

УДК 30*44

УСТОЙЧИВОСТЬ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ К ГРИБНЫМ ПАТОГЕНАМ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ КРАСНОЯРСКОГО ПРИАНГАРЬЯ

Н.А. Кузьмина

Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН
660036 Красноярск, Академгородок, 50

Обобщены результаты исследований восприимчивости к патогенам 84 климатипов сосны обыкновенной, произрастающих в географических культурах. Показано развитие болезней, вызванных обыкновенным и снежным шютте, ценангиевым некрозом и грибами-ржавчинниками за 30 летний период. Выявлено, что при испытании одних и тех же климатипов на разных экологических фонах проявляется неодинаковая сопротивляемость к патогенам. На бедных сухих почвах географические культуры сосны подвержены обыкновенному и снежному шютте, ценангиевому некрозу, а на более богатых и влажных почвах выявлены грибы-ржавчинники.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, географические культуры, устойчивость, патогены, снежное шютте, ценангиевый некроз, ржавчинники

Results of studying resistance of 84 Scots pine climatypes, growing in provenance trial, to pathogens have been generalized. Dynamics of diseases caused by pathogens shutte, cenangium necrosis, rust fungi has been shown during the 30-year period. It was revealed that dissimilar resistance to pathogens is shown at testing one and the same climatypes on different ecological background. Scots pine in provenance trial is subjected to common shutte, cenangium necrosis on poor dry soils, but it is subjected to rusts on the more rich and moist soils.

Key words: Scots pine, provenance trial, resistance, pathogens, snow blight, cenangium dieback, rusts

Многолетний опыт географических культур в мировой науке показывает, что сосна разного географического происхождения в экспериментах очень сильно различается по восприимчивости к патогенам (Пихельгас, 1982; Проказин и др., 1983; Ромедер и Шенбах, 1962; Martinsson, 1979; Hantula J. и др., 2002 и др.).

Объектами исследований данного сообщения являются географические культуры сосны обыкновенной, созданные в 1976 году на дерново-подзолистой песчаной и темно-серой лесной суглинистой почвах в Приангарье (Богучанское

*Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ № 07-04-00292 и РФФИ-БРФФИ № 08-04-90001.

лесничество Красноярского края). В географических культурах испытывается 84 климатических экотипа сосны обыкновенной (далее в тексте их называем климатипами), место происхождений которых находится от Скандинавского п-ва до Охотского моря (от 50°10' до 69°40' с.ш. и от 26°28' до 138° 00' в.д.). В эксперименте климатипы представляют четыре подвида (географические расы) сосны обыкновенной: сосна северная, или лапландская (*P. sylvestris subsp. lapponica Fries*); сосна обыкновенная лесная (*P. sylvestris subsp. sylvestris L.*); сосна сибирская (*P. sylvestris subsp. sibirica Ledeb.*); сосна кулундинская, или степная (*P. sylvestris subsp. kulundensis Sukaczew*).

Географические культуры сосны на песчаной почве в течение 30-летнего периода жизни перенесли заболевания обыкновенным и снежным шютте, цетангиевым некрозом, на темно-серой лесной почве у сосны наблюдается поражение грибами ржавчинниками. Идентификация этих заболеваний была проведена специалистами фитопатологами Института леса им В.Н Сукачева И.С. Коссинской и Г.Н. Лебковой. В период развития каждого заболевания оценка жизненного состояния деревьев проводилась методом глазомерного учета степени повреждений почек, хвои, побегов, стволов у всех деревьев.

Первое заболевание, наблюдаемое у сосны разного географического происхождения, было вызвано обыкновенным шютте (*Lophodermium pinastri Chev. в stadium Leptestroma pinastri Desm.*) в двухлетнем возрасте на питомнике. У сеянцев вначале наблюдалось пожелтение, затем усыхание хвои и полная их элиминация. Интенсивность элиминации в географических посевах варьировала от 1 до 38 %, у сеянцев контрольного варианта (богучанский климатип) составляла 4 %. На второй год развития болезни отпад сеянцев усилился и достигал 20 % у контроля и 42 % у потомств, место происхождения которых было значительно отдаленно от пункта испытания в западном и юго-западном направлениях. В основном к этой группе относились потомства сосны из центральных районов России (Московская, Владимирская, Тамбовская области), Урала и Поволжья (Саратовская и Свердловская области, Татарстан, Удмуртия, Башкортостан). Наибольшая элиминация сеянцев (до 85 %), наблюдался у западных и южных потомств сосны (Гомельская, Ровенская, Киевская и Сумская области).

