

ПЛОДОВОДСТВО,  
СЕМЕНОВОДСТВО,  
ИНТРОДУКЦИЯ  
ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ



Красноярск 2025

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

# **ПЛОДОВОДСТВО, СЕМЕНОВОДСТВО, ИНТРОДУКЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**

*Материалы XXVIII Международной научной конференции  
(9–10 октября 2025 г., Красноярск)*

Красноярск 2025

УДК 635.9.054:631.52(082)

ББК 41.3

П39

**Редакционная коллегия:**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Р. Н. МАТВЕЕВА  
(председатель редакционной коллегии);

доктор сельскохозяйственных наук, профессор О. Ф. БУТОРОВА;  
(заместитель председателя редакционной коллегии);

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Н. П. БРАТИЛОВА;

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент М. В. РЕПЯХ;

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Ю. Е. ЩЕРБА;

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент С. М. ХАМИТОВА;

кандидат педагогических наук, доцент И. В. ДРЫГИНА

Печатается по решению методической комиссии

Института лесных технологий

**Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений**

П39 **н** : материалы XXVIII Междунар. науч. конф. (9–10 окт. 2025 г., Красноярск) / отв. ред. Н. П. Братилова, зам. отв. ред. Р. Н. Матвеева ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2025. – 194 с.

**Gardening, seed growing, introduction of woody plants** : materials of the XXVIII Intern. Scient. Conf. (9–10 October 2025, Krasnoyarsk) / Executive editor N. P. Bratilova, Deputy Executive editor R. N. Matveeva ; Reshetnev University. – Krasnoyarsk, 2025. – 194 p.

ISBN 978-5-86433-977-0

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 плодоводства, семеноводства и интродукции древесных растений.

Сборник предназначен для специалистов, студентов лесного дела и ландшафтной архитектуры (профиль «Ландшафтное строительство и декоративное растениеводство»).

**УДК 635.9.054:631.52(082)**  
**ББК 41.3**

ISBN 978-5-86433-977-0

© СибГУ им. М. Ф. Решетнева, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Аминев П. И., Видлацкая Е. И.</b> Оценка влияния техногенного загрязнения города Красноярска на жизненное состояние зеленых насаждений .....	9
<b>Арифова З. И., Денисова О. А.</b> Изучение интродуцированных сортов малины в условиях предгорной зоны Крыма для использования их в селекционных программах .....	13
<b>Банщикова Е. А., Желибо Т. В.</b> Сохранение редкого вида растений – ивы Гордеева ( <i>Salix gordejevii</i> Y.L. Chang & Skvortsov) в Восточном Забайкалье .....	18
<b>Бессчетнов В. П., Бессчетнова Н. Н., Метелкин Н. А., Шайфлер И. А.</b> Изменчивость таксационных показателей в лесных культурах, созданных сеянцами с открытой и закрытой корневой системой .....	21
<b>Вабищевич М. М.</b> Таксономический состав дендрофлоры города Пинска (Беларусь) .....	26
<b>Вараксин Г. С., Вайс А. А., Валетчик М. Е.</b> Рост культур кедра ( <i>Pinus sibirica</i> ), пройденных рубками ухода в таежной зоне .....	30
<b>Выводцев Н. В., Кобаяси Р., Ткаченко А. Д.</b> Влияние выборочных рубок на семенную продуктивность сосны корейской .....	34
<b>Горбунов И. В., Горбунов И. И.</b> Изучение лимона в защищенном грунте ботанического сада Кубанского ГАУ им. И. Т. Трубилина .....	38
<b>Горячкина О. В., Пак М. Э., Третьякова И. Н.</b> Кариологические особенности <i>Larix sibirica</i> Ledeb. в эмбриогенных клеточных линиях, полученных с помощью соматического эмбриогенеза .....	42
<b>Грек В. С., Нечаев А. А., Павлов Д. В., Романова Н. В.</b> Естественное возобновление кедра корейского под пологом искусственных насаждений лиственницы даурской в Хехцирском лесничестве Хабаровского края .....	46
<b>Громов Е. А., Коротков А. А., Пашенных О. К.</b> Влияние клеточных соков плодовых растений на прорастание семян сосны обыкновенной .....	51
<b>Данилин И. М., Седельникова Т. С., Аверьянов А. С., Пименов А. В.</b> Экспериментальные посадки различных экотипов лиственницы сибирской на территории Академгородка города Красноярска: оценка состояния и роста саженцев .....	55
<b>Демиденко Г. А.</b> Применение технологии зеленого черенкования при подготовке черенков кустарников для объектов ландшафтной архитектуры .....	59
<b>Демиденко Г. А.</b> Древесные растения в озеленении скверов города Красноярска .....	62

<b>Епанчинцева А. П., Лихенко Н. Н.</b> Биометрические показатели сосны кедровой сибирской в условиях интродукции в лесостепи Приобья .....	66
<b>Заремук Р. Ш.</b> Оптимальные элементы технологии возделывания сливы .....	70
<b>Захарченко А. В., Чумаков С. С.</b> Влияние схем размещения на освещенность кроны растений яблони .....	73
<b>Кентбаева Б. А., Бессчетнова Н. Н., Бессчетнов В. П., Кентбаев Е. Ж.</b> Влияние стимулирующей обработки на регенерационную способность зеленых черенков боярышника .....	76
<b>Коломыцев М. В., Громов Е. А., Резанов Д. А., Щерба Ю. Е.</b> Изменчивость 7-летней сосны кедровой сибирской, использованной для создания объекта на острове Татышев города Красноярска .....	81
<b>Комар-Тёмная Л. Д.</b> Сравнительная оценка гибридов хеномелеса по устойчивости к засухе .....	86
<b>Коротков А. А., Шевчук А. Р.</b> Влияние ростостимулирующих веществ на прорастание семян <i>Picea obovata</i> (L.) второго класса качества .....	89
<b>Косарева И. В.</b> Итоги реализации национального проекта «Экология» на территории Белгородской области .....	93
<b>Кузнецова Г. В.</b> Рост, состояние и сохранность климатических экотипов кедра сибирского в Западном Саяне .....	96
<b>Лагутин А. А., Хамитов Р. С., Хамитова С. М., Василевский Г. А.</b> Анализ влияния поллардинга на жизненное состояние древостоев <i>Tilia cordata</i> в условиях городской среды (на примере города Москвы) .....	100
<b>Малышева В. И.</b> Исследование показателей качества семян при выращивании сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой .....	104
<b>Матвеева Р. Н., Уткина С. О.</b> Характеристика гибридов яблони от скрещивания сортов Папирюк, Аркад стаканчатый и Антипасхальное .....	108
<b>Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф., Попова С. В.</b> Изменчивость сеянцев сосны кедровой сибирской от деревьев повышенной урожайности ярцевского происхождения .....	112
<b>Миленин А. И.</b> Особенности радиального прироста лесотипологических культур дуба черешчатого в Правобережном лесничестве ВГЛТУ Воронежской области .....	117
<b>Муратова Е. Н., Братилова Н. П.</b> Разнообразие флоры и растительности в южной части Африки .....	120
<b>Мялик А. Н., Гринкевич В. Г.</b> Результаты ревизии таксономического состава коллекций древесных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси .....	125

<b>Овчинникова Н. Ф., Гриднев А. Н.</b> Опыт создания географических культур <i>Pinus koraiensis</i> Zieb. et Zucc. в Усурийском районе Приморского края .....	129
<b>Попов А. И., Ромашкан Н. В.</b> Отдельные приемы ускоренного выращивания саженцев яблони в Крыму .....	134
<b>Седаева М. И., Бажина Е. В.</b> Качество семян <i>Pinus mugo</i> в дендрарии Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН .....	138
<b>Сунгуррова Н. Р., Стругова Г. Н., Страздаускене С. Р.</b> Эффективность интродукции <i>Viburnum opulus</i> L. в условиях Архангельска .....	141
<b>Титов Е. В.</b> Орехопродуктивные плантационные культуры кедра сибирского .....	144
<b>Тихонова Н. А.</b> Рододендрон ледебура в условиях особо охраняемых природных территорий Юга Сибири .....	148
<b>Уткина С. О., Моксина Н. В., Коломыцев М. В.</b> Анализ взаимосвязи площади листа 18-летнего гибридного потомства яблони и массы плодов родительских форм .....	152
<b>Халилов Э. С., Челебиев Э. Ф., Усков М. К.</b> Влияние метеорологических факторов на повреждаемость сортов и форм яблони паршой .....	156
<b>Чакалова Е. А.</b> Устойчивость к основным заболеваниям новых сортов и перспективных форм груши в предгорной зоне Крыма .....	162
<b>Чербакова Н. Н., Вараксин Г. С.</b> Использование саженцев ивы с закрытой корневой системой в Норильском промышленном районе .....	167
<b>Чернышов М. П., Михайлова М. И.</b> Классификация экотипов географических культур сосны обыкновенной в Воронежской области .....	172
<b>Чурикова О. А.</b> Современные подходы получения посадочного материала яблони <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> .....	176
<b>Шемякина А. В.</b> Экология и цветение дикорастущих видов рода <i>Ribes</i> L. на Дальнем Востоке .....	180
<b>Шпилев В. С., Братилова Н. П.</b> Оценка культурности полусибов яблони домашней ( <i>Malus domestica</i> Borkh) селекции И. В. Мичурина по вегетативным признакам .....	185
<b>Щерба Ю. Е., Громов Е. А., Резанов Д. А., Коломыцев М. В., Мантулина А. В.</b> Изменчивость 14-летней сосны кедровой сибирской на острове Татышев города Красноярска .....	189

## CONTENT

<b>Aminev P. I., Vidlatskaya E. I.</b> Assessment of the Krasnoyarsk Technogenic Pollutions influence on the vitalible state of green plantings .....	9
<b>Arifova Z. I., Denisova O. A.</b> Study of introduced raspberry varieties in the foothills of the Crimea for their use in breeding programs .....	13
<b>Banshchikova E. A., Zhelibo T. V.</b> Conservation of a rare plant species – <i>Salix gordejevii</i> Y.L. Chang & Skvortsov in Eastern Transbaikalia .....	18
<b>Besschetnov V. P., Besschetnova N. N., Metelkin N. A., Shaifler I. A.</b> Variability of taxation indicators in forest crops created by seedlings with open and closed root systems .....	21
<b>Vabishchevich M. M.</b> Taxonomic composition of the dendroflora of the city of Pinsk (Belarus) .....	26
<b>Varaksin G. S., Vais A. A., Valletchik M. E.</b> The growth of cedar crops ( <i>Pinus sibirica</i> ), passed by the triggering in the taiga zone .....	30
<b>Vyvadtsev N. V., Kobayashi R., Tkachenko A. D.</b> Influence of selective felling on seed productivity of korean pine .....	34
<b>Gorbunov I. V., Gorbunov I. I.</b> Studying lemon in the protected ground of the botanical garden in the Kuban State Agrarian University I. T. Trubilina .....	38
<b>Goryachkina O. V., Pak M. E., Tretyakova I. N.</b> Karyological features of <i>Larix sibirica</i> Ledeb. in embryogenic cell lines obtained by somatic embryogenesis .....	42
<b>Grek V. S., Nechaev A. A., Pavlov D. V., Romanova N. V.</b> <i>Pinus koraiensis</i> natural renewal under the <i>larix dahurica</i> canopy of artificial plantations in the Khekhtsir forestry of the Khabarovsk territory .....	46
<b>Gromov E. A., Korotkov A. A., Pashennih O. K.</b> The effect of intracellular fluid of fruit plant on the germination of pine seeds .....	51
<b>Danilin I. M., Sedelnikova T. S., Averyanov A. S., Pimenov A. V.</b> Experimental plantings of various ecotypes of siberian larch on the territory of the Krasnoyarsk Academy town: assessment of the state and growth of seedlings .....	55
<b>Demidenko G. A.</b> Application of green cuttings in the preparation of shrub cuttings for landscape architecture .....	59
<b>Demidenko G. A.</b> Woody plants in landscaping of Krasnoyarsk city squares .....	62
<b>Epanchintseva A. P., Likhenko N. N.</b> Biometric indicators of siberian cedar pine introduced into in the forest-steppe of the Ob region .....	66

<b>Zaremuk R. Sh.</b> Optimal elements of plum cultivation technology .....	70
<b>Zakharchenko A. V., Chumakov S. S.</b> Influence of placement schemes on the illumination of the crown of apple tree plants .....	73
<b>Kentbaeva B. A., Besschetnova N. N., Besschetnov V. P., Kentbaev E. Zh.</b> Influence of stimulating treatment on the regeneration capacity of green cuttings of hawthorn .....	76
<b>Kolomytsev M. V., Gromov E. A., Rezanov D. A., Shcherba Iu. E.</b> The variability of 7-year-old <i>Pinus sibirica</i> Du Tour used to create an object on Tatyshев island in Krasnoyarsk.....	81
<b>Komar-Tyomnaya L. D.</b> Comparative evaluation of chaenomeles hybrids for drought resistance .....	86
<b>Korotkov A. A., Shevchuk A. R.</b> The effect of growth-stimulating substances on the germination of seeds of <i>Picea obovata</i> (L.) of the second quality class .....	89
<b>Kosareva I. V.</b> Results of the national project “Ecology” implementation in the Belgorod region .....	93
<b>Kuznetsova G. V.</b> Growth, condition and preservation of climatic ecotypes of <i>Pinus sibirica</i> in Western Sayan .....	96
<b>Lagutin A. A., Hamitov R. S., Hamitova S. M., Vasilevsky G. A.</b> Analysis of the impact of pollarding on the vitality of <i>Tilia Cordata</i> trees in an urban environment (on the example of Moscow) .....	100
<b>Malysheva V. I.</b> Study of seed quality indicators in the cultivation of scots pine seedlings with a closed root system .....	104
<b>Matveeva R. N., Utkina S. O.</b> Characteristics of apple hybrids from crossing the varieties Papirovka, Arkad stakanachaty and Antipaskhalnoe .....	108
<b>Matveeva R. N., Butorova O. F., Popova S. V.</b> Variability of siberian pine seedlings from increased yield trees of yartsevo origin .....	112
<b>Milenin A. I.</b> Features of radial growth of pedunculate oak forest typological cultures in the Right-bank forestry of the VSFU of the Voronezh region .....	117
<b>Muratova E. N., Bratilova N. P.</b> Diversity of flora and vegetation in southern part of Africa .....	120
<b>Mialik A. M., Grinkevich V. G.</b> Results of the revision of the taxonomic structure of woody plant collections of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus .....	125
<b>Ovchinnikova N. F., Gridnev A. N.</b> <i>Pinus koraiensis</i> Zieb. et Zucc. geographical cultures creation experience in Ussuriysky district of Primorsky krai .....	129
<b>Popov A. I., Romashkan N. V.</b> Certain methods of accelerated cultivation of apple seedlings in Crimea .....	134

<b>Sedaeva M. I., Bazhina E. V.</b> Quality of <i>Pinus mugo</i> seeds at the arboretum of V. N. Sukachev institute of forest SB RAS .....	138
<b>Sungurova N. R., Strugova G. N., Strazdauskene S. R.</b>	
The effectiveness of the introduction of <i>Viburnum opulus</i> L. in the conditions of Arkhangelsk .....	141
<b>Titov E. V.</b> Nut-producing plantation cultures of siberian cedar .....	144
<b>Tikhonova N. A.</b> Ledebur's rhododendron in special conditions protected natural areas of Southern Siberia .....	148
<b>Utkina S. O., Moksina N. V., Kolomytsev M. V.</b> Analysis of the relationship between the leaf area of 18-year-old hybrid progeny of apple tree and the fruit mass of parental forms .....	152
<b>Khalilov E. S., Chelebiev E. F., Uskov M. K.</b> Influence of meteorological factors on the damage of scab apple varieties and forms .....	156
<b>Chakalova E. A.</b> Resistance to the main diseases of new varieties and prospective forms of pear of the foothilln zone of the Crimea .....	162
<b>Cherbakova N. N., Varaksin G. S.</b> The use of willow seedlings with a closed root system in the Norilsk industrial region .....	167
<b>Chernyshov M. P., Mikhailova M. I.</b> Classification of geographical cultures scots pine ecotypes in the Voronezh region .....	172
<b>Churikova O. A.</b> Modern approaches in apple tree plant material obtaining <i>in vivo</i> and <i>in vitro</i> .....	176
<b>Shemyakina A. V.</b> Ecology and flowering of the wild species <i>Ribes</i> L. in the Far East .....	180
<b>Shpilev V. S., Bratilova N. P.</b> Assessment of the cultural characteristics of <i>Malus domestica</i> Borkh half-sibs selected by I. V. Michurin by vegetative characters .....	185
<b>Shcherba Iu. E., Gromov E. A., Rezanov D. A., Kolomytsev M. V., Mantulina A. V.</b> The variability of 14-year-old seedlings of siberian cedar pine on Tatyshев island in Krasnoyarsk .....	189

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ  
ГОРОДА КРАСНОЯРСКА НА ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ  
ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

проф. П. И. Аминев, студ. Е. И. Видлацкая

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

*По материалам детального обследования дана интегральная оценка жизненного состояния зеленых насаждений парков «Сибсталь» и «400-летия Красноярска». Показано влияние техногенного загрязнения на состояние насаждений. Приведен перечень основных выявленных болезней и повреждений насаждений парков энтомовредителями.*

*Ключевые слова:* зеленые насаждения, жизненное состояние, техногенное загрязнение, повреждение, энтомовредители.

**ASSESSMENT OF THE KRASNOYARSK TECHNOGENIC  
POLLUTIONS INFLUENCE ON THE VITALIBLE STATE  
OF GREEN PLANTINGS**

P. I. Aminev, E. I. Vidlatskaya

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: aminev@sibsau.ru

*Based on the materials of a detailed survey, an integral assessment of the green spaces vital condition in “Sibstal” and «400th Anniversary of Krasnoyarsk» parks was given. The influence of technogenic pollution on the plantings state was shown. A list of the main identified diseases and damage to park plantings by insect pests was given.*

*Keywords:* green spaces, vital condition, technogenic pollution, damage, insect pests.

В условиях крупных промышленных центров, к которым относится город Красноярск, зеленые насаждения испытывают постоянное воздействие комплекса неблагоприятных факторов. Высокая степень загрязнения

окружающей среды приводит к ослаблению растений, поражению их болезнями и вредителями и, в конечном итоге, к снижению их роли в улучшении среды обитания человека.

Цель настоящих исследований – оценка жизненного состояния зеленых насаждений, находящихся в условиях техногенного воздействия.

Объектом исследования явились два парка г. Красноярска – парк «400-летия Красноярска» площадью 11,7 га, расположенный в Советском районе на левом берегу р. Енисей и парк «Сибсталь» площадью 7,9 га, расположенный на правобережной части города в Кировском районе.

Материалами к работе послужили данные детального обследования зеленых насаждений парков, выполненного в вегетационный период 2024 года. Для оценки жизненного состояния насаждений был проведен перечет деревьев с распределением их по породам и категориям состояния. Последние представляют интегральную оценку состояния деревьев по комплексу визуальных признаков: густоте и окраске кроны, наличию и доле усохших ветвей, состоянию коры и др. Выделяли следующие категории состояния: 1 – здоровые (без признаков ослабления); 2 – ослабленные; 3 – сильно ослабленные; 4 – усыхающие (отмирающие); 5а – свежий сухостой; 5б – старый сухостой. Оценку состояния каждой породы производили расчетным путем по показателю жизненного состояния ( $L, \%$ ) по методике В. А. Алексеева [1].

С целью установления причин ослабления и усыхания деревьев производили оценку их фитопатологического состояния. Для этого выявляли поражение деревьев болезнями, вредителями и иными факторами, руководствуясь специальной литературой [2–5].

В результате проведенного детального обследования установлено, что 58,5 % деревьев парка «400-летия Красноярска» и 86,3 % деревьев парка «Сибсталь» имеют признаки ослабления. По данным интегральной оценки худшим жизненным состоянием характеризуются зеленые насаждения парка «Сибсталь». В соответствии со значением интегрального показателя ( $L_{cp.} = 70,5 \%$ ) жизненное состояние насаждений этого парка оценивается как ослабленное. Наихудшим состоянием отличаются деревья тополя бальзамического, характеризующиеся как сильно ослабленные ( $L = 42,6 \%$ ). Патологический отпад деревьев (4 и 5 категории) этой породы составил 3,5 %. Наилучшим состоянием характеризуется клен ясенелистный, у которого 57,5 % деревьев не имели признаков ослабления. В соответствии со значением интегрального показателя ( $L = 87,2 \%$ ) жизненное состояние деревьев клена ясенелистного оценивается как здоровое.

Состояние зеленых насаждений парка «400-летия Красноярска» неоднозначно: от здорового до ослабленного. В соответствии со значением интегрального показателя из 18 пород парка состояние восьми пород признано как здоровое ( $L_{cp.} = 100–81,3 \%$ ) и десяти пород – как ослабленное ( $L_{cp.} = 76,3–60,6 \%$ ). Среди ослабленных древесных растений наихудшим состоянием характеризуются: черемуха Маака ( $L = 60,6 \%$ , патологический

отпад 5,2 %), ель обыкновенная (71,6 и 15,8 %) и липа сердцевидная (72,0 и 4,4 %, соответственно).

О степени нарушения устойчивости насаждений судят по величине текущего отпада (деревья 4 и 5а категорий состояния). В нашем случае мы имеем дело со слабой степенью нарушения устойчивости (величина текущего усыхания деревьев до 10 %).

Одной из причин ослабленного состояния древесных растений парков является негативное воздействие на них загрязненного атмосферного воздуха. В городе сосредоточено более 120 промышленных предприятий. Кроме этого, Красноярск находится на втором месте в России по уровню относительной автомобилизации, где на тысячу жителей приходится 380 автомашин. Уровень загрязнения атмосферы г. Красноярска в 2023 г. характеризуется как «очень высокий». Комплексный индекс загрязнения атмосферы ИЗА  $> 14$ . Объем валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г. от стационарных источников составил 104,9 тыс. т. Наибольший объем выбросов приходится на оксид углерода (52,922 тыс. т.), диоксид серы (20,047 тыс. т.), оксиды азота (16,957 тыс. т.) и твердые вещества (11,794 тыс. т.) [6]. Ранее нами было выявлено повышенное, в сравнении с фоновым уровнем, содержание азота и серы в листьях деревьев. Изучение пылезадерживающей способности растений показало, что летом листьями деревьев и травяным покровом за бездождный период в Кировском районе (парк «ДК Сибтяжмаш») аккумулируется 38 кг/га пыли, а в Советском районе (парк «Гвардейский») – 41 кг/га. За зимний период в снежном покрове этих парков накапливается 260–390 кг/га и 220–290 кг/га пыли, соответственно [7].

Последствием негативного воздействия загрязненного атмосферного воздуха пыле-, газообразными выбросами выступает краевой некроз кончиков или краев листьев, зафиксированный на 12 видах растений в парке «имени 400-летия Красноярска» и на 4 видах в парке «Сибсталь». Наиболее сильное поражение листьев некрозом отмечено на рябине обыкновенной, тополе бальзамическом, клене ясенелистном, иве прутовидной, яблоне сибирской, черемухе Маака, тополе белом. Кроме того отмечен некроз кончиков и пожелтение хвои у сосны обыкновенной, сосны кедровой сибирской, лиственницы сибирской и ели обыкновенной.

Наряду с некрозами негативное последствие влияния выбросов промышленных предприятий проявляется в виде хлороза листьев. В условиях загрязнения среды тяжелыми металлами ухудшается обеспечение растений элементами минерального питания в результате нарушения поглотительной способности корня, а также возникающих антагонистических взаимоотношений металлов-загрязнителей с элементами минерального питания [8]. Хлороз выявлен на 11 породах в парке «400-летия Красноярска» и на 3 – в парке «Сибсталь». Наиболее сильное поражение листьев хлорозом зафиксировано на тополе бальзамическом, клене ясенелистном, иве прутовидной, вязе приземистом, черемухе Маака, сирени обыкновенной.

Были обнаружены также инфекционные болезни. Среди болезней филлосферы выявлены мучнистая роса, пятнистость листьев, ржавчина, чернь. Достаточно широко распространенными оказались некрозы ветвей различной этиологии, преобладающими среди которых были некрозы не-паразитарного характера, обусловленные комплексом причин: техногенным воздействием, подмерзанием, различными механическими повреждениями. Болезни стволов представлены раками грибной и бактериальной этиологии, а также гнилями.

Кроме болезней при обследовании были выявлены повреждения энтомовредителями в виде погрызлов, минирования, скелетирования и скручивания листьев. Преобладающими были погрызы листьев, отмеченные на 13 видах растений парка «400-летия Красноярска» и шести видах парка «Сибсталь», и связанные с деятельностью листоедов, пилильщиков, пядениц.

Выявленное ослабленное состояние зеленых насаждений парков города связано с комплексным влиянием на них выбросов промышленных предприятий и автотранспорта, различных механических повреждений, инфекционных болезней и энтомовредителей.

### **Библиографические ссылки**

1. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51–57.
2. Гвоздяк Р. И., Яковлев Л. М. Бактериальные болезни лесных древесных пород. Киев : Наукова думка, 1982. 592 с.
3. Журавлев И. И., Селиванова Т. Н., Черемисинов Н. А. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников. М. : Лесная промышленность. 1979. 247 с.
4. Гусев В. И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников. М. : Лесная промышленность, 1984. 471 с.
5. Влияние загрязнений воздуха на растительность / под ред. Х. Г. Десслера. М. : Лесная промышленность, 1981. 184 с.
6. О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2023 году : Государственный доклад. Красноярск, 2024. 386 с.
7. Аминев П. И., Зубарева О. Н. Состояние зеленых насаждений парков г. Красноярска // Проблемы экологии и развития городов. Красноярск : СибГТУ. 2001. Т. 1. С. 42–47.
8. Кайгородов Р. В. Устойчивость растений к химическому загрязнению : учебное пособие. Пермь : Пермский госуниверситет. 2010. 148 с.

© Аминев П. И., Видлацкая Е. И., 2025

УДК 634.71

**ИЗУЧЕНИЕ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ  
В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ КРЫМА  
ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРОГРАММАХ**

канд. с.-х. наук З. И. Арифова, науч. сотр. О. А. Денисова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта

*Исследования проводили в коллекционных насаждениях отделения «Крымская опытная станция садоводства» НБС-ННЦ с целью выявления селекционного потенциала интродуцированных сортов малины различного географического происхождения среднего и среднепозднего срока созревания.*

*Ключевые слова: малина, сорт, селекция, отбор, Крым.*

**STUDY OF INTRODUCED RASPBERRY VARIETIES  
IN THE FOOTHILLS OF THE CRIMEA FOR THEIR USE  
IN BREEDING PROGRAMS**

Z. I. Arifova, O. A. Denisova

Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center  
of the Russian Academy of Sciences  
Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation

*The research was carried out in collection plantations of the Crimean Experimental Horticulture Station of the NBG-NSC in order to identify the breeding potential of introduced varieties of raspberries of various geographical origins of middle and medium late ripening.*

*Keywords: raspberry, variety, selection, selection, Crimea.*

Объектом исследования являлись интродуцированные сорта Glen Ampl, Гусар, Крепыш, Патриция, Персея, Таруса, Феномен, Vicinite, Kovichan, контроль – районированный сорт Бальзам. Сравнительный анализ сортов проводился по таким показателям как урожайность, размер, вкусовые качества и назначение ягод, а также адаптивные возможности культуры к почвенно-климатическим условиям региона. Результаты исследования позволили выделить сорта малины по следующим признакам: крупноплодность (4,0–5,3 г) Феномен, Патриция, Glen Ampl, Cowichan;

высокая урожайность (321,80–421,60 г/побег) Glen Ampl, Персея, Патриция, Феномен, Vicinite; отличные вкусовые качества (4,5–4,8 балла) Laszka, Cowichan, Персея, Патриция, Феномен; высокая засухоустойчивость (9,0–9,7 балла) Лачка, Марьянушка, Полка, Феномен, Ковичан; устойчивость к болезням.

Увеличение эффективности промышленного выращивания малины обусловливает необходимость совершенствования агротехнологий. Однако даже она не гарантирует богатый урожай, если выбранный сорт не адаптирован к определенной почвенно-климатической зоне. Напротив, чем лучше биологические характеристики сорта соответствуют условиям окружающей среды и, тем эффективнее он использует созданный агротехнический фон, тем выше будет его продуктивность. Одним из ключевых факторов обеспечения высокого урожая малины является использование защитных сил растений, что подразумевает тщательный отбор сортов, соответствующих конкретным целям и условиям. Успешное выращивание любой культуры в определенном климатическом регионе зависит о приспособляемости растений к условиям окружающей среды [1; 2]. Кроме того, перед селекционерами ставится задача по выведению новых сортов малины, отвечающих современным требованиям как производителей, так и потребителей [2]. Основополагающим фактором успеха селекционного процесса служит получение новых знаний о генетическом контроле ценных хозяйственных признаков сельскохозяйственных культур, а также об особенностях биологических свойств различных генотипов растений посредством гибридологического анализа. Современные программы селекции малины, реализуемые в различных странах мира, характеризуются как общими, так и специфическими целями. Несмотря на это, большинство из них ставит в приоритет достижение следующих ключевых показателей: высокую урожайность (получение значительного количества плодов с одного куста), повышение качества плодов (улучшение вкусовых характеристик, размера, формы и цвета ягод), устойчивость к абиотическим и биотическим стрессорам (повышение сопротивляемости малины к неблагоприятным погодным условиям и болезням) [4].

Целью настоящего исследования являлось определение потенциала интродуцированных сортов малины, отличающихся генетическим и географическим происхождением для использования их в качестве источников хозяйственно-ценных признаков в селекции.

Климатические условия предгорной зоны Крымского полуострова характеризуются специфическими особенностями, оказывающими существенное влияние на сроки начала и продолжительность различных фенологических фаз развития растений. Зимний период носит неустойчивый характер, с частыми (40–50 %) оттепелями в январе – феврале. Это создает сложные условия для успешной зимовки ягодных культур. Средняя температура января составляет 1,4 °C, средний из абсолютных минимумов равен –20 °C, а абсолютный минимум опускается до минус 28 °C.

Весна является самым сухим и ветреным временем года, с частыми возвратными заморозками до минус 3–5 °С. Заморозки прекращаются в третьей декаде апреля, самые поздние из них могут наблюдаться в первой декаде мая. Распределение осадков по сезонам года неравномерно. Преобладающими направлениями ветра в течение года являются северо-восточный, восточный и юго-западный, со средней скоростью 3,6 м/сек. Среднегодовая температура воздуха составляет 10,4 °С, а максимальная температура летом в отдельные годы может достигать 38 °С.

Исследования проводились по программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [5; 6]. Наблюдения и учеты проводились согласно общепринятым методикам по селекции и сортоизучению. Устойчивость к болезням (дидимелла или пурпуровая пятнистость и антракноз) определялась в полевых условиях. Во время отбора гибридные растения, подверженные этим болезням в средней степени и выше, выбраковывались. Определение засухоустойчивости растений проводили по методическим рекомендациям.

Статистическую обработку результатов проводили методом дисперсионного анализа [7] с использованием программы Microsoft Excel.

Проведена оценка устойчивости в полевых условиях интродуцированных сортов к основным грибным болезням, таким, как антракноз, дидимелла. За исследуемый период поражение побегов не превышало 1,0 балла. Наибольшее поражение патогенами (до 2,0 баллов) зафиксировано у сортов *Vicinite* и *Cowichan* в 2020 году, когда сумма осадков за вегетационный период в два раза превысила многолетнюю норму.

Высокая засухоустойчивость (9,0–9,7 балла) отмечена у сортов Гусар, Крепыш, *Glen Ampl*, Персея, Патриция, Феномен. Средняя (8,0) – *Laszka*, *Cowichan*, Таруса.

Многолетние исследования урожайности показали, что в разные годы выделялись стабильностью плодоношения, в основном, одни и те же сорта. Высокие значения показателя от 321,80 до 421,60 г/побег, превышающие контроль Бальзам (251,00 г/побег) имели сорта *Glen Ampl*, Персея, Патриция, Феномен, *Vicinite*. У сортов Таруса и Гусар отмечена периодичность по годам в плодоношении. Были выделены сорта с очень крупными ягодами Феномен (5,30 г) и Патриция (4,28), а также *Glen Ampl* (4,18), *Cowichan* (4,08), у контроля средняя масса была 3,0 г.

Высокими вкусовыми качествами ягод (4,5–4,8 балла) выделялись сорта *Laszka*, *Cowichan*, Персея, Патриция, Феномен. Вкус ягод у контрольного сорта оценивался на 4,2 балла (см. таблицу).

При проведении селекции на устойчивость к комплексу патогенов рекомендуется использовать сорта Персея, Патриция, Феномен и *Glen Ampl*. Эти сорта демонстрируют высокую полевую устойчивость к различным патогенам, с оценкой поражения не более 1,0 балла.

Источниками в селекции на адаптивные свойства (засухоустойчивость и устойчивость к болезням) являются Патриция, Персея, Феномен.

## Хозяйственно ценные показатели малины за годы исследований 2018–2023 гг.

Сорт	Урожай кг/побег	Масса ягоды, г	Вкус, балл	Засухоустойчивость, балл
Бальзам (контроль)	251,00±33,34	3,00±0,33	4,2	7,5
Гусар	247,40±34,53	2,64±0,23	4,2	9,7
Glen Ampl	355,71±52,91	4,18±0,26	4,3	9,5
Cowichan	290,00±36,08	4,08±0,38	4,6	8,0
Laszka	271,00±25,53	3,76±0,32	4,5	8,0
Крепыш	370,29±67,60	3,02±0,34	4,0	9,7
Персея	382,60±48,24	3,92±0,27	4,8	9,0
Патриция	321,80±51,63	4,28±0,27	4,5	9,0
Феномен	421,60±61,08	5,30±0,79	4,5	9,0
Vicinite	332,80±34,30	3,76±0,29	4,3	7,5
Таруса	268,40±24,44	3,34±0,22	4,0	8,0
HCP <sub>05</sub>	37,5	0,49		

В качестве источников крупноплодности целесообразно привлекать сорта Феномен, Патриция и Glen Ampl, а также Cowichan. Средняя масса плодов у этих сортов составляет от 4,08 до 5,30 граммов.

Для повышения урожайности в селекционные программы можно включать сорта Glen Ampl, Персея, Патриция, Феномен и Vicinite.

Сорта Laszka, Cowichan, Персея, Патриция и Феномен обладают высокими вкусовыми качествами (оценка 4,5–4,8 баллов) и могут быть использованы в селекции на этот признак.

## Библиографические ссылки

1. Крылатых Э. Н., Строков С. Н. Перспективы развития мирового сельского хозяйства до 2050 года: возможности, угрозы, приоритеты // Аграрное обозрение. 2009. № 5. С. 10.
2. Богомолова Н. И. Компоненты продуктивности сортов малины как основной критерий урожайности растений // Современное садоводство. 2018. № 4 (28). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/komponenty-aktivnosti-sortov-maliny-kak-osnovnoy-kriteriy-urozhaynosti-rasteniy> (дата обращения: 30.04.2025).
3. Евдокименко С. Н., Подгаецкий М. А. Современное состояние и перспективы селекции малины // Садоводство и виноградарство. 2022. № 4. С. 5–15. Doi: <https://doi.org/10.31676/0235-2591-2022-4-5-15>
4. Подгаецкий М. А., Евдокименко С. Н. Интродуцированные сорта малины как источники в селекции // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2023. Т. 18, № 4(72). С. 30–37. DOI 10.12737/2073-0462-2023-30-37

5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехо-плодных культур / под ред. Г. А. Лобанова. Мичуринск : ВНИИС, 1973. С. 198–222.

6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехо-плодных культур / под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. Орел : Изд-во Всерос. науч.-исслед. ин-та селекции плодовых культур, 1999. 608 с.

7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Альянс, 2011. 352 с.

© Арифова З. И., Денисова О. А., 2025

**СОХРАНЕНИЕ РЕДКОГО ВИДА РАСТЕНИЙ – ИВЫ ГОРДЕЕВА  
(*SALIX GORDEJEVII* Y.L. CHANG & SKVORTSOV) В ВОСТОЧНОМ  
ЗАБАЙКАЛЬЕ**

канд. с.-х. наук Е. А. Банщикова, мл. науч. сотр. Т. В. Желибо

Институт природных ресурсов, экологии и криологии  
Сибирского отделения Российской академии наук  
Российская Федерация, г. Чита  
E-mail: kait1986@mail.ru

*В работе представлено изучение редкого Восточноазиатского вида растения, занесенного в Красную книгу Российской Федерации и Забайкальского края – ивы Гордеева (*Salix gordejevii* Y.L. Chang & Skvortsov). Целью данного исследования является сохранение редкого вида в условиях дендрария Ингодинского лесного стационара. Приводятся краткие сведения интродуцированных особей в дендрарии, а также результаты весеннего учета приживаемости черенков.*

*Ключевые слова: ива Гордеева, редкий вид, Восточное Забайкалье, дендрарий, зеленое черенкование.*

**CONSERVATION OF A RARE PLANT SPECIES –  
*SALIX GORDEJEVII* Y.L. CHANG & SKVORTSOV  
IN EASTERN TRANSBAIKALIA**

E. A. Banshchikova, T. V. Zhelibo

Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS  
Chita, Russian Federation  
E-mail: kait1986@mail.ru

*The paper presents a study of a rare East Asian plant species listed in the Red Book of the Russian Federation and the Trans–Baikal Territory – Gordeev willow (*Salix gordejevii* Y.L. Chang & Skvortsov). The purpose of this study is to preserve a rare species in the conditions of the Ingodinsky arboretum of the forest hospital. Brief information is provided on introduced individuals in the arboretum, as well as the results of the spring record of cuttings survival.*

*Keywords: *Salix gordejevii*, a rare species, Eastern Transbaikalia, arboretum, green cuttings.*

Ива Гордеева (*Salix gordejevii* Y.L. Chang & Skvortsov) – Восточноазиатский вид, является редким видом растений и занесена в Красную книгу Российской Федерации (категория и статус 1 – вид, находящийся под угрозой исчезновения) [1]; в «Перечень объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации» (статус угрозы исчезновения – и (исчезающий); степень и первоочередность принимаемых и планируемых природоохранных мер – III) [2]; Красную книгу Забайкальского края (категория статуса 1 – вид, находящийся под угрозой исчезновения) [3; 4].

Ива Гордеева (семейство Ивовые – *Salicaceae*) – кустарник среднего размера с тонкими голыми ветвями. Листья до 12 см длиной и 0,6 см шириной, голые, двуцветные, по краю выемчато-пильчатые, на черешках до 4 мм длиной. Сережки на короткой ножке [1]. Ива Гордеева относится к светолюбивым, морозоустойчивым, быстрорастущим породам. Обитает – в степи на песчаных холмах. Известно единственное место произрастания на территории Российской Федерации на горе Ундр, расположенной в Борзинском районе Забайкальского края (см. рисунок) [4]. Вне Сибири – Монголия, Северо-Восточный Китай [5].



а

б

в

Ива Гордеева, произрастающая на склоне горы Ундр (Борзинский район Забайкальского края) (фото Е. А. Банщиковой)

Ранее многими авторами отмечалось уникальная особенность данного вида растения – произрастать на незакреплённых песках, использоваться для борьбы с почвенной эрозией и закреплением подвижных песков [4; 6].

Известно, что *Salix gordejevii* была испытана в Москве, в ГБС РАН, где росла плохо, в настоящее время отсутствует [7].

В рамках сохранения видов в Восточном Забайкалье, находящегося под угрозой исчезновения, в конце 80-х годов на территорию дендрария Ингодинского лесного стационара Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН были интродуцированы особи исследуемого вида с Борзинского района Забайкальского края. За растением проводились наблюдения: уровень варьирования высоты по шкале С. А. Мамаева –

средний; диаметр кроны растений составлял 0,6–1,2 м; зимостойкость – I балл. В последующем растение засохло. В летний период 2024 г. проведено зеленое черенкование исследуемого вида с маточного растения, привезенного ранее из Борзинского района Забайкальского края. Закладка опыта проводилась в деревянном парнике. Для успешного укоренения применяли стимулятор корнеобразования – корневин. Учет приживаемости перезимовавших черенков проведен в весенний период 2025 г. – результат был удовлетворительный. Тем не менее, высокая вероятность сохранения вида указывает на наличие у прижившихся черенков значительного адаптивного потенциала. Возможно, этот вид обладает высокой репродуктивной способностью, устойчивостью к изменениям окружающей среды. В настоящий момент наблюдение продолжается.

*Работа выполнена при поддержке проекта № 121032200126-6.*

### **Библиографические ссылки**

1. Скворцов А. К. Ива Гордеева *Salix gordejevii* Chang et B. Skvortsov // Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М. : Товарищество научных изданий КМК, 2008. С. 503.
2. Об утверждении Перечня объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации : Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 23.05.2023 № 320 (Зарегистрирован 21.07.2023 № 74362). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307210008> (дата обращения: 07.05.2025).
3. Бутина Н. А. Ива Гордеева *Salix gordejevii* Chang et B. Skvorts. // Красная книга Забайкальского края. Растения. Новосибирск : Дом мира, 2017. С. 83–84.
4. Корсун О. В. Гора Ундуру как перспективный памятник природы регионального значения // Записки Забайкальского отделения Русского географического общества. Чита : ЗабГУ, 2024. Вып. 138. С. 72–77.
5. Флора Сибири. Новосибирск, 1992. Т. 5.
6. Бобринев В. П., Пак Л. Н. Редкие древесные виды Амурского бассейна в Восточной Сибири. Горно-Алтайск: Изд-во РИО ГАГУ, 2010. С. 88–91.
7. Волчанская А. В., Фирсов Г. А. Перспективы дальнейшей интродукции древесных растений Красной книги России в Санкт-Петербурге // Hortus bot. 2014. Т. 9. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2042>. DOI: 10.15393/j4.art.2014.2042

© Банщикова Е. А., Желибо Т. В., 2025

## **ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ, СОЗДАННЫХ СЕЯНЦАМИ С ОТКРЫТОЙ И ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ**

проф. В. П. Бессчетнов, доц. Н. Н. Бессчетнова, асп. Н. А. Метелкин,  
студ. И. А. Шайфлер

Нижегородский государственный агротехнологический университет  
им. Л. Я. Флорентьева  
Российская Федерация, г. Нижний Новгород  
E-mail: [lesfak@bk.ru](mailto:lesfak@bk.ru)

*Исследовали параметры надземной части деревьев в лесных культурах сосны обыкновенной, созданных посадочным материалом с закрытой и открытой корневой системой. Сбор первичной лесоводственной информации осуществлен методами натурной taxation насаждений. Установили неоднородность характеристик стволовой части растений, полученных с применением разных технологий. Расхождения в taxation показателях проявились как в форме различий между вариантами опыта, так и на уровне индивидуальной изменчивости особей, представлявших каждый из них.*

*Ключевые слова:* сосна обыкновенная, лесные культуры, сеянцы, закрытая корневая система, taxation.

## **VARIABILITY OF TAXATION INDICATORS IN FOREST CROPS CREATED BY SEEDLINGS WITH OPEN AND CLOSED ROOT SYSTEMS**

V. P. Besschetnov, N. N. Besschetnova, N. A. Metelkin,  
I. A. Shaifler

Nizhny Novgorod State Agrotechnological University  
named after L. Ya. Florentyev  
Nizhny Novgorod, Russian Federation  
E-mail: [lesfak@bk.ru](mailto:lesfak@bk.ru)

*The parameters of the aboveground part of trees in forest crops of Scots pine, created by planting material with closed and open root systems, were studied. The collection of primary forestry information was carried out using the methods of field taxation of plantings. The heterogeneity of the characteristics of the stem of plants obtained using different technologies has been established.*

*Discrepancies in the taxation indicators manifested themselves both in the form of differences between the variants of the experiment, and at the level of individual variability of individuals representing each of them.*

*Keywords: Scots pine, forest crops, seedlings, closed root system, taxation.*

Потребность в последовательной модернизации и дальнейшем совершенствовании методов и техник искусственного восстановления насаждений главных лесообразующих пород Российской Федерации обуславливает актуальность научных изысканий в указанном направлении. В полной мере это относится к сосне обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) [3–6], ареал которой занимает значительную часть территории Европы и Азии [1; 2]. Её естественные насаждения [1–3] доминируют в лесах Нижегородской области, где также создано немало лесных культур [9; 10], объектов постоянной лесосеменной базы и единого генетико-селекционного комплекса [3–6]. Общепризнано то, что повышение результативности лесовосстановительных мероприятий во многом определяется уровнем развития их технологий, в частности, используемых для этих целей посадочным материалом, выращенным с закрытой корневой системой [7; 8; 11].

Цель исследований – установить эффективность технологий создания в Правобережье Нижегородского Поволжья искусственных насаждений сосны обыкновенной сеянцами с закрытой и открытой корневой системой. Объект исследований – молодняки указанной породы искусственного происхождения на территории Лысковского (56,06' с.ш., 45,09' в.д.) и Починковского (54,85' с.ш., 45,09' в.д.) лесничеств Нижегородской области. Предметом исследований явилась изменчивость таксационных показателей лесных культур, созданных стандартными сеянцами с открытой и закрытой корневой системой. Теоретической платформой построения методик выступали принципы единственного логического различия, пригодности и целесообразности опыта. Согласно им сравнению подвергали только одновозрастные особи, а учеты их параметров производили одновременно. Повторностями служили учетные ряды каждого из вариантов сравниваемых технологий создания лесных культур.

Обнаружена отчетливо заметная неоднородность исследованных лесных культур по комплексу характеристик надземной части растений, что прослеживалось как на уровне различий в типах посадочного материала, использованного для их создания, так и в форме индивидуальной изменчивости особей семенного происхождения в пределах каждого из вариантов (рис. 1–3). Так, по высоте ствола (рис. 1) на соответствующих пробных площадях значения составили: от  $121,1 \pm 3,52$  см до  $131,2 \pm 5,06$  см (технологии ЗКС) и от  $146,4 \pm 3,52$  см до  $165,5 \pm 3,67$  см (технологии ОКС) при средних по вариантам опыта значениям  $132,3 \pm 2,15$  см и  $155,7 \pm 1,66$  см, соответственно. Превышение оценок участка со стандартными сеянцами над аналогичным показателем участка с контейнерным посадочным материалом

составило 23,40 см или в 1,2 раза. На этом фоне обобщенное по всему массиву данных значение ( $Total_O$ ) было равно  $144,0 \pm 1,48$  см.

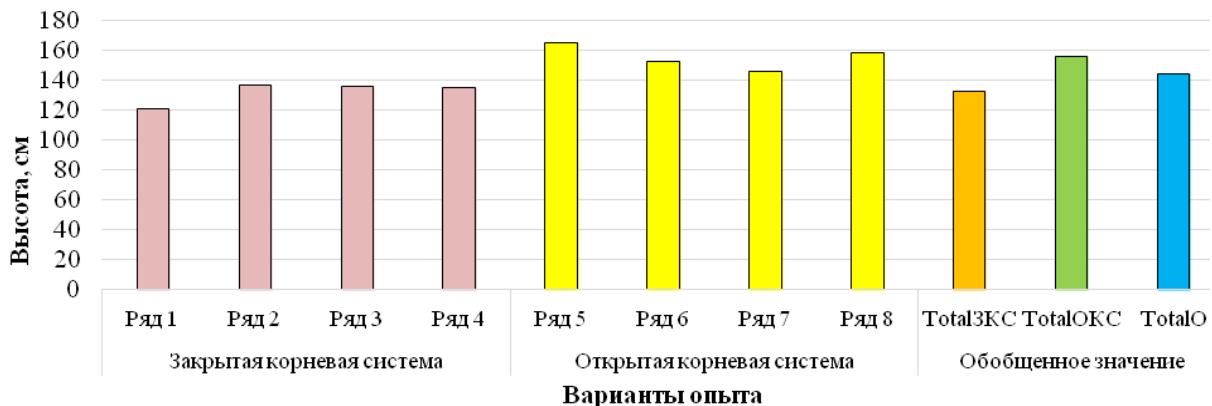


Рис. 1. Средняя высота растений на участках лесных культур сосны

Относительно лимитов можно констатировать, что на участке с реализацией технологий ЗКС диапазон ( $\Delta_{lim} = 144$  см) оказался шире (max. = 220 см; min. = 76 см) в сравнении со стандартным вариантом (ОКС):  $\Delta_{lim} = 126$  см; max. = 230 см; min. = 104 см (рис. 2, *a*). Также можно отметить, что изменчивость характеристик растений на первом опытном участке оказалась выше и в оценках по коэффициенту вариации ( $Cv = 20,6\text{--}26,1\%$ ) ближе была к среднему уровню по шкале Мамаева ( $Cv = 16\text{--}25\%$ ). На втором участке коэффициенты вариации ( $Cv = 10,73\text{--}16,15\%$ ) чаще соответствовали низкому уровню ( $Cv = 7\text{--}15\%$ ).

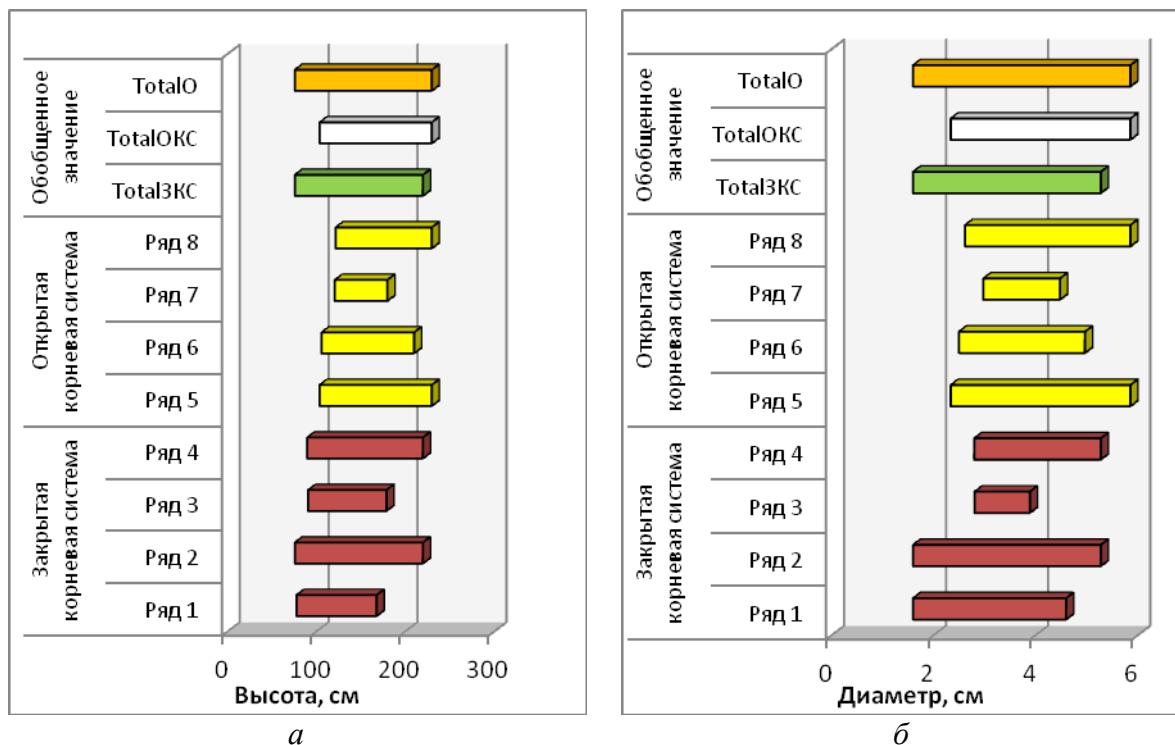


Рис. 2. Лимиты линейных параметров растений:  
*а* – высота; *б* – диаметр ствола

Повторение аналогичных действий в отношении диаметра ствola у шейки корня растений продемонстрировал принципиально сходные тенденции при некотором их вполне понятном расхождении. Заметно, что данный параметр растений на сопоставляемых между собой участках также характеризовался значительным разбросом данных (рис. 3).

