

УДК 582.28: 630*283.9 (571.63)

Орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.) в Приморском крае: распространение, количественные и качественные показатели плодов, их питательные и лечебные свойства

Гуков Г.В.¹, Рейф О.Ю.¹.

¹ФГБОУ ВО Приморская государственная сельскохозяйственная академия. Уссурийск, Приморский край, Россия (693508, проспект Блюхера, 44). e-mail: gukovgv@mail.ru.

Орех маньчжурский является одной из ценных древесных пород юга российского Дальнего Востока. В Приморском крае это дерево вырастает до 27-28 м высоты, требователен к богатству и влажности почвы. Растет одиночно или небольшими группами деревьев по долинам рек и ручьев, а также на пологих склонах гор. Древесина ореха обладает красивой текстурой, широко использовалась ранее для изготовления мебели, столярных изделий, музыкальных инструментов и других изделий. В настоящее время рубка деревьев ореха маньчжурского запрещена, однако запрет на заготовку древесины несколько не снизил интереса к этой породе, как лекарственному и плодovому растению. По данным изучения лесоустроительных материалов Приморского края получены данные по распределению площадей лесов с участием ореха маньчжурского по крутизне и экспозициям склонов, по доли участия ореха от общего запаса насаждений на склонах различной крутизны и влажности почвы. Подсчитано, что общая площадь лесов с различной долей участия в их составе ореха маньчжурского составляет 386 тыс. га и запасом древесины почти 120 млн. м³, или в среднем 30 м³ на 1 га. Недревесное использование ореха маньчжурского связано с его листьями и другими частями растения, а также с плодами, у которых определялись количественные (масса сухого ореха без околоплодника, масса ядра) и качественные (биохимические) показатели ядер ореха. В ядрах содержатся жиры, белки, углеводы, витамины и соли различных элементов. Различными целебными свойствами обладают листья, кора, молодые ветви, незрелые плоды и околоплодники ореха.

Ключевые слова: Приморский край, орех маньчжурский, питательные и лечебные свойства, количественные и качественные показатели плодов.

Walnut manchurian in Primorsky Krai: distribution, quantitative and qualitative indices of fruits, their nutritional and medicinal properties

Gukov G.V., Reyf O.Yu.

FGBOU VO Maritime State Agricultural Academy. Ussuriysk, Primorsky Krai, Russia (693508, Blucher Avenue, 44.) e-mail: gukovgv@mail.ru

Walnut manchurian is one of the valuable tree species in the south of the Russian Far East. In the Primorsky Territory this tree grows to 27-28 m in height and about one meter in diameter. The walnut lives long, up to 200-250 years, demanding on the richness and moisture of the soil. It grows singly or in small groups of trees along the valleys of the river of streams, as well as on the gentle slopes of the mountains. The walnut wood has a beautiful texture, and has been used extensively for making furniture, carpentry, musical instruments and many other products. At the present time, the cutting of Manchurian walnut trees is prohibited, but the ban on logging did not in the least reduce interest in this breed as a medicinal and fruit plant. According to the study of forest management materials of the Primorsky Krai, data were obtained on the distribution of forest areas with the participation of the Manchurian nut on steepness and exposure. It is estimated that the total area of forests with a different share in their composition of the walnut manchurian is 386 thousand hectares and a timber reserve of almost 120 million cubic meters, or an average of 30 cubic meters. m on 1 hectare. non-wood use of the Manchurian nut is associated with its leaves and other parts of the plant, as well as with fruits in which quantitative quantities of dried walnut were determined without. According to the nutritional and taste qualities, the kernels of the Manchurian nut are not inferior to the walnut ones, but by the number of vitamins they exceed it. Of trace elements are very important for human iodine and zinc. The nuclei also contain fats, protein,

carbohydrates, vitamins, salts of iron, cobalt, potassium, phosphorus, sulfur, etc. A variety of medicinal properties are possessed by leaves, bark, young branches,

Keywords: Primorye Territory, Manchurian nut, nutritional and medicinal properties, quantitative and qualitative indices of fruits.

