

Siberian pine forest // *Tellus*. 2002. №. 54 В. P. 590–610.

10. *Stanghellini M.E., Rasmussen S.L., Vandemark G.J.* Relationship of callose deposition to resistance of lettuce to *Plasmopara lactucae-radices* // *Phytopathology*. 1993. Vol. 83. №. 12. P. 1498–1501.

11. *Stockfors J., Linder S.* Effect of nitrogen on the seasonal course of growth and maintenance respiration in stems of Norway spruce trees // *Tree Physiology*. 1998. №. 18. P. 155–166.

12. *Wirth C., Schulze E.-D., Schulze W., von Stünzner-Karbe D., Ziegler W., Miljukowa I.M., Sogatchev A., Varlagin A.B., Panvyorov M., Grigorev S., Kusnetzova W., Siry M., Harges G., Zimmermann R., Vygodskaya N.N.* Above-ground biomass and structure of pristine Siberian Scots pine forests as controlled by competition and fire // *Oecologia*. 1999. №. 121. P. 66–80.

TEST OF POSTERITIES OF GEOGRAPHICAL POPULATIONS OF KARELIAN BIRCH IN THE KIROV REGION

Bagaev S.S.

Central–European Experimental Station, the branch of VNIILM, Kostroma, E-mail: klos@kosnet.ru

Abstract. Results of experience on check in conditions of the Kirov region provenances of Karelian birch from natural area (Latvia, Belarus, Finland), from the Moscow region and also three families from free pollination from micropopulations of the Kostroma region are considered. Experience is incorporated on various ecological backgrounds. Following parameters are analysed: percent of safety, height, a gain of top runaway, diameters of a trunk and a crone, their factor of a variation in the age of from 1 till 11 years, and also a share in structure of eleven-year skilled cultures of forms with a figured structure of wood. Most expediently at cultivation of afforestations in the Kirov region to use seeds of the Kostroma origin. On intensity of growth and display of attributes figured structures of wood strong influence renders a set of factors of environment. Karelian silver birch on speed of growth essentially surpasses Karelian downy. The created skilled objects represent archives of a valuable potential genofond of various origins.

ИСПЫТАНИЕ ПОТОМСТВ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ БЕРЁЗЫ КАРЕЛЬСКОЙ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Багаев С.С.

Филиал ФГУ «ВНИИЛМ» «Центрально–европейская лесная опытная станция» 156605, г.Кострома, пр-т Мира, д.134, Россия, тел. (4942) 55–64–72, E-mail: klos@kosnet.ru

Географическое происхождение семян оказывает существенное влияние на показатели роста и наследуемость признаков узорчатой текстуры древесины берёзы карельской [1;3;4;7–11;13]. Испытательные культуры берёзы карельской, повислой и пушистой, включающие географические образцы, в южно–таёжном районе Европейской части России с участием Центрально–европейской (Костромской) лесной опытной станцией ВНИИЛМ создавались после обнаружения мест её естественного произрастания на территории Судиславского, Костромского и Нерехтского административных районов Костромской области [2] с 1964 по 1985 гг.

Известно, что для выявления степени наследуемости признаков и свойств древесных растений при выращивании в новых условиях среды важное значение имеет изучение ранее созданных географических культур. В Кировской области, не входящей в естественный дискретный ареал берёзы карельской, первые культуры из семян карельского происхождения были созданы ещё в 50–60-е годы прошлого столетия в Кировском лесхозе [5; 6]. Опытные объекты с использованием посадочного материала, выращенного из семян костромских микропопуляций, закладывались с целью создания сырьевой базы для местных художественных промыслов в 70-е годы XX века [12]. Один из них создан в Шабалинском лесхозе весной 1973 г. на четырёх участках общей площадью 16,7 га, вышедших из–под сельскохозяйственного пользования. Местоположение возвышенное, с уклоном к реке. Почва подзолистая, супесчаная, свежая. Верхний, бывший пахотный, горизонт – кислый. Содержание гумуса и фосфора – низкое, обеспеченность калием – средняя. Осенью проводилась сплошная обработка и дискование почвы. Двухлетние сеянцы от 28 сибсовых и полусибсовых потомств, выращенные в Костромском лесхозе, высажи-

вали под лопату с размещением 3x3 м. Смещение вариантов – рядовое, рендомизированное. Одновременно были заложены опытные культуры в Костромском лесхозе. Посадочный материал в Кировскую область завозили по железной дороге в северо–восточном направлении на расстояние более 400 км от г. Костромы в новые, более суровые климатические условия произрастания.

