

ill crown suddenly show fading of their leaves and soon decline. Lately, declined chestnut trees has seen often that the symptoms of cancer don't appear. On transverse and longitudinal cuts of the wood, vascular bundles stopped with a foaming or glue like matter can be seen. All these symptoms are similar to oak tree tracheomycosis or holland elm disease that caused by *Ceratocystis* species, except *C. castanea*. From trees with these symptoms have been isolated *Graphium* sp. Species of the *Graphium* genus without teleomorph are not known on the chestnut. *Graphium album* (Corda) Sacc., *G. rigidum* (Pers.) Sacc., and *G. rubrum* Rumbold are known on Fagaceae species. These were recorded on wood decaying in the ground. The fungus we isolated from the chestnut is closer to *G. rigidum*, but differ from that because of its morphologic peculiarity. It is known that the teleomorph of a fungus the genus *Graphium* Corda is a species belonging to the genus *Ceratocystis*. *Ceratocystis* species don't known on the tree that except *C. castanea*. This fungus is the reason for blueness of wood. In our opinion, the reason of chestnut declining is *Ceratocystis* fungus apart from *Cryphonectria parasitica*. Probably, this *Ceratocystis* species is a new, but some additional works are needed.

### **ФИТОПАТОГЕННЫЕ ГРИБЫ ФИЛЛОСФЕРЫ ХВОЙНЫХ НА ТЕРРИТОРИИ СРЕДНЕЙ СИБИРИ**

**Сенашова В.А., Анискина А.А., Полякова Г.Г.**

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, vera0612@mail.ru

### **PHYTOPATHOGENIC FUNGI OF CONIFEROUS PHYLLOSPHERE ON THE MIDDLE SIBERIA TERRITORY**

**Senashova V.A., Aniskina A.A., Polyakova G.G.**

The territory of Middle Siberia has a considerable supply of coniferous forest. Very often pathogenic fungi are a reason of needle cost and of needle blight. The study of species diversity of needle pathogenic fungi was realized in forest nurseries and natural forests. 19 different diseases were diagnosed. Pathogenic agents are members of three groups: Ascomycota, Basidiomycota (order Uredinales) and Fungi imperfecti.

В процессе индивидуального развития древесные виды постоянно подвергаются воздействию абиотических и биотических факторов окружающей среды. Одним из важнейших факторов, определяющих состояние лесов, являются фитопатогенные грибы, являющиеся причиной различных заболеваний корневой системы, стволов, листового аппарата и семян деревьев. Наши исследования посвящены изучению видового состава грибов, вызывающих заболевания хвои на территории лесных питомников, искусственных насаждений и естественных лесов Средней Сибири. Патогены филлосферы вызывают гибель и осыпание хвои, что особенно опасно для сеянцев, самосева и подроста. Взрослые деревья, в случае незначительного поражения, играют роль источника инфекций, а при массовом повреждении кроны становятся более уязвимыми к воздействию неблагоприятных факторов, что сказывается на здоровье лесов в целом. Развиваясь в тканях хвоинок и вызывая их гибель, грибы в процессе своей жизнедеятельности становятся неотъемлемой частью эпифитных микробных сообществ филлосферы и взаимодействуют не только с хозяином, но и с микроорганизмами-сапротрофами. Рассматривая дерево, как систему «эпифитные микроорганизмы – растение-хозяин – патоген» наше внимание сконцентрировалось на сопряженном развитии этих компонентов через взаимодействие фитопатогенов, банальных эпифитов и летучих соединений растений.

Проведено исследование видового разнообразия фитопатогенных микромицетов хвои в лесопитомниках, искусственных насаждениях и естественных лесах 22 лесничеств Средней Сибири и в заповеднике «Столбы».

Материалом исследования служила хвоя следующих растений: сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), сосны кедровой сибирской, (*P. sibirica* (Du Tour)), ели сибирской (*Picea obovata* Ldb.), лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ldb.), пихты сибирской (*Abies sibirica* Ldb.), можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.), можжевельника казацкого (*J. sabina* L.).

Идентифицирован 21 вид грибов, вызывающих 19 заболеваний хвои на территории Средней Сибири (таб. 1). Все диагностированные повреждения листового аппарата хвойных условно

можно разделить на две группы: болезни типа «шютте» (вызываемые сумчатыми и несовершенными грибами) и ржавчинные повреждения хвои (вызываемые представителями порядка *Uredinales*).

