

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Институт биологии, экологии, почвоведения,  
сельского и лесного хозяйства  
Кафедра лесного хозяйства и ландшафтного строительства

ДЕПАРТАМЕНТ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА  
АДМИНИСТРАЦИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

# **ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЗЕЛЕНое СТРОИТЕЛЬСТВО В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**Материалы VII Международной научной  
интернет-конференции**

**Январь 2015 г., г. Томск**

Томск  
Издательский Дом Томского государственного университета  
2015

2. Данченко А.М., Маркварт В.Р., Шульга А.В. Влияние географического происхождения семян берёз бородавчатой и пушистой на их всхожесть при различных температурных режимах // Экология. 1977. № 1. С. 94.
3. Данченко А.М. Популяционная изменчивость березы. Новосибирск : Наука, 1990. 205 с.
4. Данченко А.М., Кабанова С.А. Возрастная динамика наследуемости и изменчивости признаков материнских деревьев берёзы и их потомков // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2000. № 3. С. 132–153.
5. Данченко А.М., Бех И.А. Оценка типологического разнообразия лесных экосистем на основе данных таксации и ландшафтно-типологического анализа модельных территорий // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2009. № 2. С. 70–74.
6. Куклина Т.Э., Данченко А.М. Осеннее развитие *Betula pendula* Roth. и *Betula pubescens* Ehrh. в озеленении г. Томска и пригороде // Вестник Томского государственного университета. 2009. № 322. С. 239–242.
7. Данченко А.М., Кабанова С.А., Данченко М.А., Мясников А.Г. Перспективы создания смешанных лесных культур (на примере северного Казахстана) // Фундаментальные исследования. 2014. № 6-1. С. 87–91.

## **Влияние эколого-географических условий на биологические свойства семян и сеянцев березы повислой и березы пушистой**

Кабанова Светлана Анатольевна<sup>1</sup>, Данченко Анатолий Матвеевич<sup>2</sup>,  
Мясников Алексей Геннадьевич<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Казахский Научно-исследовательский институт лесного хозяйства  
и агролесомелиорации*

<sup>2</sup> *Национальный исследовательский Томский государственный университет  
t-ekos@mail.ru*

Изучались способность семян березы прорасти в солевых растворах, рост и устойчивость сеянцев различного географического происхождения в двух экологических фонах.

*Ключевые слова:* берёза повислая, берёза пушистая, эколого-географические условия, рост и устойчивость сеянцев, прорастание семян.

Одним из способов повышения продуктивности будущих лесов являются отбор и размножение перспективных для народного хозяйства популяций и форм лесных пород. В этом отношении весьма ценными объектами для изучения морфологии, физиологии и анализа генофонда считаются географические изоляторы (Дубинин, Глембоцкий, 1967). Северная часть Казахстана характеризуется плотным распределением березовых колков, между которыми, очевидно, нет достаточных репродуктивных барьеров. К западу и югу плотность их значительно понижается, они

носят островной характер, располагаясь в обширных степных и полупустынных просторах, и являются географическими изолятами.

Формирование березовых насаждений обширных массивов и островных колков происходит под влиянием различных эколого-географических условий, что не может не отразиться на генофонде тех или иных популяций, которые приобретают *по* этой причине специфические наследственные особенности и изменчивость (Данченко, 1990).

Рост и устойчивость семян различного географического происхождения.

### *Методика исследований*

Для таксономической характеристики популяций березы повислой (*Betula pendula* Rot. – *B. verrucosa* Ehrh) и пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.) в семи природных районах Казахстана были заложены пробные площадки, на которых срублено, тщательно обмерено и описано 100 модельных деревьев. С них были собраны семена для получения потомства от свободного опыления.

Приводим краткую характеристику районов исследования.

Правобережно-Ишимский район (Ленинский лесхоз) расположен в лесостепной ландшафтной зоне умеренного пояса и представляет собой низменную слабо расчлененную равнину с лесистостью 20–40%. Почвенный покров отличается чрезвычайно большой комплексностью. В больших плоских западинах на осолоделых почвах произрастают березовые и осиново-березовые колки I–II классов бонитета.

