НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия

Труды Международной научной конференции, посвященной
140-летию Сибирского ботанического сада
Томского государственного университета

Томск, 28–30 сентября 2020 г.

Томск
Издательство Томского государственного университета
2020

Методы индивидуального отбора растений при интродукции

Н.А. Демидова

*Федеральное бюджетное учреждение «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства»,
Архангельск, Россия, natalia.demidova@sevniilh-arh.ru*

Аннотация. Статья посвящена использованию методов индивидуального отбора растений при интродукции в условиях Европейского Севера России. Основным критерием отбора перспективных растений является высокая устойчивость сеянцев при зимовке. Связь зимостойкости с динамикой апикального роста побегов интродуцируемых растений уже в самом молодом возрасте вполне прослеживается и может быть использована при интродукционном отборе. Позднее, после вступления отобранных высокоустойчивых растений в генеративную стадию развития, отбор проводится по качеству плодов и обилию плодоношения.

Ключевые слова: интродукция, критерии отбора, зимостойкость, энергия роста, формирование годичного побега, Европейский Север России.

Methods of individual selection of plants during the introduction

N.A. Demidova

*Federal Budget Institution «Northern Research Institute of Forestry», Arkhangelsk, Russia,
natalia.demidova@sevniilh-arh.ru*

Abstract. The article focuses on the use of methods of individual selection of plants under introduction in the conditions of the European North of Russia. The main criterion for the selection of promising plants is the high resistance of seedlings during wintering. The relationship between the winter hardiness and dynamics of apical shoots growth of introduced plants at a very young age is quite traceable and can be used for introduction selection. Later, after ingoing of selected highly resistant plants into the generative stage of development, the selection is carried out according to the quality of the fruits and the abundance of fruiting.

Key words: introduction, selection criteria, winter hardiness, growth energy, annual shoot formation, European North of Russia.

Н.И. Вавилов (1987) указывал, что реализация той или селекционной программы определяется прежде всего наличием растений с нужными признаками в природе или культуре, возможностями привлечь их к работе, иначе говоря, определяется имеющимся в распоряжении исследователя селекционным фондом. Это абсолютно справедливо и по отношению к выполнению интродукционной программы.

Европейский Север России расположен в пределах двух климатических зон – субарктической и умеренной в Атлантико-Европейской климатической области – и испытывает, особенно зимой, сильное влияние Атлантического океана. Следствием этого влияния являются оттепели, которые бывают каждую зиму почти на всей территории региона. Такие зимние оттепели, а также высокий снеговой покров являются причиной сильного подопревания растений, особенно интродуцированных из континентальной, сибирской части ее ареала.

Исследования проводятся на территории дендрологического сада им. В.Н. Нилова Федерального бюджетного учреждения «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства» (ФБУ «СевНИИЛХ»). Дендрологический сад им. В.Н. Нилова был создан для проведения научных исследований в области интродукции и акклиматизации древесных растений на Европейский Север России и вовлечение их в хозяйственное использование. Дендросад расположен вблизи г. Архангельска, в северной подзоне тайги.

Привлечение к интродукции, как и к селекции, массового материала, приводило к тому, что образцы (как географические, так и, в особенности, из полученных нами семян в дендросаду, в том числе и от искусственного скрещивания) обычно были представлены большим количеством сеянцев, что предусматривало выбраковку значительной части растений в молодом возрасте, еще в посевном отделении. При этом основным критерием отбора перспективных растений была высокая устойчивость сеянцев при зи-

мовке. Позднее, после вступления отобранных высокоустойчивых растений в генеративную стадию развития, отбор проводился по качеству плодов и обилию плодоношения (Демидова, Нилов, 1988).

Изучение сезонной динамики апикального роста побегов показало (Нилов, 1987), что в Архангельске рост многих интродуцентов, по сравнению с местными видами, отличается большей продолжительностью, поздним окончанием, приуроченностью максимума прироста к переходу среднесуточной температуры воздуха через $+13-15^{\circ}\text{C}$. Прирост побегов интродуцентов за период интенсивного роста составляет 42–64 % от их общей длины, тогда как у местных видов, более рационально использующих короткий северный вегетационный период, эта величина равна 74–78 %.

