

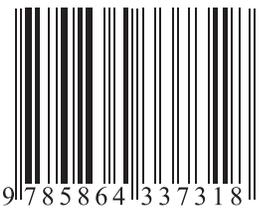
ПЛОДОВОДСТВО, СЕМЕНОВОДСТВО, ИНТРОДУКЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ♦ 2017

ПЛОДОВОДСТВО, СЕМЕНОВОДСТВО, ИНТРОДУКЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ



Красноярск 2017

ISBN 978-5-86433-731-8



9 785864 337318

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева

ПЛОДОВОДСТВО, СЕМЕНОВОДСТВО, ИНТРОДУКЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

*Сборник материалов XX Международной научной конференции
(11–12 апреля 2017 г., Красноярск)*

Красноярск 2017

УДК 635.9.054:631.52(082)

ББК 41.3

ПЗ9

Редакционная коллегия:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Р. Н. Матвеева
(ответственный редактор);

доктор сельскохозяйственных наук, профессор О. Ф. Буторова
(заместитель ответственного редактора);

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Н. П. Братилова
(редактор)

Печатается по решению методической комиссии ИЛТ

Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений :
ПЗ9 сб. материалов XX Междунар. науч. конф. (11–12 апреля 2017 г.,
Красноярск) / отв. ред. Р. Н. Матвеева, зам. отв. ред. О. Ф. Буторова ;
СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2017. – 254 с.

ISBN 978-5-86433-731-8

Публикуются статьи ведущих ученых научно-исследовательских организаций, высших учебных заведений, аспирантов, студентов РФ и зарубежья. Данные материалы имеют большое теоретическое значение и выход в практику при решении вопросов плодородства, семеноводства и интродукции древесных растений.

Сборник предназначен для специалистов, студентов лесохозяйственного и садово-паркового профиля.

УДК 635.9.054:631.52(082)
ББК 41.3

СОДЕРЖАНИЕ

Агеев А. А., Салцевич Ю. В. Связь окраски семенной кожуры с посевными качествами семян ели сибирской	8
Алехин И. А., Шестак К. В. Интродукционная перспективность кленов в условиях Сибири	12
Багаев С. С. Результаты проверки наследственности плюсовых деревьев сосны обыкновенной и лиственницы Сукачева на быстроту роста и репродуктивную способность в Волжском спецлесхозе	15
Бажина Е. В., Седаева М. И. Качество пыльцы видов рода <i>Picea</i> A. Dietr. при интродукции	18
Беспаленко О. Н. Плодоношение сосны обыкновенной в условиях сложной субори	21
Буторова О. Ф., Донгак А. Интродукция розы в Ботаническом саду имени Вс. М. Крутовского	24
Гагарин В. А., Кутилин В. А. Опыт этикетирования коллекционных растений в дендрарии Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН	26
Горячкина О. В., Муратова Е. Н. Молекулярно-цитогенетическое исследование сибирских видов лиственницы	29
Гришлов Д. А., Гришлова М. В., Матвеева Р. Н. Изменчивость радиальных приростов сосны кедровой сибирской и корейской после первичной декапитации крон	32
Гузь Н. М., Гнатюк О. Р. О ренатурализации тиса ягодного в Украинских Карпатах	35
Дебринюк Ю. М. <i>Quercus borealis</i> Michx как перспективный интродуцент в западном регионе Украины	38
Драган Н. В. Экологические предпосылки плодоношения интродуцированных видов <i>Quercus</i> L. в дендропарке «Александрия» НАН Украины	42
Евдокименко С. Н. Возможности создания ремонтантных сортов малины с высокой экологической адаптацией	45
Жмурко С. В., Парасюк Я. М. Влияние стимуляторов роста на ризогенез черенков голубики высокой	48
Захаренко Г. С., Салогуб Р. В. Семеношение основных интродуцированных древесных растений в насаждениях степного Крыма	51
Кабанова С. А., Данченко А. М., Данченко М. А. Географические культуры березы повислой и лиственницы сибирской в Северном Казахстане	55
Кентбаева Б. А. Рентгеноскопия как экспресс-метод определения доброкачественности семян разных видов боярышника	59

Кобаяси Р., Выводцев Н. В. Сравнительный анализ показателей шишек и семян кедра корейского в насаждениях Хабаровского края	64
Ковылина О. П., Сергиякова Ю. Т. Семеношение лиственницы сибирской (<i>Larix sibirica</i> Ldb.) в лесопарковой зоне города Красноярска	67
Козак Н. В., Имамкулова З. А. Интродукция и селекция актинидии коломикта в Подмосковье	71
Колосовский Э. В., Матвеева Р. Н. Изменчивость 54-летних деревьев сосны кедровой сибирской кемеровского происхождения в культурах на участке «Горный-2»	74
Комар-Темная Л. Д. Оценка поражаемости курчавостью листьев декоративных сортов персика из Китая	77
Комарницкий В. В., Гришлова М. В., Щерба Ю. Е., Кичкильдеев А. Г. Изменчивость семенного потомства привитых деревьев сосны кедровой сибирской ярцевского происхождения в условиях Учебно-опытного лесхоза СибГУ им. М. Ф. Решетнева	81
Корзин В. В. Оценка формирования потенциальной продуктивности гибридных форм абрикоса	83
Кошукоев А. А., Чернодубов А. И. Характеристика насаждений кизила обыкновенного в Кабардино-Балкарской Республике	86
Крекова Я. А., Залесов С. В., Чеботько Н. К. Хозяйственно-ценные древесные породы в коллекции дендропарка КазНИИЛХА и оценка их биоэкологических показателей	89
Лисовый Н. Н. Результаты размножения <i>in vitro</i> <i>Pinus sylvestris</i> L.	93
Лобанов А. И., Седаева М. И., Коновалова Н. А. Фенологическое развитие некоторых видов растений рода <i>Prunus</i> L. в условиях Красноярского Академгородка	96
Ломакина М. В., Мухаметова С. В. Показатели плодоношения сортов черемухи в БСИ Поволжского государственного технологического университета	100
Матвеева Р. Н., Дырдин С. Н., Тарасенко И. Г. Изменчивость показателей семян сосны кедровой сибирской в лесничествах Красноярского края (урожай 2016 г.)	103
Миленин А. И. Изменчивость морфометрических признаков культур дуба черешчатого в Правобережном участковом лесничестве ВГЛТУ имени Г. Ф. Морозова Воронежской области	106
Моксина Н. В., Герасимова О. А. Прохождение фенологических фаз яблони, произрастающей в мемориальной части Ботанического сада имени Вс. М. Крутовского в 2014–2016 гг.	109
Мухаметова С. В. Показатели плодоношения сортов шиповника	112

Мухаметова С. В., Эшмеева Ю. С. Опыт размножения видов и сортов калины зелеными черенками	115
Нарзиев В. В., Кичкильдеев А. Г. Отбор 33-летних полусибов плюсовых деревьев 86/50, 103/67 и 109/73 сосны кедровой сибирской по репродуктивному развитию на плантации «Ермаки»	120
Нечаев А. А. Шиповник на российском Дальнем Востоке: видовой состав, распространение, ресурсы	123
Никитенко Е. А. Культуры бархата амурского на юге Дальнего Востока и в интродукции	126
Ожерельева З. Е. Определение потенциала устойчивости вишни и черешни к весенним стрессорам	130
Пастухова А. М., Васильева С. А. Рост 13-летнего потомства кедра сибирского в зависимости от географического происхождения	134
Пименов А. В., Седельникова Т. С., Аверьянов А. С. Диагностика посевных качеств семян экотипов и форм лиственницы сибирской	137
Путенихина К. В., Путенихин В. П., Шигапов З. Х. Зимостойкость кедра сибирского при интродукции в Башкирском Предуралье и на Южном Урале	141
Репях М. В., Митюшина Е. Особенности фенологических ритмов яблони на коллекционном участке Ботанического сада имени Вс. М. Крутовского	144
Романова М. М., Чернодубов А. И. Возрастная изменчивость сосны обыкновенной в географических культурах Центральной лесостепи	147
Руденко О. А., Васюк Т. Е. Цветение и плодоношение сливы уссурийской в 2016 г. на нижней террасе Ботанического сада имени Вс. М. Крутовского	150
Руденко О. А. Плодоношение груши уссурийской в 2016 г. на нижней террасе Ботанического сада имени Вс. М. Крутовского	153
Рязанова Н. А. Естественное вегетативное возобновление <i>Thuja occidentalis</i> L. 'Aureo-spicata'	156
Сазонов Ф. Ф. Результаты коллекционного изучения сортов крыжовника в Брянской области	159
Сапрунова Н. Н., Матвеева Р. Н. Изменчивость четырехлетних сеянцев яблони при свободном и контролируемом опылении	163
Свалова А. И., Лузганов А. Г., Братилова Н. П. Рост подпологовых географических культур кедра сибирского на участке «Горный-1»	166
Седаева М. И. Кирказон маньчжурский в дендрарии Института леса имени В. Н. Сукачева СО РАН	169

Седельникова Т. С., Селянина А. О. Качество семян и числа хромосом видов семейств <i>Cupressaceae</i> и <i>Pinaceae</i> в естественных условиях произрастания и при интродукции	172
Смирнова А. Н. О зимостойкости видов <i>Spiraea</i> L. при интродукции на европейском северо-востоке (Республика Коми)	175
Смыков А. В., Федорова О. С., Иващенко Ю. А. Результаты изучения среднеазиатских и закавказских сортов персика в Никитском ботаническом саду	178
Сунцова Л. Н., Иншаков Е. М. Особенности роста черемухи обыкновенной и Маака в условиях урбанизированной среды города Красноярска	182
Тагильцев Ю. Г., Колесникова Р. Д., Смелянская Л. А. Водомасляный продукт из древесной зелени ореха маньчжурского – перспективный стимулятор в семеноводстве	185
Ташметова Р., Кентбаев Е. Ж. Создание плантационных насаждений шиповника на юго-востоке Казахстана	189
Типсина Н. Н., Присухина Н. В. Значение мелкоплодных сортов яблони в условиях Сибири	193
Титов Е. В. Изменчивость внутривидовых горнотаежных гибридов кедра сибирского в Воронежской области	196
Турчина Т. А. Интродукция клена ясенелистного и его деструктивная роль в черноольховых лесах степи	199
Тырченкова И. В. Влияние рекреационной дигрессии на формирование и развитие кроны деревьев сосны обыкновенной	203
Тяк Г. В., Макеев В. А., Курлович Л. Е., Макеева Г. Ю., Тяк А. В. Селекция нетрадиционных ягодных растений на Центрально-европейской лесной опытной станции	206
Усова Е. А. Изменчивость деревьев <i>Juglans mandshurica</i> в отделениях дендрарии СибГУ им. М. Ф. Решетнева	209
Усова Е. А., Трегубова П. С. Изменчивость однолетних сеянцев дуба монгольского в дендрарии СибГУ им. М. Ф. Решетнева.....	212
Царев А. П., Царева Р. П., Царев В. А. Опыт ювенилизации деревьев сенильного возраста рода <i>Populus</i> L.	215
Цюпка С. Ю., Шоферистов Т. П., Иващенко Ю. А. Использование миндаля обыкновенного в селекции персика и нектарина	220
Чурикова О. А. Сохранение генофонда дикорастущих яблонь <i>in vitro</i>	224
Шевчук С. В. Различные варианты состава субстрата на основе перегнивающей древесины березы при выращивании посадочного материала рододендрона японского (<i>Rhododendron japonicum</i> (Gray) Suring.)	227

Шемякина А. В., Колобанов К. А. Новый продукт из древесной зелени березы плосколистной для ускоренного проращивания семян хвойных пород	232
Шенмайер Н. А. Эндогенная изменчивость листьев видов рода <i>Salix</i> , произрастающих в дендрарии СибГУ им. М. Ф. Решетнева	235
Шестак К. В., Воробьева О. И. Изучение репродуктивной способности листовых интродуцентов в условиях города Красноярска и пригорода	237
Щерба Ю. Е., Мартынов В. С. Репродуктивное развитие сосны кедровой сибирской алтайского происхождения (ур. Атушкень) на плантации «Метеостанция» (2016 г.)	240
Щерба Ю. Е., Попова С. В., Сарам Ч. М. Изменчивость шишек и семян клонов плюсовых деревьев сосны кедровой сибирской на ГСП (урожай 2016 г.)	244
Щербатко В. Д., Рудыка И. В. Оценка засухо- и жароустойчивости интродуцированных сортов яблони в коллекционных садах Крыма	247
Юдакова О. И., Тимофеева С. Н., Степанова А. И., Харитонов А. Н. Бобовник анагировидный при интродукции в условиях Нижнего Поволжья	251

СВЯЗЬ ОКРАСКИ СЕМЕННОЙ КОЖУРЫ С ПОСЕВНЫМИ КАЧЕСТВАМИ СЕМЯН ЕЛИ СИБИРСКОЙ

доц. А. А. Агеев, студ. Ю. В. Салцевич

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск

Получены экспериментальные материалы полиморфизма по окраске семенной кожуры ели сибирской у семян, собранных в центральной части Красноярского края. Установлены закономерности проявления изменчивости морфологического признака ели сибирской, что может, являться основой отбора семян для выращивания качественного посадочного материала.

The experimental materials of polymorphism in color of the seed coat Siberian spruce from seed collected in the Central part of Krasnoyarsk Krai. The regularities of manifestation of the variability of morphological characteristic of Siberian spruce, which maybe is the basis of her selection for growing quality planting material.

Хвойные породы обладают очень высоким внутрипопуляционным генетическим полиморфизмом [1]. В том числе и ель сибирская, которая также характеризуется значительной изменчивостью, что позволяет проводить селекционную оценку и отбор хозяйственно ценных форм по определенным признакам. Выделяются формы по срокам распускания почек, строению коры, типу ветвления [3–5]. Однако различий по окраске семян ели сибирской не отмечалось. Хотя этот признак, например, у сосны обыкновенной отчетливо проявляется и имеет определенную связь с посевными качествами семян [6; 7].

В ходе работ по подготовке семян ели сибирской из одной партии к посеву было отмечено цветовое различие в окраске семян. Часть семян обладали типичным темно-бурым цветом семенной кожуры, а другая часть была ближе к бежевой окраске. Оба цвета являются достаточно контрастными между собой и легко различаются.

В связи с этим представляется интерес изучить окраску кожуры семян как признак полиморфизма, по которому можно определить качественные признаки и, в частности, посевные качества семян этой породы.

С этой целью была произведена сортировка семян по цвету семенной кожуры и далее стратифицированные семена были высеяны в открытый грунт.

Посев семян был произведен 20 мая в посевном отделении питомника СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Основная характеристика почв отделения:

среднесуглинистые, свежие, хорошо структурированы. Глубина заделки семян – 1 см с последующим мульчированием опилками слоем 0,5 см. В каждой повторности было высеяно по 100 семян. Учет и измерения проводили три раза в месяц в течение всего вегетационного периода. Параллельно за посевами производились уходы, заключающиеся в регулярных поливах, прополке и отенении всходов.

Первые всходы появились спустя две недели после посева. Появление всходов продолжалось до третьей декады июля. В итоге грунтовая всхожесть семян с темно-бурой окраской составила – 93, а с бежевой – % (рис. 1).

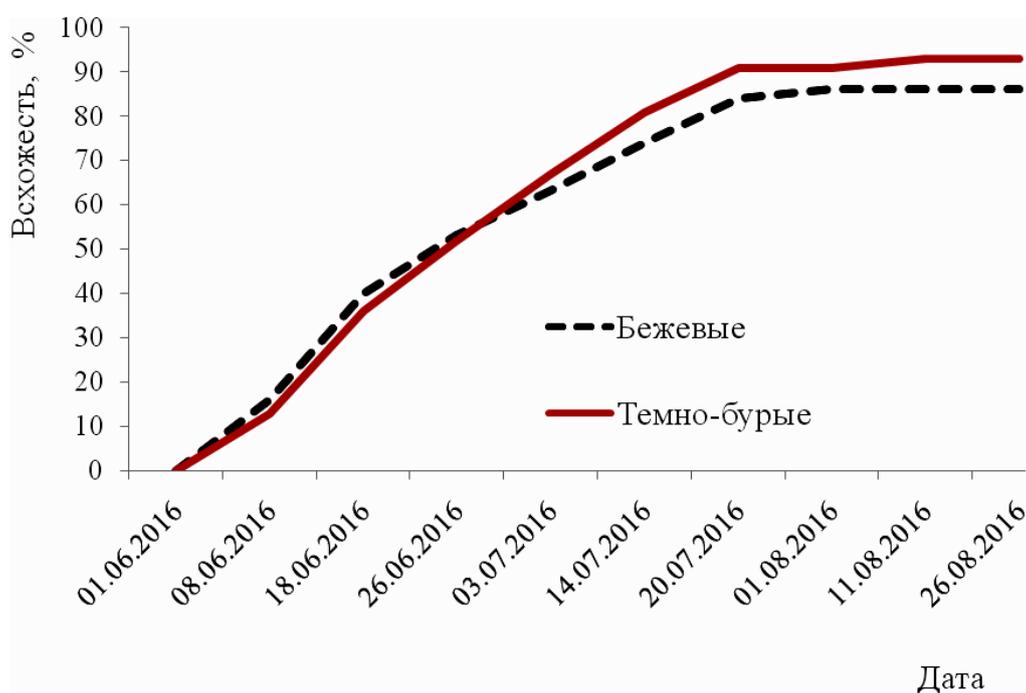


Рис. 1. Грунтовая всхожесть семян ели сибирской с разной окраской семенной кожуры

Сроки прорастания семян растянулись на два месяца, хотя при проращивании семян в лабораторных условиях, всхожесть и энергия прорастания этой партии семян составили 100 % [2].

Регулярные замеры всходов в течение вегетационного периода позволили проследить динамику роста (рис. 2).

Так, пик интенсивности роста всходов пришелся на вторую декаду июня.

Сеянцы, полученные из семян с темно-бурой окраской, к концу вегетационного периода имели большую высоту в сравнении с сеянцами из семян с бежевой окраской (см. таблицу).

Существенность различия показателей по этому признаку статистически подтверждается.

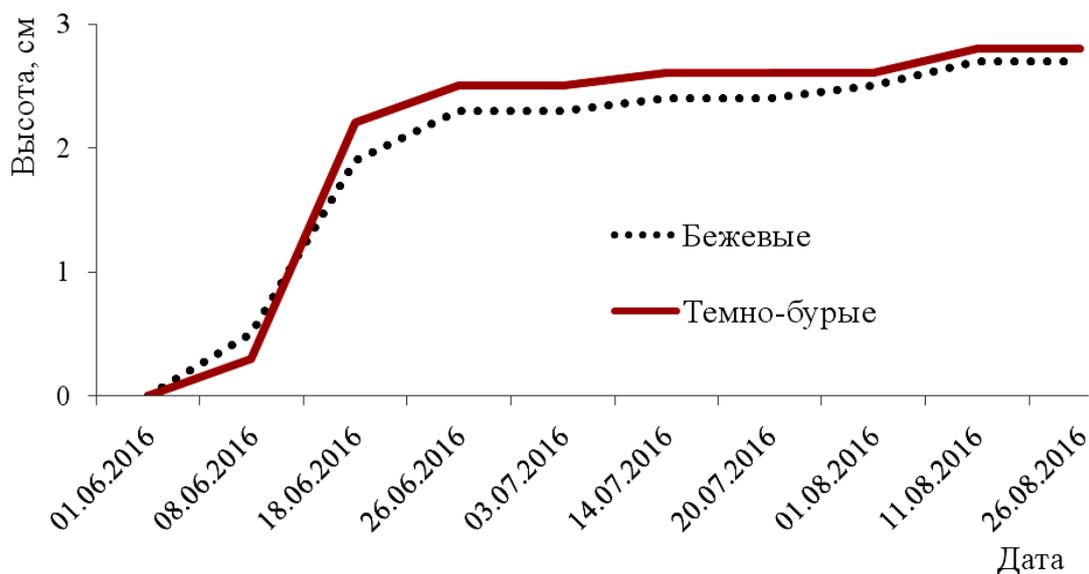


Рис. 2. Динамика роста в высоту сеянцев ели сибирской с разной окраской семенной кожуры

Высота 1-летних сеянцев ели сибирской с разной окраской семенной кожуры

Окраска семенной кожуры	max	min	$X_{\text{ср}}$, см	$\pm m$, см	$\pm \sigma$, см	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05} = 1,98$
Тёмно-бурая	3,7	2,1	2,8	0,05	0,35	12,4	1,7	3,53
Бежевая	3,3	2,1	2,6	0,04	0,26	9,7	1,5	

В результате проведенных исследований по оценке посевных качеств семян ели сибирской, разделенных по окраске семенной кожуры на две группы, установлено, что семена с темно-бурой окраской имеют более высокую грунтовую всхожесть по сравнению с семенами бежевого цвета. Сеянцы из темно-бурых семян имеют и большую высоту.

Библиографические ссылки

1. О выборках в исследованиях внутривидового разнообразия сосны обыкновенной / И. В. Тихонова [и др.] // Сибирский лесной журнал. 2014. С. 99–109.
2. Агеев А. А., Хохлик К. А., Салцевич Ю. В. Влияние биостимуляторов на показатели всхожести семян *Picea obovata* // Actualscience. М. : Актуальность. РФ. 2017. Т. 3, № 2. С. 8–9.
3. Биологические и лесоводственные особенности ели [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/34811.html> (дата обращения: 12.03.2017).

4. Попов В. Я. Формы ели по типу ветвления кроны в северной и средней подзонах тайги // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. Л., 1980. № 9. С. 47–51.

5. Попов П. П. Географическая изменчивость формы семенных чешуй ели в Восточной Европе и Западной Сибири // Лесоведение. 1999. № 1. С. 68–73.

6. Видякин А. И. Выделение фенотипов окраски семян сосны обыкновенной // Лесоведение. 2003. № 2. С. 69–73.

7. Рогозин М. В. Влияние окраски семян сосны обыкновенной на рост потомства. Пермь : Наука, 2012. 22 с.

© Агеев А. А., Салцевич Ю. В., 2017

ИНТРОДУКЦИОННАЯ ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ КЛЕНОВ В УСЛОВИЯХ СИБИРИ

студ. И. А. Алехин, доц. К. В. Шестак

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск

*Проведена интегральная оценка перспективности восьми видов рода *Acer L.* в двух пунктах интродукции Сибири. Полученные данные свидетельствуют об успешной адаптации некоторых видов клена в анализируемых условиях. Виды, устойчивые в интродукционных посадках, рекомендуются для введения в дополнительный ассортимент озеленения.*

*The integrated assessment of the prospects of the eight species of the genus *Acer L.* was carried out at two points of introduction of Siberia. These results indicate that successful adaptation of the study species of maple in the analyzed conditions. Types, introduction to sustainable plantings, are recommended for the introduction of additional assortment of gardening.*

Неблагоприятная обстановка современных урботерриторий отрицательно сказывается на физическом и эмоциональном здоровье человека. Сокращение продолжительности жизни, повышение смертности детского и взрослого населения, снижение иммунного статуса, увеличение онкологической и общей заболеваемости, расширение списка аллергенов свидетельствуют об остроте антропоэкологической проблемы [5]. Одним из способов улучшения сложившейся ситуации является оптимизации окружающей среды методами зеленого строительства.

Установлено, что зеленые насаждения способны очищать и ионизировать воздух, препятствовать возникновению неблагоприятных ветровых режимов, нивелировать шумы, осуществлять термо- и гидрорегуляцию, улучшать психоэмоциональное состояние людей [2; 3]. При этом функциональная значимость зеленых насаждений напрямую зависит не только от количественного, но и от качественного состава посадок. Для максимального достижения положительного эффекта ассортимент городского озеленения должен включать виды различных жизненных форм, характеризующиеся высокой устойчивостью, долговечностью, биологической продуктивностью и декоративностью в условиях повышенной нагрузки.

Решать проблему бедности видовой разнообразия антропогенных экосистем Сибири целесообразно, используя средства интродукции [1]. Расширение ассортимента деревьев и кустарников возможно на основании интродукционного испытания иннорайонных видов, включающего комплексную оценку состояния растений на разных этапах онтогенеза.

Целью исследований явилось установление группы перспективности интродукции видов рода *Acer* L., произрастающих в коллекции арборетума Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (ЦСБС СО РАН) и дендрарии СибГУ им. М. Ф. Решетнева.

Виды данного рода массово подвергаются интродукционным испытаниям, поскольку ценны в культуре широким формовым и сортовым разнообразием, проявляющимся в форме листьев и кроны, разнообразии цвета и насыщенности окраски листвы, оригинальности соцветий и плодов, неповторимости структуры и окраски коры ствола и побегов [2].

Объектом исследований послужили биогруппы восьми видов рода *Acer* разного географического происхождения в ЦСБС и четырех видов – в дендрарии СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Биологический возраст растений на момент исследований варьирует от 33 до 46 лет в первом пункте интродукции и от 48 до 54 лет – во втором.

Для установления степени адаптации опытных видов на данном возрастном этапе применялась методика предварительной оценки жизнеспособности, разработанная в отделе дендрологии ГБС РАН [4]. Оценивалось семь показателей: регулярность прироста побегов в высоту (РП), побегообразовательная способность (ПС), степень ежегодного вызревания побегов (ВП), зимостойкость (ЗС), сохранение габитуса (СГ), способность к генеративному развитию (ГР), способы размножения испытываемых растений (СР), с последующим вычислением итогового балла для каждого вида и определением группы перспективности по разработанной шкале (см. таблицу).

Оценка интродуцентов по методике ГБС РАН

Таксон	Показатель, балл по шкале								Группа перспективности
	РП	ПС	ВП	ЗС	СГ	ГР	СР	Итого	
Арборетум ЦСБС СО РАН									
<i>A. barbinerve</i> Maxim.	2	3	5	10	5	15	3	43	МП
<i>A. ginnala</i> Maxim.	5	5	20	25	10	25	7	97	ВП
<i>A. mono</i> Maxim.	2	3	5	15	5	1	3	34	НП
<i>A. platanoides</i>	2	3	1	5	1	1	3	16	АНП
<i>A. spicatum</i> Lam.	2	5	5	15	5	20	3	55	МП
<i>A. tataricum</i> L.	5	5	20	25	10	25	7	97	ВП
<i>A. tegmentosum</i> Maxim.	2	5	10	20	10	25	7	79	П
<i>A. ukurunduense</i> Trautv. et. C. A. Mey.	5	5	10	20	10	25	7	82	П
Дендрарий СибГУ им. М. Ф. Решетнева									
<i>A. ginnala</i>	5	3	15	15	10	25	10	83	П
<i>A. mono</i>	5	3	15	15	10	25	10	83	П
<i>A. platanoides</i>	2	3	1	5	1	15	1	28	НП
<i>A. tataricum</i>	5	3	20	15	10	25	10	88	П

Примечание. Группы перспективности видов: ВП – вполне перспективный; П – перспективный; МП – малоперспективный; НП – неперспективный; АНП – абсолютно неперспективный.

Таким образом, четыре изучаемых вида кленов отнесены к перспективным интродуцентам в континентальных условиях Новосибирской области и аналогичных им. Два вида – малоперспективны, один – неперспективен и один – абсолютно неперспективен в данном регионе.

В условиях резкоконтинентального климата пригорода Красноярска три вида являются перспективными для дальнейшей массовой репродукции и введения в культуру, один вид – неперспективен. Варьирование балльной оценки состояния таксонов связано с возрастными различиями и особенностями эколого-климатических и микроусловий пунктов интродукции.

Перспективные виды имеют параметры в пределах биологической нормы, отличаются полноценным генеративным развитием, вполне зимостойки и устойчивы. Адаптационные процессы малоперспективных видов возможно корректировать с помощью методов активной акклиматизации. За неперспективными по данным оценки видами необходимо проводить дальнейшее детальное наблюдение и анализ факторов их неуспешности.

Согласно экологическим характеристикам, для более широкого применения в культуре озеленения рекомендуются виды, успешно завершившие адаптационные процессы в анализируемых условиях: *A. ginnala*, *A. tegmentosum*, *A. ukurunduense*, *A. mono*, *A. tataricum*. Использовать данные растения целесообразно в составе дополнительного ассортимента, при условии омолаживающей и санитарной обрезки (для удаления появляющейся с возрастом в кроне суши). Применение в городских посадках декоративных растений интродуцированных видов позволит значительно разнообразить ассортимент насаждений, повысить их устойчивость, средообразующую эффективность и архитектурно-художественную значимость.

Библиографические ссылки

1. Бабич Н. А., Залывская О. С., Травникова Г. И. Интродукция в зеленом строительстве. Архангельск : Изд-во АГУ, 2008. 144 с.
2. Булыгин Н. Е., Ярмишко В. Т. Дендрология. М. : МГУЛ, 2001. 528 с.
3. Перспективные древесные растения для насаждений Дальнего Востока: декоративные, технические, пищевые и лекарственные / Г. В. Гуков [и др.]. Уссурийск : ПГСХА, 2012. 243 с.
4. Лапин П. И., Сиднева С. В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М. : ГБС АН СССР, 1973. С. 7–67.
5. Почакаева Е. И. Окружающая среда и человек. М.: Феникс, 2011. 576 с.

© Алехин И. А., Шестак К. В., 2017

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ЛИСТВЕННИЦЫ СУКАЧЕВА НА БЫСТРОТУ РОСТА И РЕПРОДУКТИВНУЮ СПОСОБНОСТЬ В ВОЛЖСКОМ СПЕЦСЕМЛЕСХОЗЕ

канд. с.-х. наук С. С. Багаев

Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Центрально-европейская лесная опытная станция»
Российская Федерация, г. Кострома. E-mail: ce-los-lh@mail.ru

Обобщены результаты исследований, проведенных Центрально-Европейской ЛОС ВНИИЛМ по испытанию потомств плюсовых деревьев сосны обыкновенной и лиственницы Сукачева в Волжском спецсемлесхозе. Приведены показатели, полученные при оценке плюсовых деревьев на общую комбинационную способность, коэффициент наследуемости в широком смысле. Отобрано 24 перспективных дерева сосны обыкновенной (кандидаты в сорта-клоны) и 94 лиственницы Сукачева по скорости роста, репродуктивной способности и с их сочетанием. По результатам испытания потомств плюсовых деревьев созданы лесосеменные семейственные и клоновые плантации II порядка.

The results of studies conducted by the Central European Forest Experimental Station of ARIISMF for testing of progenies of plus trees of Scots pine and Sukachev's larch in Volzhsky special seed forestry. Are the indicators in the assessment of seed trees for a total combination ability, nasleduemosti factor in the broad sense. 24 selected promising Scots pine tree (candidates for grades-clones) and 94-larch Sukacheva faster growth, reproductive capacity and their combination. According to test results of progenies of seed trees created lesosemennye the co-operative and clonal plantations II order.

Сосна обыкновенная и лиственница Сукачева являются одними из самых ценных лесообразующих пород России. Уникальный лесной массив, расположенный в междуречье рек Унжи и Ветлуги интересен тем, что на этой территории три столетия назад произрастали очень высокопродуктивные древостои [1]. Длительная интенсивная лесозаготовка в южно-таежном районе Европейской части России и частые пожары привели к заметному уменьшению видового, формового и популяционного разнообразия лесов, ценных генотипов и обеднению генофонда сосны и лиственницы. В связи с этим проблема сохранения и воспроизводства лесных генных ресурсов стоит очень остро.

Для ее решения селекционными методами в 1964 г. был организован Волжский спецсемлесхоз. Он расположен в Сокольском районе Нижегородской области в низовьях р. Унжи на площади 30 тыс. га, охватившей единый лесной массив с остатками корабельных рощ.

Центрально-европейской лесной опытной станцией ВНИИЛМ были обследованы клоновые лесосеменные плантации первого порядка (ЛСП-1), а также участки испытательных культур 1–2 десятилетий с потомствами от 82 плюсовых деревьев сосны и 154 плюсовых деревьев лиственницы Сукачева. Вегетативные и генеративные потомства оценивались по комплексу хозяйственной ценности признаков, при обработке полученных данных использовались генетико-статистические методы [2–4].

Выяснилось, что семейственные и клоновые коллекции лиственницы Сукачева отличаются большим генетическим разнообразием от сосновых. Высокой общей комбинационной способностью по интенсивности роста обладают в среднем 14–15 % клонов и семей. Ориентация на отбор только быстрорастущих 10–20-летних клонов и семей преждевременна из-за их небольшого количества, опасности обеднения генофонда насаждений, снижения их устойчивости к неблагоприятным факторам среды и инбридинга.

На клоновых плантациях имеется возможность (с высокой степенью вероятности) массового отбора высокопродуктивных генотипов по интенсивности роста фенотипов.

Стабилизация рангов клонов и семей сосны и лиственницы Сукачева наблюдается в конце первого десятилетия, что позволяет, с достаточной степенью вероятности, прогнозировать их дальнейший рост. Между средней высотой и диаметрами на высоте груди и кроны у клонов на ЛСП-1 выявлена умеренная и значительная корреляционная связь.

Условия окружающей среды оказывают в целом большее влияние на быстроту роста (сила влияния $\eta^2 = 52\text{--}70\%$), чем наследственные особенности ($\eta^2 = 17\text{--}48\%$), а на репродуктивную способность – наоборот.

Значения коэффициента наследуемости в широком смысле по интенсивности роста довольно высокие – $H^2 = 0,34\text{--}0,49$ для сосны и $H^2 = 0,4\text{--}0,5$ для лиственницы Сукачева и по высоте более значимые, чем по диаметру ствола и кроны. Значения коэффициента наследуемости в широком смысле по репродуктивной способности больше, чем по общей высоте: $H^2 = 0,35\text{--}0,67$ для сосны и $H^2 = 0,6$ для лиственницы Сукачева. Выявлена тенденция к увеличению H^2 в возрастном интервале от 1 года до 20 лет.

Коэффициент наследуемости в узком смысле в испытательных культурах 1–2 десятилетий по высоте оказался у сосны большим ($H^2 = 0,3$), чем у лиственницы Сукачева ($H^2 = 0,1\text{--}0,2$). Это свидетельствует о более заметной роли аддитивных эффектов в генетическом контроле признаков быстроты роста у первой.

Для снижения уровня модификационной изменчивости целесообразно внесение удобрений, проведение агротехнических мероприятий на высоком технологическом уровне с выравниванием экофона, культивирование древесных растений от маточных деревьев, отобранных при индивидуальном отборе по нескольким признакам.

Селекционный эффект по испытательным культурам и ЛСП-I сосны и лиственницы Сукачева невелик (по интенсивности роста он составил, соответственно, 3–4 и 9–11 %), однако и при этом создание объектов постоянной лесосеменной базы (ПЛСБ) оправдано.

По завершении начального этапа создания ПЛСБ в Волжском спецлесхозе отобрано 24 перспективных дерева сосны (кандидаты в сортаклоны) и 94 лиственницы Сукачева по скорости роста, репродуктивной способности и с их сочетанием. По результатам испытания потомств плюсовых деревьев созданы лесосеменные семейственные и клоновые плантации II порядка.

Библиографические ссылки

1. Фокель М. Г. Описание естественного состояния растущих в северных Российских странах лесов с различными примечаниями и наставлениями, как оные разводить. СПб. : Морской шляхтский кадетский корпус, 1766. 374 с.
2. Багаев С. Н. Способ предварительной оценки плюсовых деревьев по потомству // Лесное хозяйство. 1983. № 2. С. 31–35.
3. Петров С. А. Методы определения и практическое использование коэффициента наследуемости в лесоводстве. М. : ЦБНТИлесхоз, 1973. 52 с.
4. Петров С. А. Рекомендации по использованию генетико-статистических методов в селекции лесных пород на продуктивность. Воронеж : ЦНИИЛГиС, 1984. 43 с.

© Багаев С. С., 2017

КАЧЕСТВО ПЫЛЬЦЫ ВИДОВ РОДА *PICEA* А. DIETR. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ

доц. Е. В. Бажина, канд. биол. наук М. И. Седаева

Институт леса имени В. Н. Сукачева СО РАН

Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр СО РАН»
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: genetics@ksc.krasn.ru

Исследования пыльцы пяти видов р. Picea: Picea mariana B.S.P., P. pungens Engelm., P. glehnii (F. Schmidt) Mast., P. abies. (L.) H. Karst, P. obovata Ledeb. f. seminskiensis Lucznik при интродукции в условиях дендрария Института леса СО РАН, г. Красноярск, показали, что размеры пыльцевых зерен варьируют в различные годы исследований в пределах 12,9–18,7 %, количество аномалий пыльцы не превышает 16,9 %. Максимальным количеством aberrаций характеризовалась пыльца P. obovata с тремя добавочными В-хромосомами. Качество пыльцы свидетельствует об успешной адаптации видов р. Picea к резко континентальному климату Сибири.

Pollen quality of five Picea sp. – Picea mariana B.S.P., P. pungens Engelm., P. glehnii (F. Schmidt) Mast., P. abies. (L.) H. Karst, P. obovata Ledeb. f. seminskiensis Lucznik at introduction in V.N. Sukachev Institute of Forest Arboretum was differing between species and in different years. The diameter of pollen grains was deferred at different year from 12.9 to 18.7 %. Pollen abnormalities are not exceeds 16.9 %. The frequency of abnormalities was highest in P. obovata with 3 β -chromosomes. The pollen quality were demonstrated the successful adaptation of Picea sp. to Siberian sharply continental climate.

Выращивание деревьев в условиях, отличных от мест естественного ареала вида, может спровоцировать у них экологический стресс, аномалии роста и развития, снижение продуктивности, а также привести к повышению внутривидовой дифференциации [1]. Непривычные диапазоны климатических факторов вызывают изменения фенологии, нарушения роста и развития, снижение репродуктивного потенциала климатипов, что приводит к уменьшению количества и качества пыльцы и семян [2; 3]. Даже незначительные изменения диапазона климатических факторов при интродукции оказывают негативное воздействие на процессы развития репродуктивных структур деревьев, особенно мужских генеративных органов, чрезвычайно чувствительных к условиям окружающей среды.

Виды рода *Picea* хорошо адаптированы к умеренному климату бореальной зоны. Однако климатипы, приспособленные к определенным условиям, могут проявлять негативные реакции при изменении привычного диапазона экологических факторов [4].

Цель настоящих исследований заключалась в изучении качества пыльцы видов рода *Picea*, интродуцированных в дендрарии Института леса имени В. Н. Сукачева СО РАН.

Объектами исследований являлись деревья пяти видов рода *Picea*, растущие в дендрарии Института леса имени В. Н. Сукачева СО РАН. Деревья выращены из семян, полученных из естественных популяций (Северная Америка, Япония и европейская часть России): два североамериканских (*Picea mariana* B.S.P. и *P. pungens* Engelm.), один азиатский (*P. glehnii* (F. Schmidt) Mast.), один европейский (*P. abies* (L.) H. Karst.). Возраст деревьев составляет 53 года. Кроме того, исследовалась пыльца деревьев декоративной формы местного вида – *P. obovata* Ledeb. f. *seminskiensis* Lucznik, посаженной в 1972 привитыми семилетними саженцами, привезенными из Института садоводства Сибири (НИИСС имени М. А. Лисавенко, Барнаул), в кариотипе которых обнаружены три добавочные β-хромосомы, возраст – 51 год.

Весеннее развитие микростробилов у видов рода *Picea*, растущих в дендрарии Института леса, начинается в третьей декаде апреля (*P. obovata*) – первой-второй декадах мая (*P. abies*, *P. pungens*, *P. glehnii*, *P. mariana*) при сумме эффективных температур (выше 5 °С) равными 3–35 град.-дней (рис. 1). Пыление наблюдается в третьей декаде мая – первой декаде июня при сумме эффективных температур 72–191 град.-дней.

Исследования показали, что уровень изменчивости размеров пыльцы и воздушных мешков может варьировать от очень низкого до повышенного. Варьирование размеров пыльцы у одного вида в различные годы исследований не превышало 12,9–18,7 %. Во все годы наблюдений более крупные пыльцевые зерна формировались у *P. obovata*. Среди интродуцированных видов наиболее крупными пыльцевыми зернами характеризуется *P. pungens*, пыльцевые зерна которого в отдельные годы даже превосходили аборигенный вид по отдельным биометрическим показателям. Количество аномальных пыльцевых зерен у разных видов варьировало от 0 до 16,9 % в разные годы. Наиболее часто встречающейся аномалией являются мелкие пыльцевые зерна. Прорастание пыльцы значительно варьировало у разных видов, однако у *P. mariana* и *P. pungens* этот показатель был стабильно выше 80 %, тогда как у *P. glehnii* и *P. abies* и *P. obovata* с β-хромосомами – не более 37,8 %. Длина пыльцевых трубок стабильно превышала размеры пыльцевого зерна, что позволяет отнести такую пыльцу к жизнеспособной.

Функциональные свойства пыльцы тесно коррелируют с ее составом. Пыльца хвойных растений характеризуется большим разнообразием химических соединений, таких как крахмал, углеводы, жиры, белки, аминокислоты, фитогормоны. Известно, что пыльца, содержащая большее количество окислительных ферментов, питательных и физиологически активных веществ характеризуется лучшей жизнеспособностью, так как на первых

этапах прорастание происходит главным образом за счет собственных веществ, а затем используются запасные вещества среды, на которой она растет [5]. В то же время накопление жиров свидетельствует о неспособности пыльцы к прорастанию. Пыльца видов рода *Picea*, как и у большинства представителей голосеменных, относится к так называемому «крахмальному типу». В условиях дендрария положительную реакцию на основное питательное вещество (крахмал) у разных видов давали от 47,5 до 65,3 % пыльцевых зерен. В тоже время реакция на жиры значительно различается: положительную реакцию давали от 2,4 (*P. glehnii*) до 84,7 % (*P. obovata* с β -хромосомами) пыльцевых зерен. Регрессионный анализ выявил в большинстве образцов положительные зависимости между жизнеспособностью пыльцы и наличием крахмала и отрицательные – с наличием жиров.

Изучение механизмов адаптации интродуцентов позволяет оценить репродуктивный потенциал и устойчивость растений в новых условиях существования [6]. Характер сезонно-ритмических изменений развития и жизнеспособность мужских репродуктивных структур свидетельствует о довольно успешной адаптации видов рода *Picea* к резко континентальному климату Сибири. Высокий адаптивный потенциал демонстрируют североамериканские виды *P. mariana* и *P. pungens*. Наблюдаемая изменчивость показателей жизнеспособности обусловлена, вероятно, различной нормой реакции видов, а также генетическими различиями деревьев, которые могут служить основой для селекции особей с высоким репродуктивным потенциалом.

Библиографические ссылки

1. Некрасов В. И. Некоторые теоретические вопросы формирования интродукционных популяций лесных древесных пород // Лесоведение. 1971. № 5. С. 26–30.
2. Шкутко Н. В. Развитие генеративных почек у хвойных растений, интродуцированных в БССР // Половая репродукция хвойных. Новосибирск, 1973. С. 132–134.
3. Vazhina E. V. Siberian fir seed productivity in V. N. Sukachev institute of forest arboretum, Russian // Abstr. of EuroGard VII «European Botanic Gardens in the Decade on Biodiversity Challenges and responsibilities in the countdown towards 2020». Paris, 2015. Pp. 122–123.
4. Демина Н. А. Состояние, рост и продуктивность климатипов ели в географических культурах республики Коми : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Архангельск, 2014. 169 с.
5. Поддубная-Арнольди, В. А. Общая эмбриология покрытосеменных растений. М., 1964. 482 с.
6. Базилевская Н. А. Теории и методы интродукции растений. М., 1964. 131 с.

ПЛОДОНОШЕНИЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ СЛОЖНОЙ СУБОРИ

доц. О. Н. Беспаленко

Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г. Ф. Морозова
Российская Федерация, г. Воронеж. E-mail: lesovod_taks@vglta.vrn.ru

Приводятся результаты изучения плодоношения деревьев сосны обыкновенной в клоновом архиве Моршанского лесничества Тамбовской области, где представлено вегетативное потомство 49 плюсовых деревьев. Установлено, что деревья, произрастающие в условиях сложной субори (C_2), отличаются более высоким уровнем репродуктивной активности, по сравнению с показателями, полученными на клоновых ЛСП в Воронежской области (B_2). В 2015 г. доля высокоурожайных деревьев в клоновом архиве составила 43 %. Большинство деревьев (61 %) сохраняет свой уровень репродуктивной активности, о чем свидетельствует коэффициент корреляции рангов между урожаями шишек в 2015 и 2016 гг. ($r_{sp} = 0,73$).

The article presents the results of a study of fruiting trees in clonal forestry archive Morshansk in Tambov region, where 49 vegetative progeny of plus trees. It is established that trees growing under conditions of complex subari (C_2), have a higher level of reproductive activity, compared with values obtained on samples of LSP in the Voronezh region (B_2). In 2015, the share silnoroslyh trees in the clone archive was 43 %. The majority of trees (61 %) retains its level of reproductive activity, as evidenced by the rank correlation coefficient between the yields of bumps in 2015 and 2016 ($r_{sp} = 0,73$).

Изучение репродуктивных особенностей сосны обыкновенной в Центральной лесостепи проводилось, в основном, у деревьев, произраставших на относительно бедных почвах (ТЛУ – B_2) [1]. Урожай семян на клоновых лесосеменных плантациях (ЛСП) в таких условиях не превышал 2–5 кг/га. Плантация второго поколения, заложенная на черноземовидных суглинках (ТЛУ – D_2) прививкой черенков от высокоурожайных клонов, позволила в наиболее благоприятные годы получать урожай семян до 24 кг/га [2].

В 2014–2016 гг. нами изучались особенности семеношения деревьев сосны обыкновенной в условиях сложной субори (ТЛУ – C_2).

Объектом исследования являлся клоновый архив сосны обыкновенной, расположенный в кв. 373 Моршанского лесничества Тамбовской области. Этот лесосеменной объект создан в 1987–1991 гг. посадкой сеянцев, привитых черенками от 49 плюсовых деревьев, произрастающих в лесном

массиве Цнинского бора. Привитые двухлетние сеянцы были высажены на подготовленном участке по схеме 5×5 м.

Результаты учета урожая двухлетних шишек, проведенные в 2015 г. (см. таблицу), показали, что привитые деревья сосны, представляющие вегетативное потомство плюсовых деревьев Цнинского лесного массива, отличаются более высоким уровнем репродуктивной активности, по сравнению с показателями, полученными на клоновых ЛСП в Воронежской области [1].

Плодоношение привитых деревьев в клоновом архиве (2015–2016 гг.)

Номер клона	Число двухлетних шишек на 1 дереве, шт.		Номер клона	Число двухлетних шишек на 1 дереве, шт.	
	2015 г.	2016 г.		2015 г.	2016 г.
2195	130	150	2143	180	130
2193	390	326	2145	105	80
2192	270	316	2141	205	181
2179	242	245	2137	290	106
2189	340	290	2135	80	115
2183	440	264	2133	50	65
2181	360	540	2131	130	97
2185	200	236	2129	210	189
2187	290	242	2125	100	114
2177	130	290	2127	111	93
2175	180	301	2111	104	49
2173	330	254	2109	145	165
2171	280	170	2115	254	73
2169	190	162	2113	240	56
2167	130	139	2117	114	90
2165	460	324	2119	302	244
2163	135	184	2107	450	270
2161	270	160	2105	68	79
2159	183	170	2103	311	185
2157	300	232	2101	110	63
2147	200	265	2603	45	14
2155	260	346	2601	120	78
2151	132	130	2605	86	92
2153	120	96	2607	89	59
2149	116	107	–	–	–

Разработанная Ю. П. Ефимовым [2] классификация, определяющая выделение клонов с разным уровнем семеношения, сформирована в результате многолетнего изучения репродуктивных особенностей вегетативного потомства фенотипически лучших деревьев Усманского бора, причем объектами изучения служили лесосеменные плантации, заложенные на относительно бедных почвах (ТЛУ – В₂). В связи с тем, что деревья в клоно-

вом архиве Моршанского лесничества произрастают на более богатых почвах (ТЛУ – С₂), нами предложена следующая классификация клонов по урожайности шишек для этих условий:

низкоурожайные – 100 и менее шт./ на 1 дереве;

среднеурожайные – 101–200 шт./ на 1 дереве;

сильноурожайные – > 200 шт./ на 1 дереве.

Согласно этой методике, по результатам учета урожая двухлетних шишек, в 2015 г. доля высокоурожайных составляла 43 %, в 2016 г. – 35 %. У некоторых клонов наблюдалось значительное снижение урожая шишек. Так, у клона 2113 урожай 2016 г. составил лишь 23 % от урожая 2015 года (соответственно, 240 и 56 шт.). Большинство деревьев (61 %) сохранили свой уровень репродуктивной активности, о чем свидетельствует коэффициент корреляции рангов между урожаями шишек в 2015 и 2016 гг. ($r_{sp} = 0,73$).

Результаты проведенного в 2014 г. анализа шишек и семян образцов показали, что среди высокоурожайных клонов встречается как мелкошишечная (№ 2103, 2193), так и крупношишечная (№ 2165, 2179) формы. Максимальное количество семян, полученное из одной шишки (40 шт. в среднем), отмечено у клонов № 2184 и 2107. Лимиты этого показателя у клона 2181 изменяются от 27 до 55 шт., что в условиях Центральной лесостепи у сосны обыкновенной встречаются очень редко. Масса 1000 шт. у различных клонов изменяется от 5,9 (2601) до 13 г (2607). Средняя величина этого показателя составляет 8 г.

У некоторых клонов продуцируется значительное количество недоразвитых семян (2605 – 50 %; 2173 – 90 %; 2177 – 98 %), требуется специальное исследование этого явления.

Библиографические ссылки

1. Беспаленко О. Н. Влияние экологических факторов на плодоношение сосны // Природопользование, ресурсы, техническое обеспечение. Межвуз. сб. науч. тр. Воронеж, 2000. С. 18–19.

2. Ефимов Ю. П. Семенные плантации в селекции и семеноводстве сосны обыкновенной // Воронеж : Истоки, 2010. 253 с.

© Беспаленко О. Н., 2017

ИНТРОДУКЦИЯ РОЗЫ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМЕНИ Вс. М. КРУТОВСКОГО

проф. О. Ф. Буторова, студ. Ч. Э. Донгак

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: selekcia@sibgtu.ru

Проведено сравнение растений шести видов розы, произрастающих в Ботаническом саду имени Вс. М. Крутовского. В биогруппах уровень варьирования высоты, диаметра ствола и кроны – от низкого до высокого. Проведен отбор перспективных в данных экологических условиях видов и биотипов.

Comparison of six species of plants roses grown in the Botanical Garden named Sun. M. Krutovskogo. The level variation in height, diameter and crown in biogroup from low to high. Conducted the selection of promising in present ecological conditions of species and biotypes.

Дикорастущие розы (*Rosa* L.) представлены в основном кустарниками высотой 1–2 м с прямостоячими или слегка поникающими ветвями. Есть виды с очень длинными, стелющимися по земле побегам. Некоторые растут в форме густых, низких кустов-подушек, очень декоративных во время цветения. Цветки розовой, красной, малиновой, белой или желтой окраски, душистые, обоопольные, одиночные или собраны в соцветия с пятью чашелистиками. Декоративны в период цветения и плодоношения, используются для озеленения в групповых посадках. Естественно произрастают в умеренном и теплом климате различных флористических зон [2].

Изучена изменчивость шести видов розы, произрастающих в Ботаническом саду имени Вс. М. Крутовского (в зеленой зоне г. Красноярск) в течение 22–31 лет. У каждого растения в биогруппе измеряли высоту, диаметр ствола, кроны. Оценивали зимостойкость по 7-балльной школе ГБС [1]. Уровень варьирования определяли по шкале С. А. Мамаева.

Исследования показали, что высота растений варьирует от 0,9 до 2,5 м, достигая наибольших значений у розы сизой. Различие разных видов по высоте составило 15,8–100,0 %, достоверность различий всех видов с розой сизой подтверждается *t*-критерием (табл. 1).

Уровень варьирования низкий и средний. Меньшей высоты достигли растения розы даурской и майской.

Диаметр ствола колеблется от 0,7 до 2,8 см при средних значениях 0,8–2,4 см. Среди сравниваемых видов наибольшим диаметром ствола отличаются роза сизая и рыхлая, превышая другие виды на 10,0–200,0 % (табл. 2).

Лучшим развитием кроны характеризуется роза колючейшая, достоверно ($t_{\phi} > t_{05}$), превосходя другие виды в 1,2–2,7 раза. Уровень варьирования у розы майской, рыхлой, сизой – низкий, даурской, колючейшей, мягкой – средний.

Таблица 1

Высота растений, м

Видовое название	min	max	$X_{cp.}$	$\pm m$	V, %	t_{ϕ} при $t_{05} = 2,10$
Роза даурская	0,9	1,3	1,1	0,03	10,9	12,87
Роза колючейшая	1,5	2,3	1,9	0,08	13,7	2,65
Роза майская	1,1	1,4	1,2	0,02	7,2	12,13
Роза мягкая	1,4	1,8	1,6	0,05	8,1	6,36
Роза рыхлая	1,4	2,0	1,7	0,06	11,2	5,00
Роза сизая	1,8	2,5	2,2	0,08	10,5	–

Таблица 2

Диаметр ствола, кроны

Видовое название	min	max	$X_{cp.}$	$\pm m$	V, %	t_{ϕ} при $t_{05} = 2,10$
Диаметр ствола						
Роза даурская	0,5	1,1	0,8	0,04	23,8	13,67
Роза колючейшая	1,9	2,5	2,2	0,06	8,6	1,60
Роза майская	0,7	1,3	0,9	0,03	21,1	13,16
Роза мягкая	1,7	2,3	2,0	0,06	9,5	3,19
Роза рыхлая	1,6	2,4	1,8	0,04	7,2	5,13
Роза сизая	1,8	2,8	2,4	0,11	13,3	–
Диаметр кроны, м						
Роза даурская	1,0	1,6	1,3	0,04	14,6	5,57
Роза колючейшая	1,4	2,4	1,9	0,10	16,8	–
Роза майская	0,6	0,8	0,7	0,01	8,6	14,55
Роза мягкая	1,1	2,0	1,6	0,10	18,1	2,79
Роза рыхлая	1,4	1,7	1,6	0,03	6,4	6,00
Роза сизая	1,4	1,8	1,6	0,04	8,1	5,30

Высокой зимостойкостью (I–II балла) характеризуются растения розы рыхлой, колючейшей. У розы сизой зимостойкость оценивается III баллами. У растений розы даурской, майской, мягкой побеги обмерзают в разной степени (I–IV балла).

Проявление межвидовой и индивидуальной изменчивости позволяет провести отбор наиболее перспективных видов и экземпляров для последующего размножения и введения в озеленение в условиях Сибири.

Библиографические ссылки

1. Лапин П. И., Сиднева С. В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М. : ГБС АН СССР, 1973. С. 7–67.
2. Пчелин В. И. Дендрология. Йошкар-Ола : МарГТУ, 2007. 520 с.

© Буторова О. Ф., Донгак Ч. Э., 2017

ОПЫТ ЭТИКЕТИРОВАНИЯ КОЛЛЕКЦИОННЫХ РАСТЕНИЙ В ДЕНДРАРИИ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМЕНИ Н. В. ЦИЦИНА РАН

мл. науч. сотр. В. А. Гагарин, мл. науч. сотр. В. А. Кутилин

Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина РАН
Российская Федерация, г. Москва
E-mail: V.A.Gagarin@yandex.ru, Lordtron@bk.ru

Описывается опыт применения различных видов этикетирования коллекционных растений в дендрарии Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина Российской академии наук. Изложена методика маркировки растений, применяемая в настоящее время. Рассматривается эффективность её применения при проведении научных исследований, хозяйственных мероприятий, осуществлению образовательной и просветительской деятельности на территории дендрария ГБС РАН. Оцениваются перспективы применения и развития предложенной методики.

In this work describes the experience of applying different types of labeling of collection plants in the arboretum of the N. V. Tsitsin's Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences. Set out the current methodology of marking plants. Describes the existing methods of marking plants. Examines the effectiveness of its application in scientific research, economic activities, educational and outreach activities in the arboretum. Evaluates the prospects of application and development of the proposed method.

Коллекции ботанических садов и дендрариев вызывают все больший интерес у посетителей. Поэтому, на такого рода объектах применяют различные виды этикетирования коллекционных растений. Этикетки традиционно выполняют в виде стикеров, которые прикрепляют непосредственно к растениям, или табличек, размещаемых поблизости от них. В последнее время наблюдается тенденция применения программных продуктов, которые посредством сети Интернет или приложений для мобильных устройств «сообщают» посетителям информацию о представленном экземпляре. На этикетках, как правило, указывают русское и латинское название растения, а также ареал. В сети Интернет и приложениях для мобильных телефонов обычно размещают фотографию растения, его ботаническое описание, а также дополнительную информацию, которая может представлять интерес для посетителей.

За семь десятилетий существования Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН неоднократно осуществлялись попытки этикети-

рования коллекционных растений. К сожалению, все они не увенчались успехом в первую очередь из-за того, что территория Сада постоянно открыта для свободного доступа посетителей, которые нередко повреждали или похищали привлекающие внимание таблички. В связи с этим в дендрарии ГБС РАН был применен иной подход к решению проблемы [1]. В настоящее время для маркировки растений, у которых максимальный диаметр стволика (побега) или диаметр ствола на высоте груди (1,3 м) не превышает 10 см, используются ярлыки или самоклеющиеся этикетки (стикеры) из синтетического материала; информация наносится на них термотрансферным принтером.

На этикетке указывают инвентарный номер, а также русское и латинское названия растения. Если диаметр ствола дерева превышает 10 см, маркировка производится путем прикрепления к нему стандартной пластиковой бирки ARBO Tag (серия Urban Forest) с использованием комплекса оборудования «Signumat», включающего специальный молоток, кассету для автоматической подачи маркировочных бирок и магазин для бирок. Бирки закрепляются на стволе дерева на высоте не менее 2,5 м при помощи гвоздиков из нержавеющей стали.

Использование описанных выше этикеток не лишено определенных недостатков – под действием окружающей среды через два-три года информация на них становится трудночитаемой, а сами стикеры нуждаются в замене. Пластиковые бирки ARBO Tag весьма устойчивы к внешним воздействиям, но в силу небольшого размера на них может быть указан только инвентарный номер растения.

Описанный подход позволяет достаточно эффективно проводить научные исследования и организовывать хозяйственные мероприятия на территории дендрария ГБС РАН. Однако не следует забывать и о том, что ботанические учреждения призваны заниматься образовательной и просветительской деятельностью. Это означает, что посетители Сада должны иметь возможность получить информацию о высаженных здесь коллекционных растениях.

В настоящее время эта задача решается следующим образом. На территории дендрария вдоль основных дорог и троп расставляются пластиковые таблички белого цвета, на которых наряду с русским и латинским названиями растений наносится QR-кодом, содержащий ссылку на страницу в сети Интернет. Местом размещения материалов в сети Интернет был выбран сервис *izi.travel* [1], ориентированный на предоставление информации о культурных объектах и создание разного рода аудиогидов по выставкам и достопримечательностям. Сервис доступен как в web-интерфейсе, так и в виде приложения для мобильного телефона. Предложенная система была апробирована на коллекциях рода *Acer L.* и *Berberis L.* На соответствующих интернет-страницах размещены фотографии растений в коллекции и их текстовое описание, заимствованное из монографии «Древесные расте-

ния Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН: 60 лет интродукции» [3].

После завершения разработки посетители ГБС РАН смогут круглогодично совершать прогулки по дендрарию (в том числе и виртуальные), во время которых они осмотрят наиболее интересные растения экспозиции и, при желании, получат более подробную информацию о растениях, представленных в коллекции.

Стоит также отметить, что предложенный способ этикетирования растений в большей степени применим для информирования посетителей дендрария. Для сопровождения хозяйственной деятельности и ведения учета коллекционных растений необходимо создание единой базы данных, включающей применение инвентарных номеров, оцифрованных архивных материалов картотеки [4] и использование ГИС.

Результаты проделанной работы свидетельствуют о перспективности проведения дальнейших работ по этикетированию коллекционных растений, возможности включения материалов этикетирования в справочно-информационную систему, а также необходимости создания базы данных.

Библиографические ссылки

1. Мониторинг интродуцированных древесных растений на урбанизированных территориях / С. Л. Рысин [и др.] // Мониторинг природного наследия. М. : Товарищество науч. изд. КМК, 2009. С. 132–168.

2. izi.Travel [Электронный ресурс]. URL: <http://www.izi.travel/>. Режим доступа: <http://izi.travel/> (дата обращения: 10.01.2017).

3. Древесные растения Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН: 60 лет интродукции / отв. ред. А. С. Демидов. М. : Наука, 2005. 586 с.

4. Основные проблемы при работе с коллекциями в возрастных дендрариях и пути их решения (на примере коллекции *Betula* L. в дендрарии ГБС РАН) / Н. А. Трусов [и др.] // Субтропическое и декоративное садоводство. 2014. № 51. С. 55–62.

© Гагарин В. А., Кутилин В. А., 2017

МОЛЕКУЛЯРНО-ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИБИРСКИХ ВИДОВ ЛИСТВЕННИЦЫ*

канд. биол. наук О. В. Горячкина, проф. Е. Н. Муратова

Институт леса имени В. Н. Сукачева СО РАН –
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН

Российская Федерация, г. Красноярск

E-mail: kvitko@ksc.krasn.ru; elena-muratova@ksc.krasn.ru

Представлены результаты молекулярно-цитогенетического исследования трех видов сибирских лиственниц (сибирской, Гмелина и Каяндера) методом флуоресцентной in situ гибридизации с пробами 5S и 45S рРНК генов и DAPI-бэндинга.

Results of molecular cytogenetic analysis of three Siberian Larix species (L. sibirica, L. gmelinii and L. cajanderi) by fluorescence in situ hybridization with the 45S and 5S ribosomal RNA gene probes and DAPI-banding are presented.

Кариологические исследования показали, что кариотипы лиственниц состоят из 24 хромосом ($2n = 24$); диплоидный набор включает шесть пар симметричных (метацентрических) и шесть пар асимметричных (субмета- и интерцентрических) хромосом [1; 3; 4]. Кроме хромосом постоянного набора (А-хромосом), в кариотипе видов *Larix* может быть одна В-хромосома [2; 5–7]. Основными межвидовыми различиями лиственниц являются число и локализация вторичных перетяжек. Они выявляются как слабоокрашенные участки хромосом и формируют ядрышки в интерфазных ядрах.

На территории Сибири распространены три вида лиственницы – сибирская *Larix sibirica* Ledeb., Гмелина *L. gmelinii* (Rupr.) Rupr. и *L. cajanderi* Mayr. В настоящем сообщении представлены результаты изучения кариотипов этих видов с помощью флуоресцентной гибридизации *in situ* (FISH). Флуоресцентную *in situ* гибридизацию с пробами 5S и 45S рРНК генов проводили в соответствии с ранее опубликованной методикой [8].

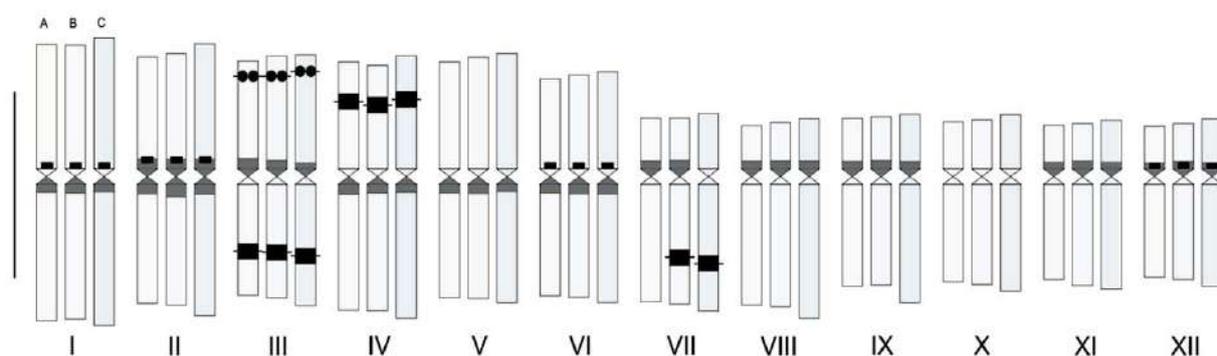
У *L. sibirica* выявлены два мажорных локуса 45S рДНК в дистальных районах III и IV хромосом и четыре минорных локуса семейства этих генов в перицентромерных районах хромосом I, II, VI, XII (см. рисунок).

L. gmelinii и *L. cajanderi* имеют все вышеперечисленные для *L. sibirica* локусы и кроме них – дополнительный мажорный локус 45S рДНК

* Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Правительства Красноярского края, Красноярского краевого фонда поддержки научной и научно-технической деятельности в рамках научных проектов № 16-44-243068 и № 17-44-240765.

в дистальном районе хромосомы VII (у лиственницы сибирской этого локуса нет). В районах, где располагаются мажорные локусы 45S рДНК, при обычном окрашивании выявляются вторичные перетяжки. Сравнительное исследование показало, что близкородственные виды *L. gmelinii* и *L. cajanderi* не различаются по рисунку гибридизации.

У всех изученных видов в хромосоме III, имеющей локус 45S рДНК, на другом плече выявлен локус 5S рДНК (см. рисунок). Согласно литературным данным, такая хромосома обнаружена в кариотипе всех изученных к настоящему времени видов лиственницы [8–10]. На основании этого сделан вывод, что данная хромосома, несущая мажорные локусы двух семейств рибосомных генов, является маркером для видов рода *Larix*.



Сравнительная идиограмма *L. sibirica* (A), *L. gmelinii* (B) и *L. cajanderi* (C).

Черными полосками показаны локусы 45S рДНК, черными кружками – локусы 5S рДНК, серыми полосками – DAPI-бэнды.

Масштабная линейка – 10 мкм

При проведении флуоресцентной *in situ* гибридизации в перицентромерных районах хромосом лиственниц были выявлены DAPI-бэнды (см. рисунок). Локализация DAPI-бэндов на метацентрических хромосомах различна: у хромосом I, IV и VI они наблюдаются в перицентромерных районах длинных плеч, у хромосом III и V – на коротких плечах. Особенно выделяется метацентрическая хромосома II, у которой широкие DAPI-бэнды имеются в проксимальных районах обоих плеч. Субметацентрические хромосомы также имеют DAPI-бэнды, хотя они значительно менее контрастные по сравнению с метацентриками. Все они локализованы в перицентромерных районах коротких плеч. У всех видов только одна X-пара хромосом не содержит DAPI-бэндов, хотя у *L. cajanderi* не удалось их достоверно выявить также на хромосоме VII. Рисунок DAPI-бэндинга у всех исследованных видов лиственниц сходен.

Таким образом, анализ расположения локусов 5S и 45S рДНК, а также DAPI-бэндов, позволяет подобрать пары гомологов и идентифицировать все хромосомы в кариотипе изученных видов лиственницы.

Библиографические ссылки

1. Муратова Е. Н., Круклис М. В. Хромосомные числа голосеменных растений. Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1988. 117 с.
2. Муратова Е. Н. Добавочные хромосомы у лиственницы Гмелина *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. // Доклады АН СССР. 1991. Т. 318, № 6. С. 1511–1514.
3. Муратова Е. Н. Хромосомные числа голосеменных растений. I. *Cycadaceae – Pinaceae (Abies – Larix)* // Ботанический журнал. 1997. Т. 82, № 11. С. 102–109.
4. Муратова Е. Н. Хромосомные числа голосеменных растений. *Cycadaceae – Pinaceae (Abies – Larix)* // Ботанический журнал. 2011. Т. 96, № 9. С. 115–1129.
5. Седельникова Т. С., Пименов А. В. Хромосомные мутации у лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) на Таймыре // Известия РАН. Серия биологическая. 2007. № 2. С. 244–247.
6. Формовое разнообразие и кариологические особенности лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) юга Сибири / О. А. Сизых [и др.] // Хвойные бореальной зоны. 2006. Т. XXIII, № 2. С. 202–211.
7. Фарукшина Г. Г., Путенихин В. П. Кариологический анализ лиственницы Сукачева на Урале // Лесоведение. 2004. № 6. С. 25–33.
8. Molecular cytogenetic analysis of Siberian *Larix* species by fluorescence *in situ* hybridization / О. V. Goryachkina [et al.] // Plant Systematics and Evolution. 2013. Vol. 299, Iss. 2. Pp. 471–479.
9. Liu B. Molecular cytogenetics analysis of four *Larix* species by bicolor fluorescence *in situ* hybridization and DAPI banding / B. Liu [et al.] // International Journal of Plant Sciences. 2006. Vol. 167, No. 2. Pp. 367–372.
10. Multicolor fluorescence *in situ* hybridization with combinatorial labeling probes enables a detailed karyotype analysis of *Larix principis-rupprechtii* / B. Liu [et al.] // Biological Research. 2007. Vol. 40, № 1. Pp. 23–28.

© Горячкина О. В., Муратова Е. Н., 2017

ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАДИАЛЬНЫХ ПРИРОСТОВ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ И КОРЕЙСКОЙ ПОСЛЕ ПЕРВИЧНОЙ ДЕКАПИТАЦИИ КРОН

асп. Д. А. Гришлов, асп. М. В. Гришлова, проф. Р. Н. Матвеева

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: mzaayarnyuk@mail.ru

Отражена изменчивость радиальных приростов сосны кедровой сибирской и сосны кедровой корейской, произрастающих на плантации «Метеостанция» Учебно-опытного лесхоза СибГУ им. М. Ф. Решетнева после декапитации кроны, проведенной в 1996 году. Отмечено, что к 2016 году на деревьях сформировалось несколько стволов с выделением лидирующих, которые отличались радиальным приростом.

Reflects the variability of the radial increment of the pine Siberian cedar and Korean cedar pine tree growing on the plantation “weather Station” Training and experimental Leskhoz DL after decapitation of the crown carried out in 1996. Noted that by 2016, the trees formed multiple trunks with highlighting high-end, which differed radial growth.