Абуго-Тобольский район (Аракарагайский лесхоз) находится в подзоне разнотравно-ковыльных степей на слабоволнистой древнеозерной равнине с множеством западин и межрядовых понижений с почвами более тяжелого механического состава, занятыми березовыми колками I–III классов бонитета.

Северопавлодарский район (Максимо-Горьковский лесхоз) лежит в подзоне богаторазнотравно-злаковых степей степной зоны и по рельефу представляет собой слабо расчлененную равнину, испещренную многочисленными западинами со сложными разнотравными березняками II–III классов бонитета на осолоделых почвах.

Кочетау-Мунчактинский район (Бармашинский опытный лесхоз) приурочен к подзоне богаторазнотравно-ковыльных степей степной зоны, состоит из низкогорных массивов, отдельных островных гор и широких межсочных пологоволнистых денудационных равнин. Основная доля приходится на сосновые и сосново-березовые леса. Березовые колки межсочных западин характеризуются в основном III классом бонитета.

Абуго-Тургайский район (Наурзумский заповедник) расположен в сухостепной зоне с преобладанием типчаково-ковыльных степей. Поверхность представляет собой обширную плоскую равнину, прорезанную глубокой и широкой Тургайской ложбиной и густо расчлененную балками и логами. Глубокие котловины между дюнами заняты березой II–IV классов бонитета.

Чингизтауский район (Степной лесхоз) находится в типчаково-каменисто-щебенистой полупустыне и представляет собой увалистую равнину с грядами скалистых высоких сопок. В глубоких поперечных долинах-ущельях, долинах ручьев и мелких речек на луговых почвах произрастают березняки III–IV классов бонитета.

Кзылрайский район (Актогайский лесхоз) занимает наиболее возвышенную и расчлененную часть централи казахского мелкосопочника с пустынными и сухостепными ландшафтами: на северных склонах гранитных гор района сохранились участки соснового редколесья, а у подножий гор, близ выхода грунтовых вод и вдоль ручьев, – осиново-березовые колки III–IV классов бонитета на аллювиально-луговых почвах.

При закладке пробных площадей соблюдали требование равнозначности условий произрастания. При этом по возможности выбирали лучшие местопроизрастания каждого района. Отбор моделей проводили пропорционально ступенчатому представительству, Взятые для исследований деревья в основном имели возраст 35–45 и значительные колебания основных таксационных и морфологических признаков.

Выращивание потомства (двухлетние сеянцы) проводили в двух заметно отличающихся по климатическим условиям пунктах – в Бармашинском опытном лесхозе и Темиртауском лесхозе. Проводили осенний посев. В питомнике Бармашинского лесхоза почва представлена обыкновенным тяжелосуглинистым слабосолонцеватым черноземом, в Темиртауском лесхозе она была лугово-каштановой легкосуглинистой. Солонцеватость почвы в питомнике Бармашинского лесхоза обусловила замедленный рост сеянцев в сравнении с энергией их роста в Темиртауском лесхозе.

С целью ранней диагностики устойчивости сеянцев к неблагоприятным условиям среды провели предварительный сравнительный анализ прорастания семян в различных средах. Следует отметить, что потребность в критериях физиологической оценки растений становится все насущнее в решении задач по испытанию посадочного материала, особенно для резко континентального климата (Альтергот и др., 1976).

Засухоустойчивость семян на раннем этапе развития у березы различного географического происхождения определяли методом проращивания семян в осмотически активных растворах, который нашел широкое

применение (Долгополов, 1974; и др.). В качестве осмотически активных растворов использовали сахарозу и растворы солей NaCl и Na<sub>2</sub>S<sub>0</sub>4.

