

гим известным патогенам древесных пород. Она объясняется возможностями широкой фенотипической и генотипической изменчивости бактерий и обеспечивается мутациями и сверхвысокой скоростью их размножения – бинарное деление и удвоение клеток происходит каждые 20-25 минут. Накопление инфекционной массы идёт в геометрической прогрессии. На это не способны никакие иные патогены древесных растений. Такая скорость размножения способствует отбору и быстрому закреплению необходимых новых адаптационных признаков у бактерий, сжимая фактор времени в сотни тысяч и миллионы раз. Таким образом, у бактерий древесных пород могут происходить процессы ускоренной микроэволюции, которые формируют новые фенотипы, биотипы и вариации вида (серовары, фаговары, хемовары, биовары, патовары), подвиды, а возможно и новые виды. Понятие вида в филогенезе бактерий пока не имеет чёткого определения. Высокая изменчивость возбудителей обеспечивается также генными мутациями. В результате гомологичных рекомбинаций генов нередко возникают формы с более широким набором растений-хозяев, с более высокой степенью патогенности или наоборот, с более низкой.

На этом фоне ещё не совсем ясны механизмы узкоспецифичной монофагии некоторых фитопатогенных бактерий древесных пород. В исследованиях механизмов специализации фитопатогенных бактерий в последнее время появились новые тенденции, подтверждающие на генно-молекулярном уровне возможности широкой полиморфности этих организмов.

Литература

1. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. – М.: Академия, 2003. – 464 с.
2. Семенова И. Г., Соколова Э.С. Фитопатология. – М.: Академия, 2003. – 480 с.
3. Черпаков В.В., Щербин-Парфененко А.Л. Возбудители эрвиниозов лесных пород в экологической системе "хозяин - паразит". Фитонциды. Бактериальные болезни растений. Ч.II. – Киев: Наукова думка, 1990. – С.100-101.
4. Черпаков В.В. Бактериальные болезни лесных пород в патологии леса // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, Выпуск 200. СПб.: ЛТА, 2012. С. 292–303.
5. Bacterial blight pathogen: Topics by World Wide Science.org

ДРЕВЕСНАЯ ПРОДУКЦИЯ И ФИТОМАССА СОСНЫ В ОЧАГАХ КОРНЕВОЙ ГУБКИ Чураков Б.П., Маслов В.Д., Митрофанова Н.А.

Ульяновский государственный университет, churakovbp@yandex.ru

WOOD PRODUCTS AND PINE PHYTOMASS IN THE HEARTH OF HETEROBASIDIUM ANNOSUM Churakov B.P., Maslov V.D., Mitrofanova N.A.

The effect of the root sponge for wood products in areas of pine disease. The distribution of trees by category status in various centers of the root sponges in various site conditions. Defined stock of wood in the control areas and in areas of the root sponges for each category of states depending on site conditions.

Корневая губка *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. является одним из самых вредоносных и наиболее распространенных в мире грибов и поражает многие хвойные и лиственные древесные породы, но лиственные породы страдают от корневой губки меньше, чем хвойные. Особенно часто и сильно корневой губкой повреждаются ель, сосна, пихта и лиственница. Некоторые отечественные [1, 2, 3] и зарубежные [4, 5, 6] исследователи считают, что речь идет о различных штаммах этого гриба.

Поражение древостоев корневой губкой носит очаговый характер. В последние годы количество и площади очагов повсеместно увеличиваются. В Российской Федерации, по данным Бабуриной А.Г. [7], площадь очагов корневой губки в сосновых древостоях составляет 195 тысяч га, в Республике Беларусь к началу 2011 г. выявлено 121 078 га очагов заболевания [8] в Польше корневой губкой поражены сосновые насаждения на площади 10 тыс. га, что составляет 2,22% лесопокрытой площади страны [9].

По данным Волченковой Г.А. и др. [9] в Республике Беларусь в общей структуре пораженных корневой губкой площадей действующие очаги составляют 73%, затухающие – 19% и возникающие – 8%.

