

ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО (*JUGLANS MANDSHURICA*) В ДЕНДРАРИИ СИБГУ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЕВА

Е.А. Усова

PHENOTYPICAL VARIABILITY OF *JUGLANS MANDSHURICA* TREES IN THE ARBORETUM OF SIBERIAN STATE UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY NAMED AFTER ACADEMICIAN M.F. RESHETNEV

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

В статье представлена изменчивость маточных деревьев ореха маньчжурского по биометрическим показателям в дендрарии Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, который расположен в зеленой зоне города Красноярска. Климат района суровый, с большими годовыми и суточными колебаниями температур. Исследуемые биогруппы произрастают в различных маточных отделениях дендрария. Возраст растений колеблется от 32 до 48 лет. В качестве фенотипических показателей индивидуальной изменчивости растений были выбраны высота, диаметр ствола, кроны, определяемые у каждого растения в биогруппе. Для оценки степени изменчивости изучаемого признака использовали шкалу С.А. Мамаева. Выделены биогруппы и экземпляры, отличающиеся лучшим ростом. Установлено, что максимальных размеров достигают экземпляры в отделении «В». Также проведено сравнение с ростом растений в естественных условиях и в других пунктах интродукции (дендрарии г. Абакана, Омска, Новосибирска). Для определения урожайности использовали метод модельных ветвей. Приведены года, в которые орех наиболее обильно плодоносил, а также года с низкой степенью урожайности растений. Определялось число плодоносящих деревьев в биогруппах. В результате проведенных исследований было установлено, что для основных биометрических показателей характерны уровни изменчивости от низкого до высокого. При проведении анализа роста ореха маньчжурского в других пунктах интродукции было установлено, что растения ореха в дендрарии СибГУ несколько уступают по высоте и другим биометрическим показателям растений в дендрариях Омска, Новосибирска.

Ключевые слова: орех маньчжурский, плодоношение, высота, диаметр растения, дендрарий.

In the study the variability of uterine trees of Manchurian nut on biometric indicators in the arboretum of the Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev which is located in a green zone of Krasnoyarsk. The climate of the area is severe, with big annual and daily fluctuations of temperatures. Studied biogroups grow in various uterine offices of the arboretum. The age of the plants fluctuates from 32 to 48 years. As phenotypic indicators of individual variability of plants the height, diameter of the trunk, crown, determined in each plant of biogroup were selected. For the assessment of the degree of variability of studied sign S.A. Mamayev's scale was used. The biogroups and copies characterized by the best growth were allocated. It was established that the maximum sizes reached copies in office "In". The comparison with the growth of plants under natural conditions and in other points of introduction (arboretum of Abakan, Omsk, Novosibirsk) was also carried out. For the determination of productivity the method of model branches was used. The years in which the nut most plentifully fructified, and also the years with low degree of productivity of plants are given. The number of fructifying trees in biogroups was defined. As a result of conducted researches it was established that for the main biometric indicators variability levels from low to high were typical. When carrying out the analysis of growth of Manchurian nut in other points of introduction it was established that nut plants in the arboretum of Siberian State University of Science and Technology named after academician M.F. Reshetnev not much concede in height and other biometric indicators of the plants from tree nurseries of Omsk, Novosibirsk.

Keywords: Manchurian nut, fructification, height, plant diameter, arboretum.

Введение. Орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.) растет в Восточной Азии, Корею, Северном Китае, на Дальнем Востоке, преиму-

щественно в хвойно-широколиственных лесах, по долинам рек, не поднимаясь выше 600 м над уровнем моря. Он предпочитает аллювиальные или делювиальные глубокие рыхлые почвы с близким залеганием проточных грунтовых вод. Обычно достигает 27–29 м высоты и 60–70 (до 100) см в диаметре. До 90 лет растет быстро, затем прирост сокращается. Живет 200–250 лет [2]. Маньчжурский орех светолюбив, однако мирится с затенением. Влаголюбив и чувствителен к засухе. Может расти на серых лесных почвах, но предпочитает плодородные и дренированные. Обладает мощной стержневой корневой системой, позволяющей противиться сильным ветрам. Относительно газо- и дымоустойчив.