Работы проводили непосредственно после сбора семян и определения их качества. Семена 3–5 модельных деревьев из каждого района проращивались в бактериологическом термостате P/L-III при температуре 25°C. В чашки Петри от каждого дерева закладывали 300 семян (при повторности по 100 шт.). Учет прорастания проводился на 7-й и 15-й день. Результаты эксперимента обрабатывали методом дисперсионного анализа.

### *Результаты исследований*

Выявили достоверные различия между средними значениями в при осмотическом давлении растворов сахарозы в 0,2 МПа ( $F_{\text{факт}} = 7,2$ ;  $F_{05} = 6,0$ ) и 0,4 МПа ( $F_{\text{факт}} = 9,0$ ;  $F_{05} = 6,0$ ).

По степени устойчивости семян популяции березы повислой и пушистой можно условно разделить на три группы.

Проращивание семян берез повислой и пушистой в солевых растворах показало, что достоверные различия между общими средними значениями всхожести семян существуют лишь в опыте с раствором, имеющим давление 0,2 МПа. Так, для семян березы повислой  $F_{\text{факт}} = 4,72$ ;  $F_{05} = 3,5$ , а для семян березы пушистой  $F_{\text{факт}} = 6,8$ ;  $F_{05} = 5,1$ . На прорастание семян влияет не только осмотическое давление растворов, но и токсичное действие солей (табл. 1). Семена березы повислой, по-видимому, более устойчивы, они лучше прорастают в растворах солей по сравнению с семенами березы пушистой. Исключение составляют семена из кокчетау-мунчактинской популяции. По способности прорасти в растворе NaCl (0,2 МПа) следует выделять семена обоих видов берез правобережно-ишимской популяции; семена из отдельных районов статистически не различаются, кроме семян из абуго-тургайской популяции. При более высокой концентрации раствора, а также при серно-кислом засолении семена берез повислой и пушистой из абуго-тургайской популяции не только не уступают, но и превосходят по количеству проростков (в % к контролю) семена, собранные в других районах Казахстана. Но следует отметить, что общее количество проросших семян из этого района невелико. В растворах с серно-кислым засолением по способности прорасти вслед за семенами березы повислой из правобережно-ишимской популяции идут семена из северопавлодарской и кзылрайской популяций. Низкая всхожесть у семян из абуго-тобольской и кокчетау-мунчактинской популяций. Семена из абуго-тургайской популяции имеют среднюю всхожесть.

Т а б л и ц а 1

**Способность семян берез повислой и пушистой прорасти в солевых растворах,  
% проросших семян от контроля**

Популяция	Контроль	NaCl		Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
		0,2 МПа	0,4 МПа	0,4 МПа	0,7 МПа
<b>Береза повислая</b>					
Правобережно-ишимская ишимская	68,0±2,7	73,1±2,6	48,7 ± 2,9	72,6 ± 2,6	18,6 ± 2,2
Абуго-гобольская	42,3 ± 2,9	56,8±2,1	12,3 ± 1,9	19,9 ± 2,3	3,3± 0,3
Кокчетау-мунчактинская Тинская	54,1 ± 2,9	55,5 ± 2,8	22,8 ± 2,4	23,6 ± 2,4	1,7± 0,2
Северопавлодарская	35,3±3,4	55,2 ± 3,5	19,2±2,5	58,3±3,5	23,5±3,0
Абуго-тургайская	48,8 ± 2,9	38,0 ± 2,8	29,0 ± 2,6	45,3 ± 2,9	12,4 ± 1,9
Кзылрайская	37,1±2,8	53,2 ± 2,9	45,5±2,8	56,0±3,5	6,8± 0,4
Среднее по виду	47,6	55,3	29,6	45,9	11,05
<b>Береза пушистая</b>					
Правобережно-ишимская	37,0±3,1	52,2 ± 3,5	13,1±2,4	52,4±3,5	7,4 ± 0,5
Кокчетау-мунчактинская	53,2 ± 3,4	59,1±3,0	31,2 ± 2,6	46,3±2,9	5,6± 0,4
Абуго-тургайская	28,6 ± 2,6	34,9±2,7	9,4 ± 0,5	23,6 ± 2,4	0,9 ± 0,5
Северопавлодарская	35,5 ± 4,8	39,4±4,9	21,1±4,0	32,4±4,7	0,0
Среднее по виду	38,5	46,4	18,7	38,6	3,5