Изучением влияния декапитации на последующее формирование кроны кедровых сосен занимались А. В. Водин, Р. Н. Матвеева [3], Р. Н. Матвеева, А. Г. Пешкин [4], Н. П. Братилова, С. С. Шамова [1; 2] и др.

Целью проводимых исследований явилось изучить изменчивость радиальных приростов на лидирующих побегах сосны кедровой сибирской и сосны кедровой корейской, произрастающих на плантации «Метеостанция» в условиях юга Средней Сибири после декапитации, проведенной в 1996 г.

Количество лидирующих побегов и их диаметр при вторичной декапитации кроны приведено в табл. 1.

Видно, что крона после декапитации деревьев сосны кедровой сибирской и сосны кедровой корейской формируется по разному. У сосны кедровой сибирской вертикальное положение приняли 6–9 побегов, у сосны кедровой корейской 3–7.

Изменчивость радиального прироста лидирующих побегов за последние девять лет приведена в табл. 2.

Средний радиальный прирост за последние девять лет у сравниваемых деревьев варьировал от 3,4 до 4,7 мм, достигая максимального значения у деревьев 6-11 сосны кедровой сибирской и 7-48 сосны кедровой корейской.

Таблица 1

**Изменчивость деревьев сосны кедровой сибирской
и сосны кедровой корейской по образованию побегов**

Вид	Номер		Диаметр побега при вторичной декапитации, см	Вид	Номер		Диаметр побега при вторичной декапитации, см	
	деревя	побега			деревя	побега		
Сосна кедровая сибирская	6-25	1	8,8	Сосна кедровая корейская	7-48	1	10,2	
		2	6,3			2	9,9	
		3	6,2			3	7,1	
		4	6,2		7-23	1	7,7	
		5	5,7			2	7,5	
	6-25	6	5,4		7-23	3	7,0	
		7	5,1			4	5,2	
		8	3,6			5	5,0	
		9	2,9			6	5,0	
	6-86	1	9,2			7	4,3	
		2	7,7			7-32	1	9,3
		3	7,2				2	9,2
		4	6,4		3		8,5	
		5	5,9		4		8,5	
		6	5,7		5		7,5	
		7	5,3		7-37	1	10,5	
		8	3,8			2	9,0	
	6-11	1	9,7			3	8,6	
		2	6,7		4	8,4		
		3	6,5		5	6,4		
		4	6,4		6	5,1		
		5	5,0					
		6	4,7					

Таблица 2

**Среднее значение радиального прироста лидирующих побегов
с 2008 по 2016 гг., мм**

Вид	Номер дерева	max	min	$X_{cp.}$	$\pm m$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05} = 2,10$
Сосна кедровая сибирская	6-25	4,2	2,8	3,7	0,16	12,6	4,3	4,15
	6-86	4,6	2,7	3,9	0,21	16,5	5,4	3,12
	6-11	5,4	3,8	4,7	0,18	11,4	3,8	-
Сосна кедровая корейская	7-48	5,1	4,0	4,5	0,12	8,2	2,6	0,97
	7-23	4,4	2,8	3,5	0,18	15,5	5,2	4,92
	7-32	4,7	3,0	3,8	0,19	15,0	5,0	3,59
	7-37	4,4	2,5	3,4	0,21	19,0	6,2	4,96

Уровень варьирования радиального прироста у дерева 7-48 низкий, у остальных экземпляров – средний. Среднее значение радиального прироста у деревьев сосны кедровой сибирской больше на 7,9 %, чем у сосны кедровой корейской.

Исследования показали, что в условиях интродукции сосна кедровая корейская после декапитации кроны образует меньшее число лидирующих побегов и отстает по радиальному приросту от сосны кедровой сибирской.

Библиографические ссылки

1. Братилова Н. П., Шамова С. С. Влияние повторной декапитации кроны на рост сосны кедровой корейской разного географического происхождения // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений / СибГТУ. Красноярск, 2009. С. 8–10.

2. Братилова Н. П., Шамова С. С. Декапитация кедровых сосен на плантациях / СибГТУ. Красноярск, 2014. 105 с.

3. Водин А. В., Матвеева Р. Н. Перспективы создания низкоштамбовых плантационных культур кедра сибирского // Лесной комплекс – научное и кадровое обеспечение в XXI веке / СибГТУ. Красноярск, 1998. С. 26.

4. Матвеева Р. Н., Пешкин А. Г. Изменчивость кедра сибирского 42-летнего возраста после декапитации кроны // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений / СибГТУ. Красноярск, 2006. С. 86–91.

© Гришлов Д. А., Гришлова М. В., Матвеева Р. Н., 2017

О РЕНАТУРАЛИЗАЦИИ ТИСА ЯГОДНОГО В УКРАИНСКИХ КАРПАТАХ

проф. Н. М. Гузь, асп. О. Р. Гнатюк

Национальный лесотехнический университет Украины
Украина, г. Львов. E-mail: mguz@ukr.net

*Работа посвящена проблеме ренатурализации тиса ягодного (*Taxus baccata* L.) в горных лесах Украинских Карпат. Проанализировано современное состояние сохранившихся естественных насаждений тиса. Предложена авторская концепция ренатурализации тиса в регионе.*

*The work is devoted to the problem of renaturalization of English yew (*Taxus baccata* L.) in the mountain forests of the Ukrainian Carpathians. The modern state of the remains of natural yew plantings is analyzed. The author's concept of renaturalization of yew in the region is proposed.*

По богатству биоразнообразия среди стран Европы Украина уступает только Франции, и это возлагает на страну высокую ответственность перед будущими поколениями за его сохранение [1]. Особенно это касается ценных видов, находящихся в Красной книге Украины, или тех, которые там находились раньше, но им уже не угрожает исчезновение.

Тис ягодный, или европейский (*Taxus baccata* L.) – один из таких видов. Этот реликт третичного периода, занесенный в Красную книгу Украины. В далеком прошлом тисовые леса были распространены на значительно больших площадях горных лесов Карпат, но были в значительной степени уничтожены из-за ценной древесины.

Современный ареал тиса ягодного в Украинских Карпатах представлен несколькими популяциями на двух макросклонах (Северо-Восточном и Юго-Западном) и ограничен общей площадью в пределах 200–300 (400) га. Насаждения, биогруппы и отдельные деревья вида встречаются на высотах от 300 (400) до 1 600 м над уровнем моря [2] на территории всех четырех административных «карпатских» областей Украины. При этом наибольшая площадь лесов с участием в их составе тиса сосредоточена в Ивано-Франковской области. Значительно меньше их в Закарпатской, Львовской и Черновицкой областях. Вид формирует уникальный тип леса – влажная тисовая бучина [3].

Тис ягодный, как ценный аборигенный вид древесной растительности, заслуживает восстановления своего ареала путем ренатурализации. Ренатурализация тиса в лесах Украинских Карпат – это длительный, научно и технологически трудоемкий процесс, успешное исполнение которого возможно в течение десятков и сотен лет.

Основным лимитирующим фактором длительности процесса является медленный рост растений тиса семенного происхождения, дополнительными – длительный период стратификации семян и привлекательность семян для многочисленных видов фауны; отсутствие современных технологий заготовки семенного сырья, массового выращивания посадочного материала вида в условиях открытого и закрытого грунта с открытой и закрытой корневой системой, а также научно-практических рекомендаций по созданию и выращиванию искусственных лесных насаждений с участием тиса ягодного.

Следует отметить, что однолетние сеянцы тиса, выращиваемые в открытом грунте лесного питомника в конце вегетационного периода достигают высоты не более 3,0–5,5 см, трехлетние – 8,7–11,6 см. Для введения в искусственные лесные насаждения посадочный материал этого вида, по нашему мнению, должен быть высотой не менее 25–30 см. Таким требованиям, по данным наших исследований, соответствует только 50–70 % пяти-шести и 65–85 % семи-восемилетних сеянцев. Медленный рост свойственен растениям тиса семенного происхождения в течение всей их жизни. Так, высота 25–30-летних растений семенного происхождения не превышает 2,0–2,5 м, 50–60-летних – 4,0–4,5 м.

Для обеспечения хорошей грунтовой всхожести семян необходима стратификация продолжительностью 12–18 месяцев. Но даже такая подготовка к посеву обеспечивает в первый год прорастание не более 40–50 % высеванных семян. На следующий год прорастают 10–20 %, и до 10 % семян дают всходы только на третий год после посева. Остальные семена уничтожаются мышевидными грызунами.

В то же время наличие семенной базы, в сочетании с регулярным семеношением деревьев вида, достаточная сеть лесных питомников в регионе позволяет рассчитывать на успех в выращивании достаточного для ренатурализации количества посадочного материала.

Семенная база тиса в регионе представлена деревьями в естественных насаждениях, ботанических садах, парках, скверах. Проведенные нами эксперименты по заготовке и переработке семенного сырья свидетельствуют, что в семенной год с одного 100–120-летнего дерева можно собрать 5,0–10,0 кг или 12 000–23 800 шт. чистых семян (при 28,0–30,0 % выходе семян из семенного сырья). Естественно, что при заготовке семян с более молодых деревьев масса и их количество будут меньше.

Приведенные выше аргументы свидетельствуют о наличии объективных предпосылок для успешной ренатурализации тиса в лесах региона. Вместе с тем успех ренатурализации тиса в лесных насаждениях региона зависит от выполнения комплекса научно-исследовательских и опытно-производственных работ, основными из которых являются следующие:

– обеспечение сохранности известных мест произрастания тиса ягодного в регионе (популяций, биогрупп и отдельных деревьев);

- определение возможности проведения селекционной оценки деревьев (с выделением плюсовых) в пределах известных мест произрастания популяций естественного происхождения;
- изучение современного состояния семенного потенциала вида и возможностей его использования;
- поиск, инвентаризация и обеспечение сохранности новых мест произрастания деревьев вида естественного и искусственного происхождения;
- разработка современных способов масштабной заготовки семенного сырья и его переработки, длительного хранения семян;
- разработки технологий подготовки семян к посеву, обеспечивающих ускоренное преодоление покоя семян с использованием регуляторов роста растений;
- разработка технологий массового выращивания посадочного материала семенного и вегетативного происхождения в условиях открытого и закрытого грунта с открытой и закрытой корневой системой;
- разработка научно-практических рекомендаций по созданию и выращиванию искусственных лесных насаждений с участием тиса ягодного в регионе, базирующихся на принципах лесной типологии;
- создание и выращивание искусственных лесных насаждений различных видов (чистых и смешанных, предыдущих и последующих, частичных и сплошных, подпологовых и т. п.) с участием в их начальном составе тиса в различном долевым участии;
- государственное финансовое обеспечение выполнения перечисленных выше мероприятий;
- обязательный долгострочный (продолжительностью не менее 40–50 лет) мониторинг за ростом и развитием выращиваемых искусственных насаждений.

Успешная реализация приведенного выше перечня работ обеспечит возвращение тиса ягодного в регион естественного обитания, повысит уровень биологического разнообразия и стойкости лесных экосистем Украинских Карпат.

Библиографические ссылки

1. Концепція загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005–2025 роки. № 675-00. Ред. від 22.09.2004. Київ : Мінприроди України, 2005. 9 с.
2. Заячук В. Я. Дендрологія : підручник. Львів : Апріорі, 2008. С. 292–295.
3. Герушинский З. Ю. Типологія лісів Українських Карпат: навчальний посібник. Львів : Піраміда, 1996. 208 с.

© Гузь Н. М., Гнатюк О. Р., 2017

QUERCUS BOREALIS MICHX КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИНТРОДУЦЕНТ В ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ УКРАИНЫ

проф. Ю. М. Дебринюк

Национальный лесотехнический университет Украины
Украина, г. Львов. E-mail: debryhuk_ju@ukr.net

В западном регионе Украины Quercus borealis Michx является быстрорастущей породой-интродуцентом, накапливающей уже 40–50-летнем возрасте значительные объемы древесины (400–500 м³/га). По скорости роста имеет значительное преимущество над дубом черешчатым, небольшое – над сосной обыкновенной, и существенно отстает по этому показателю от лиственницы европейской. Однако при культивировании насаждений Quercus borealis в дубравах и бучинах существует опасность замещения им ценных аборигенных пород – Fagus sylvatica L. и Quercus robur L.

In the western region of Ukraine Quercus borealis Michx is a fast-growing invasive plant. In 40–50 year age it accumulates significant volume of wood (400–500 m³/ha). It has a significant advantage over English oak, small advantage over Scots pine, and is behind European larch in a rate of growth. However, there is a risk of substitution of valuable native species – Fagus sylvatica L. and Quercus robur L. – by Quercus borealis when it is cultivated in oak and beech plantations.

Дуб северный впервые появился в Украине в 1809 г. на Харьковщине. В лесные культуры западного региона интродуцент был введен гораздо позже – в 1888 г. Особенно успешным ростом порода отмечается в Западной Лесостепи и Прикарпатье. В настоящее время дуб занимает здесь значительные площади, что обусловлено его быстрым ростом, высокой биологической устойчивостью и производительностью, высоким уровнем акклиматизации.

На территории Львовской области учтено около 13 тыс. га насаждений с участием дуба северного, Ивано-Франковской – около 7 тыс. га. Именно здесь сосредоточено 40 % всех насаждений этой породы в Украине. Меньше насаждений дуба в Закарпатской (более 1,2 тыс. га) и Черновицкой (более 0,5 тыс. га) областях, что обусловлено, прежде всего, субъективными факторами.

По интенсивности роста и накоплению стволовой древесины дуб северный имеет значительное преимущество перед дубом черешчатым, но уступает ему по качеству древесины. Вместе с тем, значительно проще культивируется, обильно плодоносит, не боится конкуренции со стороны травяной растительности, поросли малоценных пород. Требуется проведения небольшого количества агротехнических уходов. Тем не менее, можно

вести дискуссию о культивировании дуба северного лишь на ограниченных площадях лесного фонда с целью создания плантационных лесных культур.

Насаждения дуба северного в исследуемом регионе исключительно искусственного происхождения (как чистые, так и смешанные по составу). Однако, как показали исследования, большинство насаждений дуба северного, созданные поначалу смешанными, после 30–40 лет становятся чистыми. Вследствие высокой конкурентоспособности дуб вытесняет другие породы (за исключением ясеня, лиственницы, частично – сосны) из состава насаждений. Поэтому изначально чистые дубовые насаждения значительно продуктивнее, чем сначала смешанные, а впоследствии чистые по составу.

Часть насаждений с участием дуба северного растет в богатых типах лесорастительных условий – бучинах и дубравах, что в целом воспринимается негативно, поскольку *Fagus sylvatica* L. и *Quercus robur* L. являются аборигенными, и в то же время более ценными видами, чем *Quercus borealis*. Поскольку фонд дубрав и бучин в Украине сравнительно небольшой, то в этих типах лесорастительных условий целесообразно выращивать именно местные ценные породы: дуб и бук.

Насаждения с участием дуба северного представлены в лесном фонде Страдчанского учебно-производственного лесокombината – структурного подразделения НЛТУ Украины. В качестве примера, приводим фрагмент лесоводственно-таксационных характеристик таких насаждений (см. таблицу).

Лесоводственно-таксационная характеристика искусственных насаждений дуба северного в лесном фонде Страдчанского УПЛК

Порода	H, м	D, см	N, шт./га	G, м ² /га	Класс бонитета	M, м ³ /га	Начальная густота (шт./га); размещение (м); схема смешения
ПП-1; влажная грабово-сосновая судубрава; 42 г.; 10Дс + Г, Дч, Кля, Чш							
Дуб северный	19,6	21,2	1060	37,42	I ^a	372	6 250
Граб обыкновенный	14,3	15,3	47	0,87		6	2,0×0,8
Дуб черешчатый	15,4	15,8	19	0,37	II	3	4р.Дс 1р.Кля
Клен-явор	15,6	16,1	20	0,40		3	2р.Дч
Черешня	16,4	16,0	7	0,13		1	
В с е г о			1 153	39,19		385	
ПП-2; влажная грабово-сосновая судубрава; 48 л.; 10Дс + Соб, Г, Кля, Бб							
Дуб северный	24,7	23,8	722	32,13	I ^b	392	Не установлено
Сосна обыкновенная	22,6	22,4	34	1,34	I ^a	14	ширина
Граб обыкновенный	15,2	14,9	63	1,10		8	междурядий – 2 м
Клен-явор	16,2	16,5	36	0,77		6	4р.Дс 1р.Соб

Порода	H, м	D, см	N, шт./га	G, м ² /га	Класс бонитета	M, м ³ /га	Начальная густота (шт./га); размещение (м); схема смешения
Береза бородавчатая	23,5	22,1	5	0,17		2	
В с е г о			860	35,51		422	
ПП-3; свежий грабово-дубово-сосновый сугруд; 44 г.; 10Дс + Соб, Лце, Г, Бб							
Дуб северный	21,3	23,0	754	35,56	I ^a	381	6 250
Сосна обыкновенная	22,6	23,7	35	1,53	I ^b	16	2,0×0,8
Лиственница европ.	25,1	24,0	19	0,87		10	чистые ряды Дс
Граб обыкновенный	16,5	18,1	30	0,76		6	Лце и Соб – редко
Береза бородавчатая	20,4	18,9	7	0,20		2	в рядах Дс
В с е г о			845	38,92		415	

Чистое насаждение дуба северного изначально создавали как смешанное (ПП-1). Наряду с 4-рядной кулисой дуба северного, вводили 2-рядную кулису дуба черешчатого, разделив их буферным рядом из клена-явора. Несмотря на эти меры, дуб черешчатый почти полностью выпал из состава, а те экземпляры, которые остались, очень существенно отстают от дуба северного по средним показателям диаметра и высоты.

В 42-летнем возрасте насаждение имеет достаточно высокую производительность (почти 400 м³/га). Эти культуры можно условно отнести к плантационным, поскольку они на время исследования практически чистые и отличаются значительным объемом стволовой древесины.

Еще одна пробная площадь (№ 2) была заложена в культурах дуба северного несколько старшего возраста, которые также условно можно отнести к культурам плантационного типа. Дуб здесь имеет преимущество над сосной по таксационным показателям и растет по I^b классу бонитета.

Почти таким же высоким запасом стволовой древесины отмечается немного моложе по возрасту насаждение (ПП-3). Похожий, по сравнению с пробой № 2, и запас стволовой древесины. Однако дуб северный растет несколько хуже (I^a класс бонитета), хотя количество его деревьев на участке больше, чем на пробе № 2. Очевидно, причина заключается в подтипе лесорастительных условий, который может приближаться к суборям.

Сосна имеет небольшое преимущество (на 3–6 %) над дубом северным по высоте и диаметру, тогда как лиственница имеет преимущество более существенное (на 5–15 %).

Таким образом, *Quercus borealis* особенно сильно проявляет признаки быстрорастущей породы в 30–50-летнем возрасте, имея существенное преимущество по показателю накопления стволовой древесины по сравнению

с дубом черешчатым, несколько меньше – с сосной обыкновенной, существенно отставая по интенсивности роста от лиственницы европейской. Несмотря на высокие запасы древесины, культивирование насаждений дуба северного в дубравах нецелесообразно, поскольку возникает опасность замещения им ценной аборигенной породы – дуба черешчатого.

В условиях сугрудов введение дуба северного в культуры сосны обыкновенной нецелесообразно из-за возникновения сильной конкуренции между породами в смешанном насаждении.

Сочетание дуба северного и дуба черешчатого в пределах одного насаждения не имеет лесоводческой перспективы. Последний не выдерживает конкуренции и массово выпадает из состава даже при наличии буферного ряда.

Потенциальные возможности быстрорастущей породы дуб северный лучше реализует в чистых насаждениях при равномерном размещении деревьев. При этом насаждения дуба северного должны быть густыми на всех этапах выращивания плантационных культур.

Для получения значительных объемов древесины целесообразно культивирование интродуцента на ограниченных площадях в условиях свежих и влажных сугрудов как плантационных лесных культур с сокращенным оборотом рубки.

© Дебринюк Ю. М., 2017

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПЛОДОНОШЕНИЯ
ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ *QUERCUS* L.
В ДЕНДРОПАРКЕ «АЛЕКСАНДРИЯ» НАН УКРАИНЫ**

канд. биол. наук Н. В. Драган

Государственный дендрологический парк «Александрия» НАН Украины
Украина, г. Белая Церковь. E-mail alexandriapark@ukr.net

*Приводятся результаты 9-летних исследований плодоношения интродуцированных видов дуба в дендрологическом парке «Александрия» НАН Украины, которые вступили в фазу зрелости. Ежегодный обильный урожай свойственен для всех экземпляров *Quercus rubra* L. Полностью отсутствует урожай у *Q. palustris* Muench. Для *Q. hartwissiana* Stev., *Q. iberica* Stev., *Q. dentata* Thunb., *Q. macranthera* Fisch. et Mey., *Q. coccinea* Muench, *Q. castaneifolia* C. A. Mey., *Q. imbricaria* Michx., *Q. serrata* Thunb. характерна периодичность плодоношения, которая в значительной мере усугубляется неудовлетворительными экологическими факторами.*

*Presented the results of 9 years researches of fruit bearing of the introduced oak species that entered to the maturity phase of the Alexandria dendrological park of the National Academy of Sciences of Ukraine. The annual abundant harvest is characteristic for all specimens of *Quercus rubra* L. There is no harvest of *Q. palustris* Muench. For *Q. hartwissiana* Stev., *Q. iberica* Stev., *Q. dentata* Thunb., *Q. macranthera* Fisch. et Mey., *Q. coccinea* Muench, *Q. castaneifolia* C. A. Mey., *Q. imbricaria* Michx., *Q. serrata* Thunb. typical periodicity of fruit bearing, which is significantly exacerbated by unsatisfactory environmental factors.*

В ландшафтах дендропарка «Александрия» произрастают 10 интродуцированных видов дуба, которые вступили в генеративную стадию [1]. Наши 9-летние наблюдения показали, что у большинства видов дуба плодоношение нерегулярное, незначительное, или полностью отсутствует.

Целью исследований было изучение плодоношения интродуцированных видов дуба в парке «Александрия»: наличие, обилие, периодичность; определить возможные причины ухудшения плодоношения дуба в последнее время.

Ежегодно обильно плодоносят *Quercus rubra* L. (дуб красный) и один хорошо развитый опушечный экземпляр *Q. hartwissiana* Stev. (д. Гартвиса), остальные шесть экземпляров этого вида ценотически угнетены и образуют единичные желуди.

Ежегодно плодоносят (но урожай по годам изменяется от обильного до незначительного) хорошо развитый солитерный экземпляр *Q. iberica* Stev. (д. грузинский), *Q. dentata* Thunb. (д. зубчатый) и *Q. macranthera*

Fisch. et Mey. (д. крупнопыльниковый) (по 10 экз.). Причем урожайные и неурожайные годы у разных экземпляров одного вида не совпадают. Один раз в три года дает обильный урожай желудей *Q. coccinea* Muench (д. шарлаховый).

На протяжении последних трех лет *Q. castaneifolia* C. A. Mey. (д. каштанолистый), *Q. imbricaria* Michx. (д. черепитчатый), *Q. serrata* Thunb. (д. пилчатый) образуют небольшой урожай желудей. За 2009–2016 годы дубы этих видов формировали желуди трижды, но урожай был небольшим.

Ни разу за период наших наблюдений не плодоносили два экземпляра 40-летнего возраста *Q. palustris* Muench. (д. болотного), которые произрастают в условиях небольшого затенения.

Для большинства видов дуба характерна периодичность плодоношения [3; 4]. В коллекции интродуцированных видов дендропарка четкая периодичность плодоношения свойственна для *Q. coccinea*, *Q. iberica*, *Q. dentate*, *Q. macranthera*. При этом у первого вида в неурожайные годы желуди не образуются совсем, у трех других видов их образуется небольшое количество.

Известно, что урожай дуба зависит от целого ряда факторов внешней среды [2; 4; 6]. Общая периодичность плодоношения интродуцированных дубов в парке прослеживается, но на ее фоне идет усугубление процесса неудовлетворительными экологическими факторами

Существенное уменьшение в последние годы урожая *Q. castaneifolia*, *Q. serrata*, *Q. imbricaria* и потерю его в первый год образования желудей, вероятно, можно объяснить засушливостью этих лет, недостаточным количеством осадков. Данные виды дубов только вступили в стадию возмужания, которая в солитерных насаждениях дуба наступает в 40–60 лет [5], а плодоношение дуба связано со значительными потерями энергетического материала [3; 4].

Два экземпляра *Q. palustris*, вероятно, еще не вступили в репродуктивную стадию и данные об их плодоношении в Каталоге ошибочны.

Низкое плодоношение шести экземпляров *Q. hartwissiana* однозначно предопределено их ценотическим угнетением, так как седьмой одновозрастный экземпляр этого вида, который произрастает рядом, но при хорошем освещении, ежегодно формирует большой урожай полноценных желудей.

Таким образом, чтобы улучшить санитарное состояние и урожай желудей отдельных видов интродуцированных дубов необходимо произвести мероприятия по их индивидуальному уходу – расчистить от самосева лиственных пород, осветлить. Это в полной мере относится и к части деревьев *Q. dentate*, *Q. macranthera*, *Q. coccinea*, к которым самосев лиственных пород подошел практически вплотную и со временем будет составлять им конкуренцию.

Имеет смысл в засушливые периоды проводить полив интродуцированных видов дуба.

Библиографические ссылки

1. Каталог деревних рослин дендрологічного парку «Олександрія» Національної академії наук України. Довідник Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2013. 63 с.
2. Лосицкий К. Б. Продуктивность, воспроизводство и жизнестойкость дубовых лесов по зонам СССР // Дубравы и повышение их продуктивности. М. : Колос, 1981. Т. 1. С. 13–36.
3. Малеев В. П., Соколов С. Я. Дуб // Деревья и кустарники СССР. 1951. Т. 2. С. 422–423.
4. Минина Е. Г. Биологические основы цветения и плодоношения дуба // Тр. ин-та леса АН СССР. 1954. № 17. С. 5–97.
5. Пятницкий С. С. Селекция и семеноводство лесных пород на Украине // Лесоводство и агролесомелиорация. 1967. № 9. С. 3–14.
6. Шутяев А. М. Эдафотипы дуба основа совершенствования лесосеменного районирования // Лесное хозяйство. 1987. № 7. С. 39–42.

© Драган Н. В., 2017

ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ РЕМОНТАННЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ С ВЫСОКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИЕЙ

д-р с.-х. наук С. Н. Евдокименко

Кокинский (Брянский) ОП ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»
Российская Федерация, Брянская обл., Выгоничский р-он, с. Кокино
E-mail: serge-evdokimenko@yandex.ru

Изложены результаты селекционной оценки генетической коллекции ремонтантной малины по адаптации. Выявлены источники и перспективные комбинации скрещиваний раннего созревания урожая, устойчивости к грибным и вирусным болезням.

The results of selection evaluation of primocane raspberry genetic collection on adaptation have been presented. The sources and perspective combinations of crossings early crop ripening, resistance to fungal and viral diseases have been revealed.

Эффективность выращивания ягодных культур во многом зависит от их устойчивости к неблагоприятным факторам среды. Реализации биологического потенциала продуктивности сорта препятствуют суровые зимы, весенние возвратные холода, вспышки болезней, вредители, дефицит или избыток влаги и т. д. [1; 3; 5]. У ремонтантной малины ряд этих отрицательных явлений можно нивелировать агротехническими приёмами. Так, выращивание ремонтантных сортов малины с подзимним скашиванием стеблей снимает проблему их зимостойкости, в более северных районах – необходимость пригибания и укрытия побегов на зиму. Практически не повреждаются ягоды осеннего урожая малинным жуком и малинно-земляничным долгоносиком, что связано с несовпадением в этот период фаз развития паразита и растения. Это позволяет выращивать ремонтантную малину без применения или с ограниченным использованием химических средств защиты растений и получать экологически чистую, истинно лечебную ягодную продукцию.

Вместе с тем, еще четверть века назад культура ремонтантной малины в России не имела производственного значения из-за отсутствия адаптированных сортов. Многолетняя селекционная работа на Кокинском (Брянском) опорном пункте Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства под научным руководством академика И. В. Казакова позволила создать богатый гибридный фонд и первые промышленные сорта малины ремонтантного типа на широкой межвидовой основе [6]. На сегодняшний день селекционный материал состоит

из 45 сортообразцов, 27 отборных форм и 12 тыс. гибридных сеянцев. Многолетнее всестороннее изучение этого генетического материала позволило выделить и подобрать для дальнейшей селекции наиболее перспективные источники адаптивности [4].

Среди абиотических факторов внешней среды, наиболее существенно влияющих на успех выращивания ремонтантных сортов малины, в первую очередь следует отметить короткий период вегетации и недостаток суммы активных температур, не позволяющий многим высокопродуктивным формам полностью завершать плодоношение до наступления осенних заморозков. Высокой адаптацией к условиям центральной части России отличаются сорта Евразия, Пингвин, Самородок, Снежить, Колдунья и формы 47-18-4, 11-16-1, 3-09-1, которые ежегодно независимо от погодных условий периода вегетации успевают отплодоносить к середине сентября. Для этого им достаточно 2 000–2 200 °С суммы активных температур. В потомстве этих раносозревающих форм выделены единичные генотипы с суперранним созреванием урожая (11-232-20, 41-252-20, 3-15-1, 13-272-10, 1-156-21 и др.). Они полностью реализуют потенциал своей продуктивности уже в начале сентября и для этого им требуется сумма активных температур не более 1 900–2 000 °С.

Перспективными по выходу раносозревающих гибридов (8,5–35,3 %) оказались семьи Бабье лето-2 × 47-18-4, 11-16-1 × Пингвин, Евразия × Самородок, Самородок × Евразия, Евразия × 47-18-4, Евразия × Пингвин.

В последнее десятилетие участились засухи во время плодоношения ремонтантной малины. Относительно высокой засухо- и жаростойкостью отличаются сорта Бриллиантовая, Жар-птица, Пингвин, Элегантная, Нижегородец, Polka, формы 18-183-1, 17-60-1, 3-117-1, 16-207-2. Они значительно снижают массу ягод при дефиците влаги и не имеют солнечных ожогов на костянках.

При промышленном выращивании ремонтантных сортов малины на плантациях нередко, особенно в дождливые сезоны, возникают вспышки грибных заболеваний. Наиболее распространенные из них – антракноз, септориоз, ботритиоз, корневые гнили. Среди родительских форм достаточно высокой устойчивостью (средний балл поражения 1,1-1,5) к листовым пятнистостям (антракнозу и септориозу) отличаются сорта Атлант, Жар-птица, Евразия, Поклон Казакову, Брусвяна, Самородок, Heritage, отборные формы 46-41-20, 16-207-2, 29-101-20, 11-16-1. Эти сортообразцы можно выращивать без использования фунгицидов даже в эпифитотийные сезоны.

Для создания исходного материала, устойчивого к *Gloeosporium venetum* и *Leptosphaeria coniothyrium* необходимо использовать комбинации скрещиваний с участием устойчивых родителей – Самородок × Евразия, Евразия × Самородок, Жар-птица × Атлант, 11-16-1 × Жар-птица, Поклон Казакову × 29-101-20. Кроме того, в некоторых семьях с участием устойчивых и восприимчивых родителей, таких как 16-207-2 × Оранжевое

чудо, Пингвин × Брянское диво, выщепляется до 5,5 % высокоустойчивых семян.

Ощутимый ущерб в сырые, дождливые годы причиняет товарному производству ягод серая гниль или ботритиоз (*Botrytis cinerea*). Как правило, наиболее восприимчивы к этой болезни желтоплодные формы и генотипы с низким уровнем прочности плодов.

Анализ многочисленного гибридного потомства выявил комбинации скрещиваний с заметным выходом (до 17–22 %) относительно устойчивых семян к серой гнили: Самородок × Евразия, Атлант × Жар-птица, Пингвин × Брянское диво, Евразия × Самородок, Жар-птица × Пингвин, Брянское диво × Самородок, Евразия × Носорог, Атлант × Брянское диво, Пингвин × Атлант.

Большую угрозу насаждениям малины представляет вирус кустистой карликовости (ВККМ), распространяющийся с пылью больных растений [2]. К сожалению, генетических источников олигогенной устойчивости к наиболее вредоносному штамму этого вируса пока не установлено. В то же время выявлены сорта (Августина, Абрикосовая, Жар-птица, Самородок, Брусвяна, Heritage, Kiwigold, Motueka, Valentina) и формы (1-156-21, 29-101-20, 41-46-20, 25-107-21) с высокой полевой устойчивостью к ВККМ. В потомстве этих генотипов выщепляются семена без видимых поражений вирусом.

Есть основания рассчитывать, что дальнейшее совершенствование родительских форм ремонтантной малины позволит создать сорта с еще более высоким уровнем экологической устойчивости.

Библиографические ссылки

1. Айтжанова С. Д., Андропова Н. В. Адаптивный потенциал сортов земляники садовой селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России : сб. науч. работ. М., 2012. Т. XXXIV, ч. 1. С. 3–6.
2. Кустистая карликовость малины: проблемы и пути решения / С. Н. Евдокименко [и др.] // Плодоводство и ягодоводство России. 2013. Т. 36. № 1. С. 167–174.
3. Казаков И. В., Евдокименко С. Н., Кулагина В. Л. Возможности создания сортов малины с экологической устойчивостью к вредным организмам и биосферным загрязнителям // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 24. № 2. С. 179–186.
4. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл : ВНИИСПК, 1995. 502 с.
5. Сазонов Ф. Ф., Подгаецкий М. А. Потенциал продуктивности исходных форм и гибридов смородины чёрной // Вестник Орлов. гос. аграр. ун-та. 2011. Т. 30. № 3. С. 32–34.
6. Ториков В. Е., Евдокименко С. Н., Сазонов Ф. Ф. Перспективы развития садоводства в Брянской области // Вестник Брянск. ГСХА. 2015. № 5. С. 3–8.

© Евдокименко С. Н., 2017

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА РИЗОГЕНЕЗ ЧЕРЕНКОВ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОЙ

канд. с.-х. наук С. В. Жмурко^{1,2}, асп. Я. М. Парасюк¹,
магистрант Н. П. Положевец²

¹Национальный лесотехнический университет Украины
Украина, г. Львов. E-mail: gmyrkonltu@gmail.com

²Шацкий лесной колледж имени В. В. Сулька
Украина, п. Шацк. E-mail: zhmurkoi@mail.ru

Представлены результаты испытания влияния регуляторов роста промышленного производства на ризогенез недревесневших и одревесневших черенков шести сортов голубики высокой. Установлено, что весеннее черенкование в 1,5–2 раза эффективнее летнего, а обработка регуляторами роста повышает приживаемость черенков на 26,5–46,5 %.

The study presents the research results of influence of the growth regulators of commercial production on 6 varieties of highbush blueberry in terms of rooting non-woody and woody shoots. It is defined that grafting in spring is in 1,5–2 times more efficient than during summer, though the growth regulators treatment increases the highbush blueberry establishment rate in 26,5–46,5 %.

Началом искусственного выращивания голубики высокой (*Vaccinium corymbosum* L.) считается 1908 г., когда Фредерик Ковилл в частном фермерском хозяйстве в Нью-Джерси начал высаживать и размножать лучшие дикорастущие клоны голубики [5]. За столетний период выращивания выведено около 200 сортов этого вида [3], а под ягодниками заняты огромные территории: Северная Америка – 40,5; Южная Америка – 16,2, Европа – 7,4; Китай и Япония – 2; Австралия и Новая Зеландия – 1,2; Южная Африка – 0,2 тыс. га [5] и по сегодняшний день продолжается интенсивный прирост площадей, занятых этой культурой. Крупнейшим производителем голубики (18 тыс. т) в Европе является Польша [4], стремительно наращивает производство Беларусь. Так, в 2010 г. в Республике Беларусь было 120 га плантаций этой культуры, в 2013 г. – 389 га, 2015 г. – уже 708 га [3]. Причиной этому служат высокие вкусовые и лечебные свойства плодов и хорошо организованный мировой маркетинг продукции из голубики [4; 5].

Климатические условия северо-западной части Украины хорошо подходят для выращивания нескольких высокоурожайных и зимостойких сортов голубики высокой, но широкому внедрению кустарничка в промышленное и приусадебное хозяйство препятствует дефицит посадочного материала.

Простейшим способом размножения голубики является черенкование [1], успешно используемое ещё Ф. Ковиллом более сотни лет тому назад, а с появ-

лением на рынке стимуляторов укоренения этот способ получения саженцев стал ещё продуктивнее, и что немаловажно, доступен небольшим фермерским и приусадебным хозяйствам. Однако различные укоренители имеют неодинаковое воздействие на разные виды, формы, сорта и культивары [2].

Целью нашего исследования было установление эффективности применения различных укоренителей промышленного производства при вегетативном размножении голубики высокой весенними и летними зелёными черенками. Эксперименты проводились в стационарной теплице с полиэтиленовым укрытием с применением туманной установки для поддержания 100%-й влажности воздуха. Этого добивались автоматическим пульсирующим распылением воды каждые 5–20 минут. При этом на листьях растений постоянно поддерживалась тонкая водяная плёнка, защищающая черенки от перегрева и пересыхания.

Первое черенкование проводилось в марте одревесневшими однолетними черенками длиной 7–10 см (3–4 междоузлия), нарезанных со средней части побега. Нижний срез – косой, под почкой, верхний – прямой, на 1,5–2 см выше почки. Второе черенкование проводили в июне зелёными черенками с 2–3-мя междоузлиями, нарезанными ранним утром с молодого хорошо развитого и годичного прироста. Формировали летние черенки по тем же принципам, что и весенние.

Перед посадкой в субстрат нижнюю часть черенка погружали на 2,5–3,0 см в растворы четырёх стимуляторов укоренения: «Ukorzeniacz В» (Польша), «Укоренитель „Гилея“» и «Royal mix» (Украина), «Корневин» (Россия) согласно инструкции для их применения. В качестве контроля использовали черенки, намоченные в течение 24 часов в дистиллированной воде.

Пикирование осуществляли в полистирольные кассеты JRK 60 (315×525 мм) польского производства; размер ячейки – 45×45×50 мм, объём ячейки – 70 мл; количество ячеек – 60 шт. Кассеты наполнены верховым торфом с кислотностью рН = 3,8. Черенки углубляли в торф на глубину 3,0–3,5 см. Всего апробировали шесть сортов голубики высокой с использованием четырёх стимуляторов роста (см. таблицу).

Обработка черенков стимуляторами роста позволила достичь укоренения весенних одревесневших черенков голубики высокой на уровне 75–87 %, а летних – 48–61 %, что соответственно в 1,4 и 1,8 раза выше, чем на контроле.

Установлено, что черенки всех изучаемых сортов одинаково положительно реагируют на обработку стимуляторами.

При этом следует отметить, сорт '*Rubel*', который более легко поддаётся вегетативному размножению зелёными черенками, при этом приживаемость его черенков на 2,0–4,5 % выше, чем остальных.

Проведёнными исследованиями доказано, что, лучшим исходным материалом для вегетативного размножения голубики высокой являются весенние одревесневшие черенки, заготовленные в марте, приживаемость которых без обработки в среднем составляет 57 %, а при обработке стимуляторами роста – 80 %, тогда как приживаемость летних зелёных черенков,

нарезанных в июне – всего лишь 29 и 57 %, соответственно. При этом следует отметить, что пикируемые в марте черенки уже в июле дают прирост молодых листьев и нормально адаптируются к зимнему понижению температуры, тогда как высаженные в июне не всегда успевают хорошо взреть до наступления холодов и часто поражаются морозами, вследствие чего снижается выход товарных саженцев.

Приживаемость черенков голубики высокой, %

Сорт	Разновидность стимулятора роста								Среднее		Контроль (вода)	
	Ukorzeniacz В		Укоренитель «Гилея»		Royal mix		Корневин					
	март	июнь	март	июнь	март	июнь	март	июнь	март	июнь	март	июнь
'Blugold'	77	48	76	52	80	53	79	50	78,0	50,8	56	27
'Nelson'	78	49	79	52	82	54	82	53	80,3	52	57	29
'Duke'	76	50	81	51	81	51	83	51	80,3	50,8	58	28
'Bluecrop'	75	52	80	58	77	54	80	55	78,0	54,8	56	30
'Rubel'	81	55	82	54	80	59	87	61	82,5	57	59	31
'Toro'	80	50	80	50	81	52	84	52	80,0	51	57	28
Среднее	77,8	50,7	79,7	52,8	80,2	53,8	82,5	53,7	79,9	52,7	57,2	28,8

В итоге можно отметить, что все апробируемые препараты характеризуются высоким коэффициентом полезного действия, повышая приживаемость весенних черенков голубики высокой на 26,5–30,7 %, а летних на 43,2–46,5 %, при этом весеннее черенкование даже без применения стимуляторов в 2,0 раза эффективнее летнего.

Библиографические ссылки

1. Способы размножения голубики топяной *Vaccinium uliginosum* L. / И. В. Бордок [и др.] // Голубиководство в Беларуси: итоги и перспективы : матер. Республик. науч.-практ. конф. Минск : НоваПринт, 2012. С. 9–13.
2. Жмурко С. В., Иванюк А. П., Положевец Н. П. Влияние стимуляторов на укоренение черенков некоторых хвойных таксонов // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений / СибГТУ. Красноярск, 2014. С. 29–32.
3. Решетников В. Н., Веевник А. А. Состояние и перспективы развития голубиководства в Беларуси // Голубиководство в Беларуси: итоги и перспективы : матер. Республик. науч.-практ. конф. Минск : НоваПринт, 2012. С. 54–57.
4. Титок В. В., Веевник А. А., Павловский Н. Б. Голубика высокорослая – инновационная культура премиум класса // Голубиководство в Беларуси: итоги и перспективы : матер. Республик. науч.-практ. конф. Минск : НоваПринт, 2012. С. 5–8.
5. Retamales J. V., Hancock J. F. Blueberries // Crop production science in horticulture series. Wallingfor : CABI, 2012. №. 21. 323 p.

© Жмурко С. В., Парасюк Я. М., 2017

СЕМЕНОШЕНИЕ ОСНОВНЫХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В НАСАЖДЕНИЯХ СТЕПНОГО КРЫМА

проф. Г. С. Захаренко, асс. Р. В. Салогуб

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского
Российская Федерация, Республика Крым, г. Симферополь

*Приведены результаты изучения посевных качеств семян трех голосеменных (*Pinus nigra*, *Platycladus orientalis*, *Juniperus virginiana*) и пяти покрытосеменных древесных интродуцентов (*Gletlitschia triacanthos*, *Robinia pseudoacacia*, *Elaeagnus angustifolia*, *Aesculus hippocastanuin*, *Acer pseudoplatanus*), широко выращиваемых в степном Крыму. Установлена способность рассматриваемых пород формировать в степном Крыму семена со всхожестью выше 70 %. Рекомендуются использовать эти насаждения в качестве семенной базы для степного лесоразведения на юге России.*

*The report presents the results of the study of sowing qualities of seeds of 3 gymnosperm (*Pinus nigra*, *Platycladus orientalis*, *Juniperus virginiana*) and 5 angiosperm woody introducents (*Gletlitschia triacanthos*, *Robinia pseudoacacia*, *Elaeagnus angustifolia*, *Aesculus hippocastanuin*, *Acer pseudoplatanus*), which are widely grown in the steppe Crimea. Given the high seeds' germination rate, it is recommended to use their plantings as a seed base for the steppe afforestation in the south of Russia.*

Крым является одним из ведущих центров интродукции и практического использования инорайонных древесных пород в садово-парковом и лесном хозяйстве. Интродуценты составляют основу степного лесоразведения в Крыму. В настоящее время наибольшее распространение из хвойных пород здесь получили сосна черная подвид Палласа (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana*), плосковetchник восточный (*Platycladus orientalis* (L.) Franco), можжевельник виргинский (*Juniperus virginiana* L.). Из лиственных пород широко представлены гледичия обыкновенная (*Gletlitschia triacanthos* L.), робиния ложная акация (*Robinia pseudoacacia* L.), лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia* L.), конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanuin* L.), клен явор (*Acer pseudoplatanus* L.).

С целью оценки перспектив использования насаждений этих пород в качестве семенной базы для юга нашей страны, нами проведено изучение семян, продуцируемых ими в достаточно отличных по природно-климатическим условиям предгорных и степных районах Крыма. Сосну крымскую (*P. nigra* ssp. *pallasiana*), естественно растущую в Крымских

горах, мы рассматриваем как интродуцент, поскольку в степных и предгорных районах она растет вне своего ареала в отличающихся природно-климатических условиях.

Исследования проведены в период с 2008 по 2015 гг. на базе лесосеменного отдела государственного бюджетного учреждения «Крымлесоащита» в соответствии с требованиями государственных стандартов СССР, регламентирующих определение жизнеспособности, энергии прорастания и массы 1000 семян [1; 2].

Результаты изучения основных качественных показателей семян, представленные в таблице, свидетельствуют о способности рассматриваемых пород формировать в степном Крыму семена со всхожестью выше 70 %.

**Показатели качества семян ведущих древесных пород
в условиях степного Крыма**

Видовое название	Всхожесть семян, %			Масса 1 000 семян, г		
	$X_{cp} \pm m$	$X_{min} - X_{max}$	C	$M_{cp} \pm m$	$M_{min} - M_{max}$	C, %
Сосна крымская	88,8±1,38	44–100	10	23,75±0,19	18,22–27,32	8
Плоскоцветочник восточный	73,8±2,92	27–97	20	24,41±0,86	15,88–37,68	17
Можжевельник виргинский	90,0±6,00	84–96	9	7,88±0,52	7,36–8,40	9
Гледичия трехлопучковая	93,6±0,93	63–100	9	205,87±2,47	127,4–244,0	11
Робиния псевдоакация	93,9±2,35	70–100	10	19,85±0,48	16,60–24,28	9
Лох узколистный	94,9±1,19	30–100	11	95,97±1,47	85,06–103,76	13
Клен явор	89,4±1,76	45–100	12	122,27±4,80	68,36–211,4	25
Конский каштан обыкновенный	87,1±3,25	26–100	18	11 474±641,6	6 325–18 850	27

Исключение составляет лишь кипарис арizonский, получивший здесь распространение в последней четверти прошлого века.

Анализ полученных данных показал, что у сосны крымской семена из разных районов достоверно отличаются ($P < 0,05$) по средней жизнеспособности. Она варьирует от 97 % (Севастопольский лесхоз) до 77 % (Старокрымский лесхоз). Установлены также различия по этому показателю семян разных лет созревания, как по Крыму в целом, так и на территории Севастопольского лесхоза ($P < 0,05$). Различия семян по массе 1 000 шт. и энергии прорастания у этого вида во всех вариантах не доказаны.

При этом отметим, что средняя жизнеспособность семян в ареале (Ялтинский горнолесной заповедник) была ниже, чем в лесных культурах Севастопольского лесхоза, и составила 92 %.

У плосковеточника восточного, культивируемого в Крыму более 200 лет, не выявлено различий в жизнеспособности и массе 1 000 семян как по годам, так и из разных районов выращивания. Отметим лишь характерную для этого вида повышенную вариабельность жизнеспособности семян, асинхронно изменяющейся по годам в насаждениях крымских лесхозов ($C > 20 \%$) [3].

Можжевельник виргинский в степном Крыму ежегодно образует семена с жизнеспособностью выше 80 %, характеризующиеся также низким уровнем изменчивости массы 1 000 шт. По обоим показателям он не превышает 10 %.

Среди рассматриваемых лиственных пород стабильно высокой жизнеспособностью семян характеризуются гледичия трехколючковая, робиния псевдоакация и лох узколистный. У гледичии во всех районах ежегодно образуются семена со всхожестью и энергией прорастания выше 95 %. Из 81 проанализированного образца всхожесть ниже 80 % имели лишь пять образцов. У этого вида не обнаружено различий средней массы 1 000 шт. семян по годам, но выявлено различие по этому показателю между образцами семян из разных районов ($P < 0,005$). Если в Раздольненском лесхозе этот показатель составлял 222 г, то в Белогорском – 190 г.

У лоха узколистного нет достоверных различий во всхожести и энергии прорастания семян как из разных районов, так и по годам. Однако статистически доказано ($P < 0,05$) различие весовых характеристик семян из разных районов. Так, в насаждениях Старокрымского лесхоза средняя масса 1 000 семян составила 103,8 г, а в Евпаторийском лесхозе на участках с признаками почвенного засоления – 92,2 г.

Робиния псевдоакация в степном Крыму, как правило, ежегодно образует семена со средней всхожестью выше 90 %. Лишь у 20 % образцов она была ниже этого показателя. Порайонные и погодичные различия по всхожести и массе 1 000 шт. семян у этой породы в Крыму математически не доказаны. Можно лишь отметить тенденцию увеличения средней всхожести (95,8 %) и массы 1 000 семян в условиях Раздольненского лесхоза в более благоприятных почвенных условиях.

Клен явор и каштан конский характеризуются близкими показателями всхожести и вариабельностью весовых показателей семян. Повышенный уровень изменчивости массы 1 000 семян у этих видов связан с их ксеромезофитностью. На изменчивость качественных показателей семян у конского каштана оказывает также эпизоотия минирующей моли (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic), повсеместно массово поражающей его листья.

Приведенные данные свидетельствуют, что в результате многолетнего массового опытно-производственного выращивания в Крыму создана надежная семенная база перспективных инорайонных лесных пород, способная обеспечить высококачественными семенами потребности степного лесоводства и декоративного садоводства юга России.

Библиографические ссылки

1. ГОСТ 13056.4–67. Семена деревьев и кустарников. Методы определения веса 1000 семян. М. : Госстандарт, 1967. 3 с.
2. ГОСТ 13056.6–75. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести. М. : Госстандарт, 1967. 9 с.
3. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства *Pinaceae* на Урале). М. : Наука, 1972. 283 с.

© Захаренко Г. С., Салогуб Р. В., 2017

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ И ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

канд. биол. наук С. А. Кабанова¹, проф. А. М. Данченко²,
доц. М. А. Данченко²

¹Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации
Казахстан, г. Щучинск. E-mail: kabanova.05@mail.ru

²Томский государственный университет
Российская Федерация, г. Томск

Результаты исследований позволили выявить перспективные экотипы лиственницы сибирской и березы повислой для условий Северного Казахстана. Экотипы лиственницы из Удмуртии и Ивановской области устойчиво занимают первые ранги по росту и темпам прироста, имеют высокую сохранность. Для березы повислой лучшим экотипом является Правобережно-Ишимский, Абуго-Тобольский и Кокшетау-Муншактинский.

*The results of the investigations made it possible to identify promising ecotypes of larch (*Larix sibirica* L.) and birch (*Betula pendula* R.) for the conditions of Northern Kazakhstan. Ecotypes of larch from Udmurtia and Ivanovo region steadily occupy the first ranks in terms of growth and growth rates. They are highly preserved. For birch the best ecotype is Pravoberezhno-Ishim, Abugo-Tobolsky and Kokshetau-Munshaktinsky.*

В 25-летних географических культурах изучался рост 10 экотипов лиственницы из Хакасии, Бурятии, Удмуртии, Ивановской и Свердловской областей и экотип местной репродукции, семена которого были получены у потомства интродуцированной лиственницы из дендропарка КазНИИЛХА. Из табл. 1 видно, что наибольшая сохранность была у Удмуртского и Красноярского экотипа (99,0 %), наименьшая – у Хакасского экотипа, Саралинский лесхоз (43,3 %).

В среднем на участке сохранность составила 87,3 %.

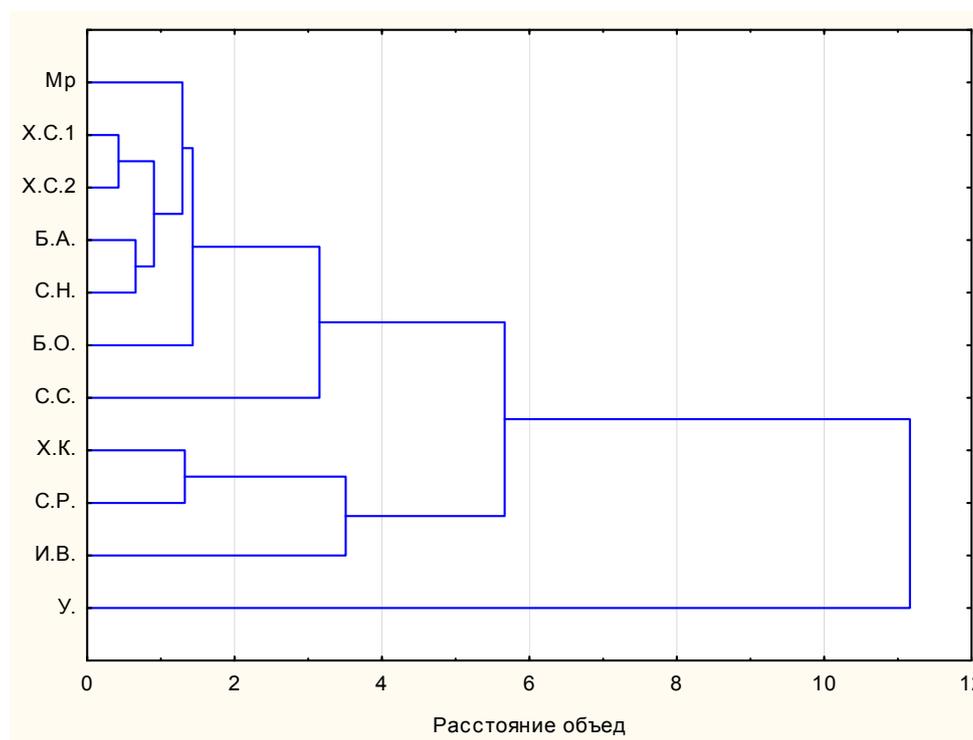
В результате рангового анализа выявлено, что первый ранг по высоте и диаметру занимал Удмуртский экотип, второй – Ивановский экотип. Если сравнивать средние показатели роста экотипов, видно, что местный экотип, экотипы из Бурятии и Свердловской области по диаметру практически не различались. Диаметр ствола деревьев различался на среднем уровне ($V = 13,4-19,1$ %), высота изменялась на значительном уровне ($V = 20,1-32,3$ %).

Географические происхождения разделяются на три кластера (см. рисунок), причем различия между ними достоверны по всем изученным показателям, кроме высоты ($p > 0,005$).

Таблица 1

Основные показатели географических культур лиственницы сибирской

Происхождение		Сохранность, %	Диаметр ствола, см	Высота, м	Расстояние до живого сучка, м
полное наименование	сокращенное				
Местная репродукция	М.р.	84,8	11,6	12	6,9
Хакасия, Саралинский л-з	Х.С.	43,3	11,4	12,4	5,9
Хакасия, Сонской л-з	Х.С.	88,8	11,4	12,4	6
Хакасия, Красноярский л-з	Х.К.	99,0	13,7	14,3	7,7
Бурятия, Окинский л-з	Б.О.	90,0	11,1	13,3	6,6
Бурятия, Абзелиловский л-з	Б.А.	93,7	12,2	12,7	6
Свердловская обл., Н-Лялинский л-з	С.Н.	82,8	11,8	12,6	6,5
Свердловская обл., Свердловский л-з	С.С.	94,1	9,6	11	6,4
Свердловская обл., Ревденский л-з	С.Р.	91,9	13,4	13,7	6,6
Ивановская обл., Волжский л-з	И.В.	91,4	14,2	13,6	4,4
Удмуртия, Гороховский л-з	У.	99,0	16,8	19,2	8,7



Разбивка на кластеры экотипов лиственницы сибирской по количественным признакам

Изучение роста 25-летних географических культур березы повислой и пушистой проводилось в Акмолинской области. По росту в высоту наивысший ранг имеет потомство Правобережно-Ишимского происхождения.

За ним с учетом темпа прироста следует Абуго-Тобольская и местная (Кокшетау-Мунчактинская) популяции. Экотипы, произрастающие в наиболее удаленных от испытания местах, имеют худшие показатели роста. Такие же показатели имели двухлетние саженцы березы повислой в географических культурах [1].

Расчетный коэффициент ранговой корреляции взаимодействия семей изучаемых происхождений показал, что значительная их часть относительно устойчиво сохраняет свой ранг по росту в высоту ($r_s = 0,54$).

Дисперсионный анализ роста по диаметру ствола деревьев различных происхождений березы повислой и пушистой в возрасте 25 лет показал, что на долю организованных факторов приходится 38,3 %, изменчивость же признака обусловлена в основном случайными факторами (61,7 %). Достоверное различие в росте обнаружено только между видами березы ($F_{\text{факт}} = 5,95 > F_{05} = 4,2$).

Существенной разницы в росте по диаметру ствола у потомства различного географического происхождения не наблюдается. В этом, очевидно, сказывается индивидуальная изменчивость семей внутри популяций, которая в значительной мере повышает долю случайных факторов. С этой целью рассмотрим лимиты средних семейных показателей диаметра ствола в пределах популяции (табл. 2).

Таблица 2

Пределы размеров и изменчивости диаметра стволов полусибов различного географического происхождения

Происхождение	Береза повислая		Береза пушистая	
	$X_{\text{ср}}$	C_v	$X_{\text{ср}}$	C_v
Правобережно-Ишимское	21,5–53,5	7,1–8,31	21,3–30,3	5,33–6,24
Абуго-Тобольское	16,8–42,3	6,57–9,01	11,4–25,5	6,25–8,60
Кокшетау-Мунчактинское	14,0–53,2	6,67–8,32	22,8–53,8	5,75–7,71
Северо-Павлодарское	18,6–37,3	5,49–9,31	–	–
Абуго-Тургайское	17,1–32,2	6,44–9,30	24,0–35,7	4,53–6,29
Кзылрайское	19,3–54,1	5,94–7,56	37,0–49,3	5,02–5,40
Чингистауское	23,3–36,9	6,19–9,90	21,2–30,5	5,49–5,53

Нижний предел уровня изменчивости диаметра ствола в семьях для всех происхождений практически одинаков и равен среднему. Верхний предел колеблется от высокого до очень высокого уровней, что говорит об очень большом разнообразии по диаметру в отдельных семьях. При относительно выровненном агрофоне и одинаковом размещении растений по площади последнее указывает на значительную гетерогенность семей.

Размах варьирования семейных средних размеров диаметра ствола в пределах происхождения колеблется у березы повислой от 1,17 (Правобережно-Ишимская) до 1,72 (Северо-Павлодарская), что указывает на

устойчивость роста семей по диаметру в первом случае и большое разнообразие по данному признаку – во втором.

Разнообразие в росте по диаметру у березы пушистой относительно слабее (1,0–1,39). Выявленные значительные различия, вероятно, можно объяснить тем, что в популяциях не все особи обладают достаточной устойчивостью степени выражения подвижных показателей из-за разного уровня реактивности, определяемой различиями в регуляторных системах. Признаки с изменением условий могут не проявить изменчивости в этой же степени, что и в исходных. Поэтому возникает необходимость диагностики индивидуальных свойств отбираемых растений. Видимо, несовпадение ритма развития растений с изменением климатических факторов приводит к уменьшению роста потомства отдельных деревьев, менее приспособленных к конкретным условиям местообитания, поскольку в естественных популяциях вида присутствует какое-то количество индивидуумов, наследственные особенности которых не позволяют им в полной мере адаптироваться в изменяющихся условиях среды.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы. Экотипы лиственницы из Удмуртии и Ивановской области устойчиво занимают первые ранги по росту и темпам прироста, имеют высокую сохранность, поэтому они могут быть рекомендованы для выращивания в условиях Казахского мелкосопочника. Для березы повислой перспективными экотипами являются Правобережно-Ишимский, Абуго-Тобольский и Кокшетау-Муншактинский. При использовании данных происхождений в лесных культурах Северного Казахстана будут получены устойчивые, продуктивные насаждения.

Библиографическая ссылка

1. Кабанова С. А., Данченко А. М., Мясников А. Г. Влияние эколого-географических условий на биологические свойства семян и сеянцев березы повислой и березы пушистой // Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири : материалы VII Междунар. науч. интернет-конф. Томск, 2015. С. 78–87.

© Кабанова С. А., Данченко А. М., Данченко М. А., 2017

РЕНТГЕНОСКОПИЯ КАК ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ СЕМЯН РАЗНЫХ ВИДОВ БОЯРЫШНИКА

проф. Б. А. Кентбаева

Казахский национальный аграрный университет
г. Алматы, Республика Казахстан. E-mail: kentbayeva@mail.ru

Приведены экспериментальные данные по определению доброкачественности семян 18 видов боярышника методами рентгеноскопии и дробления. Доброкачественность семян методом рентгеноскопии составила 16,3–92 %, методом дробления – 16,3–91,3 %. Различия в проценте качественных семян в зависимости от метода незначительны (до 5 %). Доказана перспективность применения рентгеноскопии семян боярышников.

The article highlights experimental data on good seeds of 18 varieties of hawthorn using methods of cell-division an X-ray scoping. Wholesome seeds method was 16.3–92 % screening, crushing method – 16,3–91,3 %. Differences in percentage of quality seeds depending on the method of insignificant (to 5 %). This helped to reduce time up to 1 day. The results show that most of varieties have good seeds.

Культура боярышников очень перспективна. Это один из распространенных древесных видов, неприхотливый и урожайный. Плоды содержат комплекс необходимых для организма человека биологически активных веществ: гиперин, витексин, гиперозид, кверцетин, органические кислоты (лимонная, уреоловая, кофейная, хлорогеновая и др.), каротиноиды, дубильные вещества, жирные масла, пектины, тритерпеновые и флавоновые гликозиды, холин, сахара и витамины С, Р, А, К, Е и др. Большую ценность как лечебный продукт представляют не только плоды, но и цветки боярышника. В цветках этого растения найдены флавоноиды, каротиноиды, ацетилхолин, холин, эфирные масла и другие органические соединения [1].

Введение в культуру боярышников немислимо без данных о доброкачественности семян. Доброкачественность семян интродуцированных и аборигенных видов рода *Crataegus* L. изучена недостаточно. В литературе мало информации о качестве семян боярышников. В зарубежных источниках ученые не обращают внимания на видовую принадлежность боярышников и в своих работах приводят данные о качестве семян *Crataegus* sp. [2].

Для определения доброкачественности семян разработано немало методов, но не все они приемлемы для боярышника. Тетрозольный метод в 1953 г. был включен в Правила Международной ассоциации по испытанию семян. Метод окрашивания семян индигокармином используется при определении качества семян многих видов растений. Для семенной

оболочки боярышника, имеющего твердые покровы, конечно же не подходит метод быстрого проращивания, равно как и метод взрезывания. Существует люминесцентный анализ семян, который также не всегда имеет успех, так как внешне здоровые, но физиологические недоразвитые или зараженные личинками семена флюоресцируют одинаково со здоровыми семенами [3].

Существуют негативные причины, влияющие на всхожесть семян боярышника: твердая семенная оболочка, длительный период прорастания, длительный покой, подверженность семян партенокарпии, зараженность личинками и, наконец, погодные условия [4; 5].

Для определения доброкачественности семян боярышника наиболее приемлемыми оказались методы дробления и рентгеноскопии, которые мы и использовали в своих экспериментах. Для определения доброкачественности семян боярышников нами был разработан метод дробления молотком на твердой и темной поверхности. Оценка доброкачественности проводится по количеству выдавленного эндосперма и его окраске. Этот метод предполагает минимальные затраты, отличается эффективностью и незначительной трудоемкостью процесса.

Также применен метод рентгенографии, определяющий доброкачественность семян. При этом методе дается полная характеристика жизнеспособности, особенностей развития зародыша и строения семян. Срок анализа сокращается до одного дня. Для опытов брали по 100 шт. семян каждого варианта в 3-кратной повторности. При дешифровании негативов пользовались соответствующими методическими указаниями [6].

Рентгенография семян производилась на излучателе «РЕЙС-Д» с микрофокусной рентгеновской трубкой БС1. Рентгеновский излучатель «РЕЙС-Д» отвечает требованиям радиационной безопасности: «Основные санитарные правила с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений (ОСП-72/87); «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-76/87).

По доброкачественности семян интродуцированные и местные виды были подразделены по Е. З. Бобореко на три группы: высокая – 50,1 % и более; средняя – 30,1–50 %; низкая – до 30 %.

На рис. 1 показан фрагмент негатива семян *C. curvisepala* Lindm. Рентгенографический метод позволяет дать полную характеристику семени исследуемого вида, состоянию зародыша, наличию в них личинок.

На рис. 2 отчетливо видны контуры семян боярышника. Итак, при дешифровании негатива можно выделить следующие категории семян: первые две категории относятся к жизнеспособным; третья категория является жизнеспособной лишь при заполнении 1/2 полости семени; последние четыре оцениваются как нежизнеспособные.

Материалы таблицы свидетельствуют о значительной разнохарактерности семян боярышника в зависимости от видовой принадлежности.

Различия в проценте качественных семян с использованием разных методов незначительны, максимум до 5 %.

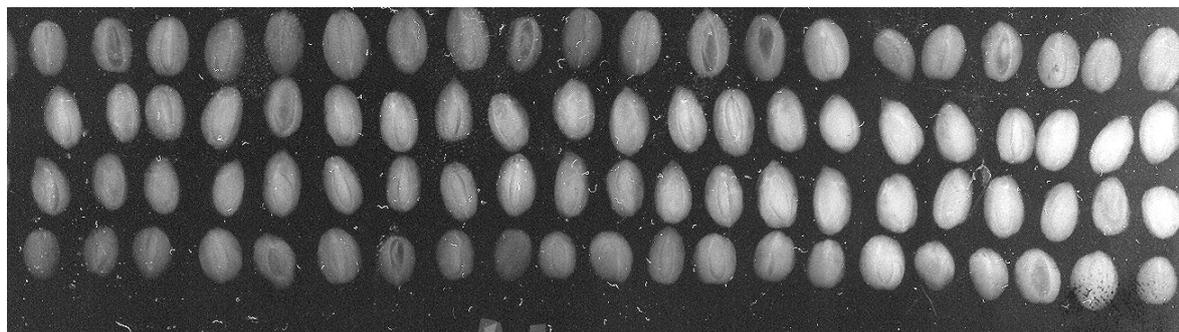


Рис. 1. Рентгенографический снимок семян *C. curvisepala* Lindm. (фрагмент негатива)

Метод рентгеноскопии выявил, что подавляющее количество видов (44,4 %) обладают полнозернистыми качественными семенами, средний показатель имеют 22,2 % образцов, и 33,3 % – низкую доброкачественность.

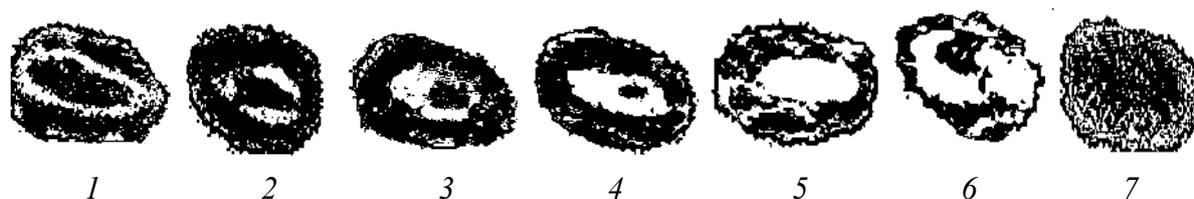


Рис. 2. Дешифрование негативного изображения семян боярышника (компьютерная обработка):

1 – зародыш заполняет всю полость семени; 2 – зародыш заполняет более 3/4 объема; 3 – зародыш заполняет от 1/2 до 3/4 объема семени; 4 – зародыш заполняет менее 1/2 объема семени; 5 – на снимке заметны только покровы семени; 6 – зародыш неравномерно окрашен (на снимке тени омертвевших тканей); 7 – отсутствие семенного гнезда

Как показали наши наблюдения, наибольший процент доброкачественных семян имеет вид прибалтийского происхождения *C. insularis* sp. nov. (92,0 %), минимум полнозернистых семян у *C. chlorosarca* Maxim (16,3 %) из Дальнего Востока, амплитуда колебания очень высокая – 75,7 %.

Рентгеноскопия показала, что лучшими оказались виды боярышника из Прибалтики, имеющие здоровые зародыши: *C. curvisepala* Lindm., *C. insularis* sp. nov. – 86,0 и 92,0 %, соответственно, *C. kupfferi* sp. nov. – 43,0 %. Семена у этих образцов крупные, для примера *C. curvisepala* Lindm. обладает самыми крупными семенами и является лидером среди исследуемых видов, средняя масса 1 000 шт. семян составляет 136,0 г.

Западноевропейские виды находятся в разных группах, процент хороших семян варьируется в пределах 22,3–70,3 %. Семена этих боярышника

ков крупные, масса 1 000 шт. – 83,8 г. у *C. volgensis* Pojark., 115,4 г. – *C. calicina* Peterm., исключение составляет *C. nigra* W.et.K. с мелкими семенами, но при этом имеющего высокий процент доброкачественных. Следует отметить, что при контрольном дроблении обнаружено много личинок у *C. calicina* Peterm. (92,0 %).