В Ульяновской области сосновые насаждения занимают площадь 366,2 тыс. га, что составляет 41,2% от общей лесопокрытой площади. При этом возрастные группы древостоев, наиболее часто подвергающиеся начальному поражению корневой губкой (молодняки и средневозрастные древостои), занимают площадь 315,1 тыс. га, т.е. 86,0% общей площади сосновых лесов. По результатам ежегодной инвентаризации очагов вредителей и болезней в лесах Ульяновской области в среднем очаги корневой губки фиксируются на площади около 3840 га, что составляет 1,1% от площади сосновых лесов. В общей структуре поражённых корневой губкой насаждений возникающие очаги составляют 6,8%, действующие – 75,3% и затухающие – 17,9%.

Целью данной работы является изучение характера дифференциации деревьев по категориям состояния и динамики древесной продукции в возникающих, действующих и затухающих очагах корневой губки в сосновых древостоях Ульяновской области. Исследования проводились в сосняках черничных, снытьево-осоковых и злаково-мелкотравных. Таксационная характеристика древостоев: состав 10С, класс возраста III, класс бонитета II, полнота 0,8.

Дифференциация деревьев по категориям состояния – естественный процесс, происходящий в лесных насаждениях вне зависимости от воли человека. Поражение древостоев патогенными грибами, также как и влияние других факторов окружающей среды, оказывает определенное влияние на ход этого процесса. Поэтому как с теоретической, так и с практической точек зрения, представляет интерес определение характера такого влияния. Изучено распределение деревьев по категориям состояния в различных очагах корневой губки в различных лесорастительных условиях.

Анализ результатов изучения распределения деревьев по категориям состояния в очагах корневой губки и на контрольных площадях показывает, что в обоих случаях этот процесс происходит, но с разной интенсивностью. Дифференциация деревьев по состоянию идет сильнее в очагах корневой губки, по сравнению с деревьями на контрольных площадях. Например, если сравнить средние показатели, то можно заметить, что в контрольном варианте основная масса деревьев относится к первым двум категориям (I и II), т.е. без признаков ослабления (47,5%) и ослабленные (30,0%). В то же время в очагах корневой губки происходит постепенное перераспределение деревьев из первых категорий в последующие категории состояния: сильно ослабленные (III), усыхающие (IV) и усохшие (V и VI).

В очагах корневой губки степень дифференциации деревьев по состоянию зависит от вида очага. Если в возникающих очагах корневой губки в среднем по всем типам леса распределение деревьев незначительно отличается от аналогичного распределения деревьев в контрольном варианте, то в действующих и особенно в затухающих очагах идет постепенное перераспределение деревьев в категории сильно ослабленных, усыхающих и усохших.

В связи с тем, что исследуемые типы леса характеризуются примерно одинаковой производительностью древостоев заметного влияния лесорастительных условий на степень дифференциации деревьев по категориям состояния не обнаружено.

Полученные результаты показывают, что средний объем дерева в очагах корневой губки несколько ниже, чем в контроле: в сосняке черничном соответственно 0,13 и 0,15 м³, в сосняке снытьево-осоковом – 0,13 и 0,16 м³ и в сосняке злаково-мелкотравном – 0,14 и 0,17 м³. Что касается средних объемов деревьев по отдельным категориям состояния, то в очагах объем дерева в I категории состояния (0,18 м³) в сосняке черничном в 3,6 раза больше, чем в VI категории состояния (0,05 м³); в контроле это различие выражается примерно в 2,4 раза. В сосняке снытьево-осоковом средний объем дерева I категории состояния в очагах в 4 раза больше, чем в VI категории состояния, в контроле эти различия меньше – в 2,75 раза. В сосняке злаково-мелкотравном средний объем дерева в очагах в I категории состояния в 3,5 раза больше, чем в VI категории, в контроле эта разница в 2,88 раза.

При сравнении средних объемов деревьев по видам очагов можно констатировать следующее. В контроле средний объем дерева несколько больше, чем аналогичный показатель во всех исследованных очагах болезни. По мере усиления развития очага от возникающего к затухающему средний объем дерева уменьшается по всем обследованным типам леса.

Определен запас древесины на контрольных площадях и в очагах корневой губки по каждой категории состояния в зависимости от лесорастительных условий

Для определения запаса древесины необходимо было определить объем среднего дерева в отдельных очагах корневой губки для каждой категории состояния.