Т а б л и ц а 2

**Размеры проростков берез повислой и пушистой осмотически активных растворах**

Популяция	Длина, см контроль	Сахароза, % к контролю		Длина, см контроль	NaCl, % к контролю		NaCl, % к контролю
		0,2 МПа	0,4 МПа		0,2 МПа	0,4 МПа	
<b>Береза повислая</b>							
Правобережно-ишимская	3,1±0,2	70,6±0,8	38,6±8,9	2,83±0,1	36,4±8,7	8,8±5,1	6,0±4,3
Абуго-гобольская	2,70±0,1	60,3±8,9	34,7±8,7	2,23±0,1	33,1±8,5	9,8±5,4	2,0±2,5
Северопавлодарская	3,04±0,1	64,1±8,7	31,5±8,4	2,54±0,1	35,4±8,7	4,5±3,7	6,6±4,5
Абуго-тургайская	2,7±0,1	75,1±7,9	30,0±8,3	2,68±0,1	30,2±8,3	7,0±4,6	6,0±4,3
Кокчетау-мунчактинская	3,06±0,1	67,9±8,5	36,8±8,8	2,79±0,1	34,0±8,6	8,6±5,1	4,3±3,7
Чингизтауская	3,04±0,1	36,1±8,7	23,3±7,7	2,83±0,1	35,3±8,7	14,4±6,4	9,2±5,2
Кзылрайская	2,80±0,1	87,5±6	66,0±8,6	2,73±0,1	43,5±9,0	12,4±6,0	17,2±6,8
<b>Береза пушистая</b>							
Правобережно-ишимская	3,85±0,1	73,2±8,1	36,6±8,8	2,86±0,1	36,3±8,7	5,4±4,1	9,4±5,3
Абуго-тургайская	2,95±0,1	27,1±8,1	-	3,08±0,1	48,7±7,9	9,4±5,3	19,8±7,4
Кокчетау-мунчактинская	3,40±0,1	70,8±8,3	31,7±8,5	2,86±0,1	31,7±8,4	6,4±4,4	3,8±3,4

Признаком повышенной устойчивости семян является не только их всхожесть в растворах солей и сахарозы, но и возможность осуществлять

рост зародышевого корешка в этих условиях. Рост проростков в солевых растворах по сравнению с сахарозой заметно угнетен. Это указывает на токсичное действие солей. В растворах с осмотическим давлением выше 0,2 МПа рост корешков полностью прекращается и они отмирают (табл. 2).

В опытах с осмотически активными веществами обычно наблюдается возрастание дифференциации деревьев по всхожести их семян. У одних особей проявляется большая, а у других – меньшая устойчивость. У некоторых особей, однако, наблюдается стимулирующее действие солей на прорастание семян.

Реакция же на засоление практически у обоих видов одинакова (табл. 2). При повышении концентрации растворов резко падает всхожесть, появляющиеся проростки нежизнеспособны и обычно погибают.

Таблица 3

**Водоудерживающая способность листьев двухлетних сеянцев различного географического происхождения, % от поля насыщения**