Таблица

Сравнительная оценка эффективности методов определения доброкачественности семян боярышника

Видовое название	Доброкачественность семян			
	рентгеноскопия		дробление	
	шт.	%	шт.	%
1. <i>C. almaatensis</i> Pojark.	246	82,0	248	82,7
2. <i>C. altaica</i> Lge.	87	29,0	85	28,3
3. <i>C. flabellate</i> C. Koch	81	27,0	84	28,0
4. <i>C. volgensis</i> Pojark.	134	44,7	131	43,7
5. <i>C. calpodendron</i> Medic.	91	30,3	84	29,3
6. <i>C. dahurica</i> Koehne	264	88,0	258	86,0
7. <i>C. douglasii</i> Lindl.	106	35,3	102	34,0
8. <i>C. chlorosarca</i> Maxim	49	16,3	49	16,3
9. <i>C. curvisepala</i> Lindm.	258	86,0	261	87,0
10. <i>C. sanguinea</i> Pall.	97	32,3	101	33,7
11. <i>C. kupfferi</i> sp. nov.	129	43,0	122	40,7
12. <i>C. maximowiczii</i> C. K.Schneid.	159	53,0	156	52,0
13. <i>C. insularis</i> sp. nov.	276	92,0	274	91,3
14. <i>C. rivularis</i> Nutt.	77	25,7	74	24,7
15. <i>C. songarica</i> C. Koch	172	57,3	178	59,3
16. <i>C. calicina</i> Peterm	67	22,3	69	23,0
17. <i>C. nigra</i> W.et.K.	211	70,3	206	68,7
18. <i>C. schneideri</i> nom. nov.	242	80,7	244	81,3

Аборигенные виды имеют неплохие показатели: *C. almaatensis* Pojark. обладает высоким процентом полнотелости семян – 82,0 % при средней массе 1000 шт. 74,7 г, расположившись в первой группе. *C. sanguinea* Pall. и *C. songarica* C. Koch оказались в средней группе (32,3 % и 57,3 %, соответственно). Несмотря на то, что *C. songarica* C. Koch имеет хорошие показатели, в семенах боярышника при дроблении обнаружено много личинок. В данном случае наблюдается тенденция увеличения процента доброкачественности семян в зависимости от средней массы 1 000 шт., исключение представляет *C. sanguinea* Pall.

Дальневосточные боярышники имеют мелкие семена. Виды, обладающие самым лучшим процентом доброкачественных семян (80,3 и 88,0 %), имеют прямо противоположные массы (18,4 и 56,2 г), имеется в виду минимум и максимум среди видов одного происхождения.

В зависимости от происхождения худшими оказались виды из Северной Америки. При любом методе они показали низкие результаты. Процент доброкачественности семян варьирует в пределах 16,3–30,3 %, масса находится на уровне 27,7–55,1 г.

В заключение можно отметить, что рентгеноскопия как метод при определении качества семян является достаточно приемлемым в силу быстроты и надежности полученных результатов. Как показали исследования, преобладающее количество интродуцированных и местных видов, образуют доброкачественные семена. У одних видов наблюдается прямая зависимость от массы семян, у других видов – от зараженности личинками. Возможно, стерильность семян зависит также и от погодных условий в период цветения и оплодотворения цветков. Виды боярышника, имеющие высокие и средние показатели качества семян, можно рекомендовать как перспективные образцы при введении в культуру.

Библиографические ссылки

1. Циновскис Р. Е. Боярышники Прибалтики. Рига: Зинатне, 1971. 385 с.
2. Göritz H. Laubgehölzt für Garten und Landschaft. Berlin, 1957.
3. Грузинский В. В., Маргайлик Г. И., Ермолович А. В. // Методы люминесцентного анализа. Минск, 1960.
4. Кентбаева Б. А. Биологические особенности и перспективы выращивания боярышника // Леса и лесное хозяйство в условиях рынка. Проблемы и перспективы устойчивого развития. Алматы : КазНАУ, 2003. Кн. 2. С. 137–140.
5. Кентбаева Б. А. Негативные причины, влияющие на размножение боярышника // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений / СибГТУ. Красноярск, 2004. С. 90–94.
6. Науменко Е. Н., Дерюжкин Р. И. Лесное семенное дело : метод. пособие. Воронеж, 1972. 67 с.

© Кентбаева Б. А., 2017

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ШИШЕК И СЕМЯН КЕДРА КОРЕЙСКОГО В НАСАЖДЕНИЯХ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

канд. с.-х. наук Рёсукэ Кобаяси¹, проф. Н. В. Выводцев²

¹Сибата, 957-0018, Япония. E-mail: Kobayashi.ryosuke.khabarovsk@gmail.ru

²Тихоокеанский государственный университет
Российская Федерация, г. Хабаровск

Приведены показатели шишек и семян кедра корейского, произрастающего в насаждениях Нанайского и Облученского лесничеств Хабаровского края. Длина, ширина, масса шишек, число, масса семян в шишке, масса 1 000 семян варьируют в небольших пределах.

Characteristic cones and seeds of Cedar of the Korean into plantations, Nanai Located forestries of Khabarovsk Krai. Length, width, weight, number of cones, seed weight in cones, weight 1 000 seeds vary in small ranges.

На территории Японии кедр корейский произрастает в основном на острове Хонсю в районе горной местности Тюбу. Также несколько изолированных групп кедра корейского имеются в районе Сикоку. Основная часть кедровых лесов находится на высоте свыше 1 800 метров над уровнем моря и составляет 72,2 % от общего кедрового массива. На высоте ниже 1 800 метров над уровнем моря кедр корейский встречается реже (27,8 %) [5].

На Дальнем Востоке насаждения с преобладанием кедра корейского (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) занимают площадь, равную 2 880,8 тыс. га, с запасом 546,45 млн м³ [3]. В результате интенсивной рубки (в 1959–1995 гг.) площадь кедра корейского в Нанайском лесничестве (Хабаровский край) за 36 лет уменьшилась на 43 % [2]. При этом существенно изменился тип возрастной структуры, видовой состав древостоев, полнота, состав подроста.

В условиях интродукции кедр корейский произрастает в Ботаническом саду МарГТУ, где формирует шишки длиной 12–15 см, диаметром 7–10 см и массой 179–410 г в зависимости от года урожая. В одной шишке образуется от 61 до 130 семян массой 28–84 г, выход семян из шишки составляет 49–54 % [1].

В плантационных культурах зеленой зоны города Красноярска средняя длина шишек кедра корейского равна 12,3 см, ширина – 6,3 см. Выход семян из шишки составляет 104,8 шт., масса 1000 шт. – 305,7 г [4].

Нами изучена изменчивость шишек и семян кедра корейского, произрастающего в Нанайском, Облученском лесничествах Хабаровского края.

В условиях Нанайского и Облученского лесничеств показатели шишек отличаются незначительно (см. таблицу).

Исследования показали, что варьирование длины шишек находится на низком и среднем уровнях, ширины – на низком.

Средний и высокий уровни изменчивости отмечены по массе шишек и массе семян в шишке. Количество семян в шишке варьирует на среднем уровне. Низким уровнем изменчивости характеризуется масса 1 000 шт. семян.

Средняя масса шишки в Нанайском лесничестве равна 111,2 г, коэффициент изменчивости – 24,1 %, в Облученском – 116,0 г, коэффициент изменчивости – 16,0 %.

Показатели шишек кедр корейского

Лесничество	X_{cp}	$\pm\sigma$	$\pm m$	V, %	P, %
Длина, см					
Нанайское	10,6	1,20	0,40	11,3	3,8
Облученское	10,5	1,56	0,52	14,8	4,9
Ширина, см					
Нанайское	5,6	0,49	0,16	8,8	2,8
Облученское	5,6	0,43	0,14	7,7	2,5
Масса 1 шишки, г					
Нанайское	111,2	26,80	8,93	24,1	8,0
Облученское	116,0	18,60	6,2	16,0	5,3
Количество семян в шишке, шт.					
Нанайское	139	18,5	6,17	13,3	4,4
Облученское	146	18,9	6,30	12,9	4,3
Масса семян в шишке, г					
Нанайское	56,2	13,8	4,60	24,5	8,2
Облученское	59,5	10,1	3,37	17,0	5,7
Масса 1 000 семян, г					
Нанайское	430	29,4	9,8	6,8	2,3
Облученское	446	18,9	6,3	4,2	1,4

В обследуемых районах встречаются разные формы семян: от треугольной до равнобедренной. В обоих районах преобладает треугольная форма семян. В Нанайском лесничестве эту форму имеют 50 % семян, в Облученском – 80 %.

Следовательно, длина, ширина, масса шишек, число, масса семян в шишке, масса 1 000 семян варьируют в основном на низком и среднем уровнях без значительных различий в сравниваемых районах.

Библиографические ссылки

1. Казакова Н. М., Лазарева С. М. Характеристика шишек сосны корейской, интродуцированной в Ботаническом саду МарГТУ // Тр. Мар. гос. техн. ун-та. 2000. № 8, ч. 2. С. 53–54.

2 Корякин В. Н. Лесной фонд Дальневосточного экономического района России на рубеже XX–XXI веков : стат. справ. Хабаровск, 2004. 140 с.

3. Корякин В. Н. Лесоводственные основы устойчивого функционирования кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока. Хабаровск : ДальНИИЛХ, 2005. 92 с.

4. Матвеева Р. Н., Братилова Н. П., Буторова О. Ф. Изменчивость показателей роста и репродуктивного развития кедровых сосен на плантации зеленой зоны города Красноярска // Сибирский лесной журнал. 2014. № 2. С. 81–85.

5. Okitsu S., Momohara A. Distribution of *Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc in Japan // Tech. Dull. Fac. Hort. Chiba Univ. 1997. № 51. Pp. 137–145.

© Кобаяси Рёсукэ, Выводцев Н. В., 2017

**СЕМЕНОШЕНИЕ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ
(*LARIX SIBIRICA* LDB.) В ЛЕСОПАРКОВОЙ ЗОНЕ
Г. КРАСНОЯРСКА**

доц. О. П. Ковылина, студ. Ю. Т. Сергиякова

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: ak_747@mail.ru

Представлены результаты изучения семеношения лиственницы сибирской в защитных насаждениях лесопарковой зоны г. Красноярск (остров Татышев). Обследованы массивные насаждения, определены морфометрические и весовые показатели семян, выход семян из шишек, а также процент повреждения семян насекомыми.

The article presents the results of the study of the Siberian larch seeding in protective plantations of the forest park zone of Tatyshhev island. Massive plantations were researched, the main morphometric and weight parameters of seeds were determined, the yield of seeds from cones in pcs. and in %, weight 1 000 pcs. seeds, as well as the percentage of seed damage by insects.

Условия внешней среды оказывают существенное влияние на рост и развитие зеленых насаждений, поэтому деревья одной и той же породы в одинаковом возрасте могут иметь различные биометрические показатели. Последние зависят от размещения зеленых насаждений на территориях с различной степенью антропогенного загрязнения; влияния типа, способа и густоты посадок; площади и благоустройства озелененных территорий; состава насаждений и ухода за ними [1].

Исследования проводились в лесопарковой зоне на о. Татышев, территорию которого в настоящее время население города интенсивно использует в рекреационных целях. Лиственница сибирская, по данным многих исследователей, является одним из видов, используемых для создания искусственных насаждений в городской среде [2].

Цель исследования заключалась в изучении особенностей семеношения лиственницы сибирской в лесопарковой зоне г. Красноярск. Пробные площади были заложены в насаждениях, расположенных на о. Татышев. Исследования проводились по общепринятым методикам. С модельных деревьев насаждения собирали по 20–25 шишек, в дальнейшем отдельно собирали шишки по сторонам света, высушивали при температуре 18–20 °С. Биометрические и весовые показатели шишек и семян определяли в мас-

сивных насаждениях. Уровень варьирования показателей оценивали по классификации С. А. Мамаева [3].

Исследованием было предусмотрено определение основных морфометрических и весовых показателей семян по сторонам света, чтобы выявить закономерности изменения количественных показателей семян лиственницы в зависимости от размещения в кроне дерева.

Проведенные исследования показали, что размах варьирования биометрических и весовых показателей на участке изменяется от 7,3 до 18,7 % (табл. 1).

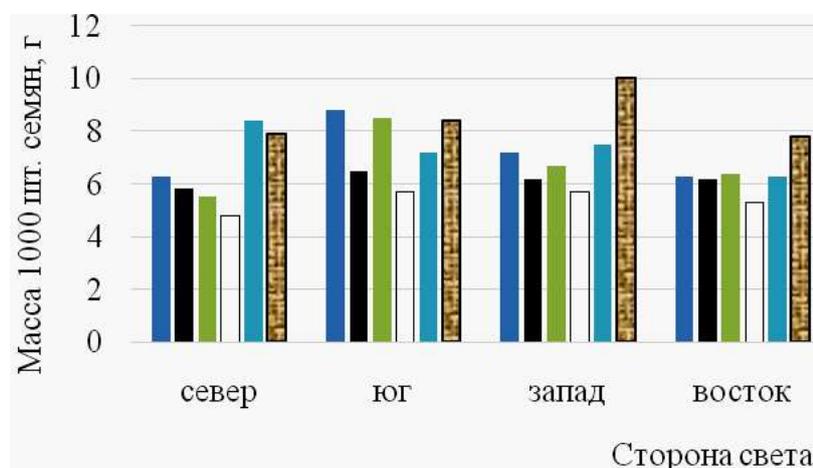
Таблица 1

Основные морфометрические и весовые показатели семян

Показатель	min	max	X_{cp}	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %
Длина семени, мм	3,7	5,2	4,4	0,09	0,45	10,3	2,1
Ширина семени, мм	2,6	3,4	3,0	0,04	0,22	7,3	1,5
Длина крыла, мм	5,7	8,7	7,2	0,18	0,89	12,5	2,5
Ширина крыла, мм	3,8	4,8	4,3	0,06	0,30	7,1	1,4
Длина семени + длина крыла, мм	9,8	13,5	11,5	0,25	1,20	10,5	2,1
Площадь крыла, мм ²	25,0	39,6	30,6	0,84	4,10	13,5	2,8
Масса 1 000 шт. семян, г	4,8	10,0	6,9	0,26	1,29	18,7	3,8

Наименьший коэффициент варьирования наблюдается по ширине крыла (7,1 %) и ширине семени (7,3 %). Высокий коэффициент варьирования отмечен по таким показателям как длина крыла (12,5 %) и площадь крыла (13,5 %). Наибольший коэффициент варьирования наблюдается по массе 1 000 шт. семян.

На рисунке приведена масса семян по шести деревьям.



Изменчивость массы 1 000 шт. семян в кроне дерева по сторонам света

Было установлено, что на северной и восточной сторонах кроны такие показатели, как выход семян из шишки, масса 1 000 шт. семян имеют меньшие по сравнению со средним значением показатели (табл. 2).

Наибольшие значения показателей семян лиственницы сибирской установлены по длине семян в северном и восточном направлениях, ширине семян – в южном направлении, длине крыла – в южном направлении, ширине крыла – в южном и западном направлениях, площади крыла – в южном направлении, что связано, по-видимому, с лучшей освещенностью и с условиями развития семян с южной стороны дерева.

Таблица 2

Показатели семян в зависимости от сторон света кроны

Показатель	Сторона света				Среднее значение, %
	север	юг	запад	восток	
Количество семян в шишке, шт.	47,2	49,5	48,7	47,5	48,2
Процент от среднего значения, %	98,0	102,7	100,9	98,5	100,0
Выход семян, %	15,8	16,7	17,3	15,1	16,2
Процент от среднего значения, %	97,7	103,0	106,9	93,2	100,0
Процент повреждения семян, %	25,4	19,5	19,3	23,3	21,9
Процент от среднего значения, %	116,1	88,9	88,1	106,4	100,0
Масса 1 000 шт. семян, г	6,5	7,5	7,2	6,4	6,9
Процент от среднего значения, %	93,5	108,9	104,6	92,5	100,0

Изменчивость показателей семян лиственницы выше у таких признаков как количество семян в шишке (23,2 %), выход семян (23,7 %), масса 1 000 шт. семян (18,7 %), процент повреждения семян (40,9 %). Низкий коэффициент варьирования наблюдается по ширине семян (2,8–10,5 %) и ширине крыла (5,0–9,4 %) по всем направлениям кроны.

На участке наблюдается повреждение шишек и семян энтомофитами.

По всей видимости, в условия антропогенного влияния происходит ослабление деревьев лиственницы, в том числе повреждается и генеративная сфера. Обследованный участок частично поврежден низовым пожаром, однако деревья продолжают образовывать в шишках достаточное количество семян второго-третьего классов качества.

Библиографические ссылки

1. Аксенов Е. С., Аксенова Н. А. Декоративные растения. Т. I. Деревья и кустарники // Энциклопедия природы России. М., 1997. 560 с.
2. Булыгин Н. Е., Ярмишко В. Т. Дендрология. М. : МГУЛ, 2001. 253 с.
3. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М. : Наука, 1972. 284 с.

© Ковылина О. П., Сергиякова Ю. Т., 2017

ИНТРОДУКЦИЯ И СЕЛЕКЦИЯ АКТИНИДИИ КОЛОМИКТА В ПОДМОСКОВЬЕ

канд. с.-х. наук Н. В. Козак, канд. с.-х. наук З. А. Имамкулова

Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства
и питомниководства

Российская Федерация, г. Москва. E-mail: nat.kozak09@gmail.com

В Подмоскowie (ФГБНУ ВСТИСП) созданы сорта Actinidia kolomikta женского типа: Надежда, Памяти Колбасиной, Услава, Чемпион, Элла. Они рекомендованы для возделывания во всех регионах традиционного садоводства в РФ. Сорта зимостойкие, не поражаются вредителями и болезнями. В благоприятные годы урожайность достигает 3,4–6,0 кг плодов с растения. Накопление аскорбиновой кислоты в плодах – от 1 444 до 2 200 мг%. Кислотность плодов низкая – 1,1–1,6 %.

The varieties of Actinidia kolomikta female type: Nadezda, Pamjati Kolbasinoy, Uslada, Champion, Ella were created In the Moscow region (ARHIBAN). This varieties recommended for cultivation in all regions of traditional gardening in Russia. The plants are hardy, not affected by pests and diseases. The yield up to 3.4–6.0 kg of fruit per plant in favorable years. The accumulation of ascorbic acid in fruits from 1 444 to 2 200 mg%. The acidity of the fruit is low, at 1.1–1.6 %.

Актинидия *Actinidia* Lindley – многолетняя листопадная плодовая лиана. Введена в культуру в конце XIX века. Зрелые ароматные плоды её обладают приятным кисловато-сладким вкусом, нежной консистенцией, с высоким содержанием биологически-активных веществ. Согласно учению Н. И. Вавилова, актинидия относится к юго-восточному азиатскому центру, в России она произрастает на Дальнем Востоке, в первичном Амуро-Уссурийском генетическом центре происхождения плодовых и ягодных растений. Актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta* (Rupr. ex Maxim.) Maxim) – самый морозостойкий и витаминный вид. В культуре её возможно успешно выращивать в открытом грунте в северных регионах садоводства с безморозным периодом 105–160 дней и суммой активных температур воздуха выше 1 400 °С. В плодах этого вида накапливается рекордно-высокое количество витамина С (1 000–2 000 мг/100 г сырой массы и более). В связи с этим, сорта и формы актинидии коломикта получили распространение практически во всех зонах, где возделываются традиционные садовые культуры [2].

В настоящее время в ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» в Центре генофонда и биоресурсов в п. Михнево Московской области (до 2006 г. – Московском

отделении ВИР) живая коллекция редких плодовых лиан рода актинидия включает 112 образцов актинидии коломикта [1; 3]. Ежегодно ведутся фенологические наблюдения, а также наблюдения за ритмом роста и развития растений, оценивается их зимостойкость. В период созревания плодов делаются морфологические описания формового разнообразия образцов по методике А. А. Титлянова в интерпретации Э. И. Колбасиной [7]. После сбора плодов их взвешивают, измеряют, описывают характерные признаки.

Изучены особенности плодоношения, морфологические признаки, отмечены сроки созревания, вкус и аромат ягод, определено содержание в них питательных веществ. Анализы содержания в плодах аскорбиновой кислоты, сахара, суммы органических кислот выполнены согласно методическим указаниям ВИР. Более половины образцов актинидии – окультуренные формы, собранные в европейской части РФ и Украине. В большинстве это первая или вторая генерация растений в культуре, прошедших этап стихийной народной селекции. Многолетние наблюдения показали, что растения актинидии успешно интродуцированы в условиях Подмосквья. По результатам изучения проведен отбор форм с комплексом хозяйственно-ценных признаков. Выделенным образцам присвоены постоянные номера каталога ВИР. Они являются полезными источниками для использования в селекционной работе [4].

На основе элитных сеянцев Э. И. Колбасиной получены 25 сортов актинидии коломикта: Вафельная, Виноградная, Гладкая, Дальневосточная, Изобильная, Изящная, Командир, Королева Сада, Лакомка, Марица, Мармеладка, Мома, Монетка, Народная, Незнакомка, Парковая, Плоская, Праздничная, Прелестная, Приусадебная, Ранняя Заря, Сладёна, Сорока, Университетская, Фантазия Садов (из них 11 – в соавторстве), которые включены в Госреестр РФ в 1998–2001 гг.

Основные направления, по которым с данным видом ведется селекционная работа – продуктивность, качество плодов, адаптированность к условиям конкретного региона.

В 2013 г. в ФГБНУ ВСТИСП были получены авторские свидетельства и патенты на новые сорта актинидии коломикта: Надежда, Памяти Колбасиной, Услада, Чемпион, Элла. Они рекомендованы для возделывания во всех регионах, где выращиваются традиционные садовые культуры.

В таблице приведены хозяйственно ценные признаки новых сортов актинидии коломикта в сравнении со стандартными в среднем за четыре благоприятных года (при отсутствии возвратных заморозков: 2006, 2009, 2010, 2011 гг.).

Наиболее урожайным был раннеспелый сорт Услада: 4,7 кг с растения. Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты обнаружено у сортов Чемпион и Услада (2 200 и 1 850 мг%). Больше других накапливали сухого вещества в плодах сорта Надежда и Мома, st. Этим сортам, в отличие от всех остальных, несвойственно опадение плодов при созревании.

Хозяйственно ценные показатели сортов актинидии коломикта

Сорт	Урожай плодов, кг, с 1 растения		Масса 1 плода, г		Содержание в плодах		
	$X_{\text{ср}}$	лимиты	$X_{\text{ср}}$	max	АК, мг%	кислот, %	сухого вещества, %
Раннеспелые и среднеранние сорта							
Услава	4,3	3,9–6,0	3,0	4,1	1 850	1,1	21,9
Памяти Колбасиной	4,5	3,7–5,2	3,2	6,5	1 750	1,1	21,8
Элла	4,0	3,7–4,5	3,0	5,8	1 544	1,2	22,0
Праздничная, st	3,2	2,8–3,5	3,0	3,5	1 790	1,4	18,2
Среднепоздние сорта							
Чемпион	4,0	3,4–4,5	2,5	3,1	2 200	1,2	20,6
Надежда	4,0	3,4–4,5	3,0	3,9	1 444	1,6	23,2
Мома, st	3,4	3,0–4,0	2,7	3,5	1 224	1,5	23,5

Растения этих сортов характеризуются высокой зимостойкостью, не поражаются вредителями и болезнями, в плодоношение вступают на 3–4-й годы жизни, способны ежегодно давать урожай. Поскольку цветки их функционально-женские, они нуждаются в опылении пыльцой мужских растений. Плоды вкусные, универсального назначения.

Данные сорта представляют интерес в качестве исходного материала для дальнейшей селекционной работы.

Библиографические ссылки

1. Козак Н. В. Интродукция редких ягодных культур в Подмосковье // Культурные растения для устойчивого сельского хозяйства в XXI веке (иммунитет, селекция, интродукция). М., 2002. С. 268–278.
2. Козак Н. В. Итоги селекции актинидии и лимонника в МО ВИР // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. XXI. С. 160–167.
3. Каталог сортов актинидии и лимонника китайского ФГБНУ ВСТИСП / Н. В. Козак [и др.]. М. : ВСТИСП, 2016. 59 с.
4. Генофонд актинидии (*Actinidia Lindl.*) в России / Э. И. Колбасина [и др.]. М. : ВСТИСП., 2008. 74 с.

© Козак Н. В., Имамкулова З. А., 2017

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ 54-ЛЕТНИХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ КЕДРОВОЙ
СИБИРСКОЙ КЕМЕРОВСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
В КУЛЬТУРАХ НА УЧАСТКЕ «ГОРНЫЙ-2»**

асп. Э. В. Колосовский, проф. Р. Н. Матвеева

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: selekcia@sibgtu.ru

Приведены данные об изменчивости показателей 54-летних лидирующих в площадках деревьев сосны кедровой сибирской кемеровского происхождения, произрастающих в культурах под пологом леса на участке «Горный-2» в зеленой зоне г. Красноярска. Отселектированы быстрорастущие и экологически эффективные деревья для вегетативного размножения с целью выращивания селекционного посадочного материала.

The article presents data characterizing the variability of 54-year old leading in areas trees of Pinus sibirica Du Tour of kemerovo origin, which grows at cultures under canopy in “gorniy” site in green zone of Krasnoyarsk city. Fast growing and ecologically effective trees for vegetative multiplication with purpose of growing selective plant material for creating cultures of Pinus sibirica Du Tour was selected.

Культуры сосны кедровой сибирской были созданы на участке «Горный-2» под пологом леса весной 1966 года под руководством доцента О. П. Олисовой. Посадка сеянцев кемеровского происхождения была проведена в площадках размером 0,7×0,7 м. В каждую площадку под меч Колесова было высажено по девять штук сеянцев. Расстояние между центрами площадок составило 4 м [3]. Сеянцы были выращены из семян, заготовленных в насаждении, произрастающем в Таежно-Михайловском лесничестве Мариинского лесхоза (название предприятий приведено на период сбора шишек). Насаждение расположено на высоте 500 м над уровнем моря, относится к III классу бонитета, IV классу возраста, тип леса – кедр-рач зеленомошный, состав древостоя 7К2П1Б [2].

Селекционная оценка лидирующих в площадках деревьев проведена с использованием существующих методик. Высоту, прирост центрального побега определяли складным шестом, диаметр ствола на высоте 1,3 м – мерной вилкой, диаметр кроны измеряли в двух направлениях СЮ и ВЗ с определением среднего значения, длину хвои – на однолетнем побеге нижней живой мутовки. Уровень изменчивости определяли по шкале С. А. Мамаева [1].

Изменчивость показателей лидирующих в площадках деревьев кемеровского происхождения, произрастающих при разной сомкнутости полога леса, приведена в таблице.

Изменчивость показателей сосны кедровой сибирской

Показатель	Сомкнутость полога	\bar{X}	$\pm m$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05} = 2,00$	Уровень изменчивости
Высота, м	0,1–0,5	9,0	0,44	23,3	4,9	7,39	высокий
	0,6–1,0	5,4	0,21	27,6	3,9		высокий
Текущий прирост побега, см	0,1–0,5	32,1	1,95	29,1	6,1	5,70	высокий
	0,6–1,0	19,1	1,18	45,1	6,2		высокий
Диаметр ствола, см	0,1–0,5	8,8	0,40	21,6	4,5	8,05	высокий
	0,6–1,0	5,2	0,20	27,9	3,8		высокий
Диаметр кроны, м	0,1–0,5	2,8	0,07	12,4	2,5	6,51	средний
	0,6–1,0	2,2	0,06	20,7	2,7		средний
Длина хвои, см	0,1–0,5	9,2	0,37	18,2	4,0	1,43	средний
	0,6–1,0	8,6	0,20	16,6	2,3		средний
Количество боковых ветвей в нижней живой мутовке, шт.	0,1–0,5	3,9	0,23	33,1	5,9	6,06	высокий
	0,6–1,0	2,3	0,13	41,9	5,6		очень высокий
Диаметр боковых ветвей в нижней живой мутовке, см	0,1–0,5	0,8	0,05	27,9	6,2	0	высокий
	0,6–1,0	0,8	0,03	23,4	3,8		высокий

Уровень изменчивости показателей деревьев сосны кедровой сибирской 54-летнего биологического возраста – от среднего до очень высокого. Средний уровень изменчивости отмечен по длине хвои, диаметру кроны, очень высокий и высокий – по высоте, приросту побега, диаметру ствола, количеству боковых ветвей и их диаметру на нижней живой мутовке.

Отмечено, что сомкнутость полога оказывает существенное влияние на ряд показателей. Так, при сомкнутости 0,1–0,5 высота деревьев была больше на 66,7 % в сравнении с их ростом под пологом 0,6–1,0, текущий прирост побега в высоту – на 68,1 %, диаметр ствола – на 69,2 %, диаметр кроны – на 27,3 %, количество боковых ветвей в нижней живой мутовке на 69,6 %. Не установлена достоверность различия ($t_{\phi} < t_{05}$) по длине хвои, диаметру боковых ветвей в нижней живой мутовке.

Высокая изменчивость показателей позволила отселектировать быстрорастущие деревья, произрастающие в площадках при сомкнутости полога 0,1–0,5: 9-1-1; 9-1-3; 9-1-4; 9-2-2, высота которых превосходила среднее значение на 34,4–51,1 %. Диаметр кроны у данных деревьев был больше среднего значения на 10,7–21,4 %, длина хвои – на 14,1–30,4 %.

Отселектированные экземпляры планируется использовать для выращивания селекционного посадочного материала.

Библиографические ссылки

1. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений на примере семейства Pinaceae на Урале. М. : Наука, 1973. 284 с.
2. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф. Коллекция кедровых сосен разного географического происхождения на опытных участках СибГТУ / СибГТУ. Красноярск, 2007. 68 с.
3. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф. Селекционные объекты кедровых сосен, сосны обыкновенной, лиственницы сибирской в СибГТУ (1985–1993 гг.) / СибГТУ. Красноярск, 2012. 56 с.

© Э. В. Колосовский, Р. Н. Матвеева, 2017

ОЦЕНКА ПОРАЖАЕМОСТИ КУРЧАВОСТЬЮ ЛИСТЬЕВ ДЕКОРАТИВНЫХ СОРТОВ ПЕРСИКА ИЗ КИТАЯ*

канд. биол. наук Л. Д. Комар-Тёмная

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта
E-mail: larissadkt@mail.ru

Дана оценка поражаемости курчаваемостью листьев 21 интродуцированного декоративного сорта персика китайского и японского экотипов. Толерантность к возбудителю курчаваемости листьев показали 66,7 % сортов. В качестве источника этого признака для дальнейшей селекционной работы рекомендуются сорта 'Zan Fen' и 'Wu Bao Chui Zhi' как наиболее адаптивные в данных условиях произрастания.

The estimation of susceptibility to the leaves curl has been made for Chinese and Japanese ecotypes of 21 introduced ornamental peach cultivars. 66.7% of the cultivars showed tolerance to leaf curl pathogen, on average. As a source of this trait for further breeding work the cultivars 'Zan Fen' and 'Wu Bao Chui Zhi', are recommended as the most adaptive in these condition growth.

Одним из показателей комплексной сортооценки плодовых культур является их восприимчивость к грибным заболеваниям. Сорта персика обыкновенного известны своей чувствительностью к возбудителю курчаваемости листьев (*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.). Курчаваемость листьев считается одним из наиболее вредоносных заболеваний, поэтому в системе защитных мероприятий от курчаваемости листьев, наряду с мучнистой росой, культуре персика в Крыму уделяется основное внимание [1]. Сильное развитие болезни может значительно снизить декоративность деревьев, используемых в озеленении.

Курчаваемость вначале проявляется весной в виде красноватых зон на листьях, которые затем утолщаются и сморщиваются. Гриб также инфицирует молодые побеги, которые вскоре утолщаются, задерживаются в росте, искривляются и часто погибают. Развитию гриба способствует холодная погода и высокая влажность воздуха в начале весны, что задерживает развитие молодых листьев и удлиняет период активности гриба [2].

Установлено, что при возделывании одних и тех же сортов персика в различных агроклиматических зонах некоторые сорта проявляют одина-

* Работа выполнена при поддержке программы № 14-50-00079 Российского научного фонда.

ковую степень устойчивости, другие – нет. Во влажных условиях Черноморского побережья Кавказа даже в годы эпифитотий меньше всего поражаются сорта американской, французской и абхазской селекций [3]. То есть, эколого-географическое происхождение сортов может определять их адаптивность. Поэтому для снижения вредоносности заболевания необходимо выявлять сорта, обладающие высоким потенциалом экологической приспособленности. Особенно это относится к интродуцентам, которые планируется привлекать в селекционный процесс. В связи с тем, что сравнительно недавно коллекция персика пополнилась декоративными сортами, интродуцированными из Пекинского ботанического сада, необходимо было выяснить их отношение к курчавости листьев.

Целью данной работы явилось изучение поражаемости курчавостью листьев и отбор слабопоражаемых интродуцированных сортов для оценки перспективности их использования в качестве источников хозяйственно ценных признаков.

Исследования проводились на Южном берегу Крыма в насаждениях декоративного персика Никитского ботанического сада по методике В. И. Митрофанова, А. В. Смыкова [4]. Степень развития болезни учитывали визуально в период максимального ее проявления по следующей шкале: 0 – поражение отсутствует, 1 балл – очень слабое проявление признака (до 5 %), 3 балла – слабое проявление признака (6–25 %), 5 баллов – среднее проявление признака (26–50 %), 7 баллов – сильное проявление признака (51–75 %), 9 баллов – очень сильное проявление признака (более 75 %). Наблюдения проводились за 21 сортом китайского и японского экотипов северо-китайской эколого-географической групп. Контролем служили внесенные в Реестр селекционных достижений декоративные сорта персика, полученные с использованием генотипа диких видов и характеризующиеся низкой восприимчивостью к курчавости листьев: 'Жизель' и 'Лель' (персик мира × п. обыкновенный), 'Белоснежка' (п. обыкновенный × п. Давида) [5].

Анализ данных показал, что изучаемая группа сортов характеризуется различной степенью развития болезни в зависимости от генотипа и года исследования. В целом по группе средний балл поражения курчавостью листьев за четыре года наблюдений составил 2,7 балла (см. таблицу).

Минимальные и максимальные значения колебались в пределах от 0 до 9 баллов. Наиболее благоприятным годом для развития инфекции оказался 2015 (средний балл поражения – 6,33), наименее благоприятным – 2013 (среднее значение поражения 0,04 балла). По степени восприимчивости к курчавости листьев изученные сорта можно отнести к четырем группам. Только один интродуцированный сорт 'Zan Fen' относится к очень слабо поражаемым (1 балл) и находится по этому признаку на уровне контрольного сорта 'Белоснежка'.

**Поражаемость курчавостью листьев интродуцированных сортов
декоративного персика (2013–2016 гг.)**

Сорт	Поражение, балл, по годам						Группа восприим- чивости
	2013	2014	2015	2016	X_{cp}	X_{max}	
Сорта китайского экотипа							
Han Hong Tao	0	9	9	3	5,2	9	У
Jiang Tao	0	5	9	3	4,2	9	У
Zi Ye Tao	0	4	9	7	5,0	9	У
Ning Xia Zi Ye	0	3	9	0	3,0	9	Ш
Zan Fen	0	1	3	0	1,0	3	Ш
Wan Bai Tao	0	1	7	3	2,8	7	Ш
Bi Tao	0	1	7	3	2,8	7	Ш
Fei Tao	0	3	9	5	4,2	9	У
Sa Hong Tao	0	4	9	5	4,5	9	У
Yuan Ping Chui Zhi	0	0	5	3	2,0	5	Ш
Hong Yu Chui Zhi	0	1	5	3	2,2	5	Ш
Yuan Yang Chui Zhi	0	0	9	3	3,0	9	Ш
Wu Bao Chui Zhi	0	0	3	3	1,5	3	Ш
Fen Hong Shan Bi Tao	0	5	7	3	3,8	7	У
Liang Fen Shou Xing	0	3	9	3	3,8	9	У
Xia Yu Shou Xing	0	1	5	1	1,8	5	Ш
Сорта японского экотипа							
Terutehime	1	0	9	1	2,8	9	Ш
Terutebeni	0	2	7	3	3,0	7	Ш
Teruteshiro	0	0	5	0	1,2	5	Ш
Ju Tao	0	1	5	0	1,5	5	Ш
Kyou-maiko	0	0	5	0	1,2	5	Ш
Контрольные сорта							
Белоснежка	0	0	3	0	0,8	3	Ш
Жизель	0	3	1	3	1,8	3	Ш
Лель	0	3	3	0	1,5	3	Ш
X_{cp}	0,04	2,08	6,33	2,29	2,7		
m_x	0,04	0,45	0,52	0,39	$HCP_{05} = 2,24$		

Примечание. HCP_{05} – наименьшая существенная разница.

Подавляющее большинство сортов (61,9 %) отнесено в группу со слабым проявлением болезни (в среднем от 1,25 до 3 баллов), как и контрольные сорта 'Жизель' и 'Лель'. Однако они отличались от контрольных максимальным баллом поражения, достигавшим в годы, благоприятные для развития патогена, 5–7 баллов. Лишь только у сорта 'Wu Bao Chui Zhi' максимальный балл поражения равнялся 3, как и у контрольных сортов. В то же время следует отметить китайские сорта 'Wu Bao Chui Zhi' и 'Xia Yu Shou Xing', а также японские – 'Teruteshiro', 'Kyou-maiko' и 'Ju Tao', средний балл поражения которых был на уровне контрольных сортов.

Таким образом, из 21 интродуцированного сорта 66,7 % сортов китайского и японского экотипов в среднем показали толерантность к возбудителю курчавости листьев. Учитывая высокие максимальные баллы поражения, культивировать интродуценты следует с использованием средств защиты растений. В качестве источника низкой восприимчивости к курчавости листьев для дальнейшей селекционной работы рекомендуются сорта 'Zan Fen' и 'Wu Bao Chui Zhi' как наиболее адаптивные в условиях интродукции.

Библиографические ссылки

1. Системы защиты плодовых культур от вредителей и болезней: рекомендации / Е. Б. Балыкина [и др.]. Ялта : НБС-НИЦ, 2017. 40 с.
2. Бильдер И. В. *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. – курчавость листьев персика [Электронный ресурс] // Агроэкологический атлас России и сопредельных стран. Режим доступа: http://www.agroatlas.ru/ru/content/diseases/Pomae/Pomae_Taphrina_deformans/index.html (дата обращения: 18.03.2017).
3. Леонов Н. Н. Курчавость листьев персика и совершенствование ее контроля в зоне влажных субтропиков России : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Краснодар, 2010. 21 с.
4. Митрофанов В. И., Смыков А. В. Методика селекции на иммунитет к патогенам // Интенсификация селекции плодовых культур. Ялта, 1999. Т. 118. С. 98–113.
5. Komar-Tyomnaya L. D. Use of Wild Species in Ornamental Peach Breeding // *Acta Horticulturae*. 2015. No. 1087. Pp. 415–421.

© Комар-Тёмная Л. Д., 2017

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕМЕННОГО ПОТОМСТВА ПРИВИТЫХ
ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ ЯРЦЕВСКОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ОПЫТНОГО
ЛЕСХОЗА СИБГУ им. М. Ф. РЕШЕТНЕВА**

магистрант В. В. Комарницкий, асп. М. В. Гришлова,
доц. Ю. Е. Щерба, доц. А. Г. Кичкильдеев

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: selekcia@sibgtu.ru

Приведены данные об изменчивости показателей 9-летних сеянцев ярецвского происхождения, выросших из семян, собранных на гибридно-семенной плантации, расположенной на территории Учебно-опытного лесхоза СибГУ им. М. Ф. Решетнева. По наибольшим показателям были отселектированы сеянцы для дальнейшего размножения.

Presents variability of nine-year-old seedlings Yartsevo origin, which are grown from seeds, harvested from a hybrid seed plantation located on the territory of the Educational and Experimental Forestry Unit of Reshetnev University. For further breeding, seedlings were selected according to the largest parameter.

Изменчивость сеянцев сосны кедровой сибирской в зависимости от географического происхождения приводится в литературных источниках [1; 2].

Целью проведения исследований явилось сопоставить показатели роста 9-летних сеянцев сосны кедровой сибирской, выросших из семян, собранных на прививочной гибридно-семенной плантации, где в качестве привоя были использованы черенки ярецвского происхождения и отселектировать лучшие экземпляры.

Как видно из табл. 1, уровень изменчивости показателей 9-летних сеянцев сосны кедровой сибирской ярецвского происхождения варьирует от высокого до очень высокого.

Наибольшая изменчивость проявляется по числу верхушечных почек, боковых побегов на мутовке 2015 г., диаметру стволика.

Среди сеянцев были отселектированы быстрорастущие экземпляры (табл. 2).

Установлено, что отселектированные экземпляры имеют превышение над средним значением по высоте на 29,6–41,9 %, диаметру стволика – на 18,8–88,1 %, текущему приросту побега – на 39,6–92,1 %. Следует отметить, что данные сеянцы имели по пять верхушечных почек, что составило 138,9 % от среднего значения.

Таблица 1

**Изменчивость показателей 9-летних сеянцев сосны кедровой сибирской
ярцевского происхождения**

Показатель	max	min	X_{cp}	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %
Высота, см	103,1	24,3	67,6	3,79	19,70	29,1	5,6
Диаметр стволика, см	2,0	0,4	1,0	0,08	0,44	43,5	8,4
Текущий прирост, см	19,4	2,4	10,1	0,82	4,25	42,3	8,1
Число верхушечных почек, шт.	9,0	1,0	3,6	0,38	2,00	55,7	10,7
Длина верхушечной почки, мм	15,0	4,0	9,0	0,53	2,75	30,6	5,9
Длина хвои, см	16,7	4,2	8,2	0,60	3,13	38,1	7,3
Число боковых побегов в мутовке 2015 г., шт.	5,0	1,0	2,3	0,19	1,00	42,9	8,2

Таблица 2

Отселектированные быстрорастущие экземпляры сосны кедровой сибирской

Номер		Высота		Диаметр стволика		Текущий прирост побега	
клона	сеянца	см	% к X_{cp}	см	% к X_{cp}	см	% к X_{cp}
14-8-2	1	95,5	141,9	1,9	188,1	19,4	192,1
	25	87,6	129,6	1,2	118,8	14,2	140,5
	6	86,6	128,1	1,2	118,8	14,2	140,5
14-32-4	3	92,4	136,6	1,3	128,7	17,3	171,3
	7	89,4	132,2	1,4	138,6	15,5	153,5
	19	87,8	129,9	1,4	138,6	14,1	139,6

Отобранные быстрорастущие сеянцы целесообразно использовать для вегетативного размножения с целью выращивания сортового посадочного материала.

Библиографические ссылки

1. Внутри-, межсемейная и географическая изменчивость сеянцев кедра сибирского / Р. Н. Матвеева [и др.] // Научный журнал. Львов: РВВНЛТУ Украины. 2011. № 9. С. 96–99.

2. Пастухова А. М. Фенотипическая изменчивость морфометрических показателей однолетних сеянцев кедра сибирского разного географического происхождения // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений / СибГАУ. Красноярск, 2016. С. 80–83.

© Комарницкий В. В., Гришлова М. В.,
Щерба Ю. Е., Кичкильдеев А. Г., 2017

ОЦЕНКА ФОРМИРОВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГИБРИДНЫХ ФОРМ АБРИКОСА*

канд. с.-х. наук В. В. Корзин

Никитский ботанический сад – национальный научный центр РАН
Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта
E-mail: korzinv@rambler.ru

Изучена продуктивность пяти перспективных гибридов абрикоса на основе архитектоники кроны дерева и формирования элементов продуктивности. Установлено, что распределение генеративной сферы зависит от сортовых особенностей. У генотипов 99-156, 8559, 84-929, 8541 большинство генеративных почек будущего урожая закладывается на плодовых веточках (до 50 %), а у формы 8559 – на букетных (до 59 %). Выделено два гибрида с оптимальным сочетанием параметров продуктивности.

The productivity of five promising hybrids of apricot on the basis of the architectonics of the tree crown and the formation of productivity elements was studied. It is established that the distribution of the generative sphere depends on the varietal features. In genotypes 99-156, 8559, 84-929, 8541 most of the generative buds of the future crop are laid on fruit branches (up to 50 %), and in 8559 – on bouquet (up to 59 %). Two hybrids with the optimal combination of productivity parameters are singled out.

Для изучения механизма формирования продуктивности у абрикоса используют метод морфофизиологического анализа, основанный на сочетании фенологических особенностей и этапов органогенеза. Он дает возможность поэтапно изучить весь цикл формирования продуктивности от заложения точки роста до зрелых плодов, выявить, за счет каких этапов увеличивается или, наоборот, уменьшается урожай в зависимости от конкретного растения, погодных условий, агротехники [2].

Цель работы – изучить продуктивность перспективных гибридов абрикоса на основе архитектоники кроны дерева и формирования элементов продуктивности.

Изучение продуктивности перспективных гибридов абрикоса осуществляли по методическим рекомендациям НБС под редакцией В. К. Смыкова [1; 2]. В исследование было включено пять перспективных форм *Armeniaca vulgaris* Lam. (99-156, 8552, 8559, 84-929, 8541), произрастающих в коллекции Никитского ботанического сада. Работа велась в течение 2015–2016 гг. Участок расположен на южном берегу Крыма на высоте 200 м над уровнем моря.

* Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда № 14-50-00079.

В марте 2015 г. выпало большое количество осадков (191,4 % нормы) и температура была на 1,3 °С выше нормы, что привело к более раннему цветению деревьев абрикоса (на 1–2 недели). В 2016 г. во время цветения температура была также выше нормы на 1,9–2,3 °С, что способствовало более раннему цветению культуры (на 1–2 недели). Теплая погода и высокая влажность привели к сильному развитию и поражению растений абрикоса монилиозом (*Monilia cinerea* Wop.) как в 2016, так и в 2015 г. Отмечено резкое снижение продуктивности насаждений.

С мая по август отмечали превышения среднесуточных температур и осадков по сравнению со среднемноголетними нормами. Это привело к аномально раннему созреванию плодов (2–3 декада июня). Общий срок созревания у изучаемых генотипов, по сравнению со среднемноголетними данными, изменился на 1–1,5 месяца. Также отмечена аномальная почвенная и воздушная засуха, в результате даже сформировавшиеся завязи в дальнейшем осыпались.

В 2015–2016 годах получены данные по элементам продуктивности на основе архитектоники кроны дерева до образования листьев и формирования элементов продуктивности пяти перспективных гибридов абрикоса.

Установлено, что у гибридов 99-156 и 8552 основная роль в реальной продуктивности принадлежит плодовым веточкам (50 % – закладка генеративных почек и 50 % – цветки), букетным веточкам – у формы 99-156 (40 % – закладка генеративных почек и 40 % – цветки) и однолетним побегам – у генотипа 8552 (40 % – закладка генеративных почек и 40 % – цветки). В связи с неблагоприятными погодными условиями и сильным развитием грибных болезней плоды на деревьях отсутствовали.

У гибрида 8559 почки сосредоточены на букетных веточках (59 % – закладка генеративных почек и 57 % – цветки). На изучаемом образце отмечены единичные плоды. Все они созрели на букетных веточках.

У гибрида 84-929 генеративные почки закладывались в основном на плодовых веточках (41 % – закладка генеративных почек и 52 % – цветки). На букетных веточках также был отмечен высокий процент закладки генеративных почек (41 %), но в дальнейшем наблюдали резкое снижение количества развившихся цветков. На форме отмечены единичные плоды.

У гибрида 8541 основная роль в реальной продуктивности принадлежит плодовым веточкам (44 % – закладка генеративных почек и 60 % – цветки). На букетных веточках также был отмечен высокий процент закладки генеративных почек (30 %) и цветков (40 %). Плоды на дереве отсутствовали.

Таким образом, наибольшее количество генеративных почек будущего урожая у изученных гибридов закладывается на букетных и плодовых веточках. В целом, в зависимости от сортовых особенностей, на долю букетных веточек приходится от 5 до 59 % всех заложенных генеративных почек; плодовых веточек – от 16 до 50 %.

Была изучена продуктивность перспективных гибридов абрикоса на основе архитектоники кроны дерева с листовой поверхностью и сделан учёт элементов продуктивности после редукции.

При направленности селекции на высокую стабильную урожайность (100–120 кг/дер.) необходимо стремиться соединить в модели будущего сорта параметры продуктивности в оптимальном сочетании, которое зависит от экологических условий выращивания.

На Южном берегу Крыма заданными параметрами являются:

- объём кроны – 18–20 м³;
- плотность размещения генеративных почек в кроне (ПУ) – 250–300 шт./м³;
- индекс продуктивности работы объёма кроны (ИПОК) – 5,5–6,0 кг/м³;
- площадь листовой поверхности (S) – 60–80 м², в сочетании с коэффициентом продуктивной работы листа на урожай (КПРЛ) – 2,1–2,5 или $S = 80–100$ м², КПРЛ – 1,6–2,0;
- насыщенность кроны листовой поверхностью – 4,0–4,5 м². Средняя масса плода – 40–50 г [2].

Аномальные погодные условия привели к тому, что завязываемость была очень низкой и даже сформировавшиеся завязи в дальнейшем осыпались из-за сильной воздушной и почвенной засухи.

В результате вышесказанного только у двух гибридов (8559 и 84-929) отмечены единичные плоды.

Поэтому коэффициент продуктивной работы, индекс продуктивности работы кроны, урожайность находятся ниже оптимальных параметров. По насыщенности кроны листовой поверхностью в оптимальных пределах находятся гибриды 99-156, 8552 и приближается 84-929. Оптимальная плотность размещения генеративных почек в кроне отмечена у гибрида 8552. Наибольшее сезонное накопление сухого вещества отмечено у гибридов 8552 и 84-929.

Согласно изучению продуктивности пяти перспективных гибридов абрикоса на основе архитектоники кроны дерева и учёта элементов продуктивности до и после редукции установлено, что большая часть генеративных почек закладывается на плодовых веточках. Распределение генеративной сферы неодинаково и зависит от особенностей конкретного гибрида. Это необходимо учитывать при обрезке растения. По комплексу параметров характеризующую продуктивность выделены гибриды 8552 и 84-929.

Библиографические ссылки

1. Смыков В. К., Антюфеев В. В. Методические рекомендации по селекции персика. М. : Агропромиздат, 1990. 51 с.
2. Смыков В. К. Селекция абрикоса в южной зоне плодоводства // Труды Никит. ботан. сада. 1999. Т. 118. С. 54–62.

© Корзин В. В., 2017

ХАРАКТЕРИСТИКА НАСАЖДЕНИЙ КИЗИЛА ОБЫКНОВЕННОГО В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

асп. А. А. Кошукоев, проф. А. И. Чернодубов

Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г. Ф. Морозова
Российская Федерация, г. Воронеж. E-mail: leskulvglta@gmail.com

Представлены некоторые данные по распространению и структуре естественных популяций кизила обыкновенного на территории Кабардино-Балкарии. Приведена характеристика насаждений в урочищах Баксанского, Нальчикского, Терского лесничеств. Необходимо провести отбор перспективных форм кизила. Выявленные участки кизила обыкновенного должны быть переведены в статус селекционных заказников республиканского значения.

Presents some data on the distribution and structure of natural populations of dogwood on the territory of Kabardino-Balkaria. Characteristic plants in tracts Baksanskogo, Nalchiksky, Tersk forestries. It is necessary to carry out the selection of promising forms of Dogwood. Identified parcels rdinary dogwood should be transferred to the status of breeding sanctuaries.

Кизил обыкновенный или мужской (*Cornus mas* L.) является ценной дикоплодовой культурой на территории Кабардино-Балкарской Республики и поэтому в последнее время привлекает большое внимание с целью вовлечения в хозяйственный оборот и создания плантационных культур данного вида [1–3].

Было проведено обследование некоторых естественных насаждений на территории лесничеств КБР (таблица).

Структура насаждений кизила в Кабардино-Балкарии

Лесничество, урочище	Крутизна склона, °	Высота над уровнем моря, м	Площадь, га	Состав по кизилу, %
Баксанское, «Отарик»	15–37	890–1 050	14,7	0,3–2,5
Нальчикское, «Серные ванны»	35	670–1 020	3,7	0,3–3,5
Нальчикское, «Кизиловка малая и большая»	10–45	570–800	2,3	0,3–3,0
Терское, «Верхнекурпская дача»	2–7	280–320	35,6	1–3

Урочище «Отарик». Заросли с участием кизила в первом ярусе представлены дубом черешчатым, ясенем обыкновенным, во втором – кленом,

липой, в подлеске произрастают кизил обыкновенный, клен полевой, бересклет бородавчатый, боярышники, крушина слабительная, бузина черная.

Напочвенный покров: ландыш, колокольчик широколистный, Петров крест чешуйчатый, козлятник восточный, кочедыжник женский, мятлик обыкновенный, овсяница лесная, осоки. Кизил обыкновенный представлен биогруппами с участием до 2,5 % в виде кустарников, в изреженных участках – деревьями высотой до 5–8 метров.

Почвы – типичные темно-серые лесные.

Урочище в районе «Серных ванн» расположено в пойме рек Белой и Нальчик и представлен небольшими участками на склонах различных экспозиций. Почвы – серые лесные оподзоленные суглинки на известняках. Древесный ярус: дуб черешчатый, осина, во втором ярусе – груша и яблоня дикая. Подлесок – кизил обыкновенный, клен полевой, мушмула, шиповник, свидина южная. В травянистом покрове имеются фиалка лесная, подснежник узколистный, анемона лютичная, первоцвет широкочашечный, вороний глаз, незабудка лесная, пролесник, ландыш майский и другие.

Урочище «Кизиловка большая и малая» расположено на правом берегу реки Нальчик. Почвы – бурые горнолесные оподзоленные.

В первом ярусе произрастает дуб черешчатый, у подножья встречаются ольха черная, ива козья; во втором – яблоня и груша лесная. Подлесок представлен лещиной обыкновенной, бересклетом бородавчатым, свидиной южной, мушмулой, шиповниками, терном, алычой, боярышниками, бирючиной, крушиной слабительной. Травяной покров состоит из ландыша майского, незабудки лесной, фиалки лесной, коротконожки лесной, ятрышника пурпурного, щавеля, василистника малого, лапчатки ползучей, лядвинеца рогатого.

Урочище «Верхнекурпская дача» представляет самый обширный массив 35,6 га на пологих склонах у основания Терского хребта на темно-серых оподзоленных лесных суглинках. Структура данного участка: в первом ярусе произрастают ясень обыкновенный, дуб черешчатый; во втором – клен остролистный и явор, липа, граб, груша, яблоня дикая. Подлесок включает кизил обыкновенный, алычу, боярышники, мушмулу, бузину черную, свидину. Травяной покров представлен следующими видами: ландыш майский, купена многоцветковая, козлятник восточный, таволга лесная, кислица обыкновенная, мятлик, молочай, овсяница, пырей, осоки и другие.

Выявленные участки кизила обыкновенного должны быть переведены в статус селекционных заказников республиканского значения. Необходимо провести отбор перспективных форм кизила по продуктивности, качеству плодов с целью формирования семенной базы, разработать перспективный план вовлечения кизила обыкновенного в хозяйственный оборот и создание плантационных культур.

Библиографические ссылки

1. Дудукал Г. Д., Руденко И. С. Кизил. М. : Агропромиздат, 1990. 48 с.
2. Дудукал Г. Д., Руденко И. С. Кизил. Кишинев : Штиинца, 1984. 93 с.
3. Леонтяк Г. П. Кизил – ценное лесное растение. Кишинев : Штиинца, 1984. 158 с.

© Кошукоев А. А., Чернодубов А. И., 2017

ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ В КОЛЛЕКЦИИ ДЕНДРОПАРКА КАЗНИИЛХА И ОЦЕНКА ИХ БИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

асп. Я. А. Крекова¹, д-р с.-х. наук С. В. Залесов²,
канд. с.-х. наук Н. К. Чеботько¹

¹ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации»
Казахстан, г. Щучинск. E-mail: yana24.ru@mail.ru

²Уральский государственный лесотехнический университет
Российская Федерация, г. Екатеринбург. E-mail: Zalesov@usfeu.ru

Приведены результаты длительного интродукционного испытания хозяйственно-ценных древесных пород, произрастающих в дендропарке КазНИИЛХА (территория Казахского мелкосопочника). Дана оценка зимостойкости, заморозко-, засухоустойчивости и устойчивости к вредителям и болезням некоторых видов интродуцентов. В результате выделены виды наиболее успешно прошедшие акклиматизацию в условиях резко-континентального климата.

The article presents the results of long-term introduction tests of commercially valuable tree species growing in the arboretum of KazSRI (the territory of the Kazakh uplands). There was made the evaluation of winter hardiness, frost-resistance, drought tolerance and resistance to pests and diseases for some species of introduced. As a result, there were selected the species which had the best acclimatization in conditions of sharply continental climate.

Дендропарк КазНИИЛХА (г. Щучинск) расположен на территории Казахского мелкосопочника в лесостепной зоне. Флористический запас аборигенных растений небогат, древесная растительность составляет 17 % (сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth) и пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.), осина (*Populus tremula* L.), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.)), кустарниковая – 72 %, остальная растительность представлена полукустарниками и лианами.

За время существования дендропарка (основан в 1961 г.) для интродукционного испытания были привлечены более 2 тысяч видов, форм и сортов растений мировой флоры. В настоящее время в коллекционных насаждениях осталось 30 % из привлеченных растений, родиной которых являлись: Европа – 25,6, Сибирь – 22,5, Северная Америка – 21,1, Дальний Восток – 14,4, Японо-Китайский регион – 9,2, Средняя Азия – 7,2 % [1].

Интродукция хозяйственно-ценных древесных пород в данный регион представляет большой интерес в научном и практическом отношении. Внедрение интродуцентов, способных произрастать в новых для них усло-

виях, позволит улучшить породный состав аборигенных лесов, озеленительных насаждений, а также выполнить ряд полезных функций: защитные, водоохранные, декоративные и др.

В настоящее время создаются искусственные насаждения с использованием некоторых интродуцентов: вяз перистоветвистый (*Ulmus pinnatoramosa* Dieck.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia* L.), ясень зеленый (*Fraxinus lanceolata* Borkh.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) и др. в зеленой зоне г. Астаны. В перспективе планируется увеличение площади создаваемых насаждений, а также создание и формирование ландшафтно-рекреационных лесов [2–5].

Довольно длительный период наблюдений за привлеченными видами в коллекционные насаждения КазНИИЛХА позволил выявить устойчивость интродуцентов к неблагоприятным факторам внешней среды. На протяжении длительного периода изучалась зимостойкость, заморозко-, засухоустойчивость и устойчивость к вредителям и болезням привлеченных видов.

Так как район исследований характеризуется резко-континентальным климатом с морозной и довольно продолжительной зимой (безморозный период 100-125 дней), значительная роль в успешности интродукции отведена способности растений переносить низкие зимние температуры (абсолютный минимум 47 °С) и приспосабливаться к поздне-весенним (до 3 июня) и ранне-осенним заморозкам (с начала сентября).

Зимостойкость интродуцентов во многом зависит от их биологических особенностей, определяющих диапазон адаптационных возможностей. Проведенные исследования показали, что зимостойкость изменяется с возрастом. У растений с низкой зимостойкостью (IV балла) (орех грецкий (*Juglans regia* L.), орех Зибольда (*Juglans sieboldiana* Maxim.), катальпа гибридная японская (*Catalpa hybrid japonica* (Dode) Rehd.) и др.) из-за значительных повреждений был нарушен ритм развития, что привело к ухудшению состояния и гибели. На начальном этапе испытания у некоторых видов: ели Шренка (*Picea schrenkiana* Fisch. & Mey.), ореха маньчжурского (*Juglans mandshurica* Maxim.), березы низкой (*Betula humilis* Schrank), бархата амурского (*Phellodendron amurense* Rupr.), лжетсуги Мензиеза (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) и др. повреждались морозами одно-двухлетние побеги или их верхняя часть.

В последующем зимостойкость некоторых видов повысилась с III до II баллов, однако не все растения сформировали присущий им в природе габитус. У некоторых видов хвойных растений периодически обмерзала (обгорала) почти вся хвоя: ель колючая (*Picea pungens* Engelm.), лжетсуга Мензиеза (*Pseudotsuga menziesii*) и ее формы, пихта одноцветная (*Abies concolor* (Gordon) Lindl. ex Hildebr.), сосна Муррея (*Pinus murrayana* Balf.). Значительная часть растений хорошо адаптировалась и на данный момент

переносит неблагоприятный зимний период без повреждений или повреждаются эпизодически побеги текущего года (I–II балла).

За период исследований поздневесенние заморозки отмечались практически ежегодно. Кратковременное и незначительное понижение температуры воздуха до минус 3 °С на развитие растений сильного воздействия не оказывало. Однако в отдельные годы поздними весенними заморозками повреждались молодые листочки дуба монгольского (*Quercus mongolica* Fisch. ex Turcz.), ореха маньчжурского (*Juglans mandshurica*), бархата амурского (*Phellodendron amurense*) и др. От заморозков страдали многие цветущие виды ирги (*Amelanchier* Medik.), рябины (*Sorbus* L.), черемухи (*Padus* Mill.), яблони (*Malus* Mill.), подмерзали сережки у ольхи серой (*Alnus incana* (L.) Moench), лещин (*Corylus* L.), дубов (*Quercus* L.) и др. видов.

Повреждение цветков вызывало снижение или отсутствие урожая у этих видов. Из-за повреждений периодически не семеновали хвойные или образовывали слабый урожай – пихта европейская (*Abies alba* Mill), пихта Фразера (*Abies fraseri* Poir.), пихта белокорая (*Abies nephrolepis* Maxim.), лиственница Сукачева (*Larix sukaczewii* Djil.), лиственница японская (*Larix leptolepis* Gord.), ель черная (*Picea mariana* Mill.), ель сербская (*Picea omorica* Pauc.), тсуга канадская (*Tsuga canadensis* Carr.), лжетсуга Мензиеза (*Pseudotsuga menziesii*). Всего повреждались заморозками (II–III баллы) около 28 % видов интродуцентов.

Засухоустойчивость привлеченных видов достаточно хорошая. В засушливые летние периоды у растений не было отмечено каких-либо значительных повреждений. Лишь у некоторых растений в отдельные годы под влиянием почвенной и атмосферной засух можно было наблюдать опадение завязей у черемух (*Padus* Mill.), облепих (*Hippophae* L.), боярышников (*Crataegus* L.) и потеря тургора листьями.

Устойчивость растений к вредителям и болезням играет важную роль в оценке их перспективности и использовании в формировании насаждений различного назначения, в том числе озеленительных.

Декоративность растения обусловлена его биологическими особенностями, но отсутствие устойчивости может отрицательно сказаться на восприятии его эстетической привлекательности. Из лиственных пород высокая устойчивость (IV балл) у вяза сродного (*Ulmus propinqua* Koidz.), боярышника алтайского (*Crataegus altaica* Lge.), черемухи виргинской (*Padus virginiana* (L.) Mill.) и др.

В отдельные неблагоприятные годы в коллекционных насаждениях повреждались некоторые виды хвойных интродуцентов ложнощитовкой, тлей и шишковой огнёвкой. Низкая устойчивость – у бересклета европейского (*Euonymus europaeus* L.), степень повреждения которого оценивается в 3 балла. Причиной такого состояния является ежегодное объедание растения личинками бересклетовой моли, достигающие 50 %.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что большая часть сохранившихся древесных растений обладает устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды и проявляет экологическую пластичность. Таким образом, среди изученных растений можно выделить некоторые перспективные виды для более широкого распространения и внедрения в насаждения Казахского мелкосопочника. К ним относятся: пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) H.Karst.), ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.), ель аянская (*Picea jezoensis* (Sieb.et Zucc.) Carr.), сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour), ель шероховатая (*Picea asperata* Masters), ель корейская (*Picea koraiensis* Nakai), пихта бальзамическая (*Abies balsamea* Mill.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), груша уссурийская (*Pyrus ussuriensis* Maxim. ex Rupr.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), клен татарский (*Acer tataricum* L.), черемуха обыкновенная (*Prunus padus* L.), облепиха крушиновидная (*Hippophaë rhamnoides* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), ясень зеленый (*Fraxinus lanceolata*), яблоня ягодная (*Malus baccata* (L.) Borkh.) и др.

Библиографические ссылки

1. Верзунов А. И., Маловик С. В. Дендропарк научно-производственного центра лесного хозяйства. Алматы : Бастау, 2005. 48 с.
2. Кабанова С. А., Рахимжанов А. Н., Данченко М. А. Создание зеленой зоны г. Астаны: история, современное состояние и перспективы // Лесотехнический журнал. 2016. № 2 (22). С. 16–22.
3. Искусственное лесоразведение вокруг г. Астаны [Электронный ресурс] / С. В. Залесов [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. URL: www.science-education.ru/118-13438 (дата обращения: 18.03.2017).
4. Арборетум лесного питомника «Ак кайын» РГП «Жасыл Аймак» / Ж. О. Суюндиков [и др.]. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 92 с.
5. Опыт лесоразведения в сухой типчаково-ковыльной степи Северного Казахстана / С. В. Залесов [и др.] // Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в Российской Федерации. Волгоград : ВНИАЛМИ, 2016. С. 109–113.

© Крекова Я. А., Залесов С. В., Чеботько Н. К., 2017

РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗМНОЖЕНИЯ *IN VITRO* *PINUS SYLVESTRIS* L.

доц., докторант Н. Н. Лисовый

Национальный лесотехнический университет Украины
г. Львов, Украина, kolja-lisovuj@mail.ru

Проведен анализ литературных источников, методика экспериментальных исследований: ступенчатая схема деконтаминации эксплантов; состав питательных сред для инициации и укоренения полученных клонов изучаемого вида в условиях in vitro. Приведены полученные результаты экспериментальных исследований по размножению сосны обыкновенной микроклонированием.

The analysis of a number of references concerning the subject of the research. Is a detailed description of the applied methodology of experimental research: step pattern of explants decontamination; composition of culture media for initiation and rooting clones derived species investigated under conditions in vitro. Shows the results of experimental studies micropropagation of Pinus sylvestris L.

Род Сосна (*Pinus* L.) насчитывает около 100 видов, произрастающих в лесах умеренного пояса и горах южных широт. Поскольку сосна обыкновенная характеризуется высокой морозостойкостью, относительной неприхотливостью к плодородию почвы, значительным генетическим полиморфизмом и устойчивостью к урбанизированным условиям, то она становится незаменимой в городском озеленении [1; 4; 5]. Все это и предопределяет необходимость усовершенствования современных методов размножения ценных генотипов сосны обыкновенной, к которым относится размножение в условиях *in vitro*.

Все экспериментальные исследования по микроклональному размножению сосны обыкновенной были проведены в лаборатории культуры тканей кафедры лесных культур и лесной селекции НЛТУ Украины по общепринятым в биотехнологии методикам [2; 3].

В качестве эксплантов нами были использованы вегетативные почки, полученные от молодых растений сосны обыкновенной (возраст 5–7 лет), выращенные из семян в условиях открытого грунта. С отобранного растительного материала отделяли конус нарастания (апекс), который и служил эксплантом.

Выходные экспланты подвергали ступенчатой стерилизации, которая заключалась в обработке растительного материала следующими стерилизующими агентами различной концентрации: проточная H_2O с детергентом; C_2H_5OH ; $NaClO$; и $AgNO_3$. После каждого реактива экспланты трижды промывали дистиллированной стерильной H_2O .

Стерильные экспланты для этапа инициации и укоренения высаживали на три, наиболее пригодные для хвойных растений питательные среды: MS (Murashige and Skoog medium), RW (Risser and White medium), LM (Litvay medium), модифицированные фитогормонами.

Наблюдение за результатами стерилизации эксплантов проводили в течение 10–15 дней, после чего их визуально классифицировали следующим образом: контаминированные (заражённые), некротические (повреждённые химическими агентами) и асептические (стерильные).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что наиболее эффективной оказалась следующая схема деконтаминации: C₂H₅OH (96 %, 10 с); проточная H₂O с детергентом (24 ч); NaClO (5 %, 5 с); C₂H₅OH (70 %, 10 с) и AgNO₃ (0,2 %, 5 с), которая обеспечила 98 % асептических эксплантов.

Инициацию эксплантов сосны обыкновенной проводили на питательных средах MS, RW и LM, которые модифицировали с помощью следующих фитогормонов в разных комбинациях и концентрациях: 2,4-D, НУК и БАП (табл. 1).

Самый высокий процент инициации эксплантов наблюдался на питательных средах с содержанием всех трех фитогормонов. Худшие результаты получали при отсутствии в среде стимулятора НУК.

Таблица 1

Результаты инициации эксплантов сосны обыкновенной

Вариант	Питательная среда	Применённые фитогормоны, мг/л			Инициированные экспланты, %
		2,4-D	НУК	БАП	
1	MS	–	0,5	0,1	42
2		0,2	–	0,1	20
3		0,2	0,5	–	88
4		0,2	0,5	0,1	92
5	RW	–	0,5	0,1	54
6		0,2	–	0,1	32
7		0,2	0,5	–	70
8		0,2	0,5	0,1	72
9	LM	–	0,5	0,1	32
10		0,2	–	0,1	26
11		0,2	0,5	–	64
12		0,2	0,5	0,1	78

Наибольшее количество инициированных эксплантов (92 и 78 %) наблюдалось в вариантах опыта № 4 и 12, соответственно.

Для ризогенеза полученных клонов, учитывая предыдущие результаты, были применены питательные среды MS и LM с вдвое уменьшенной концентрацией минеральных солей. Их модификацию проводили только ауксинами НУК и ИУК, поскольку они, как известно, стимулируют корнеобразование (табл. 2).

Результаты укоренения эксплантов сосны обыкновенной

Вариант	Питательная среда	Применённые фитогормоны, мг/л		Укоренение эксплантов, %
		НОК	ИОК	
1	1/2 MS	0,5	1,0	86
2		1,0	0,5	58
3		1,0	–	52
4		–	1,0	72
5	1/2 LM	0,5	1,0	66
6		1,0	0,5	60
7		1,0	–	48
8		–	1,0	78

Наибольшее количество укоренившихся эксплантов (86 %) наблюдалось на питательной среде 1/2 MS + 0,5 мг/л НУК + 1,0 мг/л ИУК. Полученные результаты свидетельствуют, что для укоренения исследуемых клонов важно наличие в составе среды ИУК.

В результате проведенных экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы: наиболее эффективной оказалась ступенчатая схема деконтаминации выходного растительного материала изучаемого вида, которая заключалась в последовательной обработке исходного растительного материала такими химическими агентами: C₂H₅OH (96 %, 10 с); проточная H₂O с детергентом (24 ч); NaClO (5 %, 5 с); C₂H₅OH (70 %, 10 с) и AgNO₃ (0,2 %, 5 с). Наибольший процент инициированных эксплантов наблюдался на питательной среде MS + 0,2 мг/л 2,4-D + 0,5 мг/л НУК + 0,1 мг/л БАП. Лучшее укоренение исследуемых клонов происходило на среде 1/2 MS + 0,5 мг/л НУК + 1,0 мг/л ИУК.

