

УДК 630*18

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА АДАПТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ ИНТРОДУЦЕНТОВ© *О.С. Залывская, канд. с.-х наук, доц.*

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
наб. Северной Двины, 17, г. Архангельск, Россия, 163002; e-mail: o--s@yandex.ru

Цель исследований – изучить особенности адаптации интродуцентов древесной и кустарниковой флоры в городских условиях на Севере. Состояние дендроинтродуцентов оценивали по методике Н.А. Кохно, вычисляя акклиматизационное число, используя показатели, наиболее важные при интродукции на Север (зимостойкость, генеративное развитие, сезонный рост) с учетом коэффициента их весомости. Высшую комплексную оценку адаптивной способности получили следующие интродуценты: тополь бальзамический, смородина золотистая, арония черноплодная, ирга обильноцветущая, роза морщинистая; низшую – кедр сибирский, кизильник блестящий. Хорошая адаптационная способность у караганы древовидной, боярышника кроваво-красного, бузины красной, дерна белого, жимолости татарской, ели колючей, липы мелколистной, сирени венгерской. Результаты комплексной оценки адаптационной способности интродуцентов позволяют рекомендовать их для применения в городах и поселках Архангельской области.

Ключевые слова: интродуценты, адаптация, комплексная оценка, генеративное развитие, зимостойкость, сезонный рост.

Растения – базовый компонент урбоэко системы. Они не только обеспечивают привлекательный декоративный облик, но и создают особый микроклимат, благоприятный для жизни людей. Важнейшим условием создания эффективных зеленых насаждений является подбор устойчивого ассортимента пород с использованием инорайонных, способных оздоравливать среду обитания и длительно сохранять декоративность.

Бедность древесной и кустарниковой флоры северных регионов ограничивает количество пород, пригодных для зеленого строительства. Внедрение в озеленение новых родов, видов и форм приводит к увеличению числа интродуцентов, входящих в состав городских сообществ.

Цель исследований – дать комплексную адаптационную оценку интродуцентов древесной и кустарниковой флоры в условиях Севера по ряду наиболее значимых показателей.

Основные исследования комплексной оценки адаптивной способности интродуцентов проводили в г. Северодвинске Архангельской области в течение 2002 – 2011 гг. В настоящее время дендрофлора города представлена

26 видами. Деревья: березы повислая и пушистая, ель колючая, кедр сибирский (сосна кедровая сибирская), липа мелколистная, лиственница Сукачева, ольха черная, рябина обыкновенная, тополя дрожащий (осина) и бальзамический, черемуха обыкновенная, яблоня ягодная (сибирская). Кустарники: арония черноплодная (рябина черноплодная), боярышник кроваво-красный (сибирский), бузина красная (костистая), дерен белый (сибирский), жимолость татарская, ива козья, ирга обильноцветущая, калина обыкновенная, карагана древовидная (акация желтая),

кизильник блестящий, роза иглистая, роза морщинистая, сирень венгерская, смородина золотистая.

Из них интродуцентами региона являются 16 видов из 9 семейств: арония черноплодная, боярышник кроваво-красный, бузина красная, дерен белый, ель колючая, жимолость татарская, ирга обильноцветущая, карагана древовидная, кедр сибирский, кизильник блестящий, липа мелколистная, роза морщинистая, сирень венгерская, смородина золотистая, тополь бальзамический, яблоня ягодная [1, 3].

Состояние дендроинтродуцентов оценивали по методике Н.А. Кохно, вычисляя акклиматизационное число [4]. При этом использовали показатели, наиболее важные при интродукции на Север: зимостойкость, генеративное развитие, сезонный рост с учетом коэффициентов их весомости.

Зимостойкость является результатом как исторического, так и онтогенетического развития растений в определенных условиях внешней среды. Она не является постоянным свойством, зависит от целого ряда условий, и попытка объяснить ее каким-либо одним фактором или свойством растения обычно не имеет успеха. Зимостойкость растений одного и того же вида зависит от географического происхождения семян, а также варьирует среди разно- и одновозрастных насаждений. В первые годы жизни у большинства инорайонных древесных растений подмерзают однолетние и двулетние побеги, в дальнейшем их зимостойкость поднимается. Она также повышается в последующих поколениях репродукторов. Результаты оценки зимостойкости растений дают основание судить о перспективности растений для введения в зеленые насаждения города.

