

9. Lju Mjej, Li Zhujczjun', Lju Minjuan'. Issledovanie processa regeneracionnogo razvitija kornej u *Gentiana manshurica* Kitag // Vestnik Harbin. ped. un-ta. – 1991. – № 4. – S. 74–77.
10. Guan' Jan, Van Chjen', Van E. Dinamika jekstrakta kornja gorechavki i sodержaniya rastvorimogo sahara podzemnyh organov *Gentiana scabra* Bunge // Issledovanie rastenij. – 2004. – № 24 (3). – S. 366–368.
11. Lju Minjuan'. Biologicheskie karakteristiki gorechavki i ee primenenie v proizvodstve // Vestnik Harbin. ped. un-ta. – 1977. – № 1. – S. 98–103.
12. Chjen' Lichun', Van Jasin', Li Djecjan'. Issledovanie racional'nogo metoda posadki gorechavki i roli solncezashhitnoj seti // Vestnik Shjen'janskogo universiteta. – 2000. – № 12 (2). – S. 18–21.



УДК 630.23

Е.А. Усова

РОСТ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ВИДОВ В ДЕНДРАРИИ СИБГУ

Е.А. Усова

THE GROWTH OF FAR EAST TYPES IN SIBSU'S TREE NURSERY

Усова Е.А. – канд. с.-х. наук, доц. каф. селекции и озеленения Сибирского государственного университета науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнева, г. Красноярск. E-mail: EAUsova79@mail.ru

Usova E.A. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Selection and Gardening, Siberian State University of Science and Technologies named after Acad. M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk. E-mail: EAUsova79@mail.ru

Цель работы – изучение фенотипической изменчивости биометрических показателей дальневосточных интродуцентов, таких как абрикос маньчжурский, бархат амурский, клен Гиннала, липы амурская и маньчжурская. Привлечение новых (инорайонных) видов способствует обогащению арборифлоры и позволяет повысить эффективность формируемых урбаноэкосистем в конкретных экологических условиях. Исследования проводились в дендрарии Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, который расположен в зеленой зоне г. Красноярска, согласно лесорастительному районированию, на стыке Чулымско-Кетского южнотаежного района темнохвойных лесов и Восточно-Саянского горнотаежного района сосново-кедрово-пихтовых лесов. Выбор данных видов обусловлен перспективностью их введения в культуру, адаптационной устойчивостью в данных условиях. Также известно, что растения дальневосточной флоры ценятся за быстроту роста, высо-

кие эстетические и санитарно-гигиенические свойства. В качестве фенотипических показателей индивидуальной изменчивости растений были выбраны высота, диаметр ствола, кроны, определяемые у каждого растения в биогруппе. У некоторых растений была изучена эндогенная изменчивость по размерам листовых пластинок. Установлено, что для основных биометрических показателей интродуцентов характерны средний и высокий уровни изменчивости признаков. Выявлено, что большинство видов находится в характерной для них жизненной форме и имеет биометрические показатели, типичные для данных растений. Приведены виды, которые достигают таких же размеров, как и в естественных условиях. Отселектированные биогруппы, отличающиеся в данных экологических условиях лучшим ростом, перспективны для размножения с целью пополнения коллекции дендрария и других пунктов интродукции.

Ключевые слова: интродуценты, высота, диаметр растений, дендрарий.

The work purpose is studying phenotypic variability of biometric indicators of Far East introduced species, such as Manchurian apricot, Amur cork tree, Ginnal's maple, Amur and Manchurian lindens. Attracting new (foreign regional) species contributes to the enrichment of arbor flora and improves the efficiency of generated urban ecosystems, acts in specific environmental conditions. The researches were conducted in a tree nursery of Siberian State University of Science and Technologies named after academician M.F. Reshetnev located in a green zone of Krasnoyarsk, according to forest vegetation division into districts, on the joint of the Chulymo-Ketsky South taiga region of dark-coniferous forests and the East Sayansk mountain and taiga region of the pine and cedar and fir woods. The choice of these types is caused by the prospects of their introduction to culture, adaptation stability in these conditions. It is also known that the plants of Far Eastern flora are valued for fast growth, high aesthetic and sanitary and hygienic properties. As phenotypic indicators of individual variability of plants height, the diameter of the trunk, crown defined at each plant in biogroup were chosen. At some plants endogenous variability by the sizes of leaf plates was studied. It is established that for the main biometric indicators of introduced species average and high levels of variability of signs are characteristic. It is revealed that the majority of types is in vital form, characteristic for them, and has biometric indicators typical for these plants. The types which reach the same sizes as in natural conditions are given. Biological groups having the best growth in these ecological conditions, perspective for the reproduction for the purpose of replenishment of the collection of a tree nursery and other points of introduction are selected.