Второе сильное повреждение географических культур сосны было вызвано снежным шютте (*Phacidium infestans Karst.*) и наблюдалось в возрасте восьми лет на участке с песчаной почвой. В это время культуры на песчаной почве существенно уступали в росте культурам на темно-серой лесной почве. Пределы колебания средней высоты 8 летних потомств разных климатипов на песчаной почве составляли 28–70 см, на темно-серой лесной – 49–95 см. Характер повреждений снежным шютте был различным. У сильно поврежденных деревьев наблюдалось засыхание верхушечной почки и элиминация более 50 % хвои в кроне. У деревьев со средней тяжестью повреждений элиминация хвои варьировала от 20 до 40 %. У слабо поврежденных деревьев элиминация хвои

не превышала 20 %.

Наблюдения за динамикой заболевания снежным шютте показали, что степень и доля поврежденных деревьев в культурах зависит от географического происхождения сосны. Повреждение, охватившее от 50 до 100 % деревьев в блоке, наблюдалось в основном у климатипов из центральных (Московская, Владимирская, Горьковская, Костромская, Брянская, Тамбовская, Воронежская, Пензенская, Рязанская области), западных районов ареала сосны (Латвия, Ровенская, Псковская, Гомельская области), южных (Сумская, Киевская, области), а также Казахстана (Семипалатинская область) и некоторых южных и лесостепных районов Сибири (Омская, Новосибирская области, Алтайский край, юг Красноярского края). Большая часть деревьев у этих климатипов характеризовалась сильным повреждением, выразившимся в элиминации верхушечной почки и более 60 % хвои в кроне. Устойчивыми к снежному шютте оказались в основном климатипы сосны Сибири и три климатипа с европейского севера. Более 80 % здоровых деревьев отмечено у потомств сосны Красноярского края, Якутии, Иркутской и Читинской областей, а также Мурманской области и Коми.

Заболевание географических культур сосны снежным шютте сказалось на их сохранности и росте. В связи с элиминацией более 50 % хвои и усыханием верхушечных почек центрального и боковых побегов у деревьев сосны не толерантных климатипов происходило замещение центрального побега за счет живого побега нижней мутовки. В дальнейшем растение приобретало кустистую форму. Такая форма ствола наблюдается на участке с песчаной почвой у потомства сосны подвидов «сосна обыкновенная» из европейской части России и «сосна кулундинская» из ленточных и степных боров Казахстана и Южной Сибири.

В 23-25 летнем возрасте (1997-99 гг.) в географических культурах, произрастающих на песчаной почве, было зафиксировано повреждение хвои, вызванное ценангиевым некрозом. Возбудителем этого грибного заболевания являлся *Cenangium abietis (Pers) Pehm.*. Повреждение выражалось в пожелтении и покраснении хвои молодых побегов деревьев сосны. Таксационные характеристики в этом возрасте у климатипов на участке варьировали: средняя высота от 2,7 до 6,5 м, диаметр от 2,2 до 7,9 см.

Дифференцировка деревьев сосны обыкновенной по степени поврежденности хвои выявила климатипы с различной устойчивостью к патогену. Лучшей устойчивостью отличались климатипы из районов европейского севера (Карелия, Мурманская и Архангельская области) и Сибири (Красноярский край, Иркутская и Читинской области, республика Саха). От 50 до 90% деревьев этих климатипов имели здоровую или слабо поврежденную хвою. К менее устойчивым климатипам, с сильной и средней степенью повреждения хвои, относились потомства сосны из Прибалтики, центральных районов России, ряда районов Поволжья и Урала, а также из южных районов Сибири. Доля пораженных де-

ревьев, с сильной и средней степенью повреждения хвои, варьировала у них от 50 до 80 %.

Самая низкая устойчивость отмечается у потомств сосны из Пензенской, Воронежской, Сумской, Оренбургской, Владимирской областей. У этой группы климатипов выявлен массовый характер (80-100% деревьев) повреждений хвои сильной и средней степени.

Таким образом, наиболее высокая резистентность к ценангиевому некрозу отмечалась у потомств сосны обыкновенной подвидов «северная лапландская» и «сибирская» южно-таежной подзоны. Низкая устойчивость к патогену отмечалась у потомств сосны подвидов – «кулундинской», «обыкновенной» и «сибирской» из южных районов Сибири. Так как исследуемые 84 климатипа сосны обыкновенной находятся в одинаковых климатических и экологических условиях, то можно сделать вывод, что наблюдаемая дифференциация сосны по устойчивости к патогенам обусловлена генетическими особенностями, эволюционно закрепленными в потомстве в местах их происхождения.

В последние 15 лет в географических культурах на участке с темно-серой лесной почвой наблюдаются повреждения, вызванные грибами- ржавчинниками (*Cronatium flaccidum* (Alb. et Schw.) Wint u *Peridermium pini* (Pers.)Lew. et Kleb.). Следствием этих повреждений являются язвы на стволах деревьев. Локализация язв чаще наблюдается на высоте 0,5-1,0 м от поверхности почвы, реже их локализация достигает 1,5-2,0 м.

В эксперименте наблюдается четкое различие в резистентности потомств сосны обыкновенной разных климатипов к смоляному раку. Поражаются этим патогеном деревья различного роста и развития. Максимальное поражение деревьев этим патогеном у сосны в географических культурах составляет 10 %, минимальное - 0,21 %. У контрольного климатипа (Богучанский лесхоз Красноярского края) число поврежденных деревьев не превышает 1,0 %. К климатипам с максимальной долей пораженных деревьев (от 4 до 10 %) относятся потомства сосны из степных, лесостепных районов европейской части России, юга Урала, Казахстана и юга Сибири (челнавский, бузулукский, дюртюлинский, курганский, долонский, кяхтинский, ракистовский, минусинский). Меньшая встречаемость пораженных деревьев (1-4 %) отмечается у климатипов из южно-таежной подзоны.

Результаты оценки устойчивости 84 климатипов сосны обыкновенной к грибным заболеваниям в пределах разных экспериментальных участков показывают генетическую неоднородность вида, обособленную влиянием эколого-климатических факторов мест происхождения. На разных экологических фонах в географических культурах, у одних и тех же климатипов сосны обыкновенной, проявляется неодинаковая устойчивость к патогенам. На бедных сухих почвах (тип леса сосняк толокнянковый, песчаная почва) географические культуры сосны подвержены обыкновенному и снежному шютте, ценангиевому некрозу, на более богатых и влажных почвах (темно-серая лесная, тип леса

сосняк разнотравный) выявлены грибы-ржавчинники, возбудители смоляного рака (пузырчатая ржавчина или рак-серянка).

Известно, что в естественных сосняках фацидиоз (*Phacidium infestans*) встречается начиная с северной границы леса. В северной подзоне тайги имеются благоприятные условия для развития и распространения патогенов. Их негативное действие усиливается с повышением широты местности, по мере ухудшения почвенно-климатических условий и усугубляется значительной продолжительностью зимнего периода с устойчивым снежным покровом. В географических культурах Приангарья у северных климатипов сосны обыкновенной: подвидов «северная лапландская» и «сибирская» из южно-таежной подзоны выявлена более высокая устойчивость к патогенам. Можно предположить, что у потомств сосны северных популяций выработалась сопротивляемость к патогенам. У климатипов сосны из западных, центральных и южных районов ареала, (подвидов «кулундинская» и «обыкновенная») в местах их происхождения не сформировалась резистентность к грибным заболеваниям, поэтому в пункте испытания (в условиях Приангарья) они являются уязвимыми к патогенам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Пихельгас Э.И. Географические опытные культуры сосны обыкновенной в Эстонской ССР // Географические опыты в лесной селекции Прибалтики. - Рига: Зинатне. 1982. - С. 73-81.
- Проказин А.Е., Куракин Б.Н. Происхождение семян сосны обыкновенной и устойчивость их к шютте // Лесн. Хоз-во. - 1983. № 2. - с. 51-53.
- Ромедер Э., Шенбах Г. Генетика и селекция лесных пород. - М., 1962.- 267 с.
- Hantula J., Kasanen R., Kaitera J. and Moricca S. Analyses of genetic variation suggest that pine rusts *Cronartium flaccidum* and *Peridermium pini* belong to the same species // Mycological Research. - 2002. V. 106. – P. 203-209.
- Martinsson O. Testing Scots Pine for resistance to Lophodermium Needle Cast. Studia Forestalia Suecica. 1979. №. 150. - 63 pp.
-