

УДК 635.922

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

Таран С.С., Колганова И.С.

ФГБОУ ВПО НГМА «Новочеркасская государственная мелиоративная академия»,
Новочеркасск, e-mail: lesngma@ya.ru

Оценивая результаты интродукции вновь вводимых лиственных древесных и кустарниковых растений, исследователь постоянно сталкивается с проблемой, отсутствия одинаковых методик определения основных показателей адаптации вида: зимостойкость, морозостойкость, засухоустойчивость и т.д., разной значимости результатов, что в конечном итоге не позволяет сравнивать и сопоставлять полученные результаты с данными других авторов, и представлять результаты в широкоприменимой форме. Кроме того, подавляющее большинство шкал имеет только глазомерную оценку без привязки к абсолютным показателям климата. В работе приведен анализ наиболее часто используемых методик оценки результатов адаптации видов, а также приведены собственные результирующие шкалы по установлению основных акклиматизационных показателей в рамках пятибалльных шкал, где 1 – наихудшее значение показателей, 5 – наилучшее, введены дополнительные параметры, позволяющие устанавливать ценность результатов интродукции для озеленения.

Ключевые слова: интродукция, акклиматизация, морозоустойчивость, зимостойкость, засухоустойчивость, жаростойкость, озеленение

METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE ASSESSMENT OF RESULTS OF THE INTRODUCTION OF WOOD PLANTS FOR GARDENING

Taran S.S., Kolganova I.S.

Novocherkassk state land reclamation academy, Novocherkassk, e-mail: lesngma@ya.ru

Estimating results of an introduction of again entered deciduous wood and shrubby plants, the researcher constantly faces a problem, lack of identical techniques of definition of the main indicators of adaptation of a look: winter hardiness, frost resistance, drought resistance, etc., the different importance of results that finally doesn't allow to compare and compare the received results with data of other authors, and to represent results in a widely used form. Besides the vast majority of scales has only a visual assessment without binding to absolute measures of climate. The analysis of most often used techniques of an assessment of results of adaptation of types and as own resultant scales on establishment of the main acclimatization indicators within five-ball scales where 1 – the worst value of indicators are given is provided in work, 5 – the best and as the additional parameters, allowing to establish the value of results of an introduction for gardening are entered.

Keywords: introduction, acclimatization, frost resistance, hardiness, drought resistance, heat resistance, gardening

Интродукция (от лат. *introductio* – введение) – обогащение культивируемой флоры новыми перспективными для региональной культуры экзотами [2]. Перенесение древесных растений в новые для них условия сопровождается этапами адаптации и акклиматизации, в процессе которых растения проявляют всю свою пластичность приспособлений вида. В ходе этого процесса не сумевшие приспособиться виды (экземпляры) погибают, а оставшиеся растут, хотя это может быть сопряжено с потерей необходимых признаков. При невозможности прямой интродукции в нужную область она может носить ступенчатый характер: в начале растение переносится в район с промежуточными климатическими показателями, и лишь после полной акклиматизации потомства в нем его переносят в искомую область. Это сложный, крайне длительный с древесными растениями процесс. По выражению Б.Л. Козловского: «Интродукционная работа с древесными растениями по сравнению с растениями других жизненных форм представляет наибольшие трудности, связанные и с длительностью их жизненного цикла, и

с тем, что они круглогодично подвержены действию неблагоприятных климатических и других экологических факторов, особенно ощутимых в районах за пределами лесной зоны. В то же время древесные растения представляют наибольший научный интерес с точки зрения разработки общих теоретических проблем и методических вопросов интродукции и адаптации» [2]. Но даже небольшие успехи по интродукции необходимо правильно оценить.

По мнению большинства ученых, комплексным показателем, дающим наибольшие представления об успешности интродукции, является показатель адаптации вида, определяемый через оценку реакции растений на отдельные группы факторов: морозоустойчивость, зимостойкость, засухоустойчивость и т.д. В то же время он не учитывает сохранение в процессе адаптации в новых условиях декоративных признаков (размер, форма кроны и т.д.), представляющих для озеленения главную ценность.

Помимо этого существующее разнообразие методик оценки отдельных показателей, а также общей адаптации растений

существенно различается как по значимости, числу показателей, так и по их ранжированию, например, от 1 до 7 и наоборот, что в конечном счете не позволяет сравнивать сопоставимые показатели у разных авторов, использовать «устоявшиеся» методики для разных по назначению объектов.

