

Для исследования антагонистических свойств штамма *P. gigantea* по отношению к *H. annosum*, положенного в основу биопрепарата был использован метод встречных культур на твердой агаризованной среде в чашках Петри. В качестве субстрата использовали питательную среду *mea* (maltextractagar). Через пять дней стало очевидным, что рост антагониста идет гораздо быстрее чем корневой губки. На 10 сутки *P. gigantea* занял все свободное пространство и не дал возможности расти корневой губке, а в некоторых случаях начал нарастать и на ее колонию, подавляя жизнедеятельность. В контроле патоген за это же время занял все свободное пространство.

Таким образом на основании наблюдений в насаждении и эксперимента проводимого в лабораторных условиях можно с уверенностью сказать о том, что биопрепарат Флебиопин выполняет двойное действие:

- уменьшает количество инфекции и скорость ее распространения, снижает объем доступного для корневой губки субстрата;
- способствует биоутилизации древесины пней и крупных корней, что предотвращает возможность передачи заболевания от больной корневой системы к здоровой.

В процессе экспериментов были выявлены и другие особенности биологического метода защиты сосняков от корневых гнилей с использованием Флебиопина, это отсутствие отрицательного воздействия на нецелевые объекты и простота в практическом применении.

УСТОЙЧИВОСТЬ ЕЛИ К БОЛЕЗНЯМ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ ДВУХ ПОКОЛЕНИЙ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Николаева М.А., Варенцова Е.Ю., Лебедь М.А.
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет им. С.М. Кирова,
varentsova.elena@mail.ru, marin.nikol_1060@mail.ru

STABILITY OF SPRUCE TO DISEASES IN PROVENANCE TRIALS OF TWO GENERATIONS IN THE LENINGRAD REGION

Nikolaeva M.A., Varentsova E.Yu., Lebed M.A.

The objects of study are the provenance trials of spruce I and II generations. Throughout the entire period of the development of trials of two generations, the relationship between the resistance of spruce climatypes progenies of to diseases and their geographical origin has not been established.

At the moment of research, the category of the state of offspring in maternal trials is estimated, depending on origin, with a score from 2.54 to 3.08; at trials objects of the II generation - from 1.37 to 2.76. The most important factor affecting the decline in progenies resistance, regardless of the origin, is the inhibition of spruce caused by the absence of tending.

Изучение географических культур является основным методом оценки адаптационной способности инорайонных климатипов к изменению физико-климатических условий произрастания. Испытание потомств климатипов в ряде поколений направлено на отбор элиты, что позволит повысить эффективность лесокультурных работ в районе интродукции. Однако работ, посвящённых изучению устойчивости к неблагоприятным факторам среды лесообразующих видов различных географических происхождений, тем более ели и в двух поколениях культур, не так много [1, 4]. Работа является частью программы по изучению географических культур на территории бывшего СССР, разработанной ВНИИЛМ в 1972 г. [2].

Цель работы – оценка устойчивости ели к болезням и отбор лучших потомств в географических культурах двух поколений в условиях Ленинградской области.

Объекты исследования:

1) материнские географические культуры ели (I поколение), заложенные на территории Любанского лесничества в 1977 г., площадью 24,0 га, где испытываются потомства 35 климатипов, в том числе *Picea abies* (L.) Karst., *Picea obovata* Ledeb. и гибридные формы этих двух видов (в данной работе исследованиям будут подвержены потомства 20 вариантов);

2) дочерние географические культуры (II поколение), заложенные в Гатчинском лесничестве (2006 год закладки, 1,5 га, 9 потомств), Лисинском УОЛХ (2013 г.з., 7,5 га, 18 потомств) и Кировском лесничестве (2015 г.з., 2,0 га, 12 потомств). Во II поколении испытаниям подлежат, по преимуществу, лучшие потомства *Picea abies* и гибридные формы ели. Потомства II поколения являются полусибсовыми. Объекты II поколения различаются условиями посадки: в первом случае – объект создан на площади, пройденной сплошной санитарной рубкой вследствие повреждения насаждений ели корневой губкой (*Heterobasidion annosum* (Fr. (Bref.) и короедом-типографом (*Ips typographus* L.), на участке без раскорчёвки пней; во втором – под культуры занята свежая вырубка из-под ельника кислично-черничного II бонитета с избыточным увлажнением почв, в связи с чем была проведена мелиорация участка и напашка борозд глубиной 1 м; в третьем – участок

представлял собой гарь на месте 6-летних культур сосны, где до этого произрастал ельник-черничник II-III бонитета, сохранились пни и в настоящее время местами наблюдается временное переувлажнение.