**Таблица 1. Фитопатогенные грибы филлосферы хвойных растений Средней Сибири и вызываемые ими заболевания**

Отдел	Наименование патогена*	Вызываемое заболевание
Ascomycota	<i>Lophodermium pinastri</i> (Schard.) Chev., <i>Lophodermium seditiosum</i> Mint. Stal.	обыкновенное шютте сосны
	<i>Lophodermium abietis</i> Rostr.	низинное шютте ели
	<i>Lirula macrospora</i> (R. Hartig) Darker (= <i>Lophodermium macrosporium</i> Hart.)	обыкновенное шютте ели
	<i>Lophodermium juniperinum</i> Fr. de Not.	обыкновенное шютте можжевельника
	<i>Hypodermella laricis</i> Tubeuf	шютте лиственницы
	<i>Lophodermella sulcigena</i> (Link) Höhn. (= <i>Hypodermella sulcigena</i> (Rostr.) Tub.)	серое шютте
	<i>Cyclaneusma minus</i> (Butin) Di Cosmo	пожелтение хвои сосны
	<i>Gremmenia infestans</i> (P. Karst.) Crous (= <i>Phacidium infestans</i> Karst.)	снежное шютте (фацидиоз)
	<i>Herpotrichia nigra</i> Hartig.	бурое шютте
Basidiomycota	<i>Chrysomyxa abietis</i> (Wallr.) Unger	золотистая ржавчина ели
	<i>Chrysomyxa ledi</i> (Alb. & Schwein.) de Bary	багульниковая ржавчина ели
	<i>Melampsorella caryophyllacearum</i> (DC.) J. Schröt.	ржавчинный рак пихты
	<i>Coleosporium</i> sp.	колеоспороз сосны: ржавчинное поражение хвои
	<i>Pucciniastrum</i> sp.	ржавчинное поражение хвои пихты
	<i>Melampsora laricis-populina</i> Kleb.	лиственничная ржавчина тополя
Fungi imperfecti	<i>Meria laricis</i> Vuill.	мериоз
	<i>Rhizosphaera pini</i> (Corda) Maub	пожелтение хвои пихты
	<i>Truncatella hartigii</i> (Tubeuf) Steyaert (= <i>Pestalotia hartigii</i> Tubeuf Sacc. Syll.)	удушье сеянцев
	<i>Sclerofoma pithyophila</i> (Corda) Hohn. (аналогично <i>Sydowia polyspora</i> (Bref. & Tavel))	склерофомоз
	<i>Hendersonia acicola</i> Münch & Tubeuf	серое шютте

\* Названия грибов даны в соответствии с Index Fungorum

Наиболее разнообразный видовой состав фитопатогенов наблюдается в таежной и горно-таежной зонах Красноярского края. Преобладающим заболеванием является обыкновенное шютте сосны, вызываемое сумчатыми грибами *Lophodermium seditiosum* и *L. pinastri*, которое зарегистрировано в 17 районах исследования, как на территориях лесопитомников, так и в природных лесах. Указанные патогены обладают высокой пластичностью по отношению к экологическим факторам (в частности к температуре), что обуславливает их практически повсеместную встречаемость в пределах всего ареала сосны. Из ржавчинных поражений хвои наиболее распространенными являются лиственничная ржавчина тополя и ржавчинный рак пихты. Следует отметить, что последнее заболевание является системным и характеризуется ржавчиной хвои, образованием «ведьминых метел» и раковых язв на побегах и стволах деревьев. На территории Средней Сибири доля пораженных деревьев может достигать до 44–51 %.

Известно, что качественный и количественный состав эпифитного микробного комплекса помимо метеорологических условий в значительной степени определяется динамикой летучих соединений, выделяемых листовой поверхностью растения и обладающих различной бактерицидной и бактериостатической активностью. Кроме того, структура, динамика и функциональная активность эпифитного сообщества зависит от внутренних взаимоотношений банальных эпифитов с фитопатогенными формами, входящими в состав сообщества. Во время инфекционного процесса болезнетворный организм вызывает у растения физиолого-

биохимические нарушения, приводящие к различным анатомо-морфологическим изменениям, таким образом, опосредованно влияя на количественный и качественный состав эпифитного сообщества. Важными показателями физиологического состояния растений являются вторичные метаболиты, в частности летучие соединения, выделяемые поверхностью листового аппарата

