

УДК 630.181.28

РОСТ И ЗИМОСТОЙКОСТЬ ВОСТОЧНОАЗИАТСКИХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИОННОГО ПИТОМНИКА

Малышева С.К.

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,
Владивосток, e-mail: malyshsveta@rambler.ru

В статье представлены некоторые результаты интродукции восточноазиатских видов растений в питомнике Горнотаежной станции ДВО РАН. Приводится характеристика зимостойкости и темпов роста интродуцированных видов на ранних стадиях развития. Установлена необходимость защитных мероприятий в осенне-зимний период. Анализ трехлетних наблюдений показал, что зимостойкость молодых восточноазиатских растений варьирует в широких пределах от высокой до полной гибели саженцев. Для оценки роста и зимостойкости растений использовали методику Главного ботанического сада РАН (ГБС). Средняя высота трехлетних растений принимается за основной показатель темпов роста, а средний годичный прирост является дополнительной характеристикой для неустойчивых видов. При выращивании в интродукционных питомниках хорошие показатели роста имеют: *Kolkwitzia amabilis*, *Spiraea microgyna*, *Sambucus sieboldiana*; медленным ростом выделяются: *Acer trifidum*, *Acer palmatum*, *Cotoneaster moupinensis*. Восточноазиатские виды растений в условиях южного Приморья характеризуются средними темпами ростовых процессов на начальном этапе онтогенеза, благодаря чему происходит постепенная акклиматизация к новым условиям произрастания. Видовая специфичность определяет дифференцированность зимостойкости и скорости роста интродуцентов. Такое варьирование степени адаптации обусловлено как биологическими особенностями, так и микроклиматическими характеристиками места интродукции.

Ключевые слова: восточноазиатские виды, темпы роста, зимостойкость, интродукция растений, культивирование, дендрарий, Горнотаежная станция ДВО РАН

GROWTH AND WINTER HARDINESS OF EASTASIAN PLANTS IN THE CONDITIONS OF INTRODUCTION NURSERY

Malyshva S.K.

Federal Scientific Centre of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of the Russian
Academy of Sciences, Vladivostok, e-mail: malyshsveta@rambler.ru

In article some results of the introduction of eastasian species of plants in the nursery of Gornotayezhnaya Station FEB RAS are presented. The characteristic of growth rates and winter hardiness of introduced species at early stages of development is given. It is established that seedlings of eastasian plants winter well only in the presence of sufficient snow cover, so young plants need additional shelter. The growth rate of young plants was evaluated on a scale developed by the Department of dendrology of the Main Botanical garden of RAS (GBS). The average height of three-year-old plants is taken as the main indicator of growth rates, and the average annual growth serves as an additional characteristic for unstable species. Biological features of species and the difference in the growth rate are manifested in the first vegetation season. In the conditions of introduction nursery the best characteristics of growth processes have: *Kolkwitzia amabilis*, *Spiraea microgyna*, *Sambucus sieboldiana*; slow growth stand out: *Acer trifidum*, *Acer palmatum*, *Cotoneaster moupinensis*. Most of the studied eastasian species are characterized by an average growth rate at the initial stage of ontogenesis, which contributes to the gradual adaptation of plants to new growing conditions. In many introduction points of the moderate climate zone, eastasian species also have an average growth rate. Thus, it can be concluded that in the conditions of the South of Primorye, introduced eastasian species develop according to their biological features.

Keywords: plant introduction, eastasian species, winter hardiness, cultivation, arboretum, Gornotayezhnaya Station of the FEB RAS

Интродукция растений играет важную роль в сохранении биоразнообразия на нашей планете, в развитии сельского и лесного хозяйства, в создании комфортных условий для жизни людей в населенных пунктах и отдыха в рекреационных зонах, особенно в регионах, где природно-климатические условия неблагоприятные для культивирования растений. Восточноазиатская флористическая область очень богата и разнообразна, что дает возможность привлекать большое количество видов растений для интродукционного эксперимента. Многие ботанические сады и арборетумы имеют

в составе древесных коллекций восточноазиатские виды растений [1–3].

Для расширения возможностей использования интродуцированных восточноазиатских видов растений нужно проводить комплексный анализ зимостойкости, ритмов роста и развития интродуцированных растений, оценивать их декоративные особенности, устойчивость к неблагоприятным природным факторам [4–6].

Климатические характеристики территории интродукционных питомников Горнотаежной станции ДВО РАН обусловлены влиянием муссонного климата. Диапазон

средних многолетних температур воздуха колеблется от 4,3°C до 6,6°C. Средняя многолетняя годовая температура воздуха составляет 4,9°C. Самый холодный месяц январь (абсолютный минимум – 37,7°C), самый теплый месяц июль (абсолютный максимум + 39,0°C). Устойчивый снежный покров устанавливается в декабре-январе. Промерзание почвы, в зависимости от толщины снега, 60–180 см. Продолжительность вегетационного периода 190 дней. Активная вегетация (среднесуточная $T > 10^\circ\text{C}$) в среднем 160 дней. Атмосферных осадков в районе исследований в среднем за год выпадает около 710 мм.