Введение. Орех маньчжурский распространен в южной части российского Дальнего Востока, в основном, в Приморье, встречается также в Хабаровском крае и в Амурской области. Светолюбив, зимостоек, растет быстро. Растение однодомное, с раздельнополыми цветками. Мужские и женские цветки почти у всех деревьев цветут в разное время, что обеспечивает перекрестное опыление. Обладая ценной высококачественной древесиной, высокими декоративными, пищевыми (орехи), лекарственными и другими особенностями, орех маньчжурский запрещен в рубку, что дает возможность более глубоко изучить и использовать все его недревесные свойства.

Цель исследования. 1. Изучить ресурсы ореха маньчжурского на территории Приморского края, выяснить долю его участия в составе насаждений, определить площади лесов с участием ореха маньчжурского и запасы его древесины; уточнить распределение лесов с его участием по крутизне и экспозиции склонов. 2. Исследовать особенности плодоношения ореха, уточнить количественные и качественные показатели его плодов.

Материал и методы исследования. Во всех районах Приморского края, в пределах ареала ореха маньчжурского, в течение ряда лет, с 2002 по 2012 гг. изучались лесоустроительные материалы разных лет лесоустройства. Полевые работы заключались в закладке пробной площади разных размеров, с целью отбора на отведенном участке 10 деревьев ореха с хорошо развитыми кронами и хорошим плодоношением. С каждого дерева отбиралось по 50 плодов, в некоторые годы в связи с низким баллом урожая количество плодов могло быть меньшим. У собранных плодов после дополнительного их высушивания и снятия околоплодника определялись количественные и качественные показатели плодов – длина и ширина ореха, масса ореха, скорлупы и ядра. Таким образом, с каждого административного района Приморского края в пределах ареала ореха маньчжурского было собрано 500 плодов ореха маньчжурского, а со всех 16 районов – около 8 тысяч плодов. Для определения качественных показателей ядер ореха (органических и неорганических веществ) отобранные образцы исследовались в Аккредитированной испытательной лаборатории Приморского научно-исследовательского института сельского хозяйства (ПримНИИСХ), пос. Тимирязевский Уссурийского района Приморского края.

Результаты исследования и их обсуждение. Орех маньчжурский в Приморском крае не образует собственной формации, нет и типов леса, где он является доминантом, но он с различной долей участия встречается в других лесных формациях. Доля участия породы по

запасу древесины в составе насаждения определяется её процентным отношением, на основании чего составляется таксационная формула.

Таблица 1. Процентное содержание запаса древесины в показателях таксационной формулы

Показатели таксационной формулы	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	+	ед.
Доля запаса в %	95,1-100	85,1-95,0	75,1-85,0	65,1-75,0	55,1-65,0	45,1-55,0	35,1-45,0	25,1-35,0	15,1-25,0	5,1-15,0	2,1-5,0	0,1-2,0

Примечание: Если в составе будет несколько древесных пород, имеющих долю участия до 5%, то в таксационной формуле цифра 10 записывается и при меньшей доли участия этой породы в общем запасе насаждения.

В результате проведенной работы с лесоустроительными материалами Приморского края нами составлена сводная таблица запасов древесины ореха маньчжурского по всем районам, в пределах ареала этой породы (табл. 2).

Таблица 2. Ресурсы ореха маньчжурского на территории Приморского края (площадь – в га; запас - в тыс. м³).

Показатели таксационной формулы	7	6	5	4	3	2	1	+, ед.	Итого
Распределение площадей ореха по доли его участия	8	55	155	1231	5938	59397	293652	25831	386267
Распределение запасов ореха по доли его участия	1,82	2,34	17,27	132,95	327,91	3086,13	8656,0	495,89	12710,3
Доля площадей насаждений с участием ореха, %	0,002	0,014	0,04	0,31	1,5	15,4	76,0	6,7	100

В лесах Приморского края орех маньчжурский наиболее часто растет в широколиственно-кедровой формации, в горных и долинных геоморфологических комплексах. Доля его участия по запасу древостоя в основном колеблется в пределах 10-30%, что составляет более 90% площадей с его участием. Как влаголюбивая и светолюбивая порода, орех маньчжурский произрастает в свежих, влажных и сырых типах леса, преимущественно в долинных лесах. Приморский край относится к территории с горным рельефом местности. Известно, что орех маньчжурский не поднимается выше 500 м над уровнем моря. Приняв градацию крутизны склонов до 10°, 11-15°, 16-20°, 21-25° и выше 25°, получаем распределение площадей насаждений с участием ореха в горных условиях. Наибольшую

