

УДК 582.47:502.754

DOI: 10.36305/0513-1634-2023-146-58-64

АДАПТАЦИЯ ХВОЙНЫХ ВИДОВ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ КБГУ

Малика Зулкарныевна Моллаева¹, Юлия Мухамедовна Саблирова¹,
Заур Хамидбиевич Шерхов²

¹Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН
360051, Россия, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. И. Арманд, д. 37

²Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова
360004, Россия, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик,
ул. Чернышевского, д.173
E-mail: monika.011@yandex.ru

Состав хвойных видов в Ботаническом саду КБГУ представлен семействами *Taxaceae*, *Pinaceae*, *Cupressaceae*, изучен видовой и количественный состав. Получены оригинальные данные по состоянию насаждений и степени адаптации интродуцентов. В условиях г. Нальчик, в частности Ботанического сада, исследуемые интродуценты характеризуются хорошей и полной степенью акклиматизации. По результатам оценки жизненного состояния хвойных видов, произрастающих на исследуемой территории, следует, что 85% обследованных деревьев и кустарников относятся к категории «здоровые». Около 12% деревьев и кустарников имеют различного типа повреждения, приводящих к ослаблению жизненного состояния («ослабленные» и «сильно ослабленные»), к этой категории отнесены представители *Pinus pallasiana* D. Don, *P. sylvestris* L., *Picea pungens* Engelm., к категории «отмирающие» отнесены лишь 2% растений. По результатам оценки степени декоративности интродуценты на территории Ботанического сада подразделяются на 3 группы: высокодекоративные, декоративные, среднедекоративные. Высокой степенью декоративности отличаются представители *Thuja occidentalis* L. сорт 'Smaragd', *Juniperus sabina* L., *Taxus baccata* L., *Picea orientalis* (L.) Link., *P. Pungens* Engelm., *P. pungens* f. *glauca* (Regel) Beissn.

Ключевые слова: ботанический сад; интродуценты; адаптивность; жизненное состояние; декоративность

Введение

Сохранение биоразнообразия растений является одной из приоритетных задач ботанических садов [8]. Стратегии сохранения биоразнообразия посвящены программы различного уровня: «Конвенция о биологическом разнообразии», «Международная программа ботанических садов по охране растений» [11] и «Стратегия ботанических садов России по сохранению биоразнообразия растений» [16]. Охрана реликтовых, эндемичных, редких и исчезающих видов – один из путей сохранения биологического разнообразия, а интродукция раритетного генофонда – один из методов их сохранения.

Как известно, одним из эффективных методов сохранения редких и исчезающих видов является интродукция в ботанических садах и дендрариях. Ботанический сад Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова (далее БС КБГУ) основан более 65 лет назад, находится в центральной части г. Нальчик, где в силу эколого-географических особенностей сложилась своя уникальная флора и фауна. Климат города Нальчик характеризуется как умеренно-континентальный, расположен в предгорной зоне республики на высоте 550 м н.у.м. Здесь ярко выражены сезонные колебания температуры воздуха, среднегодовая составляет 8,6⁰С. Максимальные значения температуры отмечены в летние месяцы (июль-август), достигая до 38-40⁰С. Зима относительно мягкая, минимальные значения температуры в декабре-январе до -31⁰С [3].

Для успешной реализации стратегии сохранения и воспроизводства редких видов необходимо учитывать их адаптивные возможности в новых условиях, а также

перспективность использования исследуемых видов хвойных для озеленения городов в условиях Центрального Кавказа. Оценка адаптивных способностей хвойных деревьев позволит рекомендовать исследуемые виды исчезающих растений для дальнейшей реинтродукции на Кавказе. В связи с выше сказанным, целью работы является комплексная оценка адаптации, жизненного состояния, декоративности, интродукционной устойчивости хвойных деревьев и кустарников, произрастающих на территории Ботанического сада КБГУ для выявления наиболее перспективных видов для дальнейшей интродукции и применения в озеленении г. Нальчик.

Объекты и методы исследования

Объектами изучения послужили хвойные деревья и кустарники (3 семейства, 16 видов, 92 шт.), произрастающие на территории БС КБГУ. Оценка жизненного состояния растений проводили по методике В.А. Алексеева [1]: 1 – здоровые, 2 – поврежденные (ослабленные), 3 – сильно поврежденные (сильно ослабленные), 4 – отмирающие, 5 – сухостой.