Keywords: *introduced varieties, height, plant diameter, arboretum.*

Введение. Изучение изменчивости растений является главной задачей при переносе их в новые условия произрастания. Создание коллекций интродуцированных видов имеет особое значение еще и потому, что с увеличением антропогенной нагрузки происходит исчезновение многих ценных видов. Некоторые интродуцированные виды в местных условиях урбанизированной

среды оказываются более устойчивыми и долговечными, чем местные; их использование обеспечивает существенное повышение эстетических и санитарно-гигиенических свойств озеленительных посадок. В основе интродукционных исследований лежит познание закономерностей формо- и видообразования, наследственности, изменчивости, экологии интродуцированных растений. Основным направлением селекционной работы по сохранению генетического фонда является изучение фенотипического разнообразия исходного материала [1–4].

Цель и задачи исследований. Селекционная оценка дальневосточных видов деревьев и кустарников с учетом эндогенной и индивидуальной изменчивости, анализ интенсивности роста, размерных характеристик листьев растений.

Объекты и методы исследований. В качестве фенотипических показателей индивидуальной изменчивости растений были выбраны высота, диаметр ствола, кроны, определяемые у каждого растения в биогруппе. Исследуемые биогруппы произрастают в различных маточных отделениях дендрария (А, В, С, Д). Диаметр ствола у деревьев измеряли на высоте 1,3 м; у кустарников – на высоте 20 см от поверхности почвы; диаметр кроны – в двух направлениях, с определением среднего значения. Для изучения эндогенной изменчивости растений измеряли длину, ширину листовых пластинок.

Полученные результаты обработаны статистически. Для оценки степени изменчивости изучаемого признака использовали шкалу С.А. Мамаева, согласно которой уровень изменчивости устанавливали по значению коэффициента вариации (V %) [5–7].

Результаты исследований и их обсуждение. В биогруппах абрикоса маньчжурского (табл. 1) высота растений варьирует незначительно – 14,0–14,4 % при средних значениях 4,3–5,6 м. Высокая изменчивость диаметра ствола выявлена в биогруппе С1 (30,3 %). Диаметр кроны в биогруппах Д1875 и С1 подвержен изменчивости в меньшей степени: коэффициент варьирования составляет 9,2–15,3 %. Наибольшей высоты достигают экземпляры № 2, 3, 6 в

био группе С1. В естественных условиях произрастания (Приморский край, Китай, Корея) деревья абрикоса маньчжурского значительно превосходят деревья в дендрарии СибГУ и достигают 17 м в высоту, диаметр ствола – до 45 см [1]. Состояние листовых пластинок растений является довольно надежным индикатором, свидетельствующим об общей реакции растений на экологические условия [3, 5]. Длина листовой пластинки у экземпляров Д1875-1 и С 1-2 находится в пределах от 4,3 до 8,3 см (табл. 2), при средних

значениях 5,6 (С1-2) – 7,2 (Д1875-1) см. Ширина листовой пластинки у Д1875-1 в 1,7 раза превышает данный показатель у растения С1-2 (табл. 2). Изменчивость листьев в кроне дерева не связана с генетической гетерогенностью и вызвана различиями в питании отдельных ветвей, побегов и листьев, в степени освещенности, а также другими микроклиматическими особенностями в пределах дерева; различиями в онтогенетическом возрасте побегов и особенно листьев; повреждениями листьев заморозками [3].

Таблица 1

Биометрические показатели интродуцентов в различных отделениях дендрария

Вид	Номер образца в био-группе	Показатель	min	max	\bar{X}	$\pm m$	V, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Абрикос маньчжурский (<i>Armeniaca mandschurica</i> Maxim.)	Д 1875	Н, м	3,5	5,0	4,3	0,16	14,0
		D, см	5,5	10,0	7,5	0,43	22,1
		Р, м	2,5	4,0	3,5	0,14	15,3
	С 1	Н, м	5,0	7,5	5,6	0,25	14,4
		D, см	8,5	20,0	12,0	1,15	30,3
		Р, м	3,5	4,0	3,7	0,11	9,25
Бархат амурский (<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.)	А 596	Н, м	5,0	8,0	6,7	0,20	15,2
		D, см	10,0	15,0	12,8	0,32	12,4
		Р, м	3,0	4,0	3,5	0,07	11,1
	С 4	Н, м	4,5	6,5	5,2	0,12	12,0
		D, см	8,0	15,0	11,3	0,41	18,7
		Р, м	3,0	4,0	3,2	0,05	9,2
	В 356	Н, м	2,3	5,0	3,0	0,31	32,1
		D, см	5,0	12,0	8,8	0,67	23,9
		Р, м	2,5	4,0	3,1	0,16	16,8
Клен Гиннала (<i>Acer ginnala</i> Maxim.)	А 595	Н, м	1,7	3,6	2,7	0,27	23,9
		D, см	6,0	10,0	7,4	0,25	13,9
		Р, м	2,5	4,0	3,3	0,09	12,2
	В 203	Н, м	1,3	3,0	2,0	0,45	51,6
		D, см	0,8	1,5	1,2	0,05	18,6
		Р, м	1,4	2,3	1,9	0,07	16,3
	С 18	Н, м	1,5	3,8	2,5	0,26	24,7
		D, см	3,0	12,0	7,6	0,51	28,5
		Р, м	1,7	4,0	2,9	0,17	25,4
	Д 454	Н, м	1,3	3,2	2,2	0,31	19,2
		D, см	5,0	8,0	6,7	0,46	18,2
		Р, м	2,0	3,5	3,0	0,21	17,9