площадь занимают насаждения с участием ореха маньчжурского, расположенные на склонах до 10° (долины и пологие склоны), что составляет 285374 га (74% от общей площади произрастания); на склонах крутизной 11-20° (покатые склоны), орех выявлен в насаждениях на площади 85984 га (22,2%); на склоны 21-30° (крутые склоны) приходится 14903 га (3,8%) насаждений. Отдельные экземпляры ореха маньчжурского лесоустроители отметили на выделах, крутизна которых определялась в 30°. Выявлена закономерность, что с увеличением крутизны склонов орех встречается реже. Нами также отмечено, что орех маньчжурский по всем экспозициям склонов распространен почти равномерно, но на северных склонах несколько чаще.

Плодоношение ореха маньчжурского. Количественные и качественные показатели плодов и ядер.



Рис.1. Цветение ореха



Рис.2. Плоды ореха маньчжурского

Цветет орех маньчжурский в конце мая, одновременно с распусканием листьев (рис.1). Опыляется при помощи ветра. Плоды созревают в сентябре и сразу опадают. Плоды ореха – ложные костянки – имеют форму от шаровидной до удлинненно-эллиптической. Наружная оболочка плода довольно толстая, зеленая или буроватая, с резким запахом йода. Внутри наружной оболочки плода находится орех (косточка костянки (рис. 2)). Скорлупа созревшего ореха очень твердая и прочная, черного цвета, чем хорошо отличается от широко распространенного в европейской части России грецкого ореха.

Многолетние исследования особенностей плодоношения ореха маньчжурского в Приморском крае позволили сделать следующие выводы:

1. Плоды ореха маньчжурского характеризуются большой изменчивостью размеров и массы как в пределах одного дерева, так и в пределах популяции. При этом длина ореха (без оболочки) колеблется от 37,3 до 53,1 мм, ширина - от 24,2 до 31,1 мм, масса ореха (без оболочки) - от 9,0 до 21,6 г, процент массы ядра от массы ореха - от 11,3 до 25,0. (рис. 2).
2. Между средними показателями длины и ширины плода, а также массой скорлупы и ядра, как на одном дереве (50 плодов) так и на 10 деревьях (500 плодов), и максимальными значениями этих показателей, различия во всех случаях существенны ($t > 3$).

3. Выявлена тесная связь между массой плода и массой его ядра. Составлена формула связи, позволяющая определять массу ядра по массе сухого плода без раскалывания твердой скорлупы, без извлечения отдельных кусочков ядра и их взвешивания. Формула имеет следующий вид: $y = a + bx^4$, где y – масса ядра, x – масса сухого ореха (без околоплодника), a и b - числовые коэффициенты: $a = 1,5294$, $b=0,0000213$. Сравнения данных, полученных взвешиванием ядра ореха, с данными, вычисленными по формуле, дают следующие результаты (табл.3).

Таблица 3. Расхождение опытных исследований массы ядра ореха, с расчетными значениями (Дальнереченский район Приморского края)

Показатели, г	Порядковые номера учетных деревьев									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Масса сухого ореха	12,6	11,5	7,4	13,1	10,2	10,8	11,0	12,6	8,5	14,0
Масса ядра (взвешенного)	1,7	1,8	1,7	2,2	1,6	1,7	2,2	2,3	1,6	2,4
Масса ядра (вычисленного)	2,1	1,9	1,6	2,2	1,8	1,8	1,8	2,1	1,6	2,3
Расхождение, (+/-)	+0,4	+0,1	-0,1	0,0	+0,2	+0,1	-0,4	0,2	0,0	-0,1

Расхождения между действительными и табличными данными незначительны, Следовательно, формула связи для определения массы ядра от массы сухого ореха (без околоплодника), выбрана верно. Табличные данные следует считать более достоверными, т.к. они не учитывают индивидуальную изменчивость отдельных деревьев и даже популяций. Кроме того, расхождение измеренных значений от полученных расчетных данных находятся в доверительных границах погрешности измерений, что, в свою очередь, подтверждает правильность выведенной зависимости.

В литературных источниках указан процент выхода ядра от массы плода до 18 % [1]. Наши исследования показали, что процент выхода ядра от массы плода значительно варьирует в разных районах края. Так, в Лазовском районе отмечен максимальный выход ядра от массы плода – 26,7%. Средние же показатели по районам составляют от 14,8 до 21,1%.