Происхождение семян	Бармашинский питомник				Темиртауский питомник			
	Экспозиция, ч							
	2	4	6	8	2	4	6	8
<b>Береза повислая</b>								
Правобережно-ишимское	74,4±2,2	62,3±4,3	49,4±6,1	41,1±2,8	78,7±1,4	64,0±1,3	53,4±1,3	45,0±2,4
Абуго-тобольское	70,6±0,6	53,6±1,4	38,3±1,7	27,3±1,8	74,2±1,8	63,7±1,5	53,0±1,3	42,3±2,3
Кокчетау-мунчактинское	71,0±1,0	56,6±2,0	43,6±2,7	35,5±2,8	80,5±0,6	67,8±1,0	57,2±1,1	48,5±1,4
Северопавлодарское	74,0±0,7	60,0±1,8	46,2±2,6	35,4±2,6	77,8±1,6	68,3±1,7	53,4±2,6	49,0±2,8
Абуго-тургайское	72,9±1,5	59,3±1,9	46,1±2,4	35,9±2,3	75,8±1,7	67,7±1,1	57,5±1,2	51,0±1,2
Кзылрайское	73,2±0,7	59,8±1,8	47,7±2,1	38,2±1,9	78,0±1,3	67,5±1,4	59,7±0,6	53,6±1,2
Чингизтауское	73,1±0,5	57,3±1,4	38,3±1,7	27,3±1,8	76,1±1,2	64,3±2,0	53,9±2,2	44,6±3,2
Среднее	72,7	58,4	44,9	35,1	77,7	65,2	55,4	47,7
<b>Береза пушистая</b>								
Правобережно-ишимское	69,4±1,6	51,6±2,7	35,2±3,3	25,3±3,1	71,7±0,1	55,2±4,5	45,1±0,9	31,7±2,2
Кокчетау-мунчактинское	60,5±4,0	42,2±4,5	27,5±3,7	19,9±2,9	76,5±1,2	59,5±2,0	46,4±2,5	36,3±3,0
Абуго-тургайское	66,8±1,8	48,4±3,2	32,7±3,3	22,3±3,0	70,5±2,1	53,9±1,5	38,8±2,6	31,3±1,3
Чингизтауское	57,5±9,0	38,5±1,2	27,5±9,0	20,9±6,5	67,3±1,9	56,1±1,1	44,2±1,4	35,8±1,7
Среднее	63,6	45,2	30,7	22,2	71,4	56,2	43,6	33,8

Независимо от районов сбора семян сеянцы видов березы достоверно различаются между собой по средней величине водоудерживающей способности листьев (табл. 3). Достоверные различия между групповыми средними получены только после 8 ч подсушивания листьев (табл. 4).

При меньшем сроке подсушивания случайная дисперсия очень большая и критерий Фишера ниже табличного. Изученные районы происхождения семян можно разделить на три группы. Наиболее устойчивы сеянцы из семян кзылрайского и абуго-тургайского происхождения, наименее устойчивы – выращенные из семян чингизтауского и абуго-тобольского происхождения. Остальные занимают промежуточное положение.

Необходимо отметить также, что сеянцы, выращенные в Темиртауском питомнике, более устойчивы по сравнению с сеянцами из Бармашинского питомника. При одинаковых условиях подсушивания за одно и то же время листья в последнем случае теряют значительно больше воды. Это позволяет говорить о том, что в экстремальных условиях формируются более устойчивый листовой аппарат.

Т а б л и ц а 4

**Оценка достоверности (критерий Тьюки = 5,5) разности между групповыми средними по водоудерживающей способности сеянцев березы повислой через 8 ч подсушивания**

Происхождение семян	$\bar{X}$	$\bar{X} - 39,5$	$\bar{X} - 44,9$	$\bar{X} - 45,0$	$\bar{X} - 47,7$	$\bar{X} - 49,0$	$\bar{X} - 51,3$
Кзылрайское	53,6	14,1	8,7	8,6	5,9	4,9	2,3
Абуго-тургайское	51,3	11,8	6,4	6,3	3,6	2,3	
Северопавлодарское	49,0	9,5	4,1	4,0	1,3		
Кокшетау-мунчактинское	47,7	8,2	2,8	2,7			
Правобережно-ишимское	45,0	5,5	0,1				
Чингизтауское	44,9	5,4					
Абуго-тобольское	39,5						