Зимостойкость является одним из основных биологических признаков, определяющих возможность интродукции на Север [6, 7]. Для климата Архангельской области характерна частая смена воздушных масс. Вторжение холодного арктического воздуха в летние месяцы часто вызывает заморозки в период вегетации, при этом от них не гарантирован ни один летний месяц. После окончания поздневесенних заморозков, в результате которых могут повреждаться начавшие рост побеги, оценивали зимостойкость наблюдаемых деревьев и кустарников.

Известно, что основным показателем устойчивости вида в новых условиях является *способность растений давать семенное потомство*. Образование полноценных семян имеет особое значение для последующей акклиматизации растений, так как при этом создаются возможности отбора более стойких особей в семенном потомстве интродуцентов.

Регулярность прироста побегов зависит от географического происхождения, возраста, благоприятного сочетания погодных условий вегетационного периода (прежде всего количества осадков, температуры воздуха и почвы). При переселении инорайонных деревьев и кустарников проявляется тенденция к сокращению годичного прироста, уменьшению размеров по сравнению с теми же видами, произрастающими в естественных местообитаниях [5].

Акклиматизационное число определяли как интегрированный числовой показатель:

$$A = P \cdot B_1 + Gr \cdot B_2 + 3M \cdot B_3,$$

где P – оценка роста;

B₁, B₂, B₃ – коэффициенты весомости признаков: B₁ = 2, B₂ = 5,
B₃ = 13;

Gr – оценка генеративного развития;

3M – оценка зимостойкости.

Генеративное развитие оценивали по качеству семян, зимостойкость – по шкале Главного ботанического сада (ГБС) РАН, рост интродуцентов – по интенсивности сезонного прироста побегов (в миллиметрах за вегетационный период [2]; при этом абсолютные величины в миллиметрах переводили в баллы: за каждые 100 мм – 1 балл).

Зимостойкость оценивали в начале вегетации путем учета степени повреждения интродуцентов морозами, резкими сменами температур и другими неблагоприятными факторами зимнего периода. Зимостойкость видов неизбежно влияет на внешний вид растений и оценивается по 7-балльной шкале ГБС. При этом в нашей шкале 5 баллов присваивается растению с зимостойкостью I балл по шкале ГБС; 4 – II; 3 – III и IV; 2 – V; 1 – VI; 0 – VII баллам по шкале ГБС соответственно.

Характер генеративного развития устанавливали с применением глазомерно-статистического метода оценки интенсивности цветения и плодоношения В.Г. Каппера с одновременным учетом качества семян по ГОСТ 13056.1–67 – 13056.11–68 (Семена деревьев и кустарников. Правила отбора образцов и методы определения посевных качеств семян).

По качеству семян дерева и кустарники были разделены на 5 групп. Высокие показатели качества (80...100 %) имеют инорайонные арония черноплодная, дерен белый, карагана древовидная, роза морщинистая, тополь бальзамический, смородина золотистая; хорошие (79...60 %) – боярышник кроваво-красный, жимолость татарская, ирга обильноцветущая, сирень венгерская; средние (59...40 %) – кизильник блестящий, липа мелколистная; низкие (39...20 %) – березы пушистая и повислая; очень низкие (19 % и менее) – бузина красная, ель колючая. Относительно этих групп начислялись баллы за качество семян – от 1 до 5. Баллы по оценке цветения и плодоношения суммировались с баллами по качеству семян, образуя общий балл генеративного развития.

Итоговую (комплексную) оценку адаптивной способности видов осуществляли по следующей шкале: 100–80 баллов адаптационного показателя – адаптация полная; 79–60 – хорошая; 59–40 – удовлетворительная; 39–20 – слабая; менее 20 – адаптация очень слабая [4].