Исследования выполнены в соответствии с методикой, предусмотренной ВНИИЛМ [2]. Лесопатологическое обследование проведено согласно методике, изложенной в работе Е.Г. Мозолевской и др. [3] и «Правилам санитарной безопасности в лесах» [5]. Оценка состояния и развития культур проведена по вариантам, которые имеют место и в I, и во II поколениях, принимая во внимание 20 вариантов, включая 10 потомств *Picea abies* и 10 – гибридные формы *P. abies* × *P. obovata*.

В 43-летних материнских культурах сохранность *Picea abies* и гибридных форм ели в среднем составляет 35 %; самой хорошей – 45-46 %, отличаются, наряду с местным ленинградским, новгородское, псковское и пряжинское потомства. На протяжении всего периода роста культур отмечается достоверная зависимость ($r = -0,56 \pm 0,145$) сохранности потомств от их географического происхождения: чем севернее места заготовок семенного материала, тем сохранность по потомству хуже. Однако последние 20 лет наблюдается усиливающийся процесс ветровала в наиболее продуктивных вариантах, что объясняется частотой посадки в ряду – через 0,75 м, поверхностной корневой системой и отсутствием уходов; в результате возникает захламливание и теряется устойчивость насаждения. Новгородское, эстонское, калужское и загорское потомства одни из первых оказались подверженными данному явлению. В новгородском, псковском, вологодском, костромском, пряжинском, пудожском потомствах выявлен начальный этап развития очага некрозно-раковых заболеваний [4]. Возбудителем язвенного рака предположительно является комплекс грибов, среди которых доминирует *Stereum sanguinolentum* (Alb. & Schwein.) Fr. Есть механические повреждения стволов, обдир коры лосями. Наличие загнивших сучков свидетельствует о начальной стадии развития стволовой гнили; корневая гниль вызвана опёнком из комплекса *Armillaria mellea sensu lato*, являющимся опасным патогенным грибом. Отмеченные в культурах гнили наибольшее распространение имеют в московских потомствах (до 30 %). Наиболее важным фактором, влияющим на снижение устойчивости культур, независимо от происхождения потомств, имеет угнетение ели, вызванное отсутствием рубок ухода, конкурентными отношениями между особями, охлестыванием листовыми породами и самосевом сосны. Категория состояния культур в целом по объекту – 2,83. Лучшим состоянием с категорией 2,54 – 2,63 балла, характеризуются потомства *P. abies* и её гибридные формы: литовское, закарпатское, пряжинское, вологодское, костромское.

Наименее устойчивыми (категория состояния – 2,98-3,09 балла) среди потомств *P. abies* отмечены новгородское и эстонское, из гибридных форм – плесецкое, пинежское, коношское.

Сохранность культур II поколения варьирует, в зависимости от объекта, возраста культур и варианта, от 39 % (Кировское лесничество, 11-летние культуры, плесецкое потомство) до 99 % (Лисинский УОЛХ, 5-летние культуры, московские загорское и солнечногорское потомства). Рекогносцировочное обследование объектов культур во II поколении показало, что как и в I поколении, лимитирующими факторами, определяющими устойчивость инорайонных потомств к условиям произрастания, является угнетение, вызываемое зарастанием травянистой растительностью и порослью лиственных пород при недостаточном проведении уходов, а также временным переувлажнением и недостаточной аэрацией почв.

В условиях Северо-Запада России на рост и устойчивость ели значительное влияние оказывают поздневесенние заморозки; как в I, так и во II поколении, в потомствах *P. abies* происхождением из южных и юго-западных районов период распускания почек и начало роста побегов приурочен к концу мая – началу июня и совпадает со сроками возможных заморозков. На объектах 2013 и 2015 гг. посадки наблюдается весеннее обмерзание побегов, которое влечёт за собой потерю прироста, замену центрального побега боковым и возможно, его искривление; обмерзание побегов присутствует почти во всех вариантах, исключая только гибридные формы с преобладанием признаков *P. obovata* – архангельские и коми потомства. Наклон и искривление стволиков имеют место также в результате постоянных динамических и статических нагрузок, после снежных зим и встречаются (до 15 %) почти во всех вариантах, за исключением закарпатского. В культурах есть особи с изменением окраски хвои (пожелтение, побурение) и усыханием нижних ветвей, что указывает на их поражение снежным шютте; наиболее часто (10 – 12 %) было отмечено в местном ленинградском, псковском, вологодском и пудожском потомствах.