Результаты исследований и их обсуждение

В нашей работе сделан анализ наиболее распространенных методик оценки степени адаптации видов, дано их сопоставление и предложены результирующие шкалы, позволяющие оценивать полученные данные в рамках пятибалльных шкал, где 1 – наилучший показатель, 5 – наилучшее значение показателя.

Для оценки степени зимостойкости в нашей стране наиболее распространенной считается семибалльная шкала Главного ботанического сада, основанная на степени обмерзания растений. Деревья, имеющие баллы 6–7, считаются зимостойкими, 5 – средnezимостойкими, с баллом 4 – слабозимостойкими и 1–2 – незимостойкими [4].

Нами для определения зимостойкости предложена измененная 5 балльная шкала:

- 1 – растение вымерзает полностью;
- 2 – обмерзает вся надземная часть до снегового покрова (уровня поверхности почвы);
- 3 – отмерзает от 50 до 100% длины однолетнего прироста и более старые ветви;
- 4 – отмерзает до 50% однолетнего прироста, в отдельные годы возможно отмирание более старых ветвей;
- 5 – растение не отмерзает полностью, в отдельные годы повреждается до 50% однолетнего прироста.

Зимостойкими считаются растения, имеющие балл – 5; средnezимостойкими – 4, слабозимостойкими – 3; не зимостойкими – 1,2. В то же время для целей озеленения перспективно использование только зимостойких растений (с баллом 5), так как даже незначительное повреждение растений изменяет их естественный рост, архитектуру, габитус и весь комплекс других декоративных признаков: цветение, плодоношение, нарушая исходный замысел проектировщиков. Существенное значение при этом имеет общая характеристика зимнего периода наблюдений, учитываются не только абсолютные показатели зимы, выражающиеся в сумме отрицательных температур за зимний период, а также продолжительность зимнего периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 20°C.

Морозостойкость – способность растений выдерживать без повреждений крайние отрицательные температуры за зимний

период. Морозоустойчивость различают абсолютную, определяемую путем установления минимальных отрицательных температур, переносимых древесными растениями без повреждений; и относительную, оценивая способность растений выдерживать морозы в условиях конкретного района. В связи с чем древесное растение слабо или не морозостойкое по абсолютной шкале, может быть морозостойким по относительной шкале района с более мягким климатом. Колесниковым А.И. приведена следующая шкала абсолютной морозостойкости [3]:

- 1 – весьма морозостойкие, переносящие понижение температуры (до –35–50°C и ниже);
- 2 – морозостойкие, переносящие температуру до –25–35°C;
- 3 – умеренной морозостойкости, переносящие температуру –15–25°C;
- 4 – неморозостойкие, переносящие температуру до –10–15°C в течение продолжительного времени;
- 5 – наименее морозостойкие, выдерживающие лишь кратковременные понижения температуры не ниже –10°C.

Помимо абсолютной шкалы для каждого района (региона) может быть своя шкала относительной морозостойкости, учитывающая климатические особенности конкретного региона. Для условий Ростовской области нами составлена шкала относительной морозостойкости по степени выдерживания морозов региона без видимых повреждений:

- 1 – неморозостойкие, переносят морозы до –5°C;
- 2 – слабоморозостойкие, переносят морозы до –10°C;
- 3 – среднеморозостойкие, переносят морозы до –25°C;
- 4 – относительно морозостойкие, переносят морозы до –35°C;
- 5 – морозостойкие, переносят морозы ниже –35°C.

Морозостойкие растения можно смело культивировать в пределах всей Ростовской области без дополнительных мероприятий. Относительно морозостойкие растения в условиях существующих изменений климата также можно выращивать в пределах всего региона, но в отдельные годы возможно повреждение морозом, поэтому при выборе мест следует избегать понижения рельефа. Среднеморозостойкие растения имеют перспективность для озеленения в границах южной и юго-восточной части области. Слабоморозостойкие и неморозостойкие виды ценности для озеленения открытого грунта не представляют.

Морозостойкость устанавливается путем ежегодного обследования опытных растений на наличие морозобойных трещин и других повреждений, вызванных крайне низкими температурами, а также их сопоставление с численными значениями минимальных температур.