Библиографические ссылки

1. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні : довідник / М. А. Кохно [та ін.]. Київ : Вища школа, 2001. 207 с.
2. Калинин Ф. Л., Кушнир Г. П., Сарнацкая В. В. Технология микроклонального размножения растений. Киев : Наук. думка, 1992. 232 с.
3. Лісовий М. М. Деконтамінація експлантів *Pinus sylvestris* L. при розмноженні в умовах *in vitro* // Ліс, наука, молодь. Житомир : ЖНАЕУ, 2016. С. 22–24.
4. Лісовий М. М. Особливості поліморфізму, використання у озелененні та щеплення декоративних форм *Pinus sylvestris* L. // Науковий вісник НЛТУ України. Львів, 2013. Вип. 23 (18). С. 17–22.
5. Шлапак В. В., Небиков М. В. Особливості насінневого розмноження *Pinus sylvestris* L. в умовах *in vitro* // Науковий вісник НЛТУ України. Львів, 2011. Вип. 21 (14). С. 43–48.

ФЕНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ РОДА *PRUNUS* L. В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОГО АКАДЕМГОРОДКА

канд. биол. наук А. И. Лобанов¹, канд. биол. наук М. И. Седаева², студ. Н. А. Коновалова³

¹НИИ аграрных проблем Хакасии

Российская Федерация, г. Абакан. E-mail: anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru

²Институт леса имени В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН

Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: msedaeva@ksc.krasn.ru

³Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева

Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: konovalova_nadez@mail.ru

Изучено фенологическое развитие некоторых видов растений рода Prunus L. в условиях Красноярского Академгородка. В биологическом возрасте 38–39 лет средняя высота черемухи виргинской составляла 2,0–4,5 м, черемухи обыкновенной – 4,5 м, черемухи пенсильванской – 5,0–7,5 м, черёмухи Маака – 7,0–10,5 м. Черемухи пенсильванская, обыкновенная и Маака цветут и плодоносят и способны возобновляться самосевом (1 балл), что указывает на высокую степень их акклиматизации, а черемуха виргинская лишь цвела и плодоносила (2 балла).

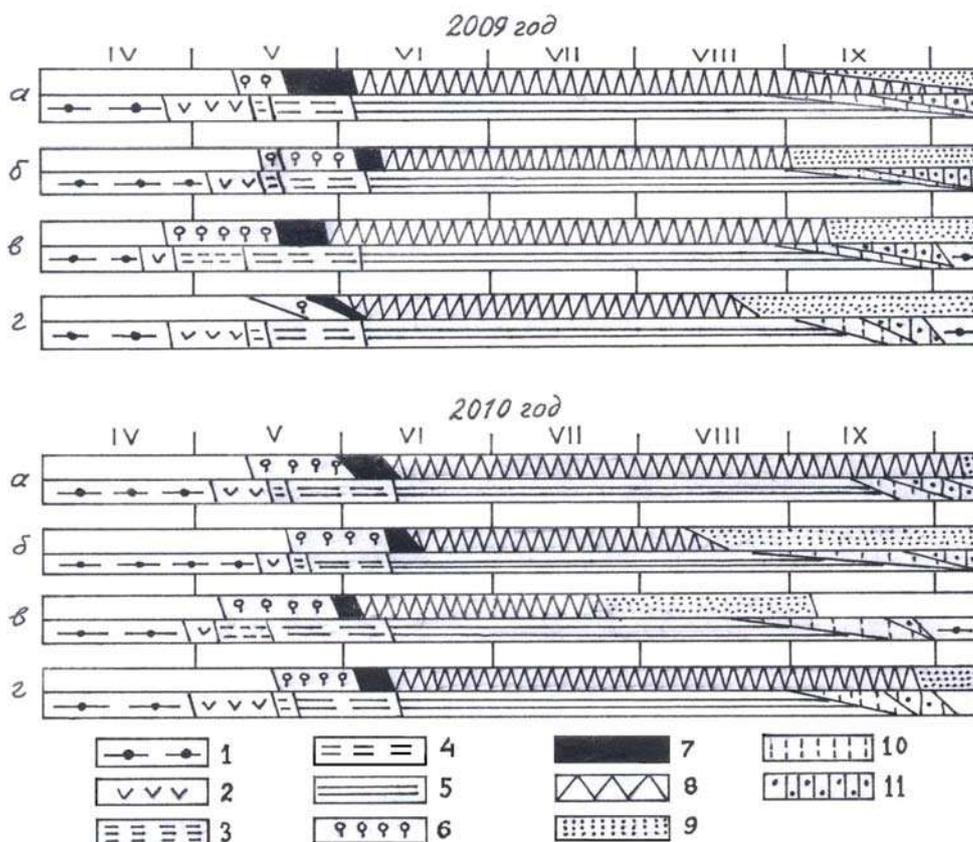
Phenological development of some species plants of Prunus L. was investigated under conditions of Krasnoyarsk Akademgorodok. In the biological age of 38–39 years the average height of cherry Virgin was 2,0–4,5 m, cherry plain – 4.5 m, cherry Pennsylvania – 5,0–7,5 m, cherry Maackii – 7,0–10,5 m. Cherry Pennsylvania, ordinary and Maackii blossom and fruit, and can be renewed self-sowing (1 point), indicating a high degree of acclimatization, and bird cherry only blossomed and plodonosila virginiana (2 points).

Фенологическое развитие растений является важнейшим биологическим показателем их взаимоотношений со средой и с успехом используется для оценки адаптационных возможностей интродуцентов [3; 5].

Целью настоящей работы явилось изучение фенологического развития некоторых видов растений рода *Prunus* L. в условиях Красноярского Академгородка.

Фенологические наблюдения были проведены в 2009–2010 гг. на базе дендрария Института леса имени В. Н. Сукачева СО РАН. Диагностику фенологических фаз растений проводили по общепринятым методикам [1]. Результаты наблюдений за фазами развития генеративных и вегетативных органов представлены в виде фенологических спектров (см. рисунок).

При этом фенологический спектр разделен на две половины: верхняя показывает фенологическое состояние генеративных органов, нижняя – вегетативных. Косая линия на фенологических спектрах, отграничивающая фенологические фазы, означает разновременность их наступления в пределах соцветия, кроны и биогруппы растений. Продолжительность вегетационного периода считалась от набухания почек до полного осеннего расцветивания листьев. Адаптацию растений оценивали в баллах зимостойкости [2] и репродуктивной способности [4].



Фенологические спектры сезонного развития некоторых растений рода *Prunus* L. в Красноярском Академгородке в 2009–2010 гг.:

a – черемуха пенсильванская; *б* – черемуха виргинская;
в – черемуха обыкновенная; *z* – черемуха Маака.

Фенологические фазы: 1 – зимний покой; 2 – набухание почек;
 3 – распускание почек; 4 – разворачивание листьев; 5 – летняя вегетация;
 6 – бутонизация; 7 – цветение; 8 – завязывание и созревание плодов;
 9 – рассеивание плодов; 10 – осеннее расцветивание листьев;
 11 – опадение листьев

Объектами исследований послужили один местный вид – черемуха обыкновенная (*Prunus avium* Mill.) и три интродуцированных – черемухи Маака (*P. maackii* Rupr.), виргинская (*P. virginiana* L.) и пенсильванская (*P. pensylvanica* (L. f.). Растения произрастают на дерново-карбонатной

почве. В биологическом возрасте 38–39 лет средняя высота черемухи виргинской составляла 2,0–4,5 м, черемухи обыкновенной – 4,5 м, черемухи пенсильванской – 5,0–7,5 м, черёмухи Маака – 7,0–10,5 м [6].

Поскольку сезонная динамика фитоценозов обусловлена гидротермическим режимом, охарактеризуем особенности вегетационных периодов в годы наблюдений. Вегетационный период 2009 г. был влажный, с максимумом осадков в августе. За май–сентябрь выпало 354,3 мм осадков, что на 25,6 % выше нормы (282 мм). Среднемесячная температура воздуха в этот период составляла 13,6 °С (на 0,3 °С выше нормы). Вегетационный период 2010 г. был влажный в июле (115,8 мм) и относительно засушливый в июне, августе и сентябре. За май–сентябрь выпало 230,8 мм, что на 18,4 % ниже нормы. Среднемесячная температура воздуха в этот период составляла 13,8 °С, что в пределах нормы.

Успешному прохождению фенологических фаз вегетативного и генеративного развития анализируемых видов способствовала их полная адаптация к зимним условиям существования. Зимостойкость черемух Маака, пенсильванской, виргинской и обыкновенной составляла I балл, следовательно, растения не обмерзали даже в суровые морозы.

Черемухи пенсильванская, обыкновенная и Маака цветут и плодоносят и способны возобновляться самосевом (1 балл), что указывает на высокую степень их акклиматизации, а черемуха виргинская лишь цвела и плодоносила (2 балла).

По фенологическим спектрам видно значительное сходство в сроках прохождения фенологических фаз у изученных видов рода *Prunus* L. Вместе с тем обнаружено, что самая большая продолжительность вегетационного периода (156–169 дней) наблюдается у местного вида – черемухи обыкновенной, а самая маленькая (151–154 дня) – у экзота черемухи Маака.

Отмеченные виды вполне зимостойки, формируют вызревшие однолетние побеги и жизнеспособные семена, а также обладают высокой побегообразовательной способностью. Их можно шире рекомендовать в зеленой зоне г. Красноярска и других населенных пунктах юга Средней Сибири с аналогичными почвенно-климатическими условиями.

Библиографические ссылки

1. Елагин И. Н., Лобанов А. И. Атлас–определитель фенологических фаз растений. М. : Наука, 1979. 95 с.
2. Лапин П. И., Сиднева С. В. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии // Бюл. ГБС АН СССР. 1968. Вып. 69. С. 14–21.
3. Лобанов А. И. Годичный цикл развития растений степей Хакасии // География и природные ресурсы. 1983. № 4. С. 156–158.
4. Некрасов В. И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. М. : Наука, 1980. 101 с.

5. Погосова Н. П., Лыткина С. В. Сезонное развитие кленов ясенелистного и татарского в зеленых посадках Красноярска как показатель адаптации к новым условиям среды // Экология растений Средней Сибири. Красноярск : Краснояр. кн. изд-во, 1983. С. 53–56.

6. Седаева М. И. Рост интродуцированных деревьев в коллекции Института леса имени В. Н. Сукачева СО РАН // Интенсификация лесного хозяйства России: проблемы и инновационные пути решения. Красноярск : ИЛ СО РАН, 2016. С. 166–167.

© Лобанов А. И., Седаева М. И., Коновалова Н. А., 2017

ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОНОШЕНИЯ СОРТОВ ЧЕРЕМУХИ В БСИ ПОВОЛЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

магистрант М. В. Ломакина, ст. преп. С. В. Мухаметова

Поволжский государственный технологический университет
Российская Федерация, г. Йошкар-Ола. E-mail: MuhametovaSV@volgatech.net

Представлены показатели плодоношения 15 образцов черемухи Ботанического сада-института ПГТУ в 2016 г.: диаметр и масса плодов, а также содержание в них мякоти. Изученные формы и гибриды разделены на мелко- и крупноплодные. Выявлена положительная корреляция между диаметром и массой плодов ($r = 0,83$), связь между массой плодов и содержанием в них мякоти не выявлена ($r = 0,18$).

Fruiting figures of 15 bird cherry samples of VSUT BGI are presented, such as weight and size of fruits, content of the pulp. Studied samples were divided into groups with small and large fruits. A positive correlation between diameter and weight of fruits ($r = 0.83$), the relationship between the mass of fruit and content of pulp in them not found ($r = 0.18$).

Черемуха (*Padus* L.) издавна известна как плодое, лекарственное и декоративное растение, неприхотливое к экологическим условиям. В пищу используются созревающие в июле терпкие, вяжущие плоды-костянки. В настоящее время выведены сорта, имеющие пищевое и декоративное значение [1].

Цель работы – сравнительный анализ плодоношения сортов черемухи в условиях Ботанического сада-института Поволжского государственного технологического университета (Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола). Сбор коллекции нетрадиционных плодово-ягодных растений, в том числе и представителей рода Черемуха, ведется с 2006 г. Сорта черемухи представлены в экспозиции «Дикоплодовые растения» [2; 3].

Исследования были проведены в 2016 г. Объектами стали 15 образцов черемухи, в том числе гибриды селекции ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск. Массу 100 штук плодов определяли тремя измерениями на электронных весах. Отношением массы извлеченных косточек к массе навески плодов определяли их выход, выраженный в процентах; разницу принимали за массу мякоти. Данные обработаны с помощью пакета Microsoft Excel. Сорта разделяли на группы с низким и высоким значениями показателей относительно среднего значения. Уровень изменчивости оценен по Г. Н. Зайцеву [4]. Результаты исследования приведены в таблице.

Показатели плодоношения черемухи в 2016 г.

Наименование образца	Диаметр плода, см	Масса 1 плода, г	Содержание мякоти, %
Черемуха обыкновенная			
Форма зеленоплодная из Бакчара	0,8±0,01	0,4±0,01	83,7±1,43
‘Колората’	0,8±0,01	0,3	82,4
Гибриды черемухи обыкновенной и виргинской			
‘Красный Шатер’	1,0±0,02	0,7±0,01	82,3±0,59
‘Плотнокистная’	0,9±0,00	0,6±0,00	82,0±0,68
‘Пурпурная Свеча’	1,0±0,01	0,6±0,01	80,9±0,42
‘Самоплодная’	0,8±0,01	0,5±0,02	89,9±0,77
‘Сибирская Красавица’	1,1±0,02	0,6±0,01	85,5±0,86
‘13-4-91’	1,1±0,01	1,1±0,00	83,6±0,26
‘13-4-94’	1,3±0,01	1,1±0,01	85,4±0,40
‘13-5-71’	1,2±0,01	1,0±0,02	85,2±0,12
‘13-5-72’	1,1±0,01	1,0±0,00	87,3±0,29
‘13-5-74’	1,2±0,01	0,8±0,00	82,8
‘13-5-78’	1,2±0,01	0,9±0,04	82,4±0,32
‘13-8-34’	1,1±0,02	0,9±0,02	84,0±0,20
‘13-8-35’	1,4±0,03	0,9±0,02	87,9±1,10
Среднее значение	1,1±0,04	0,8±0,06	84,3±0,65
Коэффициент вариации, %	16,3	33,1	3,0

Диаметр плодов изменялся от 0,8 (‘Самоплодная’) до 1,4 см (‘13-8-35’), варьирование показателя было нормальным («нижняя» норма – 16,3 %). Средняя масса одного плода колебалась от 0,3 г (‘Колората’) до 1,1 г (‘13-4-91’ и ‘13-4-94’), варьирование признака было нормальным («верхняя» норма – 33,1 %). Средние значения содержания мякоти характеризовались небольшим варьированием (3,0 %) и колебались от 80,9 до 89,9 %. Выявлена положительная корреляция между диаметром и массой плодов ($r = 0,83$), связь между массой плодов и содержанием в них мякоти не выявлена ($r = 0,18$).

Изученные сорта черемухи разделены на мелко- и крупноплодные. В группу мелкоплодных входят: ‘Колората’, форма зеленоплодная из Бакчара, ‘Самоплодная’, ‘Плотнокистная’, ‘Сибирская Красавица’, ‘Пурпурная Свеча’. К группе крупноплодных отнесены: ‘Красный Шатер’, гибриды ‘13-5-74’, ‘13-5-78’, ‘13-8-35’, ‘13-8-34’, ‘13-5-71’, ‘13-5-72’, ‘13-4-94’, ‘13-4-91’. Полученные результаты соотносятся с данными 2014 и 2015 гг., представленными нами ранее [5; 6].

Таким образом, изученные представители черемухи, выращиваемые в условиях интродукционной культуры в Республике Марий Эл, успешно плодоносят. Плоды крупноплодных растений представляют практическую ценность в качестве пищевого ресурса.

Библиографические ссылки

1. Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири / А. Б. Горбунов [и др.]. Новосибирск : Академ. изд-во «Гео», 2013. С. 37–60.
2. Ботанический сад-институт ПГТУ: история, коллекции, исследования / С. М. Лазарева [и др.]. Йошкар-Ола: Стринг, 2014. 108 с.
3. Коллекционные фонды Ботанического сада-института Марийского государственного технического университета / Л. И. Котова [и др.]. Йошкар-Ола : МарГТУ, 2011. 152 с.
4. Зайцев Г. Н. Математика в экспериментальной ботанике. М. : Наука, 1990. 296 с.
5. Тимурғалиева Л. А., Мухаметова С. В. Экспозиция «Дикоплодовые растения»: современное состояние и перспективы // Тр. Поволжск. гос. технологич. ун-та. Сер. Технологическая. 2015. № 3. С. 50–54.
6. Мухаметова С. В., Ломакина М. В. Сравнительный анализ плодоношения сортов черемухи в Республике Марий Эл // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2016. № 12. С. 45–47.

© Ломакина М. В., Мухаметова С. В., 2017

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕМЯН СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ В ЛЕСНИЧЕСТВАХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ (УРОЖАЙ 2016 г.)

проф. Р. Н. Матвеева¹, доц. С. Н. Дырдин¹, инж. И. Г. Тарасенко²

¹Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева

Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: selekcia@sibgtu.ru

²Филиал ФБУ «Рослесозащита» «Центр защиты леса Красноярского края»

Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: czl124@rcfh.ru

Приведены данные об изменчивости жизнеспособности, зрелости, массы 1 000 шт. семян сосны кедровой сибирской урожая 2016 года, собранного в естественных насаждениях и на ПЛСУ лесничеств Красноярского края. Установлено, что показатели семян в зависимости от места произрастания варьируют в больших пределах. Так, жизнеспособность семян колеблется от 70 до 95 %, зрелость – от 76 до 99 %, масса 1 000 шт. семян – от 211,8 до 317,4 г. Рекомендовано для длительного хранения использовать семена, собранные в насаждениях и на ПЛСУ Верхнеманского, Саяно-Шушенского и Усинского лесничеств Красноярского края.

The article presents data on the variability of viability, maturity, weight of 1000 download seeds of Siberian cedar pine harvest 2016 harvested in natural forests and on PLS forestry of the Krasnoyarsk territory. Indices of seeds depending on the locus can vary within wide limits. So the viability of seeds varies from 70 to 95 %, maturity from 76 to 99 %, weight of 1 000 seeds of 211.8 to 317,4 g. Recommended for long-term storage in the first place, to use seeds from Verkhnemanskoe, Sayano-Shushensky and Usinsky forestry of the Krasnoyarsk territory.

Изменчивость посевных качеств семян древесных растений отмечали А. И. Ирошников [3], А. И. Земляной [2], Ю. М. Дебринюк, Ю. С. Веремчук [1] и др.

Целью наших исследований явилось изучить изменчивость показателей семян сосны кедровой сибирской урожая 2016 г., собранного в насаждениях и на ПЛСУ Красноярского края. Посевные качества семян, такие как жизнеспособность, определены по ГОСТ 13056.7–93, масса 1 000 шт. семян – по ГОСТ 13056.4–67. Зрелость семян установлена по проценту заполнения зародышем семенного канала. Данные об изменчивости показателей семян приведены в табл. 1.

Уровень изменчивости рассматриваемых показателей по шкале С. А. Мамаева [4] низкий и составляет 6,2–10,7 %. Однако максимальное значение жизнеспособности семян превышает минимальное на 35,7 %, зрелости семян – на 30,3 %, массы 1 000 шт. семян – на 49,8 %.

Таблица 1

Изменчивость показателей семян сосны кедровой сибирской урожая 2016 г.

Показатель	max	min	X_{cp}	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %
Жизнеспособность, %	95	70	83,5	1,31	6,41	7,7	1,6
Зрелость, %	99	76	94,7	1,20	5,90	6,2	1,3
Масса 1 000 шт. семян, г	317,4	211,8	253,4	5,53	27,08	10,7	2,2

С учетом места сбора шишек показатели семян сосны кедровой сибирской урожая 2016 года распределились следующим образом (табл. 2).

Таблица 2

Показатели семян с учетом места их сбора и номера образца

Лесничество	Номер образца	Жизнеспособность		Зрелость		Масса 1 000 шт.	
		%	% к X_{cp}	%	% к X_{cp}	г	% к X_{cp}
Большемуртинское	518	87	104,2	98	103,5	232,2	91,6
Большеулуйское	666	70	83,8	96	101,4	240,5	94,9
Верхнеманское	513	95	113,8	94	99,3	283,4	111,8
Ермаковское	599	92	110,2	92	97,1	262,0	103,4
Ирбейское	663	70	83,8	96	101,4	240,5	94,9
Каратузское	510	86	103,0	98	103,5	280,2	110,6
Козульское	587	85	101,8	95	100,3	251,4	99,2
Курагинское	597	92	110,2	97	102,4	265,0	104,6
Манское	639	92	110,2	95	100,3	226,0	89,2
Назаровское	497	88	105,4	98	103,5	301,0	118,8
Пировское	569	77	92,2	97	102,4	238,9	93,9
Саяно-Шушенское	489	95	113,8	97	102,4	313,6	123,5
	490	94	112,6	96	101,4	317,4	125,2
Таежинское	547	80	95,8	99	104,5	240,5	94,9
	548	82	98,2	97	102,4	225,4	88,8
	549	86	103,0	97	102,4	252,5	99,6
	550	80	95,8	94	99,3	228,4	90,1
Таштыпское	641	90	107,8	92	97,1	260,0	102,6
Тюхтетское	511	65	77,8	93	98,2	235,4	92,9
	512	68	81,4	90	95,0	230,6	91,0
Усольское	566	87	104,2	96	101,4	221,0	87,2
	568	75	89,8	98	103,5	211,8	83,6
Усинское	674	94	112,6	92	97,1	279,2	110,2
Среднее значение		83,5	100,0	94,7	100,0	253,4	100,0

Из приведенных данных видно, что на ПЛСУ в Саяно-Шушенском, Усинском лесничествах формируются шишки с крупными семенами, отличающимися повышенной жизнеспособностью. Крупные семена отмечены и в шишках деревьев, произрастающих в насаждениях Назаровского лесничества. Наибольшей жизнеспособностью и зрелостью отличаются семена в насаждениях Верхнеманского, Манского, Ермаковского и Кура-

гинского лесничеств. Мелкие семена пониженной жизнеспособности сформированы в шишках деревьев Усольского и Тюхтетского лесничеств. В основном семена отнесены к первому и второму классам качества (ГОСТ 14161–86). Исключение составляют семена из Тюхтетского лесничества, имеющие третий класс качества.

В связи с периодичностью семеношения сосны кедровой сибирской, когда межурожайные периоды составляют 5–7 лет, возникает необходимость длительного хранения семян. Исследования показали, что для длительного хранения семян при лесовосстановлении рекомендуется проводить их сбор в высокобонитетных насаждениях с учетом лесосеменного районирования (приказ Рослесхоза № 100 от 28.03.2016 г.) имеющих крупные семена и высокий процент жизнеспособности [5]. Учитывая данные рекомендации, целесообразно для длительного хранения в первую очередь использовать семена, собранные в насаждениях Верхнеманского и на ПЛСУ Саяно-Шушенского, Усинского лесничеств, жизнеспособность семян которых составила 94–95 %, масса 1 000 шт. семян 283,4; 313,6–317,4; 279,2 г, соответственно.

Библиографические ссылки

1. Дебринюк Ю. М., Веремчук Ю. С. Посевные качества семян пихты белой в насаждениях Украинских Карпат // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений / СибГТУ. Красноярск, 2014. С. 23–26.
2. Земляной А. И. О характере генетического разнообразия семян кедра сибирского в связи с высотной поясностью на Алтае // Состояние и перспективы развития лесной генетики, селекции, семеноводства и интродукции; методы селекции древесных растений. Рига, 1974. С. 239–242.
3. Ирошников А. И. Качество семян кедра сибирского в горных районах // Географические аспекты горного лесоведения и лесоводства. Чита : Забайкальский филиал ГО СССР, 1967. С. 153–155.
4. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений на примере семейства *Pinaceae* на Урале. М. : Наука, 1973. 284 с.
5. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф. Особенности длительного хранения семян кедра сибирского / СибГТУ. Красноярск, 2001. 154 с.
6. О внесении изменений в приказ Рослесхоза от 08.10.2015 № 353 «Об установлении лесосеменного районирования» : приказ Рослесхоза № 100 от 28.03.2016 г. М. : М-во природных ресурсов и экологии Рос. Федер.

© Матвеева Р. Н., Дырдин С. Н., Тарасенко И. Г., 2017

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ
КУЛЬТУР ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ПРАВОБЕРЕЖНОМ
УЧАСТКОВОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ ВГЛТУ
ИМЕНИ Г. Ф. МОРОЗОВА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

доц. А. И. Миленин

Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г. Ф. Морозова
Российская Федерация, г. Воронеж. E-mail: lesovod_taks @ vglta.ru

Приводятся данные о росте потомств дуба черешчатого из свежей нагорной и пойменной дубравы в лесорастительных условиях Д₂. В течение 63 лет за культурами проводился регулярный уход и измерение основных морфометрических признаков у дуба и его спутников. Получены данные о влиянии лесотипологического происхождения и фенологической разновидности на рост потомств дуба черешчатого.

Provides data on the growth of progenies of fresh Oak Hill and floodplain oak forests in forest vegetation conditions of D₂. During 63 years for crops was carried out regular maintenance and measurement of the main morphometric traits in oak and its satellites. Obtained data on the influence of lesotipologicheskogo origin and for phenological varieties on the growth of progenies oak.

Культуры дуба черешчатого в Правобережном лесничестве Учебно-опытного лесхоза ВГЛТУ были созданы в 1953 году под руководством профессоров М. М. Вересина и В. Б. Лукьянца в Правобережном лесничестве. Варианты происхождения желудей: дубравы снытьевая (Д₂), осоковая (Д₁), солонцовая (Д₀), нагорная (Д₂) Грибановское; на супесях – (В₂), пойменная (Е₃) Хопёрское; на солонцеватых суглинках (Д₀), осоковая (Д₁) Грибановское. Желуди собирались в дубравах Теллермановского леса и Учебно-опытного лесхоза. Периодически проводился уход за культурами и изучение их роста и состояния.

В дальнейшем изучение культур продолжил Д. И. Ащеулов [1]. В 2016 году был сделан повторный пересчет в двух вариантах лесотипологического происхождения из снытьевой и пойменной дубрав Теллермановского леса. На каждой пробной площади у всех деревьев дуба учитывались морфометрические и морфологические признаки. Различия в структуре популяций фенологических разновидностей устанавливали методами репрезентативности качественных признаков. Для основных морфологических признаков рассчитывали статистические показатели.

Подеревное описание дуба на пробных площадях позволило выявить определенные особенности в их распределении по ряду фенотипических признаков ствола и кроны (табл. 1).

Показатели дуба различного лесотипологического происхождения

Показатель	Встречаемость, %	
	Д _{сн}	Д _{пв}
Форма ствола:		
прямой	81,8	50,9
искривленный	13,6	45,5
коленчатый	4,6	3,6
Толщина скелетных ветвей:		
тонкие	40,9	18,2
средние	28,2	52,7
толстые	30,9	29,1
Тип ветвления:		
моноподиальный	55,4	16,4
дихотомический	24,5	47,2
смешанный	20,1	36,4
Угол отхождения ветвей от ствола:		
острый	58,2	34,5
средний	34,5	61,8
прямой	7,3	3,7

В лесотипологических культурах из снытьевой нагорной дубравы поздней разновидности больше деревьев с ценными селекционно-хозяйственными признаками: прямой формой ствола, моноподиальным типом ветвления, тонкими скелетными ветвями. Характерной особенностью культур дуба черешчатого ранней разновидности, имеющих происхождение из пойменной дубравы, является минимальная встречаемость деревьев с ценными хозяйственными признаками. Доля деревьев с прямой формой ствола составляет 50,9 %; моноподиальным типом ветвления – 16,4 %; тонкими скелетными ветвями – 18,2 %. В культурах пойменного дуба ранораспускающейся разновидности доминируют особи с дихотомическим и смешанным типами ветвления; по толщине скелетных ветвей – со средними и толстыми ветвями (см. табл. 1).

В лесотипологических культурах, созданных желудями из свежей снытьевой дубравы, у позднораспускающейся разновидности дуба черешчатого больше деревьев с ценными хозяйственными признаками: прямой формой ствола – 81,8 %; моноподиальным типом ветвления – 55,4 %; тонкими скелетными ветвями – 40,9, %; острым углом отхождения ветвей от основного ствола – 58,2 %. Поэтому в этом насаждении больше выход деловой древесины по количеству деревьев и по запасу (80 и 86 %, соответственно), первый класс товарности. В насаждении пойменного дуба этот показатель в два раза ниже: 46 и 58 %, соответственно, II класс товарности.

Достоверность различий между лесотипологическими культурами по морфологическим признакам ствола и кроны подтверждается данными статистической обработки (табл. 2).

**Достоверность различий по качеству ствола и типу ветвления
в насаждениях дуба черешчатого различного лесотипологического
происхождения**

Лесотипологическое происхождение желудей	Доля признака, %	$\pm\sigma$, %	$\pm m$, %	t_{ϕ}
Центральная лесостепь нагорная дубрава				
Прямоствольность				
ДСН(П)	81,8	35,58	3,67	4,01
ДПВ(Р)	50,9	49,99	6,74	
Моноподиальность ветвления				
ДСН(П)	55,4	49,71	4,74	3,50
ДПВ(Р)	16,4	37,03	7,42	
Острый угол отхода скелетных ветвей от ствола				
ДСН(П)	58,2	49,32	4,70	3,00
ДПВ(Р)	34,5	47,54	6,41	
Тонкие скелетные ветви				
ДСН(П)	40,9	49,16	4,34	3,34
ДПВ(Р)	18,2	38,5	5,20	

Наибольший показатель достоверности различий отмечается по таким признакам как прямоствольность ($t_{\phi} = 4,01$) и моноподиальность ветвления ($t_{\phi} = 3,50$).

Библиографические ссылки

1. Ащеулов Д. И., Миленин А. И. Внутривидовая изменчивость дуба черешчатого в Центральной лесостепи и на Кавказе // Лесной журнал. 2008. № 6. С. 22–26.
2. Миленин А. И. Селекция дуба черешчатого в дубравах Воронежской области // Лесные экосистемы в условиях меняющегося климата проблемы и перспективы. Воронеж : ВГЛТУ, 2015. С. 344–347.
3. Миленин А. И., Тошов А. О. Состояние лесотипологических культур дуба черешчатого в Правобережном лесничестве УОЛ ВГЛТУ // Мониторинг состояния использования воспроизводства лесов Европейской части Российской Федерации : материалы Всерос. молодеж. науч. конф. Воронеж, 2016. С. 383–387.

© Миленин А. И., 2017

**ПРОХОЖДЕНИЕ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ФАЗ ЯБЛОНИ,
ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В МЕМОРИАЛЬНОЙ ЧАСТИ
БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМЕНИ Вс. М. КРУТОВСКОГО
В 2014–2016 ГГ.**

доц. Н. В. Моксина, студ. О. А. Герасимова

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск

Рассмотрены результаты фенологических наблюдений яблони в Ботаническом саду имени Вс. М. Крутовского за 2014–2016 гг. Установлены сроки наступления начала и окончания вегетации, цветения, наступление съемной зрелости плодов. Выделены сорта, отличающиеся ранними сроками созревания плодов, коротким периодом вегетации.

The results of phenological observations of tree in the Botanical garden of them. Sun. M. Krutovskaya for 2014–2016 Set the timing of the start and end of the growing season, flowering, the onset of the removable maturity of the fruit. The cultivars characterized by early ripening of the fruit, short period of vegetation.

Количественным методом оценки степени адаптации растений в районах их культивирования служит сравнительная фенология, дающая представление об изменении сроков фенофаз и репродуктивной деятельности. Фенологические наблюдения являются одним из наиболее доступных и эффективных методов изучения особенностей развития растений в определенных экологических условиях, позволяя установить сроки их вегетации, продолжительность прохождения отдельных фенофаз и продуктивность различных сортов и особей [1].

Яблони, произрастающие в стелющейся форме в мемориальной части Ботанического сада имени Вс. М. Крутовского, представляют собой уникальную коллекцию сортов различного эколого-географического происхождения (европейская часть России, Новая Зеландия, Сибирь).

Фенологические наблюдения, проводимые с 1989 г., включали выделение следующих фаз: набухание, распускание вегетативных, генеративных почек; начало и окончание цветения, листопада; наступление съемной зрелости плодов [2].

В данной статье представлены результаты исследований за 2014–2016 гг.

Самое раннее набухание почек наблюдалось у деревьев всех сортов коллекции Ботанического сада имени Вс. М. Крутовского в 2014 г., что связано с аномальными погодными условиями. В 2015 и 2016 гг. данная

фенологическая фаза была отмечена в конце второй декады апреля. Окончание периода вегетации у летних сортов (Аркад стаканчатый, Белый налив, Грушовка московская, Золотой шип) наблюдается в конце сентября – начале октября. У зимних сортов (Аркад зимний, Бисмарк, Генерал Орлов) – с 8 по 13 октября (табл. 1).

Таблица 1

Даты начала набухания почек и окончания листопада

Сорт	2015 г.		2016 г.	
	начало набухания почек	окончание листопада	начало набухания почек	окончание листопада
Аркад зимний	26.04	01.10	27.04	04.10
Аркад стаканчатый	22.04	25.09	27.04	28.09
Белый налив	24.04	30.09	29.04	01.10
Бисмарк	25.04	15.10	29.04	08.10
Генерал Орлов	26.04	10.10	28.04	09.10
Грушовка московская	24.04	01.10	28.04	02.10
Золотой шип	24.04	01.10	27.04	01.10
Нобилис	24.04	04.10	28.04	02.10
Папировка	25.04	10.10	29.04	10.10

При изучении сроков созревания плодов установлено, что самыми ранними показателями характеризуется сорт Аркад стаканчатый: в 2014 г. данная фенофаза наблюдалась с 11 августа, в 2015 г. – с 4 по 7 августа, а в 2016 г. – с 28 по 31 июля. Плоды других летних сортов начинают созревать с середины августа, а зимних – в середине сентября (табл. 2).

Таблица 2

Время сбора плодов

Сорт	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Аркад зимний	11.09	06–08.09	07.09
Аркад стаканчатый	11.08	04–07.08	28–31.07
Белый налив	20–22.08	19–23.08	21–25.08
Бисмарк	10–15.09	07–10.09	10–14.09
Генерал Орлов	15–18.09	13–15.09	12–15.09
Грушовка московская	20–23.08	09–11.08	10–14.08
Золотой шип	19–23.08	04–08.08	04–09.08
Нобилис	01–05.09	02–04.09	30.08–05.09
Папировка	28–30.08	18–20.08	21–24.08

При анализе продолжительности периода вегетации отмечено, что 2014 г. она равна 170–182 дней, в 2015 г. – 157–171 дней, а в 2016 г. – 153–164 дня.

Продолжительность периода вегетации влияет на прохождение фенологических фаз у изучаемых сортов, это позволило выделить устойчивые неблагоприятным погодным условиям сорта и особи, которые отличаются поздними сроками начала вегетации, цветения и ранними сроками начала листопада, что обеспечивает уменьшение вероятности повреждения генеративных органов, своевременную подготовку растений к зимнему периоду.

Библиографические ссылки

1. Селекция яблони в Ботаническом саду имени Вс. М. Крутовского / Р. Н. Матвеева [и др.]. Красноярск, 2006. 357 с.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Г. А. Лобанова. Мичуринск : ВНИИСХ, 1973. 495 с.

© Моксина Н. В., Герасимова О. А., 2017

ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОНОШЕНИЯ СОРТОВ ШИПОВНИКА

ст. преп. С. В. Мухаметова

Поволжский государственный технологический университет
Российская Федерация, г. Йошкар-Ола. E-mail: MuhametovaSV@volgatech.net

Приведены показатели плодоношения семи сортов шиповника в Ботаническом саду-институте ПГТУ. Изученные сорта разделены на крупно- и мелкоплодные. Сортам с большей массой плодов был характерен больший их диаметр, выход воздушно-сухого сырья коррелировал с массой и диаметром плодов. Наибольшей межсортной изменчивостью характеризовалась масса плодов, в меньшей степени – выход сухих плодов, наименее изменчивы длина и диаметр плодов.

The fruiting parameters of 7 dogrose varieties in the VSUT BGI are given. The studied varieties are divided into large-fruited and small-fruited. The varieties with higher fruit weight were characterized by greater diameter, the yield of air-dry raw material correlated with the weight and diameter of the fruits. The fruit weight was characterized by the greatest variability. The yield of dried fruits are less variable. The diameter and length of fruits are least changeable.

В настоящее время представляют большой интерес сорта шиповника, полученные в результате гибридизации *Rosa majalis* Herrm. и *Rosa webbiana* Royle. Плоды этих сортов содержат повышенное количество витамина С, а растения характеризуются зимостойкостью, регулярным плодоношением, высокой урожайностью и отсутствием на побегах в зоне плодоношения шипов, что значительно облегчает сбор сырья [1–2].

Цель настоящего исследования – изучение параметров плодоношения сортов шиповника коллекции Ботанического сада-института Поволжского государственного технологического университета (БСИ ПГТУ), г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл.

Объектами исследования стали образцы семи таксонов коллекции БСИ ПГТУ. Растения сорта ‘Воронцовский 3’ получены в 2008 г. из ГНУ ВНИИС имени И.В. Мичурина Россельхозакадемии (г. Мичуринск). Сорт ‘Шпиль’ приобретен в 2005 г. в ООО «Садовая компания «Садко» (г. Москва). Остальные сорта поступили в 2005 г. из ЦСБС СО РАН (г. Новосибирск). Растения перечисленных шиповников в количестве 15 экземпляров произрастают в экспозиции «Дикоплодовые растения» [1].

Плоды собирали в августе 2016 г. в фазу их массового созревания. Длину и диаметр 50 плодов измеряли штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Для определения массы одного плода взвешивали три навески по 100 плодов на электронных весах SJCE VIBRA с точностью до 0,01 г.

Плоды высушивали до воздушно-сухого состояния при температуре 70 °С в электрической сушилке для овощей и фруктов ЭСОФ-0,5/220 «Ветерок». Выход плодов в воздушно-сухом состоянии, выраженный в процентах, получали отношением массы сухих плодов, очищенных от чашелистиков, к массе свежесобранных. Данные обработаны методами вариационной статистики с помощью пакета анализа Microsoft Excel на 95%-м уровне значимости и с использованием пакета программ «Statistica 6.0». Уровень изменчивости оценен по Г. Н. Зайцеву [3].

Согласно данным таблицы, среди изученных сортов наибольшей массой и размером плодов характеризовался ‘Рух’, наименьшей – ‘Воронцовский 3’. Коэффициент вариации массы плодов составил 32,9 %, что свидетельствует об уровне ее изменчивости в области «верхней» нормы. Значения массы плодов большинства сортов отличались на статистически достоверном уровне.

Статистически не значимы различия между шиповником ‘Румяный’ и сортами ‘Шпиль’, ‘Хиромант’, ‘Капитан’, а также между сортами ‘Хиромант’ и ‘Шпиль’. Диаметр и длина плодов характеризовались «нижней» нормой варьирования (12,4 и 14,2 %, соответственно) и коррелировали между собой ($r = 0,50$). Масса плодов в большей степени коррелировала с их диаметром ($r = 0,96$), чем с длиной ($r = 0,69$).

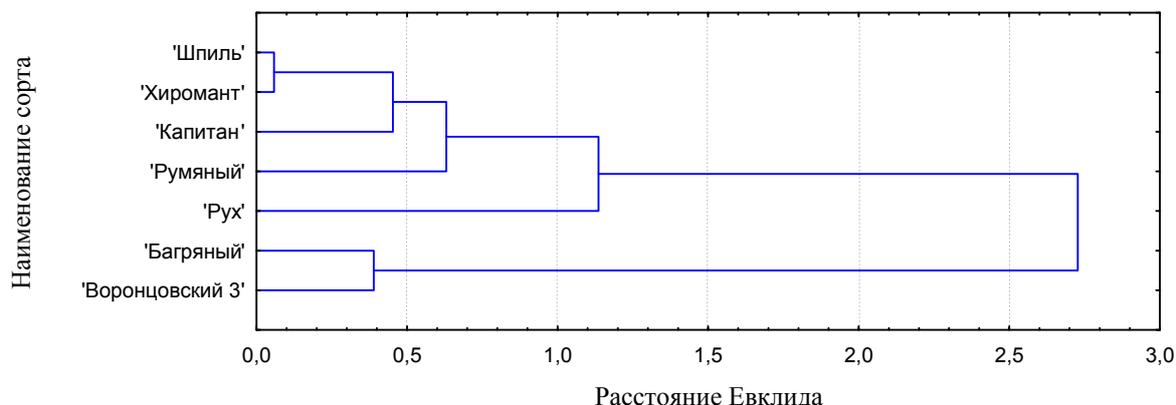
Выход сырья в воздушно-сухом состоянии изменялся от 26,4 % (‘Румяный’) до 41,4 % (‘Капитан’). Шиповник ‘Воронцовский 3’ по данному показателю достоверно не отличался от сортов ‘Багряный’ и ‘Румяный’, а ‘Хиромант’ – от сорта ‘Шпиль’.

Параметры плодоношения сортов шиповника

Сорт	Масса 1 плода, г	Размер плодов, см		Выход воздушно-сухого сырья, %
		Диаметр	Длина	
Багряный	1,2±0,05	1,3±0,02	1,9±0,04	28,8±0,39
Воронцовский 3	1,0±0,03	1,1±0,02	2,1±0,04	27,0±0,52
Капитан	2,3±0,02	1,6±0,02	2,1±0,04	41,4±0,40
Румяный	2,1±0,07	1,5±0,02	2,6±0,05	26,4±0,35
Рух	2,7±0,11	1,7±0,07	2,8±0,08	34,8±1,63
Хиромант	2,0±0,03	1,6±0,02	2,1±0,04	32,4±2,59
Шпиль	1,9±0,02	1,6±0,02	2,2±0,03	35,6±0,12
Среднее	1,9±0,23	1,5±0,07	2,3±0,12	33,7±2,52
Коэффициент вариации, %	32,9	12,4	14,2	19,8

У остальных сортов выявлено статистически достоверное отличие по данному параметру. Коэффициент вариации параметра составил 19,8 %, что свидетельствует о «нижней» норме варьирования признака. Выход воздушно-сухого сырья коррелировал в большей степени с массой плодов ($r = 0,77$) и их диаметром ($r = 0,76$), чем с длиной ($r = 0,28$).

Была построена дендрограмма сходства на основе массы и размеров плодов (см. рисунок).



Дендрограмма сходства сортов шиповника по массе и размерам плодов

Согласно дендрограмме, среди изученных таксонов выделены две группы: с крупными плодами – 'Рух', 'Румяный', 'Капитан', 'Хиромант', 'Шпиль'; с мелкими – 'Багряный' и 'Воронцовский 3'. Полученные результаты сходны с данными 2015 года, представленные нами ранее [4].

Таким образом, изученные сорта шиповника в условиях Республики Марий Эл успешно плодоносят, а их плоды представляют практическую ценность в качестве лекарственного сырья.

Наибольшей межсортовой изменчивостью характеризовалась масса плодов, в меньшей степени – выход сухих плодов, наименее изменчивы длина и диаметр плодов. Сортам с большей массой плодов был характерен больший их диаметр, выход воздушно-сухого сырья коррелировал с массой и диаметром плодов. Полученные данные могут быть использованы при организации плантационного возделывания сортов шиповника в условиях Волго-Вятского региона.

Библиографические ссылки

1. Ботанический сад-институт ПГТУ: история, коллекции, исследования / С. М. Лазарева [и др.]. Йошкар-Ола : Стринг, 2014. 108 с.
2. Стрелец В. Д. Шиповник в культуре. Биологические особенности, витаминные виды и сорта, технология возделывания. М. : Изд-во РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2009. 193 с.
3. Зайцев Г. Н. Математика в экспериментальной ботанике. М. : Наука, 1990. 296 с.
4. Мухаметова С. В., Скочилова Е. А. Параметры плодоношения и биохимическая характеристика сортов шиповника в Марий Эл // Вестник Поволжск. гос. технологич. ун-та. Сер. Лес, экология, природопользование. 2016. № 2 (30). С. 94–103.

© Мухаметова С. В., 2017

ОПЫТ РАЗМНОЖЕНИЯ ВИДОВ И СОРТОВ КАЛИНЫ ЗЕЛЕНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ

ст. преп. С. В. Мухаметова, магистрант Ю. С. Эшмеева

Поволжский государственный технологический университет
Российская Федерация, г. Йошкар-Ола. E-mail: MuhametovaSV@volgatech.net

Черенки V. opulus и ее сортов показали лучшую укореняемость по сравнению с V. lantana и V. lentago. Основное влияние на процент укоренения черенков оказывал фактор видовой специфичности. Применение гетероауксина и препарата «Стимул» положительно сказалось на морфометрических параметрах укоренившихся черенков.

The cuttings of V. opulus and its varieties showed better rooting compared to V. lantana and V. lentago. The species specificity factor had the main influence on the percentage of cuttings rooting. The use of heteroauxin and “Stimul” drug positively affected the morphometric parameters of the rooted cuttings.

Род калина (*Viburnum* L.) насчитывает около 200 видов в Северной и Центральной Америке, Европе, Северной Африке и Азии. Это листопадные, реже вечнозеленые, кустарники или небольшие деревья с супротивным листорасположением. Цветки белые или розоватые, мелкие, собраны в соцветия. Плод – костянка с одним семенем. Плоды некоторых видов употребляются в пищу и в народной медицине. Большинство видов относительно теневыносливо и влаголюбиво. Многие виды весьма декоративны и ценятся за красивую листву, крупные многочисленные соцветия и яркие плоды. Размножаются калины посевом семян, зелеными черенками и отводками [1].

Размножение стеблевыми полуодревесневшими (зелеными) черенками является одним из способов вегетативного размножения. Для этого используют побеги текущего года, закончившие или заканчивающие свой рост, находящиеся в состоянии полуодревеснения. Зеленые черенки находятся в активном физиологическом состоянии, при благоприятных условиях обеспечивающем образование корней [2].

Цель настоящего исследования – провести сравнительный анализ результатов зеленого черенкования видов и сортов калины в зависимости от применения стимуляторов.

Объектами стали пять видов и сортов калины, произрастающих в Ботаническом саду-институте ПГТУ (г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл). Посадки коллекционных растений были сделаны в 1977 г. Настоящий опыт закладывали в 2015 г. в трех вариантах: с использованием пасты гетероауксина, гуминового препарата «Стимул» ЗАО «Ронгинское торфобрикет-

ное предприятие», а также контроль. Черенки с 1–2 междоузлиями нареза-ли в количестве 25 шт. для каждого варианта опыта. Укоренение черенков проводили в холодных парниках, в качестве субстрата использовали смесь песка и торфа в соотношении 1:1. Перед высадкой черенков субстрат про-ливали раствором марганцовокислого калия. Парники накрывали пленоч-ными рамами, пленку белили известью во избежание обгорания черенков. Ежедневно проводили двукратное опрыскивание черенков водой. Укоре-няемость черенков оценивали осенью, сохранность учитывали следующей весной. У укорененных черенков измеряли высоту (в том числе длину те-кущего прироста) и длину корневой системы (по длине самого длинного корня). Полевые данные обработаны с помощью пакета анализа данных прикладной программы Microsoft Excel [3].

Показатели укореняемости и сохранности черенков показаны на рис. 1. Наибольшим процентом укоренения черенков характеризовалась *V. opulus*. Наименьшую укореняемость черенков показала *V. lentago*, причем в кон-троле и в варианте со «Стимулом» ее черенки не укоренились совсем. *V. opulus* и ее сорта характеризовались лучшей укореняемостью черенков по сравнению с *V. lentago* и *V. lantana*.

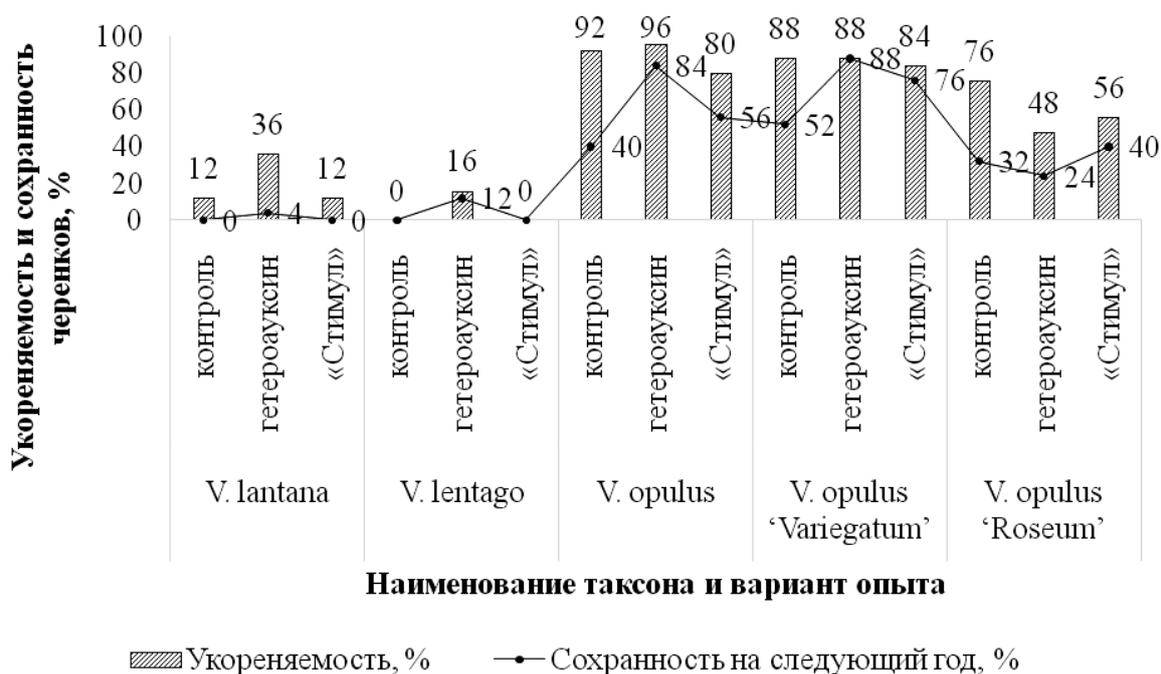


Рис. 1. Укореняемость и сохранность черенков *Viburnum*

При сравнении вариантов опыта черенки большинства изученных ка-лин лучше укоренились в опыте с гетероауксином.

Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что основное влия-ние на процент укоренения черенков оказывал фактор видовой специфич-ности: доля его влияния составила 94,0 % ($F_{\text{факт.}} = 42,1 > F_{\text{крит.}} = 3,8$). Влия-ние фактора применения стимулятора не достоверно.

Укорененные черенки после проведенных измерений были оставлены в парнике для доращивания. Сохранность черенков (от числа посаженных) на следующий год составила от 0 до 88 %. Между значениями укореняемости и сохранности черенков выявлена положительная тесная корреляция ($r = 0,89$). Вариант с гетероауксином характеризовался наибольшими значениями сохранности черенков большинства калин, а у *V. lentago* и *V. lantana* черенки сохранились только в данном опыте.

В первый год укорененные черенки не имели приростов в высоту, количество корней большинства черенков превышало 5 шт. (рис. 2). Исключением стала *V. lantana*, у которой все укоренившиеся черенки имели 2 корня.

В таблице приведены показатели укорененных одно- и двухлетних черенков калин.

В целом однолетние черенки *V. opulus* 'Variegatum' обладали самой длинной корневой системой, причем *V. opulus* и ее сорта характеризовались большими значениями данного показателя по сравнению с *V. lentago* и *V. lantana*.



Рис. 2. Однолетние черенки:
а – *V. opulus*, б – *V. lentago*

При сравнении вариантов опыта у двух видов калины образовавшаяся корневая система была длиннее в варианте с гетероауксином, у двух – со «Стимулом».

В контрольных вариантах получены минимальные значения, что свидетельствует о положительном влиянии использованных препаратов на длину корневой системы. Различие средних значений длины корневой системы между контролем и вариантами опыта статистически достоверно (при $\alpha = 0,05$) лишь у *V. lantana*, а также у *V. opulus* 'Variegatum' между контролем и вариантом с гетероауксином.

Морфометрические параметры укорененных черенков *Viburnum*

Наименование таксона	Вариант опыта	Длина корневой системы 1-летних черенков, см	Параметры 2-летних черенков		
			длина корневой системы, см	высота растения, см	прирост, см
<i>V. lantana</i> L.	контроль	3,3±0,59	–	–	–
	гетероауксин	10,9±1,73	14,0	13,5	4,5
	«Стимул»	9,1±1,65	–	–	–
<i>V. lentago</i> L.	контроль	–	–	–	–
	гетероауксин	8,0±2,48	23,5±4,07	7,0±2,31	3,0±0,87
	«Стимул»	–	–	–	–
<i>V. opulus</i> L.	контроль	12,4±1,41	29,0±2,13	11,0±1,49	7,3±1,65
	гетероауксин	13,5±1,22	25,8±2,08	14,8±1,59	10,1±1,56
	«Стимул»	15,9±1,60	30,2±2,18	11,4±1,05	5,8±0,85
<i>V. opulus</i> 'Variegatum'	контроль	12,9±1,23	22,9±1,06	10,3±0,85	5,6±0,81
	гетероауксин	18,2±1,11	23,2±1,62	9,9±0,84	5,3±0,52
	«Стимул»	15,4±1,44	20,7±1,12	10,1±0,82	6,1±0,84
<i>V. opulus</i> 'Roseum'	контроль	12,3±1,63	20,7±3,40	9,2±2,17	7,3±1,62
	гетероауксин	14,0±1,61	20,3±2,95	8,6±3,75	7,8±3,72
	«Стимул»	14,8±1,69	25,8±3,18	10,5±1,86	5,2±1,46

Среди двулетних укорененных черенков наибольшей длиной корневой системы и высотой во всех вариантах опытов характеризовалась *V. opulus*. Наименьшей длиной корневой системы обладала *V. lantana*, наименьшей высотой – *V. lentago*. В варианте со «Стимулом» у двух из трех калин отмечена максимальная длина корневой системы. Различия между средними показателями статистически недостоверны в большинстве случаев, за исключением различия между высотой черенков *V. opulus* в контроле по сравнению с остальными двумя вариантами опыта (при $\alpha = 0,10$), а также текущего прироста черенков *V. opulus* в варианте с гетероауксином и «Стимулом» (при $\alpha = 0,05$).

Проведение корреляционного анализа выявило слабые связи между длиной корневой системы одно- и двулетних черенков ($r = 0,27$), а также длиной корневой системы однолетних черенков и длиной текущего прироста двулетних черенков ($r = 0,28$). Длина текущего прироста слабо коррелировала с длиной корневой системы двулетних черенков ($r = 0,22$), умеренно – с высотой растений ($r = 0,48$).

Таким образом, проведено вегетативное размножение зелеными черенками видов и сортов калины. Черенки *V. opulus* и ее сортов, относящиеся к секции *Opulus*, показали лучшую укореняемость по сравнению

с *V. lantana* (секция *Lantana*) и *V. lentago* (секция *Lentago*). Применение гетероауксина и препарата «Стимул» положительно сказалось на проценте укореняемости и морфометрических параметрах черенков. Но основное влияние на процент укоренения черенков оказывал фактор видовой специфичности при незначимом влиянии фактора применения стимулятора.

Библиографические ссылки

1. Замятнин Б. Н. Калина – *Viburnum* L. // Деревья и кустарники СССР. Т. VI. М.-Л. : АН СССР, 1962. С. 159–194.

2. Соколова Т. А. Декоративное растениеводство. Древодводство. М. : Академия, 2004. 352 с.

3. Математические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве: лабораторный практикум / В. Л. Черных [и др.]. Йошкар-Ола : МарГТУ, 2011. 80 с.

© Мухаметова С. В., Эшмеева Ю. С., 2017

**ОТБОР 33-ЛЕТНИХ ПОЛУСИБОВ ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ 86/50,
103/67 И 109/73 СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ
ПО РЕПРОДУКТИВНОМУ РАЗВИТИЮ НА ПЛАНТАЦИИ
«ЕРМАКИ»**

асп. В. В. Нарзязев, доц. А. Г. Кичкильдеев

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: selekcia@sibgtu.ru

Отражены особенности репродуктивного развития 33-летних полусибов сосны кедровой сибирской в семьях 86/50, 103/67, 109/73 на плантации «Ермаки» в 2016 году. Полусибовы были отселектированы по репродуктивному развитию с учетом образования шишек, макро- и микростробилов.

The peculiarities of the reproductive development of 33-year-old half-siblings of pine cedar Siberian in the families 86/50, 103/67, 109/73 on the plantation "Ermak" in 2016 are reflected. Polusibs were selected for reproductive development, taking into account the formation of cones, macro- and microstrobils.

В литературных источниках отмечается, что репродуктивное развитие деревьев сосны кедровой сибирской зависит от генотипа, возраста, условий произрастания и других факторов. Размножение плюсовых деревьев с целью сохранения генетического потенциала популяций, выращивания селекционного посадочного материала, создания лесосеменных плантаций имеет большое значение в лесокультурном производстве [1; 2].

Целью наших исследований явилось сопоставить репродуктивное развитие семенного потомства сосны кедровой сибирской от плюсовых деревьев 86/50, 103/67 и 109/73, аттестованных по семенной продуктивности, выделить экземпляры с учетом образования шишек, макро- и микростробилов.

Для создания плантации был использован посадочный материал, полученный из семян материнских деревьев, произрастающих на территории Колыванского лесничества Новосибирской области. Схема посадки – 8×8 м.

В 33-летнем биологическом возрасте наблюдается большая изменчивость полусибов по репродуктивному развитию в зависимости от их принадлежности к определенным семьям (табл. 1).

Наибольшее количество деревьев, образовавших шишки и макростробилов, было в семье 86/50, микростробилов – 109/73. Количество деревьев с шишками в семье 86/50 превышало на 32,7 и 22,7 %, макростробилов – на 23,6 % в сравнении с деревьями в семьях 103/67 и 109/73.

Таблица 1

Распределение деревьев по репродуктивному развитию, %

Номер семьи	Без репродуктивных органов	Шишки	Макростробилы	Микростробилы
86/50	18,2	72,7	63,6	18,2
103/67	50,0	40,0	40,0	10,0
109/73	50,0	50,0	40,0	30,0

Количество шишек, макро- и микростробилов на дереве в разных семьях приведено в табл. 2.

Таблица 2

Среднее количество шишек, макро- и микростробилов на дереве

Номер семьи	Шишки		Макростробилы		Микростробилы	
	шт.	% к $X_{\text{ср}}$	шт.	% к $X_{\text{ср}}$	шт.	% к $X_{\text{ср}}$
86/50	27,9	157,6	39,1	116,4	766,5	115,0
103/67	12,3	69,5	32,0	95,2	662,0	99,3
109/73	5,8	32,8	25,5	75,9	602,0	90,3
Среднее значение	17,7	100,0	33,6	100,0	666,8	100,0

Превышение над средним значением по количеству шишек и макро- и микростробилов у потомства плюсового дерева 86/50 составило 57,6 % и 16,4 %, соответственно. Среднее количество шишек на дереве в 2016 году равно 17,7 шт.; макро- и микростробилов – 33,6 шт., микростробилов – 666,8 шт. По всем показателям семенное потомство дерева 86/50 превосходит остальные.

Отселектированы полусибы, значительно отличающиеся от средних значений (табл. 3).

Таблица 3

Отселектированные полусибы по репродуктивному развитию

Номер		Шишки		Макростробилы		Микростробилы	
семьи	полусиба	шт.	% к $X_{\text{ср}}$	шт.	% к $X_{\text{ср}}$	шт.	% к $X_{\text{ср}}$
86/50	10-24	81	457,6	62	184,5	980	147,0
	10-10	61	344,6	58	172,6	0	0
	61-10	41	231,6	0	0	553	82,9
103/67	2-30	26	146,9	44	131,0	662	99,3
Среднее значение		17,7	100,0	33,6	100,0	666,8	100,0

У полусибов 10-24 семьи 86/50 и 2-30 семьи 103/67 отмечено образование шишек, макро-, микростробилов. Полусиб 61-10 сформировал шишки и микростробилы без образования в 2016 году макро- и микростробилов, что указывает на наличие у него межурожайного периода. Полусиб 10-10 развива-

ется по женскому типу, сформировав значительное количество шишек, макростробилов без образования пыльцы.

Отселектированные полусибы рекомендуется размножить для выращивания посадочного материала, ориентированного на раннее, интенсивное образование репродуктивных органов.

Библиографические ссылки

1. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф. Изменчивость полусибов кедра сибирского в плантационных культурах Западно-Саянского ОЛХ // Ботанические исследования в Сибири. Красноярск, 2008. С. 115–118.

2. Титов Е. В. Изменения семенной продуктивности кедра сибирского при скрещивании деревьев разных половых типов // Половое размножение хвойных растений. Новосибирск, 1985. С. 113–114.

© Нарзязев В. В., Кичкильдеев А. Г., 2017

ШИПОВНИК НА РОССИЙСКОМ ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ: ВИДОВОЙ СОСТАВ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ, РЕСУРСЫ

канд. биол. наук А. А. Нечаев

Дальневосточный НИИ лесного хозяйства
Российская Федерация, г. Хабаровск. E-mail: dvniilh@gmail.com

Приведены данные по видовому составу, полезным свойствам, распространению, урожайности, ресурсам шиповника на российском Дальнем Востоке. Среднегодовой биологический запас плодов шиповника (всех видов) на Дальнем Востоке оценивается, как минимум, в 70 тыс. т (в сырой массе) или 24,5 тыс. т (в воздушно-сухой, 35 % от свежесобранной). В угодьях производственного фонда он составляет 23,3 тыс. т, а максимально возможный сбор – 14,0 тыс. т.

The author gives information about species composition, useful properties, distribution, productivity, resources of Rosa L., growing in the Russian Far East. Average annual biological stock of fruit trees (of all kinds) in the far East is estimated to be at least 70 thousand t (crude weight) or 24.5 thousand t (air-dried, 35 % from svejesobranna flourishing). In the production of the Fund it is 23.3 thousand t and maximum possible fee-14.0 thous. t.

Шиповник – ценное лекарственное, пищевое, медоносное, пыльценозное, кормовое и декоративное растение. Представляет большой интерес для промысловых заготовок плодов, селекции и интродукции. На российском Дальнем Востоке произрастают 11 видов рода шиповник (*Rosa* L.) [1]: шиповник даурский – *Rosa davurica* Pall. (Приморье, Приамурье, Восточная Сибирь – Забайкалье, Монголия, Северо-Восточный Китай); ш. тупоушковый – *R. amblyotis* С.А. Меу. (Приморье, Приамурье, Западном Приохотье, Камчатка, Сахалин, Курильские о-ва, Восточная Сибирь – Забайкалье, Якутия, Северо-Восточный Китай, Корея, Япония – Хоккайдо, Хонсю); ш. иглистый – *R. acicularis* Lindl. (Приморье, Приамурье, Западное Приохотье, Сахалин, Курильские о-ва, Камчатка, Чукотка, Западная и Восточная Сибирь, северная часть Европы, Средняя Азия, Монголия, Северо-Восточный Китай, Корея, Япония, Северная Америка); ш. морщинистый – *R. rugosa* Thunb. (приморские берега Приморья, Нижнего Приамурья, Западного Приохотья, на Камчатке, Сахалине, Курильских о-вах, в Корею, Японии – Хоккайдо, Хонсю); ш. тонконожковый – *R. gracilipes* Chrshan. (Приморье, южная часть Приамурья, Северо-Восточный Китай, Корея); ш. якутский – *R. jacutica* Juz. (Северное Приамурье, Западное Приохотье, северная часть Камчатки, восточная часть Якутии); ш. камчатский – *R. kamtschatica* Vent. (юг Камчатки, Курильские о-ва); ш. корейский –

R. koreana Kom. (Приморье, Нижнее Приамурье, Северо-Восточный Китай, Корея); ш. Маррэ – *R. marretii* Levl. (Сахалин, Курильские о-ва – Шикотан, Кунашир, Итуруп, Япония – Хоккайдо, Хонсю); ш. Максимовича – *R. maximowicziana* Regel (крайний юг Приморья, Северо-Восточный Китай, Корея) и ш. сихотэалинский – *R. sichotealinensis* Kolesn. (Приморье, Нижнее Приамурье, Корея). Следует отметить, что все виды шиповника очень полиморфны. Кроме того, в местах совместного произрастания они иногда образуют гибриды друг с другом, некоторые из них выделены систематиками в ранге самостоятельных видов.

С пищевыми и лекарственными целями шиповник издавна и широко разводится в культуре, выведено множество высоковитаминных и урожайных сортов и форм. В качестве декоративного растения шиповник повсеместно выращивается в городах, садах, парках, на дачах. Пересадку и стрижку переносит хорошо. Дикорастущие шиповники являются прекрасным подвоем для садовых сортов роз. Размножается шиповник семенами, а также вегетативным путем (корневыми отпрысками, отводками, делением кустов, зелеными черенками, прививками). Семена прорастают после длительной стратификации. В природе шиповник размножается с помощью лесных животных и птиц, которые не только поедают его плоды, но и переносят семена на различные расстояния.

На Дальнем Востоке плоды шиповника даурского, ш. тупоушкового, ш. иглистого, ш. морщинистого и других видов потребляют и распространяют птицы 48 видов [3]. Основные потребители – фазаны, каменные глухари, дикуши, тетерева, рябчики, кукши, сойки, голубые сороки, большеклювые и восточные черные вороны, обыкновенные и японские свиристели, оливковые, бледные, золотистые, сизые и бурые дрозды, дрозды Науманна.

Часто в литературе указывается, что шиповник для пчеловодства является лишь пыльценосом и нектар его цветки не выделяют. Однако, по сведениям известного исследователя медоносной флоры юга Дальнего Востока В. В. Прогункова, ароматные цветки шиповника выделяют и нектар [4]. По его данным, на юге Приморья при теплой и влажной погоде с утра до вечера цветки, например, шиповника даурского и ш. морщинистого обильно выделяют нектар и активно посещаются пчелами. Все виды шиповника на Дальнем Востоке относятся к второстепенным медоносам и отличным пыльценосам. Медопродуктивность составляет 20–50 кг/га. Мед розоватый, обладает специфическим ароматом розового масла [4].

В зависимости от широты местности разные виды шиповника цветут с конца мая до начала июля. Плоды созревают в августе – сентябре и очень долго остаются на побегах, часто остаются на зиму. Плодоношение почти ежегодное. В течение 10 лет отмечается 7–8 лет с промысловыми урожаями плодов. Шиповник по величине и устойчивости плодоношения можно отнести к группе ягодных растений с очень устойчивым плодоношением и очень частыми хорошими и обильными урожаями.

Средние многолетние значения ягодной продуктивности зарослей шиповника иглистого на Дальнем Востоке составляют 100–150 кг/га (в среднем 120 кг/га), ш. даурского и ш. тупоушкового – 100–200 кг/га (в среднем 150 кг/га), ш. морщинистого – 200–400 кг/га (в среднем 300 кг/га). В более плотных зарослях ягодная продуктивность шиповника может быть в 2–3 раза выше. В наиболее благоприятных природных условиях или в культуре можно собрать с 1 куста шиповника даурского, ш. тупоушкового или ш. иглистого до 1–2 кг плодов, ш. морщинистого – до 3–4 кг.

По нашим данным, среднегодовой биологический запас плодов шиповника (всех видов) на Дальнем Востоке оценивается, как минимум, в 70 тыс. т (в сырой массе) или 24,5 тыс. т (в воздушно-сухой, 35 % от свежесобранной). В угодьях производственного фонда он составляет 23,3 тыс. т, а максимально возможный сбор – 14,0 тыс. т. Из всего биологического запаса плодов шиповника на Дальнем Востоке 23 тыс. т сосредоточено на территории Хабаровского края, 15 тыс. т – Амурской области, 12 тыс. т – Сахалинской области, 10 тыс. т – Приморского края, по 4 тыс. т – Магаданской области и Камчатского края и 2 тыс. т – Еврейской автономной области.

Библиографические ссылки

1. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / отв. ред. С. С. Харкевич. СПб. : Наука, 1996. Т. 8. 383 с.
2. Нечаев В. А., Нечаев А. А. Ягодные деревянистые растения семейства розовых – *Rosaceae* Juss. и птицы-карпофаги на Дальнем Востоке России // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2016. № 1. С. 89–99.
3. Прогунков В. В. Ресурсы медоносных растений юга Дальнего Востока. Хабаровск : ДальНИИЛХ, 2004. 253 с.

© Нечаев А. А., 2017

КУЛЬТУРЫ БАРХАТА АМУРСКОГО НА ЮГЕ ДАЛЬНОГО ВОСТОКА И В ИНТРОДУКЦИИ

канд. с.-х. наук Е. А. Никитенко

Дальневосточный НИИ лесного хозяйства
Российская Федерация, г. Хабаровск. E-mail: dea1808@mail.ru

Создание культур бархата амурского с целью получения пробки и древесины перспективно как в ареале, так и за его пределами. Сведения о росте культур и производстве ими пробки на юге Дальнего Востока ограничены начальным периодом наблюдений.

*The cork tree *Phellodendron amurense* Rupr. plantations have perspective for the cork and wood production in the natural areal and abroad of the habitat. The plantations growth and cork production information available only for initial period of the experiments in Russian Far East.*

Бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.) произрастает в Приморье и Приамурье в смешанных кедрово-широколиственных и пойменных лесах, встречаясь единично. В благоприятных условиях образует березово-бархатовые или бархатовые леса. В середине прошлого века на Дальнем Востоке было учтено 134 тыс. га лиственных молодняков с преобладанием бархата [1]. Наилучшего развития бархат достигает в долинных местоположениях с богатыми, влажными и хорошо дренированными почвами, а также в нижних поясах горных склонов на бурых лесных почвах. Наибольший прирост в высоту (50 см в год и более) наблюдается в возрасте от 20 до 40 лет [2]. Предельные размеры в естественных лесах на юге ареала: высота 32 м, диаметр ствола – 100 см.