Степень акклиматизации хвойных древесных и кустарниковых растений-интродуцентов в условиях БС КБГУ оценивали по методике, разработанной Н.А. Кохно [9], по вычислению балла адаптации или акклиматизационного числа. Результаты степени акклиматизации оценивали по шкале: 100-90 баллов акклиматизации – полная; 89-70 баллов – хорошая; 69-40 баллов – удовлетворительная; 39-20 баллов – слабая; менее 20 баллов – акклиматизация очень слабая [2, 6].

Степень декоративности оценивали по методике, предложенной для оценки декоративных признаков представителей рода *Picea*, *Juniperus* и *Thuja* с ее модификацией для других хвойных. [10-14]. Учитывали декоративные параметры растений как: архитектура кроны, окраска хвои в летний период, окраска хвои в зимний период, декоративность шишек, аромат, состояние растения и период декоративности.

Видовую принадлежность сосудистых растений определяли по А.И. Галушко и А.С. Зернову [4, 7]. Наименования сосудистых растений приводятся согласно World Flora Online (www.worldfloraonline.org.)

Результаты и обсуждение

В БС КБГУ произрастают хвойные деревья и кустарники представители семейств *Taxaceae*, *Pinaceae*, *Cupressaceae*, изучен видовой и количественный состав, состояние насаждений (рис. 1).

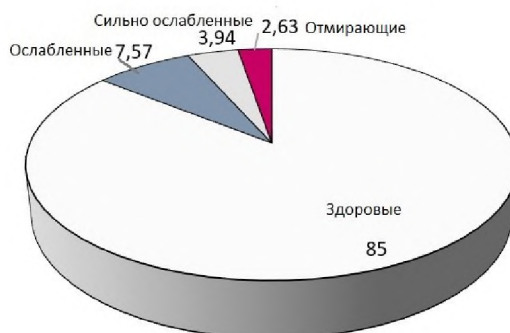


Рис. 1 Жизненное состояние хвойных видов Ботанического сада КБГУ

Результаты визуальной оценки жизненного состояния хвойных видов, произрастающих на территории БС КБГУ (табл. 1), показали, что в процентном отношении в категории «здоровые» лидируют виды *Taxus baccata*, *Thuja occidentalis* преимущественно сорт «Columna», *Picea pungens*, *Pinus sylvestris*. К категории «ослабленные» отнесены некоторые представители *Thuja occidentalis* (10% от числа обследованных), *Picea pungens* (1%), *Pinus nigra subsp. pallasiana* всего 2 дерева и оба ослабленные, *P. sylvestris* (33%). Однако, среди исследуемых кустарников представители *Thuja occidentalis* (20%) и *Biota orientalis* (40%) относятся к категории «отмирающие» (табл. 1).

Таблица 1

Показатели жизненного состояния (%) хвойных видов БС КБГУ

Вид	К-во, шт.	Показатели жизненного состояния, %				
		здоровое	ослабленное	сильно ослабленное	отмирающее	сухостой
<i>Thuja occidentalis</i> L. cv. «Smaragd»	10	70	10	—	20	—
<i>T. occidentalis</i> L. cv. «Columna»	12	100	—	—	—	—
<i>Biota orientalis</i> L.	10	60	—	—	40	—
<i>Chamaecyparis nootkatensis</i> (D. Don) Sudw.	3	70	—	30	—	—
<i>Abies nordmanniana</i> (Steven) Spach	1	100	—	—	—	—
<i>Juniperus communis</i> L.	2	50	—	50	—	—
<i>Juniperus sabina</i> L.	1	100	—	—	—	—
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	2	0	100	—	—	—
<i>Taxus baccata</i> L.	8	100	—	—	—	—
<i>Picea orientalis</i> (L.) Link	1	100	—	—	—	—
<i>Picea pungens</i> Engelm.	13	76	1	23	—	—
<i>Picea pungens</i> f. <i>glauca</i> (Regel) Beissn.	7	100	—	—	—	—
<i>Larix decidua</i> Mill.	13	100	—	—	—	—
<i>Pinus strobus</i> L.	1	100	—	—	—	—
<i>Pinus nigra subsp. pallasiana</i> (Lamb.) Holmboe	2	-	100	—	—	—
<i>Pinus sylvestris</i> L.	6	66,6	33,3	—	—	—