Результаты комплексной оценки акклиматизационной способности интродуцентов в г. Северодвинске представлены в таблице.

По нашим исследованиям, к наиболее зимостойким относятся хвойные интродуценты – кедр сибирский и ель колючая, а также инорайонный

Оценка состояния интродуцентов

Интродуцент	Сезонный рост побега		Генеративное развитие				Зимостой-кость		Аккли-матиза-ционное число	Адаптив-ная способ-ность
	мм	балл	Цвете-ние и пло-до-ношение, балл	Качество семян		Общий балл	по шкале ГБС	балл		
				%	балл					
Арония черно-плодная (<i>Aronia melanocarpa</i>)	450	4	3-4	85	5	9	II	4	105	Полная
Боярышник кроваво-красный (<i>Crataegus sanguine</i>)	350	3	4	72	4	8	IV	2	74	Хорошая
Бузина красная (<i>Sambucus racemosa</i>)	530	5	4-5	9	1	6	III	3	84	Хорошая

Дерен белый (<i>Cornus alba</i>)	400	4	3-4	93	5	9	IV	2	84	Хорошая
Ель колючая (<i>Picea pungens</i>)	109	1	4-5	2	1	6	II	4	84	Хорошая
Жимолость татарская (<i>Lonicera tatarica</i>)	350	3	4-5	77	4	9	IV	2	77	Хорошая
Ирга обильно-цветущая (<i>Amelanchier florida</i>)	410	4	3-4	79	4	8	II	4	100	Полная
Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i>)	360	3	3-4	50	3	7	II	4	93	Хорошая
Кизильник блестящий (<i>Cotoneaster lucidis</i>)	340	3	3	54	3	6	IV	2	62	Удовлетворительная
Роза морщинистая (<i>Rosa rugosa</i>)	260	2	4-5	96	5	10	II	4	111	Полная
Сирень венгерская (<i>Syringa josikae</i>)	420	4	4	75	4	8	IV	2	74	Хорошая
Тополь бальзамический (<i>Populus balsamifera</i>)	240	2	4-5	80	5	10	II	4	106	Полная
Смородина золотистая (<i>Ribes aureum</i>)	400	4	4-5	98	5	10	I	5	128	Полная
Кедр сибирский (<i>Pinus sibirica</i>)	60	1	Не достигли возраста семеношения				II	4	54	Удовлетворительная
Карагана древовидная (<i>Caragana arborescens</i>)	340	3	4-5	85	5	10	III	3	95	Хорошая

кустарник – смородина золотистая (обмерзает не более 10 % длины однолетних побегов). Арония черноплодная, ирга обильноцветущая, роза морщинистая, тополь бальзамический по зимостойкости не уступают аборигенам и обмерзают не более чем на 30 % длины однолетних побегов. Процент обмерзания липы мелколистной, бузины красной, караганы древовидной варьирует от 40 до 70 %. У сирени венгерской, кизильника блестящего, жимолости татарской, дерна белого, боярышника кроваво-красного обмерзают однолетние и более старые побеги, но эти виды обладают высокой побеговоспроизводительной способностью. В целом обмерзание изученных интродуцентов позволяет им не терять своей декоративности в течение вегетационного периода.

Расчет акклиматизационного числа показал, что наивысшую комплексную оценку адаптивной способности получили следующие интродуценты: тополь бальзамический, смородина золотистая, арония черноплодная, ирга обильноцветущая, роза морщинистая, низшую – кедр сибирский, кизильник блестящий. Хорошая адаптационная способность у караганы древовидной, боярышника кроваво-красного, бузины красной, дерна белого, жимолости татарской, ели колючей, липы мелколистной, сирени венгерской.