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Липа амурская (<i>Tilia amurensis</i> Rupr.)	С 23	Н, м	10,0	12,0	10,8	0,15	7,1
		D, см	12,0	16,5	14,2	0,26	9,2
		P, м	3,0	5,0	4,0	0,14	17,1
Липа маньчжурская (<i>Tilia mandshurica</i> Rupr.)	Д 1002	Н, м	7,5	9,0	8,4	0,16	7,3
		D, см	15,5	20,0	17,6	0,37	8,1
		P, м	3,0	5,0	4,2	0,15	14,1
	Д 12424	Н, м	5,0	9,0	7,1	0,37	20,1
		D, см	16,0	20,0	17,9	0,31	6,7
		P, м	2,5	4,0	3,4	0,11	12,7

Примечание. Н – высота ствола, D – диаметр ствола, P – диаметр кроны.

Таблица 2

Показатели по длине, ширине листа (листочка), см

Вид	Шифр экземпляра	min	max	X	± m	V, %	t _ф
По длине листа (листочка)							
Абрикос маньчжурский (<i>Armeniaca mands- hurica</i> Maxim.)	Д 1875-1	6,1	8,3	7,2	0,13	10,0	7,76
	С 1-3	4,3	6,7	5,6	0,16	16,1	
Бархат амурский (<i>Phellodendron amurensis</i> Rupr.)	А 596 - 1	6,0	12,0	9,5	0,38	22,2	6,66
	С 4 - 1	5,5	8,8	6,7	0,18	14,7	
Клен Гиннала (<i>Acer ginnala</i> Maxim.)	В 203 - 1	5,7	9,0	7,5	0,25	18,1	1,30
	Д 454 - 1	5,6	8,2	7,1	0,18	13,5	
По ширине листа (листочка)							
Абрикос маньчжурский (<i>Armeniaca mands- hurica</i> Maxim.)	Д 1875-1	4,3	6,0	5,3	0,11	11,7	14,1
	С 1-3	2,5	4,0	3,3	0,09	15,8	
Бархат амурский (<i>Phellodendron amurensis</i> Rupr.)	А 596 - 1	3,5	4,0	3,8	0,03	5,4	1,05
	С 4 - 1	3,0	4,5	3,7	0,09	13,8	
Клен Гиннала (<i>Acer ginnala</i> Maxim.)	В 203 - 1	3,0	6,0	4,4	0,16	20,2	3,60
	Д 454 - 1	2,7	11,3	6,6	0,59	49,6	

Из таблицы 1 видно, что высота бархата амурского варьирует в биогруппах от 2,3 до 8,0 м при средних значениях 3,0–6,7 м. Наибольших размеров достигают растения биогруппы А596, превосходя остальные по высоте в среднем на 22,4–55,2 %. Уровень изменчивости по высоте в биогруппах А596 и С4 составляет соответственно 15,2–12,0 %. Диаметр ствола биогрупп колеблется от 5,0 до 15 см при коэффициенте варьирования 23,9–18,7 %. По диаметру кроны биогруппа А596 превышает биогруппу В356 в 1,2 раза. В естественном ареале (Дальний Восток, Северо-Восточный Китай, Корея) высота бархата амурского достигает 32 м, диаметр ствола –

до 80 см. Длина листьев экземпляра А596-1 в среднем на 41,7 % выше, чем у С4-1 (табл. 2). Коэффициенты варьирования по длине листа – от среднего до высокого; по ширине – от низкого (А596-1) до среднего (С4-1). Клен Гиннала был обследован в четырех биогруппах 35–40-летнего возраста. Растения в трех биогруппах (А595, С18, Д454) различаются по высоте незначительно. Высокий коэффициент изменчивости по высоте выявлен в биогруппе В203 (51,6 %). Экземпляр, достигающий максимальной высоты (3,8 м), имеется в биогруппе С18 (см. табл. 1), что является максимумом для этого вида и соответствует средней высоте в естественных