С особенностями роста растений интродуцированных видов нередко в тесной связи находится их зимостойкость. Так, характер роста у зимостойкой в наших условиях черемухи виргинской (*Padus virginiana* (L.) Mill.) во многом соответствует ритму роста местной черемухи обыкновенной (*P. avium* Mill.): совпадение по срокам и продолжительности, «взрывное» начало, достаточно высокая интенсивность при сравнительно низких температурах. Наоборот, часто обмерзающая черемуха Маака (*Padus maackii* (Rupr.) Kom.) характеризуется более или менее «спокойным» ритмом роста, минимумы и максимумы которого в основном следуют колебаниям среднесуточной температуры. Растет она на 36 дней дольше местной черемухи обыкновенной.

Однако зависимость зимостойкости от характера ритмики сезонного развития и роста интродуцированных растений не всегда столь определена. Например, обычно рано заканчивающие рост различные виды боярышников имеют разную зимостойкость. Более того, боярышники страшный (*Crataegus horrida* Medik.) и приречный (*C. rivularis* Nutt.), заканчивающие рост на 15...20 дней раньше боярышника Максимова (*C. maximowiczii* C.K. Schneid.), значительно уступают ему в зимостойкости. Не всегда обнаруживается и корреляция зимостойкости вида с полнотой прохождения осенних фенофаз сезонного развития. Действительно, виды, завершающие вегетацию полным листопадом (боярышники Максимова (*C. maximowiczii* C.K. Schneid.), зеленомязый (*C. chlorosarca* Maxim.), кроваво-красный (*C. sanguinea* Pall.)) являются и наиболее зимостойкими. Однако у боярышника Дугласа (*C. douglasii* Lindl.), отличающегося почти полным отсутствием осенних фенофаз (коэффициент прохождения осенних фенофаз К.п.о.ф.ф = 0,2), зимостойкость все же выше, чем у боярышников Арнольда (*C. arnoldiana* Sarg.) или расставленнолистного (*C. remotilobata* Raik. ex Pop.), у которых К.п.о.ф.ф соответственно равен 1,4 и 0,8.

Документально установленные факты изменения ритма сезонного развития и повышения зимостойкости с возрастом у растений ряда видов боярышника и рябины (Лапин, Сиднева, 1968, 1971) имеют очень большое значение для теории и практики интродукции растений и заставляют интродукторов терпеливо относиться к испытанию новых видов, которые в молодом возрасте кажутся неперспективными.

Тем не менее, связь зимостойкости с динамикой апикального роста побегов интродуцируемых растений уже в самом молодом возрасте вполне прослеживается и может быть использована при интродукционном отборе. Мы использовали косвенные признаки, коррелятивно связанные с зимостойкостью растений и устойчивостью их к выпреванию.

а) Энергия роста семян. Этот признак использовался уже при первом отборе, на 25–30-й день после появления всходов, когда выбраковывались отстающие в росте сеянцы (кроме растений с выраженными отклонениями по фенотипу) с оставлением примерно 20 % лучших из них по энергии роста. В дальнейшем этот признак в виде показателя высоты растений к концу первого сезона роста (Н, см) использовался для оценки сеянцев по комплексу признаков.

б) Скорость формирования длины годичного побега. Известно, что степень обмерзания годичных побегов (зимостойкость) растений во многом определяется сроками завершения роста. Долгорастущие побеги обычно повреждаются зимними холодами, причем обмерзает та часть побега, которая сформировалась незадолго до окончания вегетационного периода, поскольку в ней не успели завершиться физиологические процессы подготовки к зимовке. Нами было установлено, что окончание роста побегов многих интродуцентов, в частности облепихи (*Hippophae rhamnoides* L.), в условиях Европейского Севера обусловлено, в основном, фактором тепла и не отражает внутрипопуляционных и индивидуальных особенностей растений. Данное положение также было подтверждено в опытах по выращиванию сеянцев облепихи в контролируемых условиях (Demidova, Eriksson, 2018). При завершении роста побегов в одни и те же сроки, формирование их длины в течение сезона происходит неодинаково. Это выражается

в разных сроках формирования определенной части длины побега (50 %, 755 и т.д.) или в различной сформированности длины побега (% от итоговой) на определенную дату. Выявлено, что скорость формирования побега неодинакова как у разных образцов, так и у растений одного образца.