Цель и задачи исследований. Изучение фенотипической изменчивости деревьев ореха маньчжурского по биометрическим показателям (высота, диаметр ствола, диаметр кроны); анализ плодоношения растений по годам и сравнение роста ореха в условиях дендрария с данными других интродукционных пунктов.

Объекты и методы исследований. В программу исследований входила селекционная оценка деревьев ореха маньчжурского, произрастающего в зеленой зоне города Красноярска (дендрарий СибГУ им. М.Ф. Решетнева). 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). Биометрические показатели (высота, диаметр ствола, кроны) у всех растений в биогруппах определяли по методике Г.А. Лобанова [6]. Диаметр ствола у деревьев измеряли на высоте 1,3 м; диаметр кроны – в двух направлениях с определением среднего значения. Для определения урожайности использовали метод модельных ветвей (который заключается в том, что плоды подсчитывают только на модельных ветвях, средних для данного дерева) и одновременно определяли количество плодоносящих ветвей на

дереве. Перемножая среднее количество плодов на модельных ветвях на количество плодоносящих ветвей, получали урожайность. Затем определяли среднее количество плодов на дереве в биогруппе.

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

Результаты исследований и их обсуждение. В дендрарии СибГУ имеются образцы ореха маньчжурского 32–48-летнего возраста. Нами проанализированы биометрические показатели и плодоношение пяти образцов в трех отделениях (табл. 1). На основе селекционной оценки можно сохранить и размножить семенным путем ценные экземпляры, учитывая, что в ряду семенных поколений происходит появление перспективных форм, приспособленных к новым условиям существования, что указывает на значимость маточного коллекционного фонда плодовых и декоративных растений.

Высота исследуемых растений находится в пределах от 3,2 до 12,0 м при средних значениях 4,2–8,4 м. Наибольшую высоту имеют биогруппы, произрастающие в отделении «В» (№ 436, № 316), где некоторые особи достигают высоты 12 м. Коэффициенты варьирования признака – от низкого до высокого (10,5–33,3 %). Различия между биогруппами, оцениваемое t -критерием на 5%-м уровне значимости, недостоверно (0,51). В Ботаническом саду г. Абакана (см. табл. 1) растения 22-летнего ореха маньчжурского достигают 5,8 метра в высоту, максимальный диаметр ствола – 9,0 см; в дендропарке г. Омска в 25 лет – 15 м в высоту и 19 см в диаметре ствола; в ЦСБС г.Новосибирска в 26 лет – 15 м в высоту [2, 5]. Сравнивая данные этих пунктов, можно увидеть, что как по высоте, так и по диаметру ствола деревья ореха маньчжурского в дендрарии СибГУ несколько уступают по этим показателям растениям г. Новосибирска, Омска.

Таблица 1

Показатели роста ореха маньчжурского в дендрарии СибГУ и других пунктах интродукции

Пункт интродукции	Возраст растений, лет	Максимальная высота, м	Максимальный диаметр ствола, см
Дендрарий СибГУ (г. Красноярск)	40	12,0	17,0
Центральный сибирский ботанический сад (г.Новосибирск)	26	15,0	18,0
Дендропарк (г. Омск)	25	15,0	19,0
Ботанический сад НИИ аграрных проблем Хакасии СО РАН (г.Абакан)	22	5,8	9,0

В отделении «А» дендрария СибГУ высота ореха маньчжурского (№ 642) на 19 % ниже, чем в отделении «В» у образца № 316 того же возраста, но на 38 % больше в сравнении с биогруппой Д 160. Это, вероятней всего, связано с микроклиматическими условиями произрастания.

