
ЛЕСОЗАЩИТА И САДОВО-ПАРКОВОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630*443.2:582.475

Н. О. Азовская, аспирант (БГТУ); С. А. Праходский, аспирант (БГТУ);
В. М. Каплич, профессор (БГТУ); В. А. Ярмолович, доцент (БГТУ)

ОСНОВНЫЕ БОЛЕЗНИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ, СОЗДАНЫХ ПОСАДОЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

Фитопатологические исследования лесных культур сосны обыкновенной показали, что при использовании материала с закрытой и открытой корневыми системами распространенность и вредоносность встречаемых основных видов болезней примерно одинаковы. Чаще встречаемыми заболеваниями являются сосновый вертун и диплодиоз (22,0 и 19,6% соответственно). Из динамики фитомассы сосны обыкновенной следует, что нарастание как надземной, так и подземной частей сосны обыкновенной в лесных культурах спустя 2–3 года после посадки не зависит от вида посадочного материала, используемого при создании. Фитопатологическое обследование надземных вегетативных органов показало, что степень развития основных болезней на них различна, диплодиоз чаще развивается только на боковых побегах, а сосновый вертун равномерно поражает как боковые, так и центральный побеги.

The phytopathological studies of Scots pine sylvulae have demonstrated that, when either open-rooted or ball-rooted planting stock is used, the parameters of prevalence and harmfulness of the major diseases are approximately the same. It was found that the major diseases are the pine shoot distortion and shoot blight. The percentage of trees affected by the shoot blight is higher than that for the pine shoot distortion (22,0 and 19,6 % respectively). According to the Scots pine phytomass analysis data, the Scots pine phytomass gain after 2–3 years since planting, both in its aerial and underground parts, does not depend on the type of planting stock used initially. The phytopathological examination of Scots pine aerial vegetative organs have demonstrated that the degree of development of the major diseases is different: the shoot blight usually affects lateral shoots only, and the pine distortion equally affects lateral and central shoots.

Введение. Получение качественной древесины, материала, который не теряет своих позиций и в современном мире, зависит от большого количества факторов на всем протяжении всех этапов выращивания леса и заготовки древесной продукции. Важно с самого начала способствовать формированию ствола дерева без пороков и, соответственно, высококачественной древесины [1].

Среди многочисленных болезней молодняков сосны обыкновенной, вызываемых патогенными грибами, наиболее распространенными, по мнению большинства фитопатологов [2, 3], являются болезни хвои, побегов и ветвей растущих деревьев.

Известно [2], что болезни хвои наибольший вред причиняют растениям в возрасте до 4–5 лет. Пораженные деревья, как правило, погибают только при полном отмирании хвои. Более взрослые, даже при сильном поражении ассимилирующих органов, обычно лишь теряют интенсивность прироста и общую устойчивость, поскольку имеют достаточно большое количество фотосинтези-

рующих органов. В тоже время многократные ежегодные повреждения хвои сильно ослабляют растение и могут привести к его гибели.

На территории Беларуси среди указанных болезней хвои наиболее опасными и чаще встречающимися являются болезни типа шютте (обыкновенное, снежное и др.) [2], характеризующиеся преждевременным пожелтением, засыханием и опадением хвои. Определенный ущерб наносит также пузырчатая ржавчина хвои сосны.

Среди болезней побегов, ветвей и стволов отмечается высокая встречаемость некротических раковых заболеваний [2, 3]. Из некротических болезней наибольший вред молоднякам сосны обыкновенной причиняет искривление побегов (сосновый вертун), вызываемый двудомным ржавчинным грибом *Melampsora pinitorqua* Rostr. В первые годы жизни деревья сосны обыкновенной могут поражаться склерофомозом, возбудителем которого является анаморфный гриб *Sclerophoma pityophila* (Corda) v. Hohn.

Развитие этих болезней приводит к снижению роста, отмиранию побегов и к образованию многовершинности дерева [4].