Коллекция сравниваемых географических образцов включала полусибсовые потомства из Белоруссии (Брестской области), Латвии, Финляндии (берёза Олли), подмосковную репродукцию карельского климатипа (Ивантеевский дендропарк) и три костромские семьи – узорчатая короткоствольная № 36, узорчатая высокоствольная № 64, узорчатая короткоствольная пушистая № 8.

Выживаемость растений в новых условиях среды является одним из главных показателей успешности создания культур, а средняя высота – один из важнейших признаков. Приживаемость саженцев в целом высокая – 96–97 %; средняя высота – 45,3 см (лимиты от 42,1 до 49,7 см), средний диаметр – 6,1 мм (лимиты от 5,1 до 6,8 мм), средний прирост верхушечного побега – 22,8 см (лимиты от 13,3 до 31,2 см). Вариация большая: от 21 до 35 % – по толщине ствола, от 33 до 41 % – по общей высоте, от 50 до 62 % – по текущему приросту в высоту. Показатель точности опыта не превышал 5 %. Интенсивность роста растений в первом десятилетии имеет очень важное значение для их последующей характеристики.

По замерам в 7-летнем возрасте, на первом участке разбег средних показателей составил: по высоте – от 163 см (финская) до 201,4 (подмосковная репродукция карельского происхождения), по приросту верхушечного побега от 17,1 см до 35,6 см (костромские семьи № 36 и 64), диаметру на высоте груди – от 7,4 мм до 12,2 мм (костромская № 64 и ивантеевская).

Достоверность влияния географического происхождения на общую высоту и диаметр ствола на высоте груди составила 99 %, а на прирост верхушечного побега – 95 %.

Сохранность варьировала от 69 % (подмосковная репродукция карельского климатипа) до 86 % (латвийский образец). На другом – пониженном участке с контрастным экофоном амплитуда этого показателя составила от 68 % (берёза белорусского происхождения) до 98 % (костромская узорчатая пушистая № 8).

Диапазон параметров географических происхождений на втором объекте (пониженное местоположение), составил: по высоте – от 147,3 см (подмосковная репродукция карельского климатипа) до 238 см (костромская узорчатая № 36); по приросту верхушечного побега – от 25 до 37,2 см (те же варианты); по толщине стволиков – от 6,2 до 15 мм (те же варианты). Средние размеры образцов отличались в 1,2–2,4 раза. Изменчивость растений по вариантам была большой, с колебаниями от 16 до 41 % по высоте, от 35 до 71 % по приросту верхушечного побега в высоту, от 49 до 79 % по диаметру. В этом возрасте отмечено проявление признаков узорчатости текстуры древесины у части растений.

Для этих двух повторностей опыта установлена зависимость роста берёзы карельской от условий местопроизрастания (табл.). Несмотря на примерно одинаковые средние высоты коллекций коэффициент корреляции близок к 0, что свидетельствует о сильно выраженном эффекте взаимодействия в системе генотип–среда. Анализируемые потомства на изменение условий выращивания реагируют дифференцированно. В то же время, выявлена умеренная корреляционная связь между средними высотами идентичных географических образцов в испытательных культурах на первом опытном участке и в пункте испытания в Костромском лесхозе ($r=0,42$).

Таблица. Схема расчёта коэффициента ранговой корреляции высот по двум повторностям опыта

Происхождение берёзы	Средняя высота 7-летних образцов, см		Ранги		Разность рангов	Квадрат разности
	1 участок	2 участок	1	2		
Финская	163,0	154,3	1	2	-1	1
Латвийская	174,0	161,4	3	3	0	0
Белорусская (Брестская)	176,8	184,6	5	5	0	0
Ивантеевская (Карельская)	201,4	147,3	7	1	6	36
Костромская (узорчатая пушистая № 8)	167,1	187,3	2	6	-4	16
«««« (узорчатая повислая №36)	175,6	238,0	4	7	-3	9
«««« (узорчатая повислая №64)	186,2	180,2	6	4	2	4
Σ	177,7	179,0	$r = -0,18$		0	66

В 11-летнем возрасте внешние характерные особенности узорчатости текстуры древесины у значительного числа особей проявились рельефнее. В среднем у 42 % из высаженных на 1 участке растений имелись хорошо выраженные специфические признаки. Большинство (22 %) составляли представители короткоствольной формы, доля высокоствольных и кустовидных с кустарниковыми была гораздо меньше – соответственно, 9 и 11 %. Наибольшее участие в составе высокоствольных и короткоствольных индивидов отмечено у потомства берёзы № 36 (соответственно, 19 и 27 %), а кустовидных и кустарничковых – у латвийского образца (31 %).