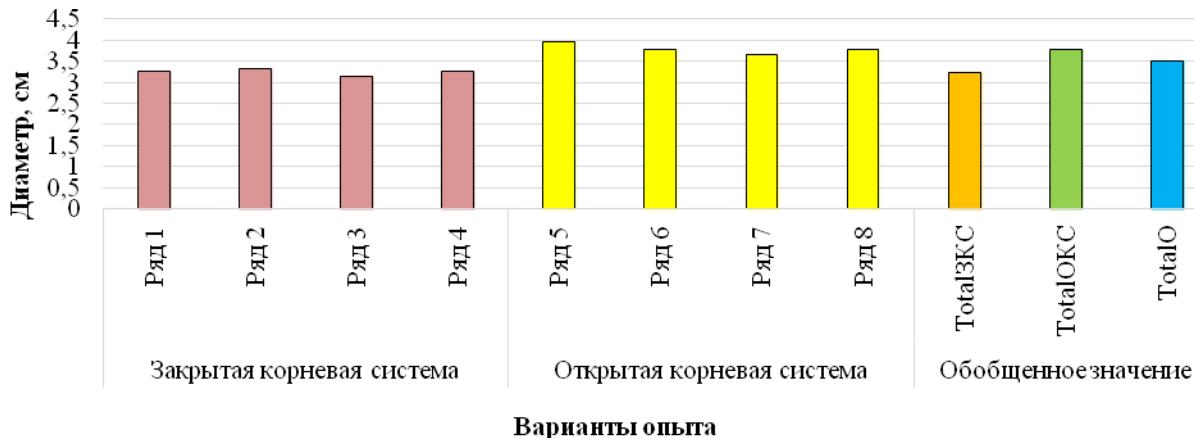


Рис. 3. Диаметр ствola растений на участках лесных культур сосны обыкновенной

Разброс величин в повторностях опыта колебался от  $3,1 \pm 0,03$  см до  $3,3 \pm 0,09$  см (вариант с сеянцами ЗКС) и  $6,1 \pm 0,18$  м (вариант с сеянцами ОКС). При этом для вариантов опыта итоговые средние составили  $3,2 \pm 0,04$  см и  $3,8 \pm 0,05$  см, соответственно, а обобщенное по всем участкам значение –  $3,5 \pm 0,03$  см. Превышение средних показателей участка со стандартными сеянцами над аналогичными характеристиками участка с контейнерным посадочным материалом составило 0,81 см или в 1,26 раза. Варьирование диаметра ствola на опытных участках носило сходный характер: на первом из них она оказалась чуть выше ( $Cv = 18,0\%$ ), чем на втором ( $Cv = 17,0\%$ ).

В том и другом случаях оно относилась к среднему уровню по шкале Мамаева ( $Cv = 16–25\%$ ). Однако на втором участке коэффициенты вариации более выровнены по своей величине ( $Cv = 12,3–19,0\%$ ) по сравнению с первым ( $Cv = 7,1–24,0\%$ ), соответствующа низкому ( $Cv = 7–15\%$ ) и среднему ( $Cv = 16–25\%$ ) уровням ранее выбранной шкалы. Сходная тенденция зафиксирована по абсолютным значениям: на участке, где использованы контейнерные сеянцы, их диапазон ( $\Delta lim = 3,7$  см) оказался несколько больше (max. = 5,3 см; min. = 1,6 см) в сравнении с вариантом использования традиционных технологий выращивания посадочного материала:  $\Delta lim = 3,5$  см.; max. = 5,9 см; min. = 2,3 см.

В заключение можно констатировать, что культуры сосны обыкновенной, созданные в Правобережье Нижегородского Поволжья посадочным материалом с открытой и закрытой корневой системой, характеризовались хорошо заметными различиями основных таксационных показателей и других признаков стволовой части учетных деревьев при некотором

преимущество оценок стандартных сеянцев, выращенных по традиционным технологиям.

### **Библиографические ссылки**

1. Аверкиев Д. С. История развития растительного покрова Горьковской области и ее ботанико-географическое деление // Ученые записки Горьковского университета. Горький, 1954. Вып. XXXV. С. 119–136.
2. Алехин В. В. Растительность СССР в основных зонах. М. : Советская наука, 1951. 512 с.
3. Бессчетнова Н. Н. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Репродуктивный потенциал плюсовых деревьев. Нижний Новгород : Нижегородская ГСХА, 2015. 586 с.
4. Бессчетнова Н. Н. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Эффективность отбора плюсовых деревьев. Нижний Новгород : Нижегородская ГСХА, 2016. 382 с.
5. Бессчетнова Н. Н., Бессчетнов В. П. Оценка генотипического несходства плюсовых деревьев сосны обыкновенной по выходу семян из шишек // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2014. Вып. 209. С. 16–30.
6. Бессчетнова Н. Н., Бессчетнов В. П. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Морфометрия и физиология хвои плюсовых деревьев. Нижний Новгород : Нижегородская ГСХА, 2014. 368 с.
7. Жигунов А. В. Посадочный материал с закрытой корневой системой // Лесное хозяйство. 1998. № 4. С. 33–33.
8. Жигунов А. В. Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой. Санкт Петербург : СПбНИИЛХ, 2000. 293 с.
9. Коваленко И. П., Бессчетнов В. П., Бессчетнова Н. Н. Эффективность создания лесных культур сосны обыкновенной посевом семян в Нижегородской области // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Вологда : Вологодский государственный университет, 2020. С. 60–62.
10. Лабутин А. Н., Бессчетнов В. П., Бессчетнова Н. Н. Эффективность лесных культур сосны и ели, созданных в Нижегородской области в рамках реализации проекта «Леса Киото» // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Вологда : Вологодский государственный университет, 2020. С. 72–74.
11. Мочалов Б. А., Бабушкина С. В. Влияние вида кассет на размеры сеянцев сосны с закрытыми корнями и их рост в культурах на Севере // Известия вузов. Лесной журнал. 2013. № 5. С. 65–70.

© Бессчетнов В. П., Бессчетнова Н. Н.,  
Метелкин Н. А., Шайфлер И. А., 2025

УДК 581.93

## ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДЕНДРОФЛОРЫ ГОРОДА ПИНСКА (БЕЛАРУСЬ)

мл. науч. сотр. М. М. Вабищевич

Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси  
Беларусь, г. Минск  
E-mail: maks.vabishchevich0@yandex.by

*В статье представлены результаты оценки таксономического состава дендрофлоры города Пинска, включающей 29 видовaborигенных (27,9 %) и 75 адвентивных (75,1 %) таксонов, из которых 39 видов (52 %) известны как культивируемые растения.*

*Ключевые слова:* дендрофлора, озеленение, таксон, интродукция, инвентаризация.

## TAXONOMIC COMPOSITION OF THE DENDROFLORA OF THE CITY OF PINSK (BELARUS)

М. М. Vabishchevich

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus,  
Minsk, Belarus  
E-mail: maks.vabishchevich0@yandex.by

*The article presents the results of an assessment of the taxonomic composition of the flora of woody plants of the city of Pinsk, comprising 29 native species (27.9 %) and 75 adventive taxa (75.1 %), of which 39 species (52 %) are known as cultivated plants.*

*Keywords:* *dendroflora, landscaping, taxon, introduction, inventory.*

Город Пинск, расположенный в южной части Беларуси, относится к крупнейшим городам страны, выполняя функции важного историко-культурного и промышленного центра. Поскольку растительность на улицах городов и поселков рассматривается, прежде всего, как фактор, способствующий улучшению среды жизни человека в разных ее аспектах, изучение урбanoфлор имеет высокую актуальность в сфере сохранения биологического разнообразия и обеспечения устойчивого природопользования на региональном уровне. В связи с этим целью данной работы является инвентаризация дендрофлоры города Пинска и ее таксономический

анализ. Материалами для написания работы послужили результаты собственных флористических исследований, фондовые данные гербарных коллекций (MSK, MSKH), опубликованные научные работы, а также верифицированные наблюдения интернет-платформы.

В пределах городской черты г. Пинска установлены места произрастания 104 видов древесных растений (из них 46 видов деревьев, 12 древесных лиан, 34 кустарника, 5 кустарничка, 4 полукустарника и 3 полукустарничка), относящиеся к 60 родам и 34 семействам. В перечень включены все виды, независимо от их происхождения – дикорастущие, дичающие, а также выращиваемые в условиях открытого грунта. Аборигенная часть дендрофлоры представлена 29 видами (*Acer platanoides* L., *Thymus pulegioides* L., *Vaccinium myrtillus* L. и др.), относящимися к 20 родам и 15 семействам. В то же время 75 видов (72,11 %) имеют адвентивное происхождение. Из них лишь 36 видов (16 родов, 15 семейств) спонтанно произрастают в городских условиях (*Crataegus rhipidophylla* Gand., *Celastrus orbiculatus* Thunb., *Juglans cinerea* L. и др.), тогда как оставшиеся 39 видов (37 родов, 25 семейств) встречаются исключительно в культуре (*Thuja occidentalis* L., *Spiraea japonica* L.f., *Iberis sempervirens* L. и др.) (см. таблицу).

#### Головная часть семейственного спектра дендрофлоры города Пинска

Ранг	Аборигенная фракция			Адвентивная фракция			Культурная фракция		
	семейство	кол-во, шт.	%	семейство	кол-во, шт.	%	семейство	кол-во, шт.	%
1	Salicaceae	5	17,24	Rosaceae	14	38,89	Rosaceae	9	18,37
2	Ericaceae	4	13,79	Oleaceae	3	8,33	Ranunculaceae	6	12,24
3	Rosaceae	3	10,34	Fabaceae	3	8,33	Cupressaceae	4	8,16
4	Betulaceae	3	10,34	Sapindaceae	2	5,56	Berberidaceae	3	6,12
5	Pinaceae	2	6,90	Juglandaceae	2	5,56	Sapindaceae	2	4,08
6	Ulmaceae	2	6,90	Vitaceae	2	5,56	Fagaceae	2	4,08
7	Lamiaceae	2	6,90	Salicaceae	2	5,56	Oleaceae	2	4,08
8	Malvaceae	1	3,45	Asteraceae	1	2,78	Pinaceae	2	4,08
9	Rhamnaceae	1	3,45	Celastraceae	1	2,78	Hydrangeaceae	2	4,08
10	Santalaceae	1	3,45	Cornaceae	1	2,78	Viburnaceae	2	4,08
11	Solanaceae	1	3,45	Fagaceae	1	2,78	Taxaceae	1	2,04
12	Cupressaceae	1	3,45	Malvaceae	1	2,78	Araliaceae	1	2,04
13	Fagaceae	1	3,45	Elaeagnaceae	1	2,78	Vitaceae	1	2,04
14	Celastraceae	1	3,45	Apocynaceae	1	2,78	Ulmaceae	1	2,04
15	Sapindaceae	1	3,45	Anacardiaceae	1	2,78	Fabaceae	1	2,04
Всего:		29	100		36	100		39	79,59

Как и в естественных флорах умеренного пояса, в дендрофлоре города Пинска преобладают представители отдела *Magnoliophyta* (89,01 %), из которых значительную часть составляют таксоны из класса *Magnoliopsida* (86,81 %). Следует отметить, что интродукция видов вносит существенный вклад в увеличение общего таксономического разнообразия дендрофлоры городской среды, что является типичной чертой флорогенеза в условиях урбанизации. К примеру, по сравнению с флорой Беларуси [1], в пределах города Пинска наблюдается более полное представительство отдела *Pinophyta* (10,99 %), где кроме апофитных (*Pinus sylvestris* L., *Juniperus communis* L.) происходит пополнение его видового богатства за счет культивируемых видов из семейств *Pinaceae*, *Cupressaceae* и *Taxaceae*, широко используемых в городском озеленении.

Рассмотрение головной части спектров ведущих по числу видов семейств аборигенной флоры показывает, что почти половина из них сосредоточена в трех семействах – *Salicaceae* (17,24 %), *Ericaceae* (13,79 %), *Rosaceae* (10,34 %). Монотипных семейств 8, они занимают в семейственном спектре 27,59 % от общего видового состава. Натурализация в городской дендрофлоре характерна преимущественно для таксонов из семейства *Rosaceae* (38,89 %), представительность которого обеспечивается в основном дичающими видами родов *Malus* P. Mill., *Prunus* L. и *Crataegus* Tourn. ex L. Широко распространены виды из семейства *Oleaceae* (*Ligustrum vulgare* L., *Syringa vulgaris* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall) и *Fabaceae* (*Robinia pseudoacacia* L., *Caragana arborescens* Lam., *Cytisus scoparius* (L.) Link) – по три вида соответственно, а также из семейств *Sapindaceae*, *Juglandaceae*, *Vitaceae* и др., каждое из которых насчитывает по два вида.

Стоит подчеркнуть, что среди дичающих видов выделяют агриофиты и эпекофиты, как правило, это наиболее агрессивные инвазионные таксоны, требующие контроля или истребления. К их числу относят: *Acer negundo* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Populus alba* L., *Quercus rubra* L., *Vinca minor* L., Эпекофитов в городе Пинске – 4 вида (*Artemisia abrotanum* L., *Cornus alba* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Rosa × majorugosa* Palmén & Hämet-Ahti.). Растения классифицируются как рудералоценозтрансформеры, поскольку формируют устойчивые популяции в пределах городских рудеральных биотопов.

Таким образом, в составе дикорастущей фракции древесных растений можно констатировать факт о главенствующем положении семейства *Rosaceae*, что свидетельствует о его высокой адаптационной способности к условиям городской среды. В целом дендрофлору города Пинска можно охарактеризовать как сложную природно-антропогенную систему с высоким уровнем видового разнообразия, инвентаризация которого является основой для устойчивого управления зелёными насаждениями и сохранения флористического разнообразия в урбанизированной среде.

## **Библиографические ссылки**

1. Flora of Pinsk / A Community for Naturalists [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.inaturalist.org/projects/flora-of-pinsk> (дата обращения: 20.03.2024).
2. Козловская Н. В. Флора Белоруссии, закономерности ее формирования, научные основы использования и охраны. Минск : Наука и техника, 1978. 128 с.

© Вабищевич М. М., 2025

УДК 630\*232: 630\*236: 630\*56

## **РОСТ КУЛЬТУР КЕДРА (*Pinus sibirica*), ПРОЙДЕННЫХ РУБКАМИ УХОДА В ТАЕЖНОЙ ЗОНЕ**

д-р с.-х. наук Г. С. Вараксин<sup>1</sup>, д-р с.-х. наук А. А. Вайс<sup>2</sup>,  
асп. М. Е. Валетчик<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН –  
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН

Российская Федерация, г. Красноярск

E-mail: varaksings@ksc.krasn.ru

<sup>2</sup>Сибирский государственный университет науки и технологий  
имени академика М. Ф. Решетнева

Российская Федерация, г. Красноярск

E-mail: vais6365@mail.ru

*Приводятся данные о росте культур кедра сибирского (*Pinus sibirica*)  
после проведения рубок ухода различной интенсивности в таежной зоне  
Средней Сибири. Установлено значительное повышение прироста по вы-  
соте (на 55,9 %) и диаметру (более, чем в 3 раза), изменение в строении  
насаждений, увеличение биологической продуктивности. Составлены  
таблицы хода роста культур кедра до 40-летнего возраста после рубок  
ухода.*

*Ключевые слова:* *Pinus sibirica, рост, лесные культуры, рубки ухода,  
таксационная характеристика.*

## **THE GROWTH OF CEDAR CROPS (*Pinus sibirica*), PASSED BY THE TRIGGERING IN THE TAIGA ZONE**

G. S. Varaksin<sup>1</sup>, A. A. Vais<sup>2</sup>, M. E. Valletchik<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sukachev Institute of Forest SB RAS – Separate Unit FIC KSC SB RAS  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: varaksings@ksc.krasn.ru

<sup>2</sup>Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: vais6365@mail.ru,

*The article provides data from the growth of cultures of the Cedar  
of Siberian (*Pinus sibirica*) after carrying out cabinets of various intensity  
in the taiga zone of Central Siberia. A significant increase in growth in height  
(by 55.9 %) and diameter (more than 3 times), a change in the structure*

*of plantings, an increase in biological productivity were established. The tables of the growth of cedar cultures are compiled to the 40th age after carriage of care.*

*Keywords: Pinus sibirica, heigh, forest crops, direct cutting, taxation characteristic.*

Искусственное возобновление кедра сибирского (*Pinus sibirica*) в таёжной зоне до настоящего времени остаётся актуальной проблемой. Исследование влияния рубок ухода на рост кедра является малоизученным вопросом.

Согласно «Руководству по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах» [1] одним из рекомендуемых видов рубок ухода являются рубки формирования, при которых обеспечивается освобождение подроста и молодняка кедра от верхнего полога сопутствующих пород, уход за молодыми насаждениями кедра сибирского и выращивание целевых насаждений. С. В. Митрофанов [2] рекомендует в культурах кедра с 10-летнего возраста проводить осветление. Е. В. Юрсов, Т. П. Абрамова [3] указывают, что в культурах кедра с естественным возобновлением бересклета и осины необходимо проводить равномерное изреживание лиственного полога интенсивностью от 50 до 80 % по запасу. Р. И. Лоскутов, Г. С. Вараксин [4] для успешного восстановления кедра сибирского на вырубках из-под темнохвойных лесов Сибири рекомендуют применять крупномерный посадочный материал (6–10 лет). Для создания ПЛСУ рекомендуемое число посадочных мест 600–800 шт./га, а при ведении хозяйства 1000–1600 шт./га.

Цель исследования – изучение особенностей роста кедровых искусственных насаждений, пройденных рубками ухода.

Исследование роста культур кедра проводилось на территории Таловского участкового лесничества Большемуртинского лесничества в 34 квартале. Рубки ухода были проведены в кедрачне разнотравном 39-летнего возраста. Почвы: лесные, дерновые, тяжелосуглинистого механического состава. Различия на участках вызваны интенсивностью ухода за кедром. На первом участке были вырублены единичные деревья 1-го яруса сосны обыкновенной, бересклета, осины. Второй участок проредили не только между рядами, но и в рядах с формированием постоянного лесосеменного участка. Закладка пробных площадей с замером таксационно-морфологических показателей, отбор модельных деревьев производился классическими лесоводственно-таксационными методами. Обработка материала осуществлялась с помощью электронной таблицы «Excel». Таксационная характеристика культур кедра приведена в табл. 1.

На участках наблюдалось значительное различие в характеристиках культур кедра сибирского: по высоте на 55,9 %, диаметру – на 310 %. После проведения осветления усилилась интенсивность роста в высоту

(изменение класса бонитета с V до III) и начинается процесс формирования кроновой морфологической структуры кедрачей. Различие выражается и в абсолютных величинах рядов распределения и правой асимметричностью, связанной с удалением при рубках ухода ослабленных и угнетённых деревьев (табл. 2).

*Таблица 1*  
**Таксационная характеристика культур кедра**

Участок	Состав	А, лет	Элемент	Н, м	D <sub>1,3</sub> , см	Σg, м <sup>2</sup> /га	Полнота	Класс бонитета	Запас, м <sup>3</sup> /га
1	49К46С+Л, Ив	45	К С	6,6 14,2	6,2 13,5	4,59 6,79	0,46 0,22	V II	25 56
2	10К	45	К	11,8	20,0	18,54	0,68	III	122

Примечание. Состав древостоев определялся по числу деревьев; А – возраст; Н – средняя высота; D<sub>1,3</sub> – средний диаметр; Σg – сумма площадей поперечных сечений.

*Таблица 2*  
**Статистический анализ рядов распределения культур кедра сибирского**

Участок	X <sub>ср.</sub> , см	σ, см	E	A	X <sub>min</sub> , см	X <sub>max</sub> , см
1	5,7	2,84	1,742	1,325	2,1	16,0
2	19,1	5,65	-1,000	-0,169	8,1	29,1

Примечание. X<sub>ср</sub> – средняя величина; σ – стандартное отклонение; E – эксцесс; A – асимметрия; X<sub>min</sub> – минимальная величина; X<sub>max</sub> – максимальная величина.

Точность полученных характеристик варьировала в культурах без рубок ухода от 5,6 до 10,5 %, а после осветления – от 3,4 до 9,2 %, что можно считать приемлемым. Средние значения достоверны при уровне доверительной вероятности  $p = 0,954$ . По данным анализа модельных деревьев и измерения годичных приростов в высоту были получены уравнения, отражающие ход роста культур кедра на участках № 1 и № 2. Регрессионное соотношение для связей морфологических признаков и диаметров стволов подтверждает выявленные различия. На основе данных уравнений были получены таблицы хода роста культур кедра без проведения рубок ухода и после осветления деревьев (табл. 3).

*Таблица 3*  
**Ход роста культур кедра в южной таёжной подзоне Средней Сибири**

Таксационные показатели	Возраст, лет							
	40	35	30	25	20	15	10	5
Рубки ухода (осветление)								
Высота, м	12,6	11,1	9,3	7,3	5,2	3,2	1,4	0,25
Диаметр, см	22,4	19,2	16,0	12,8	9,7	6,7	4,0	1,6

Таксационные показатели	Возраст, лет							
	40	35	30	25	20	15	10	5
Прирост по высоте, м	0,30	0,35	0,40	0,42	0,41	0,35	0,23	–
Прирост по диаметру, см	0,64	0,64	0,63	0,62	0,60	0,55	0,48	–
Рубка единичных деревьев								
Высота, м	–	7,2	6,2	5,1	3,7	2,3	1,0	0,2
Диаметр, см	–	8,9	8,1	7,2	6,1	4,7	3,1	1,4
Прирост по высоте, м	–	0,19	0,23	0,27	0,29	0,25	0,16	–
Прирост по диаметру, см	–	0,15	0,18	0,22	0,27	0,32	0,35	–

Ход роста культур кедра позволяет констатировать, что до 10 лет показатели растений практически не отличаются, а затем происходит резкое увеличение различия между основными производственными признаками деревьев. Таким образом, освобождение кедра от угнетающего воздействия других пород необходимо проводить, начиная с 10-летнего возраста.

### Библиографические ссылки

1. Руководство по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах (кедр сибирский). Утв. Пр. Госуд. Комитета СССР по лесу от 7 мая 1990 г. № 74. Москва, 1990. 43 с.
2. Митрофанов С. В. Лесоводственная эффективность создания и выращивания культур кедра сибирского в лесостепи восточного микроКлона Южного Урала : автореф. ... канд. с-х. наук по спец. 06.03.03. Екатеринбург, 2007. 19 с.
3. Юрасов Е. В, Абрамов Т. П. Влияние рубок ухода на рост кедровых культур // Проблемы лесоводства и лесной экологии. Минск, 1990. Ч. 2. С. 402–404.
4. Лоскутов Р. И, Вараксин Г. С. Перспективный способ искусственного выращивания кедра сибирского // Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока. Хабаровск, 1996. С. 52–53.

## ВЛИЯНИЕ ВЫБОРОЧНЫХ РУБОК НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНЫ КОРЕЙСКОЙ

Н. В. Выводцев<sup>1, 2</sup>, Р. Кобаяси<sup>3</sup>, А. Д. Ткаченко<sup>1</sup>

<sup>1, 2</sup>Тихоокеанский государственный университет  
Российская Федерация, г. Хабаровск

<sup>2</sup>Дальневосточный НИИ лесного хозяйства  
Российская Федерация, г. Хабаровск

<sup>3</sup>Центр полевых биосферных исследований Севера, Университет Хоккайдо  
Япония, Саппоро  
E-mail: 004193@tugudv.ru

*На 10 пробных площадях сосны корейской, пройденных выборочными рубками, проведены исследования семенной и древесной продуктивности сосны корейской. Исследована связь между возрастом и высотой, возрастом и диаметром, высотой и диаметром. Она варьировала от умеренной до тесной. Большая часть пробных площадей относится к разновозрастным древостоям (67 %). Через 10–15 лет после рубки величина радиального прироста на оставшихся деревьях соответствует дорубочным показателям.*

*Ключевые слова: сосна корейская, возрастная структура, семенная продуктивность, высота, диаметр, пробная площадь.*

## INFLUENCE OF SELECTIVE FELLING ON SEED PRODUCTIVITY OF KOREAN PINE

N. V. Vyvadtsev<sup>1, 2</sup>, R. Kobayashi<sup>3</sup>, A. D. Tkachenko<sup>1</sup>

<sup>1, 2</sup>Pacific National University,  
Khabarovsk, Russian Federation  
<sup>2</sup>Far Eastern Forestry Research Institute,  
Khabarovsk, Russian Federation

<sup>3</sup>Center for Northern Biosphere Field Research, Hokkaido University  
Japan, Sapporo  
E-mail: 004193@tugudv.ru

*Seed and wood productivity of Korean pine were investigated in 10 sample plots of Korean pine under selective harvesting. The relationship between age and height, age and diameter, height and diameter was investigated. It ranged*

*from moderate to close. Most of the sample areas belonged to mixed-age stands (67 %). In 10–15 years after felling, the value of radial growth on the remaining trees corresponds to pre-felling values.*

*Keywords: Korean pine, age structure, seed productivity, height, diameter, sample area.*

Сосна корейская (*Pinus koraiensis*) – коренной представитель древесной флоры кедрово-широколиственных лесов на Дальнем Востоке выполняет важные экологические, экономические и социальные функции. На оптимальную продуктивность, кроме климатических факторов, оказывает влияние возрастное формообразование кроны. Сосна кедровая – однодомное дерево. Урожайность семян зависит от возрастной структуры, состава насаждения, протяжения кроны, плотности стояния деревьев, запаса насаждения. В течение жизненного цикла происходит отпад части деревьев, форма кроны меняется. У молодых деревьев она округло-яйцевидная, у старовозрастных – продолговато-цилиндрическая, или обратноконическая, у перестойных, – шарообразная, часто многовершинная. Критерием ее оценки может служить отношение диаметра кроны к длине кроны. Наиболее молодые деревья имеют удлиненную крону и минимальную величину отношения и, как следствие, более высокую урожайность семян. Можно использовать отношение длины кроны к высоте дерева. Тогда, чем больше величина этого отношения, тем больше урожайность семян.

Для оценки потерь семенной продуктивности, связанных с выборочными рубками кедра в прошлом столетии, по справочным данным [1–3] и заложенным ранее пробным площадям (семь в Облученском районе Еврейской автономной области (северные), пять – в Лазовском районе Хабаровского края (южные) и три – в Нанайском (среднеамурские) районах Хабаровского края) определен возможный урожай семян. Расчет производился до выборочной рубки и после рубки. Семенная продуктивность (средняя по десятилетиям) бралась из Руководства по организации и ведению хозяйства в кедрово-широколиственных лесах для кедровников предгорий, относительная полнота которых 0,5–07, доля участия кедра в составе – 30–80 % [2]. Репродуктивность определена через возраст и полноту до рубки. Расчеты приведены в таблице.

Естественно, чем большее доля кедра в составе, тем больше семенная продуктивность. Проведенные расчеты показали на существенные потери семенной базы в регионе. В переводе на один га до рубки по средней урожайности можно было готовить 48,5 кг/га, то после выборочных рубок – 17 кг/га. Выборочные рубки оказали влияние на рост сопутствующих пород. Большинство из них существенно заявили о своем присутствии в насаждении.

**Таксационная характеристика древостоев после рубки/ до рубки**

№ п/п	Уро- жай- ность, кг/га	Возраст на высоте 1,3 м, лет	Состав насаждения	Интен- сивность рубки, %	Средний диаметр ствола, см	Средняя вы- сота, м	Запас древе- сины, м <sup>3</sup> /га	Средний прирост, м <sup>3</sup> /га	Общий запас, м <sup>3</sup> /га	Коли- чество, шт.
1-87	5 35	94 235	2К 1Е 1П 3П <sub>н</sub> 2Б <sub>ш</sub> 0,4К <sub>м</sub> +Д Я 4К 1Е 1П 1П <sub>н</sub> 2Б <sub>ш</sub> +Д Я К <sub>м</sub>	34	32,0 57,9	23,6 29,6	34 84	0,36 0,36	198 300	39 59
2-87	5 20	120 150	4К 1П 1Е 2П <sub>н</sub> 1Д 1Б <sub>ш</sub> +К <sub>м</sub> 4К 1П 1Е 2П <sub>н</sub> 1Д 1Б <sub>ш</sub> +К <sub>м</sub>	22	32,4 34,4	23,6 24,4	78 110	0,65 0,73	202 260	39 100
3-87	25 80	196 219	1К 1П 4П <sub>н</sub> 2Д 2К <sub>м</sub> +Б <sub>ш</sub> И <sub>г</sub> С <sub>у</sub> Е 8К 1Д 1П <sub>н</sub> +К <sub>м</sub> Б <sub>ш</sub> П И	57	23,7 49,0	17,1 23,0	22 162	0,18 0,74	170 400	45 108
4-87	10 45	107 181	3К 1П 2Д 1П <sub>н</sub> 1Б <sub>ш</sub> 1К <sub>м</sub> 1И <sub>г</sub> + Я О <sub>р</sub> 6К 1Д 1П <sub>н</sub> 1Б <sub>ш</sub> 1К <sub>м</sub> + П О <sub>р</sub> Я	47	29,4 45,0	21,1 25,7	57 82	0,53 0,45	190 357	73 98
5-87	10 6	98 45	2К 1П 3Я 1П <sub>н</sub> + К <sub>м</sub> 1Б <sub>ш</sub> 1Д + И 7К 1Е 1П <sub>н</sub> 1К <sub>м</sub> + 4Д Б <sub>ш</sub> Я П	60	28,4 55,0	21,2 29,1	34 285	0,36 1,48	162 404	41 99
8-88	10 45	94 235	2К 1Е 2П 1Я 2П <sub>н</sub> 1Д 1Б <sub>м</sub> 4К 1Е 1П 1Я 1П <sub>н</sub> 1Б <sub>ш</sub> 1Д И <sub>г</sub> К	40	24,7 59,0	16,6 26,2	28 79	0,30 0,34	158 265	62 86
9-88	25 45	180 237	27К 2,7Е О Я П 1,1П <sub>н</sub> 1,4Б <sub>ш</sub> 1,2В <sub>г</sub> 5,1Е 2,4П 1,4К 0,5Б <sub>ш</sub> 0,3П <sub>н</sub> 0,3Б <sub>ш</sub> С <sub>у</sub> К <sub>м</sub>	71	44,3 44,3	25,8 25,8	32 42	0,40 0,23	92 313	15 25
10-88	10 45	109 255	2К 2Е 2П 2П <sub>н</sub> 2Б <sub>ш</sub> 1Д ед 4 4К 0,7Е 0,4П 2,5П <sub>н</sub> 1,7Б <sub>ш</sub> 0,5Г 0,2К <sub>м</sub>	27	27,9 60,0	18,0 29,2	33 87	0,3 0,37	221 301	52 78
3-87	25 45	100 190	3К 3П <sub>н</sub> 1К <sub>м</sub> 1П 2Д + Е П С <sub>у</sub> Б <sub>г</sub> 4К 1Е П 2Д 2П <sub>н</sub> К <sub>м</sub> ед Б	35	32 39,8	22,4 27,5	68 122	0,59 0,64	208 322	101 150
5-88	45 80	212 236	6К 2П <sub>н</sub> 1П 1Е + Б <sub>ш</sub> 8К 1П 1П <sub>н</sub> Е К <sub>м</sub>	39	44,2 46,4	33,0 34,3	162 422	0,76 1,99	234 532	55 203
	170 485						163			

По объединенной совокупности модельных деревьев для каждой ступени толщины определен возраст и скорость перехода деревьев из ступени в ступень. В Лазовском районе на переход из ступени 12 в ступень 56 кедр корейский будет затрачивать 129, в Нанайском районе – 133, в Облученском – 110 лет. Эти возраста соответствуют количественной спелости кедровых древостоев.

Рассчитана урожайность семян до рубки и после рубки сосны корейской. Дорубочные кедровники имели более высокую продуктивность семенную и древесную. Таким образом, выборочные рубки сосны корейской оказали негативное влияние на семенную и древесную продуктивность.

### **Библиографические ссылки**

1. Моисеенко С. Н. Таблицы хода роста кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока. Хабаровск : ДальНИИЛХ, 1966. 91 с.
2. Руководство по организации и ведению хозяйства в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока (кедр корейский) : Приказ Государственного комитета СССР по лесу от 14 ноября 1990 г. № 178.
3. Справочник для учета лесных ресурсов Дальнего Востока. Хабаровск : ДальНИИЛХ, 2010. 527 с.

© Выводцев Н. В., Кобаяси Р., Ткаченко А. Д., 2025

**ИЗУЧЕНИЕ ЛИМОНА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ  
БОТАНИЧЕСКОГО САДА КУБАНСКОГО ГАУ  
им. И. Т. ТРУБИЛИНА**

доц. И. В. Горбунов, студ. И. И. Горбунов

Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина  
Российская Федерация, г. Краснодар  
E-mail: Vectra-801@mail.ru

*Представлены результаты 2-х летних исследований (2023–2024 гг.) роста и плодоношения сортов лимона в условиях оранжерей Ботсада КубГАУ. В опыте участвовали сорта Мейера (к), Лисбон, Вилла Франка. Изучаемые сорта лимона отличались особенностями цветения, по урожайности в сумме за два года выделился сорт Мейера.*

*Ключевые слова:* оранжерея, ботанический сад, лимон, плодоношение.

**STUDYING LEMON IN THE PROTECTED GROUND  
OF THE BOTANICAL GARDEN IN THE KUBAN STATE  
AGRARIAN UNIVERSITY I. T. TRUBILINA**

I. V. Gorbunov, I. I. Gorbunov

Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin  
Krasnodar, Russian Federation  
E-mail: Vectra-801@mail.ru

*The article presents the results of two-year studies (2023–2024) of the growth and fruiting of lemon varieties in the greenhouses of the KubSAU Botanical Garden. The varieties Meyer (k), Lisbon, and Villa Franca participated in the experiment. The studied lemon varieties differed in flowering features; the Meyer variety stood out in terms of yield in total for two years.*

*Keywords:* greenhouse, botanical garden, lemon, fruiting.

Плоды лимонов считаются весьма полезными для организма человека. Из-за целебных свойств, в основном высокого содержания биологически активных веществ, аскорбиновой кислоты – витамина С, лимоны стали выращивать как культурное растение. Как субтропическая плодовая культура лимон в настоящее время занимает одно из первых мест по объему производства в мире [1].

К сожалению, южная часть Краснодарского края находится в зоне так называемых северных субтропиков, поэтому выращивание лимонов открытом грунте невозможно. Следовательно, эффективность выращивания этой культуры в защищенном грунте определяется агротехническими мероприятиями, от которых зависит урожайность и качество продукции [2].

Цель исследований – изучение технологии выращивания и размножения лимонов в оранжерее, а также выявление морфологических и физиологических особенностей лимонов, выращиваемых в закрытом грунте.

В задачу исследований входило ознакомление с сортами лимонов и их различием по морфологическим показателям.

Для решения наших задач был поставлен опыт в оранжерее ботанического сада КубГАУ. Объектами исследования являлись сорта: Лимон Мейера (к), Лисbon и Вилла Франка в 30-летнем возрасте, привитые на подвое трифолиата, схема посадки  $3 \times 3$  м. Все данные прошли статистическую обработку [3]. Повторность опыта 3-х кратная. За однократную повторность принято «дерево-делянка».

Нами в 2021 году была проведена средняя омолаживающая обрезка. Затем в период вегетации проводили вырезку сухих ветвей, а также обломку растущих внутрь кроны побегов, старались удалять уже отплодоносившие плодовые ветви. Места срезов крупных ветвей замазывали масляной краской. Во время приостановки роста мы укорачивали вертикальные побеги на длину 15–20 см, а затем из появившихся на них побегах оставляли 3–4 верхушки, которые при достижении также 15–20 см прищипывали, формируя ветви 2–3 порядка, верхушки которых также пинцировали. Впоследствии на них формировали ветви третьего и четвертого порядка ветвления. Впоследствии мы старались поддерживать формировку кроны, ограничиваясь лишь санитарной обрезкой [4; 5].

Учеты и наблюдения проводили в 2023–2024 годах.

Цитрусовые культуры в условиях оранжерей Западного Предкавказья отличаются от субтропиков России иными сроками прохождения фенологических фаз, которые зависят не только от суммы активных температур, но и от видового и сортового состава. Среди сортов лимона раньше вегетацию начинают лимон Мейера, далее лимон Лисбон, Вилла Франка.

Как видно из представленных данных (табл. 1), лимоны, произрастающие в оранжереях, имеют различное количество волн роста. Так, у сорта Мейера наблюдается три волны роста, у остальных сортов лимонов – по две. При этом первая волна самая длительная.

Также изучаемые сорта отличались по датам начала вегетации. Самыми ранними сроками отличался контрольный вариант, далее следовал Лисбон и Вилла Франка. Связано это скорее всего с сортовыми особенностями изучаемых лимонов.

По продолжительности цветения сорта лимонов могут иметь различную длительность.

Таблица 1  
Фенофазы лимонов изучаемых сортов в условиях оранжереи, 2023 г.

Сорта	Дата нача- ла вегета- ции	Волны роста, дни			Конец вегетации
		первая	вторая	третья	
Лимон Мейера (к)	11.02	114	62	30	10.11
Лисbon	20.02	98	76	—	10.11
Вилла-Франка	28.02	102	73	—	10.11

Таблица 2  
Продолжительность цветения и размещения урожая у изучаемых сортов лимона

Сорта	Длительность цветения, дни	Размещение урожая, %		Процент полезной завязи
		однолетние побеги	двулетние побеги	
Лимон Мейера (к)	31 и 22	31	69	9 и 12
Лисbon	26	—	100	15
Вилла-Франка	29	—	100	13

Как показывают наши наблюдения, признаки ремонтантного цветения проявляются у контрольного варианта, оно проходило в две волны. При этом в первую волну распускались почки на прошлогодних приростах, там же формировалась большая часть урожая. Соответственно, и результат за-вязывания плодов был различным. С повышением температуры в оранже-рее ухудшались и условия для оплодотворения распустившихся цветков. Этим можно объяснить низкий процент полезной завязи в летние месяцы (около 9 %). Основная масса урожая была собрана с приростов прошлого года.

Урожай является суммирующим показателем, который характеризует состояние насаждений, правильность выбранной агротехники, а в данном случае соответствие условий выращивания экологическим требованиям культуры лимона. Представлялось интересным провести учет урожая у изучаемых сортов лимона. Данные приведены в табл. 3.

Таблица 3  
Урожай лимонов в оранжереях КубГАУ

Сорта	Урожай плодов, кг/дерево		Суммарный урожай за 2 года, кг/дерево
	2023 г	2024 г	
Лимон Мейера (к)	14,5	16,1	30,6
Лисbon	13,0	10,0	23,0
Вилла-Франка	11,4	12,6	24,0
HCP <sub>05</sub>	—	0,1	—

Как видим из приведенных данных, у сортов Мейера и Вилла-Франка урожай в 2024 году был выше по сравнению с 2023 годом. У сорта Лисbon, наоборот, самым продуктивным был 2023 год. В сумме за два года иссле-

дований большей продуктивностью отличался контрольный вариант, меньшей урожайностью отличался сорт Лисbon, Вилла-Франка занял промежуточное положение.

### **Библиографические ссылки**

1. Даньков В. В., Скрипниченко М. М., Горбачёва Н. Н. Субтропические культуры : учебное пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 160 с.
2. Дорошенко Т. Н., Горбунов И. В., Черниенко Б. Г., Ященко С. А. Особенности некорневого питания яблони органическим удобрением в связи со стабилизацией плодоношения в условиях юга России // Субтропическое и декоративное садоводство. 2019. № 70. С. 223–229.
3. Рязанова Л. Г., Горбунов И. В. Планирование исследований в плодоводстве : учеб. пособие. Краснодар : КубГАУ, 2016. 93 с.
4. Горбунов И. В., Дзябко Е. П. Изучение влияния дополнительных приемов обрезки для ускорения плодоношения яблони привитой на подвое ММ106 в условиях прикубанской зоны садоводства // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Брянск : Брянский ГАУ, 2016. С. 158–163.
5. Горбунов И. В. Перспективные конструкции яблоневых насаждений для ландшафтного садоводства прикубанской и черноморской зон: дис. ... канд. с-х. наук: 06.01.07. Краснодар, 2000. 163 с.

© Горбунов И. В., Горбунов И. И., 2025

УДК 57.085.23:581.3

**КАРИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *LARIX SIBIRICA* LEDEB.  
В ЭМБРИОГЕННЫХ КЛЕТОЧНЫХ ЛИНИЯХ, ПОЛУЧЕННЫХ  
С ПОМОЩЬЮ СОМАТИЧЕСКОГО ЭМБРИОГЕНЕЗА**

науч. сотр. О. В. Горячкина, науч. сотр. М. Э. Пак,  
вед. науч. сотр. И. Н. Третьякова

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

*Представлены результаты кариологического исследования эмбриогенных клеточных линий лиственницы сибирской. Установлено, что цитогенетически стабильные клеточные линии могут сохранять в кариотипе нормальное для данного вида диплоидное число хромосом ( $2n = 24$ ) в течение нескольких лет. В то же время у ряда исследованных клеточных линий наблюдаются различные хромосомные и геномные мутации. Наиболее распространенным нарушением в клеточных линиях лиственницы сибирской является анеуплоидия, а именно трисомия по одной или нескольким парам хромосом.*

*Ключевые слова:* лиственница, эмбриогенез, кариотип, хромосома, анеуплоидия, трисомия.

**KARYOLOGICAL FEATURES OF *LARIX SIBIRICA* LEDEB.  
IN EMBRYOGENIC CELL LINES OBTAINED BY SOMATIC  
EMBRYOGENESIS**

O. V. Goryachkina, M. E. Pak, I. N. Tretyakova

V. N. Sukachev Institute of Forest SB RAS – Separate Unit FIC KSC SB RAS  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: kvitko@ksc.krasn.ru

*We present the results of cytogenetic analysis of embryogenic cell lines of *Larix sibirica* obtained by somatic embryogenesis. Three cytogenetically stable cell lines were detected to kept diploid chromosome number  $2n=24$ , typical for the species, for several years. At the same time, some embryogenic CLs were shown to possess various chromosome and genome mutations. The most common abnormality in Siberian larch cell lines is aneuploidy, namely trisomy of one or more pairs of chromosomes.*

*Keywords: larch, embryogenesis, karyotype, chromosome, aneuploidy, trisomy.*

Соматический эмбриогенез – вегетативный способ массового тиражирования растений, позволяющий существенно ускорить генетико-селекционные исследования и увеличить масштабы получаемого посадочного материала важных лесохозяйственных объектов с селекционно-значимыми признаками. Это особенно актуально для медленно растущих хвойных растений. Известно, что условия культуры, продолжительность культивирования, применение регуляторов роста – все эти факторы могут приводить к различным изменениям в кариотипе растений, в частности, к увеличению частоты мутаций [1]. Для успешного размножения хвойных через соматический эмбриогенез необходимо проводить оценку генетической стабильности полученных эмбриогенных культур.

В настоящей работе приводятся результаты кариологического исследования эмбриогенных клеточных линий (КЛ) лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) разной продолжительности культивирования из коллекционного банка эмбриогенных культур лаборатории лесной генетики и селекции Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН (г. Красноярск). Введение в культуру, инициация и пролиферация эмбриогенных культур у лиственницы сибирской описывались в работах авторов ранее [2; 3]. Кариологический анализ глобулярных соматических зародышей проводили на этапе пролиферации с использованием существующих методик [4] с собственными модификациями.

Кариологический анализ показал, что при соматическом эмбриогенезе лиственницы сибирской можно получить цитогенетически стабильные клеточные линии, содержащие нормальный для данного вида набор хромосом ( $2n = 24$ ). Такие клеточные линии были выявлены как среди «молодых», культивируемых 1–2 года или менее (КЛ 16.28, 17.7, 22.47.1, 23.21.2), так и среди длительно культивируемых (КЛ 6). Исследование КЛ 6 проводилось дважды: после 6 и 11 лет культивирования. Генетическая стабильность данной клеточной линии подтверждена также с помощью микросателлитного анализа [5].

Наиболее распространенным нарушением в клеточных линиях лиственницы сибирской является анеуплоидия, а именно трисомия по одной или нескольким парам хромосом. При этом число хромосом для каждой клеточной линии остается стабильным. Так, у КЛ 4 после 7 лет культивирования в кариотипе содержалось 25 хромосом ( $2n = 25$ ), в большинстве клеток наблюдалась дополнительная субметацентрическая хромосома. Анализ кариотипа выявил, что в разных клетках трисомия наблюдается по разным парам субметацентриков. При этом данная клеточная линия формировала большое количество соматических зародышей, но все они не созревали. Повторное исследование КЛ 4 было проведено после 13 лет культивирования, и в большинстве клеток наблюдалось уже 26 хромосом ( $2n = 26$ ).

В кариотипе присутствовали дополнительные метацентрик и субметацентрик; трисомия наблюдалась по разным парам хромосом. Хромосомные мутации (ацентрические кольца, хромосомные фрагменты) наблюдались единично в 0,7 % просмотренных клеток.

Были отмечены и молодые клеточные линии, содержащие в кариотипе анеупloidное число хромосом. Так, у КЛ 21.20.2 ( $2n = 25$ , время культивирования 2 года) в большинстве клеток наблюдалась трисомия по VIII или IX паре субметацентрических хромосом. У КЛ 107 ( $2n = 28$ , время культивирования 4 года) в большинстве клеток наблюдалась трисомия по двум парам длинных метацентриков без вторичных перетяжек (I, II) и двум парам наиболее крупных субметацентриков (VII, VIII). У данной клеточной линии наблюдались микроядра в 5,0 % клеток на стадии интерфазы.

Причинами изменения числа хромосом, вероятно, являются аномалии митотического цикла, связанные с возможным мутагенным действием гормонов и стимуляторов роста, а также накопление в популяции генетически измененных клеток в результате длительного культивирования [6]. Известно, что одним из последствий клеточной полиплоидизации является увеличение уровня клеточного метаболизма [7]. Возможно, появление дополнительных хромосом в клетках клеточных линий лиственницы сибирской также связано с адаптацией к условиям культуры.

В литературе имеются данные о цитогенетической нестабильности эмбриогенных культур некоторых видов лиственниц [8]. Большое количество анеупloidных клеток (до 70 %) наблюдалось в эмбриогенной культуре гибридного вида *Larix x eurolepis* [9]. Сомаклональная изменчивость по числу хромосом была обнаружена у растений *Picea abies*, полученных с помощью соматического эмбриогенеза [10].

Полученные результаты показывают, что эмбриогенные клеточные линии лиственницы сибирской могут сохранять цитогенетическую стабильность в течение нескольких лет. Вместе с тем, при соматическом эмбриогенезе лиственницы сибирской могут появляться клеточные линии, содержащие аномальный для данного вида набор хромосом. Кариологический анализ является наиболее универсальным методом для контроля генетической стабильности клеточных линий коллекционного банка эмбриогенных культур.

### Библиографические ссылки

1. Sarmast M. K. Genetic transformation and somaclonal variation in conifers // Plant Biotechnology Reports. 2016. P. 1–17.
2. Эмбриогенный потенциал длительно пролиферирующих клеточных линий *Larix sibirica* *in vitro* / М. Э. Пак, А. С. Иваницкая, Л. М. Двойнина, И. Н. Третьякова // Сибирский лесной журнал. 2016. № 1. С. 27–38.
3. Третьякова И. Н., Барсукова А. С. Соматический эмбриогенез в культуре *in vitro* трех видов лиственницы // Онтогенез. 2012. Т. 43, № 6. С. 425–435.

4. Методика кариологического изучения хвойных пород / Л. Ф. Правдин, В. А. Бударагин, М. В. Круклис, О. П. Шершукова // Лесоведение. 1972. Т. 2. С. 67–75.

5. Особенности соматического эмбриогенеза длительно пролиферирующих эмбриогенных клеточных линий *Larix sibirica* *in vitro* / И. Н. Третьякова, М. Э. Пак, А. С. Иваницкая, Н. В. Орешкова // Физиология растений. 2016. Т. 63,. № 6. С. 812–822.

6. Cytogenetic analysis of a long-term *Triticum timopheevii* (Zhuk.) Zhuk. cell suspension culture / S. E. Zorinyants, A. V. Nosov, E. D. Badaeva, I. N. Smolenskaya, N. S. Badaev // Plant Breeding. 1995. Vol. 114, № 3.

7. Кунах В. А. Геномная изменчивость соматических клеток растений и факторы, регулирующие этот процесс // Цитология и генетика. 1980. Т. 14, № 1. С. 73–81.

8. Embryogenesis and genetic stability in long term megagametophyte-derived cultures of larch / P. Von Aderkas, R. Pattanavibool, K. Hristoforoglu, Y. Ma // Plant Cell Tiss. Org. Cult. 2003. Vol. 74. P. 27–34.

9. Nkongolo K. K., Klimaszewska K. Cytological and molecular relationships between *Larix decidua*, *L. leptolepis* and *Larix x eurolepis*: identification of species-specific chromosomes and synchronization of mitotic cell // Theor. Appl. Genet. 1995. Vol. 90. P. 827–834.

10. Somatic embryogenesis and somaclonal variation in Norway spruce: morphogenetic, cytogenetic and molecular approaches / J. L. Fourré, P. Berger, L. Niquet, P. André // Theor Appl Genet. 1997. Vol. 94. P. 159–169.

*Исследования проведены в рамках базового проекта ФИЦ КНЦ СО РАН FWES-2024-0028 «Биоразнообразие лесов Сибири: экологодинамический, генетико-селекционный, физико-химический и ресурсно-технологический аспекты».*

© Горячкина О. В., Пак М. Э., Третьякова И. Н., 2025

УДК 630\*232.4+630\*57(571.6)

**ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ КЕДРА КОРЕЙСКОГО  
ПОД ПОЛОГОМ ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ  
ЛИСТВЕННИЦЫ ДАУРСКОЙ В ХЕХЦИРСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ  
ХАБАРОВСКОГО КРАЯ**

канд. с.-х. наук В. С. Грек, канд. биол. наук А. А. Нечаев,  
науч. сотр. Д. В. Павлов, ст. науч. сотр. Н. В. Романова

Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства  
Российская Федерация, г. Хабаровск  
E-mail: dalniilh.fbu@yandex.ru

*Приведены результаты долговременного наблюдения естественного возобновления кедра корейского под пологом искусственных насаждений лиственницы даурской в Хехцирском лесничестве Хабаровского края. Происхождение всходов кедра корейского – занос семян птицами. Со временем под верхним пологом появляются растения других видов, характерных для этих условий произрастания. В возрасте 60 лет и более рекомендуется постепенная рубка древостоя *Larix dahurica* при условии сохранения подроста ценных пород.*

*Ключевые слова:* кедр корейский, лиственница даурская, естественное возобновление, искусственное насаждение, полог древостоя.

**PINUS KORAIENSIS NATURAL RENEWAL UNDER THE LARIX  
DAHURICA CANOPY OF ARTIFICIAL PLANTATIONS IN THE  
KHEKHTSIR FORESTRY OF THE KHABAROVSK TERRITORY**

V. S. Grek, A. A. Nechaev, D. V. Pavlov, N. V. Romanova

Far Eastern Forestry Research Institute (FEFRI)  
Khabarovsk, Russian Federation  
E-mail: dalniilh.fbu@yandex.ru

*The results of long-term observation of the natural renewal of *Pinus koraiensis* under the canopy of artificial plantations of *Larix dahurica* in the Khekhtsir forestry of the Khabarovsk Territory are presented. The origin of *Pinus koraiensis* seedlings is the introduction of seeds by birds. Over time, plants of other species characteristic of these growing conditions appear under the upper canopy. At the age of 60 years or more, gradual removal of *Larix dahurica* wood is recommended, provided that the undergrowth of valuable species is preserved.*

*Keywords: Korean cedar, Dahurian larch, natural renewal, artificial plantation, canopy.*

Восстановление кедра корейского после интенсивных промышленных рубок и пожаров – одна из важнейших задач лесной отрасли в южной части Дальнего Востока России. Задача восстановления кедровников может решаться разными путями. Один из них – использование естественных сил природы путем создания благоприятных условий для расселения дикими животными семян, содействие появлению всходов, росту и развитию естественного подроста кедра корейского. По многолетним наблюдениям директора Хехцирского лесхоза Г. Д. Шелогаева особенно благоприятные условия для возобновления кедра создаются в культурах лиственницы благодаря ежегодному опаду хвои, препятствующему задернению почвы травянистой растительностью и распространению низовых пожаров [3]. Происхождение всходов кедра корейского – занос семян птицами [2]. Возобновление кедра появляется, когда культуры лиственницы достигают возраста 22–25 лет, происходит смыкание полога, а напочвенный покров еще находится в состоянии мертвого покрова. При этом источники обсеменения в виде семеносящих деревьев кедра в радиусе до одного километра от участка произрастания искусственных насаждений лиственницы отсутствуют. Сомкнутые древостои лиственницы привлекают птиц – распространителей семян кедра корейского и дуба.