Материал и методика исследования. Для выяснения видового состава возбудителей заболеваний, их распространенности и вредоносности нами были проведены рекогносцировочные и детальные фитопатологические обследования в лесных культурах, созданных посадочным материалом с закрытой корневой системой с закладкой пробных площадей и взятием образцов поражений. Обследование лесных культур сосны обыкновенной было проведено нами на территории Негорельского учебно-опытного лесхоза (НУОЛХ) в 2007–2009 гг. Рекогносцировочные обследования проводились на территории 0,5 га. Пробные площади были заложены в культурах, созданных материалом с открытой и закрытой корневой системой (ПМОК и ПМЗК соответственно) в одинаковых условиях местопроизрастания.

Пробная площадь № 1 (0,1 га) заложена в квартале 71 Негорельского лесничества в 4-летних культурах сосны обыкновенной. Средняя высота на момент последнего обследования (2009 г.) – 75 см, исходная густота создания – 2500 шт./га [5].

Пробная площадь № 2 (0,2 га) заложена в кварталах 104 и 105 Негорельского лесничества в культурах сосны обыкновенной возрастом 5 и 6 лет соответственно. Средняя высота на момент последнего обследования (2009 г.) – 97 см, исходная густота создания – 5000 шт./га.

В процессе закладки пробных площадей проведено распределение деревьев по категориям состояния [6]. Пораженные деревья учтены отдельно с указанием степени и местоположения поражения. Одновременно измерены биометрические показатели роста – высота и прирост. Определение возбудителей заболеваний проведены общепринятыми в микологии и фитопатологии методами [7].

Для определения фитомассы фракций модельных деревьев использован весовой способ с учетом методических рекомендаций А. Р. Родина, М. Д. Мерзленко [8] и Д. Н. Клевцова [9].

Обсуждение результатов. Данные проведенных нами фитопатологических исследований позволяют утверждать, что в лесных культурах I класса возраста в НУОЛХ встречаются такие заболевания, как обыкновенное шютте (*Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev.), пузырчатая ржавчина хвои сосны (*Coleosporium spp.*), белая заболонная гниль корней (*Armillaria spp.*). Наиболее часто, особенно в культурах до 10-летнего возраста, встречаются такие заболевания, как сосновый вертун и новое для Беларуси заболевание – диплодиоз, вызываемый несовершенным грибом *Sphaeropsis sapinea* (Fr. ex. Fr.) Dyko et Sutto (= *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx.) [10]. Заболевание проявляется

в усыхании молодых побегов (центрального или боковых). Если поражение побегов происходит в течение нескольких лет, то деревья становятся многовершинными. Гибель всего дерева может произойти, если поражается значительное число побегов [11]. Возбудитель диплодиоза сосны на пораженных частях растений формирует конидиальное спороношение в виде округлых однокамерных толстостенных пикнид, по цвету от темно-коричневых до угольно-черных (рис. 1, а). Конидии продолговато-цилиндрические, иногда почти булабовидные, округленные сверху, несептированные либо с одной перегородкой (менее 1%), толстостенные, вначале желтоватые, зрелые – темно-коричневые. Размер конидий 22,5–44,0×9,5–18,5 мкм. Внешний вид спор патогена, выделенных нами из большинства пораженных побегов, представлен на рис. 1, б [12].

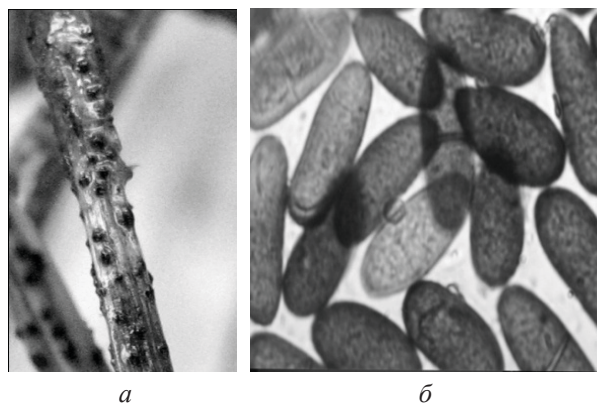


Рис. 1. Гриб *Sphaeropsis sapinea*:
а – пикниды гриба на отмершем побеге;
б – конидии гриба (увеличено)

