

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. науч.-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).

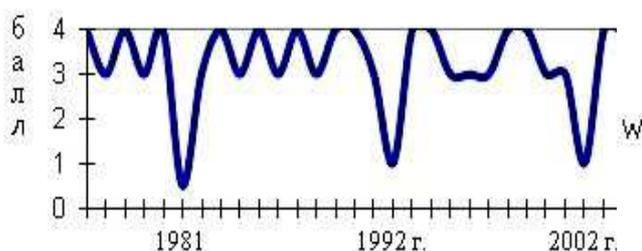


Рис. 1 – Динамика развития эпифитотии мучнистой росы в баллах, в период 1976-2004 гг.

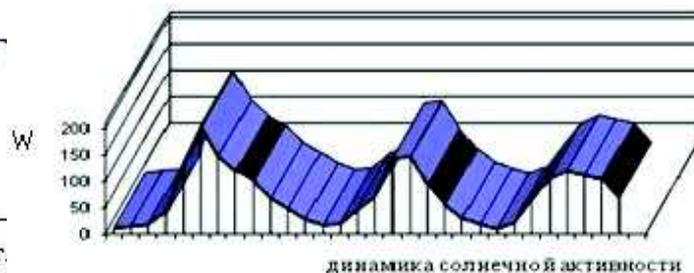


Рис. 2 – Периоды депрессии мучнистой росы дуба на фоне изменений солнечной активности (в числах Вольфа W – по оси ординат) в период 1974-2002 гг.

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

исключением отдельных лет депрессии. Перспективы селекции дуба на устойчивость к болезни обусловлены меж- и внутривидовой изменчивостью р. *Quercus L.* по данному признаку. Вероятными источниками устойчивости являются североамериканские виды: *Quercus boreales L.*, *Q. palustris Muench.*, *Q. rubra L.* Признаки внутривидовой дифференциации дуба черешчатого по степени устойчивости к патогену зарегистрированы в автохтонных дубравах, на ЛСП и в испытательных культурах, но отбор слабовосприимчивых форм пока проблематичен (Ширнин, Пышкин, Ширнина, 2002; Ширнина, 2005).

Необходимость борьбы с возбудителем мучнистой росы обусловлена его ежегодным развитием, вредоносностью и ростом паразитической активности (с 90-х годов XX века поражается и первый прирост). Биотрофия и г- стратегия жизни патогена свидетельствуют о приоритетности защиты дуба в течение сезона вегетации препаратами системного действия (Ширнина, 1985), в сроки, которые можно прогнозировать (Ширнина, 1987).

Возбудитель глеоспориоза липы *Gnomonia tiliae (Oud.) Kleb.*, широко распространенный и обычный компонент лесной и лесопарковой микобиоты, слабо поражающий липу мелколистную в средней полосе России. В Сибири, в уникальных реликтовых липняках, имеющих дизъюнктивный ареал и ограниченное распространение, неоднократно отмечались вспышки глеоспориоза в наиболее крупном «Липовом острове» в Горной Шории, последняя – в 1984 г. Сезонное развитие возбудителя болезни впервые прослежено во время последней энфитотийной вспышки болезни (Ширнина, 1997). Развитие эпифитотического процесса во времени представлено на основании обобщения литературных данных, с учетом выявленной нами продолжительности вспышки болезни (Ширнина, 2008). Несмотря на постоянное присутствие патогена в насаждениях липы, развитие глеоспориоза идет циклично, по типу пульсирующей энфитотии. Состояние липы заметно ухудшается при активизации патогена и восстанавливается после затухания болезни, что свидетельствует о сбалансированности взаимоотношений хозяина и его консумента в ходе совместной эволюции и взаимной адаптации, в пределах симпатрической популяции. Общий ход инфекционного процесса (рисунок 3) характеризуется чередованием 10-летних энфитотийных вспышек болезни и длительных периодов депрессии. Последние имеют продолжительность 24, 16, 24, 16 лет. Кривая общего хода энфитотий имеет вид синусоиды, закономерность построения которой позволяет прогнозировать начало следующей вспышки глеоспориоза в 2008 г. (рисунок 4), на ветви подъема 25-го цикла солнечной активности.

Профилактика развития глеоспориоза в зеленых насаждениях липы в городах Кузбасса возможна с помощью многократного ступенчатого отбора устойчивых деревьев в периоды энфитотий и закладки ЛСП их семенами. Вероятна возможность получения слабо восприимчивых к болезни форм путем гибридизации с устойчивыми видами *Tilia begoniifolia f. euchlora (C.Koch.) Vassil.et Mill.*, *T. mongolica Maxim.*, *T. americana L.* Оперативная защита отдельных деревьев и насаждений возможна, но требует разработки способа.