Интродукционные исследования на Горнотаежной станции ДВО РАН проводятся с 1935 г. По итогам последней инвентаризации, проведенной в 2015 г., в дендрарии произрастает 130 видов растений из регионов Восточной Азии. Благодаря активному семенному обмену с зарубежными и российскими ботаническими садами и дендрариями, дендрологическая коллекция ежегодно пополняется [7].

Цель исследования: оценка темпов роста растений восточноазиатского происхождения при интродукционных испытаниях на юге Приморского края.

Материалы и методы исследования

Объектами исследований являлись виды восточноазиатских растений, выращенные в открытом грунте из семян, полученных по обмену из различных ботанических садов: клен рыжежилковый *Acer rufinerve* Siebold et Zucc., клен трехраздельный *A. trifidum* Hook. et Arn., клен дланевидный *A. palmatum* Thunb., барбарис многоцветковый *Berberis polyantha* Hemsl., каркас китайский *Celtis sinensis* Bunge, тис головчатый Форчуна *Cephalotaxus fortune* Hook., вишня железистая *Cerasus glandulosa* (Thunb.) Loisel, багрянник японский *Cercidiphyllum japonica* Siebold et Zucc., кизильник растопыренный *C. divaricatus* Rehd., кизильник ячеистый *C. foveolata* Rehd. ex Wils., кизильник мупинский *C. moupinensis* Franchet, кизильник Варди *C. wardii* W.W. Smith, кизильник Цабеля *Cotoneaster zabeli* Schneid., эвodia хубейская *Evodia hupehensis* Dode, гинкго двулопастный *Ginkgo biloba* L., гледичия японская *Gleditsia japonica* Miqel, гаммелис японский *Hamamelis japonica* Siebold et Zucc., кельрейтерия метельчатая *Koelreuteria paniculata* Laxm., кольквиция приятная *Kolkwitzia amabilis* Graebn., жимолость Маака ф. ножкоплодная *Lonicera maackii* f. *podocarpa* Rehd., жимолость Фердинанда *L. ferdinandii* Franch., жимолость поникшая *L. demissa* Rehd., жимолость Моррова *L. morrowii* A. Gray, жимолость пузырчатая *L. vesicaria* Kom., магнолия кобус *Magnolia kobus* DC., магнолия Зибольда *M. sieboldii* K. Koch., бузина Зибольда *Sambucus sieboldiana* (Miq.) Graebn., софора Давида *Sophora davidii* Kom., спирея мелкопестичная *Spiraea microgyna* Nakai.

Защита в зимний период индексировалась по шкале: 1 – укрытие не нужно, 2 – укрытие не нужно, но при недостаточном уровне снега сеянцы могут по-

вреждаться морозом, 3 – необходимо утепление почвы слоем листьев 15–20 см, 4 – необходимо полное укрытие растений и утепление поверхности почвы. Особенности роста и развития исследованных видов оценивали с помощью стандартных методик Главного ботанического сада РАН [8].

Результаты исследования и их обсуждение

При интродукционных исследованиях в зоне умеренного климата, где растения испытывают значительные холодовые стрессы, способность переносить низкие температуры воздуха и почвы становится определяющей.

Анализ наблюдений за сеянцами и саженцами показал, что зимостойкость молодых восточноазиатских растений варьирует в широких пределах от высокой до низкой, а также до полной гибели саженцев. Установлено, что у большинства исследованных видов повреждаются однолетние побеги частично или даже полностью. Слабая зимостойкость характерна для следующих видов: *Kolkwitzia amabilis*, *Hamamelis japonica*, *Cotoneaster wardii*, *Cotoneaster moupinensis*. Высокая зимостойкость в условиях юга Приморского края отмечена у *Acer trifidum*, *Cotoneaster divaricatus*, *Cotoneaster zabeli*, *Lonicera vesicaria*, *Sambucus sieboldiana*, *Spiraea microgyna*. Полностью погибли от воздействия низких температур: *Acer rufinerve*, *Cephalotaxus fortune*, *Evodia hupehensis*, *Koelreuteria paniculata*, *Sophora davidii*.

В течение трех лет выращивания восточноазиатских видов в условиях интродукционного питомника всем исследуемым видам потребовались защитные мероприятия различного уровня: от утепления почвы до полного укрытия растений (табл. 1).