Анализ полученных данных показывает, что при одинаковой средней площади контрольных пробных площадей и очагов корневой губки в сосняке черничном запас древесины в контроле (18,55 м³) превышает средний запас древесины в очагах (12,90 м³) в 1,4 раза. Средний запас древесины в этом типе леса в I категории состояния превышает аналогичный запас в VI категории состояния в 13,2 раза. В сосняке снытьево-осоковом средний запас древесины в контроле превышает средний запас в очаге в 1,4 раза, средний запас древесины в I категории состояния превышает запас в VI категории в 19,7 раза. В сосняке злаково-мелкотравном соответствующие показатели равны – 1,4 и 18,9. В контроле средний запас древесины в сосняке черничном в I категории состояния превышает запас в VI категории в 414 раз, в сосняке снытьево-осоковом в 512, и в сосняке злаково-мелкотравном в 602 раза.

Средний запас древесины в очагах постепенно уменьшается по мере развития их от возникающего к затухающему очагу. Эта тенденция характерна для всех исследованных типов леса. Например, в сосняке черничном средний запас древесины в возникающем очаге 16,92 м³, в сосняке снытьево-осоковом – 20,13 м³, в сосняке злаково-мелкотравном – 20,89 м³; в действующем очаге эти показатели соответственно равны – 12,19 м³, 14,81 м³, 15,08 м³; в затухающем очаге – 9,59, 10,70 и 11,06 м³.

Таким образом, можно констатировать, что активизация развития корневой губки в очагах приводит к постепенному перераспределению количества деревьев и запаса древесины по категориям состояния в очагах. Так, если в контроле основное количество деревьев (94,7% в С. чрн, 94,0% в С. сн-ос, 97,2% в С. зм-тр) и основной запас древесины (96,1% С чрн, 95,7% в С сн-ос, 98,2% в С зм-тр) сосредоточены в I, II и III категориях состояния, то в очагах болезни происходит постепенное движение количества деревьев и запаса древесины в более низкие категории.

Особенно наглядно это перераспределение видно в действующем и затухающем очагах. Например, в действующем очаге в сосняке черничном количество деревьев в первых трех категориях составляет 62,2% от общего числа деревьев в очаге, запас 75,7% от общего запаса в очаге, в сосняке снытьево-осоковом соответственно – 66,8% и 80,0%, в сосняке злаково-мелкотравном – 66,4% и 78,9%. В затухающем очаге в С. чрн только 49,7% деревьев и 67,1% запаса древесины сосредоточено в первых трех категориях состояния, в снос соответственно – 48,9% и 66,9%, в С. зм-тр – 53,1% и 70,0%.

В исследованных типах леса заметного влияния лесорастительных условий на перераспределение деревьев по категориям состояния не отмечено.

Выводы

1. Дифференциация деревьев по состоянию идет сильнее в очагах корневой губки, по сравнению с деревьями на контрольных площадях.

2. В возникающих очагах корневой губки в среднем по всем типам леса распределение деревьев незначительно отличается от аналогичного распределения деревьев в контрольном варианте, в действующих и особенно в затухающих очагах идет постепенное перераспределение деревьев в категории сильно ослабленных, усыхающих и усохших.

3. При одинаковой средней площади контрольных пробных площадей и очагов корневой губки запас древесины в контроле превышает средний запас древесины в очагах.

4. Средний запас древесины в очагах постепенно уменьшается от возникающего к затухающему очагу. Эта тенденция характерна для всех исследованных типов леса.

Литература

Федоров, Н.И. Корневые гнили хвойных пород / Н.И. Федоров. М.: изд-во «Лесная промышленность», 1984, 154 с.

Гусева, О.Н. Поражение корневой губкой чистых и смешанных культур сосны в условиях экологического стресса: дисс. ... канд. с\х. наук. / О.Н. Гусева. Йошкар-Ола, 2011. 230 с.

Стороженко, В.Г. Гнилевые фауны коренных лесов русской равнины/ В.Г. Стороженко. М., 2002. 156 с.

Korhonen, K. Intersterility groups of *Heterobasidion annosum* // *Communications Institute Forestalis Fenniae* 94, 1978. P. 1-25.

Lakomy, P., Broda Z., Werner A. Genetic diversity of *Heterobasidion* ssp. in Scots pine, Norway spruce and European silver fir stands // *Acta Mycologica*. 2007. Voi. 42, № 2. P. 203-210.