Не менее важное значение для оценки перспективности использования интродуцентов в засушливом климате Ростовской области по степени повреждающего эффекта по сравнению с условиями зимнего периода имеет засухоустойчивость и жаростойкость растений.

Засухоустойчивость – это способность растений переносить недостаток влаги в воздухе и почве без видимых изменений. Для ее определения часто используется шестибальная шкала С.С. Пятницкого, оценивающая степень внешних повреждений растений или Ростовского ботанического сада, учитывающую необходимость дополнительного орошения растений [7].

Для оценки результатов засухоустойчивости видов в конкретный год предлагается использовать следующую пятибалльную шкалу:

- 1 – растение погибло полностью;
- 2 – погибли ветви первого и второго порядка, корневая система и скелетные ветви сохранили жизнестойкость;
- 3 – прирост текущего года поврежден, молодые листья опали;
- 4 – побеги и листья частично пострадали, листья потеряли тургор или отдельными участками появились желтые и бурые листья;
- 5 – растения не реагируют на засуху, в дневные часы у них наблюдается нормальный тургор листьев и молодых побегов.

Виды, имеющие балл 1, считаются незасухоустойчивыми, погибают под воздействием засухи, рост возможен только при поливе, но и в этом случае страдают от воздушной засухи; 2 – слабозасухоустойчивые, рост слабый, возможен только при систематическом орошении; 3 – среднезасухоустойчивые, удовлетворительно растут в средние по многолетним показателям годы, изменяя характер роста в засушливые годы, часто повреждаются, вследствие чего меняется габитус кроны, в молодом возрасте отмечаются ожоги ствола, требуется периодический полив; 4 – засухоустойчивые, успешно растут и развиваются без дополнительного орошения, переносят засуху без существенных повреждений, возможно периодическое сбрасывание листьев в засушливые годы; 5 – высокозасухоустойчивые, успешно растут без орошения, в том числе и в засушливых условиях. Результатирующий вывод о степени засухоустойчивости вида устанавливается путем многолетних наблюдений.

Количественным выражением степени засухоустойчивости растений служит характеристика летнего периода: сумма положительных температур за текущий и предыдущий вегетационный период; количество выпавших осадков за гидрологический год и текущий период, ГТК; сумма температур выше + 20 °С, продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха выше 25 и 30 °С; наличие продолжительной почвенной и атмосферной засухи.

Для использования в озеленении важное значение имеет такой показатель, как жаростойкость, поскольку новые виды, являющиеся в целом засухоустойчивыми, часто теряют декоративность, страдая от жары. Жаростойкость – способность растений переносить высокие летние температуры без видимых повреждений [8].

Для определения жаростойкости листовых деревьев и кустарников нами предложена следующая шкала:

- 1 балл – полное подгорание и отмирание листьев.
- 2 балла – подгорело до 75% листовой пластинки;
- 3 балла – подгорело от 25% до 50% листовой пластинки;
- 4 балла – подгорели кончики и края листьев, но общая площадь повреждений не превышает 25%;
- 5 баллов – листовые пластинки не имеют повреждений.

Нежаростойкими считаются растения, имеющие баллы 1 и 2, использование возможно только в массивных насаждениях и группах, под защитой других растений. Среднежаростойкие растения – 3 балла, помимо массивных насаждений и групп, допускается вводить в аллеи посадки. Жаростойкие (4 балла) и высокожаростойкие (5 баллов) можно использовать без ограничений, в том числе и в качестве солитеров. Численным выражением степени жаростойкости могут служить абсолютные показатели температур, выносимые растениями без повреждений.

Помимо климатических факторов в не меньшей степени на перспективность использования интродуцентов влияет степень их подверженности болезням и вредителям. Основой для составления нижеприведенной шкалы послужили данные Б.Л. Козловского [2]:

- 1 – частые и очень сильные поражения, охватывающие большую часть растения и угнетающие его рост и развитие;
- 2 – сильные периодические повреждения, существенно ослабляющие рост и развитие;
- 3 – средние периодические повреждения, захватывающие в основном вегетативные органы;

4 – слабые повреждения, охватывающие не более четвертой части растения у небольшого числа особей, не влияющие заметно на развитие;

5 – повреждения единичные или отсутствуют.