Высокая побегообразовательная способность позволяет некоторым восточноазиатским видам (*Cercidiphyllum japonica*, *Cotoneaster foveolata*, *Lonicera demissai*, *Kolkwitzia amabilis*) быстро восстанавливаться после критических воздействий низких температур.

Степень дифференциации темпов роста интродуцированных восточноазиатских видов очень большая, особенно в первый год жизни. Побеги однолетних сеянцев достигли длины от 4 см (*Cotoneaster wardii*) до 65 см (*Lonicera morrowii*). Отмечено, что основная часть интродуцированных восточноазиатских видов имеет средний темп роста (31–90 см). *Cotoneaster wardii*, *Hamamelis japonica*, *Lonicera ferdinandii* отличаются медленным ростом основного побега. Высота однолетних побегов у этих видов растений колеблется от 4 до 7 см. Наиболее активный рост в однолетнем возрасте отмечен у следующих видов: *Celtis*

sinensis, *Lonicera morrowii*, *Spiraea microgyna* (40–65 см). Согласно методике определения скорости ростовых процессов, темп роста растений оценивается по высоте и приростам трехлетних саженцев. Измерения длины побегов трехлетних растений показали, что высокий темп характерен для *Cotoneaster foveolata*, *Gleditsia japonica*, *Lonicera demissa*, *Lonicera morrowii*, *Sambucus sieboldiana* – длина центрального побега составила 67–150 см (табл. 2). *Lonicera morrowii* и *Sambucus sieboldiana* в трехлетнем возрасте достигли размеров взрослого растения при культивировании в Приморском крае.

Также было выявлено, что сеянцы восточноазиатских растений, имеющих во взрослом возрасте жизненную форму дерева, в первый вегетативный сезон формируют только моноподиальный побег. Ветвление у этих видов начинается со второго или третьего года жизни. Большинство саженцев растений, имеющих кустарнико-

вую жизненную форму, начинали ветвиться и куститься во втором вегетативном периоде. Только у *Lonicera morrowii* кущение и ветвление начались в однолетнем возрасте (табл. 3).

Для *Kolkwitzia amabilis* установлено, что с двухлетнего возраста развитие боковых осей идет из спящих почек в основании основного и боковых побегов. Такая морфологическая особенность повышает устойчивость растений кольквиции к неблагоприятным зимним условиям в молодом возрасте. До начала генеративного периода растения кольквиции активно накапливают вегетативную массу за счет усиленного роста побегов формирования и значительных приростов (до 80 см). У молодых растений кольквиции приятной отмечается такая морфологическая особенность, как протратизация побегов – ветвление и рост побегов в наиболее теплом приземном слое воздуха, что, видимо, обусловлено горным происхождением этого вида.

Таблица 1

Зимостойкость молодых растений и виды защитных мероприятий

Зимостойкость	Защитные мероприятия	Виды
I	2–3	<i>Acer trifidum</i> , <i>Cotoneaster divaricatus</i> , <i>Cotoneaster zabeli</i> , <i>Lonicera vesicaria</i> , <i>Sambucus sieboldiana</i> , <i>Spiraea microgyna</i>
II	2–3	<i>Cerasus glandulosa</i> , <i>Cercidiphyllum japonica</i> , <i>Cotoneaster foveolata</i> , <i>Cotoneaster moupinensis</i> , <i>Ginkgo biloba</i> , <i>Gleditsia japonica</i> , <i>Lonicera maackii</i> f. <i>podocarpa</i> , <i>Lonicera demissa</i> , <i>Lonicera morrowii</i>
III	4	<i>Acer palmatum</i> , <i>Berberis polyantha</i> , <i>Celtis sinensis</i> , <i>Lonicera ferdinandii</i> , <i>Magnolia kobus</i> , <i>Magnolia sieboldii</i>
IV	4	<i>Kolkwitzia amabilis</i> , <i>Hamamelis japonica</i> , <i>Cotoneaster wardii</i> , <i>Cotoneaster moupinensis</i>
V	–	–
VI	4	<i>Acer rufinerve</i> , <i>Cephalotaxus fortune</i> , <i>Evodia hupehensis</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Sophora davidii</i>