условиях (Дальний Восток, Амурская область, Хабаровский и Приморский края). Наибольший уровень варьирования по диаметру ствола и кроны наблюдается в биогруппе С18 (28,5–25,4 %). По ширине листа Д454-1 превышает В203-1 в 1,5 раза (табл. 2). Клен Гиннала в озеленительных посадках г. Красноярска не подмерзает и успешно адаптируется [2, 3].

Липа амурская (С23) в дендрарии СибГУ достигает в высоту 12 м. Уровень варьирования по высоте низкий – 7,1 %, по диаметру ствола и кроны он составляет 9,2–17,1 %. В естественных условиях (Дальний Восток, Северо-Восточный Китай) липа амурская достигает 30 м в высоту, диаметр ствола – до 2 м [1].

Высота липы маньчжурской в биогруппах Д 12424 и Д 1002 (см. табл. 1) варьирует от 5,0 до 9,0 м при средних значениях 7,1–8,4 м. Диаметр ствола биогрупп колеблется от 15,5 до 20,0 см при низком уровне варьирования (6,7–8,1 %). По диаметру кроны биогруппа Д1002 превышает биогруппу Д12424 на 23,5 %. По диаметру ствола различия незначительны. На Дальнем Востоке, в Китае, Корее деревья липы маньчжурской достигают 20 м в высоту.

Выводы. Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что дальневосточные виды в дендрарии находятся в хорошем состоянии, имеют характерную для них жизненную форму и биометрические показатели, типичные для данного возрастного периода. Клен Гиннала имеет такую же высоту, как и в природных условиях. Остальные виды уступают по своим размерам растениям, произрастающим в естественных условиях и других пунктах интродукции, но при этом они хорошо адаптировались в дендрарии и имеют присущую для них жизненную форму. Установлено, что для основных биометрических показателей интродуцентов характерны средний и высокий уровни изменчивости признаков. Это имеет большое значение, так как известно, что высокая индивидуальная изменчивость предполагает наличие значительных генотипических различий между особями, обеспечивая возможность проявления адаптации за пределами ареала.

Литература

1. Булыгин Н.Е., Ярмишко В.Т. Дендрология. – М.: Лесн. пром-сть, 2001. – 528 с.

2. Встовская Т.Н., Коропачинский И.Ю. Древесные растения Центрального сибирского ботанического сада. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 235 с.
3. Коропачинский И.Ю., Горбунов А.Б. Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири. – Новосибирск: Гео, 2013. – 142 с.
4. Лапин П.И. Интродукция растений. – М., 1986. – Вып. 141. – С. 3–8.
5. Лобанов Г.А. Программа и методика сортоизучения плодовых и ягодных, орехоплодных культур. – Мичуринский: Изд-во ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина, 1973. – 495 с.
6. Царев А.П., Погиба С.П., Тренин В.В. Селекция и репродукция лесных древесных пород. – М.: Логос, 2002. – 520 с.
7. Чаховский А.А. Эколого-биологические основы интродукции древесных растений (покрытосеменные) в Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1991. – 224 с.

Literatura

1. Bulygin N.E., Jarmishko V.T. Dendrologija. – M.: Lesn. prom-st', 2001. – 528 s.
2. Vstovskaja T.N., Koropachinskij I.Ju. Drevesnye rastenija Central'nogo sibirskogo botanicheskogo sada. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2005. – 235 s.
3. Koropachinskij I.Ju., Gorbunov A.B. Introdukcija netradicionnyh plodovyh, jagodnyh i ovoshhnyh rastenij v Zapadnoj Sibiri. – Novosibirsk: Geo, 2013. – 142 s.
4. Lapin P.I. Introdukcija rastenij. – M., 1986. – Vyp. 141. – S. 3–8.
5. Lobanov G.A. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh i jagodnyh, orehoplodnyh kul'tur. – Michurinskij: Izd-vo VNIi sadovodstva im. I.V. Michurina, 1973. – 495 s.
6. Carev A.P., Pogiba S.P., Trenin V.V. Selekcija i reprodukcija lesnyh drevesnyh porod. – M.: Logos, 2002. – 520 s.
7. Chahovskij A.A. Jekologo-biologicheskie osnovy introdukcii drevesnyh rastenij (pokrytosemennye) v Belorussii. – Minsk: Nauka i tehnika, 1991. – 224 s.