По росту сеянцев березы повислой в высоту (табл. 5) в условиях Бармашинского опытного лесхоза можно выделить две группы районов происхождения семян. К первой, обладающей более высокими показателями по росту сеянцев, относятся Кзылрайский и Правобережно-Ишимский районы. Минимальные размеры наблюдались у сеянцев Кокшетау-Мунчактинского и Северопавлодарского районов. Различия по абсолютным размерам хотя и небольшие, но статистически достоверны. Популяции остальных регионов занимают промежуточное положение. По диаметру достоверно различаются лишь сеянцы из Правобережно-Ишимского и Чингизтауского районов. У березы пушистой достоверных различий в размерах сеянцев в зависимости от географического происхождения практически не наблюдается. Различия в росте между растени-



ями березы повислой и березы пушистой одного и того же происхождения, за исключением Кокчетау-Мунчактинского района, несут существенны.

Таблица 5

**Зависимость биометрических характеристик двухлетних сеянцев березы от географического происхождения и условий выращивания**

Район происхождения сеян	Береза повислая		Береза пушистая	
	Высота, см	Диаметр, мм	Высота, см	Диаметр, мм
Бармашинский лесхоз				
Кзылрайский				
Чингизтауский	40,85 ± 0,80			
Абуго-Тургайский	39,86 ± 0,60			
Абуго-Тобольский	39,45 ± 0,50			
Кокчетау-Мунчактинский	39,13±0,47			
Северопавловский	38,92 ± 0,75			
Среднее по виду	39,70 ± 0,33	3,82 ± 0,02	40,29 ± 0,33	3,85 ± 0,04
Темиртауский лесхоз				
Абуго-Тургайский	71,37±2,38	7,62 ± 0,39	63,45 ± 1,85	6,02 ± 0,25
Кзылрайский	71,09±1,84	7,9310,37	-	-
Правобережно-Ишимский	68,62 ± 2,42	8,34 ± 0,36	53,43 ± 2,48	7,60±0,46
Абуго-Тобольский	62,35 ± 1,49	8,45 ± 0,24	-	-
Северопавлодарский	62,14 ± 1,75	6,83 ± 0,32	-	-
Чингизтауский	58,13 ± 3,42	7,271 0,57	61,87 ± 2,76	8,20±0,91
Кокчетау-Мунчактинский	56,62 ± 1,04	6,78 ± 0,20	60,85 ± 2,23	6,86±0,35
Среднее по виду	64,32 ± 2,28	7,60 ± 0,25	59,89 ± 2,20	7,17±0,45

Анализ роста двухлетних сеянцев, выращенных в Темиртауском лесхозе, дал следующие результаты. Если брать во внимание рост в высоту сеянцев березы повислой, можно выделить три группы популяций, которые достоверно разнятся между собой и практически не имеют различий между совокупностями, входящими в них. Так, в более быстро растущую группу включаются сеянцы Кзылрайского и Правобережно-Ишимского районов. Промежуточное положение занимают растения северопавлодарской популяции. Наименьшим ростом в высоту отличаются сеянцы чингизтауского и Кокчетау-Мунчактинского происхождения. По увеличению диаметра, хотя и менее четко, выделяются эти же группы, с той лишь разницей, что сеянцы абуго-тургайского и абуго-тобольского происхождения поменялись местами.

Потомство березы пушистой характеризуется меньшими контрастами в росте как по высоте стволиков, так и по диаметру корневой шейки. Наименьшим ростом в высоту обладают сеянцы правобережно-

ишимского, а по диаметру – абуго-тургайского происхождения. Различия между остальными сочетаниями несущественны.

Анализ показателей обнаруживает в высокой степени достоверное превосходство по росту в высоту сеянцев березы повислой абуго-тургайского и правобережно-ишимского происхождения над сеянцами березы пушистой в тех же условиях. Сеянцы березы двух этих видов из Чингизтауского и Кокчетау-Мунчактинского районов по высоте стволиков не различаются между собой. Аналогичное явление отмечается и в росте сеянцев по диаметру корневой шейки.

