни разделена на следующие структурные единицы: название болезни; поражаемые растения; возбудители болезни; симптомы болезни и условия, благоприятствующие ее развитию; меры защиты. Следует отметить, что описание симптоматики болезней базируется, прежде всего, на основании многочисленных собственных полевых и лабораторных исследований, а некоторые болезни (фомоз, эпикоккоз, диплодиоз) описаны нами впервые. Для визуального сравнения симптомов болезни в одном из приложений «Рекомендаций...» приведены фотографии пораженных растений.

Меры защиты посадочного материала от наиболее распространенных болезней включают целый комплекс агротехнических, физико-механических, биологических, химических и других мероприятий. В данном разделе указаны конкретные мероприятия, позволяющие повысить устойчивость растений к той или иной болезни, предотвратить ее развитие, либо значительно снизить вредоносность, если массовое заражение растений уже произошло. В последних двух случаях на основании многолетних лабораторных и полевых испытаний современных фунгицидов, биопрепаратов, с учетом современных требований лесного попечительского совета FSC нами были зарегистрированы в «Государственном реестре средств защиты растений (пестицидов и удобрений), разрешенных для применения на территории Республики Беларусь» высокоэффективные протравители семян, а также препараты для обработки надземных вегетирующих частей хвойных и лиственных древесных растений и пролива почвы в очагах инфекционного полегания. Перечень этих фунгицидов с указанием действующего вещества, целевой породы, болезни, против которой каждый препарат может быть применен, его концентрации и нормы расхода, приведен в приложении «Рекомендаций...».

Еще одним структурным разделом рекомендаций по защите посадочного материала

является «Лесопатологический мониторинг и порядок сбора образцов для лабораторной диагностики». В дополнение к ТКП 252-2010, в нем описаны отдельные особенности своевременного обнаружения очагов болезней в питомниках, порядка их учета. Здесь же указано, как правильно собрать образцы пораженного материала, осуществлять их временное хранение и транспортировку в лабораторию (для молекулярно-генетической или другой диагностики), в случаях, когда визуальное определение болезни по ключу вызывает затруднения в связи с отсутствием типичных симптомов.

В связи с важностью профилактических мер в защите растений от болезней, общие санитарные требования при закладке лесных питомников и выращивании посадочного материала вынесены в отдельный раздел «Профилактика возникновения очагов болезней при выращивании посадочного материала». В разделе приведены основные проблемные моменты технологии выращивания растений в лесных питомниках, разрешение которых позволит избежать возникновения локальных эпифитотий.

Технические основы использования средств защиты растений в лесных питомниках приведены в разделе «Технология применения препаратов фунгицидного действия». Здесь подробно раскрыты: технологии предпосевного протравливания семян, наземного опрыскивания растений, пролива почвы в очагах инфекционного полегания, в том числе и порядок приготовления рабочих растворов фунгицидов, а также меры безопасности при работе с ядохимикатами.

Заключение. Разработанные «Рекомендации...» являются комплексным документом, их внедрение позволит улучшить качество проводимых мер по профилактике распространенных болезней и защите посадочного материала в лесных питомниках. В настоящее время рекомендации проходят апробацию в нескольких ГЛХУ Гомельского и Гродненского ГПЛХО.

Литература

1. Падутов В. Е., Баранов О. Ю., Воропаев Е. М. Методы молекулярно-генетического анализа. Минск: Юнипол, 2007. 176 с.
2. Федоров Н. И., Ярмолович В. А. Лесная фитопатология. Лабораторный практикум. Минск: БГТУ, 2005. 448 с.

References

1. Padutov V. E., Baranov O. Yu., Voropaev E. M. *Metody molekulyarno-geneticheskogo analiza* [Methods Molecular Genetics analysis]. Minsk, Yunipol Publ., 2007. 176 p.
2. Fedorov N. I. *Lesnaya fitopatologiya. Laboratornyy praktikum* [Forest pathology. Laboratory practice]. Minsk, BGTU Publ., 2004. 448 p.

Информация об авторах

Ярмолович Василий Александрович – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры лесозащиты и древесиноведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: yarm@belstu.by

Баранов Олег Юрьевич – кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник. Институт леса Национальной академии наук Беларуси (246001, г. Гомель, ул. Пролетарская, 71, Республика Беларусь). E-mail: betula-belarus@mail.ru

Пантелеев Станислав Викторович – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник. Институт леса Национальной академии наук Беларуси (246001, г. Гомель, ул. Пролетарская, 71, Республика Беларусь). E-mail: stasikdesu@mail.ru

Дишук Наталья Георгиевна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник. Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси (220050, г. Минск, ул. Сурганова, 2в, Республика Беларусь). E-mail: dishukn@rambler.ru

Азовская Наталья Олеговна – кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры безопасности жизнедеятельности. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: seteck@tut.by

Information about the authors

Yarmolovich Vasily Aleksandrovich – PhD (Biology), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of Forest Protection and Wood Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: yarm@belstu.by

Baranov Oleg Yur'evich – PhD (Biology), Assistant Professor, Leading Researcher. Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus (71, Proletarskaya str., 246001, Gomel, Republic of Belarus). E-mail: betula-belarus@mail.ru

Pantelev Stanislav Victorovich – PhD (Biology), Senior Researcher. Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus (71, Proletarskaya str., 246001, Gomel, Republic of Belarus). E-mail: pukidesu@gmail.com

Dishuk Natalia Georgievna – PhD (Biology), Leading Researcher. Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Sarganova str., 220050, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: dishukn@rambler.ru

Azovskaya Natalia Olegovna – PhD (Agriculture), assistant lecturer, the Department of Occupational Safety. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: seteck@tut.by

Поступила 20.02.2016