Лучшая сохранность зафиксирована у костромских семей берёзы повислой ($\geq 80\%$), худшая – у белорусского и карельского (Ивантеевский дендропарк) климатипов ($66\% \leq$).

Средние биометрические показатели особей узорчатой группы: общая высота – 3,3 м, высота до живых сучьев – 47,9 см (длина кроны – 85 %), диаметры на высоте груди, у корневой шейки и кроны – соответственно, 3,1 см; 6,2 см и 2,1 м. Расхождения по образцам от 1,3 до 1,6 раза. Наиболее крупными размерами выделяются среди высокоствольных представители белорусского происхождения, среди короткоствольных – финские, среди кустовидных – костромские (семья № 36). При переходе рубежа первого класса возраста отмечена значительная переранжировка географических происхождений по интенсивности роста в высоту. Первые места остаются за костромскими семьями (№№ 64 и 36), за которыми следуют потомства из Ивантеевского дендропарка и Белоруссии. Замыкает ряд узорчатая 8 пушистая.

В пределах набора вариантов показатель изменчивости достигает максимальных значений по толщине ствола у корневой шейки (46 %), на половине высоты ствола (33 %), на высоте груди (32 %). По общей высоте и диаметру кроны он ниже (25 % и 18 %). Между средними высотами узорчатых форм географических происхождений берёзы карельской в Кировской и Костромской областях отмечена умеренная связь ($r = 0,36$).

Как показали результаты исследований, при выращивании берёзы карельской в Кировской области целесообразнее использовать семена костромского происхождения.

Берёза карельская при интродукции в новых климатических условиях отличается высокой адаптивной способностью и генетическим гомеостазом.

На интенсивность роста климатических экотипов и проявление признаков узорчатости текстуры древесины сильное влияние оказывает набор факторов среды.

В целом берёза карельская повислая по скорости роста существенно превосходит карельскую пушистую. Созданные в Кировской области опытные объекты представляют собой архивы ценного потенциального генофонда различных происхождений. Практически они могут служить для заготовки семян и вегетативного материала, отбора, селекционного использования элитных деревьев, а также для гибридизационных целей при массовом получении гибридных семян. Целесообразно проведение детальных поисков по выявлению мест естественного произрастания берёзы карельской, поскольку одиночные экземпляры в Кировской области нами были обнаружены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова Н.М., Кузнецова Г.Е. Опыт выращивания берёзы карельской в Полярно-альпийском ботаническом саду // Растительные ресурсы. 1975. Т.11. № 3. С.421–425.
2. Багаев С.Н. Ценные формы и насаждения древесных пород в лесах нашей области. Природа Костромской области и её охрана. Ярославль: Верхне-Волжское книжн. изд-во, 1973. С.70–81.
3. Багаев С.С. Успешность роста берёзы карельской различного географического происхождения в Кировской области. Разработка основ систем селекции древесных пород. Рига: Изд-во ЛатНИИТИ, 1981. С.3–5.
4. Багаев С.С. Культуры карельской берёзы в подзоне южной тайги (Костромская и Кировская области) // Автореф. дис. ...канд. с.-х.наук. Л. 1988. 16 с.
5. Ворончихин Л.И., Козьмин А.В., Вылегжанин М.С. Выявление и разведение художественно-ценных пород берёзы // Информационный листок. Киров: Изд-во ЦНТИ, 1970. № 95 (576). 4 с.
6. Вылегжанин М.С., Козьмин А.В., Ворончихин Л.И. Создавать сырьевую базу для художественных промыслов // Лесное хозяйство. 1977. № 4. С.78–90.
7. Исаков Л.Г., Евдокимов А.П. Испытание полусибсового потомства карельской берёзы // Тез.докл.Всесоюз.совещ.по лесной генетике, селекции и семеноводству. Петрозаводск. 1983. Кн. 2. С. 53.
8. Любавская А.Я. Селекция и разведение карельской берёзы. М.: Лесная промышленность, 1966. 124 с.