По результатам оценки жизненного состояния хвойных видов, произрастающих на исследуемой территории, следует, что 85% обследованных деревьев и кустарников относятся к категории «здоровые» (см. рис. 1) Около 12% деревьев и кустарников имеют различного типа повреждения, приводящих к ослаблению жизненного состояния («ослабленные» и «сильно ослабленные»), к этой категории отнесены представители *Pinus pallasiana*, *P. sylvestris*, *Picea pungens*. К категории «отмирающие» отнесены 2% растений. В целом, относительное жизненное состояние обследованных деревьев и кустарников в пределах исследуемой территории БС оценивается как «здоровое».

На втором этапе исследования определяли степень акклиматизации и декоративности интродуцентов БС КБГУ. Согласно нашим расчетам степени акклиматизации (табл. 2), все исследуемые хвойные деревья и кустарники характеризуются «полной» и «хорошей» адаптацией. «Хорошей» степенью адаптации отличаются *Biota orientalis* и *Thuja occidentalis* cv. «Smaragd», при этом у другой формы того же вида наблюдается полная адаптация. Снижение степени адаптации данных кустарников произошло из-за умеренного роста и отсутствия генеративного развития.

Таблица 2

Интегральная оценка степени адаптации интродуцируемых видов в условиях БС КБГУ

Вид	Показатели акклиматизации интродуцентов					
	Рост	Гз	Зм	Зс	А	Адаптивная способность
<i>Thuja occidentalis</i> L. f. «Smaragd»	4	1	5	5	82	хорошая
<i>T. occidentalis</i> L. f. «Columna»	5	4	5	5	96	полная
<i>Biota orientalis</i> L.	4	1	5	5	82	хорошая
<i>Chamaecyparis nootkatensis</i> (D. Don) Sudw.	5	5	5	5	100	полная
<i>Abies nordmanniana</i> (Steven) Spach	5	4	5	5	96	полная
<i>Juniperus communis</i> L.	4	5	5	5	98	полная
<i>Juniperus sabina</i> L.	4	4	5	5	94	полная
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	5	5	5	5	100	полная
<i>Taxus baccata</i> L.	5	5	5	5	100	полная
<i>Picea orientalis</i> (L.) Link	5	3	5	5	92	полная
<i>Picea pungens</i> Engelm.	5	5	5	5	100	полная
<i>P. pungens</i> f. <i>glauca</i> (Regel) Beissn.	5	5	5	5	100	полная
<i>Larix decidua</i> Mill.	5	5	5	5	100	полная
<i>Pinus strobus</i> L.	5	4	5	5	96	полная
<i>Pinus pallasiana</i> D. Don	5	3	5	5	100	полная
<i>Pinus sylvestris</i> L.	5	5	5	5	100	полная

Примечание: Гз-показатель генеративного развития, Зм- зимостойкость, Зс- засухоустойчивость, А- акклиматизационное число

Из 16 изученных интродуцентов хвойных у 10 отмечается наивысший балл (100) акклиматизации и соответственно, высокая степень адаптации. В основном наиболее адаптированные растения – характерные для Кавказа, за исключением *Thuja occidentalis*, *Pseudotsuga menziesii* и *Larix decidua*, отличающиеся высокими показателями зимостойкости и засухоустойчивости.

Согласно полученным данным количественной оценки степени декоративности исследуемых деревьев и кустарников (табл. 3), хвойные на территории БС подразделяются на 3 группы. В группу высокодекоративные растения (I) вошли деревья и кустарники без признаков повреждения, с хорошей кроной, ароматной хвоей и красивыми шишками и шишкоягодами. Высокой степенью декоративности отличаются представители *Thuja occidentalis* (сорт «Smaragd»), *Juniperus sabina*, *Taxus baccata*, *Picea orientalis*, *P. pungens*, *P. pungens* f. *glauca*.