Woodward S., Steinlid J., Karajaleinen R. *Heterobasidion annosum* Biology, Ecology, Impact and Control. Cab International. New York, 1998. 589 p.

Бабурина, А.Г. Динамика очагов корневой губки в лесах России // *Макромицеты бореальной зоны: материалы Всерос. наун-практ. конф.* / А.Г. Бабурина. Красноярск, 2009. С. 119-124.

Обзор распространения вредителей и болезней в лесах Республики Беларусь в 2010 году и прогноз их развития на 2011 год. ГУ «Беллесозащита». Минск, 2011. 122 с.

Волченкова, Г.А. Распространение очагов корневой губки в сосновых насаждениях Витебского, Минского и Могилевского ГПЛХО // *Труды БГТУ «Лесное хозяйство»* / Г.А. Волченкова, В.Б. Звягинцев, З.И. Кривицкая, С.А. Жданович. 2012. № 1 (148). С. 225-228.

ЭПИФИТОТИИ В НАСАЖДЕНИЯХ ЛЕСНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ОГРАНИЧЕНИЯ ИХ ВРЕДНОСТИ

Ширнина Л.В.

Воронежский институт высоких технологий, vivt.ru

EPHYPHOTIES IN PLANTINGS OF FOREST WOOD PLANTS AND POSSIBILITIES OF RESTRICTION OF THEIR INJURIOUSNESS

Shirnina L.V.

On the example of four patosystems, investigated in forest wood plantings during the long-term phytopathologic monitoring, possibility of restriction of injuriousness of pathogens is considered by methods of selection and expeditious protection.

На примере изучения нескольких основных болезней древесных растений, широко распространенных и приносящих значительный ущерб, рассмотрим возможность ограничения их вредности методами селекции на устойчивость и оперативной защиты, используя базу данных многолетнего фитопатологического мониторинга (ФМ) (Ширнина, 2005; Ширнина, Сорокопудов, Мелькумова, 2009; Ширнина, Ширнин, Львович, 2014).

Мучнистая роса дуба (*Microspheera alphitoides* Griff. et Maubl.) вызвана развитием очень агрессивного патогена, поражающего все восприимчивые виды дуба, на всех этапах онтогенеза и во всем ареале их произрастания в России. На основании 29-летнего ФМ закономерность развития инфекционного процесса во времени характеризуется как длительная панфитотия, с колебаниями уровня развития от среднего до высокого значения (рис. 1). С интервалом 10-11 лет болезнь переходит в 1-годичное депрессивное состояние, приходящееся на ветвь спада 11-летних циклов солнечной активности, на третий год после эпохи максимума (рис. 2).

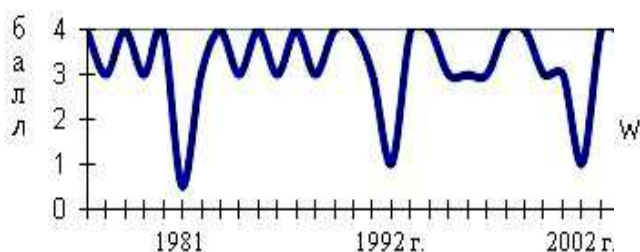


Рис. 1 – Динамика развития эпифитотии мучнистой росы в баллах, в период 1976-2004 гг.

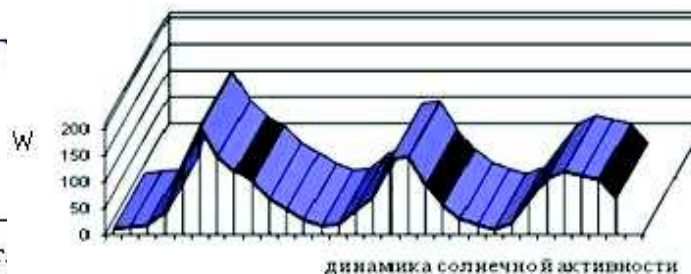


Рис. 2 – Периоды депрессии мучнистой росы дуба на фоне изменений солнечной активности (в числах Вольфа W – по оси ординат) в период 1974-2002 гг.

С целью ограничения вредности болезни возможны селекция на устойчивость к патогену и химическая защита ценных объектов на небольших площадях. Выявленные закономерности развития болезни позволяют вести отбор на устойчивость практически ежегодно, за