Инфекция гриба проникает в ткани хвои и побегов текущего года через устьица. Для заражения побегов старших возрастов требуется механическое повреждение коры. Патоген также может проникать в ткани ветвей и побегов через раны, нанесенные градом, насекомыми, при обрезке или других видах повреждений. Имеются сведения о возможности проникновения инфекционного начала гриба *S. sapinea* через места первичного заражения грибом *M. pinitorqua*, вызывающего заболевание сосновый вертун. Конидии освобождаются в течение всего вегетационного периода во время влажной погоды и распространяются прежде всего дождевыми брызгами, но также могут переноситься и воздушными потоками. Споры гриба способны прорастать при высокой влажности и температуре 12–36°C с оптимумом в пределах 20–26°C. Развитие болезни обычно проходит быстро, но исследования показывают, что иногда гриб может оставаться длительное время скрытым в тканях бессимптомно, а затем проявлять активность при благоприятных

условиях. Появление первых признаков поражения *S. sapinea* обычно происходит в течение 3–4 дней после проникновения патогена. Большая часть зараженной хвои начинает изменять свою окраску в течение 4–6 дней после внедрения гриба в растение. Изменение цвета хвои начинается с основания и распространяется к ее окончанию, пока хвоя не отмирает.

Одним из важных симптомов поражения сосны *S. sapinea* является выделение капелек смолы на побегах. Обычно возле таких участков наблюдается несколько укороченных и пожелтевших хвоинок. Инфекция распространяется от зараженной хвои к здоровой, поражая хвою текущего года на зараженном побеге. Побеги также заболевают и отмирают, начиная с верхинки, при этом распространение некроза может остановиться ближе к его основанию. Гриб может вызывать образование язв на стволе и ветвях, усыхание верхины, боковых побегов или всего дерева, увядание почек, массовую гибель семян и саженцев в питомнике. Пикниды гриба обнаруживаются на шишках, однако при этом гриб не оказывает существенного влияния на посевные качества семян [12].

Распространенность основных видов болезней в лесных культурах сосны обыкновенной в НУОЛХ представлена в табл. 1.

Таблица 1
Распространенность болезней в лесных культурах сосны обыкновенной в НУОЛХ

Вид посадочного материала для создания лесных культур	Количество пораженных деревьев, %	
	Сосновый вертун	Диплодиоз
ПМЗК	21,9	25,2
ПМОК	17,2	18,7
Среднее	19,6	22,0

Средние показатели распространенности основных болезней, зафиксированных в лесных культурах сосны обыкновенной, позволяют отметить, что новое заболевание интенсивно поражает деревья сосны. Процент пораженных деревьев диплодиозом оказался больше, чем поражение сосновым вертуном (22,0 и 19,6% соответственно).

Лесные культуры, созданные ПМЗК и ПМОК, поражены примерно в равной степени. Следует отметить, что, вероятно, на распространение заболевания в лесных культурах, созданных ПМОК на одной из пробных площадей, оказало определенное влияние близость древостоя, а также годичная разница в возрасте лесных культур. Фитопатологическое обследование лесных культур 15-летнего возраста и старше маршрутным способом показало, что

диплодиоз в культурах этого возраста практически не встречается.

Усыхание побегов, сильно влияющее на состояние дерева, иногда носит очаговый характер. Так, нами отмечены культуры с высокими показателями распространенности соснового вертуна и диплодиоза, что отразилось на жизнеспособности деревьев (рис. 2).