Таблица 3

Оценка степени декоративности хвойных видов в условиях Ботанического сада КБГУ

Виды растений	Показатели декоративности							
	ПД	АК	ОХЛ	ОХЗ	ДШ	А	СР	ГД
<i>Thuja occidentalis</i> L. cv. «Smaragd»	5	5	3	4	0	3	4	I
<i>Thuja occidentalis</i> L. cv. «Columna»	5	5	3	3	0	4	4	II
<i>Biota orientalis</i> L.	5	5	5	5	0	3	3	II
<i>Chamaecyparis nootkatensis</i> (D. Don) Sudw.	5	2	5	5	5	3	4	III
<i>Abies nordmanniana</i> (Steven) Spach	5	4	5	5	5	3	5	II
<i>Juniperus communis</i> L.	5	4	3	3	5	3	5	II
<i>Juniperus sabina</i> L.	5	4	5	5	5	5	5	I
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	5	2	4	4	5	3	3	III
<i>Taxus baccata</i> L.	5	5	5	5	5	3	5	I
<i>Picea orientalis</i> (L.) Link	5	5	5	5	5	5	5	I
<i>Picea pungens</i> Engelm.	5	5	5	5	5	5	4	I
<i>Picea pungens</i> f. <i>glauca</i> (Regel) Beissn.	5	5	5	5	5	5	5	I
<i>Larix decidua</i> Mill.	4	5	5	0	5	3	5	III
<i>Pinus strobus</i> L.	5	4	4	4	5	5	5	II
<i>Pinus pallasiana</i> D. Don	5	4	5	5	5	3	2	II
<i>Pinus sylvestris</i> L.	3	3	5	5	4	4	2	III

Примечание: ПД – период декоративности, АК – архитектура кроны, ОХЛ – окраска хвои в летний период, ОХЗ – окраска хвои в зимний период, ДШ – декоративность шишек, А – аромат, СР – состояние растения; ГД – группа декоративности

К группе декоративные растения (II) отнесли 6 интродуцентов: *Thuja occidentalis* cv. «Columna», *Biota orientalis*, *Juniperus communis*, *Abies nordmanniana*, *Pinus strobus* и *P. pallasiana*. К III группе слабо декоративные растения относятся 4 интродуцента: *Chamaecyparis nootkatensis*, *Pseudotsuga menziesii*, *Larix decidua* и *Pinus sylvestris* (табл. 3). Снижению степени декоративности данных интродуцентов, способствовали такие показатели как, состояние растения, аномальное строение и форма кроны (обломившаяся крона и тд.). У *Larix decidua* такими показателями, обусловившими низкую степень декоративности растений, стали период декоративности и отсутствие хвои зимой, при этом отсутствуют какие-либо признаки ослабления растений.

Выводы

В составе хвойных видов деревьев и кустарников БС выявлены новые интродуценты, не описанные ранее [15]. Современный список интродуцентов включает следующие виды и формы: *Thuja occidentalis* cv. «Smaragd», *T. occidentalis* cv. «Columna», *Biota orientalis*, *Chamaecyparis nootkatensis*, *Abies nordmanniana*, *Juniperus communis*, *Juniperus sabina*, *Pseudotsuga menziesii*, *Taxus baccata*, *Picea orientalis*, *P. pungens*, *P. pungens* f. *glauca*, *Larix decidua*, *Pinus strobus*, *Pinus pallasiana*, *Pinus sylvestris*.

Согласно полученным данным оценки жизненного состояния хвойных видов, произрастающих на исследуемой территории, следует, что 85% обследованных деревьев и кустарников относятся к категории «здоровые». В среднем 12% деревьев и кустарников имеют различного типа повреждения, приводящих к ослаблению жизненного состояния, и лишь 2% растений отнесены категории «отмирающие».

Высокой степенью декоративности отличаются представители *Thuja occidentalis* cv. «Smaragd», *Juniperus sabina*, *Taxus baccata*, *Picea orientalis*, *P. pungens*, *P. pungens f. glauca*.

Хвойные деревья и кустарники, произрастающие в условиях БС КБГУ характеризуются «полной» и «хорошей» адаптацией, что позволяет рекомендовать их для интродукции г. Нальчик. В числе растений с полной адаптацией и редкие исчезающие виды *Abies nordmanniana*, *Taxus baccata*, *Picea orientalis*, занесенные в Красную книгу КБР, с учетом полученных данных высокой степени адаптации, возможна реинтродукция этих видов на территории Кабардино-Балкарской республики.