Бархат амурский является единственным в России дикорастущим пробконосом промышленного значения. Заготовки пробки интенсивно проводилась с 1933 по 70-е годы прошлого века. Для нарастания 1 см пробки по радиусу требуется от 32 до 70 лет (в среднем – 50), и лишь отдельные стволы наращивают такой слой за 15–20 лет [3]. В 50-е годы прошлого века бархат активно культивировался не только на Дальнем Востоке, но и в Европейской части России.

Г. А. Трегубовым [4] было обследовано 14,7 га культур бархата, заложенных на юге Дальнего Востока до 1948 года, из них 12,4 га – в опытных лесничествах ДальНИИЛХ (Хецирском в Хабаровском крае и Майхинском в Приморском крае). Большинство культур закладывалось под пологом леса с целью улучшения состава, в том числе для формирования бархатовых насаждений после рубки основного полога. Этот способ позднее был признан неэффективным. Сохранность культур оказалась около 62 %.

Быстрота роста открытых культур в значительной степени зависит от плодородия почвы. На обедненных аллювиальных почвах в первые годы после посадки культур однолетними сеянцами средний прирост составил 12–15 см; на богатых почвах или на почвах с внесением навоза и суперфосфата – 50 см в первый год, несмотря на неблагоприятные погодные условия, на следующий год – 120 см [4]. Приживаемость чистых культур бархата в лесостепной зоне Приморского края высокая, однако рост очень медленный – 10 см в год [5]. При временном затоплении в поймах рек в Приморском крае бархат погибает в культурах [6].

В Хехцирском опытном лесхозе ДальНИИЛХ (сейчас Хехцирское лесничество Хабаровского края) с 1955 по 1959 годы были заложены 12 участков чистых и смешанных культур бархата амурского общей площадью 41,44 га. Согласно книге учета лесных культур, во всех случаях были закультивированы бывшие сельскохозяйственные земли, предварительно вспаханные конными плугами, иногда с боронованием. Для прямолинейности рядов проводили маркировку конным маркером. Посадку выполняли вручную под лопату, смешение – рядами, сдвоенными рядами или блоками, размещение растений 1,5–2,0 м на 0,7–1,0 м (5–9 тыс. шт./га). В смешанных культурах в смеси с бархатом высаживали орех маньчжурский, ясень маньчжурский, дуб монгольский, ильм, яблоню сибирскую, лиственницу, кедр корейский, березу плосколистную. Бархат высаживали 2-летними сеянцами из своего питомника, реже дичками.

Приживаемость бархата в культурах высокая (70–98 %), за исключением культур 1957 года, где высаживались дички бархата. Во всех случаях к осени второго года приживаемость доводилась до уровня не ниже 85 % путем дополнений. Агротехнические уходы проводились в первые три года и заключались в прополках с рыхлением (1–2 за сезон) и окашивании междурядий ручной косой.

При переводе культур в лесной фонд в 1966 году (культурам 7–11 лет) бархат был учтен от 4 до 10 единиц в составе насаждения в чистых густых культурах либо в блоках, примыкающих к дубу монгольскому, яблоне сибирской или ореху маньчжурскому. В порядных смешанных культурах с березой плосколистной, лиственницей и ясенем маньчжурским бархат погиб либо находился в угнетенном состоянии. К 11 годам в Хехцирском лесничестве культуры росли по графику III класса бонитета по шкале М. М. Орлова, уступая их росту в Приморском крае – по I (Спасский лесхоз) или II (Артемовский лесхоз) классам бонитета [7]. Толщина пробкового слоя у 8–11-летних культур на высоте 10 см составила от 3,2 до 5,3 мм.

Дальнейших наблюдений за культурами не проводилось, как не проводились и лесоводственные уходы. Лесоустройством 1994 года отмечен лишь один участок смешанных культур ореха маньчжурского и бархата амурского. К 2015 году во всех найденных нами культурах тех лет деревья бархата сохранились единично: менее единицы в составе насаждений.

На Дальнем Востоке бархат амурский считается чувствительным к засухе и недостатку влаги в почве. В то же время некоторые климатотипы в смешанных (3-х рядными кулисами) 46- и 48-летних культурах в засушливых условиях западной лесостепи Украины развиваются по Ia классу бонитета, обгоняя все другие породы, кроме лиственницы японской и соперничая с ясенем обыкновенным [8].

На двух участках 53-летних плантаций в Чехии бархат амурский происхождением с Дальнего Востока России растет по I классу бонитировочной шкалы М. М. Орлова, средние диаметры – 31,8 и 23,8 см при густоте 578 и 1475 шт./га, соответственно [9]. Масса коры при атмосферной влажности, заготовленной с 2-метрового участка ствола от комля, составила в среднем 4,3 и 3,2 кг с одного дерева, соответственно, или около 2,49 и 4,74 т с 1 га плантации.

В настоящее время бархат амурский включен в Перечень древесных пород, заготовка древесины которых не допускается, поэтому выращивание плантаций с целью заготовки коры и получения древесины может стать актуальной. Необходимы селекционные исследования по отбору наиболее продуктивных климатотипов и форм в естественных насаждениях. Для закладки лесных плантаций рекомендуется отбирать деревья с пластинчатой формой коры: они отличаются лучшим ростом по диаметру и образуют самую толстую кору [7]. Чуть менее продуктивны тонкокорые деревья с ромбовидной корой. Наиболее тонкая кора отмечена у ясенекорых деревьев. Темпы пробконакопления находятся в прямой связи с ростом дерева.

Библиографические ссылки

1. Лубенская Е. Ф. К вопросу о ходе роста и процессе накопления пробки бархата амурского на вырубках и гарях Дальнего Востока // Сб. тр. ДальНИИЛХ. Хабаровск : Хабар. кн. изд-во, 1963. Вып. 5. С. 239.
2. Трегубов Г. А., Емашев С. Д. Разведение бархата на Дальнем Востоке // Бархат амурский. М.-Л. : Гослесбумиздат, 1952. С. 96–133.
3. Цымек А. А. Леса с бархатом амурским // Леса Дальнего Востока. М. : Лесная пром-сть, 1969. С. 182–184.
4. Трегубов Г. А. Обзор лесокультурных работ на Дальнем Востоке до 1948 г. // Особенности развития лесного хозяйства Дальнего Востока. М.; Л. : Гослесбумиздат, 1951. С. 4–30.
5. Салата В. Ф. Выращивание леса в условиях лесостепной зоны на опыте Хорольского и Гродековского лесхозов // Итоги изучения лесов Дальнего Востока. Владивосток, 1967. С. 215–217.
6. Юхно В. И. Опыт создания зеленой зоны вокруг Уссурийска // Итоги изучения лесов Дальнего Востока. Владивосток, 1967. С. 217–219.

7. Емлевская А. Г. О формовом разнообразии и пробкопродуктивности бархата амурского в культурах // Сб. тр. ДальНИИЛХ. Хабаровск : Хабар. кн. изд-во, 1963. Вып. 5. С. 243–249.

8. Юрков З. М. К вопросу об интродукции бархата амурского в лесные насаждения Западной лесостепи Украины // Селекция, генетические ресурсы и сохранение генофонда лесных древесных растений (Вавиловские чтения) : сб. тр. ИЛ НАН Беларуси, 2003. Вып. 59. С. 310–314.

9. Данзер М., Иванов А. В. Опыт выращивания бархата амурского (*Phellodendron amurense* Rupr.) на плантациях в Чешской Республике // Вестник ИрГСХА. 2013. № 59. С. 32–36.

© Никитенко Е. А., 2017

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА УСТОЙЧИВОСТИ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ К ВЕСЕННИМ СТРЕССОРАМ

канд. с.-х. наук З. Е. Ожерельева

Всероссийский научно-исследовательский институт селекции
плодовых культур

Российская Федерация, г. Орел. E-mail: info@vniispk.ru

Исследования проводили в лаборатории физиологии устойчивости плодовых культур ФГБНУ ВНИИСПК в 2014–2016 гг. Объектами исследований служили сорта вишни селекции ВНИИСПК. Устойчивость сортов черешни и вишни к весенним заморозкам определяли методом искусственного промораживания. Моделировали в начале мая заморозки минус 1, 2 и 3 °С в климатической камере. Проведенный эксперимент позволил выявить наибольший потенциал устойчивости к весенним заморозкам у сортов вишни.

The researches were performed in the laboratory of resistance physiology of fruit crops at the All Russian research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK) in 2014–2016. Cherry cultivars developed at the VNIISPK were investigated. The resistance of sweet cherry and cherry cultivars to spring frosts was determined by artificial freezing. Early in May, –1 °C, –2 °C and –3 °C frosts were modeled in a climatic chamber. The experiment allowed revealing the largest potential of resistance to spring frosts in cherry cultivars.

Вишня и черешня – одни из наиболее распространенных и популярных среди населения косточковых культур. Они отличаются ценными по вкусу плодами, скороплодностью, урожайностью [2]. Для определения потенциала устойчивости сортов вишни и черешни к весенним заморозкам было проведено искусственное промораживание цветков и бутонов согласно методическим указаниям [1]. Моделировали весенние заморозки: минус 1, 2, 3 °С в период цветения вишни и черешни в климатической камере «Еспес» PSL-КРН (производство Япония).

Различные части цветка имеют неодинаковую степень устойчивости к низким температурам. Наиболее сильно повреждается пестик, самая устойчивая часть – тычинки [3; 4]. Анализ повреждений в бутонах и распустившихся цветках у сортов вишни показал, что в первую очередь повреждались пестики, тычинки оставались неповреждёнными. Изучаемые сорта вишни характеризовались высокой устойчивостью бутонов при снижении температуры до минус 1 °С. Все бутоны сохранились здоровыми. Количество погибших цветков у изучаемых сортов вишни при этом не превысило 25 %.

При снижении температуры до минус 2 °С установлен средний уровень устойчивости изучаемых сортов вишни к весеннему заморозку. При этом у сорта Шоколадница выявлено 33,1 % погибших цветков и 0,6 % погибших бутонов. У сорта Прощальная при действии заморозка минус 2 °С повредились пестики у 30 % цветков и 9,4 % бутонов. У сорта Гуртьевка отметили подмерзание пестиков у 35,2 % цветков и 9,9 % бутонов. У сорта Конкурентка выявили подмерзание пестиков при температуре минус 2 °С в 40,1 % цветков и 2,3 % бутонов. У растений сорта Подарок учителям при этом погибло 52,5 % цветков и 8,0 % бутонов. Проведенный эксперимент позволил выявить наименьший суммарный процент поврежденных цветков и бутонов у сортов Конкурентка, Прощальная, Шоколадница.

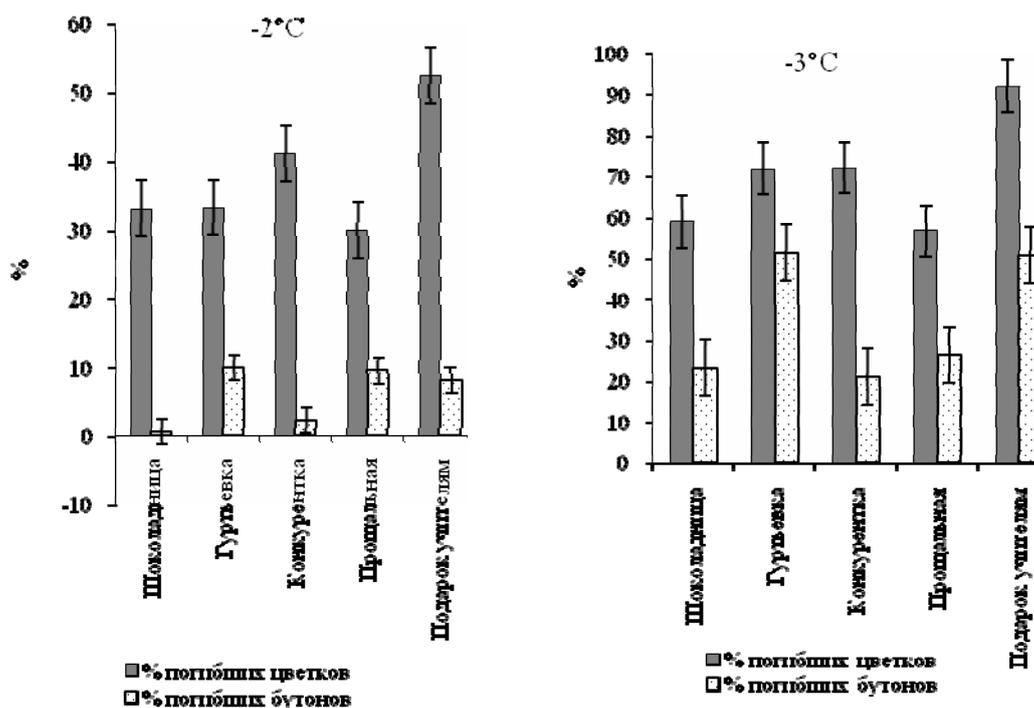
После воздействия на генеративные органы температурой минус 3 °С у сорта Шоколадница погибло 58,8 % цветков и 23,1 % бутонов. У сорта Прощальная погибших цветков было 56,6 % и бутонов – 26,2 %. У Гуртьевки отмечено погибших цветков 71,8 %, бутонов – 51,4 %. У сорта Конкурентка погибло пестиков у 72,0 % цветков и 21,0 % бутонов. У сорта Подарок учителям при этом выявили подмерзание пестиков у 91,8 % цветков и 50,8 % бутонов. Все изученные сорта вишни проявили слабую устойчивость к заморозку при температуре минус 3 °С. В целом наименьший суммарный процент погибших цветков и бутонов выявлен у сортов Конкурентка, Прощальная, Шоколадница (см. рисунок).

Для определения потенциала устойчивости сортов черешни к весенним заморозкам моделировали весенние заморозки минус 1 и 2 °С в период цветения черешни. Установлена также высокая устойчивость бутонов у изучаемых сортов черешни к весеннему заморозку минус 1 °С. При этом у сортов Орловская розовая, Орловская янтарная, Троснянская выявлено слабое повреждение цветков (от 13,3 до 19,0 %).

Остальные изучаемые сорта черешни характеризовались средним уровнем устойчивости раскрытых цветков. У сорта Поэзия погибли 39,0 % цветков, Аделина – 34,7 %.

В раскрытых цветках сортов черешни весенним заморозком минус 1 °С уже повреждались рыльца пестиков и пыльники тычинок. Воздействие заморозка минус 2 °С усилило повреждения цветков и бутонов. У большинства сортов черешни отмечено сильное подмерзание цветков. У сорта Орловская янтарная выявлено 61,1 % погибших цветков и 18,3 % поврежденных бутонов. Интенсивное подмерзание цветков выявлено у Орловской розовой (57,0 %), бутонов погибло 29,7 %. У сорта Поэзия пострадали 63,8 % цветков, бутоны при этом пострадали до 25,8 %. У Аделины погибло цветков 51,0 % и 16,3 % бутонов. Слабое подмерзание цветков до 22,4 % и очень слабое повреждение бутонов до 9,7 % выявлено у сорта Троснянская (см. таблицу).

При снижении температуры до минус 2 °С в цветках отмечено подмерзание пестиков и тычинок, в бутонах повредились рыльца пестиков.



Повреждение генеративных органов у сортов вишни после заморозка минус 2 и 3 °С (среднее за 2014–2016 гг.), %

Подмерзание цветков и бутонов черешни весенними заморозками (среднее за 2014–2016 гг.), %

Сорт	-1 °С		-2 °С			
	% гибели цветков	V, %	% гибели цветков	V, %	% гибели бутонов	V, %
Троснянская	17,8	25,0	22,4	28,2	9,7	18,2
Орловская янтарная	19,0	25,8	61,1	51,4	18,3	25,3
Поэзия	39,0	38,6	63,8	53,0	25,8	30,5
Орловская розовая	13,1	21,1	57,0	49,0	29,7	33,0
Аделина	34,7	36,1	51,0	45,6	16,3	23,8
НСР ₀₅		12,2		$F_{\Phi} = 1,3 < < F_T = 3,3$		16,6

Таким образом, проведенный эксперимент позволил выявить наибольший потенциал устойчивости к весенним заморозкам у сортов вишни, чем у черешни.

Библиографические ссылки

1. Предварительный отбор перспективных генотипов плодовых растений на экологическую устойчивость и биохимическую ценность плодов : метод. рекомендации / В. Г. Леонченко [и др.]. Мичуринск, 2007. 72 с.

2. Ожерельева З. Е. Оценка хозяйственно-биологических признаков сортообразцов вишни и черешни на юге Нечерноземья : дис. ... канд с.-х. наук. Брянск, 2001. 193 с.

3. Устойчивость цветков яблони к весенним заморозкам / Н. Г. Красова [и др.]. // Вестник ОрёлГАУ. 2009. № 6. С. 50–53.

4. Ожерельева З. Е., Гуляева А. А. Влияние заморозков на устойчивость генеративных органов вишни в период цветения // Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2015. № 3. С. 45–51.

© Ожерельева З. Е., 2017

РОСТ 13-ЛЕТНЕГО ПОТОМСТВА КЕДРА СИБИРСКОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

доц. А. М. Пастухова, студ. С. А. Васильева

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск

В зеленой зоне г. Красноярска изучен рост семенного потомства кедров сибирского, полученного от свободного опыления материнских деревьев разного географического происхождения. Отмечено наличие высокого уровня изменчивости по биометрическим показателям, возрасту формирования боковых побегов. Установлено, наличие тесной обратной зависимости между высотой и возрастом образования мутовок, что следует дополнительно учитывать при отборе семей, перспективных по скорости роста.

In the conditions of the test cultures of suburban area of Krasnoyarsk the study of the growth of seed progeny of Siberian stone pine, obtained from free pollination of mother trees of different geographical origin. Noted that there was a high level of variability of biometric indicators, age of formation of lateral shoots. Installed, there is a strong relationship between height and age of formation of the whorls, which should be further taken into account in selection promising in terms of growth rate.

При выращивании семенного потомства различных климатипов возможно возникновение новых форм, которые могут представлять определенную хозяйственную ценность [1–3]. Представляет практический интерес и определение закономерности в наследовании признаков при спонтанном переопылении различных климатипов во втором и последующем поколениях.

Нами проведены исследования по изучению роста полусибирского потомства кедров сибирского, полученного при свободном переопылении материнских деревьев кедров сибирского разного географического происхождения. Материнские деревья произрастают на плантации «Известковая» в зеленой зоне г. Красноярска (табл. 1).

Как показали исследования, у растений 13-летнего биологического возраста наблюдается высокий уровень изменчивости по высоте, диаметру стволика у корневой шейки, длине хвои, числу мутовок (табл. 2).

Наблюдается большая изменчивость растений по возрасту образования мутовок (4–12 лет). Установлено наличие тесной связи между высотой и диаметром стволика ($r = 0,650$) и обратная зависимость – с возрастом заложения мутовок ($r = -0,750$) (табл. 3).

Таблица 1

**Характеристика места сбора семян кедра сибирского
при создании плантации**

Происхождение	Место сбора семян			
	республика (край, область)	широта	долгота	высота над уровнем моря, м
Алтайское, ур. Курли (Ку)	Алтайский	51°50`	86°54`	700
Бирюсинское (Би)	Красноярский	56°00`	92°30`	300
Танзыбейское (Та)	Красноярский	53°30`	92°25`	500
Шумихинское (Шу)	Красноярский	56°00`	92°40`	500
Черемховское (Че)	Иркутская	53°00`	102°36`	960
Читинское (Чи)	Читинская	50°22`	108°43`	950

Таблица 2

**Биометрические показатели 13-летнего семенного потомства
кедра сибирского с плантации «Известковая»**

Показатель	\bar{X}	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	Лимиты
Высота, см	78,8	8,90	30,82	39,1	35,-4-125,3
Диаметр стволика, см	1,9	0,14	0,50	26,6	1,3-2,9
Длина хвои, см	7,8	0,70	2,32	29,8	2,5-11,5
Число мутовок, шт.	4,5	0,69	2,39	53,2	1-9

Таблица 3

Коэффициенты корреляции

Показатель	Высота, см	Диаметр стволика, см	Длина хвои, см
Высота, см	1		
Диаметр стволика, см	0,650	1	
Длина хвои, см	0,353	-0,001	1
Возраст образования мутовок, лет	-0,750	-0,353	-0,278

Нами выделены перспективные семьи с учетом данных признаков: Шу-47 – превышение по высоте составляет 59,0 % над средним значением, при 4-летнем образовании мутовок и среднем размере хвои; Би-39 – превышение над средним – 58,0 % при 5-летнем образовании мутовок и средней длине хвои; Ку-48 – 145,6 %, возраст заложения мутовок 8 лет, длинная хвоя.

Проведённые исследования показали, что перспективно при проведении отбора семей на интенсивность роста учитывать не только прямой признак отбора, но и коррелятивный – минимальный возраст заложения мутовок.

Библиографические ссылки

1. Братилова Н. П., Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф. Биология и формовое разнообразие сосны кедровой сибирской // Эко-потенциал. 2014. № 1 (5). С. 120–127.
2. Наквасина Е. Н. Испытание межгеографических гибридов сосны обыкновенной в средней подзоне тайги // Лесной журнал. 2001. № 2. С. 15–34.
3. Наквасина Е. Н., Барабин А. И. Рост полусибсовых межгеографических гибридов сосны обыкновенной в испытательных культурах северной подзоны тайги Архангельской области // Лесной журнал. 2009. № 5. С. 26–30.

© Пастухова А. М., Васильева С. А., 2017

ДИАГНОСТИКА ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН ЭКОТИПОВ И ФОРМ ЛИСТВЕННОИ СИБИРСКОЙ

д-р биол. наук А. В. Пименов, д-р биол. наук Т. С. Седельникова,
асп. А. С. Аверьянов

Институт леса имени В. Н. Сукачева СО РАН –
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: tss@ksc.krasn.ru

*Представлены результаты первого года посевного эксперимента по оценке качества семян и сохранности сеянцев контрастных экотипов и форм (морфотипов) лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) из Красноярского края, Томской области и Республики Хакасия. Показана целесообразность особого внимания при проведении лесоводственно-генетических и лесокультурных работ к редким формам и экотипам из экстремальных местопроизрастаний, в семенном потомстве которых велика вероятность появления адаптированных селекционно перспективных генотипов.*

*The results of the first year of the seed experiment on the estimation of seed quality and the conservation of seedlings of contrasting ecotypes and forms (morphotypes) of Siberian larch (*Larix sibirica* Ledeb.) from Krasnoyarsk and Tomsk regions, Khakassia Republic are presented. It's shown the expediency of special attention during forestry-genetic and silvicultural measures to rare forms and ecotypes from extreme environmental conditions, in which seed progeny the probability of adaptive, selectively promising genotypes occurrence is great.*

Лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.) в контрастных зонально-климатических, эдафических и ценотических условиях произрастания отличается высокими уровнями изменчивости и полиморфизма [1]. Важным направлением селекционной оценки внутривидового разнообразия лиственницы сибирской является диагностика качества семян на уровне экотипов и форм, или морфотипов [2].

В связи с этим нами проведен эксперимент по оценке грунтовой всхожести семян для популяционных и индивидуальных выборок лиственницы сибирской из трех экологически контрастных регионов и условий произрастания Сибири: лесоболотного (Томская область), лесотундрового (п-ов Таймыр, Красноярский край), лесостепного (Республика Хакасия). Всего в эксперименте, заложенном 25–27 мая 2016 г. на экспериментальном участке ИЛ СО РАН в Академгородке г. Красноярске, анализировались 18 экотипических и морфотипических выборок семян. Посев производился в бороздки по 100 шт. в 3–5 повторностях для каждой из выборок. В период с 20 июня по 3 октября 2016 г. учитывались всхожесть семян и

сохранность сеянцев, анализ результатов которых представлен в настоящем сообщении.

Установлено, что минимальные значения грунтовой всхожести семян, выражающиеся в появлении единичных ослабленных сеянцев, зафиксированы для выборок всех пунктов сбора и субстратов (торфяной, минеральной) из Норильского промышленного района – наиболее экстремального в климатическом и техногенном отношении по сравнению с другими рассмотренными экотопами. Ранее аналогичный результат был получен нами для норильских выборок при проращивании семян в лабораторных условиях: их всхожесть не превышал 10–15 %, а у проростков был выявлен высокий уровень хромосомных и геномных мутаций [3].

Грунтовая всхожесть семян лиственницы сибирской из популяций Томской области и Республика Хакасия оказалась также не высокой, но достаточной для выявления и интерпретации двух тенденций, визуализированных на рис. 1, 2.

Первая из них отражает экотопическую составляющую в изменчивости качества семян *Larix sibirica* (рис. 1).

Так, для обеих выборок семян из Томской области (болотной согры и песчаного суходола) характерно постепенное увеличение числа всходов и высокая сохранность сеянцев в течение всего первого года роста. Напротив, семенам из Хакасии (лесостепь) свойственно ускоренное прорастание, вероятно, свидетельствующее о меньшей глубине покоя семян, и более низкая сохранность сеянцев.

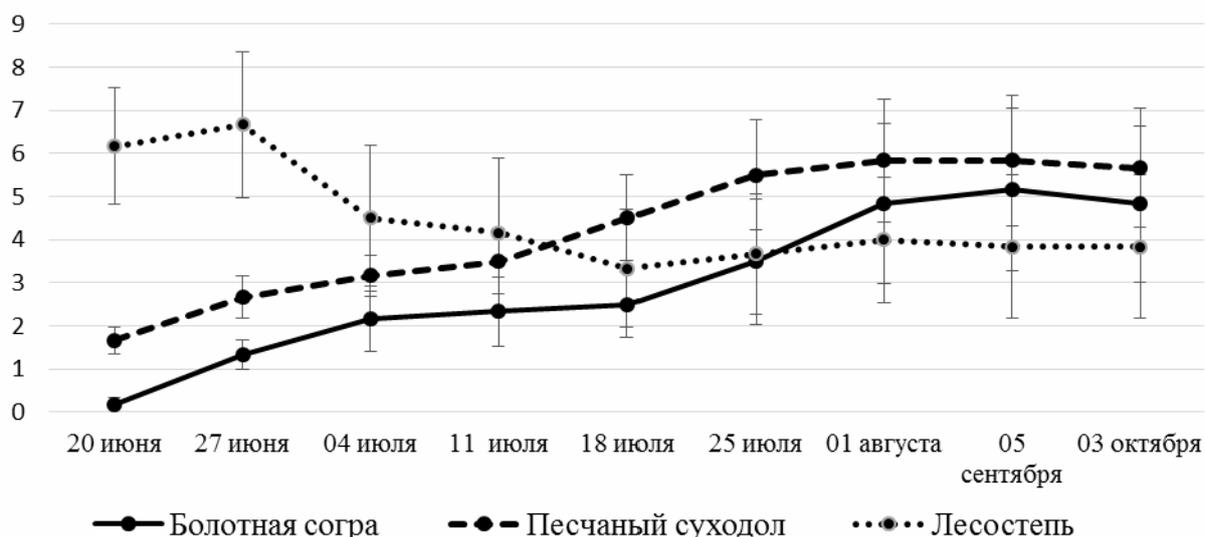


Рис. 1. Динамика всхожести семян и сохранности сеянцев экотипов лиственницы сибирской (по оси абсцисс – даты учета; по оси ординат – грунтовая всхожесть семян / сохранность сеянцев, %)

При этом, по итогам первого года роста значения сохранности сеянцев по всем выборкам находятся в пределах статистической погрешности, соответствующая 4–6 %.

Вторая тенденция касается формовой компоненты в изменчивости качества семян *Larix sibirica*. На рис. 2 представлены характерные графики, отражающие различные варианты динамики всхожести семян / сохранности сеянцев морфологически контрастных внутривидовых форм.

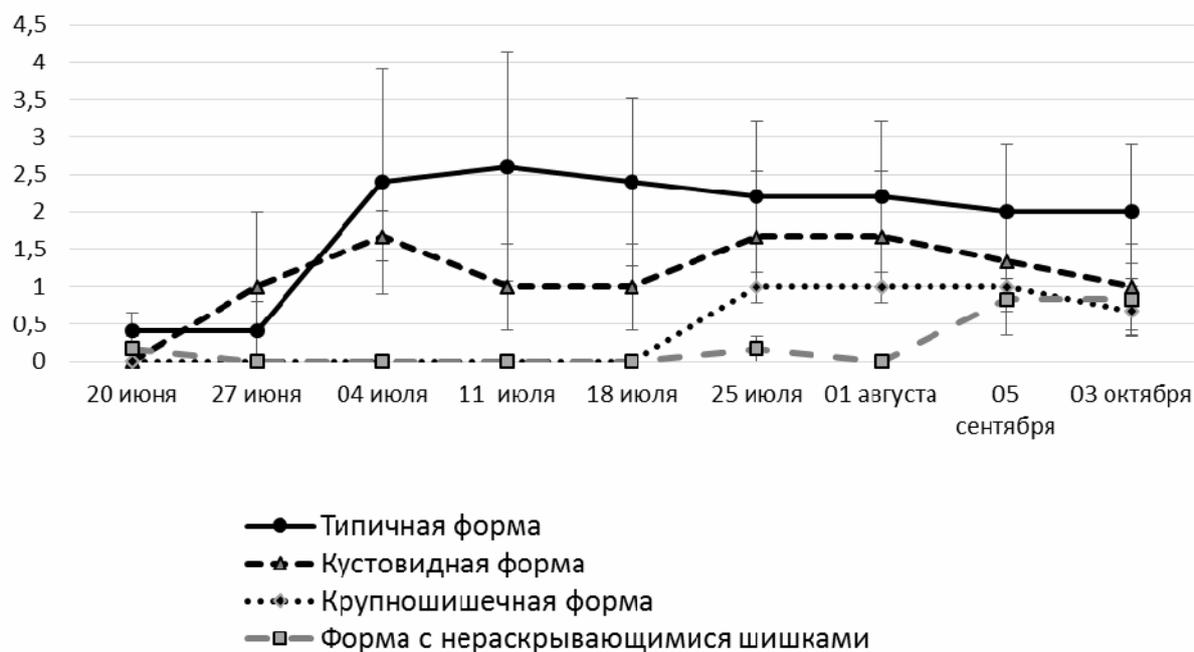


Рис. 2. Динамика всхожести семян и сохранности сеянцев внутривидовых форм лиственницы сибирской (по оси абсцисс – даты учета; по оси ординат – грунтовая всхожесть семян / сохранность сеянцев, %)

Первый вариант характерен для деревьев типичной для вида формы: массовое прораствание семян и высокая (с незначительным отпадом) сохранность сеянцев. Второй вариант, представленный на примере кустовидной формы, отражает наличие двух и более «волн» прораствания семян, свидетельствующих о поливариантности глубины покоя семян. Для третьего варианта, диагностированного у внутривидовых форм с особенностями морфологии шишек (крупных, мелких, нераскрывающихся и др.), свойственны большая глубина покоя и пониженная всхожесть семян.

В целом, исследование выявило целесообразность учета экологической и формовой дифференциации лиственницы сибирской при проведении лесоводственно-генетических и лесокультурных работ. Особое внимание следует уделять редким формам и экотипам из экстремальных условий произраствания, в семенном потомстве которых наблюдается более высокое расщепление и велика вероятность появления адаптированных и селекционно перспективных генотипов.

Библиографические ссылки

1. Биоразнообразие лиственниц Азиатской России / отв. ред. С. П. Ефремов, Л. И. Милютин. Новосибирск : Гео, 2010. 159 с.
2. Седельникова Т. С., Пименов А. В. Репродуктивные показатели хвойных в болотной согре и на суходоле // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2006. № 7. С. 116–121.
3. Седельникова Т. С., Пименов А. В. Хромосомные мутации у лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) на Таймыре // Известия РАН. Серия биологическая. 2007. № 2. С. 244–247.

© Пименов А. В., Седельникова Т. С., Аверьянов А. С., 2017

ЗИМОСТОЙКОСТЬ КЕДРА СИБИРСКОГО ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ И НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

мл. науч. сотр. К. В. Путенихина, проф. В. П. Путенихин,
д-р биол. наук З. Х. Шигапов

Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН
Российская Федерация, г. Уфа. E-mail: cat8778@mail.ru

Кедр сибирский (Pinus sibirica Du Tour) на интродукционных участках в г. Уфе, а также в лесных культурах в Башкирском Предуралье и на Южном Урале характеризуется высокой зимостойкостью, устойчивостью к снеголому и заморозкам. Полученные данные свидетельствуют об интродукционной адаптивности кедра сибирского к зимне-весенним условиям региона (включая сильные морозы, снегопады, оттепели, поздние весенние заморозки) как в молодом, так и зрелом возрасте.

Siberian stone pine (Pinus sibirica Du Tour) on introduction plots in Ufa city as well as in forest cultures in Bashkir Cis-Urals and the South Urals is characterized by high winter hardiness, steadiness against snow breakage and spring frosts. The obtained data give an evidence of introduction stability of Siberian stone pine to winter-spring conditions of the region (including strong winter frosts, snowfall, thaws, late spring frosts) both in young and mature age.

Оценка зимостойкости кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour), выполненная в 2014–2016 гг. на четырех интродукционных участках в г. Уфе, а также на 18 участках лесных культур в Башкирском Предуралье и на Южном Урале, показала, что у деревьев отсутствуют зимние повреждения, выражающиеся в подмерзании побегов. Во всех случаях зимостойкость характеризуется баллом I. Подмерзание не зафиксировано даже у деревьев с ослабленным жизненным состоянием.

Кроме того, кедр сибирский успешно противостоит «снеголому»: случаев обламывания ветвей в сильные снегопады, в том числе под воздействием тяжелого мокрого снега, не зафиксировано (рисунок). Полученные данные свидетельствуют о высокой интродукционной адаптивности кедра сибирского как в молодом, так и зрелом возрасте к зимним условиям (включая сильные морозы, снегопады и оттепели) в условиях Башкирского Предуралья и Южного Урала.

Обзор литературы показывает, что практически во всех интродукционных пунктах, как и в нашем случае, констатируется высокая зимостойкость кедра сибирского в новых условиях произрастания, в том числе в северных регионах, таких как Карелия, Архангельская и Мурманская области (балл зимостойкости I) [1; 3–6; 9; 10; 14–16].



Плانتация кедрa сибирского 23-летнего возраста
в Ботаническом саду в г. Уфе (январь 2017 г.)

Иногда (как при интродукции, так и в природном ареале, особенно в крайне северных районах) отмечаются повреждения побегов молодых растений, а также развивающихся макростробилов поздними весенними заморозками [2; 7; 13; 12; 17]. В целом же, по зимостойкости и морозоустойчивости кедр сибирский уступает лишь лиственнице и выдерживает температуру до минус 50–60 °С [8; 11]. По результатам наших исследований, значительная зимостойкость кедрa сибирского в Башкирском Предуралье и на Южном Урале сопровождается столь же высокой устойчивостью к поздним весенним заморозкам.

Библиографические ссылки

1. Андреев К. А. Интродукция деревьев и кустарников в Карелии. Петрозаводск : Карелия, 1977. 144 с.
2. Бабич Н. А., Залывская О. С., Травникова Г. И. Интродуценты в зеленом строительстве северных городов. Архангельск : Архангельский гос. техн. ун-т, 2008. 144 с.
3. Вехов В. Н. Биологические особенности некоторых видов сосен в условиях культуры в западной части Центральной лесостепи : дис. ... канд. биол. наук. М., 1952. 247 с.
4. Едранов Е. А. Древесные экзоты Чувашии. Чебоксары : Чуваш. кн. изд-во, 1982. 80 с.
5. Лесные культуры. Ч. 1. Сосна кедровая сибирская в Среднем Поволжье / Н. В. Еремин [и др.]. Йошкар-Ола : Поволжск. гос. технологич. ун-т, 2014. 144 с.

6. Игнатенко М. М. Сибирский кедр (биология, интродукция, культура). М. : Наука, 1988. 160 с.
7. Казаков Л. А. Интродукция хвойных в Субарктику. СПб. : Наука, 1993. 145 с.
8. Крылов Г. В., Таланцев Н. К., Козакова Н. Ф. Кедр. М. : Лесн. пром-сть, 1983. 216 с.
9. Лапин П. И., Калущкий К. К., Калущкая О. Н. Интродукция лесных пород. М. : Лесн. пром-сть, 1979. 224 с.
10. Лукин А. В. Кедр сибирский в центрально-черноземных областях // Бюлл. Гл. ботанич. сада АН СССР. 1970. Вып. 75. С. 28–30.
11. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф., Братилова Н. П. Полезные свойства и методы размножения кедра сибирского / СибГТУ. Красноярск, 2003. 154 с.
12. Некрасова Т. П. Биологические основы семеношения кедра сибирского. Новосибирск : Наука, 1972. 274 с.
13. Непомилуева Н. И. Кедр сибирский (*Pinus sibirica* Du Tour) на северо-востоке европейской части СССР. Л. : Наука, 1974. 185 с.
14. Орлов Ф. Б., Тарабрин В. П. Опыт разведения кедра сибирского в Архангельской области. Архангельск : Архангельск. кн. изд-во, 1960. 52 с.
15. Поляков А. К., Сулова Е. П. Итоги интродукции видов рода *Pinus* L. на юго-востоке Украины // Промышленная ботаника. 2009. Вып. 9. С. 101–104.
16. Розно С. А., Кавеленова Л. М. Итоги интродукции древесных растений в лесостепи Среднего Поволжья. Самара : Самар. ун-т, 2007. 228 с.
17. Соловьев Ф. А. Плодоношение кедровых лесов в Зауралье // Сб. работ лаборатории лесоведения. № 1 : тр. Ин-та биол. УФ АН СССР. М. ; Л. : АН СССР, 1955. Вып. 6. С. 76–96.

© Путенихина К. В., Путенихин В. П., Шигапов З. Х., 2017

**ОСОБЕННОСТИ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ РИТМОВ ЯБЛОНИ
НА КОЛЛЕКЦИОННОМ УЧАСТКЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА
ИМЕНИ Вс. М. КРУТОВСКОГО**

доц. М. В. Репях, студ. Е. Митюшина

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: mreyah@yandex.ru

Приведены данные за 2016 г. по наступлению фенологических фаз у деревьев яблони разных сроков созревания на коллекционном участке Ботанического сада имени Вс. М. Крутовского. Выявлены отличия по датам вступления в ту или иную фенофазу в зависимости от сортовой принадлежности.

The data for 2016 in advance of phenological phases of Apple trees of different ripening on-site collection site Botanical garden named after Vs. M. Krutovsky. Identified differences in dates of entry into a particular phenological stage, depending on varietal facilities.

Все плодовые растения в своем развитии в течение года проходят несколько ежегодно повторяющихся фенологических фаз (фенофаз) – явлений. Некоторые явления повторяются в течение всей жизни растения (распускание почек, листопад), другие – только в отдельные возрастные периоды (цветение). Фенофазы протекают в совершенно определенной для каждого вида растения последовательности. У яблони происходит следующая смена фенофаз: набухание почек; распускание почек; цветение; завязывание плодов и смыкание чашелистиков; созревание плодов; листопад. Между этими фенофазами имеется ряд промежуточных. В ежегодном развитии яблони можно выделить два периода: вегетации и относительного покоя, поскольку жизнедеятельность растения полностью не прекращается.

Периодом вегетации называют время развития растения от начала распускания почек до массового осыпания листьев. В начале этого периода протекают фазы усиленного роста, цветения, завязывания плодов за счет запаса питательных веществ, накопленных растением в предыдущем году, а также вырабатываемых в данный период вегетации. Затем рост постепенно затухает и приостанавливается, плоды усиленно развиваются и созревают, а наряду с этим активно протекает процесс накопления запаса питательных веществ для урожая будущего года. Наконец, период вегетации заканчивается, растения сбрасывают листья и переходят в период покоя. В это время некоторые процессы жизнедеятельности продолжают (дыхание), хотя и весьма ослабевают [1].

На продолжительность распускания почек у яблони влияют влажность, температура воздуха и почвы, общее состояние и возраст деревьев, сортовые особенности. Генеративные почки распускаются на 3–5 дней раньше ростовых. Период от набухания почек до их распускания у яблони составляет 7–16 дней. Если весна ранняя и сухая, продолжительность фенофаз сокращается [2–4].

Фенологические наблюдения, проведенные в 2016 г. за яблонями разных сортов на территории коллекционного участка Ботанического сада имени Вс. М. Крутовского, показали, что начало вегетации (фенофаза «набухание почек») отмечено с 29 апреля по 15 мая, тогда как в 2015 г. данная фаза наступила на 8 дней раньше – с 22 апреля, а в 2014 г. на 16 дней раньше – с 14 апреля. Раннее наступление начала вегетации зафиксировано 20 апреля у дерева № 2-1 летнего сорта Аркад стаканчатый и 41-3 сорта Терентьевка. Позднее «набухание почек» отмечено у дерева № 24-2 зимнего сорта Бисмарк и № 22-2 сорта Зеленое.

Фаза «распускание вегетативных почек» в 2016 г. наступила через 8–13 дней после набухания почек; при сравнении в 2015 г. – через 10–13 дней после набухания почек, а в 2014 г. данная фенологическая фаза зафиксирована через 12 дней.

Самое раннее наступление фенологической фазы «распускание вегетативных почек» (23.04) в исследуемый период среди летних сортов было отмечено у деревьев сорта Нобилис, самое позднее (22.05) – у сорта Белый налив. Раннее наступление данной фенофазы (1.05) из зимних сортов отмечено у Ренета бергамотного. Позднее распускание вегетативных почек (20.05) выявлено у зимнего сорта Аврора.

Генеративные почки в 2016 году распустились на 7–11 дней позже вегетативных. Наиболее ранним распусканием характеризовались деревья сорта Ренет бергамотный (11.05); самым поздним – зимнего сорта Пепин шафранный и полукультурного сорта Вега (29.05). В 2014 г. распускание генеративных почек началось с 7 по 25 мая, что на пять дней раньше, чем в исследуемый год.

Время цветения имеет для яблони большое значение. На коллекционном участке в 2016 году начало цветения пришлось на середину мая – начало июня. Самое раннее наступление фенофазы «начало цветения» наблюдалось у деревьев сорта Антоновка желтая (18.05); позднее цветение зафиксировано у сорта Аврора (08.06).

Увеличение плодов в размерах отмечено в августе-сентябре. Раннее созревание плодов в изучаемый год наблюдалось у летнего сорта Нобилис (20.08) и зимнего – Антоновка каменичка (25.08), позднее – у деревьев сорта Аркад зимний (10.09).

Фенологическая фаза «начало листопада» по данным наблюдений приходится на период с 15 сентября по 10 октября. Ранним началом опадения листьев среди летних сортов отличался сорт Грушовка московская

(25.09). Позднее начало опадения листьев отмечено у сорта Аркад стаканчатый (10.10). У зимних сортов раннее начало опадения листьев отмечено у деревьев сорта Антоновка каменичка (25.09). Позднее опадение листьев наблюдалось у деревьев сортов Пепин шафранный (6.10) и Аврора (7.10).

Завершающей фенофазой является «окончание листопада». В связи с тем, что в исследуемом году снежный покров установился в середине октября, почти все деревья не сбросили листья. Лишь у некоторых сортов позднее окончание листопада завершилось 10 октября (Золотой шип) и 14 октября (Аркад стаканчатый).

Проведенные наблюдения позволили установить особенности фенологии разных сортов яблони на коллекционном участке сада и выявить наиболее перспективные для выращивания в резко континентальных условиях Сибири: отмеченные поздним началом вегетации, что исключает обмерзание вегетативных и генеративных побегов весной; и раннее созревание плодов и окончание периода вегетации.

Библиографические ссылки

1. Айтжанова С. Д. Плодоводство : учеб. пособие. Ростов Н/Д : Феникс, 2006. 397 с.
2. Особенности фенологии яблони в Ботаническом саду имени Вс. М. Крутовского / О. Ф. Буторова [и др.] // Ботанические исследования в Сибири. Красноярск, 2011. Вып. 19. С. 19–23.
3. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф., Моксина Н. В. Селекционные исследования в Ботаническом саду имени Вс. М. Крутовского / СибГТУ. Красноярск, 1998. 162 с.
4. Садыгов А. Н. Фенология сортов яблони селекции Азербайджанского НИИ садоводства и субтропических культур в агроклиматических условиях Куба-Хачмасской зоны Азербайджанской республики // Аграрный научный журнал. 2014. № 8. С. 38–40.

© Репях М. В., Митюшина Е., 2017

ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

асп. М. М. Романова, проф. А. И. Чернодубов

Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова

Российская Федерация, г. Воронеж. E-mail: leskulvglta@gmail.com

Рассмотрена возрастная изменчивость некоторых климатипов сосны обыкновенной в географических культурах, заложенных М. М. Вересиным на Ступинском поле (Воронежская область). Установлено что лучшие показатели сохранила местная популяция из Усманского бора ($V = 424 \text{ м}^3$), второе место поделили происхождения из Белоруссии (Минск) и Твери (Калинин), третье – Цнинский бор (Тамбов) и Литва. Выявлено преимущество местного происхождения над другими образцами.

Considered some age-related variability of climatypes of Scots pine in the geographic cultures founded by M. M. Veracin on stupinskogo field (Voronezh oblast). It was established that the best kept local population of Usmanskogo boron ($V = 424 \text{ m}^3$), the second place was shared by origin from Byelorussia (Minsk) and Tver (Kalinin), third-Cninskij BOR (Tambov) and Lithuania. Revealed the advantage of local origin over other samples.

В 1959 году профессором М. М. Вересиным в Воронежском лесхозе (Ступинское поле) были заложены географические культуры сосны обыкновенной из пунктов ареала на территории СССР. Самые северные происхождения из Мурманской области, южные из Закавказья, западные – Калининград, восточные – Сковородино (Амурская область). Периодически через 10–15 лет проводится их изучение с целью уточнения лесосеменного районирования данного вида [1–3].

Очередное изучение было проведено в возрасте культур 57 лет. Данные по некоторым происхождениям представлены в таблице и на рисунке.

В 2013 году была проведена выборка сухостоя на всех образцах с целью улучшения санитарного состояния опыта. Изучались основные показатели продуктивности: диаметр, высота и запас насаждения.

Установлено что лучшие показатели сохранила местная популяция из Усманского бора ($V = 424 \text{ м}^3$), второе место поделили происхождения из Белоруссии (Минск) и Твери (Калинин), третье – Цнинский бор (Тамбов) и Литва.

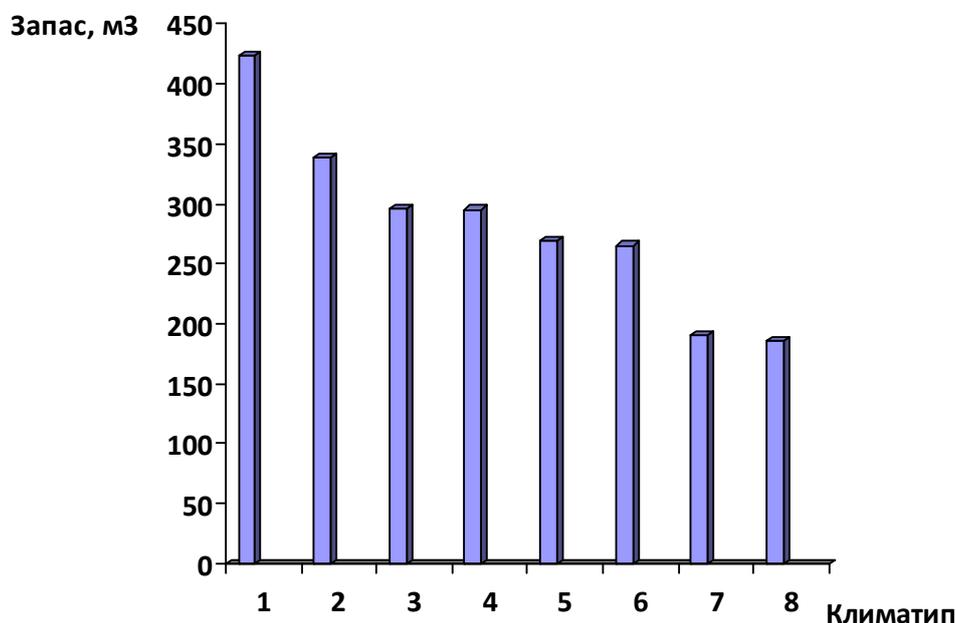
В результате изучения показателей исследуемых культур в возрасте 16, 27 и 40 лет было обнаружено, что при первом (16 лет) и втором (27 лет)

**Характеристика основных таксационных показателей
в географических культурах различного возраста**

Географические районы	16 лет*				27 лет**				40 лет				57 лет		
	сохранность, %	диаметр, см	высота, м	запас на 1 га, м ³	сохранность, %	диаметр, см	высота, м	запас на 1 га, м ³	сохранность, %	диаметр, см	высота, м	запас на 1 га, м ³	диаметр, см	высота, м	запас на 1 га, м ³
Воронежский, Усманский бор	67	6,8	6,4	118	43	10,6	11,5	242	27,8	13,3	17	260	22,1	24,0	424
Белорусский	60	6,2	6,2	93	41	10,9	11,3	225	19	16,7	20	183	21,0	21,5	339
Московский	43	6,5	6,0	60	38	10,2	10,7	186	16	18,7	20	184	-	-	-
Калининский	49	6,2	5,7	42	33	9,2	10,2	152	20	16,1	20	182	18,9	19,9	339
Литовский	47	6,5	5,7	79	45	10,2	10,9	229	18	16,4	20	165	20,3	21,5	296
Пермский	71	6,1	5,2	70	53	8,8	9,8	130	23	14,4	15	98	21,8	20,6	190
Кировский	84	5,5	5,0	79	51	9,1	10,0	124	24	13,3	16	120	-	-	-
Архангельский	83	4,9	4,2	63	61	8,5	8,5	109	21	13,9	16	115	16,2	16,7	269
Карельский	83	4,6	4,0	52	81	7,8	8,5	143	24	15,2	17	166	17,2	17,7	186
Харьковский	23	9,3	6,4	76	18	14,0	13,2	213	19,0	17,0	17	224	-	-	-
Тамбовский	25	9,1	6,1	76	24	13,5	12,5	284	22,0	16,1	16	250	24,5	24,2	295

Примечания: * – данные М. М. Вересина, А. М. Шутяева (1978); ** – данные А. М. Шутяева (1983).

обмере лучшими по сохранности оказались северные экотипы, в возрасте 40 лет на первое место выходят местные происхождения. Таким образом, большое влияние на сохранность культур имеет географическое происхождение семян.



Запас некоторых климатипов сосны обыкновенной в географических культурах под Воронежем:
1 – Воронеж; 2 – Минск; 3 – Тамбов; 4 – Литва;
5 – Архангельск; 6 – Калинин; 7 – Пермь; 8 – Карелия

Так, например, северная группа популяций в период адаптации более устойчива к таким факторам как болезнь шютте, снеголом, произошедший в Воронежской области в 1969 году, но в борьбе за выживание (естественный отбор) является наименее устойчивой в данных условиях произрастания.

Библиографические ссылки

1. Вересин М. М., Шутяев А. М. Испытание потомств географических популяций сосны обыкновенной в Воронежской области // Защитное лесоразведение и лесные культуры. Воронеж, 1987. Вып. 5. С. 27–33.
2. Чернодубов А. И., Галдина Т. Е., Смогунова О. А. Географические культуры сосны обыкновенной на юге Русской равнины. Воронеж : ВГЛТА, 2005. 128 с.
3. Шутяев А. М., Вересин М. М. Продуктивность географических популяций сосны обыкновенной // Лесное хозяйство. 1990. № 11. С. 36–38.

**ЦВЕТЕНИЕ И ПЛОДОНОШЕНИЕ СЛИВЫ УССУРИЙСКОЙ
В 2016 Г. НА НИЖНЕЙ ТЕРРАСЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА
ИМЕНИ Вс. М. КРУТОВСКОГО**

доц. О. А. Руденко, студ. Т. Е. Васюк

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск

Проанализирована интенсивность цветения и плодоношения сливы уссурийской на нижней террасе Ботанического сада имени Вс. М. Крутовского. Выявлено, что в 2016 г. цвели 88 % деревьев, из них обильно – 32 %, плодоносили всего 40 % деревьев. Установлено, что преобладали деревья со слабой интенсивностью плодоношения.

Analyzed the intensity of flowering and fruiting of the Prunus ussuriensis on the lower terrace of the Botanical garden Vs. M. Krutovsky. It is revealed that in 2016 bloomed 88 % of the trees, of which abundant, 32 %, produced only 40 % of the trees. Found that were dominated by trees with a weak intensity of fruiting.

Ботанический сад имени Вс. М. Крутовского расположен в южной части г. Красноярска, на правом берегу р. Енисея, в устье р. Лалетиной. Площадь участка разделена железной дорогой на нижний участок, расположенный на первой надпойменной террасе, и верхний участок, расположенный на третьей террасе.

Климат района расположения сада резко континентальный, суровый, с большими годовыми и суточными колебаниями температуры. В зимний период на длительное время устанавливается холодная и малоснежная антициклонная погода. Летом же движение воздушных масс связано с понижением давления и сильным прогреванием воздушных масс. Резкая смена температурных масс подтверждает континентальность климата. Повышение температур в январе связано с интенсивной циклонической деятельностью – преимущественно с юго-западным выносом тёплых воздушных масс, которые приносят тепло и влагу. Понижение температур в феврале по сравнению с январскими вызвано преобладанием северо-западных, северных, а особенно северо-восточных вторжений холодных арктических масс, а также продолжительной антициклонической деятельностью, что способствует рациональному выхолаживанию в ночные часы. Основная часть осадков приходится на весенне-летний период и составляет 60 % годового количества. С апреля количество осадков постепенно увеличивается, достигая максимума в июле. Преобладающее направление ветров –

юго-западное. Безморозный период длится 120 дней. Последние заморозки наступают на две недели позже начала периода вегетации. Температурный режим почвы определяется рациональным и тепловым балансом её поверхности и зависит от температуры воздуха, гранулометрического состава почвы, её влажности, наличия растительного и снежного покрова. Отрицательное значение температуры на поверхности почвы отмечается с ноября по март, положительное – с апреля по октябрь. Почвенный покров представлен дерново-карбонатной почвой на верхней террасе и черноземно-луговой карбонатной – на нижней [1; 2].

В 2016 г. проводилось изучение изменчивости сливы уссурийской, произрастающей на нижней террасе Ботанического сада имени Вс. М. Кротовского, по интенсивности цветения и характеру плодоношения. Деревья произрастают на восьми рядах (№ 24-30 и 43) в количестве 477 экземпляров. Задача работы заключалась в выявлении наиболее ценных экземпляров. Для этого проводилась глазомерная оценка интенсивности цветения, плодоношения, в результате которой были отобраны экземпляры со слабым, средним и обильным цветением и плодоношением.

Цветение во многом определяет интенсивность плодоношения. В ходе проведенных исследований было установлено, что в 2016 году цвели 88 % деревьев. Обильно цвели 32 % деревьев сливы (таблица).

Наибольший процент обильно цветущих деревьев был на 29 ряду (54 %) и 43 (46 %). Слабо цветущие деревья преобладали на 28 ряду (74 %).

При исследовании плодоношения сливы было выявлено, что в 2016 году плодоносили всего 40 % деревьев. Установлено, что преобладали деревья со слабой интенсивностью плодоношения. На интенсивность плодоношения оказали большое влияние поздние весенние заморозки. Средняя интенсивность плодоношения отмечена у 8 % деревьев (101–200 шт.), слабое (1–100 шт./дереве) – у 92 %.

Цветение сливы уссурийской

Номер ряда	количество, шт.	Деревья							
		цветущие							
		слабо		средне		обильно		всего	
шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%		
24	54	27	54	12	24	11	22	50	93
25	50	20	48	12	30	9	22	41	82
26	37	16	46	7	20	12	34	35	95
27	52	8	16	27	54	15	30	50	96
28	61	31	74	9	21	2	5	42	69
29	42	5	12	14	34	22	54	41	98
30	83	23	29	32	41	24	30	79	95
43	98	19	23	26	31	38	46	83	85
Итого	477	149	35	139	33	133	32	421	88

Масса плодов сливы варьировала от 2,1 г до 11,9 г при среднем значении $4,7 \pm 0,26$ г. Отселектированы деревья с крупными и сладкими плодами (№ 24-20, 26-23, 27-7, 30-66, 43-71 и др.).

В результате проведенных исследований можно отметить, что условия плодоношения сливы уссурийской на нижней террасе Ботанического сада имени Вс. М. Крутовского в 2016 г. были неблагоприятны. Продолжение исследований позволит вести отбор наиболее перспективных экземпляров по интенсивности плодоношения, крупности плодов и вкусовым качествам.

Библиографические ссылки

1. Ботанический сад имени Вс. М. Крутовского [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://sibgtu.sibsau.ru/gardenkruto/klimat_2.htm (дата обращения: 12.03.2017).

2. Климат Красноярска / Н. С. Богданова [и др.]. Ленинград : Гидрометеиздат, 1982. 231 с.

© Руденко О. А., Васюк Т. Е., 2017

**ПЛОДОНОШЕНИЕ ГРУШИ УССУРИЙСКОЙ
В 2016 Г. НА НИЖНЕЙ ТЕРРАСЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА
ИМЕНИ Вс. М. КРУТОВСКОГО**

доц. О. А. Руденко

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск

Изучена изменчивость плодоношения груши уссурийской на нижней террасе Ботанического сада имени Вс. М. Крутовского. В 2016 году цвели 34 % деревьев. Интенсивность цветения преимущественно слабая (62 %). Обильное цветение отмечено только у 20 % деревьев. Плодоносили 28 % деревьев, на дереве образовалось от 6 до 868 штук плодов. Преобладали деревья со слабой интенсивностью плодоношения (83 %). В 2016 году преимущественно были деревья с плодами среднего срока созревания (44 %), желто-красной окраски (41 %). Также отмечено, что хорошими вкусовыми качествами обладают 46 % деревьев.

*Variability in fruiting of *Pyrus ussuriensis* on the lower terrace of the Botanical garden. Vs. M. Krutovsky was studied. In 2016 bloomed 34 % of the trees. The intensity of flowering is predominantly poor (62 %). Abundant flowering was observed only in 20 % of the trees. Formed from 6 to 868 pieces of fruit on one tree. Only produced 28 % of the trees. Dominated by trees with a weak intensity of fruiting (83 %). In 2016, was mostly trees with fruit of medium ripening period (44 %), yellow-red color (41 %). Also noted that good taste have 46 % of the trees.*

Груша уссурийская (*Pyrus ussuriensis*) по площади распространения занимает пятое место среди плодовых культур. Сорта, выведенные на основе груши уссурийской, очень разнообразны по своим морфобиологическим и хозяйственно полезным признакам. Груша предпочитает глубокие, свежие, средние по богатству почвы. Несолеустойчива, засухоустойчива, светолюбива, газоустойчива, исключительно зимостойка. Плоды разнообразны по форме и окраске, с терпкой мякотью. Содержат сахара, органические кислоты, эфирные масла, дубильные и пектиновые вещества, витамин С и др. Созревают в конце августа, чаще в сентябре. Урожаи повторяются через 1–2 года [1; 2].

Исследования проводились в период с мая по сентябрь 2016 года. Были отмечены интенсивность цветения и плодоношения деревьев груши уссурийской, а также биометрические показатели, масса, вкус, окраска и срок созревания плодов [3]. Деревья произрастают на шести рядах (№ 21–23, 39) в количестве 208 штук.

В ходе проведения исследований было установлено, что в 2016 году цвели 34 % деревьев. Интенсивность цветения преимущественно слабая (62 %). Обильное цветение отмечено только у 20 % деревьев.

Всего плодоносили 28 % деревьев, из них обильно – 15 %, слабо – 83 % (табл. 1).

Таблица 1

Плодоношение груши уссурийской в 2016 г.

Номер ряда	Всего деревьев, шт.	Плодоносящие деревья		Интенсивность плодоношения					
				обильная		средняя		слабая	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
21	42	11	26	2	18	–	–	9	82
21а	35	6	17	–	–	1	17	5	83
22	31	7	23	1	14	–	–	6	86
22а	30	8	27	–	–	–	–	8	100
23	42	12	29	2	17	–	–	10	83
39	28	15	54	4	27	–	–	11	73
Итого	208	59	28	9	15	1	2	49	83

На деревьях образовалось от по 6–868 штук плодов. Преобладали деревья со слабой интенсивностью плодоношения.

Показатели плодов урожая 2016 г. приведены в табл. 2.

Таблица 2

Размеры плодов груши уссурийской

Показатель	Лимиты		X_{cp}	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	t_x
	min	max						
Длина плода, см	1,6	4,8	2,7	0,10	0,58	21,6	3,96	28,5
Диаметр плода, см	1,6	4,6	2,6	0,09	0,50	18,7	3,50	30,1
Масса плода, г	3,6	46,9	13,6	1,20	6,39	46,5	8,73	12,3

Масса самого крупного плода составила 46,9 г (дерево № 23-39).

Все собранные плоды были разбиты на категории: мелкие, средние и крупные. Выявлено, что в 2016 году преобладали плоды средних размеров – 48 %, мелкие плоды составляли 38 %.

При изучении изменчивости деревьев по срокам созревания выделены: ранний, средний и поздний. В 2016 году доминировали деревья со средним сроком созревания плодов – 44 %, что на 13 % больше, чем раннеспелых экземпляров, и на 19 % больше позднеспелых.

По окраске плодов деревья груши уссурийской разделены на четыре группы: зелёно-красная, желтая, желто-красная и зелёная. В 2016 году доминировали деревья с плодами зеленовато-красной окраски – 29 %. Наименьшее количество деревьев – с зеленой окраской плодов (13 %).

По вкусовым качествам плоды были разделены на три группы: горькие, кислые, сладкие. Анализ вкусовых качеств плодов в 2016 году пока-

зал, что преобладали деревья со сладким вкусом – 46 %, на долю горьких плодов приходится 29 %, кислых – 25 %.

Также плоды отличаются разнообразной окраской. Анализ данных по формовому разнообразию груши уссурийской показал зависимость между формой и диаметром, массой и окраской плодов. Вкусовые качества плодов и биометрические показатели сильно варьируют (табл. 3).

Таблица 3

Изменчивость плодов груши уссурийской в зависимости от их окраски

Окраска плодов	Диаметр плода, см		Масса плода, г		Распределение деревьев по вкусовым качествам, %	
	min	max	min	max		
Зеленовато-красная	1,6	4,6	3,8	28,5	кислый	38
					сладкий	12
					горький	50
Желтая	2,0	3,5	5,6	22,1	кислый	0
					сладкий	90
					горький	10
Желто-красная	1,6	4,0	3,6	34,1	кислый	28
					сладкий	52
					горький	20
Зеленая	1,9	4,5	5,1	46,9	кислый	26
					сладкий	37
					горький	37

Выявлена следующая зависимость : наибольшее количество плодов со сладким вкусом имеют желто-красную окраску. Их диаметр изменяется от 1,6 см (экземпляр № 23-42) до 4,0 см (экземпляр № 21-8). Самые крупные плоды были зелёной окраски.

Следует отметить, что груша уссурийская, обладающая ценными качествами, являются хорошим материалом для проведения дальнейшей селекционной работы.

Библиографические ссылки

1. Брем А. Жизнь растений: Новейшая ботаническая энциклопедия. М. : Эксмо, 2005. 976 с.
2. Буторова О. Ф., Почилова Е. А., Новикова Л. В. Изменчивость груши уссурийской в Ботаническом саду им Вс. М. Крутовского // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений : материалы 8 Междунар. науч. конф. Красноярск, 2005. С. 18–21.
3. Общая и частная селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур / Г. В. Еремин [и др.]. М. : Мир, 2004. 422 с.

© Руденко О. А., 2017

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВЕГЕТАТИВНОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ *THUJA OCCIDENTALIS* L. 'AUREO-SPICATA'

канд. биол. наук Н. А. Рязанова

Ботанический сад-институт Уфимского научного центра
Российской академии наук
Российская Федерация, г. Уфа. E-mail: nad-ryazanova@ya.ru

В условиях Ботанического сада-института УНЦ РАН при искусственном вегетативном размножении Thuja occidentalis L. 'Aureo-spicata' имеет среднюю корнеобразовательную способность (укореняемость черенков 30–60 %), при естественном вегетативном размножении образуется от 1 до 15 растений возобновления на одно материнское растение.

In conditions of Botanical Garden-Institute of Ufa Science Centre under artificial vegetative propagation Thuja occidentalis L. 'Aureo-spicata' has an average root-formation ability (cuttings rooting is 30–60 %). Under natural vegetative reproduction it is formed from 1 to 15 plants per one mother plant.

В природных условиях вегетативное возобновление большей частью характерно для лиственных древесных пород. Среди хвойных растений образование поросли в естественных природных условиях встречается у представителей сем. *Cupressaceae* – туи и можжевельника, иногда у представителей сем. *Pinaceae* – пихты и ели. За счет укоренения нижних ветвей кустовидные и стелющиеся формы можжевельника разрастаются в крупные куртины [4]. Поросль от пригнутых к земле ветвей появляется у туи гигантской [2].

Вегетативное размножение хвойных растений широко применяется в культуре. Так, для многостебельных компактных сортов туи западной с шаровидной, яйцевидной и широкопирамидальной формой кроны, отличающихся повышенной корнеобразовательной способностью, среди способов вегетативного размножения, основанных на способности растений к образованию поросли, рекомендуются «деление куста» и «горизонтальные отводки» [3].

Туя западная и ее культивары достаточно легко размножаются и путем черенкования. При искусственном вегетативном размножении процент укоренения черенков некоторых культиваров (форм) достигает до 100 % независимо от времени черенкования. В частности, ранее нами было установлено, что культивар *Thuja occidentalis* L. 'Aureo-spicata' (туя западная 'Aureo-spicata') в условиях Ботанического сада-института г. Уфы имеет среднюю корнеобразовательную способность (укореняемость черенков от 30 до 60 %) [1].

В 2016 г. в ходе обследования коллекции туи западной Ботанического сада-института УНЦ РАН у культивара *Thuja occidentalis* L. 'Aureo-spicata'

было обнаружено естественное вегетативное возобновление (см. таблицу). Благодаря укоренению нижних ветвей, расстилающихся у данной формы в виде «юбки» и оказавшихся со временем под слоем хвойного опада, вокруг материнских растений (1983–1985 гг. посадки, происхождение – ГБС, г. Москва) образовалась поросль из молодых стволов.

**Вегетативное возобновление *Thuja occidentalis* ‘Aureo-spicata’
в Ботаническом саду-институте УНЦ РАН**

Показатель		Группа		
		1	2	3
Растения вегетативного возобновления				
Общее количество растений возобновления в группе, шт.		8	15	8
Высота, м	средняя	1,3±0,14	3,2±0,14	1,2±0,14
	минимальная	0,7	2,4	0,6
	максимальная	1,9	3,9	1,56
Диаметр у основания ствола, см	средний	3,0±0,38	8,1±0,40	2,7±0,41
	минимальный	1,3	4,8	1,4
	максимальный	5,1	10,5	4,2
Диаметр ствола на 1,3 м, см	средний	0,9±0,15	4,6±0,30	0,6±0,10
	минимальный	0,7	2,5	0,5
	максимальный	1,0	6,2	0,7
Ширина кроны, м	средняя	1,3±0,08	1,8±0,06	0,8±0,06
	минимальная	0,65	1,1	0,35
	максимальная	2,0	2,5	1,2
Маточные растения				
Количество деревьев в группе, шт.		6	2	5
Количество маточных деревьев с вегетативным возобновлением, шт.		4	1	2
Высота, м	средняя	6,3±0,38	4,2±0,75	5,8±0,40
	минимальная	5,0	3,5	4,5
	максимальная	7,7	5,0*	6,7
Диаметр у основания ствола, см	средний	24,9±1,73	25,5±3,5	25,5±0,97
	минимальный	20,5	22,0	23,0
	максимальный	31,0	29,0*	28,0
Диаметр ствола на 1,3 м, см	средний	16,1±1,29	15,5±1,5	15,2±0,49
	минимальный	12,0	14,0	14,0
	максимальный	20,5	17,0*	16,7
Ширина кроны, м	средняя	4,0±0,25	5,2±0,64	4,5±0,15
	минимальная	2,6	3,5	4,0
	максимальная	5,3	6,5**	5,3
Расстояние от маточного растения до растений возобновления, м	среднее	1,8±0,10	1,35±0,08	1,86±0,14
	минимальное	1,5	0,9	1,55
	максимальное	2,1	2,0	2,1

Примечания: * – максимальные размеры в группе имеет растение с вегетативным возобновлением; ** – общая ширина био группы.

Прослевающее возобновления обнаружено в трех биогруппах: 1 группа – рядовая посадка вдоль дороги в верхней части участка, 2 группа – в средней части, 3 группа – групповая посадка в нижней части участка хвойных растений.

Как видно из таблицы, все материнские растения имеют близкие параметры. Несколько меньшей высотой отличаются растения второй группы (от 3,5 до 5,0 м). Растения вегетативного возобновления первой и третьей групп также имеют близкие размеры и находятся в пределах крон материнских растений. Растения возобновления второй группы резко отличаются от первой и третьей групп как по количеству, так и по размерам. В данной группе вокруг одного материнского растения образовались 15 растений возобновления высотой 2,4–3,9 м и диаметром у основания ствола 4,8–10,5 см. Ширина образовавшейся биогруппы составляет 5,7×6,5 м.

Таким образом, в условиях интродукции культивар *Thuja occidentalis* L. ‘Aureo-spicata’ способен к не только к искусственному, но и к естественному вегетативному размножению. При этом ветви нижнего яруса, укореняющиеся и образующие поросль, способную к самостоятельному существованию и развитию, обеспечивают вегетативную подвижность *Th. occidentalis* L. ‘Aureo-spicata’.