Таблица 2

Показатели скорости роста интродуцированных восточноазиатских видов растений

Виды	h трехлет. растений (см)	Темп роста
<i>Lonicera morrowii</i> , <i>Sambucus sieboldiana</i>	145,3 ± 1,5 – 150,4 ± 2,1	Быстрый
<i>Cerasus glandulosa</i> , <i>Cercidiphyllum japonica</i> , <i>Celtis sinensis</i> , <i>Cotoneaster zabeli</i> , <i>Cotoneaster foveolata</i> , <i>Gleditsia japonica</i> , <i>Kolkwitzia amabilis</i> , <i>Lonicera maackii</i> f. <i>podocarpa</i> , <i>Lonicera vesicaria</i> , <i>Magnolia kobus</i> , <i>Spiraea microgyna</i>	60,5 ± 0,3 – 85,6 ± 0,5	Средний
<i>Acer trifidum</i> , <i>Acer palmatum</i> , <i>Berberis polyantha</i> , <i>Cotoneaster divaricatus</i> , <i>Cotoneaster moupinensis</i> , <i>Ginkgo biloba</i> , <i>Lonicera demissa</i> , <i>Magnolia sieboldii</i>	37,3 ± 1,2 – 59 ± 0,4	
<i>Cotoneaster wardii</i> , <i>Hamamelis japonica</i> , <i>Lonicera ferdinandii</i>	23,6 ± 1,3 – 29 ± 0,3	Медленный
<i>Acer rufinerve</i> , <i>Cephalotaxus fortune</i> , <i>Evodia hupehensis</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Sophora davidii</i>	–	Росли один год, затем вымерзли

Развитие системы побегов у молодых растений

Вид	Ветвление	Кущение
Жизненная форма – дерево		
<i>Acer trifidum</i>	2-й год	–
<i>A. palmatum</i>	3-й год	–
<i>Celtis sinensis</i>	2-й год	–
<i>Cercidiphyllum japonica</i>	2-й год	–
<i>Ginkgo biloba</i>	3-й год	–
<i>Gleditsia japonica</i>	3-й год	–
<i>Magnolia kobus</i>	2-й год	–
<i>M. sieboldii</i>	2-й год	–
Жизненная форма – кустарник		
<i>Berberis polyantha</i>	2-й год	2-й год
<i>Cerasus glandulosa</i>	2-й год	2-й год
<i>Cotoneaster zabeli</i>	2-й год	2-й год
<i>C. divaricatus</i>	2-й год	3-й год
<i>C. foveolata</i>	2-й год	2-й год
<i>C. moupinensis</i>	2-й год	2-й год
<i>C. wardii</i>	2-й год	3-й год
<i>Hamamelis japonica</i>	2-й год	–
<i>Kolkwitzia amabilis</i>	2-й год	2-й год
<i>Lonicera maackii</i> <i>f. podocarpa</i>	1-й год	2-й год
<i>L. ferdinandii</i>	2-й год	2-й год
<i>L. demissa</i>	1-й год	1-й год
<i>L. morrowii</i>	1-й год	2-й год
<i>L. vesicaria</i>	2-й год	2-й год
<i>Sambucus sieboldiana</i>	2-й год	2-й год
<i>Spiraea microgyna</i>	1-й год	2-й год

Выводы

Восточноазиатские виды растений в условиях южного Приморья характеризуются средними темпами ростовых процессов на начальном этапе онтогенеза, благодаря чему происходит постепенная акклиматизация к новым условиям произрастания. Видовая специфичность определяет дифференцированность зимостойкости и скорости роста интродуцентов. Такое варьирование степени адаптации обусловлено как биологическими особенностями, так и микроклиматическими характеристиками места интродукции, – и этот фактор должен рассматриваться как один из значимых при планировании посадок.

Список литературы

1. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. М.: Наука, 2005. 586 с.
2. Смирнова А.Н., Пунегов А.Н., Зайнулина К.С. Восточноазиатские виды *Spiraea* L. и *Cotoneaster* Medik. на евро-

пейском северо-востоке (республика Коми) // Известия Самарского научного центра РАН. Самара, 2017. Т. 19. № 2–3. С. 550–555.

3. Мартынов Л.Г. Результаты интродукции древесных растений восточноазиатской флоры в ботаническом саду института биологии Коми НЦ // Известия Самарского научного центра РАН. 2017. Т. 18. № 2. С. 141–145.

4. Платонова Е.А., Ландратова А.С., Задоркина Е.А. Восточноазиатские элементы флоры в ботаническом саду Петрозаводского государственного университета // Hortus Botanicus. 2016. № 11 (11). С. 95–110.

5. Tokhtar V.K., Martynova N.A., Tokhtar L.A., Kornilov A.G. The results of introduction of East Asian origin flowering plants in the southwest of central Russian upland // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Science. 2016. Vol. 7. № 6. P. 3214–3221.

6. Hoffmann N., Leder B., Vor T. Growth analyses of East Asian tree species on a Noth Rhine – Westphalia site under climatic aspects // Forstarchiv. 2015. Vol. 86. № 5. P. 123–138.

7. Мальшева С.К., Горохова С.В. Дендрарий Горнотаежной станции как объект сохранения биоразнообразия // Аграрный вестник Приморья. 2017. № 4(8). С. 54–57.

8. Семенное размножение интродуцированных древесных растений. М.: Наука, 1970. 320 с.