Рис. 2. Состояние лесных культур сосны обыкновенной на ПП2 НУОЛХ

Большинство деревьев в обследованных лесных культурах характеризуются пониженной жизнеспособностью (II категория состояния). Вид посадочного материала, как правило, не оказывает влияния на устойчивость к возбудителям диплодиоза и соснового вертуна. Объясняется это, скорее всего, тем, что качество сеянцев, используемых при создании лесных культур, влияет на приживаемость и уровень адаптации только в первое время после посадки. В дальнейшем рост культур, созданных различным посадочным материалом, выравнивается.

Фитопатологическое обследование надземных вегетативных органов сосны обыкновенной показало, что выявленные возбудители болезней поражают центральный и боковые побеги дерева в разной степени (табл. 2).

Таблица 2
Особенности поражения деревьев сосны обыкновенной в лесных культурах

Болезнь	Вид посадочного материала	Процент деревьев, имеющих поражения		
		только центрального побега	только боковых побегов	центрального и боковых побегов
Диплодиоз	ПМЗК	9,2	72,4	18,4
	ПМОК	2,0	98,0	0,0
Сосновый вертун	ПМЗК	29,7	31,1	39,2
	ПМОК	2,3	51,2	46,5

Таблица 3

Показатели фитомассы лесных культур сосны обыкновенной, г/%

Номер пробной площади	Надземная часть					Корни	Всего
	Ствол	Боковые ветви	Хвоя	Почки	Итого в надземной части		
ПП1, ПМЗК	<u>10,99</u> 25,70	<u>4,20</u> 9,80	<u>20,20</u> 47,20	<u>0,91</u> 2,10	<u>36,30</u> 84,90	<u>6,48</u> 15,20	<u>42,78</u> 100,00
ПП1, ПМОК	<u>11,85</u> 21,50	<u>5,90</u> 10,70	<u>29,52</u> 53,60	<u>0,78</u> 1,40	<u>48,05</u> 87,20	<u>6,99</u> 12,80	<u>55,04</u> 100,00
ПП2, ПМЗК	<u>58,56</u> 25,40	<u>47,27</u> 20,50	<u>98,30</u> 42,60	<u>1,18</u> 0,50	<u>205,31</u> 88,90	<u>25,64</u> 11,10	<u>230,95</u> 100,00
ПП2, ПМОК	<u>28,90</u> 34,20	<u>11,47</u> 13,60	<u>34,69</u> 41,00	<u>0,57</u> 0,70	<u>75,63</u> 89,40	<u>8,99</u> 10,60	<u>84,62</u> 100,00

Так, диплодиоз чаще развивается только на боковых побегах, а возбудитель соснового вертуна равномерно поражает как боковые, так и центральный побеги, лишь в варианте использования ПМОК основные повреждения затрагивают больше боковые побеги и боковые и центральный побеги одновременно.

Показатель фитомассы растений, как известно, в некоторой степени характеризует рост и развитие деревьев, что подтверждается нашими данными (табл. 3).

Исходя из полученных данных следует, что нарастание как надземной, так и подземной частей сосны обыкновенной в лесных культурах спустя 2–3 года после посадки не зависит от вида посадочного материала, используемого при создании. Так, например, на первой пробной площади (ПП1) фитомасса надземной части культур, созданных ПМЗК, ниже, чем аналогичный показатель при использовании ПМОК (84,9% против 87,2% соответственно). В то же время на пробных площадях № 1 и № 2 эти показатели существенно не различаются. Фитомасса отдельных вегетативных органов (ствол, боковые ветви, хвоя) при сравнении по секциям на одних пробных площадях лучше при использовании ПМЗК, на других – при использовании ПМОК.