Библиографические ссылки

1. Вафин Р. В., Рязанова Н. А. Особенности укоренения интродуцированных хвойных растений при массовом размножении // Интродукция растений: теоретические, методические и прикладные проблемы. Йошкар-Ола, 2009. С. 141–144.
2. Осипов В. Е. Туя. М. : Лесн. пром-ть, 1988. 72 с.
3. Марковский Ю. Б. Все хвойные растения. М. : Фитон+, 2006. 272 с.
4. Фарукшина Г. Г., Путенихин В. П. Можжевельники обыкновенный и казацкий на Южном Урале: распространение, популяционная структура, сохранение генофонда. Уфа : Гилем, 2016. 168 с.

© Рязанова Н. А., 2017

РЕЗУЛЬТАТЫ КОЛЛЕКЦИОННОГО ИЗУЧЕНИЯ СОРТОВ КРЫЖОВНИКА В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

доц. Ф. Ф. Сазонов

Кокинский опорный пункт ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»
Российская Федерация, Брянская область, Выгоничский р-он, с. Кокино
E-mail: sazon-f@yandex.ru

Представлены результаты сортоизучения крыжовника в условиях Брянской области. Выделены сорта по основным хозяйственно-полезным признакам (зимостойкость, околоченность, устойчивость к мучнистой росе, крупноплодность, урожайность).

The article presents the results of a cultivar of gooseberry in the Bryansk region. The varieties on the basic economic-useful signs (winter hardiness, allucinante, resistance to powdery mildew, large fruit size, yield).

Ягодные культуры – одни из основных источников поступления биологически активных веществ (витаминов, ферментов, минеральных солей, органических кислот и др.) в организм человека. Особая роль среди БАВ принадлежит витаминам, которые регулируют метаболизм человека [2; 4; 5]. Малогабаритные ягодные растения отличаются быстрым вступлением в плодоношение, ранним сроком созревания плодов, высокими и регулярными урожаями, надежной адаптацией к условиям выращивания, легкостью вегетативного размножения, технологичностью возделывания. Все это создают экономически выгодные условия для выращивания ягодных культур, как в промышленном, так и в любительском садоводстве [8].

Среди ягодников по многим хозяйственно-полезным показателям выделяется крыжовник. Он ценится за скороплодность, высокую урожайность, пригодность для многостороннего использования и высокие лечебно-диетические качества ягод. Плоды, особенно темно-красные, являются естественными антирадиантами, в них накапливаются пектиновые вещества, способствующие выводу из организма солей тяжелых металлов и предупреждающих отрицательное действие радиоактивных элементов на человека [7].

Основные посадки крыжовника, сосредоточены на участках садоводов-любителей. Подбор наиболее адаптированных, продуктивных сортов с высокими товарными качествами ягод является одним из условий, обеспечивающих население высоковитаминовой ягодной продукцией. Цель наших исследований – изучение и отбор лучших сортов крыжовника для использования в селекции, производстве и любительском садоводстве.

Исследования проводились в 2010-2016 гг. на коллекционном участке Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП. Объекты исследований – 16 сортов крыжовника различного генетического и географического происхождения. Участок представлен серыми лесными почвами, суглинистыми по механическому составу, с мощностью гумусового горизонта около 25 см. Содержание фосфора и калия в почве довольно высокое (38 мг P₂O₅ и 32 мг K₂O на 100 г почвы). Гумуса в верхних слоях содержится 3,2 %, рН = 6,06 [3]. Агротехника возделывания – общепринятая для средней полосы России.

По своим биологическим особенностям крыжовник является довольно зимостойкой культурой. Он достаточно благополучно переносит комплекс зимних воздействий. Однако засушливое лето 2010 г. привело к тому, что растения в зиму ушли ослабленными. После зимы 2010/11 гг. отмечено подмерзание верхушек однолетнего прироста, не наносящее большого вреда состоянию и продуктивности растений. Слабое подмерзание концов однолетних побегов отмечали у сортов Неслуховский, Салют, Снежана, Хиннонмаен пунайнен. В остальные зимы с более мягкими условиями признаков подмерзания растений не отмечено.

Для машинной уборки урожая актуально использование бесшипных и слабошиповатых сортов, так как товарные качества плодов снижаются из-за наколов, разрывов их о шипы. Изученные сорта отличались разной степенью околюченности побегов. Наиболее сильная шиповатость отмечена у сортов Защитник, Неслуховский, Краснославянский, Хиннонмаен пунайнен. Слабая шиповатость побегов характерна для сортов Аристократ, Берилл, Русский, Грушенька, Серенада. Практически отсутствуют шипы на побегах сорта Северный капитан.

Крыжовник среди ягодных культур выделяется выдающейся урожайностью. Потенциальная его урожайность определяется в 80–94 т/га. При правильном уходе с одного куста можно получать до 20–30 кг ягод [6]. В наших исследованиях максимальный урожай был получен в 2015 г. Сорт Неслуховский значительно превосходит все остальные по продуктивности, его средняя урожайность за 2014–2016 гг. составляет 15,3 т/га. Наибольшая урожайность отмечена у сортов Салют, Берилл, Русский, Неслуховский (см. таблицу).

Одним из лимитирующих биологических признаков крыжовника является устойчивость растений к американской мучнистой росе, так как эта болезнь наносит самый существенный вред [1]. Большинство изученных нами сортов были устойчивы к мучнистой росе. Высокая устойчивость к мучнистой росе характерна для сортов Берилл, Ласковый, Казачок, Русский, Северный капитан (поражение листьев до 1,0 балла). Наибольшее развитие сферотеки (до 2,5 баллов) отмечено на растениях сортов Защитник, Русский, Краснославянский, Неслуховский, Хиннонмаен пунайнен.

По крупноплодности сорта распределены на три группы: крупноплодные (более 4 г) – Защитник, Русский, Снежана, Неслуховский; сорта со

средней массой ягоды (2,5–4,0 г) – Аристократ, Берилл, Битцевский, Ласковый, Колобок, Северный капитан, Серенада; мелкоплодные (менее 2,5 г) – Грушенька, Казачок, Краснославянский, Хиннонмаен пунайнен.

Урожайность крыжовника (2014–2016 гг.)

Сорт	Масса ягод, г		Урожайность, т/га	Сорт	Масса ягод, г		Урожайность, т/га
	средн.	max			средн.	max	
Аристократ	2,70	4,26	9,5	Краснославянский	1,82	2,25	3,5
Берилл	3,48	5,10	14,4	Неслуховский	7,04	8,90	15,3
Битцевский	3,20	4,32	8,5	Русский	4,12	5,35	12,0
Грушенька	1,78	3,30	5,7	Северный капитан	2,50	3,24	8,5
Защитник	4,53	5,62	8,9	Серенада	3,00	4,50	8,2
Казачок	2,37	3,25	9,2	Снежана	4,22	5,25	7,6
Колобок	3,30	4,20	5,7	Хиннонмаен пунайнен	2,30	3,00	3,5
Ласковый	3,14	4,60	9,5				
Салют	3,0	3,72	11,4	НСР _{0,05}	0,17	–	3,42

В результате исследований выявлены значительные различия между сортами по основным биологическим признакам. По результатам изучения коллекции сортов крыжовника для дальнейшего использования в селекционной работе выделены источники отдельных хозяйственно-ценных признаков. Рекомендуем следующие сорта в качестве исходных форм для селекции на: слабую шиповатость – Аристократ, Берилл, Русский, Грушенька, Серенада, Северный капитан; устойчивость к сферотеке – Берилл, Ласковый, Казачок, Русский, Северный капитан; крупноплодность – Защитник, Русский, Снежана, Неслуховский; урожайность – Салют, Берилл, Русский, Неслуховский.

Библиографические ссылки

1. Ильин В. С. Результаты селекции крыжовника в России // Селекция, биология и агротехника плодово-ягодных культур : науч. тр. Челябинск, 2001. Т. V. С. 43–56.
2. Ягодные культуры в центральном регионе России : монография / И. В. Казаков [и др.]. М., 2016. 233 с.
3. Мамеев В. В., Мамеева В. Е. Качественная оценка пахотных почв УОХ «Кокино» Выгоничского района и их устойчивость // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 5. С. 15–18.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. Орел : ВНИИСПК, 1999. 608 с.

5. Сазонов Ф. Ф., Сазонова И. Д., Никулин А. А. Потенциал генофонда смородины чёрной в связи с селекцией на увеличение С-витаминности плодов // Плодоводство и ягодоводство России. М. : ФГБНУ ВСТИСП, 2016. Т. XXXXVII. С. 278–283.

6. Сорокопудов В. Н., Мелькумова Е. А., Сорокопудова О. А. Крыжовник в Сибири. Новосибирск : Новосиб. кн. изд-во, 1999. 92 с.

7. Толстогузова В. Г. Результаты изучения сортов крыжовника в Московской области // Плодоводство и ягодоводство России. М., 2012. Т. XXIX. Ч. 2. С. 190–198.

8. Ториков В. Е., Евдокименко С. Н., Сазонов Ф. Перспективы развития садоводства в Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 5. С. 3–8.

© Сазонов Ф. Ф., 2017

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЧЕТЫРЕХЛЕТНИХ СЕЯНЦЕВ ЯБЛОНИ ПРИ СВОБОДНОМ И КОНТРОЛИРУЕМОМ ОПЫЛЕНИИ

канд. с.-х. наук Н. Н. Сапрунова, проф. Р. Н. Матвеева

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: nadya.xl@mail.ru

Приведены показатели роста гибридных сеянцев яблони четырехлетнего возраста. Установлено, что наиболее интенсивный рост наблюдается у гибридных сеянцев от скрещивания деревьев № 6 (Золотой шип) и № 76 (Антипасхальное). Лучшие показатели по высоте, диаметру стволика, площади листа сеянцев были при использовании в качестве маточного – дерева № 76 и опылителя – дерева № 6. Наибольший процент сеянцев с бордовой окраской листьев зафиксирован у сибов семьи 76×6 и у полусибов семьи 76.

Presents the growth of hybrid seedlings of Apple the age of four. It is established that the most intensive growth is observed in hybrid seedlings from crosses of 6 trees (Golden shield) and 76 (Easter). The best performance in height, diameter of the stem of seedlings, the leaf area was in use as a breeding tree 76 and a pollinator tree No. 6. The highest percentage of seedlings with purple color of the leaves recorded in the sibs of the family 76×6 and polusibs family 76.

Гибридизация широко применяется в селекции плодовых растений и является одним из самых распространенных и эффективных методов селекции. Успех гибридизации зависит от удачного подбора родительских пар [2].

Для гибридизации были подобраны деревья, отличающиеся ранним созреванием плодов (№ 6 сорта Золотой шип) и их бордовой окраской (№ 76 сорта Антипасхальное). Эти деревья произрастают в стелющейся форме на верхней террасе Ботанического сада имени Вс. М. Крутовского.

Сорт Золотой шип является среднерусским сортом народной селекции. Он отличается ранним созреванием плодов (середина августа), зимостойкостью, засухоустойчивостью. Рано вступает в плодоношение (3–4-й годы). Урожайность высокая, но наблюдается межурожайный период (1 год). А. М. Скибинская [3] отмечает, что в 12 лет деревья этого сорта имели урожай 10 кг, в 20 лет – 60 кг с дерева.

Сорт Антипасхальное урожайный, устойчив к заморозкам. Форма плодов продолговатая, усеченно-коническая; окраска от густо-розовой до темно-бордовой. Масса плодов в среднем составляет 80 г. Лежкость плодов равна 6–7 месяцам [4].

Изменчивость показателей четырехлетних сеянцев яблони приведена в табл. 1.

Таблица 1

Изменчивость показателей сеянцев яблони при свободном и контролируемом опылении

Вариант	\bar{X}_{cp}	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05} = 2,10$
Высота, см						
6	12,5	1,09	5,67	45,4	8,7	3,80
76	12,6	1,25	8,54	67,7	9,9	3,65
6*76	10,5	0,98	6,14	58,5	9,4	4,71
76*6	21,8	2,19	10,49	48,1	10,0	–
Диаметр, мм						
6	1,9	0,11	0,69	35,2	5,6	3,25
76	1,3	0,12	0,61	46,9	9,0	5,59
6*76	2,1	0,20	1,39	65,5	9,5	2,02
76*6	2,7	0,22	1,06	39,4	8,2	–
Площадь листа, см ²						
6	26,3	2,65	12,70	48,3	10,0	3,94
76	46,0	4,58	21,99	47,8	9,9	0,29
6*76	32,1	3,18	15,25	47,5	9,9	2,74
76*6	47,9	4,80	23,03	48,1	10,0	–

Анализ изменчивости четырехлетних сеянцев показал, что наибольшая высота, диаметр стволика и площадь листа отмечены у сеянцев в семье 76 Антипасхальное × 6 Золотой шип, что подтверждается статистически. Варьирование показателей в семьях – от высокого до очень высокого.

Площадь листа имеет большие размеры и у семенного потомства маточного дерева 76 сорта Антипасхальное. О корреляции площади листа с крупностью плодов было отмечено А. В. Журавлевой, П. В. Сологаловым [1].

Распределение сеянцев по окраске листьев приведено в табл. 2.

Таблица 2

Распределение сеянцев по окраске листьев

Вариант	Номер дерева	Распределение по окраске листьев, %	
		бордовая	зеленая
При свободном опылении			
Золотой шип	6	0	100,0
Антипасхальное	76	70,2	29,8
При контролируемом опылении			
Золотой шип × Антипасхальное	6*76	20,5	79,5
Антипасхальное × Золотой шип	76*6	69,6	30,4

Наибольший процент сеянцев с бордовой окраской листьев отмечен в семье дерева 76 сорта Антипасхальное при свободном опылении и семье от скрещивания деревьев 76 Антипасхальное × 6 Золотой шип.

Результаты исследования показали, что гибридные сеянцы яблони от опыления дерева 76 сорта Антипасхальное пыльцой дерева 6 сорта Золотой шип имеют большие показатели по высоте, диаметру стволика, площади листа в сравнении с сеянцами при свободном опылении ($t_{\phi} > t_{05}$). Отселектированные сеянцы по бордовой окраске листьев представляют большой интерес для дальнейших селекционных исследований.

Библиографические ссылки

1. Журавлева А. В., Сологалов П. В. Корреляция морфологических и хозяйственно ценных признаков сортов яблони полукультурной // Достижение науки и техники АПК. М., 2011. № 2. С. 30–31.
2. Котов М. М. Генетика и селекция : учеб. для вузов. М. : МарГТУ, 1997. 280 с.
3. Скибинская А. М. Сорта яблони в Сибири. Новосибирск : Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1969. 214 с.
4. Селекция яблони в Ботаническом саду имени Вс. М. Крутовского / Р. Н. Матвеева [и др.] / СибГТУ. Красноярск, 2006. 357 с.

© Сапрунова Н. Н., Матвеева Р. Н., 2017

РОСТ ПОДПОЛОГОВЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУР КЕДРА СИБИРСКОГО НА УЧАСТКЕ «ГОРНЫЙ-1»

асп. А. И. Свалова, доц. А. Г. Лузганов, проф. Н. П. Братилова

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск

Представлены результаты исследований подпологовых культур кедра сибирского разного географического происхождения, созданных осенью 1965 года в Городском участковом лесничестве г. Красноярска при высокой сомкнутости полога древостоя. Наибольший диаметр ствола у деревьев-лидеров выявлен у кедра сибирского тувинского и читинского происхождений.

The results of research of growth of the cultures of a Pinus sibirica of different geographical origin, growing of the city local forest area of Krasnoyarsk with a high density of tree crowns were submitted. The largest diameter of the tree trunk was observed Tuva and Chita origins trees.

Географические культуры кедра сибирского были созданы осенью 1965 года под пологом березняка разнотравного 90-летнего возраста, II класса бонитета. Древостой имел примесь сосны обыкновенной того же возраста. С неравномерностью полноты и состава древостоя было связано наличие в нем редкого подроста сосны обыкновенной 15–20-летнего возраста в количестве около 1 000 шт. на 1 га.

За 51 год этот редкий подрост сосны обыкновенной достиг диаметра ствола 24–32 см при среднем количестве 150 шт./га. Кроме того, в последующем появилось еще одно поколение сосны обыкновенной в количестве около 250 шт./га и достигшее в 2016 г. диаметра ствола 12–16 см и высоты 15 м.

В табл. 1 приведена характеристика сомкнутости полога древостоя на момент проведения исследований (осень 2016 г.), под которым растут географические культуры кедра сибирского.

Таблица 1

Характеристика сомкнутости полога древостоя

Географическое происхождение	\bar{x}	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %
Бирюсинское	0,72	0,018	0,151	20,9	2,4
Бурятское	0,73	0,018	0,070	9,6	2,5
Якутское	0,71	0,012	0,097	13,7	1,7
Читинское	0,70	0,018	0,140	19,1	2,5
Тувинское	0,66	0,020	0,130	19,6	1,9

Установлена очень тесная достоверная связь показателей сомкнутости полога крон и относительной полноты древостоев ($r = 0,970 \pm 0,0265$).

Сомкнутость полога крон в среднем на 20 % меньше, чем относительная полнота древостоя (табл. 2), что не противоречит хорошо изученным закономерным связям этих лесоводственно-таксационных показателей [2].

Таблица 2

Характеристика древесного полога над географическими культурами кедра сибирского

Географическое происхождение	Относительная полнота	Средняя высота, м	Состав древостоя
Бирюсинское	0,93	22	5Б5С (54Б46С)
Бурятское	0,96	23	7С3Б (74С26Б)
Якутское	0,87	23	6Б4С (65Б35С)
Читинское	0,86	23	6Б4С (57Б43С)
Тувинское	0,78	23	7Б3С (71Б29С)
Среднее значение	$0,88 \pm 0,028$	$22,8 \pm 0,18$	–

Из приведенных данных видно, что потомство кедра сибирского бурятского происхождения произрастает под древесным пологом с преобладанием сосны обыкновенной (состав 7С3Б). Остальные климатипы кедра сибирского растут под пологом с представленностью березы повислой в составе от 5 до 7 единиц.

Средний диаметр опытных деревьев кедра сибирского, лидирующих в площадках, составил 5,0 см, варьируя среди потомств разного географического происхождения от 3,6 до 6,2 см. Наибольший диаметр ствола у деревьев-лидеров выявлен у кедра сибирского читинского и тувинского происхождений, которые росли при меньшей средней сомкнутости древесного полога (табл. 3).

Таблица 3

Диаметр ствола деревьев кедра сибирского, лидирующих в площадках в зависимости от географического происхождения, см

Географическое происхождение	\bar{x}	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %
Бирюсинское	4,9	0,22	1,90	39,0	4,5
Бурятское	3,8	0,19	1,52	41,1	5,1
Якутское	3,6	0,21	1,86	48,3	5,5
Читинское	6,2	0,32	2,44	39,2	5,1
Тувинское	6,2	0,38	2,50	40,6	6,1

Прослеживается значительная обратная связь между долей сосны обыкновенной в составе древесного полога и средним диаметром лидирующих деревьев кедра сибирского в подпологовых культурах ($r = -0,55 \pm 0,3114$).

Вероятно, молодое поколение сосны обыкновенной в березняке оказывает большее угнетающее влияние на подпологовые кедровые культуры, чем распадающееся старшее поколение березы повислой, корневая система которой имеет мочковатую форму в сравнении с быстрорастущей молодой сосной обыкновенной, формирующей поверхностную корневую систему, конкурирующую с медленно растущими деревьями кедра сибирского.

Сосна обыкновенная 50–70-летнего возраста, отличающаяся интенсивным ростом в высоту, быстрым увеличением объема и охвоения крон, несомненно снижала и продолжает снижать проникновение фотосинтетически активной радиации к теневыносливым культурам кедра сибирского. И. С. Мелехов [5, с. 113], ссылаясь на В. А. Алексеева [1], сообщал, что при средней сомкнутости полога крон древостоя, равной 0,7, поглощается 90 % фотосинтетически активной радиации. Для исследуемых нами культур пик теневыносливости, свойственный кедру сибирскому в первые десятилетия жизни, миновал. Став светолюбивыми, кедровые культуры находятся под двойным прессом со стороны новых поколений сосны обыкновенной в жесткой конкуренции за свет и водно-минеральное питание. Напрашивается вывод о необходимости проведения рубок ухода в географических культурах кедра сибирского с удалением в первую очередь тонкомерной сосны обыкновенной.

Полученные данные согласуются с результатами исследований роста кедровых культур под пологом сосны обыкновенной и березы повислой в зеленой зоне г. Красноярска [3; 4].

Библиографические ссылки

1. Алексеев В. А. Световой режим леса. М. : Наука, 1975. 227 с.
2. Бабакин А. С., Золотухин Ф. М. О связи сомкнутости, полноты и густоты древостоев // Сб. научных трудов МЛТИ. Вып. 83. М., 1976. С. 22–25.
3. Братилова Н. П. Подпологовые географические культуры кедра сибирского в зеленой зоне г. Красноярска // Actualscience. 2016. Т. 2, № 11. С. 9–10.
4. Рост культур сосны кедровой сибирской в зависимости от сомкнутости полога древостоя / Э. В. Колосовский [и др.] // International Research Journal, 2016. № 4 (46), ч. 6. С. 46–49.
5. Мелехов И. С. Лесоведение. М. : Лесн. пром-сть, 1980. 408 с.

© Свалова А. И., Лузганов А. Г., Братилова Н. П., 2017

КИРКАЗОН МАНЬЧЖУРСКИЙ В ДЕНДРАРИИ ИНСТИТУТА ЛЕСА ИМЕНИ В. Н. СУКАЧЕВА СО РАН

канд. биол. наук М. И. Седаева

Институт леса имени В. Н. Сукачева СО РАН

Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр СО РАН»
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: msedaeva@ksc.krasn.ru

Описан опыт выращивания кирказона маньчжурского (Aristolochia manshuriensis Kom.) в дендрарии Института леса имени В. Н. Сукачева СО РАН, а также в некоторых других ботанических учреждениях Сибири. Показано, что в условиях Красноярска растения этого вида в восьмилетнем возрасте имеют длину 1,5–21 см и не цветут.

In the article birthwort Manchurian (Aristolochia manshuriensis Kom.) cultivation experience is described at the arboretum of V. N. Sukachev Institute of Forest SB RAS and at some other botanical institutions of Siberia. It is showed that this species plants have 1,5–21 cm length and don't have flowers at the age of 8 years in conditions of Krasnoyarsk.

Кирказон маньчжурский (*Aristolochia manshuriensis* Kom.) семейства Кирказоновые (*Aristolochiaceae* Blume) – одна из самых крупных деревянистых листопадных лиан, в природе достигает 14 м в длину. Она поднимается вверх по кронам деревьев, обвивая опоры против движения часовой стрелки. Листья простые, округлые, с сердцевидным основанием, крупные (10–30 см шириной), светло-зеленые, на длинных черешках. Осенью становятся желтыми, затем буреют. Цветки имеют вид изогнутой трубки 5–7 см длиной с трехлопастным отгибом, у основания вздутой, снаружи зеленой, внутри с пурпурными кольцами и крапинками. Плод – шестигранная коробочка до 10 см длиной, напоминающая огурец, вначале зеленая, по созревании буреющая и вдоль растрескивающаяся. Семена сердцевидно-треугольные, серые или буроватые, плоские, 6–7 мм в поперечнике [1; 4].

Естественно кирказон маньчжурский произрастает в поймах рек и по ключам в смешанных и лиственных лесах, в нижней части склонов и под скалами. Основной ареал его находится в Северо-Восточном Китае (Маньчжурия) и Корее. В России он встречается лишь в юго-западной части Приморского края (Хасанский район). Вид находится под угрозой исчезновения и занесен в Красную книгу России [5].

В Сибири кирказон маньчжурский имеется в следующих коллекциях: Ботанический сад Иркутского государственного университета, Дендрологический сад Новосибирской зональной плодово-ягодной опытной станции

имени И. В. Мичурина, Сибирский ботанический сад Томского государственного университета [3].

В Новосибирске (Центральный сибирский ботанический сад) растения кирказона маньчжурского в 20 лет имели длину 4,7–5,5 м, ежегодно подмерзали однолетние побеги, реже – многолетние, цвели редко, не плодоносили [2].

В Абакане (Хакасский национальный ботанический сад ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии) в возрасте 27 лет растения кирказона достигали 12 м в длину, у них повреждались концы однолетних побегов в зимний период. Цветение наблюдалось, но плоды не завязывались [6].

В Барнауле (Дендрологический сад НИИ садоводства Сибири имени М. А. Лисавенко) в 10 лет длина лиан кирказона маньчжурского составляла 5–6 м, подмерзали слабо вызревшие окончания однолетних побегов. Цветение наступило в девятилетнем возрасте, но плоды не завязывались [7]. В настоящее время в этой дендрарии у кирказона образуются плоды с нормально развитыми семенами.

В дендрарий Института леса семена кирказона маньчжурского были впервые привезены в 2007 г. из Владивостока (Ботанический сад-институт ДВО РАН). Этот образец после двухмесячной холодной стратификации был посеян в июле 2008 г. В течение этого же месяца появились единичные всходы, из которых 9 штук были высажены на постоянное место в 2012 г. Вегетация этих сеянцев начинается в начале июня, побеги растут медленно с середины июня до начала августа. В некоторые годы приростов нет, а образуются только листья. В конце августа листья желтеют, а затем бурют. Длина растений в 2016 г. составляла от 4,5 см до 14,0 см, диаметр стволика – 3–5 мм (см. таблицу).

Таблица

Характеристика образцов кирказона маньчжурского в дендрарии Института леса имени В.Н. Сукачева СО РАН

Происхождение семян	Дата посева, условия предпосевной подготовки	Дата появления всходов	Размеры в 2016 г.
			длина, см диаметр, мм
Владивосток	Июль 2008, 2 мес. при 5–7 °С	Июль 2008	4,5–14,0 3–5
Горнотаежное Приморский край	Август 2011, без подготовки	Июль 2012	1,5–2,3 2–4
Барнаул	Май 2012, 2 мес. при 5–7 °С	Июль 2012	3,5–21,0 3–6

Второй образец семян кирказона был получен из села Горнотаежное (дендрарий Горнотаежной станции имени В. Л. Комарова ДВО РАН, Приморский край, Уссурийский район) в 2011 году. В августе 2011 года был произведен посев семян без предпосевной подготовки. В июле 2012 года

появились дружные всходы. В августе 2013 года сеянцы были распикированы в грядку. Растения этого образца начинают вегетацию в середине мая, рост побегов нерегулярен, очень слабый и начинается в июне-начале июля. В некоторые годы приростов нет, формируются только листья. В августе листья становятся бурыми. В 2016 году длина стволиков составляла 1,5–2,3 см, а диаметр 2–4 мм.

В 2012 году из Барнаула (Дендрологический сад НИИ садоводства Сибири имени М. А. Лисавенко) был получен третий образец семян кирказона маньчжурского. Семена были заложены на стратификацию на 2,5 месяца при температуре 5–7 °С. В мае 2012 года был произведен посев и в июле появились массовые всходы. В сентябре 2013 года сеянцы были распикированы и высажены на доращивание. Вегетация данных растений начинается в конце апреля – начале мая, рост побегов – с середины июня по конец июля. С середины августа листья желтеют, затем буреют и к началу сентября полностью опадают. Весной 2016 года отмечено обмерзание верхней части годичного прироста. В 2016 году растения достигали 3,5–21,0 см в длину и 3–6 мм по диаметру стволиков.

Таким образом, опытным путем установлено, что кирказон маньчжурский может произрастать в условиях Красноярска. При размножении его семенным путем возможен как осенний посев без предварительной подготовки, так и весенний после двух- или трехмесячной стратификации при температуре 5–7 °С. Дальнейшие наблюдения покажут возможность цветения и плодоношения растений данного вида.

Библиографические ссылки

1. Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. Т. II. М.-Л. : АН СССР, 1951. С. 540.
2. Встовская Т. Н., Коропачинский И. Ю. Древесные растения Центрального сибирского ботанического сада. Новосибирск : Гео, 2005. С. 23–24.
3. Информационно-поисковая система «Ботанические коллекции России и сопредельных государств» [Электронный ресурс]. URL: garden.karelia.ru/look/index.shtml (дата обращения: 14.02.2017).
4. Коропачинский И. Ю., Встовская Т. Н. Древесные растения Азиатской России. Новосибирск : Гео, 2012. С. 217–218.
5. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М. : Товарищество научных изданий КМК, 2008. С. 84–85.
6. Лиховид Н. И. Интродукция древесных растений в аридных условиях юга Средней Сибири. Абакан : Март, 2007. 75 с.
7. Лучник З. И. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае. М. : Колос, 1970. 202 с.

КАЧЕСТВО СЕМЯН И ЧИСЛА ХРОМОСОМ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ *CUPRESSACEAE* И *PINACEAE* В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ПРОИЗРАСТАНИЯ И ПРИ ИНТРОДУКЦИИ

д-р биол. наук Т. С. Седельникова, студ. А. О. Селянина

Институт леса имени В. Н. Сукачева СО РАН –
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: tss@ksc.krasn.ru

Приведены данные по качеству семян и числам хромосом (2n) видов семейства Cupressaceae и Pinaceae в естественных условиях произрастания и при интродукции.

The data on seed quality and chromosome numbers (2n) of Cupressaceae and Pinaceae species in natural growing conditions and under introduction are given.

Проведено исследование массы семян, их посевных качеств и чисел хромосом видов хвойных из семейств *Cupressaceae* и *Pinaceae* в естественных условиях произрастания и при интродукции.

Объекты исследования: виды семейства *Cupressaceae* Bartl. (кипарисовые) из рода *Biota* (D. Don) Endl. (биота) – *Biota orientalis* (L.) Endl. = *Thuja orientalis* L. = *Platyclusus orientalis* (L.) Franco. (биота восточная, или туя восточная), интродукция, искусственные посадки, пос. Пятиморск, Калачевский р-н, Волгоградская обл., Россия (семена собраны в 2007 г. Т. С. Седельниковой); из рода *Cupressus* L. (кипарис) – *Cupressus sempervirens* L. (кипарис вечнозеленый), интродукция, парковые насаждения, г. Алушта, Автономная Республика Крым, Украина (семена собраны в 2013 г. Т. С. Седельниковой); из рода *Sequoiadendron* Buchh. (секвойядендрон) – *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) Buchh. = *Sequoia gigantea* Torr. (секвойядендрон гигантский), естественные насаждения, Национальные парки «Секвойя» и Кингз Каньон, южная часть Сьерра-Невады, США (семена собраны в 2010 г. М. В. Барковой).

Исследованы представители семейства *Pinaceae* (Spreng. ex F. Rudolphi) (сосновые) из рода *Pinus* L. (сосна) – *Pinus jeffreyi* Grev. et Balf. (сосна Джеффри), естественные насаждения, Национальные парки «Секвойя» и Кингз Каньон, южная часть Сьерра-Невады, США (семена собраны в 2010 г. М. В. Барковой); *Pinus pinaster* Ait. = *Pinus maritima* Poir. – (сосна приморская), интродукция, парковые насаждения, окр. г. Пицунда, Республика Абхазия (семена собраны в 2011 г. А. В. Пименовым); *Pinus sylvestris* L. (сосна обыкновенная), интродукция, искусственные насаждения в водоохранной зоне среднего плеса Цимлянского водохранилища, окр. ст. Чир,

Суровикинский р-н, Волгоградская обл., Россия (семена собраны в 2008 г. Т. С. Седельниковой); из рода *Larix* Mill. (лиственница) – *Larix sibirica* Ledeb. (лиственница сибирская), естественные насаждения, окр. пос. Туим, Ширинский р-н, Республика Хакасия, Россия (семена собраны в 2004 г. А. В. Пименовым).

В процессе исследования хромосомных чисел производилось определение показателей качества семян – массы, энергии прорастания и всхожести – пяти анализируемых видов хвойных (проращивание, предфиксационная обработка и фиксация образцов семян остальных двух видов были осуществлены ранее). Полученные показатели качества семян исследованных представителей *Cupressaceae* и *Pinaceae* (см. таблицу) соответствуют их видовым значениям.

Показатели качества семян исследованных видов хвойных

Вид	Масса 1 000 шт., г	Всхожесть семян, %			
		7 день	15 день	18 день	21 день
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	6,0	–	–	40,0	60,0
<i>Cupressus sempervirens</i>	5,5	–	–	3,0	4,0
<i>Thuja orientalis</i>	24,0	–	10,0	38,0	50,0
<i>Pinus pinaster</i>	59,0	–	–	4,0	10,0
<i>Pinus jeffreyi</i>	138,3	1,5	9,3	17,1	26,5

Выявлено, что на 7-й день лишь у *P. jeffreyi* проросло 1,5 % семян, что в целом свидетельствует об очень низкой энергии их прорастания у всех исследованных видов хвойных. На 15-й день проросли семена двух видов – *Pinus jeffreyi* (9,3 %) и *Thuja orientalis* (10,0 %). На 18-й день проросли семена всех пяти видов из образцов *S. giganteum*, *C. sempervirens*, *T. orientalis*, *P. pinaster*, *P. jeffreyi* (от 3,0 до 40,0 %). Итоговая всхожесть семян пяти исследованных видов на 21-й день проращивания варьирует от 4,0 до 60,0 %. Наиболее высокой всхожестью отличаются семена *S. giganteum* (60,0 %) и *T. orientalis* (50,0 %), средние показатели отмечены у *P. jeffreyi* (26,5 %) и *P. pinaster* (10,0 %), минимальные – у *C. sempervirens* (4,0 %). Значительное варьирование показателей всхожести семян среди исследованных видов хвойных можно объяснить различными сроками сбора семян, условиями их хранения и стратификации, а также сроками проращивания.

В метафазных клетках семенного потомства видов хвойных исследовано число хромосом (2n). Выявлено, что в диплоидном наборе *T. orientalis*, интродуцированной в искусственных посадках пос. Пятиморск, содержится 22 хромосомы (2n = 2x = 22). Диплоидный набор *C. sempervirens*, интродуцированного в парковых насаждениях г. Алушты, включает 22 хромосомы (2n = 2x = 22). У *S. giganteum* из Национальных парков «Секвойя» и Кингс Каньон в диплоидном наборе содержится 22 хромосомы (2n = 2x = 22). В отдельных проростках секвойядендрона гигатского выявлена миксопloidия – наряду с диплоидными клетками в них содержатся триплоидные

($2n = 3x = 33$). Встречаемость клеток с отклоняющимся от нормального числом хромосом составляет 4,8 %. У *S. giganteum* миксоплоидия выявлена впервые для вида.

В диплоидном наборе *P. jeffreyi* из Национальных парков «Секвойя» и Кингс Каньон содержится 24 хромосомы ($2n = 2x = 24$). У сосны Джеффри обнаружена миксоплоидия – вместе с диплоидными в проростках содержатся гаплоидные ($2n = 1x = 12$) и гиперанеуплоидные ($2n = 25$) клетки, встречаемость которых составляет 2,4 %. Для *P. jeffreyi* миксоплоидия выявлена впервые для вида. Диплоидный набор *P. pinaster*, интродуцированного в парковых насаждениях в окрестностях г. Пицунды, включает 24 хромосомы ($2n = 2x = 24$). У сосны приморской также выявлена миксоплоидия – наряду с диплоидными клетками в проростках с частотой встречаемости 2,7 % содержатся триплоидные ($2n = 3x = 36$). Число хромосом в диплоидном наборе *P. sylvestris*, произрастающей за пределами естественного ареала в искусственных насаждениях водоохраной зоны Цимлянского водохранилища в окрестностях станции Чир, равно 24 ($2n = 2x = 24$). У сосны обыкновенной выявлена миксоплоидия, при которой в исследованных проростках наряду с диплоидными присутствуют тетраплоидные ($2n = 4x = 48$) клетки, частота встречаемости которых составляет 6,0 %. Диплоидный набор *L. sibirica* из естественных насаждений в окрестностях пос. Туим Ширинского района Республики Хакасии состоит из 24 хромосом ($2n = 2x = 24$). У лиственницы сибирской выявлена миксоплоидия ($2n = 24; 48$), а также присутствие добавочных ($2n = 24 + 1B$) хромосом. Встречаемость клеток с отклоняющимся от нормального числом хромосом составляет 8,5 %.

Выводы:

1) масса 1000 шт. семян исследованных представителей хвойных из семейств Cupressaceae и Pinaceae соответствует их видовым значениям;

2) энергия прорастания и всхожесть семян исследованных видов хвойных значительно варьируют (0-60%), что может быть связано с различными сроками сбора семян, условиями их хранения и стратификации, а также сроками проращивания;

3) в диплоидном наборе исследованных видов семейства Cupressaceae содержатся 22 хромосомы ($2n = 2x = 22$), семейства Pinaceae – 24 хромосомы ($2n = 2x = 24$);

4) у *P. sylvestris*, *P. pinaster*, *P. jeffreyi*, *S. giganteum*, *L. sibirica*, произрастающих как в естественных условиях, так и при интродукции, обнаружена миксоплоидия ($2n = 24, 36$; $2n = 24, 25$; $2n = 24, 48$; $2n = 22, 33$; $2n = 24, 12$). Встречаемость клеток с отклоняющимся от нормального числом хромосом варьирует у разных видов от 2,4 до 8,5 %. У *S. giganteum* и *P. jeffreyi* миксоплоидия выявлена впервые для видов. У *L. sibirica* найдены добавочные хромосомы ($2n = 24 + 1B$).

О ЗИМОСТОЙКОСТИ ВИДОВ *SPIRAEA* L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРО-ВОСТОКЕ (РЕСПУБЛИКА КОМИ)

асп. А. Н. Смирнова

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН
Российская Федерация, г. Сыктывкар. E-mail: smirnova@ib.komisc.ru

*Приведены данные по оценке зимостойкости 18 видов рода *Spiraea* из разных географических зон. Установлено, что большинство видов имеют высокие баллы зимостойкости. Зимостойкость растений является важным показателем для комплексной оценки перспективности интродукции изучаемых видов в условиях европейского северо-востока России.*

*The article presents the data about assessment of winter hardiness of 18 species of the genus *Spiraea* from different geographical areas. It is found that most species have high winter hardiness scores. Winter hardiness of plants is an important indicator for a comprehensive assessment of the prospects of introduction of the studied species in the conditions of European North-East Russia.*

Зимостойкость вида – один из наиболее важных показателей при оценке успешности интродукции. Зимостойкие в новых условиях растения не только сохраняют габитус и жизненную форму, но и проявляют высокие репродуктивные способности. В северных регионах актуальной задачей является выявление видов, которые могут успешно переносить суровые зимы без применения специальных укрытий.

Целью данных исследований явилась оценка зимостойкости видов *Spiraea* L. (спирея) при культивировании на европейском северо-востоке России, в условиях дендрария Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН.

Род *Spiraea* включает 80–90 видов, распространенных в умеренной зоне Северного полушария [3]. Спиреи – листопадные кустарники, обладающие множеством ценных свойств: высокой декоративностью, продолжительным цветением, хорошей приживаемостью, невысокой требовательностью к условиям произрастания [1]. На данный момент в дендрарии родовой комплекс *Spiraea* составляет более 40 таксонов. Часть таксонов – это межвидовые гибриды и культивары, не вошедшие в данное исследование.

Объектами исследований послужили 18 видов *Spiraea*, культивируемых в дендрарии достаточно длительное время, не менее семи лет. Из них только один вид встречается во флоре Республики Коми – *Spiraea media*, остальные виды являются инорайонными. Растения данных видов представлены в количестве от двух до 15 экземпляров генеративного возрастного состояния. Ботанический сад Института биологии расположен

в среднетаежной подзоне Республики Коми в 8 км от г. Сыктывкар (61°36' с. ш., 50°48' в. д.). Климат региона умеренно-континентальный, с продолжительной и холодной зимой. Многолетняя среднегодовая температура равна плюс 1 °С. Продолжительность холодного периода с отрицательными температурами составляет 170–180 дней. Период с температурами минус 10 °С и ниже длится около 100 дней. Средняя температура июля составляет плюс 17,5 °С, января – минус 15 °С. Продолжительность вегетационного периода составляет 150 дней, сумма суточных температур за этот период равна 1 800 °С [2].

Наблюдения проводили в 2013–2016 гг. Зимостойкость определяли в период вегетации растений по 7-балльной шкале, разработанной в ГБС РАН: I – растения не обмерзают; II – обмерзает не более 50 % длины однолетних побегов; III – обмерзает от 50 до 100 % длины однолетних побегов; IV – обмерзают более старые побеги; V – обмерзает надземная часть до снегового покрова; VI – обмерзает вся надземная часть; VII – растения вымерзают целиком [4]. Баллы выставляли по результатам визуальной оценки последствий зимних повреждений (см. таблицу).

Зимостойкость видов-интродуцентов *Spiraea*

Вид	Природный ареал	Балл зимостойкости
<i>Spiraea albiflora</i> (Miq.) Zab.	Япония	II
<i>S. beauverdiana</i> Schneid.	Восточная Сибирь, Дальний Восток	I
<i>S. bella</i> Sims.	Гималаи	II–III
<i>S. betulifolia</i> Pall.	Восточная Сибирь, Дальний Восток	I
<i>S. chamaedryfolia</i> L.	Евразия	I
<i>S. corymbosa</i> Raf.	Северная Америка	I
<i>S. crenata</i> L.	Евразия	I
<i>S. douglasii</i> Hook.	Северная Америка	II–III
<i>S. fritschiana</i> Schneid.	Китай, Корея	I
<i>S. humilis</i> Pojark.	Восточная Сибирь, Дальний Восток	I
<i>S. japonica</i> L.	Япония, Китай	I–II
<i>S. latifolia</i> (Ait.) Borkh.	Северная Америка	I
<i>S. longigemmis</i> Maxim.	Китай	I–II
<i>S. media</i> Franz Schmidt	Евразия	I
<i>S. miyabei</i> Koidz.	Япония	III
<i>S. salicifolia</i> L.	Восточная Сибирь, Дальний Восток	I
<i>S. sericea</i> Turcz.	Евразия	I
<i>S. trilobata</i> L.	Евразия	I

Как следует из таблицы, изучаемые виды условно можно разделить по природному ареалу на четыре группы – евроазиатскую (четыре вида),

восточносибирскую-дальневосточную (пять видов), восточноазиатскую (шесть видов) и североамериканскую (три вида) [3; 5]. Высший балл зимостойкости получили растения 11 из 18 видов *Spiraea* (61 %), область естественного распространения которых – Евразия, Восточная Сибирь, Дальний Восток и Северная Америка в восточной ее части. Продолжительность их вегетации укладывается в сроки вегетационного периода на территории исследований. Растения *S. douglasii* с ареалом на западе Северной Америки ежегодно обмерзают.

Растения видов из Восточной Азии также отличаются регулярным обмерзанием, кроме одного вида – *S. fritschiana*. Растения, получившие в наших исследованиях II–III балла, т. е. характеризующиеся обмерзанием однолетних побегов от 50 % и выше, тем не менее, в течение вегетационного периода быстро отрастают и регулярно цветут.

Данные наблюдения подтверждают тот факт, что растения с обширными природными ареалами легче адаптируются в культуре к новым условиям среды.

У растений с более южным и, в особенности, узким природным ареалом адаптация при переносе на север проходит значительно труднее. При отборе высокодекоративных древесных растений для культивирования и озеленения в северных регионах важным показателем в оценке общей устойчивости является их зимостойкость.

Абсолютно зимостойкими и, следовательно, перспективными для интродукции на севере являются виды *Spiraea* с обширным евроазиатским ареалом и с ареалом преимущественно в Восточной Сибири с частью ареала на Дальнем Востоке России.

Таким образом, растения рода *Spiraea* в дендрарии Ботанического сада проявляют относительно высокие показатели устойчивости к воздействию повреждающих факторов зимнего периода. Прослеживается некоторая зависимость зимостойкости растений от географического происхождения видов. Полученные данные применяются для комплексной оценки перспективности интродукции изучаемых видов в условиях европейского северо-востока России.

Библиографические ссылки

1. Александрова М. С. Спиреи. М. : Кладезь-букс, 2009. 32 с.
2. Атлас по климату и гидрологии Республики Коми. М., 1997. 116 с.
3. Деревья и кустарники СССР. М.-Л., 1954. Т. III. 872 с.
4. Древесные растения Главного ботанического сада Академии наук СССР. М., 1975. 547 с.
5. Связева О. А. Естественные и культурные ареалы некоторых видов рода *Spiraea* L. // Бюл. Гл. ботан. сада. 1969. Вып. 72. С. 3–7.

© Смирнова А. Н., 2017

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СРЕДНЕАЗИАТСКИХ
И ЗАКАВКАЗСКИХ СОРТОВ ПЕРСИКА В НИКИТСКОМ
БОТАНИЧЕСКОМ САДУ***

д-р с.-х. наук А. В. Смыков, ст. науч. сотр. О. С. Федорова,
ст. науч. сотр. Ю. А. Иващенко

Никитский ботанический сад – национальный научный центр РАН
Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта

Представлены результаты интродукции сортов персика из Средней Азии и Закавказья. Дана помологическая характеристика и комплексная оценка сортов. Выделены источники хозяйственно ценных признаков, которые были включены в различные комбинации скрещиваний.

Presents results of introduction of the peach cultivars from Central Asia and Transcaucasia. In particular, it includes a pomological specification, a comprehensive assessment of invasive plants as well as a consideration of ascertained economically valuable traits, involved in different crossing combinations.

Никитский ботанический сад является одним из ведущих научных учреждений Республики Крым. Крымский полуостров располагает большим разнообразием экологических условий для широкого развития садоводства. Этому способствуют уникальные почвенно-климатические условия, которые встречаются только в некоторых районах европейского континента (в швейцарских Альпах, на севере Италии и др.) [6].

Никитский ботанический сад (НБС) на протяжении двух столетий играет большую роль в развитии садоводства в Крыму и других южных регионах России. На его коллекционно-селекционной базе ведутся работы, направленные на расширение сортимента различных плодовых культур путем селекции и интродукции [2; 7]. Персик является ведущей косточковой плодовой культурой в Никитском ботаническом саду. Коллекционный фонд составляет 559 сортов и форм, из которых 48,5 % – сорта. Интродукция персика проводилась в первой половине XIX века и была направлена на изучение сортов и форм из различных природных регионов. Под руководством ведущего селекционера И. Н. Рябова были привлечены сорта и формы из первичных центров происхождения культурных растений [1; 5]. Интродукцию из среднеазиатского и закавказского первичных центров активно проводили с 1957 по 1983 гг. В настоящее время в коллекции

* Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда № 14-50-00079.

Никитского ботанического сада среднеазиатские сорта составляют 3,4 %, закавказские – 6,2 %, от общего объема коллекции.

Цель наших исследований заключалась в изучении сортов персика среднеазиатского и закавказского происхождений в условиях Южного берега Крыма и в использовании лучших генотипов в селекционном процессе для создания перспективных сортов с высокими товарными качествами плодов и повышенной устойчивостью к грибным заболеваниям.

Объектом исследований являлись 54 интродуцированных сорта персика, произрастающие в коллекционных насаждениях отдела плодовых культур НБС.

Климат южного берега Крыма средиземноморский, засушливый с очень мягкой зимой. Согласно данным Агрометеорологической станции «Никитский сад», температура самого теплого периода (август) составляет 22,8 °С, самого холодного (февраль) – 3,3 °С.

Биологические особенности развития растений и плодоношения изучали по принятым в отделе плодовых культур методикам [3; 4]. Помологическое описание плодов выполняли согласно «Широкому унифицированному классификатору...» [8].

Нами дана помологическая характеристика 54 сортам персика. Выделены сорта с крупными плодами: Сухумский Красный Поздний, Ач Назлы, Зердаби, Назир, Бекетовский, Ануш, Аршалуйс, Зафрани, Фархад. В условиях Южного берега Крыма шесть сортов показали ранние сроки созревания плодов (2–3 декады июля), девять – средние (2–3 декады августа) и 34 – поздние (сентябрь–октябрь). С наиболее поздними сроками созревания (1–3 декады октября) отмечены сорта армянского происхождения: Айдиновский Продолговатый, Двин 2, Двин 9-35, Зафрани, Зафрани Поздний; абхазского – Сухумский Красный Поздний, которые можно использовать в селекции на поздний срок созревания. По помологическим показателям (дегустационная оценка 4,0–4,5 балла) выделено 15 сортов: Ануш, Ифтихор, Краса Кавказа, Авангард, Бекетовский, Нарель и др.

Следует отметить, что в Средней Азии культура персика является одной из самых популярных плодовых культур. Особенностью среднеазиатских сортов является то, что они получены, в основном, семенным размножением и длительным массовым отбором в определенном направлении. Местные сорта персика устойчиво передают свои основные признаки при семенном размножении и отличаются высокой приспособленностью к местным условиям произрастания, обладают хорошими столовыми и сухофруктовыми качествами, имеют сочные сахаристые плоды с отделяющейся косточкой [5].

Из Самаркандской плодово-ягодной опытной станции были получены сортотипы Ак-шафталю и Кесьма. Они имеют плоды с белой мякотью, слабым или отсутствующим антоцианом, отделяющейся косточкой и относятся к северокитайской эколого-географической группе. Одним из луч-

ших представителей данного типа персика является Ак-шафталю № 2. У этого сорта масса плодов 120 г, форма – приплюснуто-овальная, со следом столбика на вершине. Опушение бархатистое, кожица зелено-кремовая, без румянца. Мякоть белая, без антоциана у косточки, волокнистая, сочная, нежная, приятного вкуса, превалирует сахар, косточка отделяется. Этот сорт отличается повышенной зимостойкостью и устойчивостью к грибным болезням.

В НБС сорт Ак-шафталю активно использовался в селекционном процессе. С его участием получены сотни гибридных форм. Скрещивания были направлены на получение гибридов устойчивых к мучнистой росе, морозам и заморозкам, с высокими помологическими и консервными качествами плодов. Выделены формы с устойчивостью к мучнистой росе от следующих комбинаций скрещивания: Космический × Ак-шафталю Кесьма 80-407, (Космический × Ак-шафталю Кесьма 80-407) × Товарищ 92-1203, (Космический × Ак-шафталю Кесьма 84-77) сам. 91-375. При включении в гибридизацию среднеазиатского сорта Ферганский получены перспективные сорта Орфей и Товарищ.

Интродукция персика из Закавказья включала ряд стран: Абхазию, Азербайджан, Армению, Грузию и Дагестан. Сорта персика из этих предгорных регионов отличаются высокими консервными качествами плодов позднего срока созревания. К ним относятся: Зафрани, Наринджи Поздний, Назели и др. В НБС армянский сорт Наринджи Поздний был привлечен в качестве родительской формы при создании сортов Факел, Глинка, Русский и Советский.

При скрещивании грузинского сорта Молозани с американским сортом Ред Берд Клинг получены консервные сорта Лебедев, Предгорный, Дружба Народов, Гулливер и Сокол.

Сортоизучение среднеазиатских и закавказских сортов в условиях Южного берега Крыма позволило выделить сорта персика с ценными селекционными признаками: устойчивостью к грибным заболеваниям, высокими помологическими и консервными качествами плодов, разных сроков созревания: Орфей, Товарищ, Факел, Глинка, Русский, Советский, Лебедев, Предгорный, Дружба Народов, Гулливер и Сокол.

Библиографические ссылки

1. Интенсификация селекции плодовых культур / под ред. Л. П. Сириенко, В. К. Смыкова, А. И. Лищука. Ялта, 1999. 217 с.
2. Плугатарь Ю. В., Смыков В. А. Перспективы развития садоводства в Крыму // Сб. науч. тр. Ялта, 2015. Т. 140. С. 5–18.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Г. А. Лобанова. Мичуринск, 1980. С. 529.

4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. Орел, 1999. С. 300–350.
5. Рябов И. Н. Сорты плодовых и ягодных культур. М., 1953. С. 615–635.
6. Система садоводства Республики Крым / под общ. ред. В. И. Копылова. Симферополь : Ариал, 2016. 287 с.
7. Селекция персика и ее результаты в Никитском ботаническом саду / А. В. Смыков [и др.] // Сб. науч. трудов. Ялта, 2015. Т. 140. С. 24–33.
8. Хлопцева И. М., Шарова Н. И., Корнейчук В. А. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Persica* Mill. Л., 1988. 46 с.

© Смыков А. В., Федорова О. С., Иващенко Ю. А., 2017

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЧЕРЕМУХИ ОБЫКНОВЕННОЙ И МААКА В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

доц. Л. Н. Сунцова, доц. Е. М. Иншаков

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: lnsuntsova@mail.ru

*Изучены особенности роста и развития *Padus Maackii* Kom. и *Padus avium* Mill. произрастающих в техногенной среде г. Красноярска, по биометрическим показателям. Установлено снижение годичного прироста побега, накопления биомассы побегов и листьев *Padus Maackii*. и высокие адаптационные способности *Padus avium*.*

*Peculiarities of growth and development *Padus Maackii* Kom. and *Padus avium* Mill. grown in man-made environment of the city of Krasnoyarsk, according to biometric indicators. A reduction in the length of the annual increment of escape, the accumulation of biomass of the shoots and leaves of *Padus Maackii* Kom. and high adaptive capacity *Padus avium* Mill.*

Важным свойством живых организмов является способность сочетать устойчивость (гомеостаз) и приспособление их строения и функций в условиях нарастающего антропогенного экологического стресса.

Адаптивная стратегия растений – это комплекс морфологических, физиологических и биохимических характеристик, который позволяет им эффективно использовать ресурсы среды. Оценка экологической пластичности растений и определение их адаптивного потенциала позволяет решать разнообразные экологические и прикладные задачи, а также прогнозировать поведение видов при антропогенных воздействиях [2–4].

В озеленении г. Красноярска произрастают 53 вида деревьев и кустарников, причем соотношение аборигенных видов и видов-интродуцентов составляет примерно 1:1 [1; 5]. В этом плане представляет интерес сравнение степени антропотолерантности аборигенного вида – черемухи обыкновенной и интродуцента – черемухи Маака, использующихся в озеленении.

Целью данных исследований явилось изучение особенностей роста и развития черемухи обыкновенной (*Padus avium* Mill.) и черемухи Маака (*Padus Maackii* Kom.) в условиях урбанизированной среды г. Красноярска.

Объектами исследований явились магистральные насаждения черемухи Маака на проспектах Мира и имени газеты «Красноярский рабочий»; черемухи обыкновенной – на пересечении ул. Рейдовая и ул. Одесская

(микрорайон «Фестивальный») и на пересечении ул. Тельмана и ул. Устиновича (микрорайон «Зеленая роща»). Контролем служили групповые посадки черемухи Маака в дендрарии Института леса СО РАН имени В. Н. Сукачева, черемухи обыкновенной – за чертой города в с. Зыково.

Биологическое состояние растений оценивали по длине годового побега, массе листьев и побегов в абсолютно-сухом состоянии, средней площади листьев на годовом побеге. Результаты эксперимента обрабатывали статистически.

Исследования показали, что для насаждений черемухи обыкновенной значительных отличий по длине побега не выявлено. Однако биомасса побегов в сыром и абсолютно-сухом состоянии превышала контрольные значения почти в пять раз. Площадь листьев в городских посадках практически не отличалась от контрольных значений. Масса листьев превышала контрольные значения только в условиях ул. Рейдовая в 1,5 раза. Поскольку накопление биомассы характеризует интенсивность процесса фотосинтеза, то следует признать, что черемуха обыкновенная успешно адаптируется к условиям городской среды.

Черемуха Маака является видом-интродуцентом в условиях г. Красноярска. Установлено, что условия местопроизрастания оказывают существенное влияние на биометрические показатели годовых побегов. На проспектах Мира и имени газеты «Красноярский рабочий» у всех изученных особей наблюдалось снижение интенсивности роста побегов и накопления биомассы фотосинтезирующего аппарата относительно контрольной площади. В условиях проспектов Мира и имени газеты «Красноярский рабочий» прирост годового побега у черемухи Маака снизился – на 22 и 44 %, соответственно, в сравнении с контролем. Как показали исследования, в первую очередь, негативное влияние антропогенных факторов условий местопроизрастания сказывается на процессе фотосинтеза, о чем свидетельствует снижение накопления биомассы листьев и побегов. В условиях проспекта Мира, относительно контроля, масса побегов и листьев в абсолютно-сухом состоянии у черемухи Маака снизилась на 28 и 22 %; на проспекте имени газеты «Красноярский рабочий» – на 48 и 41 %, соответственно. В условиях проспекта имени газеты «Красноярский рабочий» отмечалось существенное снижение площади листовой пластинки – на 55 % относительно контрольной площади.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что условия местопроизрастания оказывают существенное влияние на биометрические показатели годовых побегов черемухи Маака. В условиях техногенной среды у изученного вида отмечалось снижение накопления биомассы фотосинтезирующего аппарата и прироста годовых побегов. В тоже время, аборигенный вид черемуха обыкновенная показала высокую степень пластичности и способность адаптироваться к условиям урбанизированной среды г. Красноярска.

Библиографические ссылки

1. Лисотова Е. В., Сунцова Л. Н., Иншаков Е. М. Использование интродуцентов в озеленении г. Красноярска // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений : материалы XIV Междунар. науч. конф. СибГТУ. Красноярск, 2011. С. 63–66.
2. Мозолевская Е. Г., Куликова Е. Г. Экологические категории городских насаждений // Науч. тр. МГУЛ. 2000. Вып. 302 (I). С. 5–12.
3. Неверова О. А. Биоэкологическая оценка загрязнения атмосферного воздуха по состоянию древесных растений. Новосибирск : Наука, 2001. 119 с.
4. Николаевский В. С., Николаевская Н. Г., Козлова Е. А. Методы оценки состояния древесных растений и степени влияния на них неблагоприятных факторов // Лесной вестник. 1999. Вып. 2. С. 76–77.
5. Сунцова Л. Н., Иншаков Е. М., Козик Е. В. Оценка жизненного состояния насаждений общего пользования г. Красноярска // Вестник КрасГАУ. 2010. Вып. 4. С. 69–73.

© Сунцова Л. Н., Иншаков Е. М., 2017

ВОДОМАСЛЯНЫЙ ПРОДУКТ ИЗ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СТИМУЛЯТОР В СЕМЕНОВОДСТВЕ

проф. Ю. Г. Тагильцев, проф. Р. Д. Колесникова,
асп. Л. А. Смелянская

Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства
Российская Федерация, г. Хабаровск. 71. E-mail: dvniih@gmail.com

*Представлены результаты исследования водомасляного продукта из древесной зелени (облиственных побегов) ореха маньчжурского *Juglans mandshurica* Maxim.), произрастающего в Хабаровском крае: изучены физико-химические характеристики, химический состав. Водомасляным ореховым продуктом были обработаны семена лиственницы даурской и ели аянской перед посевом. Это позволило увеличить процент всхожести и сократить её срок.*

The article presents the results of research of water-oil product from green shoots with leaves of Manchurian walnut, which grows in the Khabarovsk Territory. The results of the study of physical and chemical characteristics and chemical composition are given. Seeds of spruce and larch were treated before sowing with water-oil product. This increased a percentage of germination and reduced the duration of germination time.

На Дальнем Востоке орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.) распространен в естественных насаждениях в Приморском, Хабаровском краях, Амурской области. Растет в составе кедрово-широколиственных и смешанных лесов по долинам рек и в нижних поясах горных склонов, не поднимаясь выше 500–550 м над уровнем моря. Встречается одиночно и группами деревьев, чаще в долинных ильмово-ясеневых лесах, где на гектаре насчитывается 20-40 разновозрастных экземпляров. Растет быстро: в хороших условиях произрастания в трехлетнем возрасте достигает 2,5–3,0 м; в средних условиях – в 10 лет высота деревьев – 3–4 м, а в 100 лет – 26–27 м. Быстрый рост наблюдается до 80-90 лет, после чего прирост замедляется. Доживает до 200–250, иногда и более лет. У деревьев высотой 20–28 м диаметр ствола достигает 60–70 см; кора темно-серая, морщинистая; листья сложные, непарно-перистые из 9–19 листочков. Плоды – сложные костянки (орехи) до 4,5 см длиной и 3,5 см шириной с толстой зеленой оболочкой, которая при созревании буреет. Цветет в мае, до распускания листьев, плоды созревают в сентябре [1; 2].

Орех маньчжурский – ценится не только древесиной. Его кора, древесная зелень (облиственные побеги), мясистые оболочки плодов содержат десятки биологически активных веществ. Из мясистых околоплодников

получают темный краситель, молодые листья используют в народной медицине. Плоды (орехи) содержат 59 % жирного масла и по вкусовым качествам не уступают ореху грецкому [3].

Объектом наших исследований была выбрана древесная зелень. Нами по запатентованной технологии из древесной зелени (молодых облиственных побегов) ореха маньчжурского, произрастающего в естественных насаждениях Хабаровского края, получен водомасляный продукт [4]. Водомасляный продукт ореха маньчжурского извлекался из растительного сырья способом перегонки с водяным паром на лабораторной установке.

Водомасляный продукт исследовали на содержание в нем химических компонентов высокочувствительными приборами (хроматограф, спектрометр, фотоэлектроколориметр). Обработка экспериментальных данных проводилась на персональном компьютере с помощью программного комплекса «Statistica».

Исследование состава и свойств водомасляных ореховых продуктов позволило обнаружить в них наличие эфирного орехового масла, большое количество микро- и макроэлементов.

Физико-химические показатели в течение вегетационного периода в водомасляных продуктах практически не меняются (табл. 1).

Таблица 1

Физико-химические характеристики водомасляного продукта из древесной зелени ореха маньчжурского

Дата перегонки древесной зелени	Плотность, г/см ³	Водородный показатель, рН	Показатель преломления при 20 °С
02.06.2014	1,004	5,2	1,332 5
17.07.2014	1,006	5,0	1,332 7
06.09.2014	1,005	5,1	1,332 6
16.06.2015	1,003	5,1	1,332 4
27.06.2015	1,005	5,1	1,332 6
20.09.2015	1,006	5,2	1,332 5
05.10.2015	1,004	5,1	1,332 4
16.09.2016	1,005	5,2	1,332 4
20.09.2016	1,004	5,2	1,332 5

Из данных табл. 2 следует, что в водомасляном продукте из древесной зелени ореха маньчжурского обнаружено 25 макро- и микроэлементов.

В течение вегетационного периода содержание химических элементов изменяется.

К концу вегетации содержание магния, фосфора, калия уменьшается, а меди – увеличивается. Содержание мышьяка, молибдена и ртути значительно меньше допустимых пределов (ПДК As = 0,3 мг/м³; Мо = 2–6 мг/м³; Hg = 0,01 мг/м³). Многие химические элементы водомасляного продукта биологически активны, что свидетельствует о возможности использования его в качестве стимулятора.

**Макро- и микроэлементы в водомасляном продукте из древесной зелени
ореха маньчжурского, мкг/л**

Наименование химических элементов	2015 г.		2016 г.	
	начало вегетации	окончание вегетации	начало вегетации	окончание вегетации
Магний (Mg)	883,17	540,32	669,59	505,83
Алюминий (Al)	62,83	11,70	25,21	32,16
Фосфор (P)	268,54	242,34	281,02	144,53
Калий (K)	241,14	145,02	1587,64	223,84
Кальций (Ca)	548,24	529,86	181,82	306,67
Титан (Ti)	12,48	2,96	4,59	4,77
Хром (Cr)	8,59	10,53	8,09	11,25
Марганец (Mn)	36,79	13,46	25,37	19,00
Железо (Fe)	417,44	216,77	170,51	185,15
Кобальт (Co)	0,08	0,08	0,08	0,09
Никель (Ni)	8,09	6,62	54,76	72,38
Медь (Cu)	39,55	98,08	36,06	346,11
Цинк (Zn)	514,84	252,56	144,75	331,50
Мышьяк (As)	0,09	<0,001	<0,001	<0,001
Стронций (Sr)	18,80	20,49	14,77	13,58
Молибден (Mo)	0,07	0,05	<0,001	<0,001
Серебро (Ag)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Кадмий (Cd)	0,07	0,04	0,01	0,05
Олово (Sn)	1,09	0,34	0,55	0,63
Барий (Ba)	1,89	1,76	0,59	1,91
Вольфрам (W)	0,27	0,17	0,07	0,11
Ртуть (Hg)	0,001	0,001	<0,001	<0,001
Таллий (Tl)	0,33	0,16	0,09	0,08
Свинец (Pb)	0,58	0,20	1,16	4,08
Уран (U)	0,14	0,13	0,14	0,12

Нами испытан водомасляный продукт ореха маньчжурского при проращивании семян I и II классов качества ели аянской (*Picea ajanensis* Fisch. et Zuss.) и лиственницы даурской (*Larix dahurica* Turcz.)

Заготовка семян проводилась в 2011 году. Всхожесть семян составляла 85 %, семена были получены в Хехцирском лесничестве Хабаровского края. Проращивание семян производилось в чашках Петри в пятикратной повторности по 50 семян при комнатной температуре и естественном освещении. Семена замачивались в течение 0,5; 3 и 6 часов в растворах водомасляного орехового продукта 10, 15 и 25 %-й концентраций. Проросшие семена учитывались на 10, 15 и 20-е сутки.

Определяли энергию прорастания и всхожесть (на определенный учетный день) семян. В конце срока проращивания измеряли длину проростков. Контролем служили семена, замачиваемые в водопроводной воде.

Как показали опытные данные, всхожесть семян по сравнению с контрольной пробой при обработке водомасляным ореховым продуктом увеличилась до 83 % у семян ели аянской и до 87 % – у лиственницы даурской. Сократилась длительность прорастания семян до 5 дней.

Экспериментальные данные показали, что водомасляный продукт из древесной зелени ореха маньчжурского перспективен для использования его в семеноводстве в качестве стимулятора при проращивании семян хвойных древесных пород.

Библиографические ссылки

1. Тагильцев Ю. Г., Колесникова Р. Д., Нечаев А. А. Дальневосточные растения – наш доктор. Хабаровск : ООО «Артек-Медиа», 2004. 520 с.
2. Тагильцев Ю. Г., Выводцев Н. В., Колесникова Р. Д. Недревесные лесные ресурсы: пищевые, лекарственные, плодово-ягодные, технические. Хабаровск : ТОГУ, 2014. 127 с.
3. Усенко Н. В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. Хабаровск : Кн. изд-во, 1969. 416 с.
4. Пат. 2518281 Российская Федерация, МПК А 61 К 36/185, С 11 В9/02. Способ получения водомасляного продукта из древесной зелени лиственных растений / Р. Д. Колесникова [и др.] ; заявитель и патентообладатель ДальНИИЛХ; № 2012134557/15; заявл. 13.08.12; опубл. 10.06.14, Бюл. № 16.

© Тагильцев Ю. Г., Колесникова Р. Д., Смелянская Л. А., 2017

СОЗДАНИЕ ПЛАНТАЦИОННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ШИПОВНИКА НА ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

докторант Р. Ташметова, проф. Е. Ж. Кентбаев

Казахский национальный аграрный университет
г. Алматы, Республика Казахстан. E-mail: kentbayeva@mail.ru

Обследованы плантации шиповника общей площадью 1,5 га, созданные в Талгарском филиале Иле-Алатауского государственного национального природного парка. Изучена изменчивость шести форм и сортов шиповника (1-6-3, Витаминный ВНИВИ, Яблочная, Ф-3, Российский, Юбилейный). Установлено, что наиболее крупные плоды образуются у сортов 'Витаминный' и 'Юбилейный', наибольший диаметр плода отмечен у сорта 'Юбилейный' (22,6 мм).

Plantations of briar with a total area of 1.5 hectares created in Talgar branch Ile-Alatau State national natural park were explore. Studied the variability of six forms and varieties of rose hips (1-6-3, Vitaminny VNIVI, Jablochny, F-3, Rossiisy, Jubilee). Found that most large fruits have formed 'Vitaminny' and 'Jubilee'. Maximum diameter of the fruits have formed varieties 'Jubilee' (22.6 mm).

Промышленные лесные плантации любой культуры создаются, прежде всего, для интенсивного ее использования и быстрого получения продукции для нужд народного хозяйства. Поэтому на них высаживают высокоурожайные виды, формы и сорта растений, способные в данных условиях в короткие сроки давать древесину, плоды, техническое или лекарственное сырье высокого качества. Для плантаций требуется, с одной стороны, отбирать в природе, либо интродуцировать, либо выводить методами гибридизации новые высокопродуктивные формы данного вида, а с другой – агротехническими средствами создавать для их роста и плодоношения оптимальные условия внешней среды обитания (зональные, почвы, ее обработка, размещение растений, уход за ними, защита от болезней и вредителей).

Род шиповника, или роза (*Rosa L.*), относится семейству розоцветных (*Rosaceae*). Он включает в себя свыше 400 видов шиповника. Шиповник является ценным сырьем для производства высокоэффективных натуральных поливитаминных препаратов, обладающих высокой биологической активностью. Его плоды давно известны, благодаря высокому содержанию аскорбиновой кислоты, масла и других активных веществ и их эффективному воздействию на организм человека [1].

Естественные заросли не удовлетворяют потребность народного хозяйства в плодах из-за низкой их продуктивности, поэтому решение проблем,

связанных со сбором и использованием плодов шиповника, должно идти путем создания специальных промышленных плантационных насаждений. На юго-востоке Казахстана исследования в этом направлении ведутся кафедрой «Лесные ресурсы и охотоведение». В конце 80-х годов прошлого столетия на базе бывшей агрофирмы «Клон» были созданы маточные и промышленные плантационные насаждения шиповника [2].

Промышленные плантации шиповника общей площадью 1,5 га были созданы в урочище «Солдатское» Талгарского филиала Иле-Алатауского государственного национального природного парка на абсолютной высоте 1450 метров. Они размещены на пологом склоне западной экспозиции. Почва – горный чернозем тяжелосуглинистый. Участок не орошается. Почва обрабатывалась по системе зяби: вспашка на глубину 27–30 см (ПН-3-35). На следующий год весной – дискование в 2 следа. Перед посадкой площадь выравнивалась и разрыхлялся поверхностный слой почвы культивацией на 12–15 см (КРН-2,8).