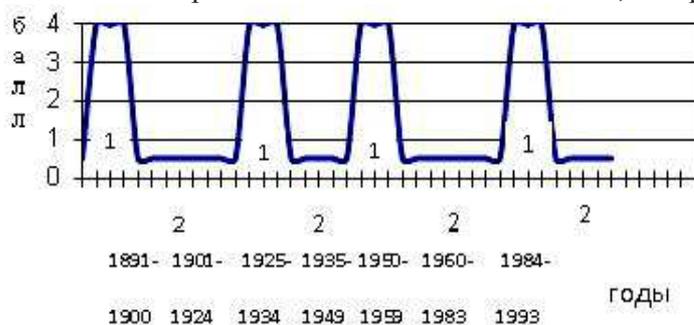


Рис. 3 – Схема циклического развития глеоспориоза липы во времени, в баллах; 1- энфитотия, 2- депрессия болезни

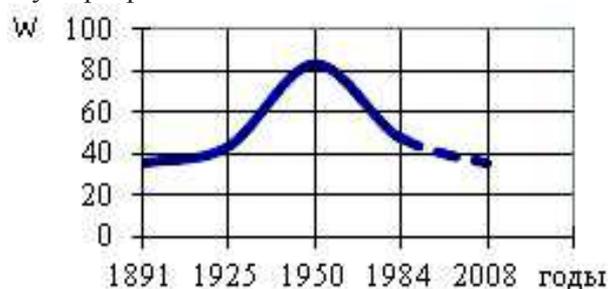


Рис. 4 – Динамика развития инфекционного процесса глеоспориоза в Липовом острове; прогнозируемый ход (---) и дата (2008 г.) новой вспышки болезни; W – уровень солнечной активности

Развитие эпифитотического процесса антракноза ореха грецкого *Gnomonia leptostyla Ces. et de Not.* во времени идет по типу мучнистой росы дуба: колебания интенсивности болезни между средним и высоким уровнем в период 1986–1993 гг. и переход в депрессию в

1992 г. Ежегодное интенсивное развитие болезни на опытных и промышленных плантациях ореха грецкого обуславливает необходимость надежного ограничения её вредоносности методами селекции и оперативной защиты.

Наличие в родовом комплексе *Juglans L.* иммунных и устойчивых видов японо-китайской флоры *Juglans chinensis Max.*, *J. cordiformis Max.*, *J. mandhurica Max.*, *J. rupestris Engelm.* и *J. sieboldiana Max.* Служит основой для получения устойчивых форм путем межвидовой гибридизации, используя эти виды в качестве матери. На основе анализа поражаемости гибридов, полученных краснодарскими селекционерами при межвидовых скрещиваниях ореха (*J. sieboldiana Max.* х *J. Major*), предлагаем более широко апробировать эти виды как возможные доноры устойчивости к антракнозу (Ширнина, 1994).

Оценка поражаемости сортов, клонов, семей селекционно-ценных деревьев показала нерезультативность межсемейного отбора. В то же время, благодаря широкой амплитуде внутривидовой изменчивости ореха грецкого, на фоне практически ежегодного эпифитотийного развития болезни выявлены 15 деревьев (0,6% исходного материала) с долговременной, на протяжении 10 лет, слабой пораженностью антракнозом (до 2-х баллов), то есть "плюсовых по устойчивости". Такие особи пригодны для вегетативного размножения. Особую ценность представляют сеянцы, сочетающие быстрый рост и слабую восприимчивость к болезни (Ширнина, 2000).

Отсутствие устойчивых сортов и хозяйственно значимая вредоносность возбудителя антракноза ореха, гембиотрофия и доказанная опытным путем К-стратегия патогена определили приоритетность профилактики болезни (Ширнина, Котлярова, 1998, 1999, 2000). Разработанный, апробированный и экономически эффективный способ оперативной защиты ореха, базирующийся на детальном изучении биологии компонентов патосистемы, позволяет снизить степень развития антракноза на плантациях на 30-40% и увеличить объем урожая на 30-60% (Ширнина, 2011).

Своеобразие развития пузырчатой ржавчины (*Cronartium ribicola Dietr.*), интенсивно поражающей сосну веймутову, признанную перспективным интродуцентом, изучено в ходе ФМ в производственных и опытных насаждениях ЦЧР (Ширнина, Сорокопудов, Мелькумова, 2009). Заражая сосну с первых лет её жизни, патоген активно распространяется в молодых культурах, где регистрируется до 40-60% больных деревьев, число которых резко убывает до 12% в средневозрастных насаждениях 40-49 лет и стабилизируется на уровне 7% в приспевающих и спелых древостоях старше 50 лет. Такая динамика инфекционного процесса определяет возможность оборота на устойчивость к болезни в возрасте сосны не ранее 40 лет, когда остаются наиболее устойчивые деревья. Эти экземпляры можно использовать для вегетативного размножения. Для межвидовой гибридизации возможно использование видов пятихвойных сосен, проявляющих высокую степень устойчивости в большинстве пунктов естественного ареала и районах интродукции: *Pinus cembra*, *P. peuce*, *P. sibirica*, *P. koraiensis*, *P. pumila*, *P. excelsa*.

В качестве средств ограничения вредоносности болезни рекомендуются обработка препаратами системного действия (пробный опыт Л.В. Ширниной), создание культур сосны в предварительно выделенных оптимальных для неё климатических зонах (Lavalley, 1974), обрезка больных ветвей до 5-летнего возраста сосны (Chard, 1975), изначально загущенная посадка культур, с целью формирования оптимальной их густоты после трехкратной выборки больных деревьев, смешение пород (Thomasius, Hartig, 1979).

Литература

Ширнина Л.В. Микозы древесных растений и ограничение их вредоносности (на примере некоторых лесных пород): Автореф. дисс. докт.с.-х. наук. Воронеж, 2005. 48 с.

Ширнина Л.В., Сорокопудов В.Н., Мелькумова Е.А. Ржавчина смородины и пятихвойных сосен (монография). Воронеж: Научная книга, 2009. 108 с.

Ширнина Л.В., Ширнин В.К., Львович И.Я. Мониторинг патосистем в насаждениях древесных растений: экобиологические основы и практическое значение. Воронеж: Научная книга, 2014. 214 с.