В итоге следует отметить также то обстоятельство, что уровни изменчивости размеров сеянцев в пределах семей, в популяциях и по видам в целом существенно не различались.

Для выявления взаимодействия семей изучаемых происхождений с различными экологическими фонами проводился расчет коэффициентов ранговой корреляции между средними значениями признаков семей. Можно констатировать, что значительная часть семей относительно постоянно сохраняет свой ранг по росту в высоту ( $r_s = (0,65-0,99)$ ) и несколько слабее по диаметру ( $r_s = 0,35-0,94$ ). Не всегда устойчивы связи между показателями сеянцев и материнских деревьев в зависимости как от происхождения, так и от сортов выращивания.

Расчет ранговой корреляции в целом по изучаемым популяциям выявил некоторую устойчивость средних значений для каждого местопроисхождения на различных экологических фонах как по высоте растений ( $r_s = 0,54$ ), так и по их диаметру ( $r_s = 0,61$ ).

Если сравнить пределы изменчивости сеянцев, выращенных в Темиртауском лесхозе, то можно видеть, что превышение максимальных значений в росте и по высоте над минимальными у березы повислой колеблется от 21 до 50% (в целом по виду 54%), по диаметру – соответственно 13–62% (58%). У березы пушистой эти пределы меньше: 21–32% (39%) по высоте, 11–38% (42%) по диаметру.

В условиях Бармашинского питомника контрастность в росте сеянцев: заметно меньше и по обоим признакам как для березы повислой, так для березы пушистой в среднем превышение приближается к 20%.

Существенное влияние на рост и устойчивость березы оказывает ее графическое происхождение семян. Наиболее устойчивыми явились сеянцы из островных популяций (кзылрайская и абуго-тургайская). Сеянцы, полученные из семян лесостепной зоны (правобережно-ишимская), не уступают по устойчивости потомству из островных популяций при их выращивании в степной зоне (Бармашинский питомник), но заметно отличаются от растений в зоне сухой степи. Это необходимо учитывать при переброске семян.

Результаты ранней диагностики засухоустойчивости и характер роста двухлетних сеянцев, выращенных на различных фонах, показывают относительно четкую согласованность полученных данных.

В целом можно полагать, что в основу ранней диагностики засухоустойчивости березы может быть положен метод проращивания семян в осмотически активных растворах. С помощью этого метода можно определить адаптационные возможности исходного материала.

Используя его, в дальнейшем следует провести исследование генофонда популяций с целью подразделения их на группы по доминирующим физиологическим и биологическим признакам и разработать на этой основе целенаправленную селекцию на быстроту роста и устойчивость к неблагоприятным факторам среды.

### Литература

1. Данченко А.М. Популяционная изменчивость березы. Новосибирск : Наука, 1990. 204 с.
2. Дубинин Н.П., Глембоцкий Э.Л. Генетика популяций и селекция. М. : Наука, 1976. 292 с.
3. Долгополов Л.Н. Метод определения относительной засухоустойчивости гороха и вики по проростанию семян в растворах сахарозы // Физиология растений в помощь селекции. М. : Наука, 1974. С. 113–130.

## Оценка санитарного состояния и жизнеспособности лесов Кемеровской области

Кошкина Анна Владимировна

*Национальный исследовательский Томский государственный университет*  
koshkinaav@bk.ru

В статье рассматриваются вопросы оценки санитарного состояния лесного фонда Томской области. Расчеты сделаны за период с 1998 по 2012 год.

*Ключевые слова: лесные ресурсы, Кемеровская область, лесопатологическое состояние лесов, лесные пожары.*

Лес – один из важнейших факторов экологической безопасности любого региона. Кемеровская область имеет самую высокую плотность населения в сибирском регионе (30,8 чел./кв. км), а если исключить территорию слабозаселенного горно-таежного окаймления, то плотность населения достигает 120 чел./кв. км. Поэтому леса играют важную экономическую и экологическую роль в развитии региона.