Посадка проводилась в мае. Размещение посадочных мест 4,5×1,2 метров; количество саженцев на 1 га – 1 850 штук. Посадка проведена в ямки, под лопату, размер ямок 30×30×30 см. Посадочный материал – черенковые однолетние саженцы, выращенные из зеленых черенков, укорененных в полиэтиленовых теплицах, с автоматизированным орошением. Посадочный материал отвечал требованиям ГОСТ 26231–84. Перед посадкой корни саженцев обмакивали в почвенную болтушку. На плантациях через каждые 2–3 ряда шиповника для лучшего опыления и повышения плодоношения сорта и формы чередуются. Первые три года в рядах четыре раза за лето проводилась прополка сорняков и рыхление почвы. На четвертый год междурядья культивировались четыре раза культиватором КРН-2,8.

В табл. 1 приведены результаты изучения изменчивости кустов. Из нее видно, что различные формы и сорта одного возраста не очень сильно отличаются по средней высоте кустов; к примеру, сорт «Витаминный ВНИВИ» имеет среднюю высоту 251,9 см и сорт «Юбилейный» того же возраста – 256,8 см; или формы № 3 – 281,1 см и форма № 1-6-3 – 248,4 см.

Таблица 1

Линейные показатели шиповника на плантации

Сорт, форма	Показатель	$M \pm m$, см	C_v , %
1-6-3	Высота	248,4±7,01	9
	Диаметр кроны	230,7±7,09	10
	Длина побега	127,3±0,89	10
	Диаметр побега	2,0±0,13	12
Витаминный ВНИВИ	Высота	251,9±6,07	7
	Диаметр кроны	250,2±6,08	8
	Длина побега	126,9±1,00	12
	Диаметр побега	1,9±0,06	7

Сорт, форма	Показатель	$M \pm m$, см	C_v , %
Яблочная	Высота	272,2±12,05	14
Яблочная	Диаметр кроны	243,9±5,41	7
	Длина побега	128,4±0,65	7
	Диаметр побега	3,0±0,10	11
Ф-3	Высота	281,1±5,47	6
	Диаметр кроны	252,5±6,76	8
	Длина побега	129,3±0,81	9
	Диаметр побега	1,8±0,06	7
Российский	Высота	294,5±9,41	10
	Диаметр кроны	263,9±7,91	9
	Длина побега	127,7±1,01	12
	Диаметр побега	2,0±0,13	11
Юбилейный	Высота	256,8±7,23	9
	Диаметр кроны	270,4±5,22	6
	Длина побега	130,4±1,00	10
	Диаметр побега	2,2±0,12	9

Однако по среднему диаметру кроны эти же самые сорта того же возраста отличаются друг от друга довольно значительно: сорт «Витаминный ВНИВИ» – 250,2 см и форма 1-6-3 – 230,7 см, тогда как сорт «Российский» – 263,9 см, а сорт «Юбилейный» – 270,4 см. Таким образом, мы видим, что сорта «Российский» и отличаются большей раскидистостью крон.

Все сорта и формы шиповника образуют хорошо выраженные и развитые годовичные побеги как по длине, так и по диаметру у основания. Так длина годовичных побегов варьирует от 126,9 см («Витаминный ВНИВИ») до 130,4 см («Юбилейный»). Сорт «Юбилейный» образует наиболее выраженные побеги по диаметру у основания 2,24 см.

Результаты биометрирования плодов шиповника приведены в табл. 2,

Таблица 2

Размеры плодов шиповника

Сорт, форма	Показатель	$M \pm m$, мм	C_v , %	P , %
Российский	Длина	17,4±0,33	12,1	1,9
	Диаметр	9,2±0,27	18,5	2,9
1-6-3	Длина	18,7±0,50	17,0	2,7
	Диаметр	11,2±0,27	15,1	2,4
Витаминный	Длина	23,4±0,49	13,9	2,2
	Диаметр	22,3±0,48	13,7	2,2
Юбилейный	Длина	22,7±0,58	16,3	2,6
	Диаметр	22,6±0,49	13,6	2,2
Яблочная	Длина	26,0±0,38	9,2	1,5
	Диаметр	16,3±0,24	9,2	1,5
Ф-3	Длина	25,6±0,37	9,1	1,4
	Диаметр	15,9±0,29	11,7	1,8

По табл. 2 видно, что наиболее крупные плоды образуются у сортов «Витаминный» и «Юбилейный». Наиболее длинные плоды отмечаются у сорта «Яблочная» (26 мм), наибольший диаметр плода отмечен у сорта «Юбилейный» (22,6 мм).

Таким образом, горные условия Заилийского Алатау вполне пригодны для плантационного разведения шиповника, о чем свидетельствуют успешные культуры этого растения.

В горах хорошо адаптировались многие отобранные в разных регионах Казахстана формы, а также интродуцированные сорта, что позволяет в достаточно большой степени расширить ассортимент и многообразия видового состава насаждения шиповника.

Библиографические ссылки

1. Рекомендации по созданию промышленных плантаций облепихи и шиповника на юго-востоке Казахстана. Алма-Ата, 1987.
2. Бессчетнов В. П., Никитина Г. П., Жуков Ю. В. Облепиха, шиповник, черноплодная рябина. Алма-Ата, 1989.

© Ташметова Р., Кентбаев Е. Ж., 2017

ЗНАЧЕНИЕ МЕЛКОПЛОДНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ СИБИРИ

проф. Н. Н. Типсина, доц. Н. В. Присухина

Красноярский государственный аграрный университет
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: nat3701@mail.ru

Рассматривается распространение, польза и возможность применения мелкоплодных яблок Сибири. Большое значение для здоровья населения является питание. Сибирские мелкоплодные яблоки играют видную роль в питании, так как по содержанию в них биологически активных веществ и пектинов не уступают и даже превосходят большинство сортов яблок, выращиваемых в Молдавии, на Украине, Кавказе и Средней Азии.

Distribution, advantage and a possibility of application of small-fruited apples of Siberia is considered. The great value for health of the population is food. The Siberian small-fruited apples figure at food since on content in them biologically active agents and pectins aren't yielded and even exceed the majority of grades of the apples which are grown up in Moldova in Ukraine, the Caucasus and Central Asia.

Основной культурой в садах Сибирского региона и Урала являются мелкоплодные яблонии – ранетки и полукультурки [1].

Сибирская яблоня – самая морозостойкая яблоня, переносит суровые морозы с температурой до минус 50 °С. В плодоводстве страны яблоня составляет около 80 % насаждений и является важнейшим плодовым растением умеренного пояса России.

Центрально-Красноярский район совпадает с полосой, примыкающей к Транссибирской железнодорожной магистрали в пределах Красноярского края. Это наиболее экономически развитая часть Красноярского края. Минусинская котловина – вторая после Центрально-Красноярского района житница Средней Сибири; на здешних плодородных лесостепных и степных почвах возможности развития сельского хозяйства очень благоприятны [4].

Мелкоплодные яблони выращиваются на Красноярской и Минусинской плодово-ягодных станциях, а также в Манском районе – в Ботаническом саду имени Вс. М. Крутовского.

Ассортимент яблони представлен большим количеством самых разнообразных сортов, отличающихся по размеру, вкусу, окраске плодов, по срокам созревания и многим другим признакам [1; 2].

Все они отличаются хорошим вкусом, ярко выраженным цветом и ароматом, нормальной кислотностью и высоким содержанием биологиче-

ски активных веществ и могут быть использованы в промышленных условиях для производства компотов с минимальной добавкой сахара, натуральных соков и пюре без добавления сахара.

Проведена химико-технологическая оценка большинства сортов сибирских мелкоплодных яблонь с целью использования их в качестве сырья для кондитерской промышленности. В научно-технологической лаборатории были изучены выход пюре, содержание в нем сухих веществ, титруемой кислотности, сахаров, пектиновых веществ, витаминов Р и С. Все эти показатели определены в пюре в зависимости от сорта яблок, в динамике созревания плодов, а также в динамике их хранения при нормальных условиях и в замороженном виде [3; 4].

В яблоках содержится до 16 % сахаров, среди которых преобладают фруктоза, а также клетчатка, много пектиновых веществ, большое количество органических кислот (в том числе яблочная – до 60–90 %, лимонная, салициловая, янтарная и другие). Широко представлены в мелкоплодных яблоках почти все витамины (А, В₁, В₂, В₃, В₆, С, Е, Р, РР, К, инозит, фолиевая кислота), что делает их важнейшим средством предупреждения гипо- и авитаминозов.

Особенно много витаминов С и Р. Благодаря им и урсоловой кислоте, яблоки регулируют обмен веществ. Довольно высокое содержание витамина С, который участвует в разных видах обмена, способствует повышению сопротивляемости организма инфекциям, нормализации состояния сосудов, выведению токсинов. Других витаминов – группы В, РР, каротина – в мелкоплодных яблоках немного, но удачное сочетание делает их весьма эффективными.

Из минеральных элементов плоды мелкоплодных яблонь особенно богаты калием, присутствуют кальций, магний, железо, марганец, натрий. Обилие солей калия в сочетании с высоким содержанием дубильных веществ задерживает образование мочевой кислоты и таким образом предупреждает отложение солей, подагру, мочекаменную болезнь. Выведению из организма мочевой кислоты, а также желчи способствует 10-кратное превышение калия над натрием. Высокое содержание калия и органических кислот нормализует кислотно-щелочное равновесие и улучшает деятельность сердечной мышцы. Содержатся в яблоках флавоноиды, эфирные масла, а в семенах – жирные масла и йод [2].

Имеются большие резервы для использования местных мелкоплодных сортов яблони. Целесообразно усилить их использование в кондитерской промышленности.

Библиографические ссылки

1. Типсина Н. Н. Яблоня в Сибири // Вестник КрасГАУ. 2006. № 5. С. 467–470.

2. Типсина Н. Н., Воробьева З. К. Сравнительная характеристика технологий переработки мелкоплодных яблок // Вестник КрасГАУ. 2006. № 15. С. 306.

3. Типсина Н. Н., Цугленок Н. В. Мелкоплодные яблоки Сибири в функциональном питании // Вестник КрасГАУ. № 1. 2009. С. 152–155.

4. Типсина Н. Н. Технологии получения и применения функциональных продуктов из мелкоплодных яблок Восточной Сибири : дис. ... д-ра техн. наук. Красноярск : КрасГАУ, 2010. 389 с.

© Типсина Н. Н., Присухина Н. В., 2017

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВНУТРИВИДОВЫХ ГОРНОТАЕЖНЫХ ГИБРИДОВ КЕДРА СИБИРСКОГО В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

проф. Е. В. Титов

Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г. Ф. Морозова
Российская Федерация, г. Воронеж. E-mail: lesovod_taks@vglta.vrn.ru

У 31-летних внутривидовых горнотаежных гибридов кедра сибирского, полученных в Северо-Восточном Алтае и испытываемых в Центральной лесостепи европейской части России, изучены индивидуальная и эндогенная изменчивость структурных признаков ствола и кроны. Установлены уровни их варьирования, биометрические и фенотипические признаки у деревьев различной энергии роста.

In 31-year-old mountain taiga intraspecific hybrids of Siberian cedar, received in Northeastern Altai and experienced in the Central forest-steppe of European Russia, and studied individual variability of structural features of endogenous stem and crown. The levels of their variation, biometric and phenotypic traits in trees of different growth energy.

Популяции лесных древесных пород, происходящие из семян, высоко гетерогенны по различным признакам. Изучение внутривидовой изменчивости позволяет установить уровни варьирования признаков в зависимости от степени их генетической или паратипической обусловленности, определить объем выборки для получения достоверных результатов и выявить выдающиеся особи для практического использования. Закономерности внутривидовой изменчивости в естественных популяциях хвойных изучена хорошо [1; 3; 4], в искусственных, при ограниченном наборе генотипов, – недостаточно.

Объектом исследования служили 31-летние внутривидовые гибриды кедра сибирского, полученные в среднегорье Северо-Восточного Алтая (1 100 м над ур. моря) при проведении гибридизации на растущих 50–55-летних деревьях в комбинациях родителей различной степени генетической разнокачественности. Молодые, 6-летние растения, были высажены на плантации площадью 0,5 га в Государственном природном заказнике «Воронежская нагорная дубрава» в дубраве снытьевой. Здесь испытывается 16 семей от контролируемого и свободного опыления родителей. В каждой имеется 6–10 (14) деревьев, размещенных в рядах и междурядьях через 1,2–1,3 м.

У всех деревьев с одинаковой площадью размещения измеряли высоту, диаметр, протяженность и ширину зеленой кроны, в каждой трети

ствола на трех мутовках определяли количество, толщину и угол отхождения сучьев от ствола. Контрольное, детальное изучение биометрических и фенотипических показателей роста проводилось на 18 спиленных при разреживании в 2016 г. и 15 растущих модельных деревьях из разных семей. Уровень изменчивости признаков оценивали путем расчета коэффициента вариации [2].

Для изучаемой искусственной популяции внутривидовых гибридов кедра сибирского характерна значительная индивидуальная изменчивость структурных признаков ствола и кроны (табл.).

При одинаковой площади размещения деревьев варьирование признаков специфично, что свидетельствует о различной степени их генетической обусловленности. На низком уровне ($C = 6,0-10,6\%$) изменяются высота и угол ветвления в средних и нижних мутовках, на среднем ($C = 13-20\%$) – диаметр, толщина ветвей в верхних и средних мутовках, угол ветвления в верхних мутовках; на высоком ($C = 22-37\%$) – количество ветвей в мутовках на разной высоте ствола и толщина ветвей в нижних мутовках.

Данная кедровая группа генетически неоднородна, так как состоит из трех групп гибридов, достоверно различающихся по энергии роста и фенотипическим признакам ветвей. При этом у деревьев с различной энергией роста каждый признак варьирует на одинаковом уровне. Это позволяет использовать абсолютные значения фенотипических признаков ветвей при диагностике роста деревьев.

Биометрические и фенотипические признаки 31-летних внутривидовых горнотаежных гибридов кедра сибирского в Воронежской области

Показатель	Высота, м	Диаметр, см	Площадь размещения, м ²	Количество ветвей в мутовках, шт.			Толщина ветвей в мутовках, см			Угол отхождения ветвления в мутовках, град.		
				верхн.	средн.	нижн.	верхн.	средн.	нижн.	верхн.	средн.	нижн.
X_{cp}	7,9	8,3	5,5	6	8	4	12	10	6	39	74	88
$C, \%$	8,6	13,8	16,5	25,8	25,4	36,7	17,5	18,0	33,6	17,6	8,9	3,8
Быстрорастущие особи												
X_{cp}	8,9	9,5	5,4	6	9	4	10	9	6	39	79	90
$C, \%$	8,4	15,9	17,6	22,3	19,6	34,1	17,9	19,6	35,4	12,1	9,7	1,1
Особи со средней энергией роста												
X_{cp}	8,0	8,4	5,5	6	8	4	12	11	6	38	70	86
$C, \%$	6,0	15,7	13,4	22,4	26,7	37,6	13,8	13,5	30,8	20,1	8,6	4,6
Медленнорастущие особи												
X_{cp}	6,9	7,5	5,5	6	7	3	13	12	7	37	61	88
$C, \%$	10,6	11,7	23,6	26,0	27,8	33,3	18,0	13,0	30,4	14,3	8,6	3,9

Фенотипическими признаками быстроты роста могут служить количество ветвей в средних мутовках, толщина ветвей в верхних и средних мутов-

ках, угол отхождения сучьев в средних и нижних мутовках. У быстрорастущих особей, по сравнению с деревьями со средней энергией роста и медленнорастущими, ветвей в средних мутовках больше, соответственно, на 12 и 28 %, в верхних и средних мутовках они на 20–30 % тоньше, средние и нижние ветви отходят от ствола под более пологим углом. Данные морфологические особенности характерны для внутривидовых гибридов кедра сибирского с соматическим гетерозисом, полученных при скрещивании разнокачественных по высоко генетически обусловленным свойствам родителей [5]. Это результат угнетающего воздействия быстрорастущего центрального побега на боковые, доказанного классическими опытами Е. Мюнха [6].

В данной популяции все быстрорастущие особи также получены в комбинациях родителей, значительно различающихся по типу сексуализации, урожайности и скорости роста. Они превышают деревья со средней и низкой энергией роста по высоте, соответственно, на 11 и 29 %, по диаметру – на 13 и 27 %. В средних мутовках у них девять ветвей средней толщины (8–9 мм), которые отходят от ствола под углом 70–85°. У медленнорастущих особей в средней части ствола ветвей меньше (7 шт.), но они толще (11–12 мм), с острым углом ветвления (50–70°).

Величина ежегодного прироста в высоту за 30 лет, а также в неодинаковые 5–7-летние периоды роста (эндогенная изменчивость), варьирует на высоком уровне ($C = 26–38\%$). Причиной может быть индивидуальное онтогенетическое развитие. Вариация данного признака и индивидуальная изменчивость высоты и диаметра ствола у внутривидовых среднегорных гибридов кедра сибирского в Центральной лесостепи соответствует показателям одноименных признаков в сосновых одновозрастных насаждениях Урала [1].

Библиографические ссылки

1. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М. : Наука, 1973. 282 с.
2. Методика изучения внутривидовой изменчивости древесных пород / А. И. Ирошников [и др.]. М., 1973. 32 с.
3. Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная. Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция. М. : Наука, 1964. 190 с.
4. Титов Е. В. Лесоведение: эволюционные и генетические аспекты. М. : Колос, 2008. 224 с.
5. Титов Е. В. Разнокачественность родителей и рост внутривидовых гибридов кедра сибирского // Лесотехнический журнал. 2016. № 1. С. 62–72.
6. Münch E. Investigation of the harmony of tree shape. *Jahrb. wiss. Bot.*, 1938. Bd. 26. № 4. Pp. 581–673.

© Титов Е. В., 2017

ИНТРОДУКЦИЯ КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТНОГО И ЕГО ДЕСТРУКТИВНАЯ РОЛЬ В ЧЕРНООЛЬХОВЫХ ЛЕСАХ СТЕПИ

канд. с.-х. наук Т. А. Турчина

Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Южно-европейская научно-исследовательская
лесная опытная станция»

Российская Федерация, Ростовская обл., станция Вешенская

E-mail: Tatturchina@mail.ru

*Приведена таксационная и структурная характеристика одновозрастных чистых и смешанных с кленом ясенелистным (*Acer negundo* L.) насаждений ольхи черной пойменного экотипа и экотипа песчаных террас. Установлена деструктивная роль сопутствующей древесной породы при произрастании ее и в I ярусе и подросте. Клен ясенелистный способствует снижению биометрических показателей деревьев главной породы, в 10–15 летнем возрасте – изреживанию яруса ольхи черной, к 30-летнему возрасту наблюдается начало процесса распада насаждений.*

*Inventory and the structural characteristic one-age pure and mixed with a box-elder maple (*Acer negundo* L.) of black alder (*Alnus glutinosa* Gaertn.) stands on floodplain ecotype and on sandy terraces ecotype is resulted. The destructive role of associate species is established at its growth in I tree layer and in an underwood. The box-elder maple promotes decrease in biometric indicators of principal species trees, at 10–15-year-old age – thinning of black alder layer, the beginning of process of stands decomposition is observed to 30-year-old age.*

Роль интродуцированных видов в насаждениях двояка: они обогащают местную флору, способствуя увеличению биоразнообразия [2], но при отсутствии антагонистов постепенно вытесняют аборигенные виды с коренных местообитаний. Одним из интродуцентов в степных лесах является клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), наличие его в составе лесных насаждений было зафиксировано еще в начале XX века [3]. Быстрота роста, особенно в первые 20–30 лет, позволила ему натурализоваться в местообитаниях с плодородными и хорошо дренированными почвами [1]. Как правило, такие местообитания в поймах рек и на террасах занимают насаждения ольхи черной (*Alnus glutinosa* Gaertn.).

Известна почвоулучшающая роль ольхи черной, ее положительное влияние на рост многих древесных видов, поэтому ее рекомендуют вводить в состав смешанных насаждений. Сведения о влиянии сопутствующих пород на рост ольхи черной и структуру смешанных насаждений в литературе ограничены.

Целью настоящего исследования являлось установление влияния клена ясенелистного на ольху черную. В черноольховых насаждениях эта древесная порода встречается и в первом ярусе, и в подросте.

Внешними проявлениями влияния являются различия биометрических показателей деревьев, таксационная и санитарная структура насаждений. Объектами исследования служили насаждения пойменного экотипа и экотипа песчаных террас. Их характеристика приведена в таблице.

Обе древесные породы, предъявляя идентичные требования к условиям произрастания, в силу биологических различий по-разному реализуют экологический потенциал территории. Ольха черная светолюбива, и господство ее в первом ярусе закономерно. Клен ясенелистный, несмотря на быстрый рост в молодости, по темпам прироста по высоте отстает от ольхи черной и отрицательного влияния на нее не оказывает, так как высота последней и в чистых и смешанных насаждениях идентична.

Выявлено влияние клена на изменение среднего диаметра ольхи черной, и оно, в зависимости от возраста, экотипа насаждений и жизненного состояния интродуцента (основной полог, подрост) различно.

В смешанных насаждениях обоих экотипов средний диаметр растущих деревьев меньше, чем в чистых: на 7,8 % в молодняках (млд), на 4–5 % – в средневозрастных (срв) насаждениях. Однако различия средних диаметров ольхи незначимы ($t_{\phi}^{\text{млд}} = 1,50 < t_{05} = 1,96$; $t_{\phi}^{\text{срв}} = 1,09-1,34 < t_{05} = 1,96$).

Это означает, что сопутствующая древесная порода при густоте в насаждении до 1,5 тыс. шт./га не оказывает отрицательного влияния на рост ольхи по диаметру. В смешанных насаждениях различия диаметров главной и сопутствующей породы зависят от возраста. Они незначительны в молодняках ($t_{\phi} = 0,60 < t_{05} = 1,96$) и значимы в средневозрастных насаждениях ($t_{\phi} = 2,08-7,67 > t_{05} = 1,96$). В насаждениях, где клен ясенелистный находится в подросте, выявлено значимое превышение среднего диаметра ольхи (на 20 %, $t_{\phi} = 3,38 > t_{05} = 1,96$). Однако это следствие не положительного влияния клена, а низкой густоты насаждения.

Несмотря на отсутствие значимых различий, влияние клена на рост ольхи по диаметру не может быть оценено положительно. Косвенным индикатором служит вариабельность среднего диаметра. Из таблицы видно, что в смешанных древостоях коэффициент вариации на 6,5–11,7 % больше. Эта особенность характерна для всех возрастных периодов.

Итоговым показателем оценки влияния является изменение продуктивности смешанных насаждений. Сопутствующая древесная порода будет оказывать нейтральное воздействие при условии уменьшения (или увеличения) запаса смешанных насаждений на величину не более 10 % [4]. Как видно (см. таблицу), в насаждениях обоих экотипов это условие нарушено. Независимо от группы возраста, запас смешанных древостоев меньше, чем чистых: в молодняках – в 1,5 раза, в средневозрастных – в 1,4 раза.

Таксационная характеристика чистых и смешанных насаждений ольхи черной

Дре- весная порода	Таксационная характеристика (на 1 га)*							Статистика среднего диаметра*			
	<i>A</i> , лет*	часть дре- вос- тоя	<i>N</i> , шт.	<i>H</i> _{ср} , м	<i>D</i> _{ср} , см	<i>G</i> , м ²	<i>M</i> , м ³	$\pm m$, см	<i>V</i> , %	<i>A</i> _{<i>s</i>}	<i>E</i> _{<i>x</i>}
Экотип пойменный											
10Олч	15	раст	2 625	14,8	10,9	24,3	180	0,25	23,1	-0,02	-0,46
10Олч	28	раст	1 225	21,3	17,2	28,4	302	0,59	23,9	-0,12	-0,79
		от- пад	75	19,2	10,7	0,7	6	0,67	10,8	0,33	-2,38
6Олч	15	раст	1 375	13,6	10,1	11,1	75	0,47	34,8	-0,51	-1,37
4Кля		раст	1 350	9,5	9,7	10,0	46	0,48	36,0	0,05	-0,74
10Олч	32	раст.	450	20,8	23,0	18,6	194	0,82	18,4	-0,69	0,33
		от- пад	367	20,0	17,1	8,5	81	0,98	26,8	0,23	-0,64
Кля пдр.		раст **	9 650	6,5	6,5	–	8				
Экотип песчаных террас											
10Олч	36	раст	1 000	22,8	20,2	32,1	366	0,43	13,4	-0,51	-0,46
10Олч	36	от- пад	325	21,8	14,2	5,1	56	0,64	16,3	0,36	-1,46
10Олч	39	раст	975	23,2	20,6	32,5	377	0,38	11,5	-0,14	-1,09
		от- пад	300	22,0	14,7	5,1	56	0,66	15,6	-0,01	-1,599
8Олч	35	раст	650	23,8	19,2	18,9	225	0,61	19,9	-0,309	-0,804
		от- пад	217	22,6	13,1	2,9	33	0,54	14,84	-0,152	-1,188
2Кля		раст	150	18,0	15,4	4,8	40	1,72	33,50	0,162	-1,983
		от- пад	483	17,1	10,0	3,7	32	0,34	18,1	0,139	-1,211
8Олч	40	раст	633	24,0	19,8	19,5	234	0,63	19,6	-0,213	-0,588
		от- пад	200	22,7	14,2	3,2	36	0,74	18,1	0,023	-1,382
2Кля		раст	150	18,3	16,1	5,1	43	1,53	28,5	0,089	-1,838
		от- пад	250	17,1	10,4	2,1	18	0,57	21,3	0,137	-1,469

Примечания. * – *A* – возраст; *N* – густота; *H*_{ср} – средняя высота; *D*_{ср} – средний диаметр; *G* – абсолютная полнота; *M* – запас; $\pm m$ – ошибка среднего диаметра; *V* – коэффициент вариации; *A*_{*s*} – асимметрия; *E*_{*x*} – эксцесс.

** – учтен крупный и средний подрост.

Существенные различия запасов (в 1,6 раза) при высокой густоте под-роста клена указывают на то, что этот интродуцированный вид является деструктором насаждений, и его отрицательное влияние начинает прояв-ляться уже с момента внедрения в древесный полог.

Значимые различия запасов также являются следствием влияния клена ясенелистного на процесс естественного изреживания и, соответственно, изменения санитарной структуры чистых и смешанных насаждений. Степень влияния и подроста и деревьев основного полога идентична. В пойменном экотипе густота древостоя при наличии клена в 1,6 раза меньше; соотношение деревьев растущей части и отпада составляет 1,2:1, в то время, как в чистых насаждениях отпад составляет 5,8 % по густоте (при соотношении деревьев 16:1), 2,4 % – по полноте, 1,9 % – по запасу. В экотипе песчаных террас при нахождении клена в древесном ярусе общая густота меньше в среднем на 15 %, а доля деревьев отпада больше на 30,8 %. В структуре отпада преобладает клен, но это следствие не отрицательного влияния ольхи, а недолговечности клена [1]. К 40-летнему возрасту отпад сопутствующей породы сокращается почти вдвое, а санитарная структура из-за постоянного присутствия подроста не улучшается (см. табл.). Естественное изреживание происходит за счет преимущественного отмирания сопутствующей породы, но при этом она создает предпосылки для интенсификации изреживания и главной породы – ольхи черной.

Постепенное уменьшение среднего диаметра деревьев главной породы, интенсификация процесса естественного изреживания, ухудшение санитарной структуры и продуктивности являются индикаторами деструктивного влияния клена ясенелистного в насаждениях ольхи черной. Фиксация факта нахождения этого вида в подросте в количестве, превышающем 1,5 тыс. шт./га, является основанием для назначения мероприятий по регулированию структуры насаждений.

Библиографические ссылки

1. Гроздов Б. В. Дендрология. М.-Л. : Гослесбумиздат, 1952. 436 с.
2. Конвенция о биологическом разнообразии [Электронный ресурс] (5 июня 1992 г., г. Рио-де-Жанейро). Режим доступа: <http://www.un.org/ru/documents/ods.asp?m=a/conf.151/26/rev.1> (дата обращения: 14.02.2017).
3. Новопокровский И. В. Растительность Донского края : ботанико-географический очерк // Журнал Новочеркасского отделения Русского Ботанического Общества. Новочеркасск, 1921. С. 48.
4. Турчина Т. А., Родин С. А. Оценка роли сопутствующих пород в смешанных насаждениях ольхи черной // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2015. Вып. 213. С. 92–109.

© Турчина Т. А., 2017

ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДИГРЕССИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ КРОНЫ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

асп. И. В. Тырченко

Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова
Российская Федерация, г. Воронеж. E-mail: ira.tyrchenckowa@yandex.ru

В 62-летних искусственных сосновых насаждениях изучено влияние рекреационной дигрессии на формирование и развитие кроны деревьев по следующим признакам: форма, густота, степень усыхания. Установлено, что по мере усиления рекреационной нагрузки уменьшается количество особей с пирамидальной формой кроны и увеличивается – с овальной и шаровидной. Представлено распределение деревьев по степени усыхания кроны в зависимости от стадии рекреационной дигрессии. Выявлено, что деревья, обладающие густой кроной, больше адаптированы к рекреационным нагрузкам. Это может служить фенотипическим признаком при формировании устойчивых к рекреационным нагрузкам насаждений.

62-year-old artificial pine stands studied the influence of recreational digression on the formation and development of the trees according to the following criteria: shape, density, degree of shrinkage. It is established that the increasing recreational load is reduced, the number of individuals with a pyramidal crown shape and increases the number of oval and spherical shape. Shows the distribution of trees according to the degree of drying of the crown depending on the stage of recreational digression. It was revealed that trees with dense foliage, is more adapted to recreational loads. It can serve as a phenotypic trait in the formation of sustainable loads to recreational plantings.

Рекреационная деятельность в зеленой зоне г. Воронежа обусловлена следующими факторами: высокой степенью урбанизации, плотностью населения, концентрацией промышленного производства, близостью к водным объектам, умеренным климатом. Рекреационные леса зеленой зоны города Воронежа представлены, в основном, искусственными сосновыми насаждениями, которые служат местом отдыха и в то же время несут на себе увеличивающиеся с каждым годом рекреационные нагрузки.

Из всех компонентов биогеоценоза наименее подвержен рекреации древостой, который является экологической доминантой лесного насаждения. Однако сильное воздействие рекреации приводит к ухудшению его состояния, снижению сомкнутости древесного полога, изменению морфологических признаков и, в результате, снижению продуктивности насаждения.

Морфологические формы, выделяемые по внешним признакам, весьма разнообразны. Преимущество деревьев с узкой кроной главным образом заключается в том, что их может произрастать значительно большее количество на 1 га и, следовательно, на одной и той же площади будет выращено большее количество древесины [1].

В сформировавшемся древостое могут быть выделены определенные селекционные категории деревьев по кроне, коре, сучьям, образовав при этом три класса роста и развития: лучшие, средние и худшие. Применение фенотипического подхода в исследовании позволяет выявить перспективные с селекционной точки зрения деревья для их дальнейшего применения, испытания и использования в селекционно-генетическом анализе при отборе хозяйственно-ценных форм [2].

По данным С. А. Мамаева [4], индивидуальные размеры кроны дерева определяются, в основном, типом развития дерева: у толстомерных особей ускоренного развития в молодом возрасте крона более мощная.

Увеличение соотношения ширины и длины живой кроны может рассматриваться как показатель ослабления сосны обыкновенной в возрасте 80-100 лет (так как установлена взаимосвязь между формой кроны и вероятностью появления суховершинности), но при анализе результатов необходимо учитывать особенности пространственного размещения деревьев (растущие одиночно или в биогруппе) [3].

Объектами исследования являлись искусственные сосновые насаждения 62-летнего возраста различной стадии дигрессии (ТЛУ-А₂) на территории Сомовского лесничества г. Воронежа.

В процессе исследования изучалось влияние стадии дигрессии, которая отражает степень рекреационной нагрузки на формирование и развитие кроны деревьев сосны обыкновенной по следующим показателям: форма, густота, степень усыхания.

По мере усиления рекреационной нагрузки уменьшается количество особей с пирамидальной формой кроны и увеличивается – с овальной и шаровидной. Густота кроны также зависит от стадии рекреационной дигрессии. Количество деревьев с редкой и средней кроной увеличивается по мере усиления рекреационной нагрузки. Практически неизменным в насаждениях различной стадии дигрессии остается количество особей с густой кроной. Это свидетельствует об их большей адаптированности к рекреационным нагрузкам. Густая крона у сосны обыкновенной может служить фенотипическим признаком при формировании устойчивых к рекреационным нагрузкам насаждений [5].

Рекреационные нагрузки также влияют на степень усыхания кроны деревьев (см. таблицу).

По мере усиления рекреационной нагрузки уменьшается количество деревьев без признаков усыхания кроны и возрастает с засохшей кроной в нижней части ствола. В ненарушенном насаждении имеется лишь 15 % деревьев с усохшей кроной в нижней части.

**Распределение деревьев сосны обыкновенной по степени усыхания кроны
в насаждениях различной стадии дигрессии, %**

Стадия дигрессии	Деревья без усыхания	Усохшая часть кроны			
		нижняя	средняя	верхняя	вся
I	85	15	–	–	–
II	72	26	–	1	1
III	51	48	–	–	1
IV	9	72	4	9	6
V	8	62	3	10	17

В насаждении III стадии дигрессии их уже 48 %, в IV и V – 72 % и 62 %, соответственно. В последних стадиях, кроме этого, имеется по 13 % деревьев с усохшей средней и верхней частью кроны. Усыхание верхней части кроны обусловлено увеличением расстояния между деревьями в связи с их выпадением, а также влиянием ветров, которые в вегетационный период случаются нередко. Полностью усохшая крона наблюдается у 17 % деревьев в V стадии дигрессии.

Закономерности изменения морфологических признаков сосны обыкновенной в насаждениях различной стадии дигрессии необходимо учитывать при проведении лесохозяйственных мероприятий, связанных с отбором высокопродуктивных форм и вырубкой малопродуктивных особей.

Библиографические ссылки

1. Альбенский А. В. Методы улучшения древесных пород. М. ; Л. : Гослесбумиздат, 1954. 211 с.
2. Егоров М. Н. Фенотипическая структура естественного древостоя сосны обыкновенной Хреновского бора в Центральном Черноземье // Лесной вестник. 2003. № 5. С. 21–25.
3. Ерзин И. В. О некоторых показателях оценки состояния сосны обыкновенной в городских парках Москвы // Лесное хозяйство. 2010. № 6. С. 28–29.
4. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М. : Наука, 1973. 284 с.
5. Тырченкова И. В. Морфологические признаки сосны обыкновенной в насаждениях различной стадии дигрессии // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений : материалы XIV Междунар. науч. конф. / СибГТУ. Красноярск, 2011. С. 124–127.

© Тырченкова И. В., 2017

СЕЛЕКЦИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ НА ЦЕНТРАЛЬНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ

вед. науч. сотр. Г. В. Тяк¹, ст. науч. сотр. В. А. Макеев¹,
вед. науч. сотр. Л. Е. Курлович², ст. науч. сотр. Г. Ю. Макеева¹,
ст. науч. сотр. А. В. Тяк¹

¹Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Центрально-европейская лесная опытная станция»
Российская Федерация, г. Кострома. E-mail: ce-los-np@mail.ru

²ФБУ Всероссийский НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства
Российская Федерация, г. Пушкино. E-mail: kurlovich@vniilm.ru

Представлены данные исследований по интродукции и селекции новых для культивирования в России видов ягодных растений клюквы крупноплодной, болотной; брусники обыкновенной; голубики топяной, узколистной; княженики арктической и морошки приземистой. Созданы высокопродуктивные сорта и формы данных видов, адаптированные к условиям выработанных торфяников Костромской области.

Research data on the introduction and selection of new species for berry cultivation in Russia of the American cranberry, European cranberry, lingonberry, bog blueberry, lowbush blueberry, arctic bramble and cloudberry are presented. Highly productive varieties and forms of these species adapted to the conditions of the cutover peatlands of the Kostroma region have been created.

Исследования по интродукции и селекции новых для культивирования в России видов ягодных растений, пригодных для выращивания на осушенных и выработанных торфяных месторождениях, проводятся на Центрально-европейской лесной опытной станции с середины 70-х годов прошлого столетия.

К началу 1990-х годов сотрудниками станции были собраны многочисленные сведения о внутривидовом полиморфизме клюквы болотной, брусники обыкновенной и голубики топяной, созданы коллекции этих ценных видов ягодных растений. К середине 1990-х годов коллекция клюквы болотной составила около 160 хозяйственно ценных форм, брусники – 40 и голубики топяной – 30, отобранных в разных регионах России, а также – из Белоруссии, Украины, Литвы, Латвии и Эстонии.

Кроме того, за прошедший период специалистами станции в условиях Костромской области и некоторых соседних областей проведено изучение ряда зарубежных сортов ягодных растений (26 – клюквы крупноплодной, 6 – клюквы болотной, 25 – голубики высокорослой, 10 – брусники обыкновенной, 7 – княженики арктической и 5 – морошки приземистой).

Исследования показали, что в Костромской области в отдельные годы даже у раннеспелых сортов клюквы крупноплодной осенними заморозками повреждаются недозрелые ягоды. При раннем наступлении осенних заморозков и в малоснежные суровые зимы у испытанных сортов клюквы крупноплодной отмечались повреждения генеративных почек и побегов.

У сортов голубики высокорослой при низких температурах в зимний период и недостаточном снежном покрове происходит подмерзание генеративных почек и побегов. При наступлении ранних осенних холодов ягоды среднеспелых и позднеспелых сортов в условиях Костромской области вызревали неполностью.

Особенностью зарубежных сортов брусники является способность к вторичному цветению и плодоношению. При осеннем урожае (как правило, превышающем летний урожай) ягоды созревают в сентябре – начале октября и в условиях Костромской области повреждаются осенними заморозками.

В 1995 и 1998 гг. Государственной комиссией Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений утверждены семь первых в России сортов клюквы болотной (Сазоновская, Алая заповедная, Хотавецкая, Северянка, Краса Севера, Соминская, Дар Костромы) и три сорта брусники обыкновенной (Костромская розовая, Костромичка и Рубин). В 2008 г. на семь сортов клюквы болотной и два сорта брусники были получены патенты.

Полученные сорта клюквы болотной и брусники характеризуются разными сроками созревания, что обеспечивает более длительный период получения свежих ягод. Сорта различаются морфологическими признаками вегетативных органов, формой, размерами и окраской ягод, содержанием в ягодах биологически активных веществ и рядом других свойств и признаков [1; 2].

Средний урожай сортов клюквы болотной на опытных делянках составляет 0,9–1,9 кг/м². У крупноплодных сортов средняя масса ягод составляет 1,5–1,7 г. Средний урожай сортов брусники на опытных делянках составляет 0,8–1,5 кг/м².

Отобраны хозяйственно ценные формы голубики топяной (крупноплодные и урожайные) для селекционной работы и выращивания на торфяниках.

С середины 90-х годов прошлого века начаты работы по внутривидовой гибридизации клюквы болотной, крупноплодной и брусники. В результате многочисленных комбинаций скрещивания хозяйственно-ценных форм и сортов получены тысячи гибридных семян. В гибридных семьях проведен отбор наиболее перспективных форм, отличающихся высокой продуктивностью, крупноплодностью, хорошим качеством ягод и другими ценными признаками и свойствами.

Урожайность некоторых отобранных в гибридных семьях форм клюквы болотной на селекционных участках, а также и при выращивании их на выработанном торфянике, достигала 2 кг и более на 1 м². У самых крупно-

плодных форм средняя масса ягоды составляла 1,8–1,9 г при максимальной массе 3,60–4,26 г.

Получены формы клюквы крупноплодной с очень ранними для данного вида сроками созревания ягод, высокоурожайные (на селекционном участке более 3 кг/м²) и крупноплодные (средняя масса ягоды до 1,76 г, максимальная – 3,32 г).

Выделенные из гибридного фонда формы брусники отличаются высокорослостью, высокой урожайностью и крупноплодностью. Высота кустов этих форм варьирует от 18 до 31,5 см. Отобранные формы характеризуются крупными (средняя масса ягоды 0,39–0,45 г) и очень крупными (средняя масса ягоды 0,55–0,81 г) ягодами.

С конца девяностых годов XX века начаты эксперименты с новыми видами ягодных растений, перспективными для выращивания на выработанных торфяниках – голубикой узколистной (североамериканский вид) и княженикой арктической, а с 2008 г. – морошкой приземистой.

Отобрано большое количество форм голубики узколистной и гибридов голубики узколистной с голубикой щитковой, характеризующихся сравнительно высокой зимостойкостью, хорошей и высокой урожайностью. У некоторых отобранных гибридных форм средняя масса ягод варьирует от 1,2 до 1,8 г, а урожай ягод достигает более 3,0 кг с куста.

Сорта княженики арктической, созданные в Швеции и Финляндии, хорошо себя зарекомендовали при выращивании в Костромской области на выработанном торфянике переходного типа. В посадках княженики, созданных посевом семян от свободного опыления интродуцированных сортов и форм, проводится отбор форм для селекционной работы.

На станции создается коллекция морошки приземистой, которая в настоящее время представлена образцами, отобранными в естественных зарослях Костромской и Тюменской областей, а также финскими и норвежскими сортами – Nyby, Fjordgull, Fjellgull, Apolto, Apollen. Семенной участок представлен сеянцами, выращенными из семян от свободного опыления сортов и из семян, отобранных в естественных зарослях разных районов и разных растительных ассоциаций Костромской и Архангельской областей, а также Пуровского района Ямало-Ненецкого национального округа.

Библиографические ссылки

1. Макеев В. А., Макеева Г. Ю. Клюква // Помология. Т. V. Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры. Орел : ВНИИСПК, 2014. С. 419–431.
2. Тяк Г. В., Алтухова С. А. Брусника обыкновенная // Помология. Т. V. Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры. Орел : ВНИИСПК, 2014. С. 282–287.

© Тяк Г. В., Макеев В. А., Курлович Л. Е., Макеева Г. Ю., Тяк А. В., 2017

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ *JUGLANS MANDSHURICA* В ОТДЕЛЕНИЯХ ДЕНДРАРИИ СИБГУ им. М. Ф. РЕШЕТНЕВА

доц. Е. А. Усова

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск

Отражена изменчивость ореха маньчжурского 50–65-летнего возраста. Проведен сравнительный анализ деревьев в биогруппах, которые произрастают в разных отделениях дендрария. Уровень варьирования высоты в биогруппах – от низкого до высокого (10,5–33,3 %) диаметра ствола – средний (13,4–19,5 %). Выделены деревья, отличающиеся по высоте, диаметру ствола, урожайности.

Reflects the variability of Manchurian Walnut 50–65 years of age or older. The comparative analysis of biological groups, which grow in various offices of the Arboretum. The coefficients of variation of height in biogruppah-from low to high (10.5–33.3 %) the diameter of the trunk (13,4–19,5 %). Allocated different plants by height, trunk diameter, and yield.

Арборифлора Дальнего Востока привлекает внимание разнообразием видов и широкой экологической амплитудой их произрастания [1; 3].

Нами проведены исследования в дендрарии СибГУ им. М. Ф. Решетнева с целью выявления фенотипической изменчивости ореха маньчжурского 50–65-летнего возраста.

Высота ореха маньчжурского находится в пределах от 3,0 до 12,0 м при средних значениях 4,2–7,9 м. Наибольшую высоту имеют деревья в биогруппах, произрастающие в отделении «В», где некоторые особи достигают высоты 12 м. Коэффициенты варьирования признака в биогруппах – от низкого до высокого (10,5–33,3 %). В отделении «Д» высота ореха маньчжурского (№ 160) на 88,1 % ниже, чем в отделении «В» у образца № 436 того же возраста (см. таблицу).

В естественных условиях – это крупное дерево, высотой 23–25 м и диаметром ствола 60–80 см. Распространен в Хабаровском и Приморском краях, вне России – в Корее и Северном Китае [5].

В дендрарии СибГУ им. М. Ф. Решетнева диаметр ствола растений варьирует от 4,0 до 17,0 см. Наибольший диаметр ствола имеют растения в биогруппе В436. Диаметр кроны исследуемых растений достигает в среднем 2,5–4,4 м, при наибольшем значении у растений в биогруппе В436. Коэффициент варьирования признака – от низкого до высокого. В отделении «С» имеется экземпляр ореха маньчжурского № 26, который достигает 13,0 м высоты при диаметре ствола 25 см. Сравнивая получен-

ные данные с материалами других интродукционных пунктов [1], можно видеть, что орех маньчжурский в дендрарии СибГУ им. М. Ф. Решетнева уступают по высоте и другим биометрическим показателям особям в дендрариях Барнаула, Омска, Новосибирска.

**Биометрические показатели ореха маньчжурского
в различных отделениях дендрария**

Биогруппа (происхождение)	Показатель	\bar{X}	$\pm m$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05} = 1,98$
А642 (Николаевск- на-Амуре)	высота, м	6,8	0,30	19,6	4,4	1,13
	диаметр ствола, см	5,8	0,19	14,5	3,3	15,27
	диаметр кроны, м	2,5	0,06	11,2	2,5	3,77
А607 (Николаевск- на-Амуре)	высота, м	4,8	0,32	27,6	6,6	3,15
	диаметр ствола, см	8,5	0,38	18,4	4,5	8,21
	диаметр кроны, м	3,2	0,12	15,7	3,8	2,33
В436 (Хабаровск)	высота, м	7,9	0,93	33,3	11,8	–
	диаметр ствола, см	13,4	0,46	19,5	12,0	–
	диаметр кроны, м	4,4	0,50	31,6	11,4	–
Д160 (Уссурийск)	высота, м	4,2	0,16	19,5	3,9	3,92
	диаметр ствола, см	5,0	0,18	17,8	3,6	17,01
	диаметр кроны, м	3,8	0,04	5,0	1,2	1,20
Д6575 (Уссурийск)	высота, м	4,4	0,12	10,5	2,7	3,73
	диаметр ствола, см	5,8	0,20	13,4	3,5	15,15
	диаметр кроны, м	3,7	0,05	4,9	1,4	1,39

На основе изучения плодоношения предоставляется возможность глубже познать биологию интродуцентов и процесс их адаптации к новым условиям. Плодоношение – это главный критерий успеха интродукции, так как оно является итоговым выражением всей жизнедеятельности растений [2]. Одной из причин нарушения плодоношения многих интродуцентов в данных условиях являются поздневесенние заморозки.

Проведенный анализ показал, что в исследуемые годы плодоносили не все изучаемые экземпляры дальневосточной флоры. Интенсивность плодоношения во многом зависит от факторов внешней среды в период заложения и формирования генеративных органов. По данным А. А. Чаховского [6], недостаточная теплообеспеченность вегетационного периода отрицательно влияет на закладку генеративных почек, что влияет на урожайность растений.

Низкая температура воздуха, особенно весенние заморозки в период цветения древесных растений, повреждают пыльцу, снижают ее качество и

тем самым создают неблагоприятные условия для оплодотворения цветков, что является одной из причин незавязываемости плодов или партенокарпического развития семян многих интродуцентов. Очень часто высокие температуры ранней весны сменяются резким, хотя и кратковременным, похолоданием, из-за чего развитие растений приостанавливается.

Орех маньчжурский в дендрарии плодоносит ежегодно, за исключением лет, когда распускающиеся листья и цветки повреждаются поздними весенними заморозками, но урожайность невысокая: по 30–400 шт. плодов на дереве.

На основании сравнительной оценки биометрических показателей можно сделать вывод, что максимальных размеров достигают деревья в биогруппе В436 хабаровского происхождения. Отстают в росте растения биогруппы Д160 уссурийского происхождения.

Библиографические ссылки

1. Встовская Т. Н., Коропачинский И. Ю. Древесные растения Центрального сибирского ботанического сада. Новосибирск : СО РАН, 2005. 235 с.
2. Калиниченко А. А. Оценка адаптивности и целесообразности интродукции древесных растений // Бюлл. ГБС АН СССР. М. : Наука, 1978. Вып. 108. С. 3–8.
3. Кентбаев Е. Ж. Внутривидовая изменчивость листовых пластинок облепихи крушиновидной // Вестник Павлодарского ун-та им. С. Торайгырова. 2005. № 4. С. 82–89.
4. Федоровский В. Д. Интродукция видов дендрофлоры Сибири и Дальнего Востока в Правобережное степное Приднепровье // Ботанические исследования в азиатской России. Барнаул, 2003. Т. 3. С. 264–265.
5. Царев А. П., Погиба С. П., Тренин В. В. Селекция и репродукция лесных древесных пород. М. : Логос, 2002. 520 с.
6. Чаховский А. А. Эколого-биологические основы интродукции древесных растений (покрытосеменные) в Белоруссии. Минск : Наука и техника, 1991. 224 с.

© Усова Е. А., 2017

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОДНОЛЕТНИХ СЕЯНЦЕВ ДУБА МОНГОЛЬСКОГО В ДЕНДРАРИИ СИБГУ им. М. Ф. РЕШЕТНЕВА

доц. Е. А. Усова, студ. П. С. Трегубова

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск

Приведены данные об изменчивости материнских деревьев и семенного потомства дуба монгольского. Показана изменчивость высоты и диаметра однолетних сеянцев. Выделены наиболее перспективные особи для дальнейшего размножения, пополнения коллекции дендрария и использования в озеленении.

Submitted to information about the variability of the Mongolian oak parent trees and seed progeny. Shows variability of the height and diameter of annual seedlings. The most promising species were selected for further breeding to collection of the Arboretum and the use in gardening.

Как в любой популяции, так и в семенном потомстве, проявление изменчивости – неперенное свойство биологических объектов, обусловленное, прежде всего, различным генотипом, который может быть выявлен на ранних этапах онтогенеза. Неоднородность структуры популяции сохраняется в семенном потомстве, где на ранних этапах можно выделить группы растений по скорости роста, соотношение между которыми сохраняется в дальнейшем [2; 4].

При семенном размножении начальный этап онтогенеза новой особи проходит на материнском растении, и, хотя в определенный период они составляют единый организм, но находятся в разном онтогенетическом возрасте (семя – в эмбриональном, а материнское растение – размножения) и поэтому по-разному реагируют на условия внешней среды.

Семена дуба монгольского высевали осенью, сразу после сбора (сентябрь). Созревание плодов определяли по окраске (темно-коричневая). В течение периода выращивания сеянцы требуют проведения соответствующих агротехнических уходов, которые обеспечивают оптимальные условия для роста и сохранения ювенильных растений [1; 3].

Материнские деревья дуба монгольского 30–50-летнего возраста (табл. 1) имеют в дендрарии среднюю высоту от 5,6 до 15,5 м при низких и средних коэффициентах варьирования 7,4–19,7 %, но наибольшую высоту имеют растения биогруппы А598: на 27,0–64,0 % больше в сравнении с другими. Наибольшее количество плодов в исследуемые годы сформировали деревья в биогруппе В 196-1.

Таблица 1

Биометрические показатели материнских деревьев дуба монгольского

Номер образца	Показатель	min	max	\bar{X}	$\pm m$	V, %
А 625	Н, м	10,0	14,0	12,2	0,27	11,5
	D, см	15,5	20,0	17,5	0,27	7,80
	P, м	3,0	6,5	4,4	0,22	25,3
А 598	Н, м	13,0	17,0	15,5	0,15	8,7
	D, см	14,0	25,0	20,2	0,33	14,5
	P, м	3,5	6,5	4,5	0,06	12,7
В 196	Н, м	9,5	13,0	11,3	0,28	11,3
	D, см	15,0	30,0	21,2	0,99	21,5
	P, м	4,0	5,5	4,5	0,12	12,3
Д 8076	Н, м	5,0	6,1	5,6	0,10	7,4
	D, см	7,0	10,5	9,1	0,29	13,2
	P, м	2,5	4,5	3,7	0,14	16,3

Примечание. Н – высота; D – диаметр ствола; P – диаметр кроны.

Среди деревьев дуба монгольского по высоте отобран экземпляр А598-3, по урожайности – В196-1. Семена с отобраных особей были посеяны в дендрарии осенью 2015 г. Результаты наблюдений показали, что в однолетнем возрасте высота сеянцев дуба монгольского составила в среднем 9,8–12,8 см при высоких коэффициентах варьирования (табл. 2).

Следует отметить, что и по высоте и диаметру стволика лучшим оказалось потомство биогруппы А598-3, что подтверждено t-критерием.

Таким образом, сравнительный анализ однолетних сеянцев дуба монгольского, выращенных из семян экземпляров, отобраных по биометрическим показателям и урожайности, показал, что семенное потомство характеризуется значительной изменчивостью. Это отражает их наследственную неоднородность и может служить решению селекционных задач для оценки направленности отбора в определенных экологических условиях.

Таблица 2

Биометрические показатели однолетних сеянцев дуба (посев 2015 года)

Номер биогруппы	Высота сеянцев				Диаметр стволика			
	X, см	$\pm m$, см	V, %	t_{ϕ}	X, мм	$\pm m$, мм	V, %	t_{ϕ} при $t_{05} = 2,08$
А598-3	12,8	0,44	37,3	4,21	2,5	0,09	21,3	2,50
В196-1	9,8	0,56	26,7		2,2	0,08	25,6	
Общий сбор (контроль)	10,4	0,39	20,7		1,9	0,09	24,5	

Среди сеянцев дуба монгольского лучшим ростом отличаются сеянцы биогруппы А598-3, деревья которой были отселектированы по высоте. Эти данные следует учитывать при дальнейшем размножении деревьев коллекции дендрария СибГУ им. М. Ф. Решетнева.

Библиографические ссылки

1. Лобанов Г. А. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур // Мичуринский : ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина, 1973. 495 с.

2. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф. Интродукция деревьев и кустарников в условиях юга Средней Сибири / СибГТУ. Красноярск, 2012. 128 с.

3. Молчанов А. А., Смирнов В. В. Методика определения прироста древесных растений. М., 1967. 27 с.

4. Некрасов В. И., Сендюк Т. А. Изменчивость семян и сеянцев в интродукционных популяциях робинии псевдоакации // Лесоведение. 1991. Вып. 4. С. 92–96.

© Усова Е. А., Трегубова П. С., 2017

ОПЫТ ЮВЕНИЛИЗАЦИИ ДЕРЕВЬЕВ СЕНИЛЬНОГО ВОЗРАСТА РОДА *POPULUS* L.

проф. А. П. Царев, ст. науч. сотр. Р. П. Царева, доц. В. А. Царев

Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики,
селекции и биотехнологии

Российская Федерация, г. Воронеж. E-mail: antsa-55@yandex.ru

При вегетативном размножении старовозрастных деревьев нередко встречаются проблемы с получением стандартного посадочного материала (СПМ). Опыты, проведенные в Центральном Черноземье со старыми деревьями от 12 разных клонов, сортов и гибридов тополей были заложены с целью изучения этой проблемы. Они показали, что при размножении вегетативного материала, заготовленного непосредственно с этих деревьев, высота однолетних черенковых саженцев была ниже в 2,8 раза, чем у растений, выращенных из СПМ. Дальнейшее получение стандартного посадочного материала интересных генотипов растений возможно только после проведения предварительного этапа ювенилизации или омоложения исходных растений.

There are some problems with receiving standard planting materials by vegetative reproduction of old trees. The experiences carried out in the Central Chernozem region with old trees from 12 different clones, varieties and hybrids of poplars have target to research that problem. They have shown that the vegetative propagation material harvested directly from old trees gave the planting material which heights in the first year was in 2.8 times below then ones received from standard cuttings. So the receiving standard planting materials are possible only after carrying preliminary rejuvenation of initial trees.

В природных и искусственных насаждениях встречаются деревья, имеющие выдающиеся биологические и хозяйственные характеристики по росту, прямизне ствола, сбежистости стволов, устойчивости к повреждениям и поражениям биотическими и абиотическими факторами окружающей среды, декоративности и другим практически значимым особенностям. Шведские исследователи ввели в обиход для таких деревьев термин «плюсовые» [1; 4].

К сожалению, при семенном размножении плюсовых деревьев ценные свойства, как правило, не передаются их потомкам. Сохранение их генотипических свойств возможно при вегетативном размножении. Однако если деревья отобраны в сенильном этапе онтогенеза, результаты вегетативного размножения бывают не всегда удачными. Более успешные результаты получаются при размножении молодых растений, вошедших в генеративный этап их онтогенеза.

Но нередко встречаются ситуации, когда деревья уже могут плодоносить и успешно размножаться и семенным, и вегетативным путем, но по причине их молодости (II–III класс возраста) их ещё нельзя оценить на продуктивность, количественную спелость, устойчивость к отдельным видам заболеваний и некоторым другим характеристикам. Нередко требуются десятилетия для оценки тех или иных свойств деревьев.

В стремлении как можно полнее испытать растения или попытаться ввести в хозяйственный оборот отобранные в природе плюсовые старовозрастные деревья исследователи могут столкнуться с проблемой размножения генотипов, которые достигли сенильного этапа своего онтогенеза, когда процессы размножения значительно ослабевают. Особенно часто такая проблема возникает при работе с быстрорастущими и быстро созревающими лесными древесными породами: эвкалипт, тополь, ива и др.

Как показали опыты, проведенные в ВНИИЛГИСбиотех, старые деревья тополя трудно поддаются репродукции даже при клональном микро-размножении *in vitro*. То есть, если срезать веточки от старого дерева и попытаться их укоренить с целью получения стандартных черенков, соответствующих ОСТ 17 267–71 [3], то в первый год, а иногда и на второй год это вряд ли получится. Для получения стандартного вегетативного материала необходим этап ювенилизации, или омоложения.

Вслед за мировым трендом, наметившемся в последние десятилетия: Италия, 2003 [5], Чили, 2004 [6]; Китай, 2012 [7]; Индия, 2016 [8]; Германия, 2016 [9] и др. интерес к быстрорастущим древесным породам начинает проявляться и в нашей стране. К сожалению, отдельные сохранившиеся опытные насаждения ЦНИИЛГиС из тополей и ив, созданные в 70-е годы прошлого столетия, к настоящему времени прошли этапы количественной, а некоторые и естественной спелости, достигли сенильного этапа онтогенеза, а многие и погибли. Размножение отдельных отобранных форм и сортов тополя представляет немалые трудности. Для их репродукции потребовался этап омоложения.

С помощью шестового секатора или альпинистов были заготовлены ветки из середины или верхней части кроны деревьев. Из них нарезаны зимние черенки последнего года, которые значительно уступали стандартным по длине, диаметру и способности укореняться. На базе лесопаркового участка (ЛПУ) ФГБУ «ВНИИЛГИСбиотех» (лесостепь, почва обыкновенный чернозем) в 2014–2016 гг. были созданы опытные ювенилизационные участки для омоложения старовозрастных видов, форм, клонов и сортов тополя с целью последующего выращивания посадочного материала и создания из них коллекционно-маточных плантаций.

На одном из ювенилизационных участков были изучены укореняемость и рост однолетних черенковых саженцев, выращенных из стандартных и нестандартных стеблевых черенков.

Результаты проведенных исследований показали, что проявляется существенная разница в поведении растений, полученных из стандартного посадочного материала и нестандартных ветвей, нарезанных из кроны взрослых деревьев (см. таблицу).

Укореняемость и рост однолетних саженцев тополей в зависимости от возраста их ортетов

Наименование тополей	Происхождение клонов и авторы гибридов	Качество стеблевых черенков					
		стандартные			нестандартные		
		высажено, шт.	укоренилось, шт./%	высота, см	высажено, шт.	укоренилось, шт./%	высота, см
‘Болид’	×*** А. П. Царев	15	9/60	43	33	10/30	28
‘Пионер’	× А. С. Яблоков	47	46/98	53	119	64/54	38
‘ПОК’*	× А. В. Альбенский	230	216/86	83	70	43/61	32
‘Черн. Э. д. 120’	× Ф. Копецкий	60	50/83	51	30	19/63	18
Китайский	Природный вид	33	24/73	61	27	3/11	27
Волосистоплодный	то же	36	26/72	113	36	18/50	23
‘Робуста’	× евр-американ**	34	31/91	49	20	6/30	10
‘Бахельери’	× евр-американ	10	9/90	58	8	4/50	21
‘Брабантика’	× евр-американ	77	60/78	62	18	12/67	10
‘Серотина’	× евр-американ	20	12/60	56	26	13/50	5
‘Воронежский Гигант’	× М. М. Вересин	50	45/90	50	99	77/78	27
‘Ивантеевский’	× А. С. Яблоков	27	21/78	30	37	23/62	16
Сумма		639	549		523	292	
Среднее значение			85,9 %	59,1±6,14		55,8	21,3±2,85

Примечание. *ПОК – Пирамидально-осокоревый Камышинский;
 ** × евр-американ – евро-американский гибрид черных тополей;
 *** × – гибрид.

В таблице представлены авторы гибридов и сортов омолаживаемых тополей, среди них А. В. Альбенский (ВНИАЛМИ), М. М. Вересин (ВЛТИ), Ф. Копецкий (Венгрия), А. П. Царев (ВНИИЛГИСбиотех) и А. С. Яблоков (ВНИИЛМ). Здесь только один сорт белых пирамидальных тополей (‘Болид’). Остальные относятся к секциям черных, бальзамических тополей и их межсекционным гибридам.

Всего в этой таблице проанализированы укореняемость и рост 12 клонов и гибридов тополей, высаженных на ювенилизационном участке как стеблевыми черенками, заготовленными на укорененных черенковых саженцах или молодых растениях, так и в кронах взрослых растений. Было высажено 1 162 стеблевых черенков, в том числе 523 нестандартных (толщина в верхнем срезе меньше 0,5–1,5 см).

В конце вегетационного сезона укореняемость нестандартных стеблевых черенков составила только 65 % от того же показателя у стандартных. Но ещё худший показатель отмечен при росте укорененных растений. Так, средняя высота растений из нестандартных стеблевых черенков была в 2,8 раза ниже, чем у одних и тех же клонов в случае использования стандартных черенков. Средняя высота их варьировала от 5 до 38 см, в то время как у растений, выращенных из стандартных черенков, этот же показатель колебался от 30 до 113 см. Коэффициент достоверности различия между средними величинами совокупностей растений, выращенных из стандартных и нестандартных стеблевых черенков (t), оказался равным 5,56. Он был достоверно выше табличных коэффициентов при уровне значимости 0,05 (2,08), 0,01(2,83) и 0,001(3,82).

В пределах совокупности рамет каждого клона, выращенных из стандартных черенков, были растения, отвечающие требованиям к стандартным черенковым саженцам согласно ОСТу 56-98–93 [2].

Заключение. Нестандартный посадочный материал, заготовленный непосредственно из крон взрослых деревьев, производит растения, которые существенно отстают по укореняемости и росту от таких же растений одних и тех же клонов тополей. Следовательно, для получения стандартного клонового посадочного материала из старовозрастных деревьев необходимо предусматривать этап ювенилизации. В период этого этапа репродуктивный материал проходит стадию омоложения, после которой можно рассчитывать на успех массового размножения необходимых клонов и сортов растений.

Библиографические ссылки

1. Вересин М. М. Селекционный отбор быстрорастущих форм древесных пород при лесовыращивании // Науч. зап. Воронежского лесохозяйственного ин-та. Т. IX. Воронеж : Воронеж. обл. книгоизд-во, 1946. С. 74–103.
2. ОСТ 56-98–93. Сеянцы и саженцы основных древесных и кустарниковых пород. Технические условия. М. : Всерос. науч.-исслед. информац. центр по лесным ресурсам, 1994. 40 с.
3. ОСТ 17267–71. Черенки тополей для лесостепной и степной зон / Группа С-91. М. : Госкомитет стандартов Совмина СССР, 1971. 2 с.

4. Lindquist, B. Forstgenetic in der schwedischen Waldbaupraxis / Lindquist B. Radebene und Berlin: Neuman Verlag, 1954. 156 S.
5. First International Conference on the future of poplar culture/ 13–15 November 2003, FAO Headquarters, Rome / Reports and Round Tables.
6. The contribution of poplars and willows to sustainable forestry and rural development/ International poplar commission, 22nd Session: Abstract of Submitted Papers. Santiago, Chile, 29 November – 2 December 2004.
7. Poplars, Willows and Peoples Wellbeing. Abstracts of Submitted Papers. / International Poplar Commission, 23rd Session. Beijing, China, 27–30 October 2008.
8. Improving lives with poplars and willows. International poplar commission, 24th Session. Dehradun, India, 30 October – 2 November 2012: Abstracts of Submitted Papers. Working Paper IPC/11. FAO, Rome, Italy.
9. Poplars and Other Fast-Growing Trees – Renewable Resources for Future Green Economies. International poplar commission – 25th Session. Berlin, Germany, 13–16 September 2016. Abstracts of Submitted Papers and Posters. Electronic resources. Forestry Policy and Resources Division Forestry Department. Working Paper IPC/14. FAO, Rome.

© Царев А. П., Царева Р. П., Царев В. А., 2017

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНДАЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО В СЕЛЕКЦИИ ПЕРСИКА И НЕКТАРИНА*

канд. с.-х. наук С. Ю. Цюпка, д-р биол. наук Е. П. Шоферистов,
канд. с.-х. наук Ю. А. Иващенко

Никитский ботанический сад – национальный научный центр РАН
Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта
E-mail: tsupkanbg@mail.ru

Отмечено, что отдаленные гибриды нектарина и персика с миндалем обыкновенным обладают комплексной устойчивостью к заболеваниям (курчавость листьев, мучнистая роса персика, клястероспориоз). Кроме того, среди них выделяются генотипы с поздним сроком цветения, высокой вариабельностью сроков созревания плодов, большим содержанием биологически активных веществ и др. хозяйственно ценными признаками.

Observed that distant hybrids of nectarine and peach with almond possess complex resistance to fungal diseases (leaf curl, powdery mildew peach, kljasterosporioz). In addition, among them are the genotypes with late flowering period, high variability in the timing of fruit ripening, high content of biologically active substances and other economically valuable traits.

С недавнего времени селекционеры стали уделять больше внимания селекции персика и нектарина на устойчивость к болезням и вредителям [5; 6]. Борьба с грибными болезнями связана с миллионными затратами для производителей плодов персика и нектарина в виде вложений в оборудование для ведения борьбы при высокой фактической стоимости ядохимикатов [1; 6]. Многочисленные попытки создания устойчивых сортов методом внутривидовой гибридизации не привели к желаемому результату.

Многие авторы отмечают, что для коренной переделки генетической природы современных сортов нектарина, персика и подвоев необходимо широко применять в селекционных программах методы межвидовой и межродовой гибридизации, используя в качестве исходных родительских форм для культурных сортов их дикие сородичи [6].

Исследования были проведены в 2004–2016 гг. в Никитском ботаническом саду (НБС), г. Ялта. Объектом изучения являлись биологические особенности, селекционная ценность 48 отдаленных гибридов, созданных с участием *Persica vulgaris* Mill., *Persica vulgaris* subsp. *nectarina* (Ait.) Shof., *Persica mira* Kov. et. Kostina, *Persica davidiana* Carr., *Amygdalus communis* L.

* Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда № 14-50-00079.

Целью работы являлось выделить генотипы, отличающиеся комплексом хозяйственно ценных признаков для использования в селекции.

Изучение выполняли на коллекционных участках по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [2].

Химический анализ плодов проведен по общепринятым методикам: сухие вещества – по ГОСТ 28562, сахара – по Бертрану, титруемые кислоты – по ГОСТ 25555.0, аскорбиновую кислоту – йодометрически, лейкоантоцианы – фотометрическим методом после их окисления в антоцианы [3; 4]. В качестве контроля был использован сорт нектарина Старк Сангло.

По результатам исследований большинство отдаленных гибридов показали очень низкую восприимчивость к основным грибным заболеваниям. Около 97,9 % гибридных форм оказались слабовосприимчивыми к мучнистой росе, 77,1 % – к курчавости листьев, 91,7 % – к клястероспориозу, 100 % – к монилиозу цветковых почек и 97,9 % – к монилиозу плодов (поражение от 1 до 3 баллов по 9-балльной шкале). Изученные нами гибриды дают основание заключить о целесообразности использования миндаля обыкновенного, персика мира и персика Давида в селекции нектарина в качестве источника низкой восприимчивости к грибным болезням.

Наибольшее варьирование сроков цветения отмечалось в группе сложных гибридов (начало цветения с 21 марта по 10 апреля). Богатая генетическая природа позволяет выделить из них как раноцветущие генотипы (23-72, 24-72), так и генотипы с более поздним цветением, чем у контрольного сорта (776-90, 779-90). Наиболее интересной для селекционных целей является карликовая форма 779-90 с декоративным полумахровым цветком, которая зацветает позже всех остальных гибридов.

Период созревания у изученных образцов начинается в первой декаде августа и продолжается до третьей декады сентября. Наиболее раннее созревание отмечено в 1–2 декадах августа у форм 7-3-4-4а-126, 208-89 и 453-91st., а наиболее позднее – во 2–3 декадах сентября у форм 3-9-16, 664-89 и 10-96.

Изучение отдаленных гибридов показало, что практически все они имеют низкую урожайность (от 0 до 9,8 т/га), что, по всей видимости, объясняется применением в гибридизации персика мира, персика Давида, а также миндаля обыкновенного, которые использовались как вероятные источники низкой восприимчивости к грибным заболеваниям, что в большинстве комбинаций скрещиваний могло вызвать снижение продуктивности гибридных растений (в основном за счет снижения средней массы плода). Средняя масса плода у изученных гибридов колебалась от 16,5 (у гибрида F₂ 3-9-58) до 125,0 г (у сложного гибрида 453-91st.).

Большинство изученных гибридных форм в F₁ и F₂ отличались мелкими и непригодными для употребления в свежем виде плодами (масса плода до 50 г, вкус – 2–3 балла). Посредственные вкусовые качества гибридов объясняются низким содержанием в плодах углеводов (от 4,8 до 9,4 мг/100 г),

слабым ароматом (или полным его отсутствием), и очень высоким содержанием лейкоантоцианов (до 2 328 мг/100 г), которые обуславливают горький вкус плодов. Дегустационная оценка плодов F₂ гибридов и последующих поколений показала, что эти гибриды заметно превосходят гибриды в первом поколении. Наиболее высокими органолептическими качествами обладают формы 7-3-4-4a-126, 6-96, 674-89st., 208-89st., 453-91st. и 244-81st., вкус которых был на уровне контрольного сорта Старк Сангло. Содержание кислоты, углеводов и аромат у гибридов во втором и последующих поколениях выражены сильнее, чем у F₁ гибридов.