В отделении «Д» имеются биогруппы разного биологического возраста (32 и 43 года) одинаковой высоты, но заметно уступающие растениям в отделении «В» (в 1,8–2,0 раза). Уровень изменчивости у них также ниже. Сравнение с образцом В 316, имеющим наибольшую высоту, показало, что различия достоверны ($t_{ф1} = 8,40-11,41$).

Диаметр ствола растений варьирует от 4 до 17 см при средних значениях 5,0–13,6 см. Наиболь-

ший диаметр имеют биогруппы В 436, В 316: в 1,2–2,7 раза больше в сравнении с другими. Изменчивость признака находится на среднем уровне, у образца В 436 – высоком. Различия между биогруппами, произрастающими в одном отделении, недостоверны – 1,77; 1,21. Растения в отделении «Д» уступают образцам отделения «В» – в 2,3–2,7 раза, хотя биогруппы Д 160 и В 316 имеют почти одинаковый возраст.

Диаметр кроны исследуемых растений достигает 2,0–5,0 м. Соответственно, наибольший диаметр – в биогруппе В 436, но достоверность различий подтверждается только с растениями образца А 642. Коэффициент варьирования признака – от низкого до высокого.

Таблица 2

Показатели ореха маньчжурского

Шифр (номер растения в отделении)	Возраст, лет	Лимиты	\bar{x}	+m	V, %	$t_{ф1}$	$t_{ф2}$
Высота, м							
Д 160	43	3,2–5,0	4,2	0,37	19,5	8,40	0,51
Д 6575	32	4,6–5,2	4,4	0,12	10,5	11,41	
В 436	41	4,3–12,0	7,9	0,93	33,3	0,51	0,51
В 316	44	7,5–10,4	8,4	0,33	10,9	-	
А 642	48	4,5–8,5	6,8	0,34	19,6	3,33	-
Диаметр ствола, см							
Д 160	43	4–6	5,0	0,40	17,8	10,50	1,77
Д 6575	32	5–6	5,8	0,20	13,4	10,40	
В 436	41	8–17	11,7	1,40	33,3	1,21	1,21
В 316	44	10–16	13,6	0,72	14,8	-	
А 642	48	8–12	9,7	0,36	14,5	4,81	-
Диаметр кроны, м							
Д 160	43	3,1 - 4,0	3,8	0,08	5,0	1,18	1,11
Д 6575	32	3,0 - 4,2	3,7	0,05	4,9	1,39	
В 436	41	2,3 - 5,0	4,4	0,50	31,6	-	2,00
В 316	44	2,0 - 4,7	3,1	0,42	38,1	1,99	
А 642	48	2,2 - 3,4	2,5	0,07	11,2	3,76	-

Примечание: $t_{ф1}$ – достоверность различий с наибольшим значением; $t_{ф2}$ – достоверность различий в пределах отделения.

В 2016 году почти все биогруппы плодоносили, при среднем числе плодов на одном растении от 14 шт. (Д 160) до 28 шт. (В 316); в 2004 году – от 16 шт. (Д 6575) до 26 шт. (В 436). В 2017 году деревья ореха не плодоносили, так как интенсивность

плодоношения во многом зависит от факторов внешней среды в период заложения и формирования генеративных органов. В таблице 3 приведен процент плодоносящих растений в биогруппах.