Результаты комплексной оценки адаптационной способности интродуцентов позволяют рекомендовать их для применения в городах и поселках Архангельской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бабич Н.А., Залывская О.С., Травникова Г.И.* Интродуценты в зеленом строительстве северных городов: моногр. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2008. 144 с.
2. *Булыгин Н.Е.* Фенологические наблюдения над древесными растениями Л.: ЛТА, 1979. 96 с.
3. *Залывская О.С., Бабич Н.А., Хрущева С.В.* Свинец в системе почва–древесное растение в урбанизированной среде // Лесн. журн. 2009. № 1. С. 39–43.
4. *Кохно Н.А.* К методике оценки успешности интродукции лиственных древесных растений // Теория и методы интродукции растений и зеленого строительства. К.: Наук. думка, 1980. 80 с.
5. *Латин П.И., Сиднева С.В.* Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М.: Наука, 1973. С. 7–67.
6. *Малаховец П.М., Тисова В.А.* Декоративные деревья и кустарники на Севере. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2002. 127 с.
7. *Малаховец П.М., Тисова В.А.* Краткое руководство по озеленению северных городов и поселков. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2002. 108 с.

Поступила 12.05.12

УДК 630*18

Comprehensive Evaluation of Adaptive Capacity of Introduced Species

O.S. Zalyvskaya, Candidate of Agriculture, Associate Professor

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Naberezhnaya Severnoy Dviny, 17, Arkhangelsk, 163002, Russia; e-mail: o--s@yandex.ru

The purpose of the research is to study the peculiarities of adaptation of introduced wood and shrub flora in urban areas of the North. Dendrointroducents were evaluated by the method of Kohno, calculating the number of acclimatization, using the most important at the introduction in the North indicators (hardiness, generative development, seasonal growth), taking into account their weight ratio. The Highest comprehensive assessment of adaptive capacity received the following introduced species: balsam poplar, golden currant, chokeberry Aronia, Saskatoon profusely, rose wrinkled; the lowest comprehensive assessment received Siberian cedar, brilliant

cotoneaster. Pea tree, blood-red hawthorn, red elderberry, turf white, honeysuckle, spruce barbed, linden, lilac Hungarian have good adaptability. The results of a comprehensive assessment of the adaptive capacity of introduced species allow us to recommend to use them in the cities and towns of the Arkhangelsk region.

Keywords: introduced species, adaptation, integrated assessment, generative development, winter hardiness, seasonal growth.

REFERENCES

1. Babich N.A., Zalyvskaya O.S., Travnikova G.I. *Introducenty v zelenom stroitel'stve severnyh gorodov: monografiya* [Introduced Species in Green Construction of the Northern Cities: Monograph]. Arkhangelsk, 2008. 144 p.
 2. Bulygin N.E. *Fenologicheskie nabljudeniya nad drevesnymi rastenijami* [Phenological Observations of Woody Plants]. Leningrad, 1979. 96 p.
 3. Zalyvskaya O.S., Babich N.A., Khrushchyova S.V. *Svinec v sisteme pochva-drevesnoe rastenie v urbanizirovannoj srede* [Lead in the System Soil – Woody Plant in an Urban Environment]. *Lesnoy zhurnal*, 2009, no. 1, pp. 39-43.
 4. Kohno, N. A. *K metodike ocenki uspehnosti introdukcii listvennyh drevesnyh rastenij* [On the Methods of Assessing the Success of the Introduction of Deciduous Woody Plants]. *Teoriya i metody introdukcii rastenij i zelenogo stroitel'stva* [Theory and Methods of Introduction of Plants and Green Construction]. Kiev, 1980. 80 p.
 5. Lapin P. I., Sidneva S.V. *Ocenka perspektivnosti introdukcii drevesnyh rastenij po dannym vizual'nyh nabljudenij* [Assessment of the Prospects of Introduction of Woody Plants According to Visual Observations] *Opyt introdukcii drevesnyh rastenij* [Experience of Introduction of Wood Plants]. Moscow, 1973. pp. 7-67.
 6. Malakhovets P.M., Tisova V.A. *Dekorativnye derev'ja i kustarniki na Severe* [Ornamental Trees and Shrubs in the North]. Arkhangelsk, 2002. 127 p.
 7. Malakhovets, P.M., Tisova V.A. *Kratkoe rukovodstvo po ozeleneniju severnyh gorodov i poselkov* [Quick Guide to Greening of the Northern Cities and Towns]. Arkhangelsk, 1999. 48 p.
-