Описываемые культуры лиственницы были заложены в 1961 г. в кв. № 20, выдел 23 Лесопаркового участкового лесничества. Лиственничное насаждение общей площадью 2,2 га характеризуется постоянной пробной площадью 20-1999, размером 50×50 м (0,25 га). Коренной тип условий произрастаний – долинный кедровник. Первые годы насаждения лиственницы росли по I бонитету. Средний годичный прирост на тот момент составил 4,8 м<sup>3</sup>/га. В насаждении дважды проводились рубки прореживания. Во время второго приема рубки было заготовлено более 50 м<sup>3</sup>/га деловой древесины. К 1999 г. в возрасте 40 лет таксационная характеристика насаждения имела: состав 8,4Л1,6Бб; полноту 0,78; запас древесины 223 м<sup>3</sup>/га, средний диаметр древостоя лиственницы 15,6 см, березы белой – 13,2 см, число стволов лиственницы 898 шт./га, березы – 316 шт./га. Под пологом лиственницы в то время насчитывалось 15 видов древесных пород, формирующих подрост, общей численностью 6,7 тыс. шт./га, в том числе кедр корейский – 2,1 тыс. шт./га. Средняя высота кедра – 2,0 м, диаметр ствола у корневой шейки – 3,0 см, диаметр кроны – 1,3 м, средний прирост по высоте ствола – 7,5 см/год, средний прирост за последние 5 лет – 9,3 см/год. Разнообразие составанского насаждения лиственницы было выражено наличием 19 видов деревьев, включая бархат амурский и орех маньчжурский, 17 видов кустарников и лиан, в том числе аралия высокая, 44 вида травянистых растений.

В 2011 г. проводились более детальные повторные учеты подроста. Насаждения лиственницы в возрасте 52 лет имело таксационную полноту 0,8, среднюю высоту деревьев 19 м и средний диаметр 24 см. Состав древостоя 8,5Л1,5Бб, запас 250 м<sup>3</sup>/га. Сомкнутость полога лиственницы 0,7–0,75. Освещенность на открытом месте в пасмурную погоду 13,5 клк. У 30 экземпляров подроста кедра корейского, взятых способом случайной выборки, были произведены замеры высоты и диаметра ствола, ширины и протяженности кроны, прироста ствола в высоту по его мутовкам за последние 12 лет, а также освещенность в верхней части кроны. Подрост кедра корейского, произрастающая под пологом совсем не разреженного насаждения, устойчиво демонстрирует в последние 12 лет вполне удовлетворительные показатели роста. Средний прирост по высоте в 2000–2011 гг. находился в пределах 7,9–12,2 см. С начала появления до 2000 г. он был в среднем на уровне 5,5–6,0 см, а в целом за весь период роста равен 7,5 см. Длина живой кроны составляет 78 %, а ширина 65 % от длины ствола. Освещенность крон деревьев кедра равна в среднем 1,5 клк, что составляет 11 % от освещенности на открытом месте, то есть в ясную погоду освещенность деревьев находилась на уровне 6–7 клк.

В качестве особенности статистических показателей следует отметить относительную стабильность коэффициента изменчивости и его умеренные величины по освещенности, высоте ствола, размерам крон и несколько большие, но не запредельные, по приросту ствола в высоту. Это указывает на относительную однородность среды произрастания по освещенности, создающуюся под пологом лиственницы. Подтверждением того, вероятно, может служить и невысокая, но устойчивая корреляция прироста по высоте ствола с освещенностью крон, например в 2011 г. она равнялась 0,34, а в 2010 г. – 0,23 [1].

Состояние крон деревьев кедра в 2011 г. было удовлетворительным, отпада деревьев не отмечено, однако средний прирост ствола по высоте в последние 4 года снизился в сравнении со средним приростом за 8 предшествующих лет на 18 %. Возможно это связано с повышением требований подроста кедра такого возраста к условиям среды по освещенности.

В 2021 г. на пробной площади произведен повторный перечет деревьев лиственницы и составляющих пород. Лиственница: средний диаметр 28,2 см, средняя высота 20,5 м, густота 420 шт./га. Бонитет 2, запас 261 м<sup>3</sup>/га, относительная полнота – 0,78. Тип леса – кустарниковый кедровник с ильмом, ясенем и елью. Состав древостоя: 8,4Л1,6БбедОл,Ив. Подрост: состав – 3К4Бб1Я1Д1др., высота – 1,5 м, количество – 6700 шт./га.

Флористическое описание пробной площади выполнено в 2021 г., предыдущая ревизия проведена в 2015 г. Состав деревьев составляет 20 видов: бархат амурский, береза плосколистная, дуб монгольский, ель корейская, кедр корейский (сосна корейская), клен гиннала (к. приречный), к. зеленокорый, к. моно (к. мелколистный), липа амурская, лиственница даурская (л. Гмелина), маакия амурская, ольха волосистая, орех маньчжур-

ский, пихта почкочешуйная (п. белокорая), рябина сибирская, трескун амурский (сирень амурская), черемуха Маака, ч. обыкновенная (ч. азиатская), яблоня ягодная (я. сибирская), ясень маньчжурский.

В результате ревизии 2021 г. не обнаружены древесные растения шести видов, которые фиксировались 2015 г.: береза даурская (б. черная), ива козья, ива поронайская, ильм лопастный (и. горный), ильм японский (и. долинный, и. сродный), тополь дрожащий (осина). Эти виды исчезли из состава фитоценоза. Из числа древесных растений добавился трескун амурский.

Многие светолюбивые виды из числа древесных, кустарниковых и травянистых растений в составе густых насаждений лиственницы находятся в условиях фитоценотического пессимума – крайне снижены их численность, обилие, покрытие, жизненность, фитомасса и другие показатели развития.

Подлесок (кустарниковый ярус) составляют кустарники, полукустарники и лианы, которые размещены по территории неравномерно и чаще в виде единичных экземпляров и низкой жизненности. Общее проективное покрытие кустарникового яруса не более 5 %. Среди них преобладают виды, характерные для хвойно-широколиственных лесов. В состав подлеска входят 18 видов: акантопанакс сидячеветковый, аралия высокая (а. маньчжурская), бересклет малоцветковый, боярышник Максимовича, виноград амурский, жимолость золотистая (ж. горбатая), ж. Максимовича, ж. съедобная, калина Саржента, клен укурунду (к. желтый), лещина маньчжурская, малина сахалинская, рябинник рябинолистный, смородина печальная, спирея иволистная, с. средняя, шиповник иглистый, элеутерококк колючий.

В результате ревизии 2021 г. не найдены кустарниковые и полукустарниковые растения 5 видов, которые фиксировались 2015 г.: актинидия коломикта, барбарис амурский, диоскорея ниппонская, княжик охотский, лимонник китайский. Эти виды также исчезли из состава фитоценоза. Из числа кустарников добавился элеутерококк колючий.

Травяно-кустарничковый ярус редкий, неравномерный. Общее проективное покрытие 30–40 %. В состав травяного покрова входят 39 видов: ветровочник удский (ветреница удская), грушанка мясокрасная, земляника маньчжурская, лепторумора амурская (щитовник амурский), оноклея чувствительная, соссюрея амурская, тригонотис укореняющийся (т. корейский), щитовник толстокорневищный (щ. Буша) и др.

В результате ревизии 2021 г. не обнаружены травянистые растения 6 видов, которые фиксировались в 2015 г.: вороний глаз шестилистный, дудник Максимовича, иван-чай узколистный, клевер ползучий (к. белый), ожика рыжеватая, чистец шероховатый. Эти виды также исчезли из состава фитоценоза. Однако добавились травянистые растения 5 видов: волжанка двудомная, вейник Лангсдорфа, седмичник европейский, тригонотис укореняющийся и шлемник повислый.

Под пологом искусственных насаждений лиственницы даурской в возрасте до 60 лет в Хехцирском лесничестве наблюдается успешное возобновление подроста кедра корейского и других ценных пород. Одновременно происходит формирование подлеска и напочвенного покрова, характерных для коренных лесов кедрово-широколиственной формации. В целях создания более благоприятных условий для роста кедра корейского необходимо произвести частичную или полную рубку древостоя лиственницы.

### **Библиографические ссылки**

1. Корякин В. Н., Диличенко Ю. В., Романова Н. В. Состояние подроста кедра корейского под пологом насаждений лиственницы искусственного происхождения // Леса и лесное хозяйство в современных условиях. Хабаровск : ДальНИИЛХ, 2011. С. 116–118.
2. Нечаев В. А., Нечаев А. А. Семена хвойных пород – важнейшая кормовая база птиц на Дальнем Востоке // Интенсификация использования и воспроизводства лесов Сибири и Дальнего Востока. Хабаровск : ДальНИИЛХ, 2021. С. 283–308.

© Грек В. С., Нечаев А. А., Павлов Д. В., Романова Н. В., 2025

## **ВЛИЯНИЕ КЛЕТОЧНЫХ СОКОВ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**

студ. Е. А. Громов<sup>1</sup>, доц. А. А. Коротков<sup>1</sup>, канд. О. К. Пашенных<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Сибирский государственный университет науки и технологий  
имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, г. Красноярск

<sup>2</sup>Институт космических технологий ФИЦ КНЦ СО РАН  
Российская Федерация, г. Красноярск  
E-mail: nyamker@gmail.com

*Было изучено влияние клеточных соков на прорастание семян сосны обыкновенной разных классов качества. Проведен сравнительный анализ полученных данных. Были выявлены варианты, показавшие лучший результат по всхожести.*

*Ключевые слова: клеточные соки, сосна обыкновенная, семена, всхожесть.*

## **THE EFFECT OF INTRACELLULAR FLUID OF FRUIT PLANT ON THE GERMINATION OF PINE SEEDS**

E. A. Gromov<sup>1</sup>, A. A. Korotkov<sup>1</sup>, O. K. Pashennih<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
Krasnoyarsk, Russian Federation

<sup>2</sup>Federal research center “Krasnoyarsk science center of the Siberian  
branch of the Russian Academy of Sciences”  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: nyamker@gmail.com

*The effect of intracellular fluid on the germination of common pine seeds of different quality classes was studied. A comparative analysis of the obtained data was conducted. The variants that showed the best results in terms of germination were identified.*

*Keywords: intracellular fluid, pinus sylvestris, seeds, germination.*

Влияние на всхожесть семян сосны обыкновенной стимуляторов роста, в том числе из растительного сырья, изучали В. Ю. Острошенко и др. [3; 4], А. В. Егорова [2], О. М. Храмченкова [5]. Для проведения исследо-

вания были выбраны клеточные соки, полученные из фитомассы трех видов древесных растений и семена сосны обыкновенной, собранные на территории абаканского лесничества и ООО ПРК «Терминал». В исследовании использовались клеточные соки калины обыкновенной (*Viburnum opulus* L.), рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), облепихи крушиновой (*Hippophae rhamnoides* L.). Были испытаны 4 варианта, в каждой группе находилось по 100 шт. семян I, II и III классов качества. Класс качества семян был определен предварительно. Контрольную группу семян замачивали в дистиллированной воде на 36 часов при комнатной температуре, затем раскладывали на фильтровальную бумагу в чашках Петри для проращивания. Семена ежедневно проветривали, по мере высыхания фильтровальной бумаги добавляли дистиллированную воду. Экспериментальные группы семян замачивались в 10%-ном растворе клеточных соков на 36 часов, в дальнейшем технология идентична контрольной группе. На 3, 5, 7, 10, 15-й дни проращивания проводили учет количества проросших семян. На 15-й день исследования, согласно ГОСТ [1], были получены итоговые данные (табл. 1).

Таблица 1

**Данные, полученные в ходе исследования по проращиванию семян, количество, шт./ %**

Вариант	Класс качества	Обозначение дней учета				
		3	5	7	10	15
		Месяц, число учета				
		3.05	5.05	7.05	10.05	15.05
Контроль	I	6/94	56/38	18/20	3/17	0/17
	II	0/100	18/82	12/70	28/42	2/40
	III	9/91	20/71	10/61	3/58	3/55
<i>Viburnum opulus</i>	I	18/82	23/59	2/57	1/56	4/52
	II	14/86	14/72	30/42	4/38	0/38
	III	7/93	24/69	22/47	4/43	2/41
<i>Sorbus aucuparia</i>	I	13/87	11/76	8/68	17/51	2/49
	II	0/100	14/86	22/62	6/56	2/54
	III	0/100	8/92	13/79	7/72	2/70
<i>Hippophae rhamnoides</i>	I	20/80	20/60	26/34	10/24	0/24
	II	2/98	22/86	26/60	20/40	4/36
	III	7/93	23/70	17/53	13/40	1/39

Полученные данные были обработаны и занесены в табл. 2.

Показатели всхожести семян в группах, обработанных растворами клеточных соков, сравнили с результатами контрольной группы, результаты занесли в таблицу. Отклонения показателей всхожести семян, обработанных клеточными соками от контрольной группы представлены на рис. 1.

Таблица 2

**Посевные качества семян сосны обыкновенной, обработанных клеточными соками**

Раствор	Класс качества	Всходесть техническая, шт.	Энергия прорастания за 7 дней, шт.	Средний семенной покой, дни
Контроль	I	83	80	5,46
	II	60	30	8,06
	III	45	39	6,04
<i>Viburnum opulus</i>	I	48	43	5,27
	II	62	58	5,83
	III	59	53	6,18
<i>Sorbus aucuparia</i>	I	51	32	6,86
	II	46	38	7,13
	III	30	21	5,83
<i>Hippophae ramnoides</i>	I	76	66	5,81
	II	64	40	7,54
	III	61	47	6,55

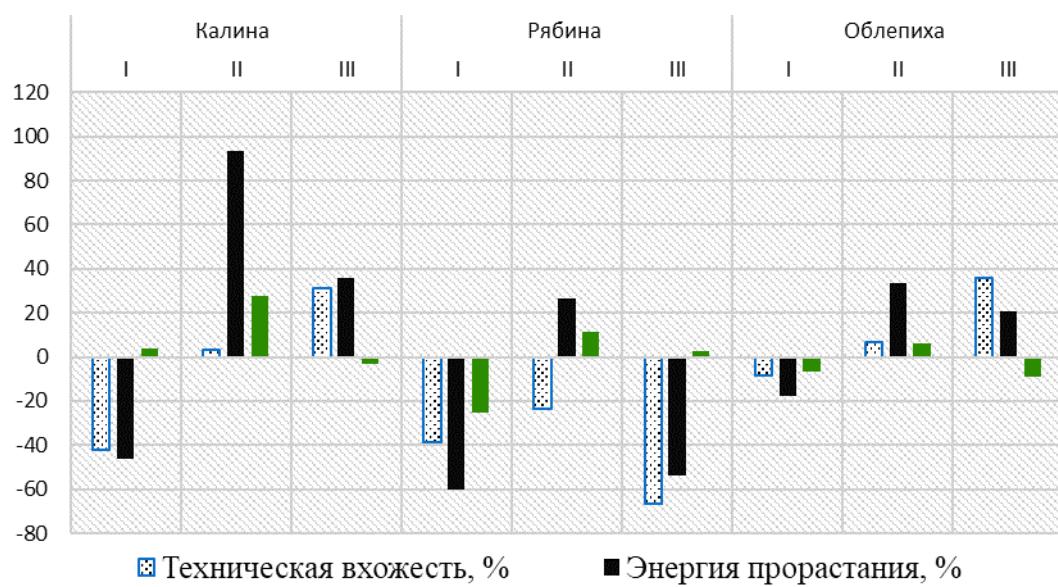


Рис. 1. Отклонения показателей посевных качеств семян, обработанных клеточными соками от контрольной группы

На основании полученных данных наилучшие показатели отмечаются у семян, замоченных в растворе клеточных соков облепихи крушиновой. Отклонения от контроля по технической всхожести составили 6,6 и 35,6 % для семян второго и третьего класса качества соответственно, также эти варианты превосходят контроль по энергии прорастания на 33,3 и 20,5 %, соответственно. Семена первого класса качества, обработанные раствором клеточных соков облепихи крушиновой, показали незначительные негативные отклонения. Раствор клеточных соков калины обыкновенной показал лучше результаты по энергии прорастания, отклонения от контроля составили 93,3 и 35,9 % для семян второго и третьего класса качества соответ-

ственno, отклонения по всхожести у этих вариантов составили 3,3 и 31 %, соответственно. Семена первого класса качества после замачивания в растворе клеточных соков калины обыкновенной показали снижение посевных качеств, что отразилось в негативном отклонении по всхожести и энергии прорастания, они составили 42,1 и 46,2 %, соответственно. Раствор клеточных соков рябины обыкновенной показал положительные результаты только по энергии прорастания, отклонение от контроля для семян второго класса качества составило 26,6 %. По остальным показателям семена, замоченные в растворе клеточных соков рябины обыкновенной, показывают снижение посевных качеств, что отражается на отклонении данных показателей от контрольной группы. Разница в технической всхожести для семян первого, второго и третьего классов качества составила 38,5 %, 23,3 % и 66,7 %, соответственно, а по энергии прорастания – 60 % для семян первого класса качества и 53,8 % для второго.

Из полученных в ходе исследования данных можно сделать вывод, что растворы клеточных соков способны оказывать как стимулирующее, так и ингибирующее воздействие на семена сосны обыкновенной. Растворы клеточных соков облепихи крушиновой и калины обыкновенной оказали благоприятное воздействие на семена второго и третьего классов качества, что может быть использовано для улучшения посевного материала низкого качества.

### **Библиографические ссылки**

1. ГОСТ 13056.6–97. Семена деревьев и кустарников метод определения всхожести: национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 1997 г. / Разработан Центральной лесосеменной станцией Федеральной службы лесного хозяйства России. 1998. 28 с. Текст непосредственный.
2. Егорова А. В. Влияние хвойного экстракта на проращивание семян сосны обыкновенной // Ресурсосберегающие технологии, материалы и конструкции. 2014. С. 38–43.
3. Острошенко В. Ю. Влияние стимулятора роста «эпин-экстра» на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Вестник КрасГАУ. 2017. № 11. С. 208–218.
4. Острошенко В. Ю., Острошенко В. В., Острошенко Л. Ю., Ключников Д. А., Чекушкина Т. Н. Влияние стимуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2015. Т. 17. № 6. С. 242–246.
5. Храмченкова О. М. Влияние экстрактов из лишайников на прорастание семян сосны обыкновенной // Бюллетень Брянского отделения РБО. 2018. № 2. С. 50–55.

УДК 58.084.2:582.475.2

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ПОСАДКИ РАЗЛИЧНЫХ  
ЭКОТИПОВ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ НА ТЕРРИТОРИИ  
АКАДЕМГОРОДКА ГОРОДА КРАСНОЯРСКА:  
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И РОСТА САЖЕНЦЕВ**

д-р с.-х. наук И. М. Данилин, д-р биол. наук Т. С. Седельникова,  
канд. биол. наук А. С. Аверьянов, д-р биол. наук А. В. Пименов

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН –  
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН  
Российская Федерация, г. Красноярск  
E-mail: [danilin@ksc.krasn.ru](mailto:danilin@ksc.krasn.ru), [tss@ksc.krasn.ru](mailto:tss@ksc.krasn.ru),  
[alexey.averyanov.92@mail.ru](mailto:alexey.averyanov.92@mail.ru), [pimenov@ksc.krasn.ru](mailto:pimenov@ksc.krasn.ru)

*Представлены результаты посевного эксперимента (2016–2024 гг.) по оценке сохранности, роста и состояния сеянцев/саженцев лесоболотного и лесостепного экотипов (происхождений) лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), высаженных на участок лесного массива Академгородка г. Красноярска, и оценке перспектив их использования для озеленения городской среды.*

*Ключевые слова:* лиственница, сохранность, сеянцы, саженцы, озеленение.

**EXPERIMENTAL PLANTINGS OF VARIOUS ECOTYPES  
OF SIBERIAN LARCH ON THE TERRITORY  
OF THE Krasnoyarsk ACADEMY TOWN: ASSESSMENT  
OF THE STATE AND GROWTH OF SEEDLINGS**

I. M. Danilin, T. S. Sedelnikova, A. S. Averyanov, A. V. Pimenov

V. N. Sukachev Institute of Forest SB RAS – Separate Unit FIC KSC SB RAS  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: [danilin@ksc.krasn.ru](mailto:danilin@ksc.krasn.ru), [tss@ksc.krasn.ru](mailto:tss@ksc.krasn.ru),  
[alexey.averyanov.92@mail.ru](mailto:alexey.averyanov.92@mail.ru), [pimenov@ksc.krasn.ru](mailto:pimenov@ksc.krasn.ru)

*The article presents the results of a sowing experiment (2016–2024) to assess the safety, growth and condition of seedlings/saplings of forest-swamp and forest-steppe ecotypes (origins) of Siberian larch (*Larix sibirica* Ledeb.) planted in a forest area of Akademgorodok in Krasnoyarsk, and to assess the prospects for their use for urban greening.*

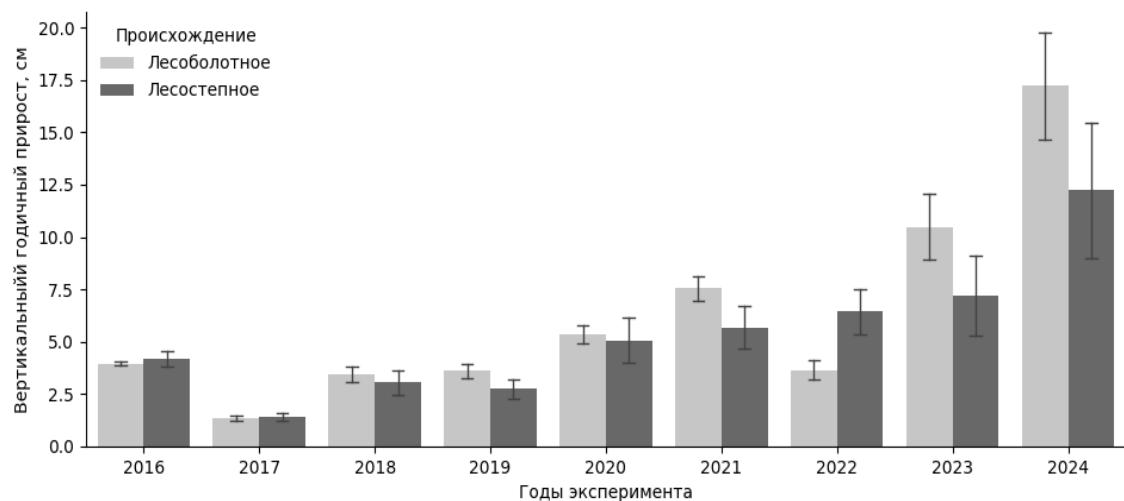
*Keywords:* larch, preservation, seedlings, seedlings, landscaping.

Лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.) – одна из важнейших лесообразующих пород Сибири, имеющая высокое хозяйственное значение. Успешность лесовосстановления лиственницы сибирской, особенно в условиях антропогенного воздействия, во многом зависит от качества посадочного материала. В связи с этим, изучение роста и адаптации сеянцев различного происхождения является актуальной задачей при создании искусственных насаждений *L. sibirica* в городах и населенных пунктах [Ковылина и др., 2015, Грибов и др., 2017; Банщикова и др., 2021; Кабанов и др., 2022; и др.].

Эксперимент по оценке роста и развития экотипов лиственницы сибирской был заложен в мае 2016 г. в питомнике Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, расположенным в микрорайоне Академгородок г. Красноярска ( $55^{\circ}59'$  с.ш.,  $92^{\circ}45'$  в.д.). Данная территория приурочена к биоклиматическим условиям подтаежного пояса Приенисейской части Восточного Саяна [Антипова, Битиньш, 2025]. Для посева использовались семена лиственницы сибирской из экологически контрастных происхождений юга Сибири – лесоболотного (южно-таежная подзона Западной Сибири, Томская область, окрестности пос. 86 квартал,  $56^{\circ}20'$  с.ш.,  $84^{\circ}35'$  в.д.) и лесостепного (Назаровско-Минусинская межгорная впадина Алтае-Саянской горной системы, Республика Хакасия, окрестности пос. Туим и пос. Марчелгаш,  $54^{\circ}24'$  с. ш.,  $89^{\circ}58'$  в. д.;  $54^{\circ}30'$  с.ш.,  $89^{\circ}46'$  в.д.). Семена лесоболотного экотипа были собраны с 74 деревьев в болотной сорге кедрово-елово-пихтовой травяно-болотной кочкарной (состав древостоя 4К3Е1П1Л1Б) и с 82 деревьев в лиственничнике разнотравно-зеленомошном с кустарниками (состав древостоя 4Л2П2Е1С1Б ед. К), лесостепного экотипа – с 43 деревьев в редкостойном лиственничнике разнотравном (состав древостоя 10Л). В ходе исследования в 2016–2022 гг. (до пересадки) оценивали сохранность и динамику текущего годичного прироста сеянцев [Пименов и др., 2021]. В мае 2022 г. шестилетние сеянцы лесоболотного и лесостепного экотипов лиственницы сибирской были пересажены на участок лесного массива Академгородка г. Красноярска (район дома № 23,  $55^{\circ}59'$  с.ш.,  $92^{\circ}45'$  в.д.). Лесной массив расположен на южном макросклоне площадью  $25 \times 25 \text{ м}^2$  и занят березняком разнотравным.

В первые четыре года (2016–2019 гг.) определяли динамику грунтовой всхожести семян и сохранности сеянцев в анализируемых выборках *L. sibirica*. Учет появившихся в 2016 г. всходов показал, что итоговая грунтовая всхожесть семян была очень низкой (5 % – для лесоболотного происхождения и 7 % – для лесостепного). При этом семена лесоболотного и лесостепного экотипов лиственницы проявили неодинаковую «стратегию» прорастания [Пименов и др., 2021]. Общее число сохранившихся к моменту пересадки в 2022 г. сеянцев лесоболотного происхождения составило 23 шт., лесостепного – 8 шт. Из них для пересадки в лесной массив Академгородка г. Красноярска были отобраны в качестве наиболее перспективных 16 сеянцев лесоболотного происхождения и 6 – лесостепного.

После пересадки из посевного отделения в 2022 г. 6-летние растения показали абсолютную приживаемость. В ходе первичного осмотра в год пересадки у некоторых растений, происходящих из лесоболотной и лесостепной зон, были обнаружены повреждения, вызванные хермесом (*Adelges laricis* Vall.) (18 и 17 %, соответственно). Также у деревьев лесоболотного происхождения было отмечено раннее пожелтение и повреждение лиственничной почковой галлицей (*Dasyneura laricis* F. Low.) (18 и 6 %, соответственно), а у деревьев лесостепного происхождения – увядание и опадение хвои (50 %). Однако эти повреждения не оказали значительного влияния на приживаемость растений. При повторном обследовании, с учетом степени сохранности хвои, большая часть саженцев как лесоболотного, так и лесостепного происхождения характеризовалась удовлетворительным (47 и 50 %, соответственно) и хорошим состоянием (29 и 17 %, соответственно). Абсолютный прирост потомства лесостепного экотипа лиственницы сибирской был выше, чем у лесоболотного в год посева семян (2016 г.) и в год пересадки растений (2022 г.). Статистически значимые различия приростов между растениями лесоболотного и лесостепного происхождений проявились при пересадке. В остальные годы больший прирост был зафиксирован у потомства лесоболотного экотипа, по сравнению с лесостепным (см. рисунок).



Годичная динамика прироста лиственницы сибирской

В 2024 г. растения лесоболотного экотипа лиственницы сибирской имели большую среднюю высоту (69 см) по сравнению с лесостепным экотипом (51.5 см). Растения лесоболотного происхождения отличались более широким диапазоном изменчивости высоты ( $Cv = 56\%$ ), в то время как саженцы лесостепного происхождения имели более выровненные значения варьирования данного признака ( $Cv = 17,6\%$ ).

В дальнейшем предполагается продолжить наблюдения за ростом и состоянием лиственницы сибирской, осуществлять уходы. Полученные результаты представляют не только исследовательский интерес в плане

выявления особенностей произрастания инорайонных экотипов лиственницы сибирской в условиях г. Красноярска, но имеют значимость в качестве опыта использования научного материала для реконструкции городских лесов. Очевидны перспективы развития данного эксперимента в Академгородке г. Красноярска. Планируется дополнительная высадка на экспериментальном участке 5–7-летних сеянцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), сосны сибирской кедровой (*Pinus sibirica* Du Tour), пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.), ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.), дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), рябины (*Sorbus aucuparia* L.), клена Гиннала (*Acer tataricum* subsp. *ginnala* (Maxim.) Wesm.), с дополнением посадочных мест, формированием ландшафтных групп растений, с целью увеличения видового и эстетического разнообразия лесного участка вдоль пешеходной туристической тропы с освещением.

### Библиографические ссылки

1. Антипова Е. М., Битиньш Ю. А. Географическое положение и границы подтайги Красноярской котловины // Международный научно-исследовательский журнал. 2025. № 3 (153). DOI: 10.60797/IRJ. 2025.153.112
2. Результаты приживаемости лесных полос в районе золотошлакоотвала ТЭЦ-1 в г. Чита / Е. А. Банщикова, Т. В. Желибо, В. П. Макаров, В. С. Ларин // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. 2021. Т. 16, № 3. С. 264–274.
3. Оценка перспективности использования лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) в озеленении г. Вологды / С. Е. Грибов, А. А. Карбасников, Е. Б. Карбасникова, С. А. Корчагов // ИВУЗ Лесной журнал. 2017. № 2 (356). С. 95–106.
4. Состояние хвойных интродуцентов в зеленой зоне г. Нур-Султана / А. Н. Кабанов, С. А. Кабанова, И. С. Кочегаров, В. А. Борцов, П. Ф. Шахматов, М. А. Данченко // Природообустройство. 2022. № 2. С. 116–123.
5. Ковылина О. П., Ковылин Н. В., Кеня Е. С. Изучение роста искусственных насаждений лиственницы сибирской в условиях Красноярской лесостепи // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2015. № 43. С. 91–94.
6. Пименов А. В., Аверьянов А. С., Седельникова Т. С. Внутривидовая изменчивость качества семян и развития сеянцев *Larix sibirica* Ledeb. при посевном эксперименте // Сибирский лесной журнал. 2021. № 3. С. 17–26.

*Работа выполнена в рамках государственного задания ФИЦ КНЦ СО РАН (FWES-2024-0028 «Биоразнообразие лесов Сибири: экологодинамический, генетико-селекционный, физико-химический и ресурсно-технологический аспекты»).*

© Данилин И. М., Седельникова Т. С.,  
Аверьянов А. С., Пименов А. В., 2025

УДК 630.23

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗЕЛЕНОГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ  
ПРИ ПОДГОТОВКЕ ЧЕРЕНКОВ КУСТАРНИКОВ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ  
ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ**

проф. Г. А. Демиденко

Красноярский государственный аграрный университет  
Российская Федерация, г. Красноярск  
E-mail:demidenkoekos@mail.ru

*Метод зеленого черенкования является широкодоступным и экономически выгодным. Предоставляет качественный посадочный материал для выполнения озеленительных работ при создании фитокомпозиций на объектах ландшафтной архитектуры (парках, садах, газонах, придомовых и междомовых территориях; приречных и придорожных объектах; прикурортных, пришкольных и многих других). Объекты ландшафтной архитектуры обеспечивают комфортное проживание, рекреационные услуги и отдых для жителей и гостей крупных и средних городов.*

*Ключевые слова: черенкование, ландшафтная архитектура, декоративные кустарники, срок черенкования.*

**APPLICATION OF GREEN CUTTINGS IN THE PREPARATION  
OF SHRUB CUTTINGS FOR LANDSCAPE ARCHITECTURE**

G. A. Demidenko

Krasnoyarsk State Agrarian University  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail:demidenkoekos@mail.ru

*The green cutting method is widely available and economically advantageous. It provides high-quality planting material for performing landscaping works when creating phytocompositions on landscape architecture objects (parks, gardens, lawns, house and inter-house territories; riverine and roadside facilities; resort, school; and many others. Landscape architecture facilities provide comfortable accommodation, recreational services and recreation for residents and guests of large and medium-sized cities.*

*Ключевые слова: черенкование, ландшафтная архитектура, ornamental shrubs, cutting period.*

Под термином «зеленое черенкование» у декоративных кустарников подразумевают использование молодых побегов (текущего года) для их размножения черенками. Декоративные кустарники произрастают достаточно хорошо на юге Сибири, приспосабливаясь к резко континентальному климату.

В Красноярске в фитокомпозициях на объектах ландшафтной архитектуры (парках, садах, газонах, придомовых и междомовых территориях; приречных и придорожных объектах; пришкольных и многих других) произрастают морозостойкие кустарники: форзиция, спирея, миндаль, дейция, чубушник, ракитник, рододендрон, гортензия, калина, пузыреплодник, сирень, шиповник декоративный и другие. При выборе кустарников желательно подбирать районированные сорта под местный климат во избежание вымерзания.

Зеленый черенок представляет собой часть стебля с листьями. Обычно зеленые черенки нарезают с молодых растений, оптимально из прошлогодних приростов. После цветения на кустарниках активно отрастают побеги. Основные этапы технологии зеленого черенкования кустарников приведены в таблице.

#### **Основные этапы технологии зеленого черенкования кустарников**

Этап	Сроки	Описание
I – заготовка черенков	Конец мая – середина июня	Заготовка черенков происходит примерно через 10 дней после окончания цветения кустарников. Критерий готовности – упругость в основании (место отрастания на основном стебле). Размер черенков – 1–3 узла (место на стебле, где отходят листья, а в пазухах их видны почки). Морфологически черенок выглядит (длиной 5–7 см) с косым срезом внизу и прямым вверху, с двумя половинками листьев
II – укоренение	Один – два месяца	Проводится в теплицах или парниках. Показатель относительной влажности воздуха не должен опускаться ниже 90 % и оптимальной температуре (20–25 °C). Черенки декоративных культур укореняют в смеси (торф и песок). В продаже также предлагают кокосовые брикеты, перлит, вермикулит. Глубина посадки составляет всего 1,5–2 см. Черенки сажают в отверстия, сделанные в субстрате колышком толщиной чуть больше, чем сам черенок. Расстояние между черенками оставляют 4–5 см, чтобы укороченные листья не касались друг друга. Посаженные черенки плотно обжимают
III – пересадка саженцев	На следующий вегетационный период	Спешить с пересадкой укоренившихся черенков нежелательно. Лучше оставить их еще на год разрастания корневой системы. Укоренившиеся

Этап	Сроки	Описание
		черенки пересаживают на доращивание в грядку. Ближе к холодам землю желательно замульчировать компостом, торфом. Перед заморозками хорошо засыпать растения сухой листвой, прикрыть сеткой. В течение сезона обеспечивают хороший уход: регулярный полив, подкормки 3–4 раза полным удобрением и настоем зелени. Для формирования красивой кроны отрастающие ветви прищипывают или подрезают, получая новые черенки для укоренения

Таким образом, метод зеленого черенкования является широкодоступным и экономически выгодным. Предоставляет качественный посадочный материал для выполнения озеленительных работ при создании фитокомпозиций на объектах ландшафтной архитектуры (парках, садах, газонах, придомовых и междомовых территориях; приречных и придорожных объектах; пришкольных и многих других) на разных территориях России, в том числе Сибири.

### Библиографические ссылки

1. Гартман Х. Х., Кестер Д. Е. Размножение садовых растений : пер. с англ. Москва : Центрполиграф, 2002. 260 с.
2. Лоскутов Р. И. Декоративные древесные растения в озеленении Академгородка (г. Красноярска). Красноярск : РИО-Пресс, 1997. 115 с.
3. Тарасенко М. Т. Размножение растений зелеными черенками. М. : Колос, 2001. 189 с.
4. Тарасенко М. Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур: теория и практика. Изд. 2, стереотип. М. : Колос, 2023. 273 с.

© Демиденко Г. А., 2025

## ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ СКВЕРОВ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

проф. Г. А. Демиденко

Красноярский государственный аграрный университет  
Российская Федерация, г. Красноярск  
E-mail: demidenkoekos@mail.ru

*Представлены результаты использования ассортимента деревьев при озеленении скверов города Красноярска. В условиях юга Сибири рациональным является использование хвойных и лиственных древесных пород, приспособленных к почвенно-климатическими условиями региона, обладающих морозостойкостью и устойчивостью к антропогенным фактограм среды.*

*Ключевые слова: озеленение, сквер, сосна, береза, клен, черемуха, Сибирь.*

## WOODY PLANTS IN LANDSCAPING OF KRASNOYARSK CITY SQUARES

G. A. Demidenko

Krasnoyarsk State Agrarian University  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: demidenkoekos@mail.ru

*The results of using an assortment of trees in landscaping the squares of the city of Krasnoyarsk are presented. In the conditions of southern Siberia, it is rational to use coniferous and deciduous tree species adapted to the soil and climatic conditions of the region, with frost resistance and resistance to anthropogenic environmental factors.*

*Keywords: landscaping, park, pine, birch, maple, bird cherry, Siberia.*

Скверы относятся к объектам озеленения общего пользования. Под понятием – сквер понимают комплексную озелененную территорию для повседневного отдыха и пешеходного передвижения населения, организованная посреди городской среды, перекрестках улиц, в глубине квартала, на месте снесенных домов.

Благоустройство скверов – одна из актуальных проблем современного градостроительства. С помощью создания скверов решается важная задача формирования благоприятной жизненной среды и создания комфортных условий проживания для населения.

В Октябрьском районе города Красноярска в рамках Федеральной программы «Формирование современной городской среды» ведется многолетняя деятельность по улучшению среды проживания горожан. Именно здесь расположены сквер Космонавтов, имени Бориса Ряузова, Гидролизный, Серебряный, Озеро-парк и другие.

Баланс территории скверов позволяет правильно применять архитектурно – планировочные решения, улучшать комфортность городской среды [1; 2] (табл. 1).

*Таблица 1*  
**Примерный баланс территории скверов в крупном городе**

Вид использования территории	От общей площади, %
Зеленые насаждения	65–76
Площадки и дорожки	23–32
Цветники и декоративные сооружения	2–3
Группы цветников – многолетников на газонах	3–4

В балансе территории скверов основная площадь отведена под зеленые насаждения. Из зеленых насаждений предпочтение отдается древесным растениям, в основном деревьям как хвойных, так и лиственных пород [3] (табл. 2).

*Таблица 2*  
**Основной ассортиментный состав деревьев, используемых при озеленении скверов**

Название	Описание	Изображение
<b>Хвойные деревья</b>		
Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Дерево, достигающее в лучших условиях произрастания высоты 30–40 м и диаметра ствола 1 м. Ствол прямой, цилиндрический, высокоочищенный от сучьев (деревья, растущие в сомкнутых насаждениях); сучковатый (деревья свободно растущие)	

Продолжение табл. 2

Название	Описание	Изображение
Ель обыкновенная ( <i>Picea abies</i> )	Высокое дерево (от 20 до 50 м) – стройное вечнозеленое дерево с густой конусообразной или пирамидальной кроной диаметром 6–8 м. Ствол ровный, достигает в диаметре до 1,2 м. Кора молодого растения буроватая и гладкая, позже приобретает коричневый цвет	
Лиственные деревья		
Берёза пушистая ( <i>Betula pubescens</i> )	Листопадное дерево до 30 м высотой. Крона неправильно яйцевидная, сквозистая, с направленными под углом вверх или рас простёртыми ветвями. Кора ствола белая, с вытянутыми по горизонтали чечевичками. гладкая, отслаивающаяся. У взрослых деревьев у самого основания ствола кора тёмная, шероховатая	
Клён остролистный ( <i>Acer platanoides</i> )	Листопадное дерево до 30 м высотой, со стволом до 1 м в диаметре. Крона широкая, удлинённо-яйцевидная, при свободном произрастании шатровидная, густая. Кора буровато-серая или почти чёрная, неглубоко продольно-трещиноватая. Ветви красновато-серые, гладкие	
Черёмуха обыкновенная (кистевая, кистистая, птичья, глотуха) ( <i>Prunus padus</i> )	Листопадное дерево до 17 м высотой, с широкояйцевидной, удлинённой, густой кроной и стволом до 40 см в диаметре, или кустарник до 10 м. Кора буро-чёрная, чёрно-серая, матовая, растрескивающаяся, имеющая характерный запах. Ветви коричневые, блестящие, с беловато-жёлтыми чечевичками	

В скверах, близко расположенных к транспортным магистралям, необходимо обеспечить защиту от шума (создание шумозащитных стенок), вредного воздействия газов (живых изгородей). Плотность посадок – важный показатель их эффективности [4]. Плотная полоса из древесных растений по периметру сквера улучшит комфортность нахождения посетителей. Гармонично вливаясь в архитектурную среду крупного города, скверы являются популярными местами для отдыха местных жителей (родители с детьми, пенсионеры, молодежь, школьники), которые здесь проводят время на свежем воздухе. Скверы Октябрьского района г. Красноярска имеют удачное местоположения и при правильном, грамотном планировании территории их популярность будет расти.

### **Библиографические ссылки**

1. Горохов В. А. Зеленая природа города : учебное пособие для вузов. Москва : Архитектура, 2005. 591 с.
2. Демиденко Г. А. Ландшафтный дизайн городской среды (на примере города Красноярска). Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2021. 172 с.
3. Демиденко Г. А. Оценка состояния древесных растений объектов озеленения города Красноярска // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова. 2021. № 1 (62). С. 109–115.
4. Романова А. Б., Братилова Н. П., Корниенко И. А. Проблемы системы озеленения урбанизированной территории на примере исторического центра города Красноярска // Хвойные бореальной зоны. 2021. Т. 39, № 6. С. 462–468.

© Демиденко Г. А., 2025

**БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСНЫ КЕДРОВОЙ  
СИБИРСКОЙ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ  
В ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ**

асп. А. П. Епанчинцева, канд с.-х. наук Н. Н. Лихенко

Сибирский научно-исследовательский институт  
растениеводства и селекции  
Федеральный исследовательский центр «Институт цитологии  
и генетики СО РАН»  
Российская Федерация, г. Новосибирск  
E-mail: chudnayaanastasiya@yandex.ru

*Проведен сравнительный анализ клонов сосны кедровой сибирской, произрастающих в дендрарии СибНИИРС филиала ИЦиГ СО РАН. Установлено, что лучшим темпом роста характеризуются клоны № 25, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 107 и 110 со средним уровнем изменчивости у № 96, повышенным – у № 107 и низким – у остальных клонов. Максимальный диаметр ствола у шейки корня и на высоте 1,3 м отмечается у двух клонов № 96 и 100, максимальная длина хвои – у № 89.*

*Ключевые слова: интродукция, сосна кедровая сибирская, клон, изменчивость, лесостепь Приобья.*

**BIOMETRIC INDICATORS OF SIBERIAN CEDAR PINE  
INTRODUCED INTO IN THE FOREST-STEPPE  
OF THE OB REGION**

A. P. Epanchintseva, N. N. Likhenko

Siberian Research Institute of Plant Production and Breeding –  
Branch of the Institute of Cytology and Genetics SB RAS  
Novosibirsk, Russian Federation,  
E-mail: chudnayaanastasiya@yandex.ru

*A comparative analysis of Siberian stone pine clones growing in the arboretum of the SibNIISR branch of the ICG SB RAS was conducted. It was found that the best growth rate is characterized by numbers 25, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 107 and 110, with an average level of variability in 96, increased in 107 and low in the remaining clones. The maximum diameter at the root collar and the diameter at a height of 1.3 m are noted in two numbers 96 and 100. The maximum length of needles is in 89.*

*Keywords: introduction, Siberian stone pine, clone, variability, forest-steppe of the Ob region.*

Кедр сибирский (*Pinus sibirica* Du Tour) – это устойчивый, пластичный вид, отзывчивый на изменения условий произрастания. Исследования биологических и лесоводственных свойств вида проводятся как в лесах, так и в искусственных насаждениях [1–3]. Успешность роста кедра сибирского при интродукции определяется его адаптацией к климату и формированием устойчивости к стрессовым факторам.

Целью исследования было изучение клоново-маточного архива сосны кедровой сибирской с выделением лучших генотипов по комплексу хозяйствственно ценных признаков для дальнейшего использования.

Объектами исследования послужили отобранные и аттестованные в Колыванском лесхозе Новосибирской области привитые деревья кедра сибирского. Заготовку черенков и прививку их на подвой проводили по «Методике и рекомендациям по фенотипической оценке хвойных при интродукции» [4]. Отбор плюсовых деревьев проведен в 1989 г. по «Методике отбора и оценки плюсовых деревьев кедра сибирского по семенной продуктивности» [5].

Закладку клонового архива кедра сибирского проводили с учетом «Основных положений по лесному семеноводству в РФ» [6]. Клоновый архив (площадь 1 га) привитых растениями от 17 плюсовых деревьев был заложен весной 1990 г. с размещением по садовому типу для обеспечения перекрестного опыления: 304 растения были высажены в 7 рядах с запада на восток. Защитная полоса из сосны обыкновенной была посажена перпендикулярно господствующим в период цветения кедра сибирского ветрам. Схема посадки: 4,5 м между рядами и 4,0 м в ряду. Площадь питания одного растения – 18 кв.м. С севера и юга заложены двухрядные лесные защитные полосы, защищающие растения от излишнего для них солнечного освещения и от сильных ветров. После проведенной ревизии (в связи с пожаром в 2000 г.) осталось потомство 16 клонов кедра сибирского в количестве 146 растений. За период роста и развития сформировалась мощная овально-яйцевидная крона в 20–30 см от земли.

В 2024 году были определены высота растений, диаметр ствола у шейки корня и на высоте 1,3 м, длина хвои согласно общепринятым методикам. Высоту определяли складным мерным шестом, диаметр – штангенциркулем, длину хвои – линейкой. Уровень изменчивости определен по шкале, предложенной С. А. Мамаевым [7].

Растения 16 клонов сосны кедровой сибирской дифференцировались по высоте с возрастом на две группы: первая группа характеризуется лучшим темпом роста, включает номера клонов 25, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 107 и 110; во вторую группу входят клоны 24, 26, 34, 89, 97 и 111 (см. таблицу).

## Биометрические показатели клонов сосны кедровой сибирской

№ клона	Количество деревьев, шт.	Средняя высота растений, м		Диаметр у шейки корня, см		Диаметр на высоте 1,3 м, см		Длина хвои, см	
		$X_{cp} \pm s_x$	$CV, \%$	$X_{cp} \pm s_x$	$CV, \%$	$X_{cp} \pm s_x$	$CV, \%$	$X_{cp} \pm s_x$	$CV, \%$
24	8	7,5±0,2	8,9	24,4±0,8	8,8	15,2±0,5	15,9	10,9±0,2	7,6
25	7	7,9±0,1	5,9	27,2±0,7	13,2	18,1±0,5	12,8	12,3±1	3,5
26	5	6,0±0,1	6,5	22,2±0,7	15,5	17,2±0,5	15,0	11,1±0,3	10,8
34	8	7,2±0,2	12,2	23,0±0,7	14,0	15,6±0,4	14,0	11,5±0,3	8,6
89	6	6,4±0,1	7,3	24,8±0,6	11,8	17,5±0,4	10,2	13,0±0,3	9,8
91	10	8,0±0,1	6,6	26,1±0,8	16,0	19,6±0,6	15,2	11,8±0,3	10,2
92	11	8,4±0,2	10,9	27,0±1,0	18,3	19,7±0,4	11,5	11,8±0,2	6,1
93	5	8,8±0,2	10,8	25,6±0,9	19,5	17,4±0,6	18,4	10,7±0,2	8,1
94	12	8,2±0,2	7,8	24,8±0,6	12,0	18,5±0,5	13,9	12,1±0,1	3,9
95	7	8,5±0,2	7,0	24,0±0,7	22,0	17,0±1,0	31,4	10,8±0,2	5,5
96	18	8,0±0,3	14,3	23,5±1,0	20,1	18,0±1,3	34,8	11,8±0,1	4,4
97	7	7,7±0,1	2,8	26,4±0,4	8,2	18,1±0,3	9,0	10,8±0,4	14,9
100	15	8,1±0,3	13,6	24,5±1,0	20,6	19,3±0,8	21,6	10,5±0,5	17,1
107	8	7,9±0,5	23,0	24,2±0,8	16,0	20,0±0,8	19,8	11,6±0,3	8,4
110	6	8,2±0,2	8,7	19,4±0,5	13,5	13,0±0,4	13,2	11,1±0,1	3,3
111	15	7,4±0,2	12,1	24,2±0,7	17,6	16,2±0,6	18,0	12,7±0,3	8,1

Средняя вариабельность по высоте отмечается у клона № 96 и повышенная – у № 107. Остальные клоны с очень низким или средним коэффициентом.

С максимальным диаметром у шейки корня отмечаются клоны 25, 91, 92, 97. По диаметру на высоте 1,3 м выделились клоны 91, 92, 100, 107. У остальных клонов диаметр у шейки корня от 19,4 до 24,8 см, а диаметр на высоте 1,3 м от 13,0 до 18,5 см. По этим признакам повышенная вариабельность у шейки корня у номера 95 и очень высокая по диаметру на высоте 1,3 м у клонов 95 и 96.

Максимальная длина хвои отмечается у клона № 89 (13,0 см), у остальных клонов – от 10,5 до 12,7 см. Коэффициент вариации по всем номерам клонов от очень низкого до среднего.

Анализ и оценка биометрических показателей сосны кедровой сибирской в клоновом архиве дает возможность отбора в дальнейшей селекционной работе.

## Библиографические ссылки

- Левин С. В. Эколого-биологические особенности произрастания кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) в условиях интродукции Воро-

нежской области // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2022. Вып. 144. С. 25–32.

2. Гришлова М. В., Братилова Н. П. Изменчивость показателей 55-летней сосны кедровой сибирской в разных условиях произрастания // Хвойные бореальной зоны. 2021. Т. 39, № 2. С. 90–94.

3. Изменчивость кедровых сосен разного географического происхождения на опытных участках в пригородной зоне Красноярска / Н. П. Братилова, Р. Н. Матвеева, М. В. Гришлова, О. Ф. Буторова ; Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2024. 188 с.

4. Методика и рекомендации по фенотипической оценке хвойных при интродукции. М., 1976. 18 с.

5. Земляной А. И., Некрасова Т. П. Методы отбора плюсовых деревьев кедра сибирского по семенной продуктивности. М. : Гослесхоз СССР, 1980. 22 с.

6. Основные положения по лесному семеноводству в Российской Федерации. М., 1994. 22 с.

7. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М. : Наука, 1973. 284 с.

© Епанчинцева А. П., Лихенко Н. Н., 2025

## ОПТИМАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЛИВЫ

проф. Р. Ш. Заремук

Кубанский государственный аграрный  
университет им. И. Т. Трубилина  
Российская Федерация, г. Краснодар  
E-mail: zaremuk\_rimma@mail.ru

*В условиях южного садоводства выделены лучшие сорт-подвойные комбинации сливы и схемы посадки: для сорта Кабардинская ранняя – подвой ВВА-1, схема посадки 5,0×1,5 м и подвой Эврика 99 по схеме посадки 5,0×2,0 м, обеспечивающие урожайность насаждений сливы до 25 т/га. Для сорта Стенлей выделена оптимальная комбинация: подвой ВВА-1 при схеме посадки 5,0×1,5 м, позволяющие сформировать урожай в пределах 35,0–45,0 т/га. Тип формировки деревьев сливы на всех комбинациях комбинированное веретено. Рентабельность изученных элементов составила 93,5–106,4 %. Более рентабельной была комбинация – Стенлей / ВВА-1 (106,4 %).*

*Ключевые слова:* слива, сорт, схема посадки, урожай.