Число плодоносящих растений в биогруппах ореха маньчжурского (2014–2016 гг.), %

Биогруппа	2014	2015	2016
Д160	18	67	70
В436	80	73	73
А642	80	90	80

Растения плодоносят ежегодно, за исключением лет, когда распускающиеся листья и цветки повреждаются поздними весенними заморозками. Экземпляр ореха маньчжурского в отделении «С» (№ 26), имеющий высоту 11 м, диаметр ствола 20 см, кроны – 4,5 м, сформировал в 1995, 2004, 2010, 2015 гг. по 160–400 плодов.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что для основных биометрических показателей характерны уровни изменчивости от низкого до высокого. Выявлено, что максимальных размеров достигают растения ореха в отделении «В». При сравнении полученных данных с материалами других интродукционных пунктов видно, что растения ореха маньчжурского в дендрарии СибГУ несколько уступают по высоте и другим биометрическим показателям особям в дендрариях Омска, Новосибирска [1–4]. При этом растения находятся в присущей для их возраста жизненной форме и почти ежегодно плодоносят. Это говорит об успешной интродукции растений, так как плодоношение является итоговым выражением всей жизнедеятельности растений [7–9]. На основе изучения особенностей плодоношения предоставляется возможность глубже познать биологию интродуцированных растений и процесс их адаптации к новым условиям. Изучение фенотипической изменчивости плодоношения и размножения лучших особей способствует сохранению и пополнению коллекции дендрария и других пунктов интродукции.

Литература

1. Бакулин В.Т., Бакланский В.В., Большаков Н.М. [и др.]. Интродукция древесных растений в лесостепном Приобье. – Новосибирск: Наука, 1982. – 233 с.
2. Бульгин Н.Е., Ярмишко В.Т. Дендрология. – М.: Лесн. пром-сть, 2001. – 528 с.
3. Буторова, О.Ф., Похабова Е.А. Интродукция ореха маньчжурского в дендрарии Сибирского государственного технологического университета // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2007. – № 4. – С. 12–14.
4. Встовская Т.Н. Древесные растения – интродуценты Сибири (*Abelia – Ligustum*). – Новосибирск: Наука, 1991. – 227 с.

5. Лапин П.И. Интродукция растений. – М., 1986. – Вып. 141. – С. 3–8.
6. Лобанов Г.А. Программа и методика сортоизучения плодовых и ягодных, орехоплодных культур. – Мичуринск: Изд-во ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина, 1973. – 495 с.
7. Мамаев С.А., Дорофеева Л.М. Интродукция клена на Урале. – Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2005. – 112 с.
8. Царев А.П., Погиба С.П., Тренин В.В. Селекция и репродукция лесных древесных пород. – М.: Логос, 2002. – 520 с.
9. Чаховский А.А. Эколого-биологические основы интродукции древесных растений (покрытосеменные) в Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1991. – 224 с.

Literatura

1. Bakulin V.T., Baklanskij V.V., Bol'shakov N.M. [i dr.]. Introdukcija drevesnyh rastenij v lesostepnom Priob'e. – Novosibirsk: Nauka, 1982. – 233 s.
2. Bulygin N.E., Jarmishko V.T. Dendrologija. – M.: Lesn. prom-st', 2001. – 528 s.
3. Butorova, O.F., Pohabova E.A. Introdukcija oreha man'chzhurskogo v dendrarii Sibirskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Lesnoj zhurnal. – 2007. – № 4. – S. 12–14.
4. Vstovskaja T.N. Drevesnye rastenija – introducenty Sibiri (*Abelia – Ligustum*). – Novosibirsk: Nauka, 1991. – 227 s.
5. Lapin P.I. Introdukcija rastenij. – M., 1986. – Vyp. 141. – S. 3–8.
6. Lobanov G.A. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh i jagodnyh, orehoplodnyh kul'tur. – Michurinsk: Izd-vo VNII sadovodstva im. I.V. Michurina, 1973. – 495 s.
7. Mamaev S.A., Dorofeeva L.M. Introdukcija klена na Urale. – Ekaterinburg: Izd-vo UrO RAN, 2005. – 112 s.
8. Carev A.P., Pogiba S.P., Trenin V.V. Selekcija i reprodukcija lesnyh drevesnyh porod. – M.: Logos, 2002. – 520 s.
9. Chahovskij A.A. Jekologo-biologicheskie osnovy introdukcii drevesnyh rastenij (pokrytosemnyye) v Belorussii. – Minsk: Nauka i tehnika, 1991. – 224 s.