То, что облепиха прекращает свой рост только за счет понижения температуры контрастирует с реакцией большинства древесных растений на длину светового дня (Jonsson, Eriksson, 1989). Северным популяциям растений требуются более короткие ночи для закладки почек и прекращения роста.

Изучение особенностей формирования длины побега показало, что у облепихи линейный рост побегов хорошо аппроксимируется логистической кривой. При этом величина параметров, характеризующих наклон и точки перегиба логисты, зависит от погодных условий сезона роста, а в определенный сезон — изменяется в связи с генетическими особенностями растений данного образца. Со скоростью формирования длины побегов (а именно со временем окончания их интенсивного роста) находится в обратной коррелятивной зависимости их зимостойкость, степень их обмерзания при зимовке. Использование этого показателя для прогнозирования степени устойчивости обмерзанию осуществлялось при втором отборе в конце первого сезона выращивания сеянцев.

в) Оценка растений по степени подопревания корневых систем. По величине отпада растений при первой зимовке можно лишь оценить по этому признаку изучаемые образцы в целом. Однако, подопревание корневых систем не всегда сопровождается летальным исходом в последующий вегетационный сезон, гибель растений может произойти после неоднократных повреждений в последующие годы. Поэтому оценка степени повреждаемости корневых систем, вернее, ее прогноз по объективным показателям, — представляется чрезвычайно важным. Таким объективным показателем может служить способность растений восстанавливать удаленную надземную часть. Растения с неповрежденной и слабоповрежденной корневой системой в следующий сезон легко ее восстанавливают, растения с поврежденной корневой системой, как правило, растут слабо. Высота сеянцев спустя сезон после обрезки обычно значительно меньше первоначальной. Поэтому оценка и отбор сеянцев по признаку устойчивости к выпреванию корневых систем проводились по величине показателя отношения высоты сеянца в конце сезона, срезанного предшествующей весной «на пень», к его высоте в первый сезон, то есть по способности растений восстанавливать удаленную надземную часть. Отбирались растения с максимальной величиной этого показателя — третий отбор в конце второго года выращивания сеянцев.

Количество отбираемых при втором, третьем, а также при селекционном (по качеству плодов) отборах растений во многом определяется степенью генетического (внутрипопуляционного) разнообразия изучаемых образцов, которая устанавливалась с использованием показателей Л.А. Животовского (1980), оценивающих среднее число морф и долю редких морф в образце. В качестве признаков для оценки генетического разнообразия образцов полусибсовой и сибсовой облепихи принимали результаты двухлетних наблюдений по формированию длины побегов и по восстановлению надземной части. На примере облепихи выявлено, что генетическая неоднородность гибридных семей по селективируемым признакам во многом обусловлена генотипами отцовских растений. В дальнейшем были найдены лучшие растения — опылители, в частности из финской популяции облепихи, для последующей селекционной работы.

ЛИТЕРАТУРА

- Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Л.: Наука, 1987. 256 с.
- Демидова Н.А., Нилов В.Н. Использование методов селекции при интродукции облепихи на Европейский Север // Биология, селекция и агротехника облепихи. Горький, 1988. С. 51–63.
- Животовский Л.А. Показатель внутрипопуляционного разнообразия // Общая биология. 1980. № 6. С. 828–836.
- Лапин П.И., Сиднева С.В. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии // Бюллетень ГБС АН СССР. 1968. Вып. 69. С. 14–21.
- Лапин П.И., Сиднева С.В. Сезонный ритм развития у видов рода *Sorbus* при интродукции // Бюллетень ГБС АН СССР. 1971. Вып. 79. С. 3–9.
- Нилов В.Н. Интродукция облепихи на Европейском Севере и ее селекционный фонд в дендрологическом саду Архангельского института леса и лесохимии // Биология, селекция и агротехника плодовых ягодных культур: сб. науч. тр. Горький: ГСХИ, 1987. С. 34–39.
- Demidova N., Eriksson G. Genetic variation in growth characteristics of *Hippophae rhamnoides* L. grown under controlled conditions // Лесной журнал. 2018. № 5. С. 26–37.
- Jonsson A., Eriksson G. Review of genetic studies of some important traits in the genera *Acer*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Prunus*, *Quercus* and *Ulmus* // Research Notes. Uppsala. 1989. № 44. 50 p.