4. Выделено две формы плода – удлинненно-эллиптическая и округлая [2-3]. Критерием выделения форм служит коэффициент отношения ширины плода к его длине: коэффициент 0,6 и менее характеризует удлинненно-эллиптическую форму; более 0,6 – шаровидную. По предварительным данным, плоды ореха удлинненно-эллиптической формы встречаются в лесах Приморского края реже, но обладают несколько большей массой ядра ореха ($M_{ср.}=19,3\%$, у шаровидной (округлой) $M_{ср.}=16,9\%$ (рис.3).



Рис. 3. Формы плодов ореха маньчжурского (слева – удлиненно-эллиптическая; справа – шаровидная (округлая)).

Биохимический состав ядра ореха маньчжурского. Плоды ореха маньчжурского в различные годы собирались в 17 районах Приморского края, в пределах ареала этой породы. В ядрах ореха определялись в процентном отношении белки, жиры, углеводы, азот, фосфор, калий. Показатели определялись на основании соответствующих государственных стандартов.

Таблица 4. Биохимические показатели плодов ореха маньчжурского

Показатели, %	Среднее значение признака и его ошибка	Максимальное значение	Районы с максимальным значением	Минимальное значение
Белок	27,9 ± 0,7	31,7	Спасский	23,6 (Дальнереченский)
Жир	58,7 ± 2,3	62,3	Шкотовский	53,1 (Дальнереченский)
Углеводы	1,4 ± 0,6	3,4	Хасанский	0,4 (Надеждинский)
Азот	4,27 ± 0,8	5,0	Спасский, Чугуевский, Лазовский	4,0 (Черниговский)
Фосфор	0,7 ± 0,1	0,9	Хасанский, Уссурийский,	0,1 (Анучинский)
Калий	0,7 ± 0,1	1,2	Хасанский	0,1 (Дальнереченский)

Исследования плодов ореха маньчжурского в различных районах Приморского края показали, что значительно варьируют не только масса и размеры ложных костянок, но и биологические показатели его ядер. В Лазовском районе выявлены популяции ореха маньчжурского с наиболее высоким процентом выхода ядра (26,7%); максимальное содержание жиров зафиксировано в плодах, собранных в Шкотовском районе (62,3%); наибольшее содержание белка отмечено у орехов, растущих в Спасском районе (31,7%).

Лекарственные свойства. Многие авторы [4-6] отмечают целебные свойства всех частей ореха маньчжурского, у которого основным лекарственным сырьем являются листья (сорванные во время цветения), а также незрелые плоды и околоплодники. Листья содержат много аскорбиновой кислоты, алкалоиды, каротин, фитонциды, дубильные и другие вещества. В народной медицине вытяжки из листьев и молодых ветвей издавна использовали при ревматизме, кожном зуде, экземе и лишаях. Настой листьев можно использовать при

склерозе мозговых и сердечных сосудов, для улучшения обмена веществ и снижения сахара в крови.

Незрелые орехи применяют при раке, гастритах, язве желудка, колитах, поносах, а также используют для приготовления витаминных концентратов. Ядра плодов используют как противоглистное, противокашлевое и слабительное средство. Содержимое ядер ореха легко усваивается организмом, и их употребление рекомендуется при авитаминозах, особенно при дефиците солей железа и кобальта, в качестве общеукрепляющего средства, для профилактики и лечения атеросклероза, для восстановительного и диетического питания после болезней.

Наибольший интерес из веществ, содержащихся в орехе, представляет юглон, обладающий выраженным аллелопатическим действием. Было доказано, что орех маньчжурский также входит в группу из 8 растений, обладающих противоопухолевыми свойствами.[7]. Земляк К.Г. разработал технологию комплексного использования плодов ореха маньчжурского с получением орехового масла, белкового концентрата и продуктов переработки околоплодника и скорлупы. По его данным, масло маньчжурского ореха отличается приятным ореховым вкусом и ароматом, повышенным содержанием (82,9-84,9 %) и сбалансированным соотношением ($\{4,7-6\}/1$) полиненасыщенных жирных кислот, а также богато токоферолами (0,07 %) и стероидами (0,29 %) [8].

Следует добавить, что орех маньчжурский является не только ценным плодовым и лекарственным деревом, но и ценