

СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ / PLANT BREEDING, SEED  
PRODUCTION AND BIOTECHNOLOGY

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.6>

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА И ПЛОДОНОШЕНИЕ *JUGLANS MANDSHURICA* В ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЕ Г.  
КРАСНОЯРСКА

Научная статья

Усова Е.А.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0002-9229-1575;

<sup>1</sup> Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва, Красноярск, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (eausova79[at]mail.ru)

**Аннотация**

Орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.) – вид семейства Ореховые. Естественно распространен в России на территории Дальнего Востока, а также в Японии, Корее и в Северном Китае. Растёт в составе долинных широколиственных лесов на глубоких, плодородных, богатых перегноем и воздухопроницаемых почвах. На своей родине орех маньчжурский образует крупные деревья, до 27-29 м высоты и 60-70, редко – 90-100 см в диаметре ствола. Корневая система мощная, с глубоким стержневым и хорошо развитыми боковыми корнями. Орех маньчжурский – самый зимостойкий из всех родственников грецкого ореха. В данной работе приводится селекционная оценка деревьев ореха маньчжурского разного географического происхождения, произрастающих в зеленой зоне города Красноярск. Целью работы является анализ селекционной оценки деревьев ореха маньчжурского, произрастающих в дендрарии СибГУ – экологически чистой зоне города. При изучении изменчивости нами выделена биогруппа, превосходящая остальные по высоте, диаметру ствола и кроны – В436. Биогруппа Д160 уссурийского происхождения уступает по своим размерам растениям других биогрупп. В 2020-2022 гг. была изучена интенсивность плодоношения. Деревья ореха маньчжурского плодоносят ежегодно, но урожайность невысокая: по 24-78 плодов на дереве. Выделены экземпляры, отличающиеся крупноплодностью и наибольшей массой плодов: Д160 (1,2), В316 (1,2). Учитывая значительную вариацию признаков, ведется отбор экземпляров для получения селекционного посадочного материала, адаптированного в данных экологических условиях.

**Ключевые слова:** орех маньчжурский, биометрические показатели, плодоношение, дендрарий.

A SELECTIVE EVALUATION AND FRUITAGE OF *JUGLANS MANDSHURICA* IN THE GREEN ZONE OF  
KRASNOYARSK

Research article

Usova Y.A.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0002-9229-1575;

<sup>1</sup> Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, Russian Federation

\* Corresponding author (eausova79[at]mail.ru)

**Abstract**

Manchurian walnut (*Juglans mandshurica* Maxim.) is a species of the Walnut family. It is naturally distributed in Russia in the Far East, as well as in Japan, Korea and Northern China. It grows in valley-growing broadleaved forests on deep, fertile, breathable soils, rich in humus. In its native land, Manchurian walnut forms large trees, up to 27-29 m high and 60-70, rarely 90-100 cm in trunk diameter. The root system is powerful, with a deep tap root and well-developed lateral roots. Manchurian walnut is the most winter-hardy of all relatives of walnut. This work presents a selective evaluation of Manchurian walnut trees of different geographical origin growing in the green zone of Krasnoyarsk. The aim of the work is to analyse the selective assessment of Manchurian walnut trees growing in the arboretum of SibSU – an ecologically clean zone of the city. When studying variability, a biogroup that surpasses the others in height, trunk diameter and crown diameter – В436 was identified. The biogroup D160 of Ussuri origin is inferior to plants of other biogroups. The intensity of fruitage was studied in 2020-2022. Manchurian walnut trees bear fruit annually, but the yield is low: 24-78 fruits per tree. Specimens characterized by large fruits and the largest fruit weight were selected: D160 (1.2), В316 (1.2). Taking into account the significant variation of traits, the selection of specimens for obtaining selection planting material adapted to the given ecological conditions is carried out.

**Keywords:** Manchurian walnut, biometric parameters, fruitage, arboretum.

**Введение**

Орех маньчжурский естественно произрастает на территории Дальнего Востока, в Японии, Корее и в Северном Китае. Крона у ореха широко-округлая или раскидистая, довольно густая и ажурная. Ствол покрыт темно-серой, временами практически черной корой с бороздками, ровный, прямой. По сравнению с орехом грецким, плоды имеют более вытянутую округлую форму и меньше в размерах. Каждая гроздь состоит из трех-семи орехов.

В естественном ареале орех маньчжурский достигает в высоту более 25 м и до 1 м в диаметре ствола. Обладает исключительной зимостойкостью и неприхотливостью.

Интродуцированным растениям уделяется особое внимание при озеленении населенных пунктов, особенно крупных промышленных центров. Растения, помимо декоративности, должны обладать способностью поглощать газообразные примеси, вредные для здоровья человека, а также отличаться бактерицидными свойствами. Почти всюду в озеленительных посадках интродуценты доминируют над древесными видами местной флоры (аборигенными). Некоторые инорайонные виды оказываются более устойчивыми к ядовитым примесям, чем местные; они могут иметь лучшую природную устойчивость к погодным условиям, болезням и вредителям. Кроме того, эти растения могут иметь новые вкусовые и ароматические качества, обогащая ассортимент продукции. Они позволяют обогатить местные флоры своим разнообразием, широко используются в озеленении, садоводстве, сельском хозяйстве. К таким растениям относится и *Juglans mandshurica* Maxim., который, по сравнению с Juglandaceae, обладает большей декоративностью и довольно широко используется в озеленении [1], [2], [3], [4]. В ареале естественного обитания дерево доживает до 200-250 лет.

### Методы и принципы исследования

Целью данной работы является рассмотрение анализа селекционной оценки и плодоношения деревьев ореха маньчжурского, произрастающих в дендрарии Сибирского Государственного Технологического Университета, территориально расположенном в лесничестве СибГУ (Учебно-опытный лесхоз), где произрастают интродуценты различных флор (дальневосточная, северо-американская, европейская).

Диаметр ствола растений определяли на высоте 1,3 м от поверхности почвы. Замеры диаметра кроны проводили в двух взаимоперпендикулярных направлениях (СЮ и ВЗ). Для определения степени изменчивости признака использовали шкалу С.А. Мамаева.

При учете показателей плодоношения применялся метод модельных ветвей. Урожайность получали путем произведения среднего количества плодов на модельных ветках на количество плодоносящих ветвей [6], [7], [8].

### Основные результаты

Анализируя полученные данные, нами были определены такие биометрические показатели, как высота, диаметр ствола и кроны растений, плодоношение пяти образцов (150 деревьев) ореха 29-46-летнего возраста, которые находятся в трех маточных отделениях: «А», «В», «Д» (дальневосточная флора).

Установлено, что средние показатели растений по высоте составляют 4,5-8,8 м. Лидерами по данному показателю являются биогруппы хабаровского происхождения, произрастающие в маточном отделении «В» (№ 436, № 316). Особи под № 1, 3, 13, 22, 24, 27 достигают 14 м в высоту. Максимальный коэффициент варьирования признака – 33,3%. Различия между биогруппами, оцениваемое t-критерием на 5%-м уровне значимости, недостоверно и составляет 0,51.

В отделении «В» высота ореха маньчжурского уссурийского происхождения (№ 316) на 19% выше, чем отделении «А» у образца № 642 того же возраста (табл. 1).

В дальневосточном отделении произрастают образцы 29-43-летнего возраста с одинаковой высотой, но заметно уступающие растениям в отделении «В» (в 1,8-2,0 раза). Коэффициент варьирования по данному показателю у них также ниже. Сравнение с образцом В316, имеющим наибольшую высоту, показало, что различия достоверны ( $t_{\phi 1} = 8,40-11,41$ ).

Средний диаметр ствола деревьев в исследуемых климатических условиях составляет 5,2-13,8 см. Лидируют по этому показателю деревья биогрупп В436, В316: в 1,2-2,7 раза превышающие остальные (подтверждено t-критериями). По диаметру ствола высокая изменчивость прослеживается у образца В436. Экземпляры, произрастающие в отделении дальневосточной флоры уступают образцам отделения «В» – в 2,3-2,7 раза, хотя биогруппы Д160 и В316 имеют почти одинаковый возраст. Вероятно, это связано с тем, что они растут в более затененном месте.

При анализе данных по диаметру кроны, выяснили, что он находится в пределах от 2,0 (В316) до 5,0 (В436) м. Лидирует по этому показателю биогруппа В436, но достоверность различий подтверждается только с растениями образца А642. Высокий уровень варьирования по данному критерию прослеживается только у образцов отделения "В" – 31,6-38,1%.

Таблица 1 - Показатели ореха маньчжурского

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.6.1>

Шифр	Возраст, лет	Лимиты	x	+m	V, %	$t_{\phi 1}$	$t_{\phi 2}$
Высота, м							
Д160	43	3,2-5,0	4,5	0,37	19,5	8,40	0,51
Д6575	29	4,6-5,2	4,4	0,12	10,5	11,41	
В436	41	4,3-14,0	7,9	0,93	33,3	0,51	0,51
В316	44	7,5-10,7	8,8	0,33	10,9	-	
А642	46	4,5-8,6	6,8	0,34	19,6	3,33	-
Диаметр ствола, см							
Д160	43	4-6	5,2	0,40	17,8	10,50	1,77
Д6575	29	5-6	5,8	0,20	13,4	10,40	

В436	41	8-17	11,7	1,40	33,3	1,21	1,21
В316	44	10-16	13,8	0,72	14,8	-	
А642	46	8-12	9,7	0,36	14,5	4,81	-
Диаметр кроны, м							
Д160	43	3,1-4,0	3,8	0,08	5,0	1,18	1,11
Д6575	29	3,0-4,2	3,7	0,05	4,9	1,39	
В436	41	2,3-5,0	4,4	0,50	31,6	-	2,00
В316	44	2,0-4,7	3,1	0,42	38,1	1,99	
А 642	46	2,2-3,4	2,5	0,07	11,2	3,76	-

Примечание:  $t_{\phi 1}$  – достоверность различий с наибольшим значением;  $t_{\phi 2}$  – достоверность различий в пределах отделения

Согласно анализу литературных данных, в Приморском крае плоды ореха отличаются высокими показателями variability как по размерам, так и по массе. Длина плода находится в пределах от 3,6 до 5,4 см, ширина – от 2,3 до 3,3 см [9], [10], [11]. Нами выявлено, что растения ореха плодоносят в дендрарии ежегодно, при условии, что вегетативные и генеративные органы не повреждаются заморозками, но урожайность невысокая: по 24-78 плодов на дереве. В 2020 году почти все биогруппы плодоносили, при среднем числе плодов на одном растении от 30 шт. (Д160) до 78 шт. (В316); в 2021 году – от 24 шт. (Д6575) до 56 шт. (В436); в 2022 г. наблюдалось минимальное количество плодов на всех растениях ореха (4-10 шт.). Масса семян является одним из основных признаков, указывающих на их качество. Наиболее крупные плоды сформировали растения биогрупп Д160, В436 и В316. Высокий коэффициент варьирования по длине плодов отмечен в биогруппе А642 – 27,7%, хотя по размерным характеристикам она отстает от остальных биогрупп. По массе плодов лидирующей оказалась биогруппа Д160, которая сформировала наиболее крупные по всем характеристикам плоды. Данные приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Характеристика плодов ореха маньчжурского

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.6.2>

Номер биогруппы	Показатель	Min	Max	X	m	V, %
Д160	Длина, см	4,0	6,0	4,7	0,22	21,2
	Диаметр, см	3,6	4,0	3,7	0,08	8,4
	Масса, г	28,0	38,0	33,4	0,84	10,6
Д6575	Длина, см	3,0	3,8	3,5	0,03	7,2
	Диаметр, см	2,0	4,0	3,0	0,30	10,6
	Масса, г	22,0	28,4	25,2	0,36	5,9
В436	Длина, см	4,5	5,3	4,8	0,06	5,4
	Диаметр, см	3,5	3,9	3,7	0,04	4,4
	Масса, г	30,0	35,0	30,5	0,76	9,4
В316	Длина, см	4,5	5,5	5,0	0,08	6,5
	Диаметр, см	3,4	3,8	3,6	0,04	4,3
	Масса, г	26,0	35,0	32,5	0,41	4,9
А642	Длина, см	2,0	5,0	2,9	0,20	27,7
	Диаметр, см	1,8	2,8	2,5	0,08	8,5
	Масса, г	18,0	24,0	20,2	0,32	4,6

### Заключение

В результате проведенных исследований в дендрарии СибГУ было обследовано пять биогрупп ореха маньчжурского (150 экземпляров) разного географического происхождения по таким показателям, как высота, диаметр ствола и кроны. Исходя из выше проведенного анализа следует, что лучшим ростом среди деревьев ореха

маньчжурского в данных экологических условиях отличаются растения био группы В436 хабаровского происхождения. Отстают в росте деревья отделения дальневосточной флоры (Д160) уссурийского происхождения. Плодоносит орех маньчжурский ежегодно, если не было зафиксировано повреждений заморозками. Были выделены образцы, отличающиеся высокой крупноплодностью и наибольшей массой плодов в данных условиях произрастания: Д160, В436 и В316. Основываясь на том, что наблюдается большой резонанс биометрических данных, проводится выделение особей с максимальными показателями для их последующего размножения.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

### Conflict of Interest

None declared.

### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

### Список литературы / References

1. Лапин П.И. Интродукция лесных пород / П.И. Лапин, К.К. Калущий, О.Н. Калущкая. — М.: Лесная промышленность, 1979. — 224 с.
2. Лобанов Г.А. Программа и методика сортоизучения плодовых и ягодных, орехоплодных культур / Г.А. Лобанов. — Мичуринский: ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина, 1973. — 495 с.
3. Плотникова Л.С. Основные направления интродукции древесных растений в России на современном этапе / Л.С. Плотникова // Бюл. ГБС РАН. — 1995. — № 71. — С. 18-23.
4. Фадеев А.В. Интродуцированные растения в Чувашии / А.В. Фадеев // Лесное хозяйство. — 2004. — № 4. — С. 13-14.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. — Орел: ВНИИСПК, 1999. — 608 с.
6. Встовская Т.Н. Древесные растения Центрального сибирского ботанического сада / Т.Н. Встовская, И.Ю. Коропачинский. — Новосибирск: СО РАН, 2005. — 235 с.
7. Коропачинский И.Ю. Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири / И.Ю. Коропачинский, А.Б. Горбунов. — Новосибирск: Гео, 2013. — 142 с.
8. Царев А.П. Селекция и репродукция лесных древесных пород / А.П. Царев, С.П. Погиба, В.В. Тренин. — М.: Логос, 2002. — 520 с.
9. Чаховский А.А. Эколого-биологические основы интродукции древесных растений (покрытосеменные) в Белоруссии / А.А. Чаховский. — Минск: Наука и техника, 1991. — 224 с.
10. Stelmuzė // Visuotinė lietuvių enciklopedija. — Vilnius: Moksia ir enciklopedijų leidybos centras, 2012. — Т. XXII: SK. — Sala. — S. 502.
11. Царев А.П. Селекция лесных и декоративных древесных пород / А.П. Царев, С.П. Погиба, Н.В. Лаур. — М.: Логос, 2014. — 552 с.

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Lapin P.I. Introduktsiya lesnykh porod [Introduction Forest Species] / P.I. Lapin, K.K. Kalutskiy, O.N. Kalutskaya. — М.: Forestry, 1979. — 224 p. [in Russian]
2. Lobanov G.A. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh i yagodnykh, orekhoplodnykh kultur [Program and Methods of Variety Investigation of Fruit and Berry and Nut Crops] / G.A. Lobanov. — Michurinskiy: Institute of Horticulture named after I.V. Michurin, 1973. — 495 p. [in Russian]
3. Plotnikova L.S. Osnovnyye napravleniya introduktsii drevesnykh rasteniy v Rossii na sovremennom etape [The Main Directions of Introduction of Woody Plants in Russia at Modern Stage] / L.S. Plotnikova // Byul. GBS RAN [Bulletin of GBS RAS]. — 1995. — № 71. — P. 18-23. [in Russian]
4. Fadeyev A.V. Introdutsirovannyye rasteniya v Chuvashii [Introduced Plants in the Chuvash Republic] / A.V. Fadeyev // Lesnoye khozyaystvo [Forestry]. — 2004. — № 4. — P. 13-14. [in Russian]
5. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur [The Program and Methodology of Variety Studies of Fruit, Berry and Nut Crops] / under gen ed. of E.N. Sedov and T.P. Ogoltsova. — Орел: All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, 1999. — 608 p. [in Russian]
6. Vstovskaja T.N. Drevesnye rasteniya Central'nogo sibirskogo botanicheskogo sada [Arboreal Plants of the Central Siberian Botanical Garden] / T.N. Vstovskaja, I.Ju. Koropachinskij. — Novosibirsk: SB RAS, 2005. — 235 p. [in Russian]
7. Koropachinskij I.Ju. Introdukcija netradicionnykh plodovykh, jagodnykh i ovoshhnykh rastenij v Zapadnoj Sibiri [Introduction of Unconventional Fruit, Baccate and Vegetable Plants in Western Siberia] / I.Ju. Koropachinskij, A.B. Gorbunov. — Novosibirsk: Geo, 2013. — 142 p. [in Russian]
8. Czarev A.P. Selekcija i reprodukcija lesnykh drevesnykh porod [Selection and Reproduction of Forest Arboreal Breeds] / A.P. Czarev, S.P. Pogiba, V.V. Trenin. — М.: Logos, 2002. — 520 p. [in Russian]
9. Chahovskij A.A. Jekologo-biologicheskie osnovy introdukcii drevesnykh rastenij (pokrytosemennye) v Belorussii [Ekologo-biological Bases of Introduction of Arboreal Plants (covered seeds) in Belarus] / A.A. Chahovskij. — Minsk: Science and technology, 1991. — 224 p. [in Russian]

10. Stelmuze [Stelmuze] // Visuotinė lietuvių enciklopedija [Universal Lithuanian Encyclopedia]. — Vilnius: Science and Encyclopaedia Publishing Centre, 2012. — Vol. XXI: SK. — P. 502. [in Lithuanian]
11. Czarev A.P. Selekcija lesny`x i dekorativny`x drevesny`x porod [Selection of Forest and Ornamental Tree Species] / A.P. Czarev, S.P. Pogiba, N.V. Laur. — M.: Logos, 2014. — 552 p. [in Russian]