Репродуктивная способность свидетельствует об общей адаптации вида к новым условиям, однако определяющей в озеленении могут служить только в случае специального подбора красивоцветущих и декоративных растений. Например, дуб каштанолистный успешно адаптирован к комплексу абиотических факторов Нижнего Дона [6], однако в силу двухлетнего периода формирования семян не дает потомства. Тем не менее он может использоваться во всех элементах озеленения, поскольку эта функция не является определяющей. Для оценки репродуктивной способности для целей озеленения рекомендуется использовать шкалу В.П. Малеева [2]:

1 – растения не цветут, достигнув зрелого возраста;

2 – растения цветут слабо, не плодоносят или семена невсхожие;

3 – растения цветут умеренно, но семян мало или они с низкой всхожестью, могут размножаться вегетативным путем;

4 – растения цветут и плодоносят хорошо, иногда обильно, семена с высокой всхожестью, но самосева в богарных условиях не дают;

5 – растения плодоносят обильно и регулярно, дают самосев на участках без полива.

Растения, характеризующиеся баллами 1 и 2, считаются не полностью адаптированными к местным условиям, но могут быть использованы в озеленении без ограничений при условии соответствия целевому назначению ассортимента и минимальной устойчивости к абиотическим факторам местности. Растения с баллами от 3 до 5 могут включаться в состав специальных посадок декоративных по цветению или плодам.

Общий габитус как растения, так и групп, массивов может оцениваться с использованием шкалы категорий состояния [5]. При этом для оценки каждого растения с точки зрения перспективности для озеленения нами на основе шкалы Алексева [2] представлена следующая шкала оценки жизненного состояния деревьев:

1 – отмирающее дерево, крона разрушена, более 60% ветвей сухие и усыхающие, густота менее 30%, типичность общей внешней формы не сохранилась.

2 – сильно ослабленное (сильно поврежденное), облиствление снижено до 60%, наличие усыхающих ветвей и листвы

до 60%. Отмечается отмирание верхушки кроны и глубокое изменение внешнего облика растений;

3 – ослабленное (поврежденное), облиствление снижено до 30%, наличие усыхающих ветвей и листвы до 30%. Крона разреженная, может иметь деформации и отличия от внешнего габитуса;

4 – хорошее растение, облиствление снижено на 10%, отмечается наличие усыхающих ветвей (до 10%) и повреждений листвы (до 10%), не изменяющих общий внешний вид и форму растения;

5 – здоровое растение, ствол и корни без повреждений. Крона и внешний облик растения соответствуют виду в естественном ареале.

Для общей оценки состояния массивов и больших групп в практической деятельности рекомендуется следующая шкала:

1 – отмирающее насаждение, растения с баллами 1 и 2 составляют более 70%.

2 – расстроенное насаждение, от 30 до 50% от числа деревьев приходится на экземпляры с баллами 1 и 2. Здоровые отсутствуют или представлены единично, ослабленных растений около 30%.

3 – ослабленное, хорошие и здоровые деревья (балл 4 и 5) составляют до 30% от общего количества экземпляров, основная масса деревьев с баллом 3.

4 – хорошее, в составе преобладают растения, имеющие балл 4 и 5 от 60 до 80%.

5 – здоровое насаждение без признаков ослабления. До 80% отмечено экземпляров, имеющих балл 5, деревья остальных групп представлены единично.

Шкала оценки сохранности декоративных признаков растений при интродукции:

1 – декоративный признак в местных условиях слабо выражен, не сохраняется;

2 – декоративный признак присутствует, частично проявляется в отдельные годы;

3 – декоративный признак умеренно выражен, постоянно проявляется неодинаково: активно и пассивно в разные по климатическим показателям годы;

4 – декоративный признак проявляется устойчиво, в отдельные годы слабо наблюдается или вообще отсутствует;

5 – декоративный признак четко выражен, устойчиво сохраняется в течение всего периода существования растения, наследуется потомством.

Об итоговой оценке перспективности введения интродуцента в широкую культуру можно судить, рассчитав коэффициент адаптации Огородникова А.Я. [2], в предлагаемом варианте дополненном сведениями о сохранности декоративных признаков при акклиматизации.