## OPTIMAL ELEMENTS OF PLUM CULTIVATION TECHNOLOGY

R. Sh. Zaremuk

Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin  
Krasnodar, Russian Federation  
E-mail: zaremuk\_rimma@mail.ru

*In the conditions of southern horticulture, the best plum variety-rootstock combinations and planting schemes were identified: for the Kabardinskaya rannaya variety – VVA-1 rootstock, planting scheme 5.0×1.5 m and Eureka 99 rootstock, according to the planting scheme 5.0×2.0 m, providing a plum planting yield of up to 25 t/ha. For the Stanley variety, the optimal combinations were identified: VVA-1 rootstock, with a planting scheme of 5.0×1.5 m, allowing to form a yield within 35.0–45.0 t/ha. The type of plum tree formation in all combinations is combined spindle. The profitability of the studied elements was 93.5 – 106.4 %. The more profitable (106.4 %) combination was Stanley / VVA-1.*

*Keywords:* plum, variety, planting pattern, harvest.

Основными элементами технологии возделывания плодовых культур являются сорт-подвойные комбинации, схемы посадки и типы формировки кроны дерева [1–3]. Проблема подбора разных конструкций насаждений сливы, включающих клоновые подвои, плотные схемы посадки и разные способы формирования деревьев остается не до конца решенной [3–5]. В связи с чем актуальным является оптимизация элементов технологии возделывания сливы в южных регионах России.

Цель исследований – комплексная оценка и выделение наиболее продуктивных подвойно-сортовых комбинаций для закладки интенсивных садов сливы домашней в условиях южного садоводства.

Исследования проведены в предгорной зоне плодоводства Краснодарского края в 2015–2023 гг. Объекты исследований – вегетативные подвои сливы, различающиеся по активности роста: Кубань 86, Дружба, Эврика, ВВА-1. Контроль – сеянцы алых. Сорта: Кабардинская ранняя, Стенлей.

Схемы посадки:  $5,0 \times 2,5$  м;  $5,0 \times 2,0$  м;  $5,0 \times 1,5$  м;  $5,0 \times 3,0$  м (контроль). Формировка кроны: «комбинированное веретено».

Методика исследований соответствовала «Программе селекции и сортознания плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999).

Установлено, что у сорта Кабардинская ранняя при разных конструкциях в саду урожай варьировал от 17,6 т/га на подвое Дружба до 24,6 т/га на ВВА-1, при разных схемах размещения деревьев. Сравнительно высокой урожайностью была в комбинации Кабардинская ранняя на слаборослом подвое ВВА-1. Несколько ниже (16,5 т/га) урожай был на подвое Дружба.

Выявлено, что урожайность сорта сливы Стенлей в период полного плодоношения во всех конструкциях была больше, чем у сорта Кабардинская ранняя. Урожайность варьировала от 26,6 т/га на сильнорослом подвое Кубань 86 и до 40,8 т/га на слаборослом подвое ВВА-1. Высокий урожай (40,8 т/га) отмечался в комбинации Стенлей на ВВА-1 при схеме посадки  $5,0 \times 1,5$  м, в которой прирост урожая ежегодно составлял 1,5 т/га. Сравнительно высоким (33,4 т/га) урожай был в конструкции Стенлей / Дружба, прирост урожая в этой комбинации был выше и составил 2,1 т/га. Несколько ниже урожайность сорта Стенлей была на подвоях Кубань 86 и Эврика 99.

Анализ рентабельности сортов сливы Кабардинская ранняя и Стенлей на разных по силе роста подвоях показал, что все изучавшиеся конструкции являются эффективными. Высокий уровень рентабельности отмечался в комбинациях Кабардинская ранняя на ВВА-1 – 99,7 %, Кабардинская ранняя на подвое Эврика 99 – 94,2 %. Более высокой она была по сорту Стенлей: в комбинациях Стенлей на ВВА-1 (106,4 %), Стенлей на Дружба (103,8 %), Стенлей на Эврика 99 (114,6 %).

В результате проведенных исследований установлено, что для создания интенсивных насаждений сливы в условиях южного региона наиболее перспективными являются подвойно-сортовые комбинации: Стенлей на подвое ВВА-1 с плотной посадкой  $5,0 \times 1,5$  м и формировкой по типу

комбинированного веретена. Эта конструкция позволит получать урожай до 45 т/га и обеспечить рентабельность производства плодов сливы в пределах 106,4 %. Для менее плотных насаждений можно использовать сортоподвойные комбинации сорта Кабардинская ранняя на разных по силе роста подвоях.

Для закладки интенсивных насаждений сливы в южных регионах целесообразно использовать клоновый подвой ВВА-1 и схему посадки деревьев  $5,0 \times 1,5$ –2,0 м с формировкой кроны по типу «комбинированное веретено».

### **Библиографические ссылки**

1. Разработка механизмов формирования предложений научно-технических программ агропромышленного комплекса на основе анализа инновационной восприимчивости производственных субъектов / Е. А. Егоров, И. А. Ильина, Р. Ш. Заремук, В. А. Мирончук // Наука Кубани. 2007. № 5. С. 62–68.
2. Еремин Г. В., Еремин В. Г. Совершенствование сортимента клоновых подвоев для косточковых культур // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 73. С. 60–64.
3. Сушков Д. Н., Заремук Р. Ш. Подбор привойно-подвойных комбинаций сливы домашней для Краснодарского края // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс]. Краснодар : КубГАУ, 2014. № 96(02). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/30.pdf>.
4. Современные исследования в селекции косточковых культур на юге России / Р. Ш. Заремук, Е. М. Алехина, Ю. А. Доля, С. В. Богатырева // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32., № 1. С. 152–158.
5. Заремук Р. Ш. Новые отечественные сорта – основа оптимизации районированного сортимента садовых культур и винограда // Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства РАСХН. 2017. Т. 12. С. 13–18.

© Заремук Р. Ш., 2005

## **ВЛИЯНИЕ СХЕМ РАЗМЕЩЕНИЯ НА ОСВЕЩЕННОСТЬ КРОНЫ РАСТЕНИЙ ЯБЛОНИ**

асп. А. В. Захарченко, проф. С. С. Чумаков

Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина  
Российская Федерация, Краснодар  
E-mail: belyaeva.anast93@list.ru

*Изучено влияние схем размещения на освещенность различных частей кроны растений яблони сортов Голден Делишес Рейнджерс и Фуджи, привитых на подвой М9. Исследование проведено в 2024 г. в условиях прикубанской зоны плодоводства. Определено, что во всех вариантах опыта в наиболее плотных посадках освещенность кроны была наименьшей по сравнению с контролем. Негативное влияние уплотнения в меньшей степени отразилось на среднерослом сорте Голден Делишес Рейнджерс.*

*Ключевые слова:* яблоня, сорт, подвой, схема размещения.

## **INFLUENCE OF PLACEMENT SCHEMES ON THE ILLUMINATION OF THE CROWN OF APPLE TREE PLANTS**

A. V. Zakharchenko, S. S. Chumakov

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin  
Krasnodar, Russian Federation, E-mail: belyaeva.anast93@list.ru

*The effect of planting patterns on the illumination of various parts of the crown of apple trees of the Golden Delicious Rangers and Fuji varieties grafted onto the M9 rootstock was studied. The study was conducted in 2024 in the conditions of the Kuban fruit-growing zone. It was determined that in all experimental variants, the illumination of the crown was the lowest in the densest plantings, compared to the control. The negative impact of compaction was less reflected in the medium-sized Golden Delicious Rangers variety.*

*Keywords:* apple tree, variety, rootstock, placement scheme.

Свет – важнейший из факторов внешней среды, оказывающий значительное влияние на рост, цветение, плодоношение и качество урожая растений яблони. Оптимальное поглощение солнечной энергии, обеспечивающее высокую продуктивность плодовых растений, возможно лишь при

выращивании их в условиях хорошего освещения [1]. Современное садоводство ориентировано на увеличение количества плодовых растений на единицу площади земли, что прямым образом влияет на параметры освещенности деревьев в связи с их более густым расположением [2; 3]. Целью настоящего исследования являлось определение освещенности кроны сортов яблони, обладающих различной силой роста, в зависимости от схем размещения.

Исследования проведены в 2024 г. в условиях прикубанской зоны плодоводства. Изучены растения яблони сортов Голден Делишес Рейнджерс и Фуджи, привитые на подвое М9. В опыте использованы следующие схемы размещения:  $4,0 \times 1,5$  м (контроль),  $4,0 \times 0,5$  м;  $4,0 \times 1,0$  м. Повторность вариантов шестикратная. Размер делянки – дерево–делянка. Сад защищен противоградной сеткой с затенением 12 %. Освещенность в полевых условиях измеряли люксметром МЕГЕОН 21060.

В период исследований освещенность открытой площадки под противоградной сеткой составила 80000 люкс. У растений среднерослого сорта Голден Делишес Рейнджерс закономерно наименее освещенными оказались нижние участки кроны – на расстоянии 1,0 м от поверхности почвы – 42,7–60,7 % освещенности от открытой площадки. В целом наблюдалась следующая тенденция: наименьшая освещенность всех участков кроны наблюдалась при наиболее плотном размещении деревьев – 42,7–75,5 %, разница с контролем составила 4,2–16,6 %. Освещенность контрольных делянок составила 58,6–79,7 %, разница с вариантом опыта со схемой посадки  $4,0 \times 1,0$  м не являлась существенной (рис. 1).

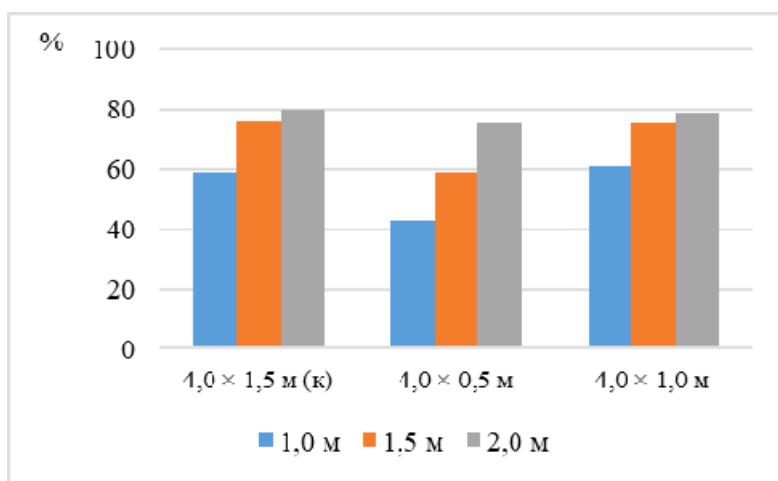


Рис. 1. Освещенность кроны растений яблони сорта Голден Делишес Рейнджерс, % от открытой площадки

Контраст по степени освещенности кроны между различными схемами посадки растений сорта Фуджи был более явным. Растения сорта Фуджи являются сильнорослыми, уплотнение оказало негативное влияние на степень освещенности всех частей кроны. Разница между самой плотной

схемой посадки и контролем составила 21,6–29,3 % в зависимости от участка кроны. Разница между схемой посадки  $4,0 \times 1,0$  м и контролем была меньшей и составила 13,3–16,4 % (рис. 2).

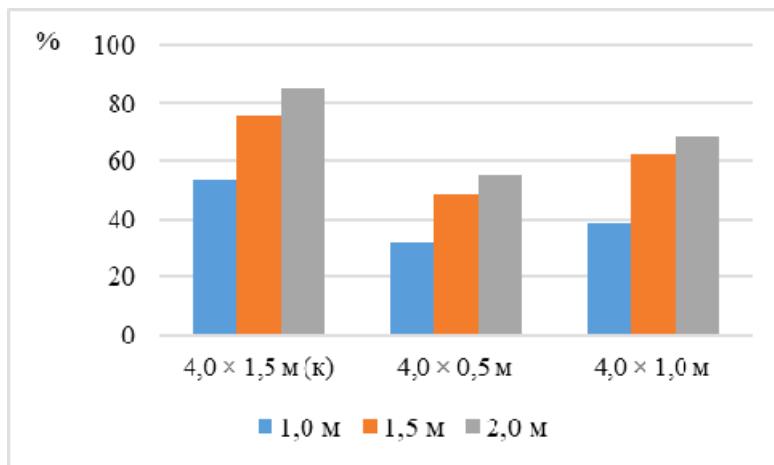


Рис. 2. Освещенность кроны растений яблони сорта Фуджи, % от открытой площадки

В результате изучения влияния уплотнения посадок сортов яблони, обладающих разной силой роста, определено, что растения среднерослого сорта Голден Делишес Рейнджерс реагируют на уплотнение по показателю освещенности кроны в меньшей степени, чем растения сильнорослого сорта Фуджи. В связи с чем растения данного сорта можно рекомендовать для размещения по плотным схемам посадки, уплотнение растений сорта Фуджи не рекомендуется.

### Библиографические ссылки

1. Плодоводство / под ред. В. А. Колесникова. М. : Колос, 1979. 415 с.
2. Григорьева Л. В. Агробиологические аспекты повышения продуктивности яблони в насаждениях ЦЧР РФ : дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.08. Мичуринск, 2015. 426 с.
3. Маринин М. С. Подбор и оценка конструкций интенсивных насаждений яблони в условиях предгорной плодовой зоны Краснодарского края : дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.08. Краснодар, 2013. 126 с.

© Захарченко А. В., Чумаков С. С., 2025

## ВЛИЯНИЕ СТИМУЛИРУЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ НА РЕГЕНЕРАЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ ЗЕЛЕНЫХ ЧЕРЕНКОВ БОЯРЫШНИКА

проф. Б. А. Кентбаева<sup>1</sup>, проф. Н. Н. Бессчетнова<sup>2</sup>,  
проф. В. П. Бессчетнов<sup>2</sup>, проф. Е. Ж. Кентбаев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет  
Республика Казахстан, г. Алматы

E-mail: kentbayeva@mail.ru, kentbayev@mail.ru

<sup>2</sup>Нижегородский государственный агротехнологический университет  
Российская Федерация, г. Нижний Новгород  
E-mail: besschetnova1966@mail.ru, lesfak@bk.ru

*Приведены материалы по вегетативному размножению пяти видов боярышника в условиях закрытого грунта на юго-востоке Казахстана. Экспериментальным путем выявлена неоднородность корнеобразовательного процесса у изучаемых растений. В целом уровень укореняемости зеленых черенков исследуемых видов боярышника оказался невысоким и колеблется в пределах от 6 до 32 %. Наилучшим сроком черенкования боярышника является вторая декада мая.*

*Ключевые слова: боярышник, корнеобразовательный процесс, закрытый грунт, регенерация, укореняемость, черенки.*

## INFLUENCE OF STIMULATING TREATMENT ON THE REGENERATION CAPACITY OF GREEN CUTTINGS OF HAWTHORN

B. A. Kentbaeva<sup>1</sup>, N. N. Besschetnova<sup>2</sup>,  
V. P. Besschetnov<sup>2</sup>, E. Zh. Kentbaev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kazakh National Agrarian Research University  
Almaty, Republic of Kazakhstan

E-mail: kentbayeva@mail.ru, kentbayev@mail.ru

<sup>2</sup>Nizhny Novgorod State Agrotechnological University  
Nizhny Novgorod, Russian Federation

E-mail: besschetnova1966@mail.ru, lesfak@bk.ru

*The article presents materials on vegetative propagation of five hawthorn species in closed ground conditions in the southeast of Kazakhstan. The heterogeneity of the root formation process in the studied plants was*

*experimentally revealed. In general, the rooting rate of green cuttings of the studied hawthorn species was low and ranged from 6 to 32 %. The best time for hawthorn cuttings is the second ten days of May.*

*Keywords: hawthorn, root formation process, closed ground, regeneration, rooting, cuttings*

Среди растений, встречающихся на Земле, заметное место принадлежит боярышнику. Род боярышник (*Crataegus* – лат., долана – каз.) относится к подсемейству яблоневых (*Maloideae* Focke) семейства розоцветных (*Rosaceae* Juss). Боярышники главным образом используются как декоративные растения в зеленом строительстве: для создания живых изгородей, солитеров, групповых и аллейных посадок, во внутриквартальном озеленении, в парках, скверах, бульварах и садах. Входят в состав защитных насаждений (ограждение пасек, сельскохозяйственных полей и т. д.). Практически все виды формируют широко разветвленную корневую систему, которая предполагает возможность их использования в местах, подверженных эрозийным процессам.

Перспективы введения боярышника в культуру заключаются не только в его целебных свойствах, но и возможности использования его декоративных качеств в зеленом строительстве и для создания защитных и плантационных насаждений. Боярышник отличается разнообразной формой кроны, окраской и строением листьев и плодов; многие виды хорошо переносят стрижку. С целью привлечения птиц следует создавать опушки из боярышников в парках, лесопарках, защитных зонах. К почвам боярышник нетребователен, зимостоек, засухоустойчив и светолюбив. Сбор урожая одноразовый, плоды обрывают до заморозков. Кроме того, боярышник – лечебное средство, оказывающее положительное действие при сердечных заболеваниях, регулирующее кровообращение при атеросклерозе, сердечных неврозах, недостаточности кровообращения, применяется при бессоннице [1–3].

В связи с ценностью этого растения возникает вопрос о плантационном разведении. Таким мероприятиям предшествуют работы по размножению и выращиванию посадочного материала. Основное значение вегетативного размножения заключается в замечательной способности закреплять в потомстве желательные материнские признаки, возникшие спонтанно или в результате гибридизации.

Объектом исследований являлись различные виды одновозрастного боярышника, произрастающие на одном выровненном агро- и экофоне в арборетуме Иссыкского государственного дендрологического парка.

В наших опытах по вегетативному размножению участвовали пять видов боярышника различного происхождения. Результаты статистической обработки полевых материалов по способность к регенерации черенков

в зависимости от сроков черенкования и по разным типам черенков представлены в табл. 1.

Таблица 1  
Влияние гетероауксина на укореняемость зеленых черенков, %

Видовое название	Срок черенкования	Гетероауксин, 100 мг/л			Гетероауксин, 150 мг/л			Контроль (вода)		
		типы черенков			типы черенков			типы черенков		
		закрытые	открытые	порослевые	закрытые	открытые	порослевые	закрытые	открытые	порослевые
1. <i>C. almaatensis</i> Pojark	май	25	24	23	26	24	22	12	10	10
	июнь	20	21	18	18	22	19	8	10	9
	июль	16	16	14	16	17	17	6	6	8
2. <i>C. sanguinea</i> Pall.	май	28	22	23	32	31	32	100	8	8
	июнь	25	20	21	30	28	28	6	10	8
	июль	20	17	17	20	20	24	4	4	6
3. <i>C. dahurica</i> Koehne	май	28	26	27	32	32	31	12	10	8
	июнь	24	22	22	32	30	30	12	10	8
	июль	21	20	20	26	26	25	8	8	6
4. <i>C. Douglasii</i> Lindl.	май	20	20	21	24	26	25	8	6	10
	июнь	16	16	17	24	24	22	8	6	8
	июль	12	13	12	18	19	18	4	6	5
5. <i>C. Maximowiczii</i> C.K. Schneid.	май	20	21	20	23	26	26	8	6	10
	июнь	16	16	17	20	25	24	8	8	6
	июль	14	15	13	16	20	20	5	6	4

Как известно, боярышник относится к трудноукореняемым растениям, поэтому для стимулирования корнеобразования были использованы следующие стимуляторы роста: гетероауксин (100 мг/л, 150 мг/л) и корневин (100 мг/л, 150 мг/л). Контролем в опыте служила обычная вода. Корнеобразовательный процесс у различных видов боярышника протекал неравномерно. Так, первые небольшие корни образовались у *C. sanguinea* и *C. dahurica* (гетероауксин 100 мг/л и 150 мг/л). В это же время у остальных видов каллюс только образовался. На примере *C. almaatensis* (гетероауксин 100 мг/л) при любых типах черенков сохраняется тенденция к уменьшению процента укореняемости от мая до июля: 25–16 % – закрытые; 24–16 % – открытые; 23–14 % – порослевые (табл. 2).

Четко прослеживается увеличение уровня укоренения при применении стимуляторов роста в отличие от контрольного варианта. Наиболее лучшие результаты отмечены при использовании гетероауксина в концентрации 150 мг/л.

По всем исследуемым образцам произошло заметное улучшение результатов регенерации. Под влиянием стимуляторов роста наиболее друж-

ное укоренение отмечено у *C. dahurica* (образец дальневосточного происхождения). Среднее укоренение по срокам у закрытых черенков – 30 %, открытых – 29,3 %, порослевых – 28,7 %. Местный вид *C. sanguinea* также показал неплохие результаты: закрытые и порослевые по 27,3 %, открытые – 26,3 %.

Таблица 2

**Влияние корневина на укореняемость зеленых черенков, %**

Видовые названия	Срок черенкования	Корневин, 100 мг/л			Корневин, 150 мг/л			Контроль (вода)		
		типы черенков			типы черенков			типы черенков		
		закрытые	открытые	порослевые	закрытые	открытые	порослевые	закрытые	открытые	порослевые
1. <i>C. almaatensis</i> Pojark	май	9	10	8	10	9	10	12	10	10
	июнь	8	9	8	10	7	9	8	10	9
	июль	8	8	8	8	6	6	6	6	8
2. <i>C. sanguinea</i> Pall.	май	10	7	7	10	8	9	100	8	8
	июнь	8	10	8	10	7	9	6	10	8
	июль	8	8	7	8	6	6	4	4	6
3. <i>C. dahurica</i> Koehne	май	9	10	8	8	10	8	12	10	8
	июнь	8	8	6	6	6	8	12	10	8
	июль	6	6	6	6	4	4	8	8	6
4. <i>C. Douglasii</i> Lindl.	май	8	9	10	7	8	9	8	6	10
	июнь	8	6	6	6	6	7	8	6	8
	июль	6	6	4	4	4	4	4	6	5
5. <i>C. Maximowiczii</i> C.K. Schneid.	май	9	9	8	7	7	6	8	6	10
	июнь	8	8	8	6	6	6	8	8	6
	июль	7	6	6	4	6	5	5	6	4

Более низкая концентрация гетероауксина 100 мг/л выявила менее дружное корнеобразование. При укоренении открытых черенков колебание по срокам отмечено: *C. dahurica* в пределах 20–26 %; *C. almaatensis* – 16–24 %; *C. sanguinea* – 17–22 %; *C. Maximowiczii* C. K. Schneid. – 15–21 %; *C. Douglasii* – 13–20 %. В зависимости от типа черенков в варианте гетероауксина 100 мг/л закрытые черенки *C. sanguinea* имеют более высокие показатели, *C. Douglasii*, *C. Maximowiczii* по открытых черенкам среднее по срокам 16,3 и 17,3 %, соответственно. В варианте контроль более стабильные показатели на фоне остальных имеют порослевые черенки: от 6,7 до 9 %.

По результатам эксперимента можно сделать разносторонние выводы. Лучший срок укоренения самый ранний – май, когда еще не закончился линейный рост побегов. Типы черенков заметного влияния на укореняемость не оказывают. Наиболее эффективным стимулятором роста является

гетероауксин в концентрации 100 и 150 мг/л, ускоренное воздействие стимуляторов роста на процесс корнеобразования устраняет развитие каллюса большего размера. При сравнении боярышника наилучшие результаты регенерации отмечены у *C. dahurica*, *C. sanguinea* во всех вариантах. Заметнее отстают *C. Maximowiczii*, *C. Douglasii*. В целом можно заключить, что вегетативное размножение боярышника зелеными черенками дает низкие результаты, неприемлемые для производственных условий.

### **Библиографические ссылки**

1. Бобореко Е. З. Боярышник. Минск : Наука и техника, 1974. 222 с.
2. Циновскис Р. Е. Боярышники Прибалтики. Рига : Зинатне, 1971. 385 с.
3. Прохоров И. А., Потапов С. П. Практикум по селекции и семеноводству овощных и плодовых культур. М. : Колос, 1975. 304 с.

© Кентбаева Б. А., Бессчетнова Н. Н.,  
Бессчетнов В. П., Кентбаев Е. Ж., 2025

УДК 630.165:582.475 (571.51)

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ 7-ЛЕТНЕЙ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ,  
ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОБЪЕКТА  
НА ОСТРОВЕ ТАТЫШЕВ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА**

м. н. с. М. В. Коломыцев, лаб.-иссл. Е. А. Громов, лаб. Д. А. Резанов,  
доц. Ю. Е. Щерба

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

*Представлена изменчивость показателей роста и развития 7-летнего семенного потомства раметы 19-15 клона плюсового дерева 104/68 сосны кедровой сибирской, использованного для создания второго участка учебно-научного селекционного объекта «Молодежный кедровый сад» на острове Татышев города Красноярска.*

*Ключевые слова: сосна кедровая сибирская, семенное потомство, рамета, клон, изменчивость, показатели роста, показатели развития, приживаемость.*

**THE VARIABILITY OF 7-YEAR-OLD *PINUS SIBIRICA* DU TOUR  
USED TO CREATE AN OBJECT ON TATYSHEV ISLAND  
IN KRASNOYARSK**

M. V. Kolomytsev, E. A. Gromov, D. A. Rezanov, Iu. E. Shcherba

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: shcherba\_@mail.ru

*The article presents the variability of growth and development indicators of 7-year-old seed progeny of ramet 19-15 clone of plus trees 104/68 *Pinus sibirica* Du Tour, used to create the second section of the educational and scientific breeding object “Youth garden of cedar pines” on Tatyshev Island in Krasnoyarsk.*

*Keywords: *Pinus sibirica* Du Tour, seed progeny, ramet, clone, variability, growth indicators, development indicators, survival rate.*

Учитывая современные рекомендации по использованию в озеленении селекционных форм хвойных видов, устойчивых к урбанизированной среде [2; 3] и имеющиеся данные об удовлетворительном росте и семеносении кедра сибирского в Красноярске [1–4], создание учебно-научных объектов в урбанизированной среде с целью выведения устойчивых форм и сортов становится важной задачей.

Объектом исследования явились 7-летние саженцы сосны кедровой сибирской, выращенные из семян от раметы 19-15 клона плюсового дерева 104/68, произрастающей на гибридно-семенной плантации Университета Решетнева. Посев был проведен в октябре 2017 года возле оранжереи Университета Решетнева в центре города Красноярска.

Изучена изменчивость показателей роста и развития 7-летних растений сосны кедровой сибирской (табл. 1).

*Таблица 1*

**Изменчивость показателей 7-летнего семенного потомства клона плюсового дерева 104/68 сосны кедровой сибирской**

Показатель	$X_{ср.}$	$\pm m$	$\pm \sigma$	$V, \%$	$P, \%$	Уровень изменчивости
Высота, см	25,2	0,94	10,80	42,9	3,8	очень высокий
Диаметр стволика, мм	6,9	0,25	2,85	41,5	3,6	очень высокий
Текущий прирост побега в высоту, см	4,5	0,34	3,90	86,5	7,6	очень высокий
Суммарный прирост побега в высоту за 4 года (2021–2024 гг.), см	17,2	0,77	8,84	51,5	4,5	очень высокий
Длина хвои, см	5,4	0,15	1,63	30,1	2,8	повышенный
Средняя длина хвои за 3 года (2022–2024 гг.), см	5,5	0,11	1,25	22,9	2,0	повышенный
Количество верхушечных почек, шт.	3,4	0,22	2,39	71,2	6,4	очень высокий
Длина верхушечной почки, мм	9,0	0,10	1,13	12,6	1,1	низкий
Количество боковых побегов в мутовке, шт.	1,4	0,05	0,60	43,5	3,8	очень высокий

Установлено, что уровень изменчивости показателей роста 7-летнего семенного потомства очень высокий, а по показателям развития варьировал от низкого до очень высокого.

На острове Татышев города Красноярска 28 сентября 2024 года в рамках реализации проекта «Молодежный кедровый сад» проведено создание второго участка учебно-научного селекционного объекта сосны кедровой сибирской с использованием 7-летнего семенного потомства раметы клона плюсового дерева 104/68 (рис. 1).

По итогам инвентаризации, проведенной в конце апреля 2025 года, установлено, что приживаемость составила 37,4 %. Проведен сравнительный анализ показателей двух групп 7-летних растений: 1 – продолжающие

рост после пересадки, 2 – прекратившие рост после пересадки (рис. 2, табл. 2).



Рис. 1. Учебно-научный объект «Молодежный кедровый сад»

Установлен средний уровень изменчивости показателей семенного потомства в обеих сравниваемых группах. Первая группа растений, которые успешно прижились, при посадке имели достоверно большие показатели роста и развития в сравнении со второй группой ( $t_{\phi} > t_{05}$ ).

При сравнении параметров семенного потомства двух групп установлено, что наибольшее число растений, сохранивших свою жизнеспособность на момент посадки, имели высоту выше 25 см и диаметр стволика – больше 7 мм.

*Таблица 2*  
**Изменчивость показателей 7-летнего семенного потомства  
 в зависимости от групповой принадлежности**

Группа	Xср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	$t_{\phi}$ при $t_{05} = 1,98$
Высота, см						
1	30,0	1,39	9,71	16,7	2,4	4,20
2	22,2	1,23	11,13	18,1	2,0	
Диаметр стволика, мм						
1	8,1	0,43	3,01	16,3	2,6	3,73
2	6,1	0,32	2,87	18,0	2,0	

Группа	Xср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	$t_{\phi}$ при $t_{05} = 1,98$
Длина хвои, см						
1	5,8	0,18	1,26	14,0	2,0	2,19
2	5,3	0,14	1,23	14,0	1,6	
Количество верхушечных почек, шт.						
1	3,9	0,29	2,01	20,1	2,9	2,27
2	3,0	0,27	2,46	19,0	2,1	
Длина верхушечной почки, мм						
1	11,2	0,41	2,90	16,1	2,3	7,11
2	7,5	0,32	2,87	19,2	2,1	

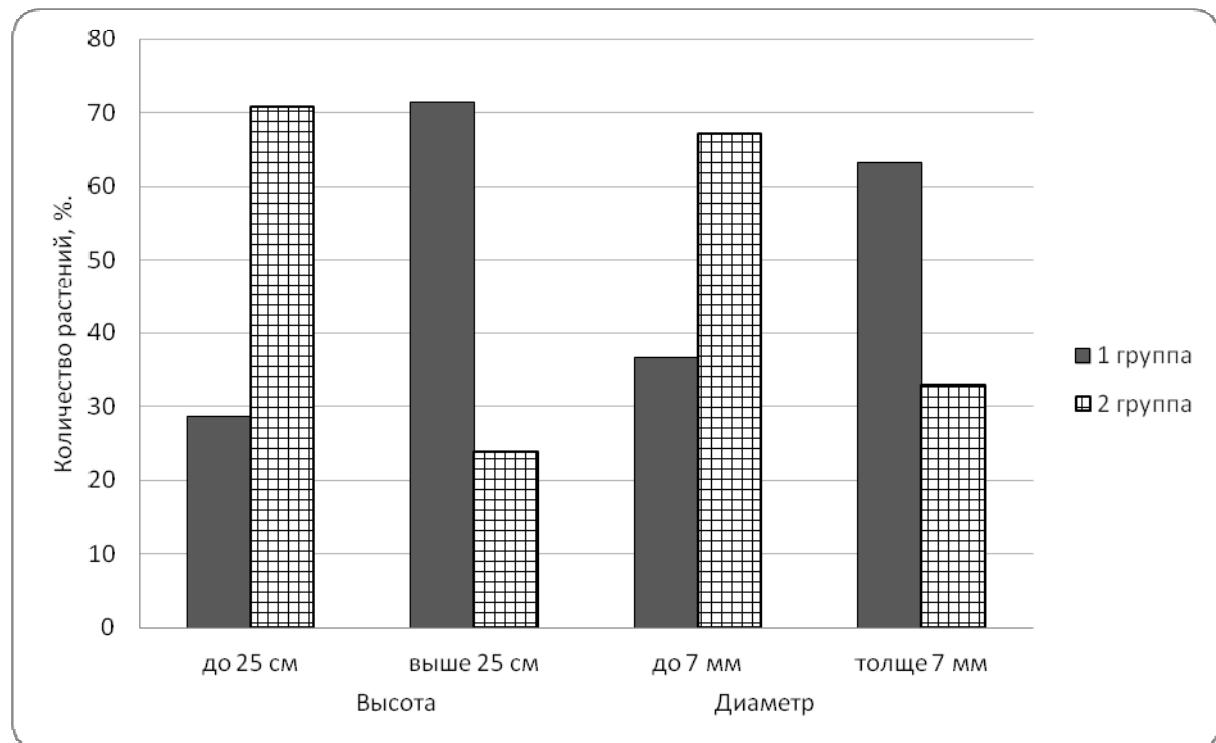


Рис. 2. Распределение растений в группах

Полученные выводы рекомендуется учитывать при создании искусственных насаждений сосны кедровой сибирской в условиях урбанизированной среды сибирских городов.

### Библиографические ссылки

1. Братилова Н. П., Доржу А., Коновалова Д. А. Использование сосны кедровой сибирской в озеленении Красноярска // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства : сборник статей Всерос. науч.-практ. конф. ; СибГУ М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2021. С. 127–129.

2. Использование сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) в озеленении Екатеринбурга / М. В. Воробьева, Е. В. Жигулин, С. В. Залесов, М. В. Коростелева // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 7 (109). Ч. 1. С. 132–136.

3. Морозова М. С., Аксянова Т. Ю. Стабильно декоративные ландшафтные композиции в экостиле с участием кедра сибирского // Хвойные бореальной зоны. 2018. Т. 36, № 2. С. 156–159.

4. Опыт использования сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) в формировании объектов озеленения / Л. А. Белов, А. Н. Гавриленко, В. С. Котова, С. В. Залесов // Леса России и хозяйство в них. 2023. № 4 (87). С. 55–62.

*Работа выполнена в рамках государственного задания № FEFE-2024-0013 Минобрнауки РФ коллективом научной лаборатории «Селекция древесных растений» по теме «Селекционно-генетические основы формирования целевых насаждений и рационального использования древесных ресурсов Красноярского края (Енисейской Сибири)».*

© Коломыцев М. В., Громов Е. А.,  
Резанов Д. А., Щерба Ю. Е., 2025

УДК 634.141: 631.527 (477.75)

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ХЕНОМЕЛЕСА ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ЗАСУХЕ

канд. биол. наук Л. Д. Комар-Тёмная

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

*Приводятся показатели полевой оценки, водного дефицита, водоудерживающей способности и восстановления тургора листьев у гибридов хеномелеса в условиях Южного берега Крыма. По наилучшим показателям всего комплекса параметров засухоустойчивости выделено 4 гибрида для дальнейшего испытания и использования в озеленении и агропроизводстве.*

*Ключевые слова:* хеномелес, гибрид, тургор листьев, озеленение.

## COMPARATIVE EVALUATION OF CHAENOMELES HYBRIDS FOR DROUGHT RESISTANCE

L. D. Komar-Tyomnaya

Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center  
of the Russian Academy of Sciences  
Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation  
E-mail: larissakt@mail.ru

*The indicators of field assessment, water deficit, water-retaining ability and leaf turgor rehabilitation in Chaenomeles hybrid under the conditions of the Southern Coast of Crimea are given. According to the best indicators of the entire complex of drought-resistance parameters, 4 hybrids were selected for further testing and use in landscaping and agricultural production.*

*Keywords:* chaenomeles, hybrid, leaf turgor, landscaping.

Хеномелес (*Chaenomeles* Lindl.) широко известен благодаря обильному весеннему цветению и высоковитаминным плодам, перспективным для переработки. В естественных условиях хеномелес в основном произрастает в высокогорной местности Китая и Японии, т. е. сформировался в зоне, достаточно обеспеченной осадками. Несмотря на то, что хеномелес издавна выращивается в Крыму, засушливые условия летнего периода

заставляют более внимательно относиться к адаптивности этой культуры.

Проведенные ранее исследования показали, что в условиях Крыма наиболее устойчивыми к засухе являются формы *C. x superba* (Frahm) Rehder, далее, в порядке убывания, следуют *C. spesiosa* (Sweet) Nakai, *C. japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach и *C. cathayensis* (Hemsl.) C. K. Schneid [1]. В то же время установлена перспективность индивидуального отбора потенциально устойчивых к водному стрессу форм в пределах каждого вида [2; 3].

В Никитском ботаническом саду были получены новые гибридные формы этой культуры [4]. Целью данной работы была оценка их засухоустойчивости по стандартным параметрам водного режима.

Оценку проводили в условиях Южного берега Крыма в середине лета – начале сентября 2021–2023 гг. с использованием классического полевого метода визуальной оценки и лабораторного определения водоудерживающей способности листьев через 1, 2 и 3 часа увядания и восстановления тургора листьев после их 24-часового нахождения во влажной камере [5–7]. Общая оценка засухоустойчивости дана по восстановительной способности листьев (максимальная оценка 10 баллов), полевая оценка – по 5-балльной шкале.

По данным трехлетних наблюдений, средняя полевая оценка засухоустойчивости изучаемых таксонов хеномелеса варьировала от 3,8 до 5 баллов. В целом, большинство гибридов сохраняло хороший и удовлетворительный внешний вид, достаточный тургор листьев. Но в особенно стрессовые периоды наблюдались ожоги (краевые, занимающие половину или большую площадь листовой пластинки), частичное пожелтение и осыпание листьев. В отдельные годы у некоторых гибридов полевая оценка снижалась до 3 баллов.

Содержание общей воды в листьях изучаемых генотипов колебалось в пределах 53,9–64 %. Наибольшую обводненность на фоне низкой влагообеспеченности и высоких температур воздуха продемонстрировали гибриды НП5-23/2, НП5-17/1, НП5-17/2, хотя у первого она более других варьировала по годам. Водный дефицит у 6 образцов из 16 был весьма значительным и превышал 20 % (22–24,7 %). Самым низким дефицитом влаги характеризовались НП5-16/3, НП5-13/4, НП5-5/1 (7,6–8,5 %).

Хеномелес характеризуется низкой водоудерживающей способностью листьев при принудительном обезвоживании. К концу 1 часа листья всех изучаемых образцов теряли в среднем 14,8–29,1 % воды. После 2 часов обезвоживания потери были значительные и у некоторых гибридов близки к критическим – 26,2–41,9 %. После 3 часов обезвоживания они составили 34,2–53,7 %, превысив у 12 гибридов сублетальный уровень 40 %. На каждом этапе обезвоживания листьев наименьшей водоотдачей характеризовались НП5-8/7, НП5-16/3, НП5-13/4, НП5-5/1, НП5-3/1.

Оценка репарационных способностей листьев колебалась в широких пределах: от 21,2 у НП5-23/2 до 79,2 % у НП5-13/4. У 7 гибридов из 16 было восстановлено более 60 % тканей. В целом, уровень засухоустойчивости изучаемых генотипов по физиологическим показателям оценивается неоднозначно: у 3 гибридов он низкий (2–3 балла), у 6 – средний (4–5 баллов), у 3 – повышенный (6 баллов) и у 4 – высокий (7–8 баллов).

Таким образом, установлено, что гибриды хеномелеса в Крыму испытывают летний гидротермический стресс и нуждаются в орошении. Наилучшими водоудерживающими характеристиками в сочетании с высокой репарационной способностью листьев после обезвоживания, а также всем комплексом показателей засухоустойчивости характеризовались гибриды НП5-16/3, НП5-13/4, НП5-5/1, НП5-3/1. Они рекомендуются для дальнейшего испытания и использования в озеленении и агропроизводстве как формы с повышенной засухоустойчивостью.

### **Библиографические ссылки**

1. Комар-Темная Л. Д., Пилькевич Р. А. Особенности использования хеномелеса в озеленении Южного берега Крыма // Интродукция и селекция декоративных растений в Никитском ботаническом саду (современное состояние, перспективы развития и применение в ландшафтном дизайне). Симферополь : АРИАЛ, 2015. С. 136–149.
2. Пилькевич Р. А., Комар-Темная Л. Д. Динамика водного режима хеномелеса в условиях летнего периода Южнобережья Крыма // Сборник научных трудов ГНБС. 2015. Т. 140. С. 195–205.
3. Пилькевич Р. А. Засухоустойчивость хеномелеса в условиях Южного берега Крыма // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2018. № 127. С. 93–97.
4. Комар-Темная Л. Д. Отбор новых перспективных гибридов хеномелеса по ключевым хозяйствственно ценным признакам // Труды КубГАУ. 2023. № 105. С. 209–2014.
5. Еремеев Г. Н. Лищук А. И. Отбор засухоустойчивых сортов и подвоев плодовых растений : методические указания. Ялта, 1974. 18 с.
6. Кушниренко М. Д., Курчатова Г. П., Крюкова Е. В. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений. Кишинев : Штиинца, 1975. 20 с.
7. Лищук А. И. Методика определения водоудерживающей способности и стойкости к обезвоживанию листьев плодовых культур // Физиологические и биофизические методы в селекции плодовых культур. М., 1991. С. 33–36.

© Комар-Тёмная Л. Д., 2025

**ВЛИЯНИЕ РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ  
НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН *PICEA OBOVATA* (L.)  
ВТОРОГО КЛАССА КАЧЕСТВА**

доц. А. А. Коротков, студ. А. Р. Шевчук

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

*Приведены результаты исследования влияния ростостимулирующих веществ (раствора концентрированного экстракта хвои и побегов пихты сибирской и ели сибирской) на прорастание семян ели сибирской второго класса качества. Выявлено значительное влияние использованного раствора на длину образовавшихся корней; незначительное влияние по длине прироста, количеству и длине семядолей.*

*Ключевые слова:* семена, *Picea obovata* (L.), ростостимулирующие вещества, проростки.

**THE EFFECT OF GROWTH-STIMULATING SUBSTANCES  
ON THE GERMINATION OF SEEDS OF *PICEA OBOVATA* (L.)  
OF THE SECOND QUALITY CLASS**

А. А. Коротков, А. Р. Шевчук

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: sandyko@yandex.ru

*The results of the study about the effect of growth-stimulating substances (a solution of concentrated extract of needles and shoots of Siberian fir and Siberian spruce) on the germination of Siberian spruce seeds of the second quality class are presented. A significant effect of the solution used on the length of the formed roots was revealed, not a significant effect was on the length of the growth, the number and length of cotyledons.*

*Keywords:* seeds, *Picea obovata* (L.), growth-stimulating substances, cotyledons.

Одной из важнейших задач при создании плантационных лесных культур и компенсационного восстановления в лесном хозяйстве является использование высококачественного посадочного материала, полученного из качественных семян, количество которых в последнее время сильно ограничено. Поэтому необходимо отработать технологию повышения качества семян, в том числе с использованием обработки их различными ростостимулирующими веществами. Повышение класса качества уменьшает количество высеваемых семян на единицу площади, повышая экономическую эффективность выращивания посадочного материала.

По мнению ряда исследователей, класс качества семян хвойных пород можно повысить с помощью предпосевной подготовки, что способствует увеличению скорости прорастания семян, общей всхожести в питомниках [1; 5–8].

Так, в работе Н. Н. Бессчетновой с соавторами [2] было изучено влияние водных растворов препарата ЭкоФус в разных концентрациях при предпосевной обработке семян ели европейской (*Picea abies* (L.) H. Karst.). Опыт показал увеличение технической всхожести и энергии прорастания семян на 12,4 и 28,8 % соответственно [2]. В. Ю. Острошенко установила высокую эффективность применения стимуляторов роста при проращивании семян хвойных пород [3; 4].

Целью наших исследований было изучение влияния ростостимулирующих веществ [8] в виде раствора концентрированного экстракта хвои и побегов пихты сибирской, ели сибирской на прорастание семян ели сибирской второго класса качества.

Семена ели сибирской второго класса качества в количестве 100 шт. замачивались в чашках Петри в двух вариантах: контроль (дистиллированная вода) и раствор концентрированного экстракта хвои из побегов пихты сибирской и ели сибирской, на способ получения которого ранее был получен Патент [8]. На 21-й день опыта длина образовавшихся корешков у проростков ели сибирской в варианте с применением стимулятора значительно выше (на 73 %), чем в контроле с достоверным различием сравниваемого показателя (табл. 1).

Таблица 1  
Длина корня и прироста у проросших семян, мм

Вариант	Xср.	±m	±σ	V, %	P, %	t <sub>ф</sub> при t <sub>05</sub> = 1,98
Длина корня						
Контроль	13,45	0,73	7,28	54,10	5,44	8,34
Стимулятор	23,22	0,92	6,97	30,02	3,94	
Прирост						
Контроль	16,18	0,74	6,76	41,77	4,58	0,08
Стимулятор	16,26	0,74	5,59	34,38	4,55	

Длина первичного прироста достоверных различий не имеет.

В табл. 2 представлены количество и длина образовавшихся семядолей у проросших семян.

Таблица 2

**Характеристика семядолей у проросших семян ели сибирской**

Вариант	$X_{ср.}$	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	$t_{\phi}$ при $t_{0.5} = 1,98$
Количество, шт.						
Контроль	7,07	0,27	1,03	14,62	3,77	1,30
Стимулятор	6,58	0,26	0,90	13,68	3,95	
Длина, мм						
Контроль	8,87	0,39	1,51	16,98	4,38	1,06
Стимулятор	9,50	0,45	1,57	16,49	4,76	

В нашем опыте по данным показателям статистических различий не отмечено.

Изучая влияние ростостимулирующих веществ в виде раствора концентрированного экстракта хвои и побегов пихты сибирской, ели сибирской на прорастание семян ели сибирской второго класса качества, можно констатировать существенное влияние изучаемого стимулятора на рост и развитие корешков проросших семян ели сибирской, что скажется, по нашему мнению, на лучшей приживаемости и увеличении площади питания растений.

### Библиографические ссылки

1. Тюкавина О. Н., Демина Н. А. Практика повышения посевных качеств семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и ели европейской (*Picea abies* L.) // Лесной вестник. Forestry Bulletin. 2022. Т. 26, № 6. С. 75–91. DOI 10.18698/2542-1468-2022-6-75-91
2. Стимулирующий эффект препарата Экофус в предпосевной обработке семян ели европейской / Н. Н. Бессчетнова, В. П. Бессчетнов, О. Ю. Храмова, Л. А. Дорожкина // Агрохимический вестник. 2017. № 2. С. 41–44.
3. Острошенко В. Ю., Острошенко Л. Ю. Влияние стимуляторов на всхожесть семян и рост сеянцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // ИЗВУЗ. Лесной журнал. 2023. № 4(394). С. 93–104. DOI 10.37482/0536-1036-2023-4-93-104
4. Острошенко В. Ю. Влияние стимулятора роста «Эпин-Экстра» на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Вестник КрасГАУ. 2017. № 11(134). С. 208–218.
5. Галдина Т. Е., Шевченко К. В. Оценка влияния биостимуляторов на состояние и качество сеянцев ели европейской (*Picea abies*) // Студенческий научный форум : IV Международная студенческая электронная научная конференция. Москва : РАЕ, 2012.

6. Остробородова Н. И., Уланова О. И. Влияние регуляторов роста на биологические свойства сосны обыкновенной // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2014. № 1(17). С. 33–37.

7. Коротков А. А., Кох Ж. А. Исследование влияния ростостимулирующих веществ на прорастание семян хвойных растений // Хвойные бореальной зоны. 2023. Т. 41, № 6. С. 541–545.

8. Коротков А. А., Кох Ж. А. Патент № 2790247 С1 Российская Федерация, МПК A01N 65/06, A01P 21/00. Способ получения стимулятора роста для семян хвойных растений : № 2022121236 : заявл. 03.08.2022 : опубл. 16.02.2023; заявитель ФГБОУ ВО «СибГУ им. М. Ф. Решетнева».

© Коротков А. А., Шевчук А. Р., 2025

УДК 630\*228.7

## ИТОГИ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЭКОЛОГИЯ» НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

канд с.-х. наук И. В. Косарева

Воронежский государственный лесотехнический университет  
имени Г. Ф. Морозова  
Российская Федерация, г. Воронеж  
E-mail: [ira.tyrchenckowa@yandex.ru](mailto:ira.tyrchenckowa@yandex.ru)

*Рассмотрены результаты Федерального проекта «Сохранение лесов» нацпроекта «Экология» на территории Белгородской области, реализация которого способствует решению проблемы воспроизведения лесов на участках вырубленных и погибших лесных насаждений. По основному показателю «Отношение площади лесовосстановления и лесоразведения к площади вырубленных и погибших лесных насаждений» проанализированы ключевые моменты. Лесистость на территории Белгородской области увеличилась на 8,8 %.*

*Ключевые слова: лесовосстановление, лесоразведение, биоразнообразие, вырубки, лесистость.*

## RESULTS OF THE NATIONAL PROJECT “ECOLOGY” IMPLEMENTATION IN THE BELGOROD REGION

I. V. Kosareva

Voronezh State Forestry University named after G.F. Morozov  
Voronezh, Russian Federation  
E-mail: [ira.tyrchenckowa@yandex.ru](mailto:ira.tyrchenckowa@yandex.ru)

*The results of the federal project “Forest Conservation” of the national project “Ecology” in the Belgorod region, the implementation of which contributes to solving the problem of forest reproduction in areas of felled and dead forest plantations, are considered. According to the main indicator “The ratio of the area of reforestation and afforestation to the area of felled and dead forest plantations”, the key points are analyzed. The forest cover in the Belgorod region increased by 8.8 %.*

*Keywords: reforestation, afforestation, biodiversity, deforestation, forest cover.*

Исследование осуществляется в целях восстановления вырубленных, погибших, поврежденных лесов с обязательным сохранением биологического разнообразия и полезных функций. Лесовосстановление проводится путем естественного, искусственного или комбинированного восстановления лесов [1; 3].

Учет земель, требующих лесовосстановления, производится по данным государственного лесного реестра, материалам лесоустройства, специальных обследований, при отводе лесосек и осмотре мест осуществления лесосечных работ.

Способы лесовосстановления назначают после обследования вырубок и исходя из количества предварительного возобновления жизнеспособным подростом (на лесосеках) и молодняком ценных древесных пород (на непокрытых лесом площадях). В ведомостях обследования учитывают естественное возобновление и от его количества назначают мероприятия [2].

В Белгородской области с 2019 года реализуется Федеральный проект «Сохранение лесов» нацпроекта «Экология». Его реализация способствует решению проблемы воспроизводства лесов на участках вырубленных и погибших лесных насаждений. Основной показатель «Отношение площади лесовосстановления и лесоразведения к площади вырубленных и погибших лесных насаждений» составил по годам реализации: в 2019 году – 205,8 %; в 2020 году – 308,4 %; в 2021 году – 206,1 %; в 2022 году – 280,81 %; в 2023 году – 1187 % (рис. 1).



Рис. 1. Итоги лесовосстановления и лесоразведения в Белгородской области за 5 лет

Кроме того, к 2024 году значение показателя «Лесистость на территории Белгородской области» увеличилось до 8,8 % (в 2022 год – 8,7 %).

За период с 2019 по 2023 годы в Белгородской области заготовлено 164,77 тонн семян лесных растений, увеличена площадь лесовосстановления и лесоразведения на 512,58 га. За пять лет в рамках федерального проекта «Сохранение лесов» также приобретено более 28 единиц техники и более 340 единиц оборудования и снаряжения (рис. 2, 3).



Рис. 2. Итоги реализации национального проекта «Экология» за 5 лет



Рис. 3. Итоги реализации национального проекта «Экология» за 5 лет

В целом по Белгородской области третий год подряд площадь лесовосстановления и лесоразведения превышает площадь вырубленных и погибших лесов. К 2024 году показатель «Лесистость на территории Белгородской области» увеличился до 8,8 %.