Несмотря на то, что II поколение культур – объекты совсем молодые, на двух из них – в Гатчинском и Кировском лесничествах, в потомствах пудожского, вологодского, псковского и литовского климатипов единично были обнаружены плодовые тела опёнка летнего (*Pholiota mutabilis* (Schaeff.) P. Kumm., 1871 = *Kuehneromyces mutabilis*); в том числе плодовые тела опёнка были зафиксированы на стволике 7-летней ели в вологодском варианте; источником инфекции являются не выкорчеванные на участках пни. В Гатчинском лесничестве

культуры высажены на месте повреждения елового насаждения корневой губкой, что может привести к вспышке новых очагов. На всех 3-х объектах единично встречаются поражения сосущими вредителями: хермесом еловым (*Adelges sp.*) (в ленинградском, псковском, литовском, пудожском, архангельских и коми потомствах) и ложнощитовкой еловой (*Physokermes piceae* (Schrnk.)) (за исключением витебского и вологодского во всех потомствах, в пинежском – 15 %), что, как следствие может способствовать развитию дехромации хвои, карликовости и отставанию в росте.

В результате детального обследования культур II поколения определена категория состояния ели в зависимости от происхождения варианта, которая оценивается баллом от 1,76 (московско-загорский) до 2,76 (закарпатский) – в Кировском лесничестве, и от 1,37 (калужский) до 1,77 (витебский) – в Лисинском УОЛХ (в Гатчинском лесничестве категория не определялась).

Выводы. 1) В географических культурах двух поколений связь между устойчивостью инорайонных потомств ели к болезням и вредителям и их географическим происхождением не прослежена. Отобранные инорайонные потомства ели во II поколении на данный момент исследования демонстрируют категорию состояния, определяющую хорошую устойчивость к факторам среды произрастания.

2) На всех 4-х объектах по комплексу показателей лидером выделено псковское потомство *Picea abies*, из числа лучших – эстонское, калужское, московские загорское и солнечногорское; среди худших – гибридные формы архангельских и коми происхождений, а среди потомств *P. abies* – крайне южный вариант – закарпатское потомство. В отличие от материнских культур, на всех 3-х объектах II поколения есть тенденция лучшего состояния в потомствах с более успешным ростом.

3) Чтобы избежать или сократить вероятность поражения болезнями создаваемых насаждений и достичь высокого уровня в выращивании здоровых и высокопродуктивных насаждений, необходимо посадки лесных культур проводить качественным и районированным семенным материалом, на участках, изначально не заражённых патогенными организмами, с соблюдением правил и схем посадки лесных культур и проведением регулярных уходов.

Литература

1. Багаев С.С. Исследование географической изменчивости ели в Костромской обл. / Лесохозяйственная информация. – 2014. – № 4. – С. 40–53.

2. Изучение имеющихся и создание новых географических культур: Программа и методика работ / Под ред. *Е.П. Проказина*. Пушкино: ВНИИЛМ, 1972. – 52 с.

3. *Мозолевская Е.Г., Катаев О.А., Соколова Э.С.* Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 152 с.

4. *Николаева М.А., Жигунов А.В.* О создании географических культур ели второго поколения в Ленинградской области / Мат-лы XI Перфильевских научных чтений, посвященных 125-летию со дня рождения И.А. Перфильева, 23–25 мая 2007 г. – Архангельск: АГТУ, 2007. – Ч. 2. – С. 52–55.

5. *Николаева М.А., Варенцова Е.Ю.* Фитопатологическое состояние и сохранность ели в географических культурах Любанского лесничества Ленинградской области / Известия С.-Петербургской лесотехнической академии. – СПб: СПбГЛТУ, 2019. – Выпуск 228. – С. 216–233.

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 20.05.2017 № 607 «Правила санитарной безопасности в лесах».

МОНИТОРИНГ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Нифонтов С.В.¹, Гриднев А.Н.^{2,3}, Савченко А.А.⁴

¹Центр защиты леса Хабаровского края, nifuch@mail.ru

²Приморская государственная сельскохозяйственная академия,

³ГТС – филиал ФНЦ биоразнообразия ДВО РАН, gridnevan1956@mail.ru

⁴Тихоокеанский государственный университет, savch90@mail.ru

MONITORING OF THE SANITARY STATE OF FORESTS IN THE KHABAROVSK TERRITORY

**Nifontov S.V.¹, Gridnev A.N.^{2,3},
Savchenko A.A.⁴**

The article presents an analysis of the effectiveness of the proposed monitoring system, taking into account the proposed algorithm for information processing. In this work, the tasks related to the development and implementation of an information system for organizing forest pathology monitoring, the development of a special algorithm for evaluating the reliability of information depending on the type of data, and the use of various tools used by the Khabarovsk territory forest protection