**Шкала перспективности видов древесных растений для озеленения
по степени адаптации к местным условиям**

Балл	Перспективность для озеленения	Коэффициент адаптации %, балл	Оценка по степени адаптации и перспективности использования в озеленении
1	Неперспективны	До 40% (до 2,0)	Растения не адаптированы к местным условиям
2	Малоперспективны	41–60% (2,1–3,0)	В существующих условиях неустойчивы, вследствие чего могут использоваться только в ограниченных видах насаждений, коллекционных участках и т.п., также в познавательных целях
3	Среднеперспективны	61–75% (3,1–3,7)	Могут значительно подвергаться местным факторам существенно влияя и ограничивая использование в различных насаждениях
4	Перспективны	76–85% (3,8–4,2)	Удовлетворительно растут в местных условиях, в целом сохраняя основные декоративные качества. Могут повреждаться отдельными факторами без коренного изменения декоративного признака
5	Высокоперспективны	86–100% (4,3–5)	Растения полностью биологически устойчивы, могут быть использованы при формировании различного рода садово-парковых насаждений

Заключение

Использование разработанных шкал позволяет выполнить комплексную оценку результатов адаптации и акклиматизации интродуцированных видов, а также оценить их перспективность для озеленения.

Список литературы

1. Гунько А.С., Таран С.С. Состояние функционального зонирования и системы озеленения с. Яшалта республики Калмыкия // *Современные наукоёмкие технологии*. – 2013. – № 9. – С. 25–27.
2. Козловский Б.Л., Огородников А.Я. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета (экология, биология, география). – Ростов н/Д., 2000 – С. 12–13.
3. Колесников А.И. Декоративная дендрология // *Лесная промышленность*. – 1974.
4. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // *Опыт интродукции древесных растений*. – М.: ГБС АН СССР, 1973. – С. 7–67.
5. Лесное законодательство Российской Федерации. Сборник нормативных правовых актов. – М.: ПАИМС. 1998. – 576 с.
6. Матвиенко Е.Ю. Интродуценты в степных насаждениях юго-западной части Ростовской области (на примере Донского лесхоза): дис. ... канд. с.-х. наук. – Новочеркасск, 2001. – С. 159–165.
7. Пятницкий С.С. Практикум по лесной селекции. – М. 1961. – С. 47–88.
8. Таран С.С. Выращивание культур ореха черного на Нижнем Дону: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новочеркасск, 2002. – С. 80–90.

References

1. Gun'ko A.S., Taran S.S. Sostojanie funkcional'nogo zonirovaniya i sistemy ozeleneniya s. Jashalta respubliky

Kalmykija // *Sovremennye naukoemkie tehnologii*, 2013, no. 9, pp. 25–27.

2. Kozlovskij B.L., Ogorodnikov A.Ja. Cvetkovye drevesnye rasteniya Botanicheskogo sada Rostovskogo universiteta (jekologija, biologija, geografija). Rostov n/D, 2000, pp. 12–13.

3. Kolesnikov A.I. Dekorativnaja dendrologija. Lesnaja promyshlennost', 1974.

4. Lapin P.I., Sidneva S.V. Ocenka perspektivnosti introdukcii drevesnyh rastenij po dannym vizual'nyh nabljudenij // *Opyt introdukcii drevesnyh rastenij*. M.: GBS AN SSSR, 1973, pp. 7–67.

5. Lesnoe zakonodatel'stvo Rossijskoj Federacii. Sbornik normativnyh pravovyh aktov. – M., PAIMS. 1998. 576 p.

6. Matvienko E.Ju. Introducenty v stepnyh nasazhdenijah jugo-zapadnoj chasti Rostovskoj oblasti (na primere Donskogo leshoza): diss. ... kand. s.-h. nauk. – Novocherkassk, 2001. pp. 159–165.

7. Pjatnickij S.S. Praktikum po lesnoj selekcii. M., 1961. pp. 47–88.

8. Taran S.S. Vyrashhivanie kul'tur oreha černogo na Nizhnem Donu: avtoref. diss. ... kand. s.-h. nauk. Novocherkassk, 2002. pp. 80–90.

Рецензенты:

Полуэктов Е.В., д.с.-х.н., профессор кафедры почвоведения и орошаемого земледелия, ФГБОУ ВПО «Новочеркасская государственная мелиоративная академия», г. Новочеркасск;

Малышева З.Г., д.с.-х.н., доцент, профессор кафедры лесоводства и лесных мелиораций, ФГБОУ ВПО «Новочеркасская государственная мелиоративная академия», г. Новочеркасск.

Работа поступила в редакцию 17.01.2014.