### Библиографические ссылки

1. Косарева И. В., Сидельников В.А. Оценка состояния насаждений Пригородного лесничества Воронежской области // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы современной науки, достижения и инновации. Уфа : НИЦ «Вестник науки», 2023. С. 287–291.
2. Косарева И. В. Фитопатологический мониторинг состояния сосновых насаждений // Синтез науки и образования в решении экологических проблем современности. Воронеж : ВГЛТУ, 2024. Ч. 2. С. 151–157.
3. Чернодубов А. И. Лесные культуры. Воронеж : ВГЛТУ, 2017. 180 с.

© Косарева И. В., 2025

УДК 631.53.01

## РОСТ, СОСТОЯНИЕ И СОХРАННОСТЬ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЭКОТИПОВ КЕДРА СИБИРСКОГО В ЗАПАДНОМ САЯНЕ

канд. биол. наук Г. В. Кузнецова

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

*Изучен рост климатических экотипов кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) байкальской и монгольской популяций в новых условиях произрастания в Западном Саяне (Танзыбейский стационар). Отмечены хорошие приросты и наибольшее заложение латеральных почек у экотипа кедра сибирского из Бурятии и меньшие ростовые показатели у монгольского экотипа. Выявлены наследственно обусловленные признаки роста изучаемых экотипов в новых условиях выращивания.*

*Ключевые слова:* кедр сибирский, экотип, популяция, рост.

## GROWTH, CONDITION AND PRESERVATION OF CLIMATIC ECOTYPES OF *PINUS SIBIRICA* IN WESTERN SAYAN

G. V. Kuznetsova

V. N. Sukachev Institute of Forest SB RAS – Separate Unit FIC KSC SB RAS  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: galva@ksc.krasn.ru

*The growth of the climatic ecotypes of *Pinus sibirica* Du Tour of the Baikal and Mongolian populations in new growing conditions in Western Sayang (Tansybeysky stationar) has been studied. There were good gains and the greatest lateral budding in the Siberian pine ecotype from Buryatia and lower growth rates in the Mongolian ecotype. Hereditary signs of growth of the studied ecotypes in new growing conditions have been identified.*

*Keywords:* *Pinus sibirica*, ecotype, population, growth.

Испытание разных видов и климатипов в одинаковых лесорастительных условиях позволяет характеризовать географическую обусловленность лесоводственных признаков и свойств, изучить эколого-географическую адаптацию. Проведя анализ зависимости признаков и свойств от физико-

географических и климатических условий района заготовки семян и от особенностей материнских насаждений, можно проследить наследование признаков и свойств при семенном размножении. Также при сравнительной оценке потомства четко проявляются и некоторые общие биологические и экологические свойства вида, учет которых важен при интродукции и разработке мероприятий по повышению эффективности культур.

Кедр сибирский (*Pinus sibirica* Du Tour) является основным компонентом бореальных экосистем России, его хозяйственное значение неоценимно. Внутривидовая дифференциация кедра сибирского в природных популяциях по продуктивности и устойчивости в целом изучена достаточно, но эколого-географическая изменчивость ростовых, адаптационных признаков географических экотипов изучена еще не в полной мере.

Выявление характера и природы изменчивости адаптивных признаков кедра сибирского трех климатических экотипов, перемещенных в оптимальные условия произрастания кедра сибирского (Красноярский край, Ермаковский район, Танзыбайский стационар, 361 м над ур. моря), является целью данного исследования. Для испытания взяты:

- 1) кедр сибирский, Республика Бурятия (Танхойское лесничество), высота над ур. моря 479 м;
- 2) кедр сибирский, Республика Монголия (Богдо-Ула), высота над ур. моря 1750 м;
- 3) кедр сибирский, Красноярский край Ермаковский район (Арадан), 800 м над ур. моря.

Сеянцы данных экотипов кедра сибирского выращивались на питомнике экспериментального хозяйства «Погорельский бор» в Красноярской лесостепи. В 2020 г. пересажены на участок территории Танзыбайского стационара в возрасте 7 лет два происхождения (бурятский и монгольский). В 2024 г. в данном месте испытания были еще досажены экотипы саянской (Арадан) популяции в возрасте 9 лет.

Первые исследования, проведенные на второй год испытания экотипов кедра сибирского в новых условиях произрастания (Танзыбайский стационар), выявили высокую сохранность 89 % и наибольшие показатели роста (см. таблицу) у низкогорных экотипов кедра сибирского (Бурятия).

В 2024 году в результате проведенных исследований в месте испытания также отмечены хорошие приросты и наибольшее заложение латеральных почек у экотипа кедра сибирского из Бурятии от 4 до 13 шт. и меньшие ростовые показатели у монгольского экотипа (см. таблицу, рисунок). Для материнских деревьев экотипов кедра сибирского низкогорной популяции (Бурятия) в естественных благоприятных условиях произрастания характерны высокие показатели роста, повышенное заложение латеральных почек и длинная хвоя. Материнские деревья кедра сибирского байкальской популяции отнесены к редким формам с однолетним циклом семеношения [2; 3]. Для горной популяции (Монголия) характерен замедленный рост и небольшое число заложения верхушечных почек.

## Характеристика показателей роста у экотипов кедра сибирского в Западном Саяне

Высота, 2021/2024 гг., см	Прирост, 2021/2024 гг., см	Диаметр, 2024 г., см	Количество почек, 2024 г., шт.	Длина хвои, см	Сохранность, 2021/2024 гг., %
Кедр сибирский, Республика Бурятия (Танхой)					
21,9±0,43	6,1±0,59				89
68,3±6,13	32,4±3,3	2,2±0,37	7,5±1,14	8,7±0,26	67
Кедр сибирский, Республика Монголия (Богдо-Ула)					
17,1±1,9	5,05±0,61				72
42,4±0,06	10,2±1,04	1,4±0,08	2,8±0,56	8,1±0,20	55
Кедр сибирский, Красноярский край, Ермаковский район (Арадан)*					
25,5±1,76	3,0±0,40	0,55±0,03	1,1±0,09	—	—

*Примечание.* \*Экотипы араданской популяции посажены в 2024 году (ростовые данные в условиях питомника до пересадки).



*a*



*б*

Экотипы кедра сибирского, 2024 г.:  
*а* – байкальский; *б* – монгольский

В 2024 г. сохранность испытываемых экотипов уменьшилась, так как кедр сибирский активно реагируют на изменение климатических условий при перемещения их в другие условия тепло- и влагообеспеченности особенно в первые годы роста, в результате часть ослабленных экотипов погибла. На некоторых саженцах обоих экотипов отмечено поражение хвои (возможно серым шютом), что также явилось результатом гибели саженцев [1].

При анализе показателей роста испытываемых культур выявлено, что экотипы в данных условиях произрастания проявляют наследственно обусловленные показатели роста, характерные для материнских деревьев.

*Исследования проведены в рамках базового проекта ФИЦ КНЦ СО РАН FWES-2024-0028, № 124012900557-0.*

### **Библиографические ссылки**

1. Гродницкая И. Д., Кузнецова Г. В. Устойчивость к грибным болезням у кедровых сосен *Pinus sibirica* Du Tour и *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) в географических культурах на юге Красноярского края // Сибирский лесной журнал. 2014. № 3. С. 164–171.
2. Кузнецова Г. В., Карбаинов Ю. М. Редкие формы кедра сибирского в местах рефугиума третичной флоры // Хвойные бореальной зоны. 2012. Т. XXX, № 1-2, С. 102–105.
3. Кузнецова Г. В. Семенное потомство редких форм кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) байкальской популяции // Роль научно-исследовательской работы в управлении и развитии ООПТ. Иркутск : Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2919. С. 148–150.

© Кузнецова Г. В., 2025

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОЛЛАРДИНГА НА ЖИЗНЕННОЕ  
СОСТОЯНИЕ ДРЕВОСТОЕВ *TILIA CORDATA* В УСЛОВИЯХ  
ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА МОСКВЫ)**

асп. А. А. Лагутин, проф. Р. С. Хамитов, доц. С. М. Хамитова,  
маг. Г. А. Василевский

Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К. А. Тимирязева  
Российская Федерация, г. Москва  
E-mail: alexlagutin@rgau-msha.ru

*Проведено сравнительное исследование жизненного состояния кронированных (методом поллардинга) и некронированных деревьев липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) в условиях городской среды г. Москвы. Комплексная оценка включала визуальный анализ по методу В. А. Алексеева и инструментальную диагностику с использованием ультразвукового томографа *Arbotom* для выявления внутренних дефектов древесины. Результаты демонстрируют более высокую жизнеспособность и устойчивость кронированных экземпляров. Установлена значительная распространенность скрытых повреждений, ассоциированных с грибом *Schizophyllum commune*, не выявляемых при визуальной оценке. Сделан вывод об эффективности поллардинга как практики для повышения долговечности и безопасности городских насаждений.*

*Ключевые слова:* поллардинг, *Tilia cordata*, ультразвуковая томография, *Arbotom*, жизненное состояние деревьев, городская среда.

**ANALYSIS OF THE IMPACT OF POLLARDING ON THE VITALITY  
OF *TILIA CORDATA* TREES IN AN URBAN ENVIRONMENT  
(ON THE EXAMPLE OF MOSCOW)**

А. А. Lagutin, R. S. Hamitov, S. M. Hamitova, G. A. Vasilevsky

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy  
named after K. A. Timiryazev  
Moscow, Russian Federation  
E-mail: alexlagutin@rgau-msha.ru

*The article presents a comparative study of the vital state of crowned (using the pollarding method) and non-crowned small-leaved linden trees (*Tilia cordata* Mill.) in the urban environment of Moscow. The comprehensive*

*assessment included visual analysis using the V.A. Alekseev method and instrumental diagnostics using the Arbotom ultrasound tomograph to identify internal defects in the wood. The results demonstrate higher vitality and stability in the crowned specimens. A significant prevalence of hidden damage associated with the fungus *Schizophyllum commune*, which is not detected by visual assessment, has been established. The effectiveness of pollarding as a practice for improving the durability and safety of urban plantations has been concluded.*

**Keywords:** *pollarding, *Tilia cordata*, ultrasound tomography, Arbotom, vital condition of trees, urban environment.*

Поллардинг, исторически сложившийся в Европе метод утилитарной обрезки крон деревьев, изначально применялся для заготовки корма для скота и плетёного материала. В современных условиях урбанизированной среды данная технология приобретает новое значение как инструмент управления ростом и здоровьем городских зелёных насаждений. Несмотря на многовековую историю применения в европейском садово-парковом искусстве, в Российской Федерации феномен поллардинга остаётся малоизученным, хотя отдельные исследования указывают на его потенциальные преимущества, такие как увеличение вегетационного периода и повышение газоустойчивости у видов рода *Tilia* [1]. Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью разработки научно обоснованных методов повышения устойчивости и долговечности древесных растений в условиях антропогенного прессинга мегаполисов.

Объектом исследования послужили насаждения липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) в г. Москве. Исследование проводилось на трёх объектах: липовая аллея на территории ВДНХ (52 дерева с высотой базальной части поллардов 7,0 м), аллейные посадки некронированных лип на Чонгарском бульваре и площади академика Вишневского (17 деревьев высотой 10,4 м), а также насаждения на территории РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева (3 кронированных и 15 некронированных деревьев высотой 10,2 м). Средний возраст исследуемых деревьев составил 55–60 лет.

Для оценки жизненного состояния древостоев применялся комплексный подход, включающий: визуальную оценку по методу В. А. Алексеева с присвоением соответствующего балла жизненного состояния; инструментальный анализ с использованием ультразвукового томографа Arbotom ABT06-S (Rinntech, Германия). Принцип работы основан на измерении скорости прохождения звуковых волн через массив древесины. Датчики фиксировались по периметру ствола, что позволило получить двумерные томограммы поперечного сечения. Цветовая индикация томограмм (фиолетовый и красный спектр – зоны деструкции, зелёный – здоровая древесина) обеспечила визуализацию внутренних дефектов, таких как полости и зоны размягчения тканей, вызванные развитием грибных инфекций [2].

Проведённое исследование выявило существенные различия в состоянии кронированных и некронированных деревьев. На липовой аллее ВДНХ, где деревья подвергались поллардингу, из 52 обследованных стволов у 33 (63,5 %) не было выявлено внутренних повреждений древесины. У 19 деревьев (36,5 %) томография зафиксировала признаки размягчения древесины, что в части случаев коррелировало с наличием плодовых тел гриба *S. commune*.

При этом визуальная оценка по методу В. А. Алексеева классифицировала все насаждения как «здоровые» (средний балл 1,0).

В выборке некронированных лип с Чонгарского бульвара и площади академика Вишневского доля деревьев с существенными внутренними повреждениями оказалась выше: 9 из 17 (52,9 %). Визуальный балл также составлял 1,0, что указывает на низкую эффективность исключительно визуального метода для диагностики скрытых дефектов.

На территории РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева была обследована меньшая выборка. Среди кронированных лип 2 из 3 (66,7 %) были признаны здоровыми по данным томографии. Среди некронированных особей доля здоровых деревьев составила 5 из 15 (33,3 %), а средний визуальный балл жизненного состояния был оценён как 2,0 («ослабленные»).

Полученные данные согласуются с результатами европейских исследований, демонстрирующих повышенную жизнеспособность поллардированных деревьев по сравнению с некронированными экземплярами [3]. Повышенная устойчивость обусловлена комплексом физиологомеханических преимуществ регулярной обрезки: стимуляция омоложения ростовых процессов, оптимизация соотношения фотосинтезирующей и корневой систем, снижение парусности кроны и риска механических повреждений, улучшение аэрации, что минимизирует риск развития грибных заболеваний [4]. Удаление молодых побегов активизирует ресурсы растения на заживление ран и регенерацию, что в целом повышает его жизнеспособность.

Результаты комплексного инструментального и визуального анализа насаждений *Tilia cordata* в г. Москве позволяют заключить, что деревья, подвергнутые кронированию по типу поллардинга, обладают более высокими показателями жизнеспособности и устойчивости к патогенам по сравнению с некронированными экземплярами. Использование ультразвуковой томографии выявило значительную распространённость скрытых внутренних дефектов (размягчение древесины, белая гниль), ассоциированных с грибом *Schizophyllum commune*, которые не диагностируются при стандартной визуальной оценке. Таким образом, поллардинг может рассматриваться как эффективная практика для повышения долговечности и безопасности городских древесных насаждений в стеснённых условиях. Для установления более точных корреляционных зависимостей необходимо продолжение исследований и накопление более репрезентативной статистической выборки.

## Библиографические ссылки

1. Головинская Т. Я. Особенности экологии липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) примагистральных зон городской среды: на примере Центрального района города Воронежа : дис. ... канд. наук. Воронеж, 2000. 189 с.
2. Мельничук И. А., Йассин Солиман Й. М., Черданцева О. А. Диагностика внутреннего состояния деревьев *Tilia cordata* Mill. с использованием комплекса аппаратуры акустической ультразвуковой томографии Arbotom® // Вестник РУДН. 2012. С. 25–31.
3. Rasmussen P. Pollarding of Trees in the Neolithic: Often Presumed – Difficult to Prove // Experimental Reconstruction in European Archaeology / D. E. Robinson (ed.). Roskilde, Denmark, 1990. P. 77–98.
4. Read H. Veteran Trees: A guide to good management. Peterborough : English Nature, 2000. 176 p.

© Лагутин А. А., Хамитов Р. С., Хамитова С. М.,  
Василевский Г. А., 2025

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СЕМЯН  
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ  
С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ**

мл. науч. сотр. В. И. Малышева

Всероссийский научно-исследовательский институт  
лесной генетики, селекции и биотехнологии  
Российская Федерация, г. Воронеж  
E-mail: veronika081088@gmail.com

*Рассмотрены вопросы использования семян сосны обыкновенной для целей выращивания сеянцев с закрытой корневой системой. Представлены данные по основным показателям качества семян, заготовленных для целей лесовосстановления в Воронежской области.*

*Ключевые слова: сосна обыкновенная, закрытая корневая система, качество семян.*

**STUDY OF SEED QUALITY INDICATORS IN THE CULTIVATION  
OF SCOTS PINE SEEDLINGS WITH A CLOSED ROOT SYSTEM**

V. I. Malysheva

All-Russian Research Institute of Forest Genetics,  
Breeding and Biotechnology  
Voronezh, Russian Federation  
E-mail: veronika081088@gmail.com

*The study examines the use of Scots pine seeds for growing seedlings with a closed root system. The paper presents data on the main quality indicators of seeds, harvested for reforestation in the Voronezh Region.*

*Keywords: Scots pine, closed root system, seed quality.*

Актуальным вопросом при проведении мероприятий по лесовосстановлению является использование посадочного материала, выращенного из семян с улучшенными наследственными свойствами. На территории Воронежской области заготовка лесосеменного сырья (шишек сосны обыкновенной) производится в насаждениях нормальной селекционной категории и на постоянном лесосеменном участке (ПЛСУ). Семена сосны

обыкновенной с улучшенными наследственными свойствами используются для выращивания сеянцев с закрытой корневой системой (ЗКС).

Выращивание сеянцев с ЗКС производится в тепличном комплексе «Воронежский лесопожарный центр». Ежегодный выход стандартных сеянцев сосны обыкновенной с ЗКС составляет 2,0 млн шт.

Лесовосстановительные мероприятия сеянцами сосны обыкновенной с ЗКС планируются в наиболее оптимальных типах лесорастительных условий, за исключением степных зон [2].

Проведены исследования семян сосны обыкновенной, заготовленных в период с 2020 по 2024 гг. Заготовленное лесосеменное сырье (шишки) перерабатывались на специализированном оборудовании компании ВСС (Швеция). После переработки лесосеменного сырья для партии чистых семян производят определение посевных качеств с установлением класса качества [1].

При высеве семян в период 2020–2022 гг. заготовку шишек производили на ПЛСУ в Бобровском районе Воронежской области. В дальнейшем, в 2023–2024 гг. урожайность семян сосны обыкновенной на ПЛСУ составила 0–1 балл (по шкале В. Г. Каппера) с заготовкой семян нормальной селекционной категории на территории Новоусманского, Воронежского, Эртильского лесничеств.

Общий высев семян сосны обыкновенной для выращивания сеянцев сосны обыкновенной с ЗКС за период 2020–2024 гг. составил 141,3 кг, в том числе: 57,0 кг – с улучшенными наследственными свойствами (I класс качества); 27,0 кг – с улучшенными наследственными свойствами (II класс качества); 35,3 кг – нормальной категории (I класс качества); 22,0 кг – нормальной категории (II класс качества).

Средние показатели качества семян за 5-летний период (2020–2024 гг.):

- чистота семян – 99,0 %;
- масса 1000 шт. семян – 8,74 г.;
- всхожесть за 15 дней – 93,3 %;
- энергия прорастания за 7 дней – 83,3 %.

Показатели качества семян сосны обыкновенной нескольких партий (2020–2024 гг.) представлены в таблице.

Масса 1000 шт. семян за период 2020–2024 гг. в среднем составляет 8,74 г, при максимальном значении – 11,35 г в 2022 г. (семена улучшенной категории I класса качества) и минимальном значении – 7,47 г (семена улучшенной категории II класса качества). Основной объем высеваемых семян за 5-летний период относится к семенам с улучшенными наследственными свойствами I класса качества (57,0 кг).

Для определения класса качества семян используются два показателя: чистота семян и их всхожесть за 15 дней проращивания.

**Показатели качества семян сосны обыкновенной, используемых  
при выращивании сеянцев с ЗКС**

Год высе-ва	Документ о качестве (удостове-рение)	Класс качест-ва	Катего-рия за-гото-вленных семян	Масса партии семян, кг	Показатели качества семян			
					чисто-та, %	масса 1000 шт. се-мян, г	всхо-жесть за 15 дней, %	энергия прорас-тания за 7 дней, %
2020	№ 36/75454 от 31.01.2020 г.	первый	улуч-шенные	26,0	99,3	8,36	97	94
2021	№ 36/75712 от 09.03.2021 г.	первый	улуч-шенные	27,6	99,0	7,47	96	91
2022	№ 36/75917 от 20.04.2022 г.	первый	улуч-шенные	3,4	98,0	8,40	96	89
	№ 36/75945 от 16.05.2022 г.	второй	улуч-шенные	27,0	99,3	11,35	93	86
2023	№ 36/76112 от 31.03.2023 г.	первый	норма-льные	3,3	100,0	9,1	95	84
	№ 36/76113 от 31.03.2023 г.	второй	норма-льные	2,0	100,0	8,4	85	82
	№ 36/76114 от 06.04.2023 г.	второй	норма-льные	20,0	100,0	8,55	85	83
2024	№ 36/76325 от 21.03.2024 г.	первый	норма-льные	24,0	99,9	8,50	95	88
	№ 36/76366 от 17.04.2024 г.	первый	норма-льные	8,0	95,8	8,55	98	98
Среднее значение:		—	—	—	99,0	8,74	93,3	83,3

Для определения класса качества семян используются два показателя: чистота семян и их всхожесть за 15 дней проращивания. За 5-летний период (2020–2024 гг.) средний показатель чистоты семян превышает 99 % (при минимальном пороге – 92 %), что говорит о высокой производительности и качественных характеристиках используемого специализированного оборудования.

Всхожесть семян за 15 дней проращивания за тот же 5-летний период (2020–2024 гг.) составляет в среднем – 93,3 %. Минимальные значения по всхожести семян наблюдаются в 2023 г. у семян II класса качества, заготовленных на территории Новоусманского лесничества Воронежской области. Низкий процент всхожести обусловлен зараженностью и поврежденностью в слабой степени семян сaproфитными грибами, при этом соблюдается чистота семян 100 %.

Энергия прорастания семян за 7 дней определяет «дружность всходов», что позволяет получить равномерные всходы и стандартный посадочный материал [2]. За 5-летний период этот показатель среднем составляет – 83,3 % при максимальном значении 98,0 % от партии семян, заготовленных в Эртильском лесничестве Воронежской области.

Рассматривая показатели качества семян сосны обыкновенной, заготовленных в лесничествах Воронежской области за период 2020–2024 гг., можно отметить высокий уровень переработки лесосеменного сырья, а также высокую всхожесть, что определяет класс качества семян и выход стандартного посадочного материала. Для выращивания высокопродуктивных насаждений, а также сохранения ценного исходного генофонда лесных популяций, необходимо использование семян с улучшенными наследственными свойствами.

### **Библиографические ссылки**

1. ГОСТ 13857–95. Семена деревьев и кустарников. Посевные качества. Технические условия. Москва : Госстандарт, 1995.
2. Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления : Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29.12.2021 № 1024. Москва : Министерство природных ресурсов и экологии РФ, 2021.

© Малышева В. И., 2025

УДК 630.165.60

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ГИБРИДОВ ЯБЛОНИ ОТ СКРЕЩИВАНИЯ СОРТОВ ПАПИРОВКА, АРКАД СТАКАНЧАТЫЙ И АНТИПАСХАЛЬНОЕ**

проф. Р. Н. Матвеева, асп. С. О. Уткина

Сибирский государственный университет науки и технологий  
имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, г. Красноярск  
E-mail: gsnezhana97@mail.ru

*Приведены показатели гибридов яблони, полученных в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского при опылении деревьев № 28-5 Папировка × № 37 Аркад стаканчатый; № 36 Аркад стаканчатый × № 76 Антипасхальное; № 76 Антипасхальное × № 31-9 Аркад стаканчатый. Результаты исследования показали, что гибриды имеют хорошую адаптацию к сибирским климатическим условиям, отличаются декоративностью и хорошими вкусовыми качествами плодов.*

*Ключевые слова:* яблоня, сорт, гибридизация, гибрид, Ботанический сад.

## **CHARACTERISTICS OF APPLE HYBRIDS FROM CROSSING THE VARIETIES PAPIROVKA, ARKAD STAKANCHATY AND ANTIPASKHALNOE**

R. N. Matveeva, S. O. Utkina

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: gsnezhana97@mail.ru

*The article presents the characteristics of apple hybrids obtained at the Botanical Garden named after Vs. M. Krutovsky through the pollination of trees № 28-5 Papirovka × № 37 Arkad glassy; № 36 Arkad glassy × № 76 Antipashalnoe; № 76 Antipashalnoe × № 31-9 Arkad glassy. The results of the study showed that the hybrids exhibit good adaptation to Siberian climatic conditions, are distinguished by their decorative qualities, and have good taste characteristics of the fruits*

*Keywords:* apple tree, variety, hybridization, hybrid, Botanical garden.

Гибридизация яблони (*Malus*) является одним из основных методов селекции, который играет важную роль при выведении новых сортов с улучшенными характеристиками [2]. Этот процесс позволяет комбинировать ценные признаки различных родительских пар, способствует созданию сортов, обладающих высокой устойчивостью к неблагоприятным климатическим условиям, повышенной урожайностью, улучшенным качеством плодов и декоративностью [1; 3; 5; 7–9].

В 2007 г. в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского была проведена гибридизация яблони апирантом Н. Н. Сапруновой [6]. В качестве родительских пар были использованы деревья разных сортов летнего и зимнего сроков созревания, произрастающие в открытой форме на нижней террасе сада: № 28-5, № 31-9 и стелющейся форме на верхней: № 36, № 37, № 76. К летним сортам относятся Папировка, Аркад стаканчатый; к зимним – Антипасхальное. В результате опыления были получены гибридные семена и выращено семенное потомство. В настоящее время гибридные деревья успешно произрастают на нижней террасе Ботанического сада.

Целью работы являлась комплексная характеристика данных гибридных деревьев. В 2024 г. были измерены высота, диаметр кроны и ствола. Приведены данные о фенологии развития и урожайности. Исследования проводили по общепринятым методикам, отраженным в «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4].

Гибрид, полученный от скрещивания деревьев № 28-5 сорта Папировка × № 37 Аркад стаканчатый имел высоту 3,0 м, диаметр кроны 2,0 м, диаметр ствола у основания 5,2 см. Период цветения – от второй декады мая до первой декады июня. Цветки белые с нежно-розовым оттенком. Созревание плодов происходит в конце августа. Средняя масса плодов составляет 71,5 г. Цвет кожицы варьируется от красного до зеленовато-желтого. Мякоть плодов имеет кремовый оттенок и обладает хорошим вкусом (рис. 1).



Рис. 1. Гибрид от скрещивания деревьев  
№ 28-5 Папировка × № 37 Аркад стаканчатый

Гибрид, полученный от скрещивания дерева № 36 сорта Аркад стаканчатый × № 76 Антипасхальное, имеет высоту 5,5 м, диаметр кроны 2,5 м, диаметр ствола у основания 7,5 см, период цветения – от третьей декады мая до второй декады июня. Цветки розовые. Созревание плодов происходит в конце августа. Средняя масса плодов составляет 51,4 г. Кожица плодов имеет ярко-бордовую окраску. Мякоть плодов белая с легким розоватым оттенком. Листья растения имеют насыщенную темно-зеленую окраску с бордовыми вкраплениями (рис. 2).

Гибрид, полученный от скрещивания дерева № 76 сорта Антипасхальное × № 31-9 Аркад стаканчатый, имеет высоту 4,5 м, диаметр кроны 3,0 м, диаметр ствола у основания: 9,5 см, время цветения – от третьей декады мая до второй декады июня. Цветки розовые. Созревание плодов: конец августа, средняя масса плодов составляет 55,2 г. Кожура плодов имеет ярко-бордовую окраску. Мякоть плодов белая с легким розоватым оттенком. Листья растения имеют насыщенную темно-зеленую окраску с бордовыми вкраплениями (рис. 3).



Рис. 2. Гибрид от скрещивания деревьев № 36 Аркад стаканчатый × № 76 Антипасхальное



Рис. 3. Гибрид от скрещивания деревьев № 76 Антипасхальное × № 31-9 Аркад стаканчатый

Таким образом, результаты исследования показали, что растения, полученные в результате гибридизации с использованием сорта Антипасхальное, имеют листья с бордовыми вкраплениями и яркую бордовую окраску кожицы плодов. Также гибриды не только имеют привлекательный внешний вид, но и характеризуются хорошими вкусовыми качествами плодов в условиях Сибири.

### Библиографические ссылки

1. Братилова Н. П., Герасимова О. А., Моксина Н. П. Биологическая продуктивность крупноплодных сортов яблони, выращиваемой в открытой и стелющейся форме в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского : моногр. / Н. П. Братилова, О. А. Герасимова, Н. П. Моксина. – Новосибирск : Издательство Сибирского отделения Российской академии наук, 2006. – 128 с.

графия. 2-е изд., доп. и перераб. ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2024. 148 с.

2. Плодоношение маточных деревьев яблони, использованных для гибридизации в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского / С. О. Григорьева, Р. Н. Матвеева, Н. В. Моксина, М. В. Коломыщев // Хвойные бореальной зоны. 2024. Т. XLII, № 6. С. 65–70.

3. Кожевников А. П., Егоров Р. В. Декоративные формы яблони гибридной (*Malus hybrida*) в озеленительных посадках Екатеринбурга // Леса России и хозяйство в них. 2020. № 4(75). С. 20–28.

4. Лобанов Г. А. Программа и методика сортоизучения плодовых и ягодных, орехоплодных культур. Мичуринский : ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина, 1973. 495 с.

5. Селекция яблони в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, Н. В. Моксина, М. В. Репях. Красноярск : СибГТУ, 2006. 357 с.

6. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф., Сапрунова Н. Н. Изменчивость, гибридизация и размножение яблони разных сортов в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского. Красноярск : СибГТУ, 2016. 209 с.

7. Мережко О. Е., Аминова Е. В. Оценка гибридных сеянцев яблони по основным хозяйствственно-биологическим признакам в Оренбургской области // Аграрный вестник Урала. 2023. Т. 23, № 10. С. 58–68.

8. Роль наследственной изменчивости в создании новых сортов яблони и реализации их генотипического потенциала / Е. В. Ульяновская, И. И. Супрун, С. В. Токмаков, Т. В. Богданович // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 60. С. 298–303.

9. Effect of high-temperature on suppression of the lethality exhibited in the intergeneric hybrid between Japanese pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai) and apple (*Malus* × *domestica* Borkh.) / E. Inoue, F. Sakuma, M. Kasumi, H. Hara, T. Tsukihashi // Scientia horticulturae. 2003. Т. 98, № 4. Рр. 385–396.

*Исследование выполнено в рамках государственного задания № FEFE-2024-0013 по заказу Министерства науки и высшего образования РФ коллективом научной лаборатории «Селекция древесных растений» по теме «Селекционно-генетические основы формирования целевых наследственных и рационального использования древесных ресурсов Красноярского края (Енисейской Сибири)»*

© Матвеева Р. Н., Уткина С. О., 2025

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ  
ОТ ДЕРЕВЬЕВ ПОВЫШЕННОЙ УРОЖАЙНОСТИ ЯРЦЕВСКОГО  
ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

проф. Р. Н. Матвеева, проф. О. Ф. Буторова, канд. с.-х. наук С. В. Попова

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

*Изучена изменчивость показателей семенного потомства деревьев сосны кедровой сибирской ярцевского географического происхождения в Карабульном лесничестве Учебно-опытного лесхоза СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Установлен высокий и очень высокий уровни изменчивости биометрических показателей в семьях полусибов 1–7-летнего возраста, что позволяет проводить отбор перспективных экземпляров на ранних этапах развития.*

*Ключевые слова: сосна кедровая сибирская, сеянцы, полусиб, изменчивость, географическое происхождение.*

**VARIABILITY OF SIBERIAN PINE SEEDLINGS  
FROM INCREASED YIELD TREES OF YARTSEVO ORIGIN**

R. N. Matveeva, O. F. Butorova, S. V. Popova

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: Butorova.olga@mail.ru

*The variability of the indicators of seed progeny of Siberian pine trees of Yartsevo geographical origin in the Karaulny forestry of the Educational and Experimental Forestry of the Siberian State University named after M. F. Reshetnev was studied. High and very high levels of variability of biometric indicators in families of semi-sibs of 1–7 years of age have been established, which makes it possible to select promising specimens at the early stages of development.*

*Keywords: Siberian pine, seedlings, semi-sib, variability, geographical origin.*

Сохранение и воспроизводство лесов как важнейшей части окружающей среды предусматривают осуществление лесовосстановительных работ. При этом предусматривается мониторинг основных лесообразующих видов, включая сосну кедровую сибирскую, сохранение генофонда на основе селекционных методов, создание лесосеменных плантаций с использованием посадочного материала, отобранного по элементам ранней диагностики [1–6].

Использование селекционного посадочного материала позволяет значительно повысить семенную продуктивность создаваемых насаждений, установить влияние наследственных особенностей климатипов на их рост и приживаемость в новых условиях среды.

Изучена изменчивость роста 1–7-летних полусибов в семьях № 6-80 и 6-110 сосны кедровой сибирской ярцевского географического происхождения. Деревья произрастают на плантации «Метеостанция» в Караульном лесничестве Учебно-опытного лесхоза СибГУ им. М. Ф. Решетнева и отличаются повышенной урожайностью.

У сеянцев измеряли биометрические показатели, определяли количество семядолей, первичной хвои. Данные обрабатывали статистически с использованием программ Word и Excel.

Средняя высота однолетних сеянцев в семьях № 6-80 и 6-110 составила 3,3 и 3,6 см без существенных различий между вариантами. Среднее количество первичной хвои равно 7,6 и 9,8 шт., длина – 1,0 и 1,3 см, различия достоверны ( $t_{\phi} > t_{05}$ ) при 5 %-м уровне значимости. Среднее количество семядолей (11,4 и 11,5 шт.) при длине 3,0 и 3,1 см также не имело существенных различий. Коэффициенты вариации по высоте, количеству и длине первичной хвои составили 20,4–29,5 %. Количество и длина семядолей имели низкий и средний уровни изменчивости (10,6–17,3 %).

В двухлетнем возрасте средняя высота полусибов составила 4,3 и 6,3 см при наибольшем значении у растений семы № 6-110 (рис. 1).

Средняя длина хвои у сеянцев двухлетнего возраста в сравниваемых вариантах была 3,5 и 4,2 см, достоверно превышая в семье № 6-110. Высокий уровень изменчивости отмечен по высоте сеянцев, текущему приросту побега и длине хвои.

Трехлетние сеянцы имели высоту от 6,0 до 14,2 см при средних значениях  $10,2 \pm 0,38$  и  $10,5 \pm 0,14$  см без существенных различий между вариантами. Средняя длина хвои увеличилась до 5,2 и 5,3 см, достигая 8,5 см у некоторых экземпляров в семье № 6-110.

Средняя высота 4-летних сеянцев была 11,4 и 11,7 см при коэффициентах варьирования 15,2 и 20,2 %. Текущий прирост побега не превышал 2,1–2,7 см. Длина хвои составила 6,8 и 7,1 см при коэффициенте варьирования 31,3–33,5 %. Большим диаметром стволика отличались растения в семье № 6-80.

В пятилетнем возрасте высота сеянцев варьировала от 9,4 до 25,5 см при средних значениях 14,1 и 14,3 см, без достоверных различий между семьями (рис. 2).

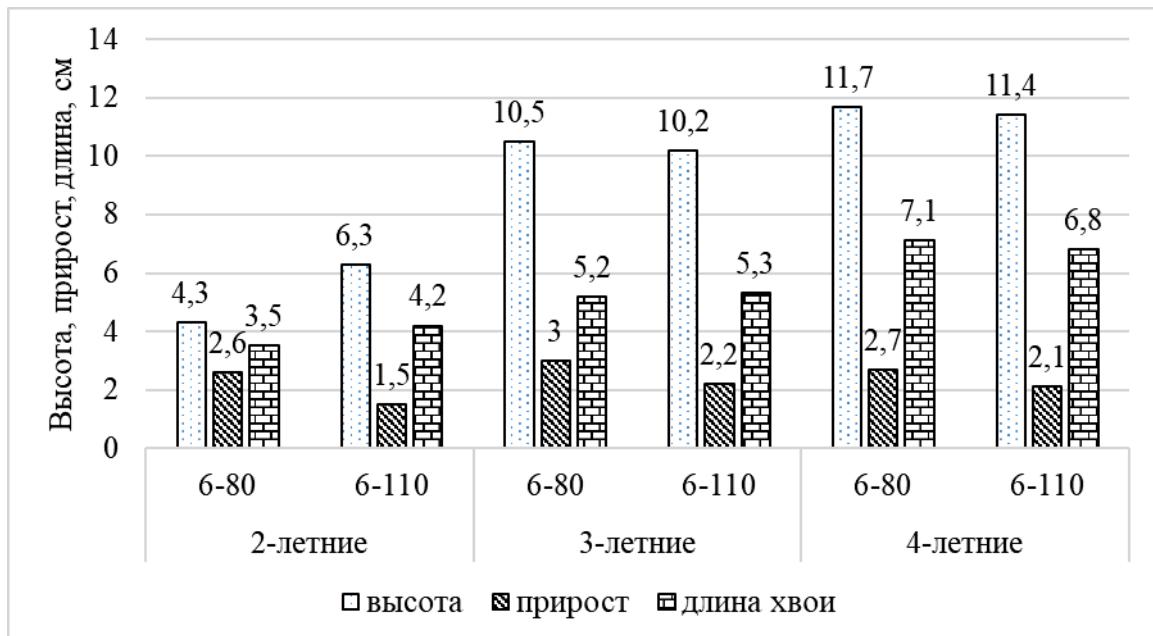


Рис. 1. Показатели 2–4-летних сеянцев

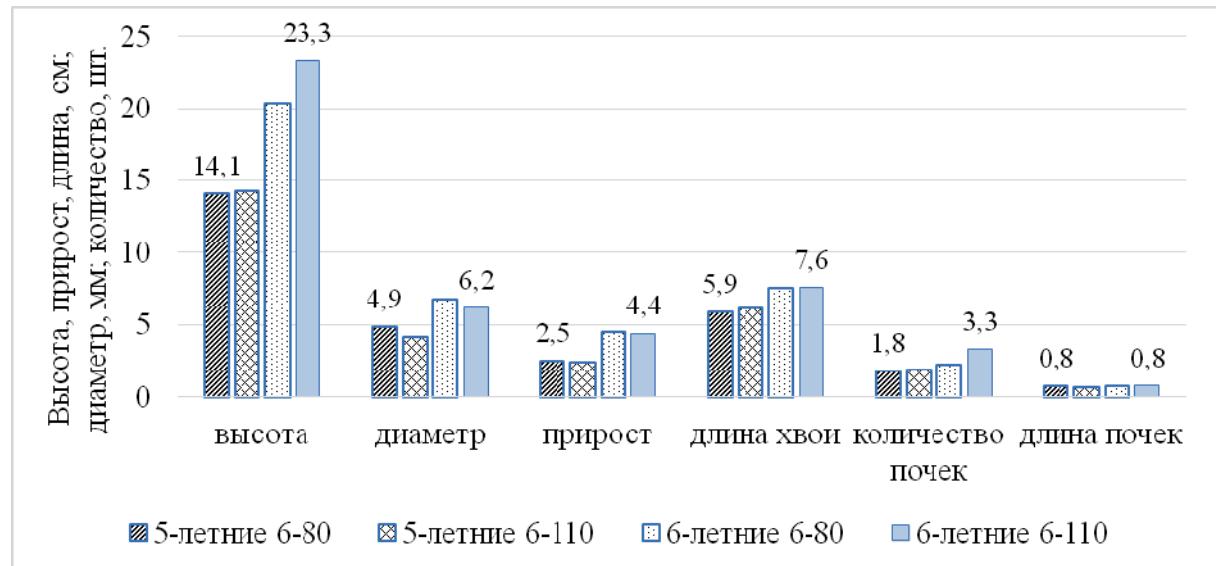


Рис. 2. Показатели 5- и 6-летних сеянцев

По текущему приросту побега, длине хвои существенных различий между вариантами не установлено ( $t_{\phi} < t_{05}$ ). Диаметр стволика у сеянцев 5-летнего возраста в семье № 6-80 достоверно (на 16,7 %) больше в сравнении с семьей № 6-110.

В 6-летнем возрасте высота сеянцев в семье № 6-110 была на 14,2 % больше, чем в варианте № 6-80, количеству верхушечных почек – на 43,5 %. По остальным показателям различие между семьями не подтвердилось.

Высота 7-летних сеянцев варьировала от 7,0 до 35,5 см без достоверных различий между полусибами сравниваемых семей при высоком уровне изменчивости (см. таблицу).

#### Изменчивость показателей 7-летних сеянцев

Показатель	Высота, см	Прирост, см	Диаметр стволика, мм	Длина хвои, см	Количество почек, шт.
Полусибы 6-80					
Max	35,3	12,5	12,7	12,5	4
Min	7,0	1,0	4,5	5,0	1
Xср.	20,4	4,5	6,8	7,6	2,3
±m	7,02	0,43	0,38	0,35	0,14
V, %	34,4	51,7	29,9	24,5	32,4
P, %	6,5	9,6	5,7	4,6	6,1
Полусибы 6-110					
Max	35,5	10,0	13,1	10,2	8
Min	11,3	1,0	2,6	3,5	1
Xср.	23,3	4,4	6,2	7,1	3,3
±m	1,45	0,39	0,58	0,40	0,22
V, %	27,8	44,8	45,4	23,6	36,9
P, %	6,2	8,9	9,4	5,3	6,7
t <sub>ф</sub> при t <sub>05</sub> = 2,04	0,40	0,17	0,87	0,94	3,83

Текущий прирост побега, диаметр стволика, длина хвои у сеянцев разных семей существенно не различались. Количество верхушечных почек в семье № 6-110 превышала данный показатель у полусибов в семье № 6-80 в 1,4 раза.

Исследования показали высокий и очень высокий уровень изменчивости биометрических показателей в пределах семей, что позволяет вести отбор перспективных растений по высоте, диаметру стволика, длине хвои, количеству почек на ранних этапах развития.

#### Библиографические ссылки

1. Братилова Н. П., Орешенко С. А. Отбор ценных биотипов сосны кедровой сибирской по показателям их семенного потомства // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2009. С. 10–13.
2. Данченко А. М., Воробьев В. Н. Плантационное выращивание кедра на генетико-селекционной основе // Проблемы лесовосстановления в таежной зоне. Красноярск, 1988. С. 63–65.

3. Земляной А. И. О восстановлении кедровых лесов и создании селекционных плантаций кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) // ГЕО-Сибирь-2011. Новосибирск, 2011. Т. 3, Ч. 2. С. 163–165.
4. Ирошников А. И., Твеленев М. В. Изучение генофонда, интродукции и селекции кедровых сосен // Лесоведение. 2001. № 4. С. 62–68.
5. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф. Исследования по выращиванию сосны кедровой сибирской за многолетний период // Хвойные бореальной зоны. 2022. Т. 40, № 5. С. 374–380.
6. Genetic and selection assessment of the scots pine (*Pinus sylvestris* L.) / E. Khanova, V. Konovalov, A. Timeryanov, R. Isyanyulova, D. Rafikova // In forest seed orchards wood research. 2020. Т. 65, № 2. Рр. 283–292.

*Исследование выполнено в рамках государственного задания № FEFE-2024-0013 по заказу Министерства науки и высшего образования РФ коллективом научной лаборатории «Селекция древесных растений» по теме «Селекционно-генетические основы формирования целевых насаждений и рационального использования древесных ресурсов Красноярского края (Енисейской Сибири)».*

© Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф., Попова С. В., 2025

---

**ОСОБЕННОСТИ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА  
ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКИХ КУЛЬТУР ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО  
В ПРАВОБЕРЕЖНОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ  
ВГЛТУ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

доц. А. И. Миленин

Воронежский государственный лесотехнический университет  
им. Г. Ф. Морозова  
Российская Федерация, г. Воронеж

*Приводятся данные о радиальном приросте лесотипологических культур дуба черешчатого 1953 года создания в Правобережном лесничестве УОЛ ВГЛТУ. Получены данные о различном росте ранней и поздней форм дуба. Показана связь ширины радиального кольца с годовой температурой и количеством осадков.*

*Ключевые слова:* дуб черешчатый, ранняя форма, поздняя форма, радиальный прирост, лесные культуры.

**FEATURES OF RADIAL GROWTH OF PEDUNCULATE OAK  
FOREST TYPOLOGICAL CULTURES IN THE RIGHT-BANK  
FORESTRY OF THE VSFU OF THE VORONEZH REGION**

A. I. Milenin

Voronezh State Forestry University named after G. F. Morozov  
Voronez, Russian Federation

*Data on the growth of forest-typological crops of oak stalked in 1953 in the right-Bank forest area of the UOL VGLTU are presented. Data on different growth of early and late oak were obtained. The relationship between the width of the radial ring and the annual temperature and precipitation is shown.*

*Keywords:* pedunculate oak, early form, late form, radial growth, forest cultures.

Пробные площади были заложены в снытьевой дубраве. Лесотипологическое происхождение желудей – Теллермановская дубрава. Первая пробная площадь – снытьевая дубрава (поздняя разновидность), вторая – пойменная дубрава (ранняя разновидность дуба черешчатого) заложены 1953 году под руководством профессоров М. М. Вересина и В. Б. Лукьянца в Правобережном лесничестве на площади 1,3 га. Лесотипологические

культуры были созданы в типе леса дубняк снытьевый –  $D_{CH}$ , в типе лесорастительных условий  $D_2$ . Почва темно-серая лесная суглининистая, свежие на делювиальных отложениях.

В насаждении нагорного снытьевого экотипа дуба черешчатого позднораспускающейся фенологической разновидности минимумы прироста наблюдаются в следующие годы: 1959, 1965, 1972, 1981, 1999, 2010, 2018; максимумы: 1962, 1965, 1968, 1975, 1980, 1985, 1989, 2008, 2019.

В насаждении пойменного экотипа ранораспускающейся разновидности, минимумы, соответственно: 1959, 1965, 1972, 1987, 1998, 2010, 2020 гг.; максимумы – 1962, 1967, 1986, 1995, 2002, 2018 гг.

Наиболее отчетливо выделяются 2–3, 5–7 и 11-летние циклы (рис. 1).

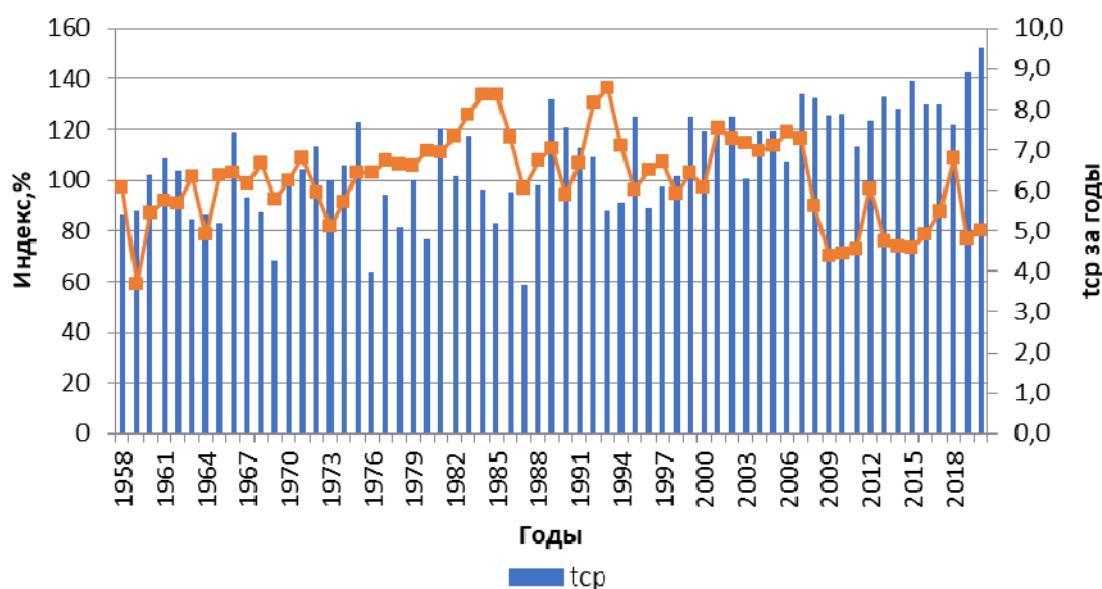


Рис. 1. Динамика индекса радиального прироста и среднегодовой температуры в пойменной дубраве ранораспускающейся разновидности

Из диаграммы видно, что индекс радиального прироста уменьшается при повышении среднегодовой температуры. Закономерность отчетливо прослеживается в последние годы: 2006 г. – 6,7  $t^\circ$  – 118,75 %; 2008 г. – 8,3  $t^\circ$  – 89,74 %; 2010 г. – 7,9  $t^\circ$  – 71,05 %; 2012 г. – 7,7  $t^\circ$  – 96,62 %; 2015 г. – 8,7  $t^\circ$  – 73,24 %.

Из рис. 2 видно, что индекс радиального прироста увеличивается при повышении количества осадков за год. Закономерность отчетливо прослеживается в последние годы: 2004 г. – 709 мм (111,59 %); 2006 г. – 655 мм (118,75 %); 2009 г. – 428 мм (70,13 %); 2012 г. – 874 мм (96,62 %); 2012 г. – 612 мм (108,82 %).

Так же, как и в случае с индексом, изменение ширины годичного кольца происходит в большую сторону при увеличении количества осадков. На рис. 3 данную закономерность демонстрирует линия тренда, которая идет на повышение.

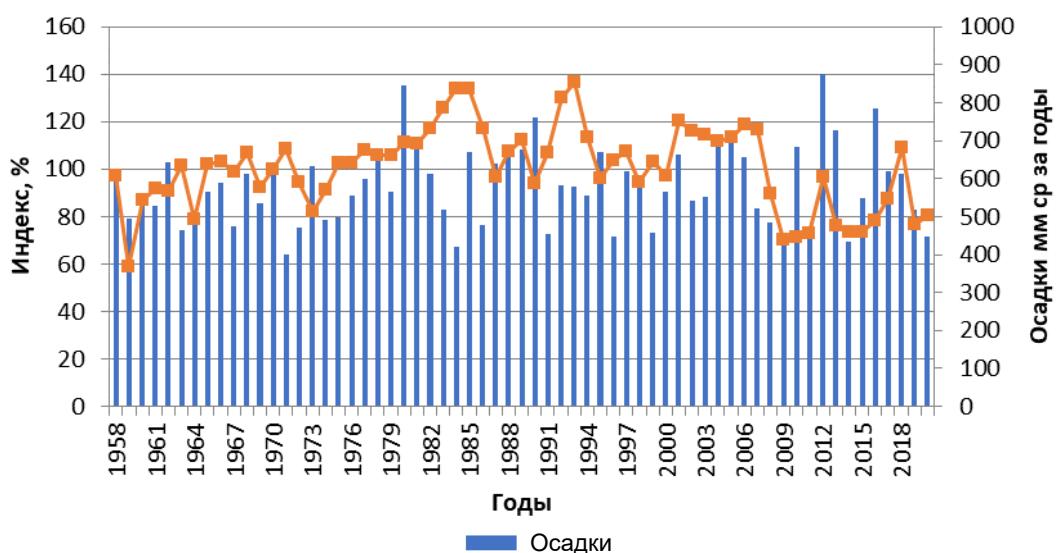


Рис. 2. Динамика индекса радиального прироста и суммы осадков в пойменной дубраве ранораспускающейся разновидности

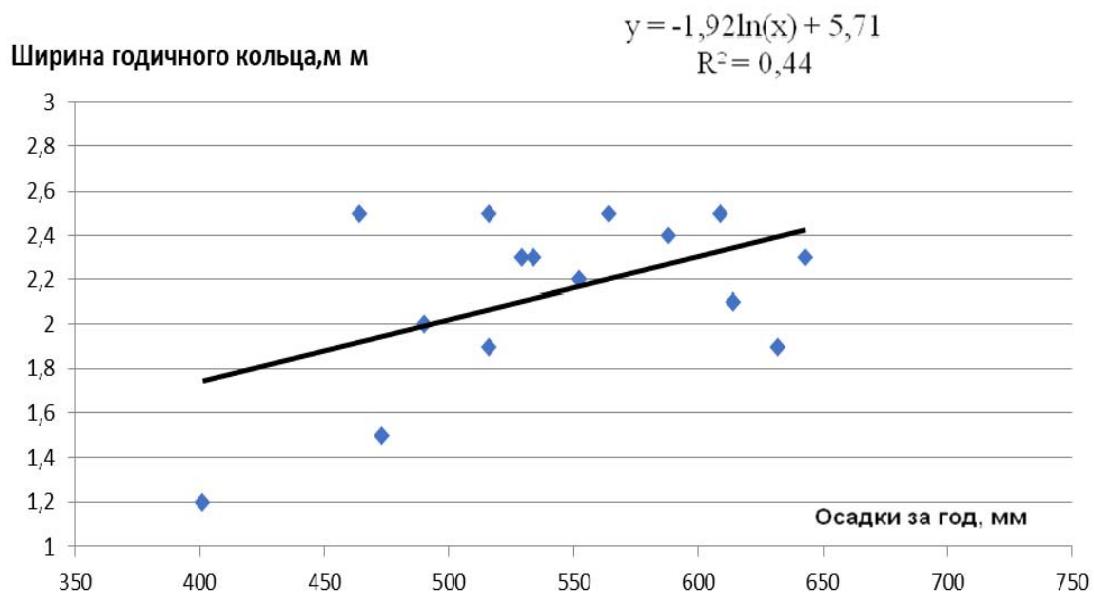


Рис. 3. Изменение ширины годичного кольца дуба черешчатого ранораспускающейся разновидности относительно осадков за год

### Библиографические ссылки

1. Миленин А. И. Влияние метеофакторов на радиальный прирост культур дуба черешчатого в Правобережном лесничестве УОЛ ВГЛТУ имени Г. Ф. Морозова // Лесотехнический журнал. 2017. № 3. С. 129–135.
2. Ащеулов Д. И., Миленин А. И. Внутривидовая изменчивость дуба черешчатого в Центральной лесостепи и на Кавказе / ИВУЗ. Лесной журнал. 2008. № 6. С. 22–26.