9. Любавская А.Я. Селекция и интродукция карельской берёзы // Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. М. 1969. 48 с.
10. Махнев А.К. Интродукция карельской берёзы на Среднем Урале // Интродукция и акклиматизация декоративных растений. Свердловск: Изд-во УНЦ АН СССР. 1982. С.30–35.
11. Сакс К.А., Бандерс В.Л. Карельская берёза в Латвийской ССР. Рига: Зинатне, 1969. С.97–110.
12. Селекция берёзы на декоративные качества древесины для организации сырьевой базы художественным промыслам в условиях Кировской области. Отчёт о НИР № 119 (закл.). Костромская ЛОС; рук. С.Н.Багаев. Кострома, 1974. 108 с.
13. Яскина Л.В. Культуры карельской берёзы в Узбекистане // Тр. Чаткальского горно-лесного государственного заповедника. Вып. III. Ташкент. 1972. С.175–183.

PHYLOGENETIC ANALYSIS OF CURLY BIRCH BASED ON ALCOHOLDEHYDROGENASE GENE SEQUENCING DATA

Baranov O.Yu.¹, Nicolaeva N.N.², Mashkina O.S.³, Baliuckas V.⁴

¹ Forest Research Institute of NAS of Belarus, 246001 Belarus, Homel, Proletarskaya St. 71, E-mail: betula-belarus@mail.ru

² Forest Research Institute of Karelian Scientific Centre of RAS, 185910 Russia, Petrozavodsk, Pushkinskaya St., 11, E-mail: fri2011@krc.karelia.ru

³ Voronez State University, 394000 Russia, Voronez, University Sq., 1, E-mail: olga_mashkina@yahoo.com

⁴ Institute of Forestry, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Lithuania LT-53101, Gyryonys, Liepu St., 1, E-mail: virgis.baliuckas@mail.ru

Abstract. The objects of molecular genetic studies were *in vitro* cultures, trees from the artificial and natural stands of *Betula pendula* Roth.var. *carelica* Mercl., *Betula pubescens* Ehrh. and *Betula pendula* Roth. The phylogenetic relationships between these species were investigated using a part of the nuclear *ADH* gene sequences. The *ADH* phylogeny suggests existing systematics of curly birch. Five polymorphic microsatellite loci were used for additional genetic analysis of forms of *Betula pendula* var. *carelica*. Results of study showed features of genetic structure of habitual forms by isozyme and SSRP assay.

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БЕРЕЗЫ КАРЕЛЬСКОЙ НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ СЕКВЕНИРОВАНИЯ ГЕНА АЛКОГОЛЬДЕГИДРОГЕНАЗЫ

Баранов О.Ю.¹, Николаева Н.Н.², Машкина О.С.³, Балиуцкас В.М.⁴

¹ Институт леса НАН Беларуси, 246001 Беларусь, г. Гомель, ул. Пролетарская 71, E-mail: betula-belarus@mail.ru

² Институт леса КарНЦ РАН, 185910 РФ, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11, E-mail: fri2011@krc.karelia.ru

³ Воронежский государственный университет, 394000 РФ, г. Воронеж, Университетская пл., 1, E-mail: olga_mashkina@yahoo.com

⁴ Институт леса Центра аграрных и лесных наук Литвы, Литва LT-53101, н.п.Гирионис, Липовая ал., 1, E-mail: virgis.baliuckas@mail.ru

Карельская береза является не только хозяйственно важной породой, как ценное сырье для производства мебели и предметов интерьера, а также представляет собой уникальный модельный объект для изучения аспектов физиологии растительной клетки. Так, проведенные разносторонние исследования биологических особенностей карельской березы показали, что они, в основном, связаны с наличием аномальных процессов при делении и дифференцировки камбиальных клеток [7].

Большинством исследователей карельская береза рассматривается как разновидность березы повислой — *Betula pendula* Roth. var. *carelica* Mercl., которая характеризуется узорчатой текстурой древесины [7, 6]. Несмотря на утвердившийся систематический статус карельской березы, деревья с аналогичной структурой древесины были описаны и для березы пушистой, а также гибридных триплоидных форм берез [3]. Кроме того, в отличие от большинства древесных пород, карельская береза представлена группой переходных морфологических форм и не имеет четкого дендрологического описания. В естественных условиях *B. pendula* var. *carelica* представлена различными вариантами, включая деревья высотой до 25 м или сильно ветвящиеся кустарники с приподнимающимися стволиками до 3 м высотой [7, 6]. Имеющиеся литературные данные, связанные с изучением происхождения данной породы и установлением факторов, обуславливающих узорчатость древесины, зачастую разрозненны и противоречивы [7, 3]. Использование