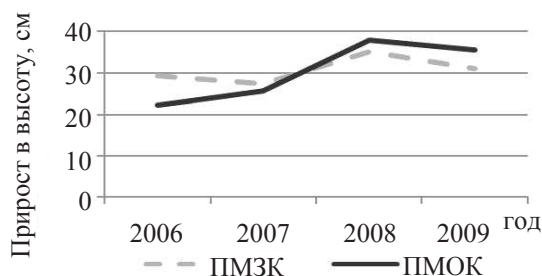


Рис. 3. Динамика прироста лесных культур сосны обыкновенной на ПП2

Интенсивность роста дерева, которая оценивается по ежегодному приросту в высоту, отражает состояние древесного растения. Как показыва-

ли наши исследования, прирост в высоту за 2009 г. вне зависимости от используемых сеянцев ниже, чем в 2008 г. (рис. 3). Также в этот год отмечены и интенсивные поражения сосны обыкновенной сосновым вертуном и диплодиозом. Данная ситуация может быть связана с действием неблагоприятных метеорологических факторов, повлиявших на устойчивость лесных культур.

Выводы. 1. Основные болезни, распространенные в лесных культурах, созданных ПМЗК и ПМОК, имеют примерно одинаковые показатели распространенности и вредоносности.

2. Деревья, созданные ПМЗК, несмотря на хороший рост в первые годы после посадки, через несколько лет могут испытывать почвенный стресс, связанный с выходом корневой системы за пределы искусственного субстрата, однако их прирост в этот период снижается незначительно по сравнению с деревьями, созданных ПМОК.

Литература

- Уголев, Б. Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения: учеб. для вузов / Б. Н. Уголев. – 3-е изд. – М.: МГУЛ, 2001. – 340 с.
- Федоров, Н. И. Лесная фитопатология: учебник / Н. И. Федоров. – Минск: БГТУ, 2004. – 462 с.
- Ванин, С. И. Лесная фитопатология / С. И. Ванин. – Ленинград, ГОСЛЕСБУМИЗДАТ, 1955. – 416 с.
- Беломесяцева, Д. Б. Склерофомоз сосны в Беларуси / Д. Б. Беломесяцева, Н. Ф. Кириленкова // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. – 2007. – Вып. XV. – С. 403–406.
- Праходский, С. А. Приживаемость и устойчивость лесных культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), созданных различным посадочным материалом / С. А. Праходский // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. – 2009. – Вып. XVII. – С. 290–292.
- Санитарные правила в лесах Республики Беларусь: ТКП 026-2006. – Введ. 07.06.06. – Минск: Минлесхоз, 2009. – 32 с.

7. Федоров, Н. И. Лесная фитопатология. Лабораторный практикум: учеб. пособие для студентов / Н. И. Федоров, В. А. Яромлович. – Минск: БГТУ, 2005. – 448 с.

8. Родин, Л. Е. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах / Л. Е. Родин, Н. П. Ремезов, Н. И. Базилевич. – Л.: Наука, 1968. – 145 с.

9. Клевцов, Д. Н. Зональные закономерности изменения фитомассы культур сосны: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. 06.03.01 / Д. Н. Клевцов, Арх. гос. техн. ун-т. – Архангельск, 2008. – 20 с.

10. Кириленкова, Н. Ф. Новые виды фитопатогенных грибов на сеянцах сосны обыкновенной в лесных питомниках / Н. Ф. Кирилен-

кова, Н. И. Федоров, Д. Б. Беломесяцева // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. – Гомель, 2008. – Вып. 68. – С. 516–520.

11. Dick, M. A. Report ref 1998–05 – Sphaeropsis sapinea Diseases of Pines – A Review from a New Zealand Perspective / M. A. Dick // New Zealand FHRC [Электронный ресурс]. – 1999. – Режим доступа: http://fhrc.org.nz/reports/report_detailsasd?report_ID=20.html. – Дата доступа: 10.12.2009.

12. Peterson, G. B. Infection, epidemiology, and control of Diplodia blight of Austrian, Ponderosa, and Scots pines / G. B. Peterson // Phytopathology 67. – 1977. – P. 511–514.

Поступила 14.04.2010