© Миленин А. И., 2025

## РАЗНООБРАЗИЕ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ АФРИКИ

д. биол. н., проф. Е. Н. Муратова<sup>1</sup>, д. с.-х. н, проф. Н. П. Братилова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»

<sup>2</sup>Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева

Российская Федерация, г. Красноярск

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

*Представлен краткий обзор видов древесных растений, произрастающих на юге Африки. Даны характеристика растительности этой части Африканского континента и прилегающих островов.*

*Ключевые слова: виды, древесные растения, деревья, кустарники, суккуленты, растительные сообщества.*

## DIVERSITY OF FLORA AND VEGETATION IN SOUTHERN PART OF AFRICA

E. N. Muratova<sup>1</sup>, N. P. Bratilova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sukachev Institute of Forest SB RAS – Separate division of Federal Research Center “Krasnoyarsk Science Center SB RAS”

<sup>2</sup>Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: elena-muratova@ksc.krasn.ru

*A brief review of woody plant species growing in Southern part of Africa is presented. Characteristics of the vegetation of this part of African continent and the adjacent islands is given.*

*Keywords: species, tree plants, trees, shrubs, bushes, succulents, plant communities.*

К Южной Африке относится часть африканского континента, которая находится южнее экватора – Танзания, Ангола, Замбия, Зимбабве, Ботсвана, Мозамбик, Намибия, Лесото, Малави, Эсватини, ЮАР. Основные реки – Замбези, Сави и Лимпопо, текут к Индийскому океану, и река Оранжевая, впадает в Атлантический океан. На территории выделяется обширное

внутреннее плато, наибольшей высоты достигающее в Драконовых горах; пустыни Калахари и Намиб, узкие прибрежные равнины. В этот регион также входят самый большой африканский остров Мадагаскар, Коморские (4 крупных острова), Сейшельские (115 островов) и Маскаренские острова (Маврикий, Родригес, Реюньон, иногда к ним относят архипелаг Каргадос-Карахос).

Южная Африка в основном лежит в тропическом и субтропическом климатических поясах. Природные зоны сменяются с востока на запад в соответствии с уменьшением количества осадков и особенностями рельефа. Это уникальный регион, в котором представлено около 10 % всего мирового биоразнообразия. Здесь встречается, по разным данным, от 20 до 22 тыс. видов растений из более, чем 1900 родов и 226 семейств. Многие виды – эндемики – встречаются только здесь и хорошо приспособлены к местным условиям [1].

Согласно флористическому районированию А. Л. Тахтаджяна [2], флора Африки относится к Палеотропическому царству: материковая часть Южной Африки составляет Африканское подцарство, островная – Мадагаскарское. В тропическом поясе, в частности, на востоке Танзании, на склонах гор, по берегам озер и в поймах рек, преобладают влажные тропические леса. Они многоярусны, с пышными и густыми деревьями, хорошо развитым подлеском. Здесь встречаются такие ценные виды, как камфорный лавр (камфорное дерево, коричник камфорный, *Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl сем. Lauraceae). Выше по склонам гор растут хвойные из семейства Podocarpaceae.

Юго-восток Танзании и Малави, северо-восток Мозамбика, занимает лесосаванна миомбо, состоящая из листопадных деревьев. Здесь преобладают растения подсемейства цезальпиниевых (сем. Fabaceae) из родов *Brachystegia* Benth. (брахистегия), *Isoberlinia* Craib et Stapf ex Holland (изоберлиния), *Julbernardia* Pellegr. (юлбернардия), которые редко встречаются за пределами миомбо, и виды комбretума (*Combretum* Loefl.), сем. Combretaceae. Часто встречаются заросли колючих кустарников, акаций, поляны низкорослых трав. Растительность Замбии и Зимбабве представлена редколесной саванной. Во влажных районах есть высокотравные саванны и редкостойные леса, а в долинах рек – тропические леса [3–6].

В западной части юга Африки на побережье Атлантического океана находится зона тропических пустынь. В центре распространены опустыненные саванны и полупустыни с суккулентной растительностью. В субтропическом поясе формируются кустарниковые типы ландшафтов. Основную часть Ботсваны занимает пустыня Калахари – кустарниковая саванна с песчаными дюнами. Здесь встречаются баобабы, колючие заросли акации [7]. Вдоль берега Атлантического океана почти на 1900 км протирается пустыня Намиб; она считается самой древней пустыней на планете и одним из самых сухих мест [1; 8].

Равнины и невысокие плато ЮАР, Намибии, Ботсваны, Зимбабве покрывают смешанные леса, известные как африканские вельды. Здесь встречается дикая финиковая пальма (*Phoenix reclinata* Jacq., сем. Arecaceae), виды акации (*Acacia* Mill.), мопани [*Colophospermum mopane* (J. Kirk ex Benth.) J. Léonard – единственный вид монотипного рода, сем. Fabaceae], африканское хлебное дерево *Treculia africana* Decne ex Trécul (сем. Moraceae) – родственник хлебного дерева и джекфрута из рода *Artocarpus* J. R. Forst. et G. Forst. [9]. Во многих странах Африки произрастает священное для местных жителей дерево марула – склерокария эфиопская (*Sclerocarya birrea* Hochst.), сем. Anacardiaceae. У этого растения широко используются листья, кора, плоды, масла, древесина [10].

Южные и юго-восточные прибрежные районы ЮАР когда-то были покрыты густыми субтропическими лесами, но они активно вырубались. Сейчас леса занимают менее 2 % территории и встречаются в основном в бассейне Индийского океана. Преобладают тропические лиственные породы (около 96 %), лиственные породы умеренного климата составляют 3 %, хвойные лишь около 1 %. В ЮАР выделяется несколько типов лесов: типичные прибрежные леса (леса прибрежных низменностей); переходные прибрежные (песчаные) леса; дюнные леса; горные (афромонтанные) леса. На побережьях Атлантического и Индийского океанов обычны мангровые заросли; для деревьев характерны ходульные и досковидные корни. Имеется много лиан и эпифитов. Свыше 40 видов имеют ценную древесину (эбеновое, сандаловое, красное дерево, кайя, альстония, окумэ, хлорофора, птерокарпус и др.). Здесь ведутся лесопосадочные работы, создаются плантации из североамериканских видов сосны, австралийских видов акации и эвкалипта; культивируются разные виды фруктовых деревьев – цитрусовые, манго, питахайя, представители сапотовых и анноновых, кокосовая пальма.

В настоящее время большая часть территории ЮАР и Намибии представляет собой низкотравную кустарниковую степь. В засушливых областях много злаков, алоэ, встречаются акации, молочай, обилие суккулентов. В более влажных районах произрастают пальмы, баобабы, подокарпусы, ценные породы деревьев и злаковый травостой. Флора Мадагаскара, Коморских, Сейшельских и Маскаренских островов характеризуется исключительно высоким эндемизмом – семейственным, родовым и видовым, сохранившимся благодаря их многовековой изоляции [2].

В оранжерее СибГУ им. М. Ф. Решетнева представлено большое число видов, родиной которых является южная часть Африки, и видов, не являющихся аборигенными, но широко расселившихся в этой части континента. Из коренных южноафриканских видов в оранжерее имеются *Pachypodium lamerei* Drake (пахиподиум Ламера или мадагаскарская пальма), сем. Apocynaceae; несколько видов суккулентных кустарников, полукустарников или многолетних травянистых растений из сем. Crassulaceae – *Crassula arborescens* Willd. и *C. socialis* Schnoenl. (крассулы древовидная и

ковровая), а также *Kalanchoë blossfeldiana* Poelln., *K. Daigremontiana* Raym.-Hamet & H. Perrier, *K. pinnata* (Lam.) Pers. и *K. tubiflora* (Harv.) Raym.-Hamet – по современным данным *K. delagoensis* Eckl. & Zeyh. (каланхоэ Блоссфельда, Дегремона, перисторассеченное, трубчатоцветковое).

В оранжерее культивируются несколько видов *Aloe* (сем. Asphodelaceae), которые также являются суккулентами (*A. arborescens* Mill., *A. aristata* Haw., *A. magnifica* L., *A. vera* L. – алоэ древовидное, остистое, мыльное, вера). Род *Dracaena* Vand. представляют два вида: *D. deremensis* Engl. – драцена деремская (по новым данным *D. fragrans* (L.) Ker Gawl. – драцена душистая) и *D. trifasciata* (Prain) Mabb. (ранее *Sansevieria trifasciata* Hort ex Prain. – сансевиерия трёхполосная). Роды *Dracaena* и *Sansevieria* Thunb. еще недавно относили к сем. Dracanaceae [9], а сейчас их включают в сем. Asparagaceae [11]. В состав этого семейства также входит произрастающий в оранжерее *Chlorophytum comosum* (Thunb.) Jacques (хлорофитум хохлатый), характерный для сезонно-засушливых тропиков юга Африки. Из широко встречающихся в сухих тропических редколесьях южной части Африки не местных видов в оранжерее представлены *Opuntia leucotricha* DC. (опунция беловолосистая), сем. Cactaceae, и деревянистая лиана *Cissus rhombifolia* Vahl (циссус ромболистный) сем. Vitaceae.

Оранжерея СибГУ им. М. Ф. Решетнева является базой для проведения научных исследований, учебных и производственных практик студентов. В ней проводятся фенологические наблюдения, изучение полиморфизма и адаптационных особенностей растений, отбор ценных форм и особей по декоративности, экологической устойчивости, семеношению, выращивается потомство отселектированных экземпляров для пополнения коллекций интродукционных отделений сада им. Вс. М. Крутовского и дендрария.

### Библиографические ссылки

1. Cowling R. M., Richardson D. M., Pierce S. M. Vegetation of Southern Africa. Cambridge : Cambridge University Press, 1997. 615 p.
2. Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. Л. : Наука. Ленинградское отделение, 1978. 248 с.
3. Trees and shrubs of Mozambique / J. E. Burrows, S. M. Burrows, M. G. Lötter, E. Schmidt. Cape Town: Publishing Print Matters Heritage, 2018. 364 p.
4. Drummond R. B. A list of trees, shrubs and woody climbers indigenous or naturalised in Rhodesia. Kirkia. 1975. Vol. 10, No. 1. P. 229–285.
5. Scholes R. J., Archer S. R. Tree-grass interactions in Savannas // Annual Review of Ecology and Systematics. 1997. Vol. 28. P. 517–544.
6. Smith P., Allen Q. Field guide to the trees and shrubs of the Miombo woodlands. Kew : Royal Botanic Gardens, 2004. 176 p.

7. Childe S. L., Walker B. H. Ecology and dynamics of the woody vegetation on the Kalahari sands in Hwange National Park, Zimbabwe // *Vegetatio*. 1987. Vol. 72. No. 2. P. 111–128.
8. White F. The Vegetation of Africa; a descriptive memoir to accompany the UNESCO/AETFAT/UNSO Vegetation Map of Africa. Paris : UNESCO, 1983. 356 p.
9. Тахтаджян А. Л. Система Магнолиофитов. Л. : Наука. Ленинградское отделение, 1987. 439 с.
10. Вульф Е. В., Малеева О. Ф. Мировые ресурсы полезных растений: пищевые, кормовые, технические, лекарственные и другие: справочник. Ленинград : Наука. Ленинградское отделение, 1969. 565 с.
11. *Dracaena* – WFO Plant list. World Flora Online. URL: <https://wfoplantlist.org/taxon/wfo-4000012499-2024-06>.

© Муратова Е. Н., Братилова Н. П., 2025

УДК 58.006

**РЕЗУЛЬТАТЫ РЕВИЗИИ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО СОСТАВА  
КОЛЛЕКЦИЙ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ**

канд. биол. наук А. Н. Мялик, науч. сотр. В. Г. Гринкевич

Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси  
Беларусь, г. Минск  
E-mail: aleksandr-myilik@yandex.ru

*В статье приводится перечень из 58 таксонов древесных растений, идентификация которых надежно изменена в результате ревизии состава коллекций живых растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси.*

*Ключевые слова: интродукция, коллекция таксонов, ботанический сад, Беларусь.*

**RESULTS OF THE REVISION OF THE TAXONOMIC STRUCTURE  
OF WOODY PLANT COLLECTIONS OF THE CENTRAL BOTANICAL  
GARDEN OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF BELARUS**

A. M. Mialik, V. G. Grinkevich

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus  
Minsk, Belarus  
E-mail: aleksandr-myilik@yandex.ru

*The article provides a list of 58 taxa of woody plants, the identification of which has been reliably changed as a result of a revision of the composition of the living plant collections of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus.*

*Keywords: introduction, collection of taxa, botanical garden, Belarus.*

Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси (ЦБС) является ведущим научным учреждением страны по интродукции растений, в результате которой получено более 240 тыс. образцов из 3502 родов и 263 семейств. В составе современных коллекций живых растений только в условиях открытого грунта выращивается около 12 тыс. образцов из 201 семейства, 904 родов и 3542 видов [Anoshenko, 2021]. Представлен-

ное разнообразие растений, полученных из различных природных регионов земного шара, определяет специфичность и сложность учета коллекций, а также их надежной видовой идентификации. В связи с вышесказанным, в ЦБС реализуется мероприятие по ревизии таксономического состава коллекций живых растений, в рамках которого выполняется их гербаризация, фотографирование с размещением изображений на портале по биоразнообразию *inaturalist.org* и уточнение современной номенклатуры согласно *worldfloraonline.org*. Для большей надежности верификация образцов проводилась в два этапа – собственными силами и с привлечением независимых специалистов систематиков растений. По результатам исследований 2023 г. проведена диагностика 539 образцов древесных растений для надежной идентификации которых собран гербарный материал в количестве 1589 листов. В настоящее время достоверно переопределено 58 таксонов древесных растений (см. таблицу), что составляет около 11 % относительно числа всех образцов, подвергшихся ревизии. Уточнены современные названия для 102 образцов (около 19 % от общего числа).

### Результаты верификации образцов древесных растений

№ интродукционный	Название образца до ревизии	Название образца после ревизии
152	<i>Morus nigra</i> L.	<i>M. alba</i> L.
3519	<i>Amorpha californica</i> Nutt.	<i>A. fruticosa</i> L.
4717	<i>Physocarpus monogynus</i> (Torr.) J. M. Coulter.	<i>P. opulifolius</i> (L.) Maxim.
5459	<i>Vitis rupestris</i> Scheele	<i>V. riparia</i> Michx.
7387	<i>Toxicodendron radicans</i> (L.) Kuntze	<i>T. rydbergii</i> (Small ex Rydb.) Greene
9344	<i>Hydrangea cinerea</i> Small	<i>H. arborescens</i> L.
25911	<i>Cytisus elongatus</i> Friv. ex Nyman	<i>C. semerenkoanus</i> Sennikov & Val. N. Tikhom.
26435	<i>Amorpha herbacea</i> Walter	<i>A. fruticosa</i> L.
30271	<i>Amorpha canescens</i> Pursh	<i>A. fruticosa</i> L.
30747	<i>Symporicarpos acutus</i> (A. Gray) Dieck	<i>S. albus</i> (L.) S. F. Blake
32327	<i>Rhamnus alnifolia</i> L'Hér.	<i>Rh. davurica</i> Pall.
32956	<i>Acer turkestanicum</i> Pax	<i>A. campestre</i> L.
33473	<i>Malus mandshurica</i> (Maxim.) Kom. ex Skvortsov	<i>M. baccata</i> (L.) Borkh.
34041	<i>Crataegus rutila</i> Sarg.	<i>Cr. persimilis</i> Sarg.
34585	<i>Crataegus russanovii</i> Cinovskis	<i>Cr. dsungarica</i> Zabel ex Lange
35072	<i>Physocarpus malvaceus</i> Kuntze	<i>Ph. opulifolius</i> (L.) Maxim.
35132	<i>Ribes pubescens</i> Kom.	<i>R. alpinum</i> L.
36529	<i>Corylus heterophylla</i> Fisch. ex Trautv.	<i>C. americana</i> Walter
38441	<i>Clematis mandshurica</i> Rupr.	<i>C. brevicaudata</i> DC.
40519	<i>Berberis canadensis</i> Mill.	<i>B. vulgaris</i> L.
42594	<i>Sorbus turkestanica</i> (Franch.) Hedl.	<i>S. persica</i> Hedl.

Окончание таблицы

№ интродукционный	Название образца до ревизии	Название образца после ревизии
57969	<i>Carpinus caroliniana</i> Walter	<i>C. caroliniana</i> subsp. <i>virginiana</i> (Marshall) Furlow
66422	<i>Philadelphus microphyllus</i> A. Gray	<i>Ph. inodorus</i> L.
82731	<i>Fagus grandifolia</i> Ehrh.	<i>F. sylvatica</i> L.
85593	<i>Acer heldreichii</i> Orph. ex Boiss.	<i>A. heldreichii</i> subsp. <i>trautvetteri</i> (Medw.) A. E. Murray
91007	<i>Pterocarya rehderiana</i> C. K. Schneid.	<i>P. rhoifolia</i> Siebold & Zucc.
94930	<i>Sambucus canadensis</i> L.	<i>S. nigra</i> L.
101028	<i>Taxus cuspidata</i> Siebold & Zucc.	<i>T. × media</i> Rehder
105101	<i>Crataegus caucasica</i> K. Koch	<i>Cr. rhipidophylla</i> Gand.
119688	<i>Rosa gymnocarpa</i> Nutt.	<i>R. spinosissima</i> L.
124643	<i>Pterocarya rehderiana</i> C. K. Schneid.	<i>P. fraxinifolia</i> (Poir.) Spach
137465	<i>Acer komarovii</i> Pojark.	<i>A. barbinerve</i> Maxim. ex Miq.
141921	<i>Alnus maximowiczii</i> Callier	<i>A. matsumurae</i> Callier
144286	<i>Rosa tomentosa</i> Sm.	<i>R. corymbifera</i> Borkh.
148100	<i>Aesculus flava</i> Sol.	<i>Ae. pavia</i> L.
159810	<i>Populus komarovii</i> J. J. Vassil. ex Vorosch.	<i>P. suaveolens</i> Fisch.
175506	<i>Larix kurilensis</i> Mayr	<i>L. gmelinii</i> var. <i>principis-rupprechtii</i> (Mayr) Pilg.
187725	<i>Quercus dentata</i> Thunb.	<i>Q. mongolica</i> Fisch. ex Turcz.
196339	<i>Malus rockii</i> Rehder	<i>M. mandshurica</i> (Maxim.) Kom. ex Skvortsov
221334	<i>Rosa glauca</i> Pourr.	<i>R. glabrifolia</i> C. A. Mey. ex Rupr.
240675	<i>Morus rubra</i> L.	<i>M. alba</i> L.
241832	<i>Philadelphus henryi</i> Koehne	<i>Ph. × lemoinei</i> Lemoine
274557	<i>Vitis vulpina</i> L.	<i>V. riparia</i> Michx.
274716	<i>Populus trichocarpa</i> Torr. & A. Gray ex Hook.	<i>P. × cinovskisii</i> Val. N. Tikhom.
274723	<i>Salix × elegantissima</i> K. Koch	<i>S. pendulina</i> Wender.
274803	<i>Juniperus sibirica</i> Burgsd.	<i>J. communis</i> L.
274845	<i>Acer turkestanicum</i> Pax	<i>A. campestre</i> L.
274887	<i>Lonicera webbiana</i> Wall.	<i>L. alpigena</i> L.
274982	<i>Castanea crenata</i> Siebold & Zucc.	<i>C. sativa</i> Mill.
274984	<i>Gleditsia delavayi</i> Franch.	<i>G. triacanthos</i> L.
276433	<i>Rosa roxburghii</i> Tratt.	<i>R. hirtula</i> (Regel) Nakai
277274	<i>Cotoneaster rotundifolius</i> Wall. ex Lindl.	<i>C. horizontalis</i> Decne.
277820	<i>Spiraea tomentosa</i> L.	<i>S. × pseudosalicifolia</i> Silverside
277864	<i>Rosa acicularis</i> Lindl.	<i>R. davurica</i> Pall.
278527	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	<i>C. oblonga</i> f. <i>pyriformis</i> (Dierb.) Rehder
279100	<i>Quercus castaneifolia</i> C. A. Mey.	<i>Q. macranthera</i> Fisch. & C. A. Mey.
279663	<i>Aesculus flava</i> Sol.	<i>Ae. glabra</i> Willd.
279665	<i>Sorbus umbellata</i> (Desf.) Fritsch	<i>S. graeca</i> (Spach) Lodd. ex S. Schauer

Результаты верификации таксонов древесных растений показывают, что большинство из них изначально поступило в ЦБС под неверными названиями из других ботанических садов, арборетумов и питомников. Тем самым, аналогичная работа является весьма актуальной для интродукционных центров и требует комплексного подхода, включающего документирование коллекционных образцов путем их гербаризации и размещения изображений в базах данных по биоразнообразию, а также привлечения для сличения независимых специалистов-систематиков.

Полученные данные позволяют усовершенствовать работу по учету, содержанию и пополнению коллекций ЦБС новыми видами растений, могут быть использованы в дальнейшей научной работе, а также в международном ботаническом обмене семенным материалом, который осуществляется более чем со 130 интродукционными центрами со всего мира.

### **Библиографическая ссылка**

1. Anoshenko B. Yu. Current state and forming collection stock of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus // Глобальная база данных по биоразнообразию. Минск, 2021. С. 5–24.

© Мялик А. Н., Гринкевич В. Г., 2025

**ОПЫТ СОЗДАНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУР  
*PINUS KORAIENSIS ZIEB. et ZUCC.* В УССУРИЙСКОМ РАЙОНЕ  
ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

канд. биол. наук Н. Ф. Овчинникова<sup>1</sup>, канд. с.-х. наук А. Н. Гриднев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт леса им. В. Н. Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН  
Российская Федерация, г. Красноярск  
E-mail: nf@ksc.krasn.ru

<sup>2</sup>Приморский государственный аграрно-технологический университет  
Российская Федерация, г. Уссурийск  
E-mail: gridnevan1956@mail.ru

*Рассмотрен опыт создания географических культур *Pinus koraiensis Zieb. et Zucc.* в Уссурийском районе Приморского края. Посадочный материал выращен в Хабаровском селекционно-семеноводческом центре из семян, собранных в 1998 году на территории 20 лесхозов Хабаровского, Приморского краев и Еврейской АО. Более 9 тыс. сеянцев в 2003 г. высадили рядами по схеме 1,5×1 м в питомнике бывшего Учебно-опытного лесхоза Приморской государственной сельскохозяйственной академии. В 2008 г. около 400 крупномерных саженцев перенесли в 53 квартал Баневуровского участкового лесничества Уссурийского лесничества и высадили в шахматном порядке по схеме 4×4 м. Учеты с измерениями параметров ствола и кроны в течение ряда лет показали внутривидовую изменчивость, связанную с географическим происхождением семян и местом посадки саженцев.*

*Ключевые слова:* *Pinus koraiensis*, Дальний Восток, Приморский край, географические культуры, изменчивость.

**PINUS KORAIENSIS ZIEB. et ZUCC. GEOGRAPHICAL CULTURES  
CREATION EXPERIENCE IN USSURIYSKY DISTRICT  
OF PRIMORSKY KRAI**

N. F. Ovchinnikova, A. N. Gridnev

Sukachev Institute of Forest SB RAS – Separate Unit FIC KSC SB RAS  
Krasnoyarsk, Russian Federation

E-mail: nf@ksc.krasn.ru

Primorsky State Agrarian and Technological University

Ussuriysk, Russian Federation

E-mail: gridnevan1956@mail.ru

*The article considers the experience of creating geographical cultures *Pinus koraiensis* Zieb. et Zucc. in Ussuriysky District of Primorsky Krai. The planting material was grown in the Khabarovsk Selection and Seed Center from seeds collected in 1998 on the territory of 20 forestry enterprises of Khabarovsk, Primorsky Krai and the Jewish Autonomous Region. More than 9 thousand seedlings were planted in 2003 in rows according to the  $1.5 \times 1$  m pattern in the nursery of the former Educational and Experimental Forestry Enterprise of the Primorsky State Agricultural Academy. In 2008, about 400 large-sized seedlings were transferred to the 53rd quarter of the Banevurovsky district forestry of the Ussuri forestry and planted in a checkerboard pattern according to the  $4 \times 4$  m pattern. Monitoring measurements of the trunk and crown parameters over a number of years showed intraspecific variability associated with the geographical origin of the seeds and the place of planting of the seedlings.*

*Keywords:* *Pinus koraiensis*, *Far East*, *Primorsky Krai*, *geographical cultures, variability*.

В результате интенсивной хозяйственной деятельности в дальневосточных кедрово-широколиственных лесах обширные территории занимают производные насаждения [7]. Единственно короткий путь преобразования таких лесов – это создание искусственных посадок сосны кедровой корейской, или кедра корейского (*Pinus koraiensis* Zieb. et Zucc.). Вид имеет большую экологическую пластичность, с чем связано его изучение как в ареале, так и за его пределами [1]. Географические культуры позволяют определять наследственные свойства, проявляющиеся в разной степени в зависимости от условий роста климатипов, сформировавшихся в разных частях ареала. В СССР географические культуры создавались с начала 70-х годов XX века согласно специально разработанной программе. В 1977 г. географические культуры кедра корейского стали создавать в Хехцирском лесничестве Хабаровского края [4].

В Приморском крае создание географических культур кедра корейского началось в 1998 г. по согласованию с Приморским и Хабаровским управлениями лесами на кафедре лесных культур Приморской государственной сельскохозяйственной академии (ПГСХА) под руководством ее заведующего И. А. Павленко. Заготовку семян выполнили А. В. Великов, В. В. Потенко (сотрудники Хабаровского селекционно-семеноводческого центра) и Попков Б. В. (сотрудник Горнотаежной станции ДВО РАН). Собирали семена в лесхозах, начиная от южных районов Приморского края до северных и северо-восточных районов Хабаровского края и северо-западных районов Ерейской автономной области. В 1999 г. семена после ускоренной стратификации высевали с учетом места сбора в питомнике Хабаровского селекционно-семеноводческого центра.

В мае 2003 года около 9 тысяч 4-летних сеянцев из лесосеменного центра перевезли на юг Приморского края и высадили в питомник бывшего

го Учебно-опытного лесхоза ПГСХА. Посадку проводили рядами по схеме  $1,5 \times 1,0$  м, с учетом места сбора семян: 20 лесхозов Приморского, Хабаровского краев и Еврейской АО. У 10-летних кедров измерили диаметр у корневой шейки, общую высоту и длину годичного прироста центрального побега. Корреляционный анализ всей выборки показал среднюю функциональную зависимость высоты и диаметра ствола у корневой шейки ( $r = 0,7$ ). Изменчивость диаметра ствола у корневой шейки в зависимости от места сбора семян составила от 11 до 27 %. При среднем диаметре  $4,9 \pm 0,02$  см, среднее и выше среднего значения оказались в 12 вариантах из 20. Наибольший средний диаметр у растений из Хехцирского, а наименьший – из Гурского лесхоза Хабаровского края [3]. Лидирующими по высоте оказался кедр корейский, выращенный из семян, собранных в Оборском лесхозе Хабаровского края (см. таблицу).

**Высота кедра корейского разного возраста в географических культурах  
в Уссурийском районе Приморского края**

Район сбора семян	Лесхоз	Высота, м		
		10 лет	16 лет	25 лет
Приморский край	Анучинский	$1,4 \pm 0,02$	$2,9 \pm 0,18$	$5,5 \pm 0,23$
	Барабашский	$1,4 \pm 0,02$	$3,2 \pm 0,11$	$5,4 \pm 0,24$
	Кировский	$1,5 \pm 0,03$	$3,8 \pm 0,16$	$6,4 \pm 0,45$
	Ольгинский	$1,4 \pm 0,03$	$3,1 \pm 0,21$	$5,3 \pm 0,42$
	Пограничный	$1,4 \pm 0,03$	$3,0 \pm 0,12$	$5,5 \pm 0,25$
	Рошинский	$1,4 \pm 0,04$	$3,0 \pm 0,06$	$5,4 \pm 0,13$
	Тернейский	$1,4 \pm 0,01$	$3,5 \pm 0,14$	$6,9 \pm 0,14$
	Шумненский	$1,2 \pm 0,04$	$3,6 \pm 0,15$	$5,5 \pm 0,33$
Хабаровский край	Аванский	$1,4 \pm 0,02$	$3,6 \pm 0,09$	$5,9 \pm 0,04$
	Вяземский	$1,4 \pm 0,02$	$3,1 \pm 0,10$	$5,3 \pm 0,38$
	Гурский	$1,2 \pm 0,04$	$3,0 \pm 0,13$	$5,1 \pm 0,33$
	Кур-Урминский	$1,5 \pm 0,02$	$2,9 \pm 0,15$	$5,8 \pm 0,26$
	Мухенский	$1,3 \pm 0,01$	$3,2 \pm 0,10$	$6,0 \pm 0,27$
	Нанайский	$1,4 \pm 0,01$	$2,9 \pm 0,11$	$5,6 \pm 0,21$
	Оборский	$1,6 \pm 0,03$	$2,8 \pm 0,22$	$4,9 \pm 0,29$
	Сукпайский	$1,4 \pm 0,04$	$3,2 \pm 0,14$	$5,9 \pm 0,13$
	Уликанский	$1,4 \pm 0,02$	$2,6 \pm 0,13$	$4,8 \pm 0,21$
	Хабаровский	$1,3 \pm 0,03$	$3,1 \pm 0,19$	$5,6 \pm 0,53$
Еврейская АО	Хехцирский	$1,4 \pm 0,03$	$3,1 \pm 0,07$	$5,9 \pm 0,16$
	Облученский	$1,4 \pm 0,03$	$3,0 \pm 0,12$	$5,6 \pm 0,11$

Индивидуальные особенности роста растений более выражены при меньшей густоте из-за более слабой конкуренции. Поэтому весной 2007 и

2008 гг. почти 400 крупномерных саженцев пересадили с учетом происхождения семян по схеме 4×4 м на участок, расположенный на припойменной террасе в 53 квартале Баневуровского участкового лесничества Уссурийского лесничества. Подготовка почвы велась путем вспашки плугом общего назначения. В длинных рядах с севера на юг разместили от 3 до 6 климатипов. В центральных рядах наиболее представленные климатипы высадили в 2–3 повторностях. В 2017 г. сплошной учет показал лучшую сохранность в вариантах из Приморского края, чем Хабаровского – 71 и 58 %, соответственно. Отпад растений различался не только в вариантах разного происхождения, но и в повторностях, расположенных в разных местах опытного участка [5]. Среди 20 вариантов достоверно наибольшая средняя высота была у 16-летних кедров, выращенных из семян, собранных в Кировском лесхозе Приморского края, а наименьшая – в Уликанском лесхозе Хабаровского края.

В 2020 г. изменчивость диаметра ствола на высоте 1,3 м составляла около 30 %. Средние значения высоты и диаметра ствола у растений из Приморского и Хабаровского краев достоверно не отличались [6]. В ноябре 2015 г. в несомкнувшихся посадках был отмечен третичный рост побегов и образование шишек. В 2020 г. и 2024 г. отмечена многоствольность. В сомкнувшихся посадках весной 2024 г. выражена кустообразная форма растений, что отрицательно сказывается на их росте. Хотя к 25 годам наибольшая высота была у тернейского и кировского климатипов, по совокупности показателей роста лидерами были климатипы: аванский, мухенский, тернейский, хехцирский и кировский [2].

Для выявления наиболее продуктивных климатипов из Хабаровского и Приморского краев, корректировки лесосеменного районирования кедра корейского, необходимо сохранение опытных посадок и продолжение исследований.

### Библиографические ссылки

1. Интродукция сосны кедровой корейской на юге Средней Сибири / Н. П. Братилова, Р. Н. Матвеева, А. М. Пастухова, Ю. С. Шимова, М. В. Гришлова, М. С. Борчакова, Д. А. Коновалова // Хвойные бореальной зоны. 2019. Вып. 37, № 3/4. С. 209–213.
2. Гриднев А. Н., Овчинникова Н. Ф., Живец Т. И. Особенности роста и развитие географических культур сосны кедровой корейской в условиях Уссурийского лесничества Приморского края // Аграрный вестник Приморья. 2024. № 2 (34). С. 59–64.
3. Гриднев А. Н., Овчинникова Н. Ф., Мамедова Л. С. Изменчивость роста *Pinus koraiensis* Siebold. et Zucc. разного географического происхождения в посадках на юге Приморского края // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. 2016. С. 265–269.

4. Лесные генетические ресурсы России: изучение, сохранение, использование, управление. Книга 1. Пушкино : ВНИИЛМ, 2024. 546 с.

5. Овчинникова Н. Ф., Гриднев А. Н. Географические культуры *Pinus koraiensis* Siebold. et Zucc. в Уссурийском лесничестве КГКУ «ПРИМЛЕС» // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений / СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2020. С. 78–81.

6. Овчинникова Н. Ф., Гриднев А. Н. Рост *Pinus koraiensis* Siebold. et Zucc. в опытных посадках Уссурийского лесничества КГКУ «ПРИМЛЕС» // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений / СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2021. С. 95–98.

7. Приходько О. Ю., Бычкова Т. А., Ким Г. Е. Современное состояние лесного фонда Дальневосточного федерального округа // Сибирский лесной журнал. 2021. № 1. С. 21–29.

© Овчинникова Н. Ф., Гриднев А. Н., 2025

## ОТДЕЛЬНЫЕ ПРИЕМЫ УСКОРЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ В КРЫМУ

науч. сотр. А. И. Попов, инж.-исслед. Н. В. Ромашкан

Никитский Ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
Институт садоводства Крыма  
Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта  
E-mail: natalyashabelyanskaya@mail.ru

*Представлены результаты изучения отдельных усовершенствованных приемов выращивания посадочного материала яблони в условиях Предгорной зоны Крыма. Уточнена возможность применения окулировки в случае дефицита посадочного материала в маточнике клоновых подвоев. Окулировку проводили в конце сентября, что более чем на месяц позже традиционных сроков. Обусловлено это изменением климата и продлением вегетационного периода. Биометрические данные роста растений и выхода посадочного материала показывают перспективность применяемых приемов.*

*Ключевые слова:* яблоня, подвой, сорт, саженец, стандарт, маточный куст, окулировка, питомник.

## CERTAIN METHODS OF ACCELERATED CULTIVATION OF APPLE SEEDLINGS IN CRIMEA

A. I. Popov, N. V. Romashkan

Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center  
of the Russian Academy of Sciences  
Institute of Horticulture of Crimea  
Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation  
E-mail: natalyashabelyanskaya@mail.ru

*This article presents the results of the study of some improved methods of growing of apple tree planting material in the conditions of the Piedmont zone of Crimea. The possibility of application of buttressing in cases of deficit of planting material in the mother tree of clonal rootstocks is specified. Fasciculation was carried out in late September, which is more than a month later than the traditional terms, due to climate change and prolongation of the growing season. The biometric data of plant growth and yield of planting material show the prospectivity of the applied methods.*

*Keywords: apple tree, scion, variety, seedling, standard, mother bush, buttressing, nursery.*

Условия рыночной экономики требуют современного подхода к развитию отрасли садоводства. В связи с изменяющимся спросом потребителей возрастаёт необходимость создания технологий, которые снижают трудоёмкость производства, но повышают продуктивность и прибыль [1–3]. Изучение приоритетных направлений в создании скороплодных, высокоурожайных насаждений, позволяет внедрять в производство перспективные, конкурентоспособные сорт-подвойные комбинации, адаптированные к почвенно-климатическим условиям Крыма [4; 5].

Целью исследований является усовершенствования приёмов ускоренного выращивания саженцев яблони.

С 2020 года на базе отделения «Крымская опытная станция садоводства» ФГБУН «НБС-ННЦ» изучается влияние изменяющихся метеоусловий на возможность получения саженцев яблони путем окулировки подвой в маточнике в сроки, более поздние чем общепринятые (третья декада сентября) [6]. Среднесуточная температура в год окулировки (2020 г.) в этот период составляла 15,7–17,6 °С, относительная влажность воздуха 73–98 %, а влажность почвы – 78 % НВ. Приживаемость глазков по осенней ревизии варьировала в пределах 97–99 %. В условиях повышенной суммы эффективных температур в этот период (1672 °C) отмечено преждевременное отрастание 3 % окулянтов.

Саженцы яблони сортов Аврора крымская, Крымское, Киммерия, Румяный альпинист, Таврия и Фуджи, заокулированные в 2020 году в маточнике на подвой М 9, К 104, во втором поле питомника (2021 г.) не достигли стандартных размеров за одну вегетацию и были оставлены на добрачивание. Выход стандартных растений составил 5,7–35,4 % от числа прижившихся (табл. 1).

Таблица 1

**Выход саженцев яблони, заокулированных в отводочном маточнике.**  
**Схема посадки – 70×20 см**

Подвой	Сорт	Общий выход, тыс. шт.	Выход стандарта	
М 9	Аврора крымская	70,1	24,3	34,2
М 9	Киммерия	68,9	21,9	31,8
М 9	Крымское	70,4	21,7	30,9
М 9	Румяный Альпинист	68,7	3,9	5,7
М 9	Таврия	67,9	8,5	12,5
К 104	Фуджи	69,6	24,6	35,4
HCP <sub>05</sub>	1,2	7,9		

К концу второго года выращивания все они по ростовым параметрам соответствовали требованиям ГОСТа, были с хорошо вызревшей древесиной и развитой корневой системой. У большей части саженцев сортов Аврора крымская и Фуджи отмечены боковые разветвления (2,3–3,1 шт. побега на одно растение). Угол отхождения ветвей более 70°, длина 17–42 см (табл. 2.).

Таблица 2

**Выход саженцев яблони, заокулированных в отводочном маточнике, после доращивания. Схема посадки – 70×20 см**

Подвой	Сорт	Общий выход, тыс. шт.	Выход стандарта			Средняя длина боковых побегов, см	Угол отхождения, °
			тыс. шт.	%	Кол-во саженцев с кроной, %		
М 9	Аврора крымская	69,0	65,0	94,2	95	3,4	60°
М 9	Киммерия	64,3	57,6	89,6	90	2,4	57,5°
М 9	Крымское	69,1	62,8	90,9	85	2,4	67,5°
М 9	Румянный Альпинист	68,7	45,1	65,7	80	2,6	72,8°
М 9	Таврия	66,9	56,5	84,5	90	2,7	61,4°
НСР <sub>05</sub>		3,8	2,6		95	$F_{\phi} < F_{05}$	

Анализируя полученные данные, можно сделать предварительный вывод о возможности выращивания саженцев путем окулировки их в отводочном маточнике. Выход стандарта в первую вегетацию составляет 5,7–35,4 % от числа заокулированных. После доращивания выход саженцев, соответствующих требованиям ГОСТа, равен 65,7–94,4 %.

Изучение дополнительного способа выращивания посадочного материала яблони с применением окулировки в отводочном маточнике дает возможность сделать предварительный вывод о перспективности этого способа. Выход стандартных саженцев сортов Крымское, Киммерия, Аврора крымская на М9 составляет 24,3 тыс.шт./га; Фуджи на К104 – 21,6 тыс. шт./га.

### Библиографические ссылки

1. Пути становления и итоги развития питомниководства Крыма / А. И. Сотник, Р. Д. Бабина, В. В. Танкевич, А. И. Попов // Электронный журнал «Плодоводство и виноградарство Юга России». 2019. № 55 (1). С. 57–67.
2. Куликов И. М., Минаков И. А. Развитие агропромышленной интеграции в садоводстве // АПК: Экономика, управление. 2016. № 2. С. 14–23.

3. Плугатарь Ю. В., Смыков А. В. Перспективы развития садоводства в Крыму // Сборник научных трудов ГНБС. Ялта, 2015. Т. 140. С. 5.
4. Танкевич В. В. Выращивание скороплодных саженцев яблони // Насінництво. 2012. 316. С. 236.
5. Питомниководству Крыма – интенсивные основы / В. В. Танкевич, А. И. Сотник, А. И. Попов, Т. С. Чакалов // Бюллєтень ГНБС. Ялта, 2015. Вып. 116. С. 33–39.
6. Попова В. Д. Сравнительная оценка эффективности способов ускоренного выращивания посадочного материала груши и яблони со вставкой // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. Ми-чуринск-наукоград, 2014. С. 11–14.

© Попов А. И., Ромашкан Н. В., 2025

УДК 635.925+581.522.4+581.49

**КАЧЕСТВО СЕМЯН *PINUS MUGO*  
В ДЕНДРАРИИ ИНСТИТУТА ЛЕСА им. В. Н. СУКАЧЕВА СО РАН**

мл. науч. сотр. М. И. Седаева, ст. науч. сотр. Е. В. Бажина

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН –  
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН  
Российская Федерация, г. Красноярск  
E-mail: [msedaeva@ksc.krasn.ru](mailto:msedaeva@ksc.krasn.ru), [genetics@ksc.krasn.ru](mailto:genetics@ksc.krasn.ru)

*В статье приведены морфометрические показатели семян *Pinus mugo Turra* при интродукции в дендрарии Института леса (Академгородок, г. Красноярск). Показано, что семена формируются в основном пустыми, либо, при искусственном опылении, доля выполненных семян составляет около 14 %. Лабораторная всхожесть их достаточно высокая и составляет 88 %.*

*Ключевые слова:* *Pinus mugo, интродукция, Красноярск, размеры семян, жизнеспособность семян.*

**QUALITY OF *PINUS MUGO* SEEDS AT THE ARBORETUM  
OF V. N. SUKACHEV INSTITUTE OF FOREST SB RAS**

М. И. Седаева, Е. В. Бажина

V. N. Sukachev Institute of Forest SB RAS – Separate Unit FIC KSC SB RAS  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: [msedaeva@ksc.krasn.ru](mailto:msedaeva@ksc.krasn.ru), [genetics@ksc.krasn.ru](mailto:genetics@ksc.krasn.ru)

*Size parameters of *Pinus mugo Turra* seeds are determined under conditions of introduction in the arboretum of V. N. Sukachev Institute of Forest in Krasnoyarsk Akademgorodok. Usually seeds were empty but after artificial pollination the part of full seeds was about 14 %. Laboratory germination of this seeds was high and consisted about 88 %.*

*Keywords:* *Pinus mugo, introduction, Krasnoyarsk, seed size, seed viability.*

Хвойные растения играют большую роль в зеленом строительстве. В Сибири, с ее долгими зимами, использование вечнозеленых растений особенно актуально, поскольку они декоративны круглый год.

Одним из наиболее зимостойких и декоративных видов сосен является европейская сосна горная (*Pinus mugo* Turra.). Эта карликовая двухвойная сосна представляет собой небольшое деревце до 10 м в высоту или, что более типично, кустарник с множеством раскидистых ветвей и густой хвоей. Естественный ареал сосны горной – субальпийские и альпийские пояса горных экосистем Западной Европы (Пиринеи, Альпы, Аппенины), а также Карпат и Балкан, на высоте до 2500 м над уровнем моря [4].

В Сибири растения сосны горной имеются во всех основных интродукционных пунктах, где она проявляет высокую морозостойкость и производит жизнеспособные семена [1].

В дендрарии Института леса им. В. Н. Сукачева (Академгородок, г. Красноярск) сосна горная произрастает с 1979 года [2]. Образец выращен из семян, полученных из Германии (г. Ольденбург). В настоящее время вид представлен одним взрослым экземпляром, который находится в генеративном состоянии. Растение имеет один изогнутый стволик, длина которого составляет 6,5 м, диаметр на 1,3 м – 6,4 см. Зимой под тяжестью снега деревце сильно наклоняется к земле, а летом приподнимается и тогда его высота составляет 3,5 м. Сосна горная проявляет высокую зимостойкость – за все годы наблюдений она ни разу не повреждалась морозами.

В настоящее время на растении *Pinus mugo* ежегодно формируются мужские и женские генеративные органы – микро- и макростробилы. Пыльца характеризуется высокой жизнеспособностью – до 91,3 % [3]. Образцы семян, собранные в разные годы, содержали от 16,4 до 19,3 % недоразвитых, очень мелких семян. Размеры нормальных семян представлены в таблице.

#### Размеры семян *Pinus mugo* в дендрарии Института леса

Показатель	Среднее значение и его ошибка. Пределы варьирования
Длина крыльышка, мм	$13,81 \pm 0,359$ 11,00–25,00
Ширина крыльышка, мм	$4,35 \pm 0,068$ 3,00–5,00
Длина семени, мм	$4,21 \pm 0,083$ 3,00–5,00
Ширина семени, мм	$2,45 \pm 0,069$ 1,50–3,50
Масса 1000 шт. выполненных семян, г	8,23

До 2023 г. собранные семена всегда оказывались пустыми на 100 %. В 2023 г. было проведено искусственное опыление путем встряхивания микростробилов со зрелой пыльцой над макростробилами в период пыления (когда чешуи были открыты). Осенью 2024 г. был собран образец,

состоящий из 300 семян, 85,7 % оказались пустыми. Масса выполненных семян (на 1000 шт.) составила 8,2 г. Лабораторная всхожесть выполненных семян оказалась достаточно высокой – 87,5 %.

Очевидно, постоянное наличие большой доли пустых семян является следствием недоопыления. Мы полагаем, что для формирования жизнеспособных семян недостаточно пыльцы одного экземпляра *Pinus mugo*. Однако при использовании искусственного опыления оказывается возможным получение сеянцев местной репродукции такого ценного для озеленения вида, как сосна горная.

*Работа выполнена в рамках базового проекта FWES-2024-0028 (№ 124012900557-0).*

### **Библиографические ссылки**

1. Интродукция древесных растений в Сибири / Т. Н. Встовская, И. Ю. Коропачинский, Т. И. Киселева, А. Б. Горбунов, А. В. Каракулов, Н. П. Лаптева. Новосибирск : Гео, 2017. С. 285–286.
2. Лоскутов Р. И. Интродукция декоративных древесных растений в южной части Средней Сибири. Красноярск : ИЛиД СО АН СССР, 1991. 189 с.
3. Седаева М. И., Бажина Е. В. Характеристика пыльцы *Pinus mugo* при интродукции в Красноярске // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений / СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2021. С. 128–131.
4. Ballian D., Ravazzi C., de Rigo D., Caudullo G. *Pinus mugo* in Europe: distribution, habitat, usage and threats // European Atlas of Forest Tree Species. 2016. No. 3. P. 124–125.

© Седаева М. И., Бажина Е. В., 2025

УДК 635.92

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТРОДУКЦИИ *VIBURNUM OPULUS L.* В УСЛОВИЯХ АРХАНГЕЛЬСКА

проф. Н. Р. Сунгурова, асп. Г. Н. Стругова, асп. С. Р. Страздаускене

Северный (Арктический) федеральный университет  
имени М. В. Ломоносова  
Российская Федерация, г. Архангельск  
E-mail: n.sungurova@narfu.ru

*Приводятся результаты изучения интродукции Viburnum opulus L. в условиях города Архангельска. В связи с тем, что для района исследования характерны суровые климатические условия, то введение интродуцентов в флористический состав зеленых насаждений значительно обогатит привлекательность посадок в урбанистической среде. Установлено, что в условиях интродукции калина обыкновенная обильно цветет и плодоносит аналогично ее произрастанию в естественной природной среде. Поэтому считаем ее перспективным видом для улучшения ландшафтно-архитектурного облика города Архангельска.*

*Ключевые слова:* калина обыкновенная, урбанистическая среда, интродукция, озеленение.

## THE EFFECTIVENESS OF THE INTRODUCTION OF *VIBURNUM OPULUS L.* IN THE CONDITIONS OF ARKHANGELSK

N. R. Sungurova, G. N. Strugova, S. R. Strazdauskene

Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov  
Arkhangelsk, Russian Federation  
E-mail: n.sungurova@narfu.ru

*The article presents the results of studying the introduction of Viburnum opulus L. in the conditions of the city of Arkhangelsk. Due to the fact that the study area is characterized by harsh climatic conditions, the introduction of introduced plants into the floral composition of green spaces will significantly enrich the attractiveness of plantings in an urban environment. It has been established that under the conditions of introduction, Viburnum opulus L. blooms abundantly and bears fruit similarly to its growth in its natural environment. Therefore, we consider it a promising view for improving the landscape and architectural appearance of the city of Arkhangelsk.*

*Keywords:* viburnum, urban environment, introduction, landscaping.

Озеленение городских пространств играет важную роль в ландшафтно-архитектурном облике урбанистической среды, оживляя монотонность застройки, оздоровляя атмосферное пространство городов, создавая рекреационные участки для отдыха и занятия спортом и т. п. Город Архангельск располагается на севере Русской равнины. Район исследований характеризуется континентальным климатом с продолжительной многоснежной зимой и коротким прохладным дождливым летом. Все эти условия накладывают отпечаток на видовой состав и характер произрастания растительности, в том числе и древесной. Поэтому в городские зеленые посадки ландшафтные архитекторы пытаются вводить к местным аборигенным видам интродуцированные красивоцветущие и плодовые растения. Для исследований нами выбран вид калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.) семейства Калиновые (*Viburnum* Rafin.).

Калина обыкновенная имеет обширный ареал, охватывающий в России Европейскую часть (кроме Крайнего Севера), Среднюю Сибирь (до Саян), Кавказ, Западную Сибирь, Алтай, Среднюю и Малую Азию, Северную Африку. Встречается в южных районах Архангельской области по берегам рек и ручьев в понижениях, заросших черемухой, ивой, на опушках лиственного леса. В городе Архангельска растет как интродуцент.

Проведенные нами исследования показали, что калина в урбанизированной среде Архангельска достигает своих размеров в естественной природной среде. Так, средняя высота кустов колеблется в пределах 3,4–3,7 м (см. рисунок).



*Viburnum opulus* в г. Архангельске

Зацветают растения обычно в конце июня, при этом продолжительность цветения может варьировать в отдельные годы от 16 до 21 дней. Цветки белые, собраны в большие округлые, зонтиковидные щитки. Листья широкояйцевидные, трех- или пятилопастные, темно-зеленые. Осенняя окраска очень декоративна и может быть красного, пурпурного, желтого оттенков.

Плодоносить в условиях урбанизированной среды Архангельска начинает с 6 (реже 7) лет. Плоды представлены сочными, съедобными, ярко-красными костянками. Плоды декоративны и сохраняются до начала зимы.

Растения калины обыкновенной произрастают на различных объектах ландшафтной архитектуры: парках, скверах, уличных посадках, на территориях перед общественными зданиями и торговыми центрами. Также в ходе маршрутных исследований нами учтены экземпляры *Viburnum opulus* на территории медицинских и образовательных учреждений, в том числе детских садов и школ.