Для околоплодника сложных отдаленных гибридных форм (670-89, 1027-89), в отличие от сочной мякоти плодов контрольного сорта, характерно большее содержание сухих веществ (до 32,6 %), моносахаридов (до 7,1 мг/100 г) и лейкоантоцианов (до 2320 мг/100 г). Уровень накопления общего количества углеводов в плодах упомянутых гибридов близок к такому у нектарина. Большинство простых гибридов нектарина с миндалем обыкновенным отличаются от нектарина более высоким содержанием лейкоантоцианов. Сухие вещества, моносахариды, и аскорбиновая кислота у этих гибридов в количественном отношении имеют близкие показатели с нектарином Старк Сангло, а сумма моно- и дисахаридов – несколько меньшая. Созданные новые гибридные формы от скрещивания нектарина и персика с миндалем обыкновенным, отличающиеся высокими показателями биологически активных веществ, представляют интерес для дальнейшей селекционной работы.

Созданные в НБС-ННЦ нектарино- и персико-миндальные гибриды представляют интерес для создания сортов персика и нектарина с комплексной устойчивостью к грибным болезням (курчавость листьев, мучнистая роса персика, клостероспориоз), поздним сроком цветения, большим содержанием биологически активных веществ и другими хозяйственно ценными признаками.

Библиографические ссылки

1. Корзин В. В., Горина В. М., Рихтер А. А. Качество плодов сортов и форм абрикоса, интродуцированных в Крым // Сб. науч. тр. Гос. Никитск. ботанич. сада. 2010. № 132. С. 87–95.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. Орел : ВНИИСПК, 1999. 606 с.
3. Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа. М. : Изд-во стандартов, 2002. 200 с.
4. Рихтер А. А. Совершенствование качества плодов южных культур. Симферополь : Таврия, 2001. 426 с.

5. Современные сорта персика и нектарина селекции Никитского ботанического сада / А. В. Смыков [и др.]. Садоводство и виноградарство. 2016. № 1. С. 20–28.

6. Шоферистов Е. П., Цюпка С. Ю., Иващенко Ю. А. Восприимчивость гибридов нектарина к курчавости листьев и мучнистой росе в Крыму // Плодоводство и ягодоводство России, 2016. Т. XXXXVII. С. 371–374.

© Цюпка С. Ю., Шоферистов Е. П., Иващенко Ю. А., 2017

СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА ДИКОРАСТУЩИХ ЯБЛОНЬ *IN VITRO**

канд. биол. наук О. А. Чурикова

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Российская Федерация, г. Москва. E-mail: ochurikova@yandex.ru

Приведены результаты по отработке микроклонального размножения пяти видов яблони из коллекции Ботанического сада МГУ. Подобраны сроки взятия эксплантов, состав сред и условия культивирования, что является основой для сохранения генофонда дикорастущих яблонь in vitro.

The results of microclonal propagation of 5 apple tree species from the collection of MSU Botanical garden are given. Time of taking the explants, plant medium mixture and maintaining conditions are chosen. The results are the base of wild apple tree gene pool preservation.

Россия занимает одно из ведущих мест в мире по возделываемым площадям, количеству и внутривидовому разнообразию дикорастущей яблони, виды которой произрастают в различных эколого-географических и почвенно-климатических зонах. Дикорастущие виды яблони являются родоначальниками всех существующих сортов яблони домашней. Широкое внутривидовое и видовое разнообразие диких яблонь с ценными генетическими и биологическими свойствами имеет большое значение для практической селекции [5].

К сожалению, в настоящее время многие виды яблони можно отнести к уязвимым и даже исчезающим. Так, *Malus sylvestris* Mill., *M. sieversii* (Ledeb.) M. Roem., *M. mandschurica* (Maxim.) Kom., *M. baccata* (L.) Borkh. внесены в региональные красные книги в разряд редких и сокращающихся видов, а *M. niedzwetzkyana* Diek. – в Красную Книгу СССР [2]. Одним из способов сохранения их может быть выращивание в условиях культуры, в коллекциях ботанических садов и других интродукционных центрах.

В Ботаническом саду Московского государственного университета на Ленинских горах в 1974 г. был заложен коллекционный участок «Дикорастущие родичи культурных растений». Дикорастущие родичи, относящиеся к одному роду с культивируемыми растениями, представляют особую ценность, так как именно они могут использоваться для улучшения сортимен-та имеющихся и вновь создаваемых культурных сортов [3]. В настоящее время коллекция насчитывает 44 видообразца из пяти основных географи-

* Работа выполнена в рамках гостемы НИР: АААА-А16-116021660105-3.

ческих центров их видового разнообразия: Европы (3 вида и 1 гибридная форма), Средней Азии (2 вида и 1 гибридная форма), Сибири и Дальнего Востока (4 вида), Западного побережья Северной Америки (4 вида и 2 гибридные формы). Наиболее широко представлена группа видов Восточной Азии (9 видов и 16 гибридных форм). Коллекция создавалась с целью сохранения генетического потенциала рода *Malus* Mill. и выделения по итогам интродукции перспективных образцов для разнообразных практических целей. За годы изучения видов коллекции был накоплен большой фактический материал. Так, полученная информация об устойчивости к парше, «запасе» зимостойкости в наших условиях, способности к регенерационной активности после повреждения, биохимическом составе плодов [1] может служить ориентиром в селекционных работах по выведению перспективных сортов в любой климатической зоне. В результате многолетнего изучения дикорастущих интродуцированных в условиях БС МГУ видов яблони отобраны высокодекоративные формы с большим разнообразием морфологических признаков, наиболее адаптированные к климату Москвы и Московской области, а также к болезням и вредителям, что позволяет существенно расширить их ассортимент при использовании в озеленении города.

Для замены выпавших растений, пополнения и расширения коллекции использовали традиционные способы вегетативного размножения (прививки). Однако из-за существования риска накопления и передачи инфекции достаточно трудно получить стандартный посадочный материал. В связи с этим весьма перспективным представляется разработка и внедрение наиболее экономичных технологий получения корнесобственных саженцев. Применение современных биотехнологических приемов, а именно, микроклонального размножения, позволяет получить высококачественный однородный оздоровленный растительный материал в сравнительно короткие сроки, и открывает новые возможности сохранения генофонда яблони в коллекции *in vitro*.

Объектом наших исследований послужили виды дикорастущих яблонь из коллекции БС МГУ: *M. sylvestris*, *M. transitoria* (Batal.) Schneid., *M. pumila* var. *pendula* Mill., *M. chamardabanica* V. Vartapetjan et L. Solovieva, *M. spectabilis* (Ait.) Borkh. Для введения в стерильную культуру использовали зеленые черенки, срезанные в мае–июне, а также в сентябре – начале октября. После предстерилизационной обработки и стерилизации экспланты помещали на среды для индукции морфогенеза по прописи Мурасиге и Скуга (MS) [4] с 30 г/л сахарозы и добавлением 0,5 мг/л бензиламинопурина (BAP). Для ингибирования синтеза фенольных соединений и выделения их в питательную среду использовали антиоксидант (лимонную кислоту) или через 1–2 дня переносили экспланты на свежую питательную среду.

В литературе имеются указания на предпочтительное время взятия растительного материала для введения в культуру *in vitro* (почка или

микрочеренок – узел побега, включающий 2 пазушные почки) в период зимнего покоя и начала выхода из него, в конце февраля – начале марта [6], а также в период активного роста (май–июнь) и выведенные из состояния покоя в зимний и ранневесенний периоды (февраль – начало апреля) [4]. В нашем эксперименте оба испытанных срока были вполне приемлемы, однако, наиболее оптимальным было взятие неодревесневших зеленых черенков в мае–июне, что проявлялось в более быстром росте и развитии эксплантов.

Тронувшиеся в рост микропобеги для собственно размножения помещали на среду по прописи Кворина и Лепуавра (QLM) [4] с пониженным до 20 г/л содержанием сахарозы и добавлением 2 мг/л ВАР, на которой происходило множественное заложение пазушных микропобегов. С целью индукции ризогенеза их переносили на среду 1/2 QLM с добавлением 1 мг/л индолилмасляной кислоты (ИВА). Полученные и успешно адаптированные корнесобственные растения-регенеранты *M. pumila* и *M. transitoria* переданы в БС МГУ для высадки на коллекционный участок.

Библиографические ссылки

1. Ванина Л. С. Перспективы использования видового потенциала рода *Malus* Mill. в условиях средней полосы Европейской части России // Раст. ресурсы. 1997. Т. 33. Вып. 4. С. 80–85.
2. Красная Книга СССР. М., 1984. 478 с.
3. Лангенфельд В. Т. Яблоня. Морфологическая эволюция. Филогения. География. Систематика. Рига : Зинатне, 1991. 234 с.
4. Матушкина О. В., Пронина И. Н. Технология клонального микро-размножения яблони и груши : метод. рекомендации. Мичуринск – наукоград РФ. 2008. 32 с.
5. Пономаренко В. В. Генетические ресурсы дикорастущих яблонь СССР // Науч.-техн. Бюлл. ВНИИ раст-ва им. Н. И. Вавилова. 1986. Вып. 160. С. 27–30.
6. Ромаданова Н. В., Вечерко Н. А., Жумабеков Е. Ж. Сохранение генофонда яблони в коллекции *in vitro* // Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира // Материалы II Всерос. науч.-практ. конф. Белгород, 2008. С. 128–132.

© Чурикова О. А., 2017

РАЗЛИЧНЫЕ ВАРИАНТЫ СОСТАВА СУБСТРАТА НА ОСНОВЕ ПЕРЕГНИВАЮЩЕЙ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА РОДОДЕНДРОНА ЯПОНСКОГО (*RHODODENDRON JAPONICUM* (GRAY) SURING.)

канд. с.-х. наук С. В. Шевчук

Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН
Российская Федерация, Санкт-Петербург. E-mail: shevchuksv62@rambler.ru

*Принципиальная возможность использования перегнивающей древесины березы вместо верхового торфа для выращивания рододендронов уже установлена. Представлены исследования оптимизации состава питательного субстрата на основе перегнивающей древесины березы при выращивании рододендрона японского (*Rhododendron japonicum* (A. Gray) Suring.). Установлено, что следует воздержаться от добавок в субстрат извести. Установлено, что наиболее важным для роста сеянцев является стартовое внесение комплексного удобрения в субстрат. Целесообразность внесения песка в смесь пока остается под вопросом.*

*On the whole now determined possibility of using rotting woods of birch instead of Sphagnum moss peat. In that investigation was made attempt to determine of optimal composition of that substrate for growing of seedling of *Rhododendron japonicum* (A. Gray) Suring. Us was cleaned that need to abstain from addition of lime in that substrate. Also us was given results about that using starting addition of full mineral fertilizer have advantages for successful development of seedlings of *Rhododendron*. About benefit from inserting of sand in substrate is unresolved in present time.*

Субстрат на основе перегнивающей древесины может быть в ряде случаев альтернативой торфу при выращивании посадочного материала рододендронов.

В исследованиях американских садоводов отмечалось, что некоторые рододендроны способны нормально расти на лежащих стволах хвойных пород [1]. Нами была апробирована перегнивающая древесина ряда местных лесных пород. Из хвойных были представлены в исследованиях сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и ель европейская (*Picea abies* (L.) H. Karst.). Из лиственных испытывалась перегнивающая древесина березы (спонтанный гибрид березы пушистой и б. повислой (*Betula pubescens* Ehrh. × *Betula pendula* Roth)). Оказалось, что лучшие результаты по росту сеянцев рододендрона оказались при использовании древесины не хвойных пород, а березы [2; 3].

Уже есть достаточно аргументов в пользу того, чтобы в качестве базовой древесной породы при приготовлении субстрата для выращивания рододендронов использовать, прежде всего, березу.

При этом многое еще не выяснено нужно ли, как в верховой торф, добавлять раскисляющие, кальций-содержащие добавки, например молотый известняк. Надо ли использовать минеральные добавки в субстрат помимо органики? Неизвестно, смогут ли внекорневые подкормки без стартового внесения удобрений удовлетворить потребности в питании сеянцев.

Таким образом, следует, хотя бы примерно выявить состав смеси, определяющей удовлетворительный режим питания и развития сеянцев.

Это и являлось главной целью данных исследований.

Задачи, которые при этом ставились, заключались в следующем:

- 1) выявить необходимость добавления в субстрат молотой доломитовой муки;
- 2) выявить целесообразность добавления в субстрат песка;
- 3) выявить допустимость только внекорневых подкормок.

Для опыта брали перегнившую древесина березы, представляющей собой спонтанный гибрид березы пушистой и повислой (*Betula pubescens* Ehrh. × *Betula pendula* Roth). При измерении кислотности перегнивающей древесины по методике Е. В. Аринушкиной [4] были получены следующие показатели: рН КСl = 5,0, рН Н₂О = 5,2. Также, как и в прошлых работах, в этих опытах использовался рододендрон японский (*Rhododendron japonicum* (A. Gray) Suring.).

Посев производили в пластмассовые плошки. Объем вносимого субстрата в каждую плошку составил 0,5 л. Посев производился поверхностно, по 20 семян в каждую тару с густотой 1,5×1,5 см. Срок посева – 20 января 2016 г. После посева плошки закрывали стеклянными пластинами. После недельной обработки естественным светом семена мульчировали песком. На первом этапе выращивание производилось в оранжерее. При этом стекла с плошек были удалены еще 19 мая, после чего растения для адаптации были временно накрыты белой пленкой. Впоследствии (19 июня), когда в оранжерее стало слишком жарко, плошки с сеянцами были вынесены в условия открытого грунта, где и содержались в дальнейшем. В особо сухие солнечные дни они также прикрывались белой пленкой.

Всего было 5 вариантов опыта и контроль. Варианты были следующими:

- 1) на 10 л перегнившей древесины добавлялось 20 г полного минерального комплексного удобрения «Кемира-универсал»;
- 2) перегнившая древесина без добавок;
- 3) на 10 л перегнившей древесины добавлялось 20 г молотой доломитовой муки;
- 4) на 10 л перегнившей древесины добавлялось 10 л песка, 20 г доломитовой муки и 20 г удобрения «Кемира-универсал»;
- 5) на 10 л перегнившей древесины добавлялось 20 г доломитовой муки и 20 г удобрения «Кемира-универсал»;

б) на 10 л верхового фрезерованного проветренного торфа добавлялось 1 л песка, 20 г доломитовой муки и 20 г удобрения «Кемира-универсал» (контроль).

Сеянцам в процессе роста давали внекорневую подкормку один раз в неделю 0,1 % раствором минеральных удобрений. Подкормки производились в определенной последовательности: с 31 марта по 3 июня производили подкормку только карбамидом, затем по 29 июля растения подкармливали полным комплексным удобрением «Растворин», 19 сентября произвели подкормку серноокислым калием.

В процессе вегетации проводили уход, заключающийся в прополках и поливах, а также вели наблюдения за ростом и сохранностью посевов. Статистическая обработка производилась по алгоритмам Н. А. Плохинского [5].

Если говорить о динамике прорастания семян, то можно сказать, что этот процесс начался почти одновременно в различных вариантах, через месяц после посева: 22 февраля были отмечены первые варианты с проростками, а уже 29 февраля проростки были во всех вариантах (табл. 1).

Таблица 1

Динамика прорастания семян рододендрона японского, шт.

Вариант	Дата учета		
	15.02.16	22.02.16	29.02.16
1	нет	нет	3
2	нет	2	5
3	нет	1	5
4	нет	нет	4
5	нет	нет	7
6 (контроль)	нет	нет	4

Как видно из результатов, какого-либо серьезного преимущества в сроках прорастания семян ни один из вариантов не показал. Столь довольно длительный процесс прорастания семян рододендрона японского можно объяснить низкими температурами в оранжерее в зимнее время.

При анализе роста сеянцев просматривается преимущество варианта № 2, т. е. при стартовом внесении в древесный субстрат лишь минерального удобрения «Кемира-универсал». На втором месте отмечается контрольный вариант № 6. Все древесные субстраты с добавлением доломитовой муки показали весьма слабые показатели роста (табл. 2).

Как видно, внекорневая подкормка минеральными удобрениями, несмотря на их частоту, не смогла компенсировать потерю элементов питания на развитие грибов и бактерий. Добавка песка в субстрат какого-то особенного преимущества непосредственно на рост сеянцев не оказала. Из всех вариантов наилучшие показатели по количеству сохранившихся растений характерно для варианта, где в качестве субстрата была использована

на только перегнивающая древесина. При этом высота сеянцев все же заметно уступает варианту 1, где была добавлена «Кемира-универсал». Следует отметить, что в вариантах с добавкой доломитовой муки было отмечено пожелтение молодых листьев, что говорит о нарушении усвоения сеянцами железа.

Таблица 2

Высота и сохранность сеянцев рододендрона японского

Вариант	Высота сеянцев по датам, мм				Количество сеянцев на 06.09.16, %
	12.05.16	14.06.16	29.07.16	06.09.16	
№ 1	38,9+9,6	74,2+12,2	87,0+9,8	95,0+10,8	25
№ 2	12,3+1,2	17,5+1,3	21,0+1,1	25,9+1,7	80
№ 3	12,7+1,8	17,5+2,3	17,5+2,4	21,0+2,0	40
№ 4	10,7+1,8	17,2+2,0	19,1+1,0	22,7+3,9	15
№ 5	12,6+1,4	14,3+1,9	9,7+1,2	10,0	5
№ 6 (контроль)	28,3+4,3	46,8+5,9	58,7+12,9	73+14,6	25

Из приведенных данных можно сделать предварительные выводы. При приготовлении субстрата на основе перегнивающей древесины березы следует отказаться от внесения извести или доломитовой муки. Стартовое внесение комплексных удобрений должно производиться в обязательном порядке. Пока не выявлена целесообразность внесения в субстрат песка.

При всех хороших показателях роста использование перегнившей древесины березы при стартовом внесении полного комплексного удобрения выявляется одна проблема. Сеянцы слабо армируют корнями рыхлый субстрат. То, что они слабо держатся корнями, может быть причиной их вымывания при неосторожном поливе. Возможно, что именно песок сможет помочь решить эту проблему. Поэтому работы по оптимизации состава субстрата на основе перегнивающей древесины березы для выращивания рододендронов еще нельзя назвать завершенными и их следует продолжать. Вполне возможно, что такого рода субстрат при его доработке будет пригоден не только для выращивания рододендронов, но и других представителей семейства вересковых.

Библиографические ссылки

1. Cecil C. Smith. On growing rhododendron on logs // Quarterly Bulletin of the ARS. 1961. Vol. 15, № 4.
2. Шевчук С. В. Испытание в качестве субстрата для выращивания сеянцев рододендрона японского (*Rhododendron japonicum* (A. Gray) Suring.) перегнивающей древесины лесных пород // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. – Томск, 2015. – С. 353–355.

3. Шевчук С. В. Испытание в качестве субстрата для выращивания контейнеризированных сеянцев рододендронов перегнивающей древесины лесных пород // Цветоводство: История, теория, практика = Floriculture: history, theory, practice. Минск, 2016. С. 383–384.

4. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М., 1962. 490 с.

5. Плохинский Н. А. Алгоритмы биометрии. М., 1967. 80 с.

© Шевчук С. В., 2017

НОВЫЙ ПРОДУКТ ИЗ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ БЕРЕЗЫ ПЛОСКОЛИСТНОЙ ДЛЯ УСКОРЕННОГО ПРОРАЩИВАНИЯ СЕМЯН ХВОЙНЫХ ПОРОД

канд. биол. наук А. В. Шемякина, мл. науч. сотр. К. А. Колобанов

Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства
Российская Федерация, г. Хабаровск. E-mail: Ashem777mail.ru

Исследовалось влияние водомасляного продукта, полученного из древесной зелени березы плосколистной на проращивание семян дальневосточных хвойных пород. Водомасляный березовый продукт оказывал стимулирующее действие на энергию прорастания и всхожесть семян.

*The effect of water-oil product obtained from wood green *Betula platyphylla* on seed germination Far conifer seeds. Birch, water-oil product has a stimulating effect on the energy of growth and seed germination.*

Береза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukacz.) на Российском Дальнем Востоке распространена в Приморье, Приамурье, Охотском районе, Камчатке, на Сахалине. Растет в лесах и редколесьях различного состава и в разных местообитаниях, после рубок и пожаров, а также в ходе возрастных смен образует чистые и смешанные насаждения [1].

Объектом исследований явился водомасляный продукт, полученный из древесной зелени березы плосколистной. Способ получения водомасляного продукта запатентован в Роспатенте [2]. Отбор проб сырья производился в Хехцирском лесничестве Хабаровского края.

Характеристика водомасляного березового продукта: бесцветная или слабо-желтого цвета жидкость с приятным характерным ароматом. Содержание эфирного масла составляет 1,0–1,5 %, плотность колеблется от 0,990 до 1,028 г/см³; показатель преломления – от 1,333 до 1,335; водородный показатель pH – от 4,8 до 5,2.

Водомасляные продукты содержат большое количество макро- и микроэлементов, которые необходимы для жизнедеятельности растений: алюминий, барий, железо, калий, кальций, магний, марганец, медь, фосфор.

Проращивание семян ели аянской *Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr. и лиственницы даурской *Larix dahurica* Turcz. et Trautv. проводилось в чашках Петри в 5-ти кратных повторностях по 50 семян при температуре 20 °С и естественном освещении. Семена замачивались в течение 0,5; 3 и 6 часов в 10- и 25 %-й концентрации водомасляного березового продукта. Проросшие семена учитывали на 3–15-е сутки у лиственницы, и 3–20-е сутки у ели. Энергию прорастания определяли на 7-й день для

лиственницы, на 10-й день – для ели; всхожесть – на 15-й день для лиственницы и на 20-й день – для ели. Контролем служили семена, замачиваемые в водопроводной воде. Экспериментальные данные обработаны методом математической статистики с помощью программного комплекса «Statistica». Результаты статистической обработки замачивания семян в водомасляном березовом продукте на 3 часа представлены в таблице.

Таблица

Влияние водомасляного продукта березы плосколистной на параметры прорастания семян лиственницы даурской

Параметры прорастания семян	M	σ^2	$\pm\sigma$	$V, \%$	$\pm m$	$P, \%$	A	E
10 % раствор водомасляного продукта, замачивание на 3 ч								
Всхожесть, %	82,0	41,07	6,33	7,6	1,91	2,3	1,46	3,23
Энергия прорастания, %	18,5	9,32	3,05	16,6	0,92	4,9	0,61	0,10
Длина проростков, см	6,4	3,21	1,79	28,1	0,54	8,4	0,44	-0,14
Длительность прорастания, дни	12,7	4,19	2,05	16,1	0,25	2,0	-0,82	1,08
Поражение грибной Плесенью, %	25,3	3,39	1,55	7,4	0,46	1,8	0,76	0,45
25 % раствор водомасляного продукта, замачивание на 3 ч								
Всхожесть, %	80,2	32,01	5,66	7,0	1,70	2,1	-0,80	0,06
Энергия прорастания, %	26,0	21,7	4,66	17,9	1,41	5,4	-0,08	-0,41
Длина проростков, см	8,9	0,95	0,97	11,0	0,29	3,2	0,68	0,45
Длительность прорастания, дни	13,0	4,24	2,04	15,8	0,62	4,8	-0,63	-0,53
Поражение грибной плесенью, %	13,5	1,10	1,05	10,9	0,32	2,4	-0,07	-1,07
Контроль, замачивание на 3 ч								
Всхожесть, %	64,8	47,40	8,01	12,4	1,42	2,2	1,05	2,74
Энергия прорастания, %	11,7	5,36	3,42	29,2	0,82	7,0	0,41	0,09
Длина проростков, см	5,3	2,04	1,42	26,8	0,34	6,4	1,31	0,32
Длительность прорастания, дни	11,5	3,27	3,39	29,5	0,49	4,3	-0,61	1,08
Поражение грибной плесенью, %	42,1	0,47	6,50	15,4	0,91	2,2	-0,10	-0,94

Примечания. M – среднее арифметическое; σ^2 – дисперсия; σ – среднеквадратическое отклонение; V – коэффициент варьирования; A – показатель асимметрии; E – показатель эксцесса.

Как показали лабораторные данные, длительность прорастания семян в течение 6 час уменьшилась на 3–4 дня, всхожесть семян увеличилась на 16 %, энергия прорастания – на 10–11 %, длина проростков – на 1–3 см, поражаемость семян грибной плесенью уменьшилась на 45 %.

Библиографические ссылки

1. Тагильцев Ю. Г., Колесникова Р. Д., Нечаев А. А. Дальневосточные растения – наш доктор. Хабаровск : ООО «Артек-Медиа», 2004. 520 с.
2. Пат. 2518281 Российская Федерация, МПК А 61 К 36/185, С 11 В9/02. Способ получения водомасляного продукта из древесной зелени лиственных растений / Р. Д. Колесникова [и др.] ; заявитель и патентообладатель ДальНИИЛХ; № 2012134557/15 ; заявл. 13.08.12; опубл. 10.06.14, Бюл. № 16.

© Шемякина А. В., Колобанов К. А., 2017

**ЭНДОГЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЛИСТЬЕВ ВИДОВ
РОДА *SALIX*, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ДЕНДРАРИИ
СИБГУ им. М. Ф. РЕШЕТНЕВА**

доц. Н. А. Шенмайер

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: Schenmaier@yandex.ru

*Изучены морфологические особенности листьев четырех видов ивы, произрастающих в дендрарии СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Наибольшая длина и ширина листовой пластинки отмечены у гибрида *Salix purpurea* L. × *Salix stenophylla* Rydb. Наименьшая длина листьев отмечена у *Salix purpurea* L. var. *Lambertiana*, а ширина – у гибрида *Salix purpurea* L. × *Salix arbuscula* L. Уровень изменчивости у всех видов высокий.*

*Morphological characteristics of leaves of four species of willow, growing in the arboretum of Reshetnev University. The greatest length and width of leaf blade was observed in hybrids of *Salix purpurea* L. × *Salix stenophylla* Rydb. The least leaf length was observed in *Salix purpurea* L. var. *Lambertiana*, and the width of the hybrid *Salix purpurea* L. × *Salix arbuscula* L. the Level of variability in all species is high.*

Широкое географическое распространение ив, их приспособленность к различным экологическим условиям, быстрый рост, возможность хозяйственного использования древесины древовидных форм, побегов – кустарниковых; декоративность многих видов, разновидностей и форм, наличие в коре биологически активных веществ и ряд других особенностей обусловили широкое введение ив в культуру в нашей стране уже в середине прошлого века. В настоящее время они используются при создании лесных культур, плантаций по производству древесины, прута для плетения, получения сырья для производства высококачественных таннидов, при производстве мелиоративных работ, создании ландшафтных посадок и озеленении населенных пунктов. В ряде случаев защитные посадки, создаваемые вдоль небольших рек в зеленых зонах городов, лесопарках, выполняют существенную ландшафтную роль. Из ив создают аллеи. Посадка групп ив или отдельных экземпляров применяется для создания определенных архитектурных ансамблей [1].

Исследования проводились в дендрарии СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Дендрарий расположен в зеленой зоне г. Красноярска на южном склоне второй террасы левого берега реки Енисей. Территория дендрария нахо-

дится в 40–41 кварталах Караульного участкового лесничества, входящего в Среднесибирский подтаежно-лесостепной район. Дендрарий СибГУ им. М. Ф. Решетнева является одним из старейших дендрариев Красноярского края, был заложен в 1948 г. и занимает в настоящее время площадь 8 га. В дендрарии имеются несколько отделений: маточные, экспозиций Европы, Сибири, Дальнего Востока, коллекционные участки ив и тополей. Коллекция ив создана в 1961–1963 гг. под руководством И. Ю. Коропачинского [2].

Изучены морфологические особенности листьев четырех видов ивы, произрастающих в коллекционном участке дендрария (см. таблицу).

Морфологические особенности листьев видов рода *Salix*

Вид	min	max	X_{cp}	$\pm m$	V, %
Длина, см					
<i>Salix purpurea</i> L.	2,7	11,1	6,7	0,33	34,4
<i>Salix purpurea</i> L. var. <i>Lambertiana</i>	1,2	7,0	4,4	0,18	28,3
<i>Salix purpurea</i> L. × <i>Salix stenophylla</i> Rydb.	3,2	12,1	6,9	0,35	29,9
<i>Salix purpurea</i> L. × <i>Salix arbuscula</i> L.	3,2	9,1	6,1	0,48	30,8
Ширина, см					
<i>Salix purpurea</i> L.	0,2	1,4	0,8	0,05	37,4
<i>Salix purpurea</i> L. var. <i>Lambertiana</i>	0,3	1,8	0,9	0,04	31,9
<i>Salix purpurea</i> L. × <i>Salix stenophylla</i> Rydb.	0,6	2,6	1,6	0,09	34,2
<i>Salix purpurea</i> L. × <i>Salix arbuscula</i> L.	0,4	1,0	0,7	0,05	26,0

Наибольшая длина листовой пластинки отмечена у гибрида *Salix purpurea* L. × *Salix stenophylla* Rydb, наименьшая – у особей *Salix purpurea* L. var. *Lambertiana*. Уровень изменчивости показателя у сравниваемых видов высокий.

Наибольшая ширина листовой пластинки отмечена также у *Salix purpurea* L. × *Salix stenophylla* Rydb., наименьшая – у *Salix purpurea* L. × *Salix arbuscula* L. Уровень изменчивости ширины листа высокий.

Выделены экземпляры, отличающиеся наибольшей фотосинтезирующей поверхностью: 8-8, 8-9, 8-22, 8-29.

Библиографические ссылки

1. Анциферов Г. И. Ива. М. : Лесн. пром-сть, 1984. 101 с.
2. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф. Дендрарий СибГТУ / СибГТУ. Красноярск, 2012. 80 с.

© Шенмайер Н. А., 2017

ИЗУЧЕНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ ЛИСТВЕННЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА И ПРИГОРОДА

доц. К. В. Шестак, студ. О. И. Воробьева

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск

Проведена сравнительная оценка интенсивности плодоношения и качества семенного сырья, продуцируемого растениями в озеленительных посадках г. Красноярска и в пригородной зоне. Отмечено, что в условиях городских территорий низкие характеристики семенного сырья компенсируются повышенным его продуцированием.

In the article the comparative assessment of intensity of fruiting and seed quality of raw materials produced by plants in landscaping plantings of Krasnoyarsk and its suburbs. It is noted that in urban areas, low characteristics of seed raw materials are compensated by increased production of seed.

Являясь важнейшей частью городского ландшафта, зеленые насаждения выступают стабилизирующим фактором, снижающим экологическую напряженность антропогенной среды [7]. На современных урбанизированных территориях озеленительные посадки, помимо санитарно-гигиенической, микроклиматической, оздоровительной, эстетической функциональной нагруженности, играют роль информационно-индикаторной системы [6]. Изучение особенности роста и развития растений в варьирующих условиях среды, количественная и качественная оценка их параметров с точки зрения экологической морфологии является актуальной задачей [8].

Целью данных исследований явилось выявление особенностей репродуктивного развития лиственных древесных интродуцентов в районах с различной техногенной нагрузкой. Для этого проведена сравнительная оценка интенсивности плодоношения и качества семенного сырья, продуцируемого растениями в озеленительных посадках Красноярска и в зеленой зоне города.

Объектом исследований послужили насаждения общего пользования города Красноярска, расположенные в Советском (парк «Космонавтики») и Октябрьском (парк «Троя») районах, а также биогруппы видов в экспозиции дендрария СибГУ им. М. Ф. Решетнева.

Красноярск – это миллионный город со сложной географией, развитой промышленностью, огромными потоками автотранспорта и бурной застройкой. Источниками загрязнения воздушного, водного бассейнов и почв города являются Красноярский алюминиевый завод, ТЭЦ-1, 2, 3; автотранс-

портные выбросы. При этом уровень и годовой ход загрязнения отдельных частей Красноярска значительно различается. Район парка «Космонавтики» в опыте считается самым экологически неблагополучным [4; 9].

Дендрарий СибГУ им. М. Ф. Решетнева расположен в зеленой зоне города Красноярска – в Караульном лесничестве Красноярского учебно-опытного лесхоза. В данном эксперименте этот пункт интродукции выступил в качестве контроля, как условно экологически чистый район, относительно удаленный по розе ветров от основных стационарных источников загрязнения атмосферы и почвы.

Предметом изучения выступили модельные деревья *Malus sylvestris* Mill. и *Padus maackii* Kom.

Malus sylvestris – деревья до 10–12 м высотой с широкой раскидистой кроной. Природный ареал – от Центральной Европы до Передней Азии. Растения светлюбивые, зимостойкие, средне требовательные к богатству и влажности почвы, но могут расти и на бедных субстратах, газоустойчивые. Широко применяются в культуре озеленения.

Padus maackii – деревья до 10–15 м высотой с раскидистой широкопирамидальной густой кроной, золотисто-бурой, почти бронзовой, блестящей, отслаивающейся поперечными пленками, корой. В дикой природе встречаются в России (Приморский край, Амурская область), Китае, Корее. Растения светлюбивые, средне требовательные к влаге и питанию, зимостойкие, ветроустойчивые. В культуре с 1870 года.

Согласно разработанной программе исследований, на каждой пробной площади выделены по десять одновозрастных модельных деревьев на этапе устойчивой репродукции.

Оценка интенсивности плодоношения проводилась глазомерно-статистическим методом В. Г. Каппера в период созревания плодов и семян [3; 5]. Показатель определялся по шестибалльной шкале, согласно которой: 5 баллов – очень хороший урожай; 0 баллов – урожай отсутствует. Для каждой площадки высчитывался средневзвешенный балл (см. таблицу).

Оценка репродуктивного развития интродуцентов

Вид	Номер пробной площади	Показатель		
		интенсивность плодоношения, балл	масса семян, г	качество семян, %
<i>Malus sylvestris</i>	1	4,6	6,4	74,6
	2	4,3	6,7	80,2
	3	3,9	9,2	86,1
<i>Padus maackii</i>	1	4,4	15,0	71,8
	2	4,2	15,8	85,0
	3	3,6	16,9	90,4

Примечания. Номер пробной площади: 1 – парк «Космонавтики»; 2 – парк «Троя»; 3 – дендрарий СибГУ им. М. Ф. Решетнева.

Массу 1 000 штук семян определяли согласно действующему ГОСТ [2]. На аналитических весах взвешивали две пробы по 250 (*Malus sylvestris*) и 500 семян (*Padus maackii*) каждого образца. Каждую пробу взвешивали отдельно. Массу семян *Malus sylvestris* вычисляли умножением суммы масс двух проб на два, семян *Padus maackii* – по сумме двух проб.

Качество (жизнеспособность) семян устанавливали согласно ГОСТ 13056.7–93 методом окрашивания зародышей 0,05%-м раствором индигокармина на свету в течение двух часов. Анализу подвергались свежесобранные семена.

В результате проведенных исследований можно сделать предварительные выводы.

1. В условиях техногенного загрязнения среды у изучаемых видов интродуцентов отмечено повышение репродуктивной способности растений, по сравнению с экологически более благополучным районом.

2. Масса и качество семян находятся в прямой коррелятивной связи с интенсивностью антропогенных нагрузок.

3. В условиях микроклимата городских территорий при усилении стрессовых воздействий на растения низкие характеристики семенного сырья компенсируются повышенным его продуцированием.

Полученные результаты и сделанные выводы требуют дальнейшего подтверждения экспериментальными исследованиями.

Библиографические ссылки

1. ГОСТ 13056.7–93. Семена деревьев и кустарников. Методы определения жизнеспособности. М. : Изд-во стандартов, 1993. 19 с.
2. ГОСТ 13056.4–67. Семена деревьев и кустарников. Методы определения веса 1 000 семян. М. : Изд-во стандартов, 1967. 3 с.
3. Частное семеноводство : метод. указания к самостоятельной работе студентов / Н. П. Братилова [и др.] / СибГТУ. Красноярск, 2013. 24 с.
4. О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае за 2000–2010 гг. : гос. докл. Красноярск, 2001–2011 гг. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. Методические указания по семеноведению интродуцентов / АН СССР, ГБС ; отв. ред. Н. В. Цицин. М. : Наука, 1980. 64 с.
6. Неверова О. А. Биоэкологическая оценка загрязнения атмосферного воздуха по состоянию древесных растений. Новосибирск : Наука, 2001. 119 с.
7. Никитин Д. П., Новиков Ю. В. Окружающая среда и человек. М. : Высш. шк., 1986. 424 с.
8. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. М. : Высш. шк., 1962. 378 с.
9. Экологические очерки / Р. Г. Хлебопрос [и др.]. Красноярск : СФУ, 2012. 130 с.

**РЕПРОДУКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ СОСНЫ КЕДРОВОЙ
СИБИРСКОЙ АЛТАЙСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
(УР. АТУШКЕНЬ) НА ПЛАНТАЦИИ «МЕТЕОСТАНЦИЯ»
(2016 г.)**

доц. Ю. Е. Щерба, асп. В. С. Мартынов

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: selekcia@sibgtu.ru

Приведены данные об индивидуальной изменчивости репродуктивного развития сосны кедровой сибирской алтайского происхождения (ур. Атушкень), произрастающей на плантации «Метеостанция» Учебно-опытного лесхоза СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Отсеlectedрованы экземпляры, отличающиеся наибольшим формированием шишек и микростробил (пыльцы) в 2016 году.

Presents data on the individual variability of the reproductive development of the Pinus sibirica du Tour of Altai origin (Atushken), which grows on the plantation “Meteostation” of the Training and Experimental Forestry of the Siberian State University of Agriculture. Specimens that differ in the formation of cones and microstrobils (pollen) in 2016 are selected.

Индивидуальная изменчивость сосны кедровой сибирской по репродуктивному развитию отмечалась в работах Р. Н. Матвеевой и др. [2; 4], Н. П. Братиловой [1], А. М. Пастуховой [6] и др. Была отмечена перспективность отбора высокоурожайных экземпляров данного биологического вида.

Целью наших исследований явилось проведение оценки деревьев сосны кедровой сибирской алтайского происхождения (ур. Атушкень), произрастающих на 5-й секции плантации «Метеостанция» Учебно-опытного лесхоза СибГУ им. М. Ф. Решетнева, отсеlectionировать урожайные деревья для их дальнейшего размножения.

Семена для выращивания посадочного материала с целью создания данной плантации были собраны в 1964 г. в популяции Республики Алтай, произрастающей на широте 51°50', долготе 86°54', высоте над уровнем моря, равной 700 м. Насаждения характеризовались III классом бонитета, V классом возраста, типом леса Ктр., составом древостоя 5КЗП2Б [3].

В 53-летнем биологическом возрасте отмечается индивидуальная изменчивость по репродуктивному развитию (табл. 1).

По данным Т. П. Некрасовой [5], репродуктивное развитие сосны кедровой сибирской наступает с образования шишек и только через 7–8 лет на дереве образуются микростробилы (пыльца). Однако встречаются исклю-

чения, и у некоторых деревьев шишки не образуются, репродуктивное развитие начинается с формирования микростробилов.

Таблица 1

Показатели репродуктивного развития деревьев

Тип репродуктивного развития	Деревья, %
Без шишек и микростробилов	11,3
Только с шишками	37,6
Только с микростробилами	2,2
С шишками и микростробилами	48,9
Итого	100,00

На данной секции выделено три дерева (5-29, 5-94 и 5-97), образовавших только микростробилы в количестве 152, 481 и 165 шт., соответственно; 11,3 % деревьев 53-летнего возраста, при расположении 5×5 м, еще не вступили в репродуктивную стадию развития – это деревья позднего семеношения. Только шишки образовали 37,6 % деревьев, что указывает на то, что они находятся еще в первой стадии. К раннему репродуктивному развитию относятся 48,9 % деревьев, они в 53-летнем возрасте сформировались как однодомные. В их кроне находятся как мужские побеги с микростробилами, так и женские с шишками.

Изменчивость показателей, характеризующих образование шишек и микростробилов, показана в табл. 2.

Таблица 2

Изменчивость показателей репродуктивного развития деревьев сосны кедровой сибирской

Показатель	max	\bar{X}	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %
Шишек на побеге (в пучке), шт.	5,0	2,7	0,07	0,80	29,6	2,7
Шишек на дереве, шт.	51,0	15,7	0,92	9,96	63,6	5,9
Микростробилов на дереве, шт.	990,0	283,9	23,72	198,49	69,9	8,4

Отмечается очень высокий уровень индивидуальной изменчивости по числу шишек и микростробилов на деревьях, и высокий – по числу шишек на побеге (1–5 шт.)

По максимальному образованию шишек на плантации было выделено 20 деревьев (табл. 3).

Наибольшую селекционную ценность представляет дерево 5-122, которое не только имеет шишек в 3,2 раза больше среднего значения, но и относится к многошишечной форме (5 шишек в пучке).

Деревья, отселектированные по образованию пыльцы приведены в табл. 4.

Таблица 3

Деревья, отселектированные по образованию шишек

Номер дерева	Шишек на дереве		Шишек на побеге (в пучке)	
	шт.	% к $X_{\text{ср.}}$	шт.	% к $X_{\text{ср.}}$
5-122	51	325,8	5	185,9
5-9	38	242,7	5	185,9
5-106	36	230,0	4	148,7
5-130	36	230,0	4	148,7
5-129	31	198,0	3	111,5
5-148	29	185,2	4	148,7
5-100	29	185,2	3	111,5
5-113	29	185,2	3	111,5
5-4	28	178,9	5	185,9
5-68	28	178,9	3	111,5
5-74	28	178,9	3	111,5
5-79	28	178,9	4	148,7
5-22	27	172,5	3	111,5
5-36	27	172,5	4	148,7
5-47	27	172,5	3	111,5
5-99	27	172,5	3	111,5
5-141	26	166,1	3	111,5
5-57	26	166,1	4	148,7
5-67	25	159,7	5	185,9
5-78	25	159,7	3	111,5
Среднее значение	15,7	100,0	2,7	100,0

По наибольшему образованию пыльцы отселектировано девять деревьев. Превышение по числу микростробилов на дереве составляет 1,5–3,5 раза.

Из приведенных данным видно, что только четыре дерева 5-4, 5-9, 5-78, 5-79 образовали максимальное количество и шишек и микростробилов.

Таблица 4

Деревья, отселектированные по образованию пыльцы (микростробилов)

Номер дерева	Микростробилов на дереве	
	шт.	% к $X_{\text{ср.}}$
5-78	990	348,7
5-137	663	233,3
5-4	624	219,6
5-18	598	210,6
5-76	567	199,7
5-9	483	170,1
5-94	481	169,4
5-79	459	161,7
5-102	437	153,9
Среднее значение	283,9	100,0

Отселектированные по репродуктивному развитию деревья сосны кедровой сибирской, произрастающие на 5-й секции плантации «Метеостанция» СибГУ им. М. Ф. Решетнева, рекомендуются для размножения прививкой с целью создания плантаций повышенной урожайности, где будут использованы не только деревья, имеющие наибольшее количество шишек, но и высокопродуктивные опылители.

Библиографические ссылки

1. Братилова Н. П. Изменчивость кедра сибирского в плантационных культурах юга Средней Сибири в зависимости от формового разнообразия всходов и сеянцев / СибГТУ. Красноярск, 2005. 116 с.

2. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф. Генетика, селекция, семеноводство кедра сибирского / СибГТУ. Красноярск, 2000. 243 с.

3. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф. Коллекция кедровых сосен разного географического происхождения на опытных участках СибГТУ / СибГТУ. Красноярск, 2007. 68 с.

4. Показатели репродуктивного развития 55-летней сосны кедровой сибирской в 2013–2015 гг., произрастающей по периметру дендрария СибГАУ / Р. Н. Матвеева [и др.] // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений / СибГАУ. Красноярск, 2016. С. 47–50.

5. Некрасова Т. П. Биологические основы семеношения кедра сибирского. Новосибирск : Наука СО АН СССР, 1972. 273 с.

6. Пастухова А. М. Семеношение 31-летнего кедра сибирского разных морфологических форм // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений / СибГТУ. Красноярск, 2011. С. 87–91.

© Щерба Ю. Е., Мартынов В. С., 2017

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ ШИШЕК И СЕМЯН КЛОНОВ ПЛЮСОВЫХ
ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ НА ГСП
(УРОЖАЙ 2016 г.)**

доц. Ю. Е. Щерба, магистрант С. В. Попова, магистрант Ч. М. Сарама

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, г. Красноярск. E-mail: selekcia@sibgtu.ru

Сопоставлены данные, характеризующие размеры шишек, семян и развитие зародыша клонов плюсовых деревьев сосны кедровой сибирской, произрастающих на гибридно-семенной плантации (ГСП), расположенной на территории Караульного участкового лесничества Учебно-опытного лесхоза СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Отмечено, что наибольшие размеры имели шишки и семена клонов плюсовых деревьев 100/64 и 91/55, аттестованных в насаждении Колыванского лесничества Новосибирской области. Определен уровень изменчивости и проведен отбор рамет внутри клонов по размерам шишек, семян, развитию зародыша.

Compares the data characterizing the size of cones, seeds, and the development of embryos of clones of Pinus sibirica du Tour plus-trees growing on hybrid-seed plantation (GSP) located on the territory of the Karaulnoye Precinct Forestry of the Training and Experimental Forestry Faculty of Reshetnev University. It was noted that the cones and seeds of the clones of plus trees 100/64 and 91/55, which were certified in the plantation of the Kolyvan Forestry of the Novosibirsk Region, were the largest. The level of variability was determined and the selection of the fragments within the clones according to the size of cones, seeds, development of the embryo was carried out.

При проведении отбора плюсовых деревьев сосны кедровой сибирской по урожайности большое значение уделяется размерам шишек [1; 2; 4; 5] и др.

Наши исследования были направлены на изучение изменчивости длины, ширины шишек, семенных чешуй, семян, числа семян в шишках, развития зародыша в семени сравниваемых клонов и рамет плюсовых деревьев, произрастающих на гибридно-семенной плантации (ГСП) в условиях Караульного участкового лесничества Учебно-опытного лесхоза СибГУ им. М. Ф. Решетнева.

Маточные деревья, используемые для заготовки черенков, произрастают в Колыванском лесничестве Новосибирской области. В 1977 г. они были аттестованы как плюсовые по семенной продуктивности. В мае 1988 г. черенки были привиты на 6-летние сеянцы сосны кедровой сибирской. Весной 1996 г. привитые растения были пересажены на ГСП [3].

13 июля 2016 г. шишки были собраны с деревьев разных клонов и поставлены их показатели (табл. 1).

Таблица 1

Изменчивость показателей шишек, семян разных клонов

Номер клона	\bar{X}	$\pm m$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05}=2,00$
Длина шишки, см					
91/55	8,0	0,24	18,4	3,0	0,58
94/58	6,6	0,25	14,8	3,8	4,53
100/64	8,2	0,25	19,7	3,1	–
Ширина шишки, см					
91/55	5,3	0,07	8,4	1,4	2,75
94/58	5,2	0,10	7,7	2,0	2,97
100/64	5,6	0,09	9,9	1,5	–
Длина семени, мм					
91/55	12,4	0,07	10,4	0,5	–
94/58	12,1	0,10	9,9	0,8	2,45
100/64	12,1	0,07	9,4	0,6	3,03
Ширина семени, мм					
91/55	8,7	0,07	14,7	0,8	1,09
94/58	8,3	0,08	12,1	1,0	5,00
100/64	8,8	0,06	10,7	0,6	–
Заполнение зародышем семенного канала, %					
91/55	72,3	0,80	19,7	1,1	1,12
94/58	74,0	1,29	20,1	1,7	–
100/64	69,0	0,88	19,6	1,3	3,20

Количество парастих варьировало от 3 до 9 шт., ширина семенных чешуй – от 2,0 до 3,2 см, длина семенных чешуй – от 0,9 до 1,7 см, число семенных чешуй – от 50 до 100 шт., семян в шишках – от 24 до 136 шт. без достоверных различий между сравниваемыми клонами. У клонового потомства средняя длина семени варьирует от 12,1 до 12,4 мм, ширина – от 8,3 до 8,8 мм. Зрелость семян, установленная по заполнению зародышем семенного канала, на период их сбора была наибольшей у клона плюсового дерева 94/58. В каждом клоне были отселектированы отдельные раметы, отличающиеся сравнительно крупными шишками (табл. 2).

Из данных, приведенных в табл. 2, видно, что внутри клонов имеются раметы, формирующие наиболее крупные шишки. Особенно выделяются рамета 7-18 клона 100/64 и раметы 9а-16, 12-16 клона 91/55.

Отмечается изменчивость внутри клонов и по крупности семян. Так, рамета 11-16 клона 91/55 имеет длину семян 13,8 мм, ширину – 10,1 мм, что превышает среднее значение данного клона на 7,8 и 9,8 %, соответственно.

По интенсивности роста зародыша выделены рамета под номером 3-16 клона 91/55; 19-13 – клона 94/58; 4-18 и 21-16 – клона 100/64, у кото-

рых процент заполнения зародышем семенного канала на 5,8–10,4 % больше среднего значения по опыту, равному 71,8 %.

Таблица 2

Отселектированные крупношишечные раметы внутри клонов

клона	Номер	Длина шишки		Ширина шишки		Число семян в шишке	
	раметы	см	% к \bar{X}	см	% к \bar{X}	шт.	% к \bar{X}
91/55	9а-16	11,1	137,0	6,3	118,9	101	145,1
	12-16	10,0	123,4	5,5	103,8	82	117,8
	11-16	9,5	117,3	6,2	117,0	84	120,7
	среднее значение по опыту	8,1	100,0	5,3	100,0	69,6	100,0
94/58	19-13	8,9	134,8	6,0	115,4	76	114,6
	17-13	8,0	121,2	5,5	105,8	82	123,7
	среднее значение по опыту	6,6	100,0	5,2	100,0	66,3	100,0
100/64	7-18	13,0	158,5	6,7	119,6	136	196,7
	4-18	9,5	115,9	6,2	110,7	85	123,0
	6-17	8,8	107,3	5,4	96,4	96	138,9
	среднее значение по опыту	8,2	100,0	5,6	100,0	69,1	100,0

Селекционная оценка деревьев по показателям, характеризующим размеры шишек, семян, зародышей, позволит не только отобрать экземпляры, отличающиеся крупными шишками, семенами, но и интенсивным их созреванием. Это обеспечит возможность раннего проведения сбора шишек с целью их сохранения от кедровок, белок и др. и выращивания семенного потомства.

Библиографические ссылки

1. Земляной А. И., Некрасова Т. П. Отбор и оценка плюсовых деревьев кедра сибирского по семеношению // Лесное хозяйство. 1981. № 11. С. 27–30.
2. Горошкевич С. Н. Селекция кедр сибирского как орехоплодной породы // Лесное хозяйство. 2000. № 4. С. 25–27.
3. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф. Коллекция клонов полусибов, разных морфологических форм кедр сибирского на плантациях СибГТУ (юг Средней Сибири) / СибГТУ. Красноярск, 2012. 47 с.
4. Изменчивость сосны кедровой сибирской по урожайности и содержанию в семенах аминокислот / Р. Н. Матвеева [и др.] // Хвойные бореальной зоны. 2016. Т. XXXIV, № 1-2. С. 69–71.
5. Титов Е. В. Отбор плюсовых деревьев кедр сибирского в Горном Алтае // Лесное хозяйство. 1990. № 2. С. 42–44.

© Щерба Ю. Е., Попова С. В., Сарамыч Ч. М., 2017

ОЦЕНКА ЗАСУХО- И ЖАРОУСТОЙЧИВОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ В КОЛЛЕКЦИОННЫХ САДАХ КРЫМА

канд. с.-х. наук В. Д. Щербатко, мл. науч. сотр. И. В. Рудыка

Никитский ботанический сад – национальный научный центр РАН
Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта
E-mail: sevastopol.filolog@mail.ru

Представлены результаты исследований по выявлению продуктивности и диагностике степени засухо- и жароустойчивости 25 интродуцированных сортов яблони, привитых на карликовом подвое М9 в условиях юго-западной предгорной зоны Крыма. Выделена группа сортов с высокой и выше средней степенью засухо- и жароустойчивости, а также повышенной урожайностью. Наилучшие результаты по этим показателям отмечены у сортов Эрли Мак Е 243, Лобо, Оцарк Голд, Редспур Делишес, Хардиспур Делишес.

Presented are the results of conducted studies to identify productivity and diagnose the degree of drought and heat resistance in 25 introduced apple varieties grafted on the dwarfish M9 under conditions of the southwestern foothill zone of the Crimea. A group of varieties with a high and above average degree of drought and heat resistance, as well as increased yields, is singled out. The best results for these indicators were noted in the varieties of Earley Mac E 243, Lobo, Ozark Gold, Redspur Delicious, Hardispur Delicious.

Крым давно определен краем промышленного производства яблони. Этому способствуют уникальные почвенно-климатические условия, встречающиеся лишь в пяти районах европейского континента (в швейцарских Альпах, на севере Италии и некоторых других) [1].

Климат этого региона характеризуется продолжительным периодом высоких летних температур, часто недостаточным количеством выпадающих осадков и неравномерным их распределением в течение года [2]. Такая напряженность гидротермического режима воздуха и почвы оказывает определенные трудности в подборе устойчивого к стрессовым ситуациям плодового сортимента.

Плодоводство предгорной зоны Крыма с ее недостаточным увлажнением продолжительное время сохраняло самобытность: местные сорта и подвои, столетиями разрабатываемые технологии были максимально приспособлены к стрессовым почвенно-климатическим условиям. Тем не менее, постепенно проникают новые высокоурожайные зарубежные сорта, которые дают стимул к совершенствованию породно-сортового состава и агротехнологии выращивания [1].

В связи с этим несомненную ценность для производства и селекции приобретают комплексное одновременное изучение новых сортов на засухо- и жароустойчивость в летне-осенний период и выделение источников высокой и повышенной устойчивости. Таких работ по новым интродуцированным сортам яблони на слаборослом подвое в предгорном Крыму мало [3–5], а по многим сортам отсутствуют.

Нами в коллекционных садах отделения Крымской помологической станции (г. Севастополь) были проведены исследования по выявлению продуктивности и диагностике засухо-, жароустойчивости 25 интродуцированных сортов яблони, различного эколого-географического происхождения (в основном западно-европейского и северо-американского). Исследования проводили на 14–16-летних деревьях, вступивших в стадию полного плодоношения.

Площадь питания деревьев $5 \times 2,5$ м, подвой – Парадизка М9.

В основу изучения засухоустойчивости был положен общепринятый сравнительный метод завядания [6–8].

Определяли следующие физиологические показатели: оводненность листьев и ее снижение в процентах к сырой массе, относительный тургор и водный дефицит в процентах к общему содержанию воды в листьях в состоянии полного насыщения после 4-часового завядания, водоудерживающую способность листьев за 4, 8, 12, 18, 24 часов завядания, в процентах на сырую (первоначальную) массу пробы, стойкость к 12-18-24 часовому обезвоживанию (в процентах побурения ткани листьев от общей их площади).

Окончательную оценку засухоустойчивости сортов яблони проводили по комплексу показателей водного режима, водоудерживающей способности и стойкости к глубокому обезвоживанию, полученных в течение ряда лет.

Протоплазматическая жароустойчивость различных сортов яблони изучалась прямым лабораторным методом путем погружения листьев в водяную баню при дифференцирующих температурах 50, 55, 60 °С на один час [9; 10]. Показателем стойкости к перегреву являлся процент побурения ткани листьев от общей их площади. Общую оценку жаростойкости проводили по результатам изучения стойкости к перегреву в динамике (в июле, августе, сентябре и в течение ряда лет). Оценка урожайности проводили путем взвешивания плодов и визуально по 5-балльной шкале.

Полученные многолетние результаты оценки водного режима, водоудерживающей способности, стойкости к обезвоживанию и перегреву позволили выделить сорта с наилучшим сочетанием этих показателей.

Так, у сортов Редспур Делишес, Хардиспур Делишес, Купер 1, Твинти Анк степень засухоустойчивости отличалась высокими показателями. Средняя и повышенная устойчивость к водному дефициту была у 15 сортов: Лобо, Эрли Мак Е 243, Оцарк Голд и др.

Хорошими показателями протоплазматической жароустойчивости выделились сорта Редспур Делишес, Оцарк Голд, Эрли Мак Е243, Хардиспур Делишес и др.

Урожайность выделенных сортов за все годы учета была на 7,0–14,3 % выше соответствующих показателей районированных в данной зоне контрольных образцов.

Анализ полученных результатов по засухо-, жароустойчивости и урожайности позволил выделить сорта яблони с наиболее высокими показателями устойчивости и продуктивности: Эрли Мак Е 243, Лобо, Оцарк Голд, Редспур Делишес, Хардиспур Делишес.

Таким образом, из числа изученных интродуцированных сортов яблони в процессе изучения выделены перспективные сорта-источники повышенной продуктивности, а также обладающие высокой и повышенной засухоустойчивостью в комплексе с высокой и выше средней жароустойчивостью. Отмеченные сорта представляют значительную ценность как исходный материал для селекции и могут быть рекомендованы для использования в интенсивном орошаемом садоводстве южной зоны.

Ниже приводим краткое описание выделенных сортов.

ЭРЛИ МАК Е 243 – наиболее перспективный летний сорт (созревание II–III декада июля) с плодами высоких товарных качеств. Вступает в плодоношение на подвое М9 на 3–4-й годы. Урожайность высокая: в 10-летнем возрасте на карликовом подвое М9 дает до 25 кг/дер. Плоды выше средней величины (107 г), приплюснуто-округлые, с розово-красным и темно-красным румянцем. Мякоть кремовая, мелкозернистая, нежная, сочная, ароматная, отличного сладко-кислого вкуса.

ЛОБО – выведен в Канаде посевом семян сорта Мекинтош от свободного опыления. Морозостойкость хорошая. Урожайность высокая (в возрасте 10 лет на карликовом подвое М9 дает 21 кг/дер). Плоды по внешнему виду сходны с Мекинтошем, довольно крупные (средняя масса – 216 г), приплюснуто-конические, почти сплошь покрыты красивым красным размытым румянцем с сизым налетом, с приятным ароматом и хорошими вкусовыми достоинствами. Осенний сорт. Снимают плоды в начале сентября. Оптимальную потребительскую зрелость плоды приобретают с октября по декабрь, в холодильниках могут храниться до марта.

ОЦАРК ГОЛД – выведен в США. Является перспективным скороплодным и высокоурожайным зимним сортом. В плодоношение на подвое М9 вступает на 3-й год. Дерево сильнорослое, в возрасте 10 лет дает 30–40 кг. Плоды крупные (средняя масса 198 г), нарядные, светло-зеленой окраски, с небольшим мраморовидным розовым румянцем на солнечной стороне плода и многочисленными подкожными точками. Мякоть желтоватая, сочная, хорошего сладковатого вкуса. Плоды снимают в середине сентября, в холодильниках могут храниться до апреля.

РЕДСПУР ДЕЛИШЕС – отобран в США. Перспективный зимний сорт типа спур. Считается одним из наиболее выдающихся сортов такого типа. Дерево слаборослое, скороплодное и урожайное. В 10-летнем возрасте на карликовом подвое М9 средний урожай с дерева составил 25 кг. Обладает

устойчивостью к болезням. Плоды типа Делишес имеют ярко-красную, быстро появляющуюся сплошную покровную окраску, крупные, ширококонические, приятного десертного вкуса.

ХАРДИСПУР ДЕЛИШЕС – выведен в США. Является спонтанной мутацией сорта Старкинг Делишес. Дерево карликового роста с ранним и обильным плодоношением, свойственным сортам типа спур, и более высокой чем у исходного сорта, зимостойкостью. В возрасте 10 лет урожай с дерева на карликовом подвое М9 составил 24 кг. Плоды по форме, величине, окраске, вкусу и другим свойствам не имеют существенного отличия от исходного сорта, но имеют более интенсивную окраску, которая появляется на плодах раньше. Сорт зимнего срока созревания. Заслуживает широкого производственного испытания в садах интенсивного типа.

Библиографические ссылки

1. Система садоводства Республики Крым / В. И. Копылов [и др.]. Симферополь : АРИАЛ, 2016. 288 с.
2. Бабков И. И. Климат Крыма. Л. : Гидрометеиздат, 1961. 88 с.
3. Халин Г. А. Каталог мировой коллекции ВИР. Яблоня (физиологическая устойчивость сортов к засухе и жаре). Л., 1984. 24 с.
4. Халин Г. А., Филиппов Ю. И., Щербатко В. Д. Засухо-, жароустойчивые и урожайные сорта яблони в условиях предгорного Крыма // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. Л., 1988. Т. 119. С. 46–50.
5. Щербатко В. Д., Карпов И. В. Физиологическая оценка жаростойкости перспективных сортов яблони в условиях Крыма // Науч. тр. КГАУ. 2005. Вып. 89. С. 116–120.
6. Еремеев Г. Н. Лабораторно-полевой метод оценки засухоустойчивости плодовых и других растений и краткие результаты его применения // Сб. науч. тр. Никитск. ботанич. сада. М. : Колос, 1964. Т. 37. С. 472–489.
7. Кушниренко М. Д., Гончарова Э. А., Бондарь Е. М. Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости плодовых растений. Кишинев : АН СССР. 1970. 781 с.
8. Кушниренко М. Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости плодовых растений. Кишинев : Штиинца, 1975. С. 79–96.
9. Генкель П. А. Принципы и направление исследований по повышению и диагностике жаро- и засухоустойчивости растений // Сельскохозяйственная биология. 1982. Т. XVII. № 12. С. 157–166.
10. Халин Г. А. К методике физиологической диагностики жароустойчивости плодовых культур // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Л., 1973. С. 92–94.

© Щербатко В. Д., Рудыка И. В., 2017

БОБОВНИК АНАГИРОВИДНЫЙ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

доц. О. И. Юдакова¹, асп. С. Н. Тимофеева¹, студ. А. И. Степанова¹,
вед. биолог А. Н. Харитонов²

¹Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н. Г. Чернышевского

Российская Федерация, г. Саратов. E-mail: yudakovaoi@info.sgu.ru

²Ботанический сад Саратовского национального исследовательского
государственного университета имени Н. Г. Чернышевского,
Российская Федерация, г. Саратов. E-mail: anh87@mail.ru

Бобовник анагировидный (Laburnum anagyroides Medic., сем. Leguminosae) – декоративное средиземноморское древесное растение, которое в условиях Нижнего Поволжья не размножается самосевом и не дает отпрысков. Это осложняет получение посадочного материала. Проведенное исследование показало, что эмбриологическое развитие в условиях интродукции проходит без нарушений, формируются нормально развитые семена, которые не прорастают вследствие глубокого физического покоя. Предложен эффективный метод преодоления твердосемянности.

Laburnum anagyroides Medic. (Leguminosae) is an ornamental woody tree native from the Mediterranean. It does not propagated by self-sowing and does not give an underbrush by the introduction in the Lower Volga Region. This limited the production of planting material. It is found that seed development is typical, without abnormalities. The germination of the mature seeds is low effective due to physical dormancy. Successful dormancy-breaking method is proposed.

Интродуцированные виды растений в настоящее время широко используются для расширения ассортимента культур, применяемых в ландшафтном озеленении [1]. Привлекательными декоративными качествами обладает бобовник анагировидный (*Laburnum anagyroides* Medic.) – невысокое деревце из сем. *Leguminosae*. Особенно привлекательно выглядит во время цветения, когда золотисто-желтые цветки, собранные в свисающие многоцветковые кисти длиной 20–25 см, как бы струятся между темно-зелеными листьями, создавая иллюзию «золотого дождя», за что он и получил свое второе название – Golden Chain Tree. [2; 7]. *L. anagyroides* может выдерживать понижение температуры до минус 25 °С, толерантен к загазованности воздуха.

Как известно, успешность интродукции определяется совокупностью многих факторов, в том числе и репродуктивным успехом вида в новых условиях произрастания.

Целью проведенного нами исследования было изучение *L. anagyroides* в условиях Нижнего Поволжья.

Ареал *L. anagyroides* – Средиземноморье, с дождливой теплой зимой и жарким сухим летом. Климат Нижнего Поволжья также характеризуется жарким и засушливым летом, но отличается от средиземноморского климата холодной зимой, во время которой наблюдаются резкие перепады температуры от 0 до минус 20 °С.

Объектом нашего исследования послужил экземпляр *L. anagyroides*, культивируемый с 1974 г. на территории дендрария УНЦ «Ботанический сад» Саратовского госуниверситета (51°32'26" с. ш. и 46°00'30" в. д.). Растение в целом достаточно хорошо перезимовывало, лишь в особо морозные зимы наблюдалось обмерзание однолетних побегов. Тем не менее, весной растение быстро восстанавливалось. Ежегодно, начиная с 1981 г., оно обильно цвело и завязывало семена. Однако на протяжении многих лет попытки размножить это растение традиционными методами оказывались безуспешными: единичные всходы от самосева быстро погибали, корневая поросль отсутствовала, размножение черенками и интактными семенами было мало эффективным (2–10 %).

Как известно, причинами неэффективности семенного размножения могут быть как аномалии развития генеративных органов и структур, так и нарушения процессов опыления, оплодотворения, завязываемости семян и созревания плодов. В связи с этим нами было проведено цитозэмбриологическое исследование мужской и женской генеративных сфер *L. anagyroides* на разных стадиях развития. Цветки фиксировали темпорально (через 1–2 сут.) ацетоалкоголем (3:1). Женскую генеративную сферу исследовали на препаратах, приготовленных с использованием метода просветления растительных тканей [5].

Проведенное исследование показало, что в условиях интродукции генеративные органы и структуры *L. anagyroides* развивались без каких-либо отклонений от нормы. Цветки мотылькового типа, собраны в поникающие многоцветковые кисти длиной 18–22 см. Тычинок десять, они сросшиеся. Пестик с шиловидным столбиком и головчатым рыльцем, завязь на ножке. В завязях формируется в среднем $4,9 \pm 0,1$ кампилотропных семязачатков. Соотношение количества пыльцевых зерен к количеству семязачатков (P/O ratio) составляет 1 440, что характерно для факультативных аллогамов [6]. Зародышевые мешки Polygonum-типа. Зародыш и эндосперм развиваются в результате оплодотворения. Нарушений постсингамных процессов и цитозэмбриологических признаков апомиксиса не обнаружено. Плоды – бобы, линейные, неясно перетянутые, длиной 2–5 см. В плодах формируется в среднем $1,5 \pm 0,1$ семян на 1 боб. Семена гладкие, почковидные, размером 3–4 мм, окраска их варьирует от светло-желтого до светло-коричневого.

Таким образом, проведенное исследование показало, что в условиях Нижнего Поволжья генеративные структуры *L. anagyroides* развиваются

нормально, однако реальная семенная продуктивность ($1,5 \pm 0,1$ семян на 1 боб) составила лишь около 30 % от потенциальной продуктивности ($4,9 \pm 0,1$ семязачатков на одну завязь). Это может быть связано с тем, что часть семязачатков остались неоплодотворенными. Соотношение количества пыльцевых зерен к семязачаткам свидетельствует о том, что данный вид является перекрестно опыляемым.

Завязавшиеся семена были полностью сформированными с нормально развитым зародышем и эндоспермом. Это дает основание полагать, что отсутствие прорастания семян не является следствием нарушения эмбриологических процессов, а обусловлено другими причинами. Одной из таких причин может быть свойственное Бобовым явление глубокого физического покоя семян [3]. В связи с этим нами были изучены различные методы их предварительной обработки с целью преодоления твердосемянности [4]. Высокотемпературное воздействие горячей водой ($90\text{ }^{\circ}\text{C}$) в течение 20 мин. стимулировало прорастание максимального количества семян (около 80 %).

Таким образом, интродукцию *L. anagyroides* в условиях Нижнего Поволжья можно считать достаточно успешной, поскольку растение проходит весь цикл сезонного развития и завязывает полноценные семена. Для эффективного преодоления физического покоя семян можно использовать высокотемпературную предварительную обработку.

Библиографические ссылки

1. Деденко Т. П., Хазова Е. П. Интродукция декоративных древесных и кустарниковых пород : учеб. пособие. Воронеж : ВГЛТА, 2015. 95 с.
2. Колесников А. И. Декоративная дендрология. М. : Лесн. пром-сть, 1974. 704 с.
3. Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л. : Наука, 1985. 245 с.
4. Тимофеева С. Н., Юдакова О. И., Эльконин Л. А. Преодоление физического покоя семян бобовника анагировидного *in vivo* и в культуре *in vitro* // Изв. Саратов. ун-та. Сер. Химия. Биология. Экология. 2017. Т. 17, вып. 1. С. 30–35.
5. Юдакова О. И., Гуторова О. В., Беляченко Ю. А. Методы исследования репродуктивных структур и органов растений. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2012. 38 с.
6. Cruden R. W. Pollen-ovule ratios: A conservative indicator of breeding systems in flowering plants // Evolution. 1977. № 31. Pp. 32–46.
7. Heywood V. H. Flowering plants of the world. Batsford : BT Londres, 1993. 336 p.

Научное издание

**ПЛОДОВОДСТВО,
СЕМЕНОВОДСТВО, ИНТРОДУКЦИЯ
ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**

*Сборник материалов XX Международной научной конференции
(11–12 апреля 2017 г., Красноярск)*

Корректор *Л. В. Звонарева*
Оригинал-макет и верстка *Л. В. Звонаревой*

Подписано в печать 25.09.2017. Формат 60×84/16. Бумага офисная.
Печать плоская. Усл. печ. л. 14,8. Уч.-изд. л. 19,1. Тираж 100 экз.
Заказ . С 220/17.

Редакционно-издательский отдел СибГУ им. М. Ф. Решетнева.
Отпечатано в редакционно-издательском центре
СибГУ им. М. Ф. Решетнева
660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31.