Список литературы

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. – 1989. – №4. – С.51-57.
2. Арестова С.В., Арестова Е.А. Оценка адаптации интродуцированных древесно-кустарниковых растений в условиях Саратовского Поволжья (методические рекомендации). – Саратов. – 2017. – 28 с.
3. Бисчоков Р.М. Климатические особенности предгорной, степной и горной зон Кабардино-Балкарской республики в зимний период // Вестник Курганской ГСХА – 2018. – №2 – С. 18-23.
4. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа: Определитель. – Ростов н-Д: Изд-во Рост. ун-та, 1978-1980. – 1978. – Т.1. – 318 с.
5. Деревья и кустарники СССР. Т. 1 / ред. Белосельская З.Г. – Л., М. –1949. – 374 с.
6. Залесов С.В., Платонов Е.П., Залесова Е.С., Оплетев А.В., Данчева А.В., Крекова Я.А. Изучение перспективности древесных интродуцентов. (методические указания). – Екатеринбург. – 2014. – 15 с.
7. Зернов А.С. Растения Российского Западного Кавказа: полевой атлас – Москва: КМК. – 2015. – 448 с.
8. Конвенция о биологическом разнообразии: Текст и прил. – NER/CBD/COP/8/12. – 2006. – 38 с.
9. Кохно Н.А. К методике оценки успешности интродукции лиственных древесных растений // Теория и методы интродукции растений и зеленого строительства. – Киев: Наукова думка. – 1980. – С. 129-135.
10. Кухлевская Ю.Ф., Колтунова А.И., Пикалова Е.В. Определение степени адаптивной способности, декоративности и успешности интродукции некоторых хвойных деревьев и кустарников в условиях Оренбуржья (на примере города Оренбурга) // Экосистемы. – 2020. – Вып. 24. – С.108-116.
11. Международная программа ботанических садов по охране растений – М.: Междун. совет ботанич. садов по охране раст. Botanic Garden Conserv. Intern. – 2000. – 57 с.
12. Новикова, Т.И., Набиева А.Ю., Полубоярова Т.В. Сохранение редких и полезных растений в коллекции in vitro Центрального сибирского ботанического сада // Вест. ВОГиС. – 2008. – Т. 12, № 4. – С. 564-671.
13. Савушкина И.Г., Сеит-Аблаева С.С., Сейтбуллаева Э.Ж. Методика оценки декоративности садовых форм туи западной (*Thuja occidentalis* L.) // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. Биология. Химия. 2018 – Т.4. – №4 – С.180-195.
14. Савушкина И.Г., Сеит-Аблаева С.С. Методика оценки декоративности представителей рода *Juniperus* L. // Экосистемы. – 2015. – Вып. 1. – С. 97-105

15. Слонов Л.Х. Интродукция древесных и травянистых растений в ботаническом саду КБГУ// Доклады АМАН. –2015. –Т.17, №3. – С.115-120.

16. Стратегия ботанических садов России по сохранению биологического разнообразия растений. – М.: Красная Звезда. – 2003. – 32 с.

Статья поступила в редакцию 06.02.2023 г.

Mollaeva M.Z., Sablirova Y.M., Sherkhov Z.Kh. Adaptation of coniferous species in the conditions of introduction in the Botanical Garden of the KBSU // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2023. – № 146 – P. 58-64

The composition of coniferous species in the Botanical Garden of the KBSU is represented by families *Taxaceae*, *Pinaceae*, *Cupressaceae*; the species and quantitative composition has been studied. Original data on the condition of plantations and the degree of adaptation of introduced species have been obtained. In the conditions of Nalchik, in particular in the Botanical Garden, the studied introduced species are characterized by a good and complete degree of acclimatization. According to the results of assessment of the vital state of coniferous species growing in the studied area, it follows that 85% of the surveyed trees and shrubs belong to the category "healthy". About 12 % of trees and bushes have various types of damages, leading to weakening of vital state ("weakened" and "severely weakened"), representatives of *Pinus pallasiana* D. Don, *P. sylvestris* L., *Picea pungens* Engelm., only 2% of plants are classified as "drying-out". According to the results of decorative effect assessment the introductions in the botanical garden are divided into 3 groups. The high degree of decorativeness is distinguished by representatives of the *Thuja occidentalis* L. f. «Smaragd», *Juniperus sabina* L., *Taxus baccata* L., *Picea orientalis* (L.) Link, *P. pungens* Engelm., *P. pungens* f. *glauca* (Regel) Beissn

Key words: Botanical Garden; introduced species; adaptability; vitality; decorativeness