В ходе маршрутных исследований на отдельных экземплярах калины в городской черте были отмечены повреждения тлей и листоедами, которые сказывались на их декоративном облике.

На основании вышеизложенного отметим, что калина обыкновенная декоративна в период цветения, созревания плодов, а также в период осенней окраски листьев. Поэтому ее высаживают в солитерных и рыхлых групповых посадках, при оформлении входных групп. Использование *Viburnum opulus* значительно обогатит колорит северных посадок, добавит красок в монотонность северной природы, что положительно отразится и на психоэмоциональном состоянии местного населения и на эстетической привлекательности городских ландшафтов, для расширения биоразнообразия местной флоры.

### **Библиографические ссылки**

1. Состояние зеленых насаждений на территории дошкольных учреждений в г. Архангельске / Н. Р. Сунгурова, С. Р. Страздаускене, Г. Н. Стругова, С. С. Макаров // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. № 245. С. 140–158.
2. Феклистов П. А. Насаждения деревьев и кустарников в условиях урбанизированной среды г. Архангельска. Архангельск : АГТУ, 2004. 114 с.

© Сунгурова Н. Р., Стругова Г. Н., Страздаускене С. Р., 2025

УДК 630\*174:754:630\*228,7

## **ОРЕХОПРОДУКТИВНЫЕ ПЛАНТАЦИОННЫЕ КУЛЬТУРЫ КЕДРА СИБИРСКОГО**

проф. Е. В. Титов

Воронежский государственный лесотехнический университет  
имени Г. Ф. Морозова  
Российская Федерация, г. Воронеж  
E-mail: [lesovod\\_taks@vgltu.ru](mailto:lesovod_taks@vgltu.ru)

*Орехопродуктивные плантационные культуры кедра сибирского – важнейшие объекты в стратегии формирования высокопродуктивной базы орехозаготовок. Технология их создания предусматривает использование отселектированных по семенной продуктивности клонов, свободное их расположение, обеспечивающее формирование большого объема плодоносящей кроны, биологически обоснованное размещение, характеризующее максимальную реализацию урожайности при перекрестном опылении разнокачественных по половому типу клонов.*

*Ключевые слова: кедр сибирский, орехопродуктивность, оптимум вида, подготовка почвы, прививка, клон, размещение, уход.*

## **NUT-PRODUCING PLANTATION CULTURES OF SIBERIAN CEDAR**

E. V. Titov

Voronezh State Forestry University named after G. F. Morozov  
Russian Federation, г. Воронеж  
E-mail: [lesovod\\_taks@vgltu.ru](mailto:lesovod_taks@vgltu.ru)

*Nut-producing plantation forest crops of Siberian pine are the most important aspects of the strategy for forming a highly productive nut procurement base. The technology for their creation involves the use of clones selected for seed productivity, free placement, ensuring the formation of a large volume of fruit-bearing crown, biologically justified placement, characterizing the maximum realization of yield during cross-pollination of clones of different quality by sexual type.*

*Keywords: Siberian cedar, nut productivity, species optimum, soil preparation, grafting, clones, placement, care.*

В течение 300 лет, до середины 60-х годов прошлого века, кедровые орехи являлись важным экологическим ресурсом России. В первой половине XX века заготавливали почти ежегодно по 15–20 тыс. т и на маслобойных заводах вырабатывали из них 300–600 т ценнейшего кедрового масла [6]. После промышленной вырубки более 600 тыс. га высокурожайных кедровников в настоящее время заготавливают в отдельные годы 1–5(10) тыс. т этого уникального продукта тайги при неограниченном спросе.

Для удовлетворения растущих потребностей в кедровых орехах необходимо создавать на государственной основе надежную базу, обеспечивающую ускоренную, регулярную промышленную их заготовку в больших объемах. Важное место в решении этой задачи принадлежит созданию промышленных орехопродуктивных плантаций и плантационных культур из отселектированных по семенной продуктивности клонов кедра сибирского, прежде всего, в зоне экологического оптимума вида.

Научные основы и технологии создания прививочных орехопродуктивных плантаций кедра сибирского разработаны и использованы в горно-черневом поясе Северо-Восточного Алтая (Пыжинское, Уйменское лесничества). При наличии на 1 га 200 прививок первый промышленный урожай (80–100 кг/га) формируется в 11–14 лет. К 20–25 годам он увеличивается до 230–300 кг/га, к 40–50 годам – 450–600 кг/га, достигая средних значений наиболее продуктивных 140–180-летних припоселковых кедровников [5; 7].

Плантационные, для получения ореха, культуры кедра сибирского являются одним из типов лесных культур [2; 3]. Их целевое назначение – максимальная реализация главного хозяйствственно-ценного свойства породы – урожайности. Она возможна при свободном в течение всей жизни размещении деревьев, формирующих большой объем плодоносящей кроны – протяженной, широкой, насыщенный плодоносящими побегами. Однако в настоящее время преимущественно создают кедровые культуры с густым размещением деревьев для получения древесины.

Орехоплодные плантационные культуры кедра сибирского следует закладывать, в первую очередь, в зоне экологического оптимума вида – в низкогорье (до 800 м над уровнем моря) Алтая-Саянской горной области и в южно-таежной подзоне Западной Сибири. Здесь имеется оптимальный режим тепла и влаги, обеспечивающий на высокоплодородных почвах наиболее регулярное и обильное семеношение. Во вторую очередь рекомендуется их создавать в среднегорье (800–1200 м над уровнем моря) Алтая-Саянской области и в равнинных среднетаежных лесах.

Объектом для закладки культур являются свежие вырубки, гари, малоценные молодняки на хорошо дренированных почвах высших классов бонитета.

Технологический процесс создания орехоплодовых культур предусматривает выполнение следующих мероприятий: подготовку почвы,

получение отселектированного материала вегетативного происхождения, размещение кlonov, посадку привитых саженцев или подвоев с последующей их прививкой, уход за плантацией.

Подготовка почвы. Желательна сплошная подготовка с корчевкой всех пней и глубокой вспашкой. Экономически эффективна полосная, шириной 4–5 м, с раскорчевкой и рыхлением полос корчевателями, плужной вспашкой. Расстояние между центрами полос – 8 м, ширина оставляемых между ними кулис – 4–4,5 м. Широкие междурядья позволяют проводить механизированный уход и орехозаготовку. Почву готовят в августе–сентябре в год, предшествующий закладке культур.

Посадочный материал. Для посадки используют крупномерные (60–80 см), привитые черенками с отселектированных по семенной продуктивности деревьев, 5–8-летние саженцы (возраст привоя 1–2 года). При их отсутствии высаживают 5–6-летние саженцы (будущий подвой), на которые через 1–2 года клонируют отселектированные деревья. Для прививки используют растения с годичным приростом центрального побега последнего года не менее 10–15 см, диаметром 6–8 мм. Посадку растений с открытой корневой системой проводят в начале вегетационного периода, с закрытой – в течение всего периода вегетации.

Прививают черенки весной и летом. Наиболее благоприятное время для весенней прививки – начало и активный рост подвоя, когда усиленно делятся камбимальные клетки, способствующие срастанию компонентов. Это период от начала удлинения верхушечной почки до вырастания побега на 5 см. Способ прививки – вприклад сердцевиной привоя на камбий подвоя в верхней или средней части осевого побега. Летнюю прививку проводят в вершину осевого побега текущего года зимними и летними черенками после окончания роста подвоя в высоту, сопровождаемым одревеснением верхней части побега и формированием почек (вторая половина июня). Способ прививки – «клиновидный привой вставляют в расщеп подвоя на всю длину разреза до совмещения оснований почек привоя и подвоя» [4].

Размещение кlonov. Высокий урожай на плантации формируется в результате эффективного переопыления разнокачественных по урожайности и половому типу кlonов [5]. Для повышения выхода полнозернистых семян высокоурожайные (женской сексуализации) и среднеурожайные (смешанной) клоны и раметы одного клона должны чередоваться. Соотношение высокоурожайных и среднеурожайных, с высокой пыльцевой продуктивностью кlonов на плантации 4:1. Их сроки цветения и пыления должны совпадать. Размещение кlonов рядовое, смешение – регулярное. Схема размещения в рядах и между рядами: 7×8 м. На 1 га – 180 прививок.

Уход за культурами. На орехопродуктивных плантациях уходы должны обеспечить неограниченное развитие плодоносящей кроны у кедров и беспрепятственный разлёт пыльцы на большое расстояние. На следующий после посадки год, с целью предупреждения последующего вегетативного

возобновления, осенью проводят в кулисах механизированный уход или вырубку всех лиственных пород. В последующие годы своевременно удаляют на плантации все возобновившиеся растения. Допускается выращивание культур, созданных крупномерным материалом (0,6–0,8 см), без агротехнических уходов, особенно в типах леса со слабо развитым живым напочвенным покровом (зеленомошных и др.). В травяных типах леса кедр высотой 0,6–0,7 м в уходе не нуждается [1].

Предлагаемая технология создания высокоурожайных орехопродуктивных плантационных культур кедра сибирского может быть использована, прежде всего, в Северо-Восточном Алтае – зоне экологического оптимума. Здесь в результате почти 30-летних исследований (отбора 242 плюсовых по семенной продуктивности деревьев и клонового испытания 129 из них) выявлен ценный генофонд орехоплодовой породы – первые два сорта-клона («Кедроградский» и «Романтик»), утвержденные Госкомиссией РФ, отселектированы 101 генотип-клон и 6 кандидатов в сорта-клоны, которые испытываются в различных лесорастительных зонах [7].

### **Библиографические ссылки**

1. Огиевский В. В. Интенсивность роста культур кедра сибирского на территории Сибири // Воспроизведение кедровых лесов на Урале и в Западной Сибири. Свердловск : УНЦ АН СССР, 1981. С. 50–60.
2. Поликарпов Н. П. Лесовосстановление // Кедровые леса Сибири. Новосибирск : Наука. Сибирское отделение, 1985. С. 171–191.
3. Руководство по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах. М. : Гослесхоз, 1990. 120 с.
4. Твеленев М. В. Выращивание кедра сибирского вне естественного ареала. Экспресс информация. М. : Гослесхоз, 1874. 16 с.
5. Титов Е. В. Плантационное выращивание кедровых сосен. Воронеж, 2004. 165 с.
6. Титов Е. В. Кедр – царь сибирской тайги. М. : Колос, 2007. 152 с.
7. Титов Е. В. Орехопродуктивные кедровые плантации и лесосады. Воронеж : ВГЛТУ, 2021. 267 с.

© Титов Е. В., 2025

## РОДОДЕНДРОН ЛЕДЕБУРА В УСЛОВИЯХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЮГА СИБИРИ

канд. биол. наук Н. А. Тихонова

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН –  
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН  
Российская Федерация, г. Красноярск  
E-mail: [fenix-sun@yandex.ru](mailto:fenix-sun@yandex.ru)

*Исследованы 8 популяций *Rhododendron ledebourii* произрастающих на особо охраняемых природных территориях Сибири. Изучена внутрипопуляционная морфологическая изменчивость таксономически значимых вегетативных признаков рододендронов. В условиях особо охраняемых природных территорий *R. ledebourii* может достигать значительно больших размеров, чем в нарушенных местообитаниях. Использование популяций из особо охраняемых природных территорий в качестве контроля позволяет уточнить морфологическую характеристику и пределы изменчивости вида.*

*Ключевые слова:* рододендрон, изменчивость, популяция, особо охраняемая территория, Сибирь.

## LEDEBUR'S RHODODENDRON IN SPECIAL CONDITIONS PROTECTED NATURAL AREAS OF SOUTHERN SIBERIA

N. A. Tikhonova

Sukachev Institute of Forest SB RAS – Separate Unit FIC KSC SB RAS  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: [fenix-sun@yandex.ru](mailto:fenix-sun@yandex.ru)

*Eight populations of *Rhododendron ledebourii* growing in specially protected natural areas of Siberia were studied. The intrapopulation morphological variability of some taxonomically significant vegetative traits of rhododendrons was studied. In conditions of specially protected natural areas, *R. ledebourii* can reach significantly larger sizes than in disturbed habitats. It is possible to use populations from specially protected natural areas as a control to clarify the morphological characteristics and limits of variability of the species.*

*Keywords:* rhododendron, variability, population, specially protected area, Siberia.

Виды рода Рододендрон являются неотъемлемой частью лесных сообществ горных территорий Сибири, одними из первых заселяют восстанавливающиеся (послепожарные) лесные фитоценозы, создают благоприятные микроклиматические условия для прорастания и развития всходов древесных эдификаторов фитоценозов. Один из наиболее распространенных в Сибири видов рододендронов – рододендрон Ледебура (*Rhododendron ledebourii* Pojark.). Из-за высокой декоративности и яркого раннего цветения кустарники в большей части популяций, произрастающих вблизи дорог и населенных пунктов, ежегодно повреждаются, цветущие части побегов обламываются, вследствие чего по ним трудно определить естественные размеры и формы куста.

В связи с этим особый интерес представляет исследование популяций вида, произрастающих в мало нарушенных сообществах на особо охраняемых природных территориях. Их исследование позволит получить более полное представление об изменчивости *R. ledebourii* при достижении им естественного габитуса. Поэтому целью нашей работы было изучение внутри- и межпопуляционной изменчивости некоторых таксономических и адаптивных морфологических признаков побегов и листьев *R. ledebourii*, произрастающего в условиях особо охраняемых природных территорий.

Исследования проводили в 8 популяциях рододендрона Ледебура, произрастающих в природном парке «Ергаки», заказнике «Гагульская котловина», государственном природном заповеднике «Азас», национальном парке «Шушенский бор» и «Алтайском государственном природном биосферном заповеднике».

В каждой популяции отбирали по 30 генеративных особей для изучения морфологической изменчивости признаков (число листьев на побеге, шт.; длина листа, мм; ширина листа, мм; длина черешка, мм; относительная длина листа (отношение ширины к длине листа), относительная длина черешка (отношение длины черешка к длине листа), облиственность побега (отношение числа листьев к длине облиственной части побега), длина облиственной части побега, мм; продолжительность жизни листьев на побеге, лет; длина годичных побегов, мм; размеры куста, см).

Статистическую обработку данных проводили с помощью программ «Excel» и «Statistica» [Borovikov, 2003].

В определителях растений *R. ledebourii* характеризуется как полувечнозеленый, кустарник 0,5–1,5 м высотой, листья 0,8–2,7 см длиной и 0,5–1,3 см шириной [Poyarkova, 1952; Alexandrova, 1975; Opredelitel..., 1979; Mazurenko, 1982].

Популяционные выборки *R. ledebourii* существенно различаются по средним значениям некоторых морфологических признаков. Большини размерами куста, длиной и шириной листа отличались популяции *R. ledebourii* с оз. Телецкого на Алтае, на хребте Борус и в Гагульской котловине в Западном Саяне, а наименьшими – популяция с оз. Цирковое. Первые растут в подлеске на высоте 450 м над ур. моря в окрестностях

оз. Телецкое и на высоте 980 м над ур. моря у подножия г. Борус, последняя расположена на высоте 1440 м над ур. м (выше всех исследуемых нами популяций) и растет в условиях горной тундры. Здесь, по-видимому, большее значение имеют недостаточно благоприятные естественные почвенно-климатические условия для роста, что видно по совокупности признаков, по одновременному уменьшению размеров растений и листьев на побегах. Более вероятно, что это является следствием приспособления к перенесению более суровых условий вегетации (меньшей сумме положительных температур, в том числе из-за затенения горами на северном склоне и охлаждающего влияния расположенного рядом снежника).

В результате наших полевых наблюдений и анализа литературы по размерам куста видов рододендронов мы обнаружили определенную связь изменения размеров куста и листьев с местом произрастания популяции. На малонарушенных территориях *R. ledebourii* растет преимущественно в подлеске и достигает там больших размеров куста (по результатам нашего исследования до 4,7 м). Однако среди исследованных нами чаще встречались популяции вида с курумников, крутых склонов, послепожарных сообществ, высокогорий, где размеры куста были значительно меньше (в среднем 0,8–1,6 м), как и вблизи населенных пунктов. Отметим, что на основании больших размеров растений Н. В. Степанов [Stepanov, 2017] выделяет популяции *R. ledebourii* с заповедных территорий хр. Борус и Усинской котловины в отдельный вид – рододендрон саянский (*R. sajanensis* Stepanov sp. nov.), который характеризуется размерами куста 2,5–4 (5) м. По результатам данного исследования мы предполагаем, что это лишь форма *R. ledebourii*, произрастающая в более благоприятных для вида условиях. Так, например, довольно высокие растения рододендрона даурского (*R. dauricum* L.) (3,5–4,2 м) мы наблюдали в малонарушенном сообществе 150-летнего лиственнично-елового леса в окрестностях оз. Байкал.

Наше предположение подтверждается также наблюдениями видов *R. aureum* и *R. adamsii* другими исследователями [Vorobev, 1968; Dostalek et al., 1988; Manko, 2020; Zhelibo, 2021]. Результаты проведенного нами исследования свидетельствуют о том, что организация особо охраняемых природных территорий на юге Сибири в условиях все возрастающей антропогенной нагрузки позволяет сохранить видовое и популяционное разнообразие рододендронов, являющихся эдификаторами и соэдификаторами многих фитоценозов горных территорий.

В условиях ООПТ *R. ledebourii*, достигает своих естественных размеров и может служить в качестве эталона (контроля) для исследования не только морфологии, но и фитоценологии данного вида.

*Исследования проведены в рамках базового проекта ФИЦ КНЦ СО РАН FWES-2025-0004.*

## Библиографические ссылки

1. Александрова М. С. Рододендроны природной флоры СССР. М. : Наука, 1975. 112 с.
2. Боровиков В. П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере. СПб. : Питер, 2003. 688 с.
3. Dostalek J. sen., Dostalek J. Jr., Mucina L., Hoang Ho-dzun. On taxonomy, phytosociology and ecology of some Korean Rhododendron species. Flora. 1988. Vol. 181. Pp. 29–44.
4. Манько Ю. И., Гладкова Г. А., Сибирина Л. А. Леса из ели аянской с подлеском из рододендрона золотистого. Лесоведение. 2020. № 5. С. 412–423.
5. Мазуренко М. Т. Вересковые кустарнички Дальнего Востока (структура и морфогенез). М. : Наука, 1982. 184 с.
6. Определитель растений юга Красноярского края. Новосибирск : Наука, 1979. 669 с.
7. Пояркова А. И. Род Рододендрон // Флора СССР. М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1952. С. 31–60.
8. Степанов Н. В. О новых видах растений национального парка «Шушенский бор» // Вестник КрасГАУ. 2017. № 4. С. 158–163.
9. Воробьев Д. П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л. : Наука, 1968. 277 с.
10. Желибо Т. В. О краснокнижном виде *Rhododendron aureum* на территории Забайкальского края // Биоразнообразие, состояние и динамика природных и антропогенных экосистем России. Чита, 2021. С. 34–38.

© Тихонова Н. А., 2025

УДК 630.165.60

## **АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ ПЛОЩАДИ ЛИСТА 18-ЛЕТНЕГО ГИБРИДНОГО ПОТОМСТВА ЯБЛОНИ И МАССЫ ПЛОДОВ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ**

асп. С. О. Уткина, доц. Н. В. Моксина, маг. М. В. Коломыцев

Сибирский государственный университет науки и технологий  
имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, г. Красноярск  
E-mail: gsnezhana97@mail.ru

*В статье приводятся данные по площади листовой поверхности 18-летнего гибридного потомства яблони и массы плодов родительских деревьев, произрастающих в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского. Результаты исследований показали, что гибриды, где в качестве отцовского растения было взято дерево № 9 сорта Шаропай, характеризуются большей площадью листа.*

*Ключевые слова: яблоня, сорт, гибрид, родительские деревья, Ботанический сад.*

## **ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE LEAF AREA OF 18-YEAR-OLD HYBRID PROGENY OF APPLE TREE AND THE FRUIT MASS OF PARENTAL FORMS**

S. O. Utkina, N. V. Moksina, M. V. Kolomytsev

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: gsnezhana97@mail.ru

*The article presents data on the leaf surface area of 18-year-old hybrid apple tree offspring and the mass of fruits of parent trees growing in the Vs. M. Krutovsky Botanical Garden. The research results showed that hybrids, where tree № 9 of the Sharopai variety was used as the parent plant, are characterized by a larger leaf area.*

*Keywords: apple tree, variety, hybrid, parent trees, Botanical Garden.*

В садоводстве имеет важное значение выбор сортов яблони для культивирования с учетом их генетического потенциала. В настоящее время актуальной задачей является ускорение селекционного процесса плодовых культур [1; 3; 4].

Применение анализа корреляционных связей позволяет прогнозировать влияния одних признаков растений на другие. Морфологические признаки часто коррелируют с хозяйственно-ценными характеристиками, что подтверждается многочисленными исследованиями [2–7].

Задачей данного исследования является изучение площади листовой поверхности 18-летнего гибридного потомства, произрастающих на нижней террасе сада, а также массы плодов родительских экземпляров с целью выявления зависимости размеров листа от крупноплодности в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского.

Родительские деревья яблони произрастают на верхней террасе сада в стелющейся форме (№ 4, № 9, № 15, № 28, № 54а, № 63, № 76, № 76а) и на нижней террасе – в открытой форме (№ 6-9, № 31-9).

В табл. 1 представлены данные по размерам и площади листа 18-летних гибридов яблони, среди которых по наибольшей площади листа отличились гибриды от скрещивания деревьев № 15 сорта Белый налив и № 9 Шаропай ( $33,9 \text{ см}^2$ ) с превышением над средним значение 98,2 %.

*Таблица 1*  
**Показатели листа 18-летних гибридов яблони**

Номер маточных деревьев	Родительская пара ( $\text{♀} \times \text{♂}$ )	Длина		Ширина		Площадь	
		см	% к $X_{\text{ср.}}$	см	% к $X_{\text{ср.}}$	$\text{см}^2$	% к $X_{\text{ср.}}$
4×28	Аркад стаканчатый × Шаропай	7,4	123,3	4,0	33,3	18,2	106,4
28×4	Шаропай × Аркад стаканчатый	7,7	128,3	4,5	37,5	21,4	125,1
15×9	Белый налив × Шаропай	8,3	138,3	6,2	516,7	33,9	198,2
63×76а	Папировка × Антипасхальное	5,0	83,3	3,7	30,8	12,8	74,9
54а×28	Белый налив × Шаропай	5,7	95,0	4,2	35,0	14,1	82,5
76×31-9	Антипасхальное × Аркад стаканчатый	4,7	78,3	3,5	29,2	13,1	76,6
6-9 × 76	Белый налив × Антипасхальное	3,2	53,3	2,4	20,0	6,5	38,0
Среднее значение		6,0	100,0	12,0	100,0	17,1	100

Среди родительских деревьев яблони наибольшую массу плодов имеет дерево № 9 сорта Шаропай (180,4 г) с превышением над средним значением 104,7 % (табл. 2).

На основании проведенных исследований установлено, что гибридное потомство, полученное путем скрещивания с использованием в качестве отцовского растения дерева № 9 сорта Шаропай, характеризуются большей площадью листовой поверхности. Дерево № 9 сорта Шаропай отличается

крупноплодностью, что позволяет предположить, что гибридное потомство, полученное от данного сорта, также будет обладать крупноплодностью.

**Таблица 2**  
**Масса плодов у родительских деревьев яблони**

Наименование сорта	Номер дерева	г	% к $\bar{X}_{ср.}$
Аркад стаканчатый	4	70,3	79,8
Белый налив	15	47,9	54,4
Белый налив	54а	108,7	123,3
Папировка	63	104,8	118,9
Антипасхальное	76	58,1	95,9
Антипасхальное	76а	53,5	60,7
Шаропай	9	180,4	204,7
Шаропай	28	130,9	148,5
Белый налив	6-9	75,0	85,1
Аркад стаканчатый	31-9	51,6	58,6
Среднее значение		88,12	100,0

Дальнейшие исследования будут направлены на изучение развития плодов и их характеристик у гибридных растений, что позволит установить закономерности наследования признаков от родительских деревьев яблони.

### **Библиографические ссылки**

1. Плодоношение маточных деревьев яблони, использованных для гибридизации в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского / С. О. Григорьева, Р. Н. Матвеева, Н. В. Моксина, М. В. Коломыцев // Хвойные бореальной зоны. 2024. Т. XLII, № 6. С. 65–70.
2. Братилова Н. П., Герасимова О. А., Моксина Н. В. Биологическая продуктивность крупноплодных сортов яблони, выращиваемой в открытой и стелющейся форме в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского : монография. 2-е изд., доп. и перераб. Красноярск : СибГУ им. М. Ф. Решетнева, 2024. 148 с.
3. Журавлева А. В., Сологалов А.В. Корреляция морфологических и хозяйственno ценных признаков сортов яблони полукультурной // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 2. С. 30–31.
4. Макаренко С. А., Мочалова О. В. Морфобиологические особенности и корреляции у гетероплоидных сеянцев яблони // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 8(118). С. 25–31.
5. Пономарев Д. Д., Коломыцев М. В., Герасимова О. А. Показатели роста сеянцев яблони домашней (*Malus domestica* Borkh) в Ботаническом саду Вс. М. Крутовского // Материалы XIX Всероссийской (национальной)

научно-технической конференции студентов и аспирантов. УГЛТУ, 2023. С. 263–267.

6. Шишпаренок А. А., Крючкова В. А., Рогожин Е. А. Корреляции между кислотностью и окраской плодов яблони сибирской (*Malus baccata* (L.) Borkh), сортов, полученных с её участием // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 1(80). С. 80–85.

7. Wang Z., Lan P., Sun F. Correlation research on the structure of the apple tree vigor and its fruit quality // New Developments of IT, IoT and ICT Applied to Agriculture: Proceedings of ICAIT 2019. Springer Singapore, 2021. Pp. 55–63.

*Исследование выполнено в рамках государственного задания № FEFE-2024-0013 по заказу Министерства науки и высшего образования РФ коллективом научной лаборатории «Селекция древесных растений» по теме «Селекционно-генетические основы формирования целевых наследственных и рационального использования древесных ресурсов Красноярского края (Енисейской Сибири)».*

© Уткина С. О., Моксина Н. В., Коломыцев М. В., 2025

## ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ СОРТОВ И ФОРМ ЯБЛОНИ ПАРШОЙ

науч. сотр. Э. С. Халилов, ст. науч. сотр. Э. Ф. Челебиев,  
мл. науч. сотр. М. К. Усков

Никитский Ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
Институт садоводства Крыма  
Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта  
E-mail: dgerf.um@inbox.ru

*Приведено исследование влияния различных метеорологических факторов на поражаемость сортов и форм яблони таким грибным заболеванием как парша. Установлены климатические факторы, влияющие на степень поражения паршой: минимальная температура воздуха в мае ( $r = -0,98$ ), максимальная температура воздуха в июне ( $r = -0,96$ ) и средняя влажность воздуха в июне ( $r = 0,98$ ). По результатам исследования выявлены семь селекционных форм, не поражавшихся паршой на протяжении всего срока наблюдения: 1-5-87, 3-21-87, 12-3-78, 10-72-78, 2-20-87, 1-20-79, 2-1-52-80. Формы с повышенной устойчивостью к грибному заболеванию (парша) будут рекомендоваться для включения в дальнейшие полевые и лабораторные исследования, селекционный процесс и производственное испытание.*

*Ключевые слова:* яблоня, парша, метеорологические факторы.

## INFLUENCE OF METEOROLOGICAL FACTORS ON THE DAMAGE OF SCAB APPLE VARIETIES AND FORMS

E. S. Khalilov, E. F. Chelebiev, M. K. Uskov

Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center  
of the Russian Academy of Sciences  
Institute of Horticulture of Crimea  
Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation  
E-mail: dgerf.um@inbox.ru

*This article presents a study of the influence of various meteorological factors on the incidence of apple varieties and forms of fungal diseases such as scab. Climatic factors affecting the degree of scab damage have been established: minimum air temperature in May ( $r = -0.98$ ), maximum air temperature in June ( $r = -0.96$ ) and average air humidity in June ( $r = 0.98$ ).*

*According to the results of the study, seven breeding forms were identified that were not affected by scab throughout the entire follow-up period: 1-5-87, 3-21-87, 12-3-78, 10-72-78, 2-20-87, 1-20-79, 2-1-52-80. Forms with increased resistance to fungal disease (scab) will be recommended for inclusion in further field and laboratory studies, the breeding process and production testing.*

*Keywords: apple tree, scab, meteorological factors.*

Садоводство является приоритетным направлением в развитии промышленного растениеводства в Крыму: в соответствии с программой развития садоводства в Республике Крым на 2015–2025 годы, при закладке новых насаждений планируется высадить семечковые культуры на площади 5,34 тыс. га. Из них на яблоню приходится 62 %, или 3,31 тыс. га [3].

Парша является наиболее распространенным и опасным заболеванием яблони, поражающим большинство экономически ценных сортов в основных регионах выращивания. Без надлежащего контроля парша яблони может уничтожить полностью урожай года, ослабить плодовые почки следующего года и нарушить их закладку. Патоген поражает листья, цветки, завязи, плоды, иногда молодые побеги [1].

Более 20 % от суммарного количества применяемых в сельском хозяйстве пестицидов приходится на садоводство при доле площадей под насаждениями плодовых культур в общей структуре возделываемых земель, равной примерно 3,5 %. И. В. Мичурин, придавая важное значение химическим средствам борьбы с болезнями и вредителями в плодовом саду, на основе многолетнего опыта также пришел к выводу, что «единственно правильный путь борьбы лежит через селекцию, через гибридизацию растений, дающих возможность получения иммунных (устойчивых) против болезней и вредителей новых сортов плодовых и ягодных растений». Только за счет использования устойчивых сортов мировое сельское хозяйство получает до 30 % прибыли от общей стоимости произведенной продукции [5].

В настоящее время создание сортов яблони, обладающими иммунитетом или высокой устойчивостью к основным болезням и вредителям, имеет первостепенное значение [2; 3; 6; 7].

Полевые исследования проводились в опытно-демонстрационном саду 2007 г. посадки: подвой ММ 106, схема посадки 3,5×1,6 м, формировка кроны – свободно растущая пальметта.

Агротехнические уходы за насаждениями выполняли согласно зональным требованиям. Объектом исследования являлись сорта и селекционные формы яблони летнего, осеннего, зимнего сроков созревания, отечественной и зарубежной селекции. Наблюдения проведены по методике полевых исследований с плодовыми культурами [4]. В качестве контроля использовались сорта для летнего срока созревания – Мелба, осеннего –

Салгирское, зимнего – Голден Делишес. Оценку степени развития симптомов заболевания проводили по четырехбалльной шкале [1].

Наблюдения степени повреждения паршой яблони проводили в период вегетации 2018–2021 гг. (табл. 1).

*Таблица 1*  
**Степень повреждения паршой яблони селекционных форм яблони,  
2018–2021 гг.**

Сорт/селекционная форма	Годы наблюдений				$X_{cp} \pm m_x$
	2018	2019	2020	2021	
Летнего срока созревания					
1. Мелба (к)	1,5	2,5	1,0	1,5	1,6±0,3
2. 3-6	1,0	0,0	1,0	2,3	1,1±0,5
3. 1-32-87	1,0	2,3	3,0	5,0	2,8±0,8
4. 2-4-12-80	1,0	2,0	1,0	3,0	1,8±0,5
5. 2-4-50-80	0,0	1,5	0,0	3,6	1,3±0,9
6. 1-5-87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0±0,0
7. 3-18-87	0,0	2,0	0,0	2,1	1,0±0,6
HCP <sub>05</sub>					0,58
Осеннего срока созревания					
8. Салгирское (к)	2,0	1,5	1,0	2,8	1,8±0,4
9. 2-5-13-80	2,0	2,0	2,0	2,6	2,2±0,2
10. 2-5-25-80	2,0	0,6	1,0	2,0	1,5±0,5
11. 2-6-43-80	1,0	0,5	1,5	4,0	1,8±0,8
12. 2-7-2-80	0,0	0,0	1,0	2,0	0,8±0,5
13. 2-34-25-80	1,5	1,5	1,0	4,3	2,1±0,8
14. 2-34-27-80	0,0	0,0	2,0	4,3	1,6±1,0
15. 3-21-87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0±0,0
HCP <sub>05</sub>	–	–	–	–	0,39
Зимнего срока созревания					
16. Голден Делишес (к)	1,0	1,5	2,0	2,6	1,8±0,3
17. 1-110-78	2,0	1,9	3,0	2,0	2,0±0,0
18. 2-38-78	2,0	2,0	1,0	3,5	2,1±0,5
19. 8-107-78	3,0	0,0	0,0	4,8	2,0±1,2
20. 10-33-78	2,0	0,0	1,0	5,0	2,0±1,1
21. 12-14-78	2,0	0,0	1,0	5,0	2,0±1,1
22. 12-3-78	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0±0,0
23. 10-72-78	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0±0,0
24. 4-19-78	0,0	0,0	0,0	2,5	0,6±0,6
25. 2-20-87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0±0,0
26. 1-5-30-79	1,5	2,0	1,0	1,4	1,5±0,2
27. 2-1-19-79	2,0	2,5	1,5	3,0	2,3±0,3
28. 2-1-20-79	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0±0,0
29. 3-5-41-79	2,5	1,5	1,0	3,0	2,0±0,5
30. 3-6-47-79	0,0	2,5	3,0	3,5	2,3±0,8
31. 2-1-120-79	1,0	0,0	2,0	3,0	1,5±0,6
32. 1-39-22-80	1,0	0,0	2,0	3,3	1,6±0,7

Сорт/селекционная форма	Годы наблюдений				$X_{cp} \pm m_x$
	2018	2019	2020	2021	
33. 1-40-14-80	0,0	1,2	1,0	1,2	$0,9 \pm 0,3$
34. 2-1-3-80	2,0	0,0	0,0	1,0	$0,8 \pm 0,5$
35. 2-1-52-80	0,0	0,0	0,0	0,0	$0,0 \pm 0,0$
36. 2-4-51-80	1,5	0,0	1,5	2,0	$1,3 \pm 0,4$
37. 3-19-42-80	2,0	1	0,0	1,0	$1,0 \pm 0,4$
38. 3-28-41-80	2,0	0,0	2,0	2,0	$1,5 \pm 0,5$
39. 3-29-60-80	2,0	2,0	3,0	2,0	$2,3 \pm 0,3$
Зимнего срока созревания					
40. 4-15-87	0,0	1,0	3,0	2,0	$1,5 \pm 0,6$
41. 2-23-87	0,0	2,0	3,0	2,0	$1,8 \pm 0,6$
42. 2-49-87	0,0	1,0	2,0	2,0	$1,3 \pm 0,5$
43. 1-31-87	1,0	0,0	2,0	2,0	$1,3 \pm 0,5$
44. 1-17-16-80	0,0	1,0	3,0	3,0	$1,8 \pm 0,8$
$HCP_{05}$	—	—	—	—	0,2

На основании проведенных исследований определено, что средняя степень повреждения в группе селекционных форм летнего срока созревания варьировала от 1,0 до 2,8 балла. У контрольного сорта средний балл повреждения составил 1,6 балла. Три селекционные формы (3-6, 1-5-87 и 3-18-87 – 0-1 балл) имели степень повреждения достоверно ниже контроля (рис. 1).

Среди сортов осеннего срока созревания средняя степень повреждения варьировала в пределах 0,7–2,1 балла. У контрольного сорта для группы данный показатель составил 1,8 балла. Достоверно лучшими по степени восприимчивости в сравнении с контролем определены формы 2-7-2-80 (0,7 балла) и 2-5-25-80 (1,4 балла).

Наиболее многочисленная группа зимнего срока созревания представлена 29 образцами. Средняя степень повреждения варьировала в пределах 0,6–2,2 балла. У контрольного сорта Голден Делишес данный показатель составил 1,8 балла. Достоверные показатели лучше контроля (средняя степень повреждения от 0,5 до 1,6 балла) отмечены у 12 образцов:

4-19-78, 1-5-30-79, 2-1-120-79, 1-39-22-80, 1-40-14-80, 2-1-3-80, 2-4-51-80, 3-19-42-80, 3-28-41-80, 4-15-87, 2-49-87, 1-31-87 (рис. 2).



Рис. 1. Повреждение завязи плодов селекционной формы 1-32-87 (фото 2023 г.)



*а*

*б*

*в*

Рис. 2. Селекционные формы яблони, обладающие высокой устойчивостью к парше:  
*а* – 12-3-78; *б* – 1-5-87; *в* – 12-72-78

На основании выполненной работы, в каждой группе созревания определены образцы, у которых симптомы проявления заболеваниями не выявлены: летние – 1-5-87; осенние – 2-21-87; зимние – 2-1-20-79, 2-1-52-80, 2-20-87, 10-72-78, 12-3-78.

Методом парной корреляции установлена связь между степенью поражения паршой у селекционных форм и основными метеорологическими факторами первой части вегетации (табл. 2).

При анализе данных корреляционных зависимостей определено, что на поражение паршой исследуемых сортов и форм яблони в большей степени оказали влияние следующие метеорологические факторы: минимальная температура воздуха в мае ( $r = -0,98$ ), максимальная температура воздуха в июне ( $r = -0,96$ ) и средняя влажность воздуха в июне ( $r = 0,98$ ). Отмечена отрицательная тенденция влияния температуры воздуха в июне ( $r = -0,86$ ) и положительная – средней и максимальной влажности воздуха в июне ( $r = 0,85$  и  $0,95$ ).

Таблица 2

Корреляционные связи между степенью повреждения паршой сортов и селекционных форм яблони и метеорологическими факторами ( $r \geq 0,95$ ,  $n = 4$ )

	Показатель	Коэффициент корреляции
Степень повреждения паршой, балл	Максимальная температура воздуха в мае, °C	-0,40
	Минимальная температура воздуха в мае, °C	-0,98
	Средняя температура воздуха в мае, °C	-0,40
	Максимальная температура воздуха в июне, °C	-0,96
	Минимальная температура воздуха в июне, °C	0,33
	Средняя температура воздуха в июне, °C	-0,86
	Максимальная влажность воздуха в мае, мм	0,55
	Средняя влажность воздуха в мае, мм	0,85
	Максимальная влажность воздуха в июне, мм	0,93
	Средняя влажность воздуха в июне, мм	0,98

На основании выполненной работы определены перспективные селекционные формы, обладающие повышенной устойчивостью к возбудителю парши. Повреждение до 1 балла отмечено у образцов летнего срока созревания (3-6); осеннего (2-7-2-80); зимнего (4-19-78, 1-40-14-80, 2-1-3-80, 3-19-43-80).

Определена группа образцов, у которых в период с 2018–2021 гг. симптомы заболевания паршой не проявились, что может свидетельствовать об их высокой устойчивости к возбудителю: летние (1-5-87); осенние (2-21-87); зимние (2-1-20-79, 2-1-52-80, 2-20-87, 10-72-78, 12-3-78). Данные образцы рекомендованы к дальнейшему изучению и внедрению в селекционные программы на признак устойчивости к парше.

Методом парной корреляции установлены климатические факторы влияющие на степень поражения паршой: минимальная температура воздуха в мае ( $r = -0,98$ ), максимальная температура воздуха в июне ( $r = -0,96$ ) и средняя влажность воздуха в июне ( $r = 0,98$ ).

### **Библиографические ссылки**

1. Иванова О. В., Балыкина Е. Б. Развитие парши яблони в Крыму // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2019. №. 148. С. 96–108.
2. Литченко Н. А., Гриценко Л. А. Перспективы выращивания иммунных к парше сортов яблони в Крыму // Плодоводство. 2022. Т. 25, №. 1. С. 348–352.
3. К созданию промышленных садов плодовых культур в Крыму / Ю. В. Плугатарь, А. В. Смыков и др. Симферополь : Ариал, 2017. 212 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехо-плодных культур / под ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. Орел, 1999. 608 с.
5. Савельева Н. Н. Селекция иммунных к парше сортов яблони, проблема стабильной устойчивости и возможные способы ее решения (обзор) // Сельскохозяйственная биология. 2010. Т. 1. С. 13–21.
6. Халилов Э. С., Челебиев Э. Ф., Усков М. К. Подбор перспективных сортов яблони летнего срока созревания для оптимизации сортимента в условиях Крыма // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2020. Т. 22. № 3. С. 230–232.
7. Челебиев Э. Ф. Иммунные к парше сорта яблони в Крыму // Таврический вестник аграрной науки. 2015. №. 2. С. 68–71.

© Халилов Э. С., Челебиев Э. Ф., Усков М. К., 2025

**УСТОЙЧИВОСТЬ К ОСНОВНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ  
НОВЫХ СОРТОВ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМ ГРУШИ  
В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ КРЫМА**

мл. науч. сотр. Е. А. Чакалова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
Институт садоводства Крыма  
Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта  
E-mail: chakalova-l@mail.ru

*Целью исследований являлось изучение устойчивости образцов груши к парше, термическому ожогу листьев и бурой пятнистости. Исследования проводились согласно «Программе и методике сортовидуального изучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур». В результате выделены и рекомендованы для селекционных программ и интенсивного садоводства Республики Крым сорта груши, обладающие комплексной устойчивостью: Даниэла, Глория, Очарование Лета, Крымчанка, Лучистая, Аромат Крыма, Рада, Надежда, Дива.*

*Ключевые слова:* груша, сорта, парша, термический ожог, бурая пятнистость.

**RESISTANCE TO THE MAIN DISEASES OF NEW VARIETIES  
AND PROSPECTIVE FORMS OF PEAR OF THE FOOTHILL ZONE  
OF THE CRIMEA**

E. A. Chakalova

Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center  
of the Russian Academy of Sciences  
Institute of Horticulture of Crimea  
Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation  
E-mail: chakalova-l@mail.ru

*The purpose of the research was to study the resistance of pear samples to scab, leaf thermal burn, and brown spot. The research was conducted in accordance with the “Program and Methods of Varietal Study of Fruit, Berry and Nut Crops”. As a result, the following pear varieties with complex resistance were selected and recommended for breeding programs and intensive horticulture in the Republic of Crimea: Daniela, Gloria, Ocharovanie Leta, Krymchanka, Luchistaya, Aromat Kryma, Rada, Nadezhda, Diva.*

*Keywords:* pear, varieties, scab, thermal burn, brown spot.

Природные условия Крымского региона благоприятны для промышленного выращивания качественных сортов груши, особенно зимних и позднезимних сроков созревания. Мягкие зимы и продолжительное теплое лето полуострова благоприятно влияют на развитие грибных и бактериальных болезней. Наибольший вред насаждениям груши в условиях Крыма наносят парша (возбудитель *Fusicladium pirinum* Fokl. – конидиальная стадия, *Venturia pirina* Aderh. – сумчатая стадия), бурая пятнистость (возбудитель – несовершенный гриб из порядка *Sphaeropsdales*) и термический ожог листьев.

При применении современных технологий немаловажным является химическая защита растений от вредителей и болезней. Однако этот метод имеет ряд недостатков, так как интенсивное применение в садах пестицидов, с одной стороны, способствует подавлению ряда вредных организмов, с другой – вызывает у них развитие устойчивости к применяемым ядохимикатам и требует больших материальных затрат [5; 12].

Выращивание сортов, иммунных к болезням и вредителям, является альтернативой химического метода, сокращает или полностью исключает применение фунгицидов в садах и позволяет получать экологически чистую продукцию при значительной экономии трудозатрат [7]. В связи с этим, проблема создания и внедрения в промышленное производство сортов с высокой устойчивостью к доминирующему болезням является актуальной [5].

Цель исследований – оценка образцов груши НБС-ННЦ по устойчивости сортов к парше, бурой пятнистости и термическому ожогу листьев и выделение ценных сортов, устойчивых к этим заболеваниям.

Работа проводилась в 2017–2024 гг. на базе Института садоводства Крыма ФГБУН «НБС-ННЦ». Объектами изучения являлись 70 сортов и 55 форм груши селекции Никитского ботанического сада. Год посадки – 2013. Схема посадки – 4×1,5 м. Подвой – айва ВА 29. Почва содержится под черным паром, орошение стационарное. Агротехника в саду общепринятая. Изучение устойчивости генотипов в полевых условиях проводили согласно общепринятым программам и методикам [8; 9].

На фоне общепринятой системы защиты насаждений от вредителей и болезней большинство исследуемых сортов проявили высокую устойчивость к основным заболеваниям. В первичном сортоизучении степень поражения паршой плодов и листьев в основном не превышала 0,5 балла, только отдельные сорта поражались на 0,8–1,7 балла (см. таблицу).

Для внедрения в производство и использование в селекционных программах среди них наибольшего внимания заслуживают следующие сорта: Глория, Очарование Лета, Даниэла, Дива, Надежда, Аромат Крыма, Рада, Крымчанка, Лучистая; перспективные формы – 125-21, 14-29, 107-18, 59-72, 132-59.

**Оценка устойчивости к болезням новых сортов и перспективных форм груши  
(2021–2024 гг.)**

Сорт, форма	Поражение болезнями, балл		
	бурая пятнистость	термический ожог листьев	парша
<b>Летние</b>			
Любимица Клаппа (к)	0,0±0,0	0,9±0,4	0,3±0,1
Даниэла	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Глория	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Очарование Лета	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
111-59	0,0±0,0	0,5±0,3	0,5±0,3
69-50	0,0±0,0	0,0±0,0	0,2±0,3
78-30	0,1±0,1	0,0±0,0	0,5±0,4
<b>HCP<sub>05</sub></b>	<b>0,04</b>	<b>0,28</b>	<b>0,15</b>
<b>Осенние</b>			
Таврическая (к)	0,2±0,1	0,3±0,1	0,7±0,5
Крымчанка	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Лучистая	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Аромат Крыма	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Рада	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Надежда	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
125-21	0,0±0,0	0,5±0,3	0,0±0,0
130-71	0,0±0,0	0,0±0,0	0,5±0,0
17-53а	0,2±0,1	0,0±0,0	1,5±0,0
19-56	0,1±0,1	0,0±0,0	0,3±0,0
59-72	0,2±0,2	1,7±0,6	0,0±0,0
62-81	0,0±0,0	0,0±0,0	0,5±0,0
62-90	0,0±0,0	0,0±0,0	1,0±0,0
68-60	0,0±0,0	0,5±0,2	0,3±0,0
74-21	0,3±0,1	0,0±0,0	0,5±0,0
83-40	0,2±0,1	1,5±0,4	0,5±0,0
91-15	0,3±0,2	0,0±0,0	1,0±0,0
107-18	0,2±0,1	0,1±0,1	0,0±0,0
<b>HCP<sub>05</sub></b>	<b>0,07</b>	<b>0,23</b>	<b>0,18</b>
<b>Зимние</b>			
Мрия (к)	0,1±0,1	0,0±0,0	1,7±0,0
Дива	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
124-49	0,0±0,0	0,0±0,0	1,0±0,0
14-29	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
15-65	0,5±0,3	0,5±0,2	0,8±0,0
4-69	0,0±0,0	0,0±0,0	0,3±0,2
132-59	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
<b>HCP<sub>05</sub></b>	<b>0,15</b>	<b>0,12</b>	<b>0,40</b>

Для растений груши вредоносным является заболевание, выражющееся в форме внезапного побурения листьев (рис. 1).

Симптомы побурения, или некроза листьев, проявляются при высокой температуре (28,0–30,0 °C) и низкой относительной влажности воздуха. В жаркие дни июля и в начале августа в два-три дня все листья на деревьях отдельных сортов, как после сильного ожога, чернеют и высыхают. Затем они осыпаются и на деревьях остаются только недоразвитые плоды.



Рис. 1. Термический ожог листьев груши

На основании многолетних исследований выделена группа сортов с высокой устойчивостью к ожогу листьев: Глория, Очарование Лета, Даниэла, Крымчанка, Лучистая, Аромат Крыма и др.; форм: 69-50, 130-71, 19-56, 62-81, 62-90, 124-49, 14-29, 4-69.

Высокую устойчивость к бурой пятнистости плодовых проявили сорта – Даниэла, Глория, Очарование Лета, Крымчанка, Лучистая, Аромат Крыма, Рада, Надежда и Дива; формы – 111-59, 69-50, 125-21, 130-71, 68-60, 62-90, 124-49, 4-69.

Выделена группа сортов с комплексной устойчивостью к парше, термическому ожогу листьев и бурой пятнистости: Даниэла, Глория, Очарование Лета, Крымчанка, Лучистая, Аромат Крыма, Рада, Надежда, Дива (рис. 2).



Даниэла

Аромат Крыма

Надежда

Глория

Рис. 2. Новые сорта груши селекции ФГБУН «НБС-ННЦ»

Промышленное возделывание этих сортов позволит сократить количество химических обработок и, тем самым, снизить пестицидную нагрузку на растения, окружающую среду и, прежде всего, на плоды.

В результате проведенных исследований выделены сорта с комплексной устойчивостью к парше, термическому ожогу и бурой пятнистости листьев – Даниэла, Глория, Очарование Лета, Крымчанка, Лучистая, Аромат Крыма, Рада, Надежда, Дива. Эти образцы груши представляют интерес как для использования в селекционных программах в качестве исходных форм, так и для промышленного выращивания.

### **Библиографические ссылки**

1. Оценка генофондовой коллекции груши по основным хозяйственно-биологическим признакам в условиях Крыма / Р. Д. Бабина, В. Л. Баскакова, П. Г. Хоружий, Л. В. Коваленко, Л. Ю. Гришанева // Труды ГНБС. 2017. Т. 144 (1). С. 5–12.
2. Душутина К. К. Селекция груши. Кишинев : Карта Молдовеняска, 1979. 194 с.
3. Жученко А. А. Адаптивная система селекции растений (экологогенетические основы) растений. М. : Агрорус, 2001. Т. II. 708 с.
4. Заремук Р. Ш., Мамалова Х. Э. Перспективные сорта яблонь для производства высококачественных экологически чистых плодов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. № 2. С. 9–13.
5. Калиниченко Г. В., Калиниченко Р. И. Особенности плодоношения груши в Крыму при поражении бактериозом // Сельскохозяйственная биология. 1983. № 4. С. 68–71.
6. Кондратенко Т. Є. Сорти яблуні для промислових і аматорських садів України. Київ : Манускрипт-АСВ, 2010. 400 с.
7. Можар Н. В. Подбор устойчивых к основным болезням сортов груши, перспективных для возделывания на юге России // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 46 (04). С. 1–10.
8. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1995. 503 с.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1999. 606 с.
10. Прус А. Г., Еремеев Г. И. Засухоустойчивость сортов груши различного географического происхождения // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1969. Т. 40. С. 56–57.
11. Седов Е. Н. Селекция семечковых культур на устойчивость к парше и мучнистой росе – приоритетное направление науки // Садоводство и виноградарство. 1992. № 1. С. 11–14.
12. Nilsson F. Practical results from fruit tree breeding // Svensk. Jordbr. Forsk. 1974. Pp. 109–119.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ИВЫ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В НОРИЛЬСКОМ ПРОМЫШЛЕННОМ РАЙОНЕ

асп. Н. Н. Чербакова<sup>1</sup>, проф. Г. С. Вараксин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики – филиал ФИЦ КНЦ СО РАН  
Российская Федерация, г. Норильск  
E-mail: natalya.ochikolova@mail.ru

<sup>2</sup>Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН  
Российская Федерация, г. Красноярск  
E-mail: varaksings@mail.ru

*В статье подчеркивается, что для ускоренного восстановления растительного покрова локальных участков антропогенных территорий Норильского промышленного района (НПР) рекомендуется использовать саженцы некоторых видов ивы с закрытой корневой системой (ЗКС). Результаты исследований показывают, что саженцы *Salix hastata L.* и *Salix viminalis L.* хорошо адаптируются и имеют высокую приживаемость: от 40 до 80 % на нарушенных землях и от 53 до 79 % – на городских территориях. Полученные данные могут быть применены при планировании и проведении биологической рекультивации и озеленения городских объектов в НПР.*

*Ключевые слова: ива, закрытая корневая система, саженцы, биологическая рекультивация, озеленение.*

## THE USE OF WILLOW SEEDLINGS WITH A CLOSED ROOT SYSTEM IN THE NORILSK INDUSTRIAL REGION

N. N. Cherbakova<sup>1</sup>, G. S. Varaksin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Research Institute of Agriculture and Ecology of the Arctic – a branch of the FIC of the KNC SB RAS  
Norilsk, Russian Federation

E-mail: natalya.ochikolova@mail.ru

<sup>2</sup>Sukachev Institute of Forest SB RAS – Separate Unit FIC KSC SB RAS  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: varaksings@mail.ru

*The article emphasizes that for the accelerated restoration of the vegetation cover of the local sections of the anthropogenic territories of the*

*Norilsk Industrial District (NPR), it is recommended to use seedlings of some types of willows with a closed root system (ZKS). Research results show that *Salix Hastata L.* and *Salix Viminalis L.* adapter and have high survival rate: from 40 to 80 % on disturbed lands and from 53 to 79 % in the urban territories of landscaping. The data obtained can be applied when planning and conducting biological reclamation and landscaping of city objects in the NPR.*

*Keywords: willow, closed root system, seedlings, biological reclamation, landscaping.*

В настоящее время актуальное значение приобретают мероприятия по выращиванию древесных растений для озеленения и биорекультивации нарушенных территорий Норильского промышленного района (НПР). Перспективные виды местной флоры из рода *Salix* неприхотливые, легко размножающиеся и быстрорастущие. Они занимают важное место в устраниении эрозионных процессов при восстановлении деградированных земель и древесной растительности [1], являются основными элементами северного зеленого каркаса в арктических условиях [2–5].

В северных странах зарубежья более 50 % растений выращивают по технологии с закрытой корневой системой (ЗКС), что активно изучается российскими учеными [6]. ЗКС повышает приживаемость растений и ускоряет их адаптацию, позволяя пересаживать их в любое время года, не повреждая корневую систему. Несмотря на преимущества, выращивание ивы с ЗКС в условиях НПР ранее не разрабатывалось.

Впервые нами проведено изучение этого способа выращивания кустарников, которое позволит обеспечить промышленную территорию достаточным количеством качественного посадочного материала, адаптированного как к климатическим, так и экологическим условиям северного региона.

Исследования проводились в вегетационный периоды 2023–2024 гг. на различных объектах, включая оранжерею и экспериментальные участки, расположенные в разных зонах нарушенности древесной растительности НПР. Объектом стали саженцы местных видов ивы с ЗКС – копьевидная (*Salix hastata L.*) и прутовидная (*Salix viminalis L.*), устойчивые к техногенному воздействию [2]. Вегетативный посадочный материал заготавливали в питомнике НИИСХ и ЭА ФКНЦ СО РАН (г. Норильск) из маточных растений, специально выращиваемых для получения потомства с улучшенными генетическими показателями с учетом фенологических наблюдений [7]. Это обеспечивало высокую степень адаптации саженцев к местным почвенно-гидрологическим условиям. Для черенкования отбирали одревесневшие побеги длиной 45 см с 3–4 почками. Срезку проводили в конце мая, затем черенки обрабатывали гетероауксином и высаживали в контейнеры объемом 0,5 л с органоминеральной грунтосмесью на глубину 3–5 см.

Саженцы выращивались при оптимальных условиях, при которых поддерживались следующие параметры: первые дни температура воздуха была 28–30 °C, затем 18–20 °C с постепенным снижением до 14–16 °C, влажностью воздуха 70–80 %, круглосуточным освещением, поливом, подкормкой удобрениями и рыхлением. Изучали рост и развитие вегетирующих органов (надземной части и корневой системы), проводили биометрические измерения с точностью до 0,1 мм. Использовали общие методики, принятые в агрономии и лесном хозяйстве [8], при черенковании – методики вегетативного размножения [9]. Статистическую обработку данных выполняли с помощью компьютерной программы Excel.

Общая характеристика морфометрических показателей саженцев, выращенных в оранжерейных условиях, представлена в табл. 1.

Таблица 1

Биометрические показатели саженцев с ЗКС в закрытом грунте, 2023–2024 гг.

Вид	Количество побегов, шт.			Длина побега, см			Длина корня, см		
	среднее	max	min	средняя	max	min	средняя	max	min
2023 г.									
<i>Salix hastata</i> L.	2,4±0,1	3	1	22,1±0,1	31	3	8,0±0,1	11	2
<i>Salix viminalis</i> L.	2,5±0,5	4	1	23,5±1,0	33	4,	8,5±0,5	12	3
2024 г.									
<i>Salix hastata</i> L.	2,5±0,1	3	1	23,3±0,7	35	3	8,5±0,7	11	3
<i>Salix viminalis</i> L.	2,7±0,7	4	1	25,1±1,4	38	4	8,9±0,7	12	4

Анализ полученных данных показывает, что оптимальные условия выращивания саженцев оказывают положительное влияние на рост надземной и подземной частей растений. В среднем на каждом растении формируются по 2–3 побега, на некоторых – до 5 шт., их длина достигает 23–25 см.

Кроме того, было установлено, что корни проникали в грунтосмесь практически на всю глубину используемой емкости (11–12 см). Эти результаты указывают на интенсивный рост саженцев при соблюдении всех необходимых условий: температуры, влажности, освещенности, состава питательной грунтосмеси и соответствующих агротехнических приемов. На рис. 1 представлен процесс выращивания саженцев ивы с ЗКС в оранжерее.

Саженцы высаживали в открытый грунт через 30–35 дней по схеме 0,5×0,5 метра, соблюдая междурядия в 0,5 м в период с начала июля до середины августа. Приживаемость высаженных растений оценивали методом сплошного пересчета согласно ГОСТ 17559–82 [10].

Результаты приживаемости саженцев исследуемых видов ивы в условиях открытого грунта НПР приведены в табл. 2.



Рис. 1. Выращивание саженцев ивы с ЗКС в оранжерее

*Таблица 2*  
**Приживаемость ивы с ЗКС в открытом грунте, %**

Местоположение опытных участков, координаты ( $^{\circ}$ Н, $^{\circ}$ Е)	Вид	Саженцы, шт.	Приживаемость, %	
			2023 г.	2024 г.
1. Долина р. Наледная, опытный участок института (69.35192 88.28882)	<i>Salix hastata</i> L.	90	45,5	58,8
	<i>Salix viminalis</i> L.	90	74,4	76,6
2. Долина р. Далдыкан. Гипсохранилище «НМЗ–НСК. ГХ» участок с разливом пульпы (69.28918 87.84458)	<i>Salix hastata</i> L.	30	13,3	20,0
	<i>Salix viminalis</i> L.	30	16,6	23,3
3. Долина р. Далдыкан. Гипсохранилище «НМЗ–НСК. ГХ» участок после технического этапа рекультивации (69.27802 87.81959)	<i>Salix hastata</i> L.	30	66,6	70,0
	<i>Salix viminalis</i> L.	30	73,3	80,0
4. Пойма р. Ергалах береговой склон ООО «Черногорская ГРК» (69.26752 88.39404)	<i>Salix hastata</i> L.	90	40,0	41,1
	<i>Salix viminalis</i> L.	90	44,4	52,2
5. Район Талнах, ул. Космонавтов, д. 3 (69.49186 88.38781)	<i>Salix hastata</i> L.	90	41,1	53,3
	<i>Salix viminalis</i> L.	90	56,0	78,8

Анализ данных свидетельствует о том, что саженцы *Salix hastata* и *Salix viminalis* с закрытой корневой системой имеют хорошую приживаемость на нарушенных территориях (от 40 до 80 %) за исключением участка № 2, где приживаемость достигает от 13,3 до 23,3 % из-за отрицательного влияния пульпы. На городском участке № 5 в районе г. Талнаха также был зафиксирован высокий процент приживаемости (от 41,1 до 78,8), что связано с посадкой в плодородный почвенный слой (насыпная земля слоем 30 см) и проведением дополнительного ухода за растениями (полив и рыхление почвы). В 2024 г. показатели приживаемости растений с ЗКС выше в 1,2 раза по сравнению с 2023 г., благодаря улучшению условий выращивания их в оранжерее, что повлияло на повышение их жизнеспособности в открытом грунте.

Полученные результаты можно использовать для биорекультивации и озеленения локальных территорий НПР, а также при разработке нового эффективного способа выращивания ивовых растений в условиях Субарктики.

### **Библиографические ссылки**

1. Кулагин А. Ю. Биологические особенности некоторых видов ив в техногенных местообитаниях Предуралья и Южного Урала : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. Томск, 1983. 20 с.
2. Чупрова И. Л., Чупров В. Л. Рекультивация земель на трассах линейных сооружений Таймыра : метод. рекомендации. Норильск : РАСХН, Гос. комитет по земельной реформе и земельным ресурсам ТАО, АО «Норильскгазпром», 1996. 35 с.
3. Опыт биологической рекультивации техногенных ландшафтов в Норильском промышленном районе / Г. С. Вараксин, Г. В. Кузнецова, С. Ю. Евграфова и др. // Сибирский экологический журнал. 2014. № 6. С. 1039–1047.
4. Поляков А. А. Лесная рекультивация земель Таймыра и Норильского промышленного района как компонент биологической рекультивации // Биологические ресурсы Таймыра и перспективы их использования : матер. междунар. науч.-практ. конф. СПб. : Астерион, 2003. С. 183–186.
5. Лосик Г. И., Зеленский В. М., Сарiev А. Х. Биологическая рекультивация нарушенных тундровых земель на полуострове Таймыр : метод. рекомендации. Новосибирск : Россельхозакадемия, Сиб. регион. отделение ГНУ НИИСХ Крайнего Севера, 2010. 23 с.
6. Морковина С. С., Панявина Е. А., Цепляев А. Н. Инновационные технологии в лесном хозяйстве регионов: экономический аспект // Вестник Академии знаний. 2020. № 41(6). С. 206–215.
7. Чербакова Н. Н., Вараксин Г. С. Характеристика рода *Salix* и особенности фенологического развития некоторых видов в Норильском промышленном районе // Хвойные бореальной зоны. Т. XLII. 2024. № 1. С. 43–50.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
9. Иванова З. Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. Киев : Наук. думка, 1982. 287 с.
10. ГОСТ 24909–81. Саженцы деревьев декоративных лиственных пород. Технические условия // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200025553> (дата обращения: 24.06.2023).

© Чербакова Н. Н., Вараксин Г. С., 2025

УДК 630.232

## КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКОТИПОВ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

проф. М. П. Чернышов, канд. с.-х. наук М. И. Михайлова

Воронежский государственный лесотехнический университет  
имени Г. Ф. Морозова  
Российская Федерация, г. Воронеж  
E-mail: lestaks53@mail.ru

*В географических культурах сосны обыкновенной, созданных под руководством М. М. Вересина на площади 24,6 га в северной части Воронежской области, представлено потомство 245 экотипов. В результате комплексных исследований обоснованы критерии оценки географических культур сосны обыкновенной и их лесоводственно-хозяйственная классификация.*

*Ключевые слова: сосна обыкновенная, географические культуры, экотип, классификация.*

## CLASSIFICATION OF GEOGRAPHICAL CULTURES SCOTS PINE ECOTYPES IN THE VORONEZH REGION

M. P. Chernyshov, M. I. Mikhailova

Voronezh State Forest Engineering University named after G. F. Morozov  
Voronezh, Russia  
E-mail: lestaks53@mail.ru

*In the geographical cultures of Scots pine, created under the leadership of M. M. Veresin on an area of 24.6 hectares in the northern part of the Voronezh region, the offspring of 245 ecotypes are represented. As a result of comprehensive research, criteria for assessing geographical forest cultures of Scots pine and their forestry and economic classification were substantiated.*

*Keywords: Scots pine, geographical cultures, ecotype, classification.*

Генетико-селекционные свойства семян лесных растений являются важнейшим фактором, влияющим на будущую продуктивность и биологическую устойчивость лесных насаждений и на качество лесов будущего в целом. В связи с этим использование семян с учетом их генетических свойств и селекционных особенностей является в настоящее время

одной из главных задач интенсификации лесокультурного производства во всем мире.

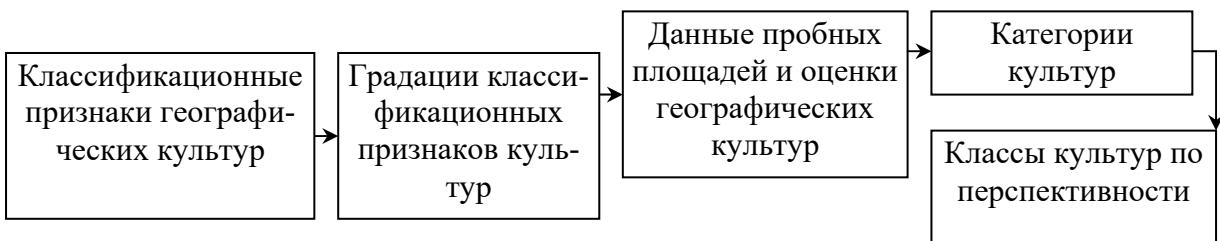
Известно, чтоaborигенные лесообразующие виды хорошо приспособлены к тем условиям, где они возникли. Поэтому для искусственного лесовосстановления лесоводы должны использовать семена «нормальной селекционной категории», наследственные свойства которых способствуют выращиванию устойчивых и продуктивных насаждений, а не семена «массового сбора». В связи с этим большую ценность имеют опыты по выращиванию «географических культур» в одинаковых условиях из семян, собранных в разных географически удаленных насаждениях [1].

Географические культуры сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), созданные под руководством М. М. Вересина [2] в 1959 г. на площади 24,6 га в северной части Воронежской области (Рамонское лесничество), включают в себя 40 равновеликих по площади полей, на которых высажено 245 экотипов.

Известно, что в однородных условиях местопроизрастания исследуемые потомства разных экотипов существенно различаются по своим лесоводственным и биологическим свойствам и имеют неодинаковую хозяйственную ценность и перспективность для использования при воспроизводстве лесов будущего [3]. При разработке классификации географических культур использует разные классификационные признаки и критерии, отражающие их разнообразие. Исследованные нами экотипы по географическим условиям происхождения семян относятся к двум группам: лесостепные и степные.

В настоящее время отсутствуют общепризнанные методы оценки и морфогенетического анализа потомства древесных растений с учетом их экоразнообразия. Однако в большинстве случаев используют характеристики роста деревьев в высоту и приросты по диаметру [3].

Блок-схема алгоритма, использованного нами при разработке классификации географических лесных культур сосны обыкновенной, приведена на рисунке.



Алгоритм разработки классификации географических лесных культур

При разработке классификации географических культур и специальной оценочной шкалы в группу классификационных признаков были включены: средняя высота и средний прирост по высоте, класс бонитета,

полнота, сохранность деревьев, средний диаметр и средний прирост по диаметру, запас сырорастущей древесины и средний прирост по запасу, селекционная оценка деревьев, санитарное состояние культур и др.

По совокупности текущих оценок классификационных признаков исследованные географические культуры можно отнести по каждому из них к одному из трех уровней перспективности, а именно: к низкому, среднему или высокому. И после этого с учетом установленных уровней оценки решается вопрос об отнесении того или иного экотипа культур к той или иной категории и соответствующему классу перспективности согласно иерархии классификационных признаков. Так, например, по темпам роста в высоту можно выделить быстро-, умеренно- или медленнорастущие экотипы; по полноте – низко-, средне- или высокополнотные; по запасу – низко-, средне- или высокопродуктивные; по селекционной ценности – низко-, средне- или высокоценные; по санитарному состоянию – без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные или усыхающие. Кроме того, по перспективности использования исследованные лесостепные и степные экотипы можно классифицировать для целей будущего искусственного лесовосстановления на высоко-, средне- и малоперспективные.

Всего согласно приведенному на рисунке алгоритму на полигоне «Ступинское поле» было выделено семь категорий ключевых экотипов географических культур, а именно: северо-, средне- и южно-таежные, хвойно-широколиственные, лесостепные, степные и горные.

Количество подкатегорий географических лесных культур определяли количеством административно-территориальных образований (республик, краев, областей и лесничеств в них), в которых были заготовлены семена для выращивания посадочного материала.

Количество классов географических культур определялось разнообразием типов лесорастительных условий, в которых произрастали материнские популяции (очень сухие, сухие, свежие и влажные).

В результате комплексной оценки каждый экотип культур можно обозначать соответствующей формулой, состоящей из сокращенных зашифрованных наименований и численных индексов обозначений основных (приоритетных) классификационных признаков, например:

$$(a + б + в + г + д + е + ж + з + и + к + л + м) = Оц,$$

где а + б + в + г ... – цифры и численные индексы критерии оценки.

Таким образом, универсальная формула каждого экотипа будет иметь объективно сравниваемый для исследуемых экотипов вид, позволяющий выделять из их общей совокупности наиболее перспективные и лучшие по приоритетным лесоводственно-хозяйственным признакам для создания рукотворных лесов будущего в Центральном Черноземье.

## **Библиографические ссылки**

1. Вересин М. М., Ефимов Ю. П., Арефьев Ю. Ф. Справочник по лесному селекционному семеноводству. М. : Агропромиздат, 1985. 245 с.
2. 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.
3. Чернышов М. П., Михайлова М. И. Географические лесные культуры сосны обыкновенной в Центральном Черноземье. Воронеж : ВГЛТУ, 2024. 199 с.

© Чернышов М. П., Михайлова М. И., 2025

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ЯБЛОНИ *IN VIVO* И *IN VITRO***

канд. биол. наук О. А. Чурикова

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова  
Российская Федерация, Москва  
E-mail: ochurikova@yandex.ru

*Рассмотрены классические и современные способы вегетативного размножения яблони. Отмечена перспективность применения микропрививок, термотерапии для получения качественного посадочного материала, а также создания искусственных семян.*

*Ключевые слова: яблоня, размножение, микропрививки, термотерапия.*

## **MODERN APPROACHES IN APPLE TREE PLANT MATERIAL OBTAINING *IN VIVO* AND *IN VITRO***

O. A. Churikova

Moscow State University named after M. V. Lomonosov  
Moscow, Russian Federation  
E-mail: ochurikova@yandex.ru

*Classic and modern methods of vegetative propagation of apple trees are considered. The prospects of using micrografts, thermotherapy for obtaining high-quality planting material, as well as the creation of artificial seeds are noted.*

*Keywords: apple trees, propagation, micrograftings, thermotherapy*

Вегетативное размножение, достигшее наивысшего совершенства у покрытосеменных растений, осуществляется у подавляющего большинства посредством их в той или иной степени специализированных органов. Растения можно размножать отделенными от материнского организма органами или их частями, при этом практически любой орган растения можно использовать в качестве черенка, а также прививками.

Для яблони прививка издавна является одним из наиболее популярных и быстрых методов вегетативного размножения. При этом можно сократить период ожидания первого урожая, спасти от гибели и сохранить

сорт при повреждении старого дерева, повысить морозоустойчивость культуры, создать определенную форму роста кроны, размножить стародавние сорта, сохранившиеся в садах и отсутствующие в продаже и т. д. Однако авторы отмечают низкую укореняемость черенков яблони [1–3]. Потенциальная способность к регенерации придаточных органов неодинакова. Многие сорта яблони интенсивно образуют придаточные побеги на корнях, но трудно формируют придаточные корни на стеблевых черенках. У некоторых сортов корневые зачатки возникают лишь на 3-й год жизни побега и долгое время остаются в спящем состоянии, пока соответствующие условия не возбудят их рост. Черенкование этих сортов возможно лишь более взрослыми побегами, молодые же побеги, не имеющие таких образований, почти не поддаются размножению черенками [2]. Другие сорта яблони совершенно не образуют корневых зачатков и при черенковании образуют лишь раневой каллус.

Известны старые русские корнесобственные сорта яблони (Чулановка, Белевое, Саратовское красное, Сладкое, Скороспелка красная, Зуйка, Ветляковское, Мамутовское и др.), в течение многих лет размножающиеся корневой порослью и сохраняющие свои сортовые особенности. Так, например, Чулановка начинает плодоносить уже на 2-й год после посадки ее в сад 2–3-летней корневой порослью, нетребовательна к почве, высокоурожайна. Среди видов, а внутри вида и между сортами, существуют большие различия в способности к регенерации, определяемые не только генотипом, но и физиологическим состоянием растительного организма. Способность к вегетативному размножению зависит и от условий внешней среды (свет, температура, вода, минеральное питание и др.). Индукция корнеобразования является критическим моментом при размножении черенкованием, а также при размножении *in vitro*.

Наряду с традиционными методами сегодня все шире применяется микроклональное размножение – многофакторный процесс, включающий разные, но взаимосвязанные этапы *in vitro* и *ex vitro*. Для промышленного производства высококачественных саженцев яблони необходимо всестороннее изучение видовых и сортовых особенностей, упрощение трудоемкого технологического процесса. Маточные и промышленные насаждения, заложенные сертифицированными саженцами, максимально реализуют свой генетический потенциал и дают в 1,5–4 раза больше продукции, чем при использовании рядового посадочного материала.

Изучение регенерации видов и сортов яблони позволило отработать технологию размножения, отметить индивидуальные реакции генотипов, что является основой для создания и поддержания коллекций *in vivo* и *in vitro*, генетического банка яблонь, несущих в себе огромный потенциал важных признаков для проведения селекционной работы и совершенствования культуры [4]. Хранение в условиях минимального роста – один из самых эффективных способов поддержания коллекций *in vitro*, позволяющий сохранить жизнеспособность эксплантов, максимально увеличить

длительность субкультивирования, минимизировать риск внесения инфекции извне. Важнейший этап работы – верификация образцов молекулярно-генетическими методами.

Одно из современных направлений, базирующееся на технологии микроклонального размножения – микропрививки *in vitro*, позволяющее сохранить безвирусный посадочный материал, сократить цикл получения саженца, изучить совместимость различных подвойно-привойных комбинаций. Для размножения ценных плодовых растений с затруднённым укоренением разработан двухэтапный подход [5]. Размноженные микропобеги прививаются на укорененные в нестерильных условиях клоновые или сеянцевые подвои. Такой подход способствует повышению эффективности микропрививок (90 % и более), достижению высокого процента оздоровления материала от вирусной инфекции.

В настоящее время эта методика доработана в лабораторно-питомниководческом центре безвирусных растений ООО «Зеленые линии-Калуга» и выведена на производственный объем. Микропрививка производится на адаптированный подвой из *in vitro* в возрасте 2–4 месяца оздоровленным в *in vitro* побегом сорта, после чего привой адаптируется к окружающей среде и доращивается до открытого грунта в теплице.

Весьма перспективное направление в борьбе с вирусными заболеваниями яблони – применение термотерапии. Китайскими учёными [6], была проведена элиминация вирусов хлоритической пятнистости листьев, некротической мозаики, ямчатости и бороздчатости древесины из трёх сортов с помощью термотерапии в сочетании с микропрививкой верхушек побегов. Показано, что термотерапия может привести к неполному уничтожению вируса; вирусы разных видов имеют различную толерантность к высоким температурам.

В течение последних десятилетий интенсивно изучаются вопросы криобиологии и криосохранения представителей р. *Malus*. Пыльца, семена, спящие почки *in vivo* и верхушки побегов *in vitro* были успешно использованы для создания криобанков [6; 7]. Развитие этого направления обеспечивает получение посредством криотерапии свободных от вирусов растений, а также возможность сохранения и использования ценного генетического материала для дальнейшей селекции элитных культиваров яблони.

Еще одно перспективное направление исследований – создание «искусственных семян», представляющих собой включенные в защитную полимерную матрицу меристему (инкапсулированная меристема), апексы побегов, микрочеренки, соматические зародыши. Технология включает размножение растений *in vitro*; подготовку их к изолированию частей, используемых для формирования «искусственных семян»; разработку состава их оболочек; методов хранения и транспортировки; приемов высева в почвенные субстраты. К настоящему времени разработаны протоколы их создания для ряда экономически важных растений, в частности, яблони с использо-

ванием одноузловых микрочеренков [8], проводятся исследования по применению автоматики в этом процессе.

*Работа выполнена в рамках гостемы НИР № 121032500082-2.*

### **Библиографические ссылки**

1. Вехов Н. К., Ильин М. П. Вегетативное размножение древесных растений летними черенками. Ленинград : ВИР, 1934. 283 с.
2. Swingle C. F. A physiological study of rooting and callusing in apple and willow // Journ. of Agr. Res. Wash. 1929. Vol. 39, № 2.
3. Atamura M. M. Root histogenesis in herbaceous and woody explants cultured in vitro. A critical review // Agronomie. 1996. Vol. 16. P. 589–602.
4. Чурикова О. А., Мурашев В. В. Микроклональное размножение декоративных культур: яблоня (*Malus* Mill.). Москва, 2022. 76 с.
5. Высоцкий В. А. Усовершенствование метода микропрививок для размножения трудноукореняемых форм плодовых растений // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 50. С. 93–96.
6. Efficiency of virus elimination from potted apple plants by thermotherapy coupled with shoot-tip grafting / G.-J. Hu, Z.-P. Zhang, Y.-F. Dong, X.-D. Fan, F. Ren, H. J. Zhu // Australasian plant pathology. 2015. Vol. 44. P. 167–173.
7. Cryopreservation of in vitro axillary buds of apple following the droplet-vitrification method / E. Condello, E. Caboni, E. Andre, B. Piette, P. Druart, R. Swennen, B. Panis // Cryoletters. 2011. Vol. 32, № 2. P. 175–185.
8. Brischia R., Piccioni E. & Standardi A. Micropropagation and synthetic seed in M.26 apple rootstock (II): A new protocol for production of encapsulated differentiating propagules // Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 2002. Vol. 68. P. 137–141.

© Чурикова О. А., 2025

УДК 630\*161(572.6)

## ЭКОЛОГИЯ И ЦВЕТЕНИЕ ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ РОДА *RIBES* L. НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

вед. науч. сотр. А. В. Шемякина

Дальневосточный научно-исследовательский институт  
лесного хозяйства  
Российская Федерация, г. Хабаровск  
E-mail: ashem777@mail.ru

*Представлены данные по таксономии, экологии, цветению, размеру, вкусу плодов дикорастущих видов рода Ribes L. на Дальнем Востоке. Указан биологический урожай ягод у разных видов. Из дикорастущих видов смородины с несъедобными плодами произрастают Ribes diacantha Pall., R. pallidiflorum Pojark., R. maximoviczianum Kom.*

*Ключевые слова:* смородина, плод, урожай, Дальний Восток, Республика Саха.

## ECOLOGY AND FLOWERING OF THE WILD SPECIES *RIBES* L. IN THE FAR EAST

A. V. Shemyakina

Far Eastern Research Institute of Forestry  
Khabarovsk, Russia  
E-mail: ashem777@mail.ru

*Data on the taxonomy, ecology, flowering, fruit size, and taste of wild species of the genus Ribes L. in the Far East are presented. The biological yield of berries for different species is indicated. Of the wild species of currants with inedible fruits grow Ribes diacantha Pall., R. pallidiflorum Pojark., R. maximoviczianum Kom.*

*Keywords:* currants, fruit, harvest, Far East, Sakha Republic.

Род *Ribes* L. смородина семейства Крыжовниковые (*Crossulariaceae* DC.) – ценные ягодные лекарственные лесные растения, многолетние кустарники высотой от 0,5 до 2 м. Смородина черная – самая витаминизированная из всех видов. Урожайность смородины черной доходит до 7 кг с куста. У разных видов смородины биологический урожай ягод различен, в среднем составляет около 1 ц/га, а расчетный сбор – 0,8 ц. Среднеднев-

ной сбор ягод руками в зависимости от вида смородины – от 15 до 30 кг [1]. На Дальнем Востоке на всей территории биологический урожай смородины оценивается 18 тыс. т; продуктивность – 13 тыс. т. По данным А. П. Исаева [2], смородина в Республике Саха (Якутия) оценивается в производственном фонде: биологический урожай – 2,2 тыс. т; продуктивность – 1,7 тыс. т. Общий биологический запас по Республике Саха (Якутия) в среднем, 202 т (табл. 1).

*Таблица 1*  
**Данные по биологическим и эксплуатационным запасам  
дикорастущей смородины в Республике Саха (Якутия)**

Районы Республики Саха (Якутия)	Запас, т	
	Биологический	Эксплуатационный
Центральный	38	29
Западный	61	62
Южный	50	37
Восточный	17	13
Арктический	36	27
Итого	202	168

Ресурсы смородины осваиваются вблизи населенных пунктов, размер сбора не превышает 500 т, а в заготовку идет менее 10 % [1]. На Дальнем Востоке выделяют 20 видов смородины. Она переносит затенение и небольшое избыточное увлажнение, избегая заболоченных участков, растет по берегам рек и ручьев, во влажных лесах и ольховниках [3–5] (табл. 2).

*Таблица 2*  
**Морфология дикорастущих видов рода *Ribes* L.**

Виды рода <i>Ribes</i> L.	Экология	Цветение	Плоды
<i>R. fragrans</i> Pall. С. душистая	На каменистых россыпях, скалистых склонах, поднимаясь вплоть до подгольцовой зоны – 1700 м над ур. м	Июнь, плоды – в конце июля	Около 8 мм, черные, горьковатые, имеют высокий лечебный эффект
<i>R. ussuriense</i> Jancz. С. уссурийская	Произрастает в пойменном лесу	Июнь, плоды – в июле–августе	До 8 мм, черные, мелкие, сладковатый, с кислинкой
<i>R. mandshuricum</i> (Maxim.) Kom. С. маньчжурская	Среди кедрово-широколиственных, мелколиственных и чернопихтовых лесов, в долинах рек и ручьев	Июнь, плоды созревают в сентябре	7–8 мм, красные, кисловяжущие, съедобные
* <i>R. nigrum</i> L. С. черная	Во влажных лиственных, смешанных и хвойных лесах и по их окраинам, в ольхниках, по берегам рек, озёр	Конец мая, до начала июня, плоды – август	До 1 см, чернобурые, сладкие

Продолжение табл. 2

Виды рода <i>Ribes</i> L.	Экология	Цветение	Плоды
<i>R. latifolium</i> Jancz. С. широколистная	На лесных опушках и в подлеске горных и долинных лесов, по берегам рек и ручьев	Цветет в мае, плоды – июнь–июль	До 7 мм, красные, очень кислые
* <i>R. rubrum</i> L. С. красная	На берегах рек, ручьев, лесных опушках, образует заросли	Май, плоды – июль–август	Около 1 см, красные, кисловатые
<i>R. glabellum</i> (Trautv. et C. A. Mey.) Hedl. ( <i>R. acidum</i> Turcz. ex Pojark., <i>R. rubrum</i> auct. non L.) С. голенькая (кислая)	Растет в лесном поясе на опушках светлохвойных и смешанных лесов, по долинам рек и на склонах гор	Июнь, плоды созревают в августе	До 1 см, красные, очень кислые
<i>R. kolymense</i> (Trautv.) Kom. ( <i>R. nigrum</i> L. var. <i>kolymense</i> Trautv., <i>R. pauciflorum</i> auct. non Turcz. ex Pojark.) С. колымская	В поймах рек, на скалах	Май–июнь, плоды – конец июля, август	10–13 мм, сладкие, ароматные
<i>R. triste</i> Pall. С. печальная	По берегам горных рек и ручьев, в зарослях ольховника и кедрового стланика, реже в лесах, на скалистых россыпях	Июнь, плоды созревают в августе	6–10 мм, ярко-красные, очень кислые, съедобные
<i>R. horridum</i> Rupr. С. ощетиненная	В горных хвойных и смешанных лесах	Июнь, плоды – август	До 10 мм, черные, кисловатые
<i>R. fontaneum</i> Boczkarn. ( <i>R. japonicum</i> Maxim. subsp. <i>boczkarnikovae</i> Nedoluzhko) С. ключевая	Обитает по каменистым берегам горных ключей в пологе темнохвойных лесов	Май, плодоносит – июль–август	До 1,5 см, с синеватым налетом, кисловатые, съедобные
<i>R. komarovii</i> Pojark. С. Комарова	В смешанных лесах на склонах гор, у скал	Май, плоды – июль	7–8, красные, сладковатые, неприятного вкуса
<i>Ribes diacantha</i> Pall. С. двуиглистая (таранушка)	Предпочитает сухие скалы, осьпи и каменистые развалы на склонах	Июнь, плоды – август	5–9 мм, красные, сладко-кислые, несъедобные
<i>R. pauciflorum</i> Turcz. ex Pojark. ( <i>R. nigrum</i> L. var. <i>praecox</i> E. Wolf., <i>R. nigrum</i> auct. non L.) С. малоцветковая	В горных и пойменных хвойных и смешанных лесах, на опушках и гарях, одиночно и группами	Май–июнь, плоды – июль–август	9–12 мм, почти черные, сладкие, ароматные

Виды рода <i>Ribes</i> L.	Экология	Цветение	Плоды
<i>R. sachalinense</i> (Fr. Schmidt) Nakai С. сахалинская	На осветленных местах среди темнохвойных и смешанных лесов на высоте до 1000 м над ур. м	Май, плоды – июль	Ок 10 мм, темно-красные, приятно-кисловатые
<i>R. palczewskii</i> (Jancz.) Pojark. С. Пальчевского	По кустарниковым зарослям речных долин	Май–июнь, плоды созревают в августе	До 8 мм, красные, кисловато-вяжущие, съедобные
<i>R. procumbens</i> Pall. С. лежачая, моховка	По берегам рек и ручьев с каменистыми обомшелыми почвами	Июнь, плоды – август–сентябрь	Красно-бурые, 1,5 см, ароматные, кисло-сладкие
<i>R. pallidiflorum</i> Pojark. ( <i>R. latifolium</i> Jancz. subsp. <i>antoninae</i> Nedoluzhko) С. бледноцветковая	Типична для горных темнохвойных лесов, по горным рекам и ручьям	Июнь, плоды – август. Ягоды почти не съедобные	8 мм, светло-красные, очень кислые, почти несъедобны
<i>R. dikuscha</i> Fisch. ex Turcz. С. дикуша (алданский виноград)	Растет одиночно и зарослями по берегам рек и ручьев, на богатых перегнойных почвах	Июнь, плоды – август	Черно-сизоватые, до 13 мм, сладковатые
<i>R. maximoviczianum</i> Kom. С. Максимовича	В подлеске кедрово-широколиственных и елово-широколиственных лесов, одиночно и группами	Июнь, плоды – август–сентябрь	До 7 мм, ярко-красные, терпковяжущие, несъедобные

Род *Ribes* L. отличается разнообразием дикорастущих видов на Дальнем Востоке. Цветет смородина в зависимости от региона, в среднем в мае–июне; плоды созревают – в конце июля, августе. Самой крупной ягодой выделяются *R. nigrum*, *R. rubrum*, *R. glabellum*, *R. Fontaneum*; мелкие плоды – у *R. procumbens* (2 мм в диаметре). Среди дальневосточных дикорастущих видов встречаются с несъедобными плодами: *Ribes diacantha*, *R. pallidiflorum*, *R. maximoviczianum*. Сладкий вкус плодов характерен для *R. nigrum*, *R. kolymense*, *R. pauciflorum*, *R. procumbens*, *R. dikuscha*. Кислая ягода характерна для *R. mandshuricum*, *R. latifolium*, *R. glabellum*, *R. triste*, *R. horridum*, *R. fontaneum*, *R. palczewskii*.

### Библиографические ссылки

1. Сухомиров Г. И. Таёжное природопользование на Дальнем Востоке России. Хабаровск : РИОТИП, 2007. 384 с.

2. Исаев А. П. Перспективы использования ягодных растений Якутии // Роль ботанических садов в сохранении и обогащении природной и культурной флоры. Якутск : Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова, 2021. С. 146–148.
3. Усенко Н. В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. Хабаровск : Приамурские ведомости, 2009. 272 с.
4. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 3 / отв. ред. С. С. Харкевич. Л. : Наука, 1988. 421 с.
5. Тагильцев Ю. Г., Колесникова Р. Д., Нечаев А. А. Дальневосточные растения – наш доктор. Хабаровск : Артек-Медиа, 2004. 520 с.

© Шемякина А. В., 2025

УДК 634.11: 57.082.263(571.51)

**ОЦЕНКА КУЛЬТУРНОСТИ ПОЛУСИБОВ ЯБЛОНИ ДОМАШНЕЙ  
(*MALUS DOMESTICA* BORKH) СЕЛЕКЦИИ И. В. МИЧУРИНА  
ПО ВЕГЕТАТИВНЫМ ПРИЗНАКАМ**

мл. науч. сотр. В. С. Шпилев, проф. Н. П. Братилова

Сибирский государственный университет науки и технологий  
имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, г. Красноярск  
E-mail: vyacheslav314@mail.ru

*Прослеживается сортовая специфика: одни сорта (Славянка, Пепин шафранный, Антоновка жёлтая) чаще формируют потомство с выраженным культурными признаками, тогда как у других (Антоновка шафранная, Аркад зимний, Ренет бергамотный) преобладают дикие формы.*

*Ключевые слова:* яблоня домашняя, сорт, гибрид, полушиб.

**ASSESSMENT OF THE CULTURAL CHARACTERISTICS  
OF *MALUS DOMESTICA* BORKH HALF-SIBS SELECTED  
BY I. V. MICHURIN BY VEGETATIVE CHARACTERS**

V. S. Shpilev, N. P. Bratilova

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: vyacheslav314@mail.ru

*A peculiar variety can be traced: some varieties (Slavyanka, Pepin shafranny, Antonovka zheltaya) most often develop offspring with pronounced cultural indicators, while in others (Antonovka shafrannaya, Arkad zimniy, Renet bergamotny) wild forms predominate.*

*Keywords:* *malus domestica*, *sort*, *half-sibs*.

Выведение новых сортов яблони – длительный процесс, который может занимать несколько десятков лет. Одной из селекционных задач является ранняя диагностика крупноплодных форм. Для ее решения селекционеры пытаются установить взаимосвязи между морфологическими и биометрическими показателями плодоносящих растений и их семенного потомства. Оценка морфологических особенностей растений в ювенильный период имеет важное практическое значение, так как позволяет прогнози-

ровать качество взрослых особей и проводить ранний отбор. Установлена зависимость между показателями плодов и листьев материнских деревьев и размерами листьев их полусибов, что позволяет прогнозировать в будущем образование плодов большей массы и размеров у растений, выращиваемых из сеянцев с большей площадью листовых пластинок [1].

При отборе по морфологическим признакам необязательно присутствие одновременно всех признаков культурности, может быть, достаточно даже одного или нескольких [3]. Применение таких признаков на ранних этапах отбора позволяет существенно сократить продолжительность селекции плодовых культур [2; 4].

К признакам «культурности», по которым обычно ведется отбор у яблони, относятся: толстые, опущенные, коленчатые побеги, короткие междуузлия, листья с морщинистой листовой пластинкой, густое и мелкое жилкование, край листа зубчатый, зубцы притупленные широкие, нижняя сторона листа с заметным опушением, черешок листа короткий, толстый и опущенный, прилистники крупные. Признаки дикого типа – это тонкие, неопущенные, с острыми почками побеги, междуузлия длинные, листья узкие, блестящие, без опушения, край листа мелко- и острозубчатый, черешки тонкие, неопущенные, без прилистников, ветви с мелкими колючками [3].

А. С. Татаринцев [6] предлагает пятибалльную оценку степени культурности гибридных сеянцев, где 1 балл – дикие признаки выражены особенно резко; 2 балла – дикие признаки выражены определенно, но не очень резко; 3 балла – культурные признаки имеются, но выражены слабо, дикие признаки преобладают; 4 балла – культурные признаки ясно преобладают над дикими признаками; 5 баллов – культурные признаки резко выражены.

В ходе данного исследования было изучено 139 сеянцев яблони, полученных из семян 10 сортов селекции И. В. Мичурина: Антоновка шафранная, Антоновка жёлтая, Аркад зимний, Бельфлёр-китайка, Пепин-китайка, Кулон-китайка, Славянка, Восковое, Пепин шафранный и Ренет бергамотный.

Каждый сеянец был оценён по 5-балльной шкале культурности, основанной на выраженности морфологических признаков листьев и побегов (см. рисунок). Анализ показал, что в популяции преобладали растения с выраженными дикими признаками: к 1–2 баллам было отнесено 55 % сеянцев. Промежуточные формы (3 балла) составили 29 %, а культурные (4–5 баллов) встречались значительно реже – лишь 16 % от общего числа.

Межсортовой анализ выявил существенные различия в соотношении культурных и диких типов сеянцев.

Наибольшее проявление культурных форм отмечено у сортов Антоновка жёлтая (43 %), Пепин шафранный (34 %) и Славянка (30 %). Максимальная доля диких форм наблюдалась у сортов Антоновка шафранная (94 %), Аркад зимний (74 %) и Ренет бергамотный (71 %).

Сорта Пепин-китайка и Кулон-китайка отличались большой представленностью промежуточных форм со слабо выраженными культурными признаками (62–67 %).



*a*



*б*

Обратная сторона листьев с четко (*а*) и нечетко (*б*) выраженными признаками культурности сеянцев

Таким образом, отмечена внутрисортовая и межсортовая изменчивость по показателям культурности полусибсового потомства яблони.

Полученные данные можно использовать для селекционной работы и повышения выхода перспективных сеянцев с повышенной категорией культурности.

### Библиографические ссылки

1. Братилова Н. П., Герасимова О. А., Моксина Н. В. Биологическая продуктивность крупноплодных сортов яблони, выращиваемой в открытой и стелющейся форме в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского : монография / СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2024. 148 с.
2. Журавлева А. В., Сологалов П. В. Корреляция морфологических и хозяйствственно ценных признаков сортов яблони полукультурной // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 2. С. 30–31.
3. Самигуллина Н. С. Практикум по селекции и сортоведению плодовых и ягодных культур : учебное пособие. Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2006. 140 с.

4. Седов Е. Н. Онтогенетические особенности развития сеянцев яблони и их отбор на ранних этапах // Садоводство и виноградарство. 2006. № 5. С. 16–18.
5. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общей редакцией Е. Н. Седова. Орел : ВНИИ селекции плодовых культур, 1995. 504 с.
6. Селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур / А. С. Татаринцев [и др.]. М. : Колос, 1981. 367 с.

*Работа выполнена в рамках государственного задания № FEFE-2024-0013 Минобрнауки РФ коллективом научной лаборатории «Селекция древесных растений» по теме «Селекционно-генетические основы формирования целевых насаждений и рационального использования древесных ресурсов Красноярского края (Енисейской Сибири)».*

© Шпилев В. С., Братилова Н. П., 2025

УДК 630.165:582.475(571.51)

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ 14-ЛЕТНЕЙ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ НА ОСТРОВЕ ТАТЫШЕВ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

доц. Ю. Е. Щерба, лаб.-иссл. Е. А. Громов, лаб. Д. А. Резанов,  
м.н.с. М. В. Коломыцев, м.н.с. А. В. Мантулина

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

*Представлены данные о приживаемости и изменчивость показателей роста и развития 14-летнего семенного потомства клонов плюсовых деревьев сосны кедровой сибирской, произрастающих на первом участке учебно-научного селекционного объекта «Молодежный кедровый сад» на острове Татышев города Красноярска.*

*Ключевые слова: сосна кедровая сибирская, семенное потомство, клон, изменчивость, показатели роста, показатели развития, приживаемость.*

## THE VARIABILITY OF 14-YEAR-OLD SEEDLINGS OF SIBERIAN CEDAR PINE ON TATYSHEV ISLAND IN KRASNOYARSK

Iu. E. Shcherba, E. A. Gromov, D. A. Rezanov,  
M. V. Kolomytsev, A. V. Mantulina

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
Krasnoyarsk, Russian Federation  
E-mail: shcherba\_@mail.ru

*The article presents data on the survival rate and variability of growth and development indicators of 14-year-old seed progeny of clones of plus trees of *Pinus sibirica* Du Tour growing in the first section of the educational and scientific breeding object “Molodezhnyj kedrovyyj sad” on Tatyshev Island in Krasnoyarsk.*

*Keywords: *Pinus sibirica* Du Tour, seed progeny, ramet, clone, variability, growth indicators, development indicators, survival rate.*

Одной из актуальных задач озеленения сибирских городов является расширение ассортимента растений путем более широкого применения

хвойных видов, что приводит к необходимости использования устойчивых сортов, форм и улучшенного селекционного материала ранее чувствительных к техногенному воздействию культур [2–4].

Объектом исследования явились 14-летняя сосна кедровая сибирская, произрастающие на первом участке учебно-научного объекта «Молодежный кедровый сад», расположенный в восточной стороне острова Татышев в городе Красноярске. При создании участка селекционно-улучшенный посадочный материал был распределен на 9 групп [1]. По данным инвентаризации приживаемость составила 90,1 %. Наибольшее количество погибших полусибов (6,9 %) были из группы № 9, т. е. не превышали средние значения по изучаемым признакам. В зависимости от клоновой принадлежности процент отпада составил 10 % как среди потомства от клона плюсового дерева 100/64, так и 94/58, что составило 8 и 5 шт., соответственно.

Изучена изменчивость показателей роста и развития 14-летних саженцев сосны кедровой сибирской (табл. 1).

*Таблица 1*

**Изменчивость показателей 14-летнего семенного потомства клонов плюсовых сосны кедровой сибирской**

Показатель	Xср.	±m	±σ	V, %	P, %	Уровень изменчивости
Высота, см	48,9	1,69	18,33	37,5	3,5	высокий
Диаметр стволика, мм	13,6	0,33	3,59	26,3	2,4	повышенный
Текущий прирост побега в высоту, см	3,0	0,10	1,12	36,7	3,4	высокий
Средний прирост побега в высоту до пересадки за 5 лет (2019–2023 гг.), см	6,8	0,26	2,83	41,5	3,8	очень высокий
Длина хвои, см	4,8	0,16	1,81	38,1	3,4	высокий
Средняя длина хвои до пересадки за 4 года (2020–2023 гг.), см	7,9	0,11	1,24	15,7	1,4	средний
Количество верхушечных почек, шт.	3,0	0,07	0,80	26,4	2,4	повышенный
Среднее количество верхушечных почек до пересадки за 3 года (2021–2023 гг.), см	2,9	0,10	1,06	37,1	3,4	высокий
Длина верхушечной почки, мм	11,0	0,36	3,88	35,3	3,3	высокий
Средняя длина верхушечной почки до пересадки за 3 года (2021–2023 гг.), см	7,3	0,17	1,79	24,4	2,2	повышенный
Количество боковых побегов в мутовке, шт.	1,8	0,07	0,80	44,1	4,1	очень высокий
Среднее количество боковых побегов в мутовке до пересадки за 5 лет (2018–2022 г.), шт.	1,5	0,07	0,76	49,4	4,5	очень высокий

Установлено, что уровень изменчивости показателей роста и развития 14-летнего семенного потомства – от повышенного до очень высокого. Из приведенных данных видно, что показатели первого года после пересадки, такие как прирост центрального побега в высоту и длина хвои отличаются меньшими значениями, чем средние значения периода до пересадки, а показатели формирования верхушечных почек и боковых побегов, наоборот, увеличили свои значения, в том числе 46,6 % полусибов сформировали вторичный прирост, который составил  $11,2 \pm 0,65$  мм.

Изучена изменчивость показателей 14-летних полусибов и в зависимости от их семейственной принадлежности (табл. 2).

*Таблица 2*

**Изменчивость показателей 14-летнего семенного потомства  
от клонов плюсовых деревьев сосны кедровой сибирской**

Номер плюсового дерева	$X_{ср.}$	$\pm m$	$\pm \sigma$	$V, \%$	$P, \%$	$t_{\phi}$ при $t_{05} = 1,98$
Высота, см						
100/64	52,0	2,06	17,15	33,0	4,0	–
94/58	44,1	3,04	20,36	46,2	6,9	2,15
Диаметр стволика, мм						
100/64	14,4	0,42	3,51	24,4	2,9	–
94/58	12,5	0,54	3,62	29,0	4,3	2,78
Текущий прирост центрального побега в высоту, см						
100/64	3,1	0,14	1,16	37,1	4,5	–
94/58	2,9	0,19	1,24	42,7	6,4	0,85
Длина хвои, см						
100/64	4,8	0,19	1,59	33,2	4,0	–
94/58	4,8	0,31	2,06	43,1	6,4	0,00
Количество верхушечных почек, шт.						
100/64	3,1	0,12	1,03	33,6	4,0	–
94/58	3,0	0,17	1,13	37,7	5,6	0,48
Длина верхушечной почки, мм						
100/64	10,7	0,36	3,00	24,9	3,4	0,80
94/58	11,3	0,66	4,41	39,0	5,8	–
Количество боковых побегов в мутовке 2023 г., шт.						
100/64	1,9	0,10	0,83	44,6	5,4	–
94/58	1,7	0,10	0,68	39,2	5,8	1,41

Уровень изменчивости показателей варьировал от повышенного до очень высокого. В 14-летнем возрасте полусибы клона плюсового дерева 100/64 сформировали наибольшую высоту и диаметр стволика, что подтверждается статистической обработкой данных ( $t_{\phi} > t_{05}$ ). Полусибы клона плюсового дерева 91/55 в 14-летнем возрасте достигли средней высоты

48,0±6,07 см с диаметром стволика 13,8±1,95 мм, текущий прирост составил 3,1±0,42 см, длина хвои – 4,0±0,11 см; сформировалось 3,0 шт. верхушечных почек и 1,8±0,08 шт. боковых побегов.

По итогам первого года наблюдений семенное потомство, произрастающее в урбанизированной среде города Красноярска, отличается устойчивым состоянием. Наблюдения будут продолжены с целью разработки рекомендаций по созданию искусственных насаждений кедровых сосен в условиях сибирских городов.

### **Библиографические ссылки**

1. Изменчивость отселектированных саженцев сосны кедровой сибирской, использованных для создания объекта на острове Татышев г. Красноярска / А. В. Мантулина, М. А. Зентерекова, М. В. Коломыцев, Ю. Е. Щерба // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2025. С. 46–48.
2. Морозова Г. Ю. Жизнеспособность растений в условиях урбанизированной среды // Известия ВУЗов. Лесной журнал. 2024. № 6. С. 106–120.
3. Перспективы выращивания сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) в условиях Крайнего Севера / Н. П. Братилова, Ю. Е. Щерба, А. В. Мантулина, Д. А. Коновалова // Хвойные бореальной зоны. 2024. Т. 42, № 2. С. 38–44.
4. Ткаченко К. Г. Перспективный ассортимент декоративных растений для современного городского озеленения // Ботанические сады в современном мире. 2024. № 6. С. 131–135.

© Щерба Ю. Е., Громов Е. А., Резанов Д. А.,  
Коломыцев М. В., Мантулина А. В., 2025

Научное издание

ПЛОДОВОДСТВО,  
СЕМЕНОВОДСТВО, ИНТРОДУКЦИЯ  
ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

*Материалы XXVIII Международной научной конференции  
(9–10 октября 2025 г., Красноярск)*

Корректура, оригинал-макет и верстка *П. С. Бороздова*

Подписано в печать 14.11.2025. Сдано в производство 26.11.2025.

Формат 60×84/16. Бумага офисная. Печать плоская.

Усл. печ. л. 11,27. Уч.-изд. л. 13,8. Тираж 200 экз.

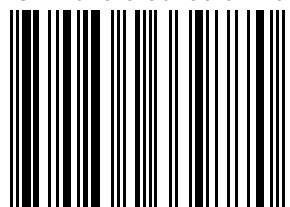
Заказ № . С 1188/25.

Редакционно-издательский отдел СибГУ им. М. Ф. Решетнева.  
660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский Рабочий», 31.  
E-mail: [rio@mail.sibsau.ru](mailto:rio@mail.sibsau.ru). Тел. (391) 201-50-99.

Отпечатано в редакционно-издательском центре  
СибГУ им. М. Ф. Решетнева.  
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82. Тел. (391) 222-73-28.

ПЛОДОВОДСТВО, СЕМЕНОВОДСТВО, ИНТРОДУКЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ◆ 2025

ISBN 978-5-86433-977-0



9 785864 339770

A standard 1D barcode representing the ISBN 978-5-86433-977-0. The barcode is composed of vertical black lines of varying widths on a white background. Below the barcode, the numbers 9 785864 339770 are printed in a small, black, sans-serif font.