На примере *M. caryophyllacearum* показано влияние облигатного паразита на компонентный состав летучих соединений, выделяемых филлосферой. С помощью метода хромато-масс-спектрометрии определен состав и массовая доля компонентов летучих соединений, выделяемых здоровой и подвергшейся патологическому процессу хвоей пихты сибирской. Установлено, что при заражении хвои пихты сибирской ржавчинным грибом *Melampsorella caryophyllacearum* происходит качественное и количественное изменение компонентного состава летучих соединений, выделяемых листовым аппаратом дерева. За период с мая по сентябрь включительно (вегетационный сезон 2011 г.) выявлены 75 соединений в образцах здоровой хвои и 47 в образцах хвои, пораженной ржавчинной. Обнаружены 24 вещества, являющиеся общими как для контрольных, так и для опытных образцов: монотерпены (трициклен,  $\alpha$ -пинен,  $\beta$ -пинен,  $\alpha$ -фелландрен,  $\beta$ -фелландрен, камфен, 3-карен, о-цимен, лимонен, терпинолен), сесквитерпены (юнипен, кариофиллен,  $\alpha$ -кариофиллен,  $\alpha$ -лонгипинен,  $\alpha$ -химачален,  $\delta$ -селинен,  $\beta$ -бисаболен), спирты (борнеол, фитол,  $\alpha$ -бисаболол, транс-неролидол), эфиры (борнилацетат, геранилацетат) и алкан (эйкозан). При поражении ржавчиной наблюдается уменьшение процентного содержания большинства летучих соединений в пробе по сравнению с контролем. Идентифицированы соединения, характерные только для здоровой и только для больной хвои. Среди специфических соединений здоровой хвои преобладал  $\beta$ -мирцен, а у хвои с «ведьминых метел» – биформен.

Также нами изучена динамика формирования эпифитного микробного сообщества филлосферы здоровых и больных побегов пихты сибирской. На здоровой хвое в течение летних месяцев доминируют споровые бактерии. На фоне уменьшения количества летучих соединений, многие из которых являются дополнительным субстратом для микроорганизмов, на больной хвое возрастает численность олиготрофных форм, в частности неспоровых бактерий.

Выявлены различия в содержании полимерных фенольных соединений (проантоцианидинов) в связанной и свободной формах в здоровых тканях хвои и зараженных *M.caryophyllacearum*. Обнаружено, что хвоя пихты, зараженная ржавчиной, обладает пониженной фитонцидной активностью по отношению к эпифитным микромицетам, но оказывает выраженное бактериостатическое воздействие по отношению к бактериям (включая актиномицеты).

Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ 15-04-06575.

## **ВЛИЯНИЕ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ И ДРУГИХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ РАСТЕНИЙ ЛАНДШАФТНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ «ЯПОНСКИЙ САД» В ГБС РАН**

**Серая Л.Г.<sup>1</sup>, Будилова И.Ю.<sup>2</sup>, Мухина Л.Н.**

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН (Россия, Москва),

lgseraya@gmail.com<sup>1</sup>; budilova.irina2010@yandex.ru<sup>2</sup>

## **INFLUENCE OF PHYTOPATHOGENS AND OTHER FACTORS ON THE CONDITION OF PLANTS OF THE LANDSCAPE EXPOSITION "JAPANESE GARDEN" IN THE MAIN BOTANICAL GARDEN N.A. N.V. TSITSIN RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES**

**Seraya L.G.<sup>1</sup>, Budilova I. Y.<sup>2</sup>, Mukhina L.N.**

The assessment of resistance to diseases and other factors of plants of a landscape exposition "Japanese garden" in the Main Botanical Garden n.a. N.V. Tsitsin Russian Academy of Sciences is given. The species of plants that are resistant to phytopathogens and phytophagous insects in the conditions of a landscape exposition "Japanese garden" are discovered. They are *Acer mono* Maxim., *A. pseudosieboldianum* (Pax) Komar., *Catalpa bignonioides* Walter., *Hydrangea arborescens* L., *Forsythia x intermedia* Zabel., *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, *Spiraea x syringaeflora* Lem., *S. vanhouttei* (Briot) Carriere, *S. japonica* 'Little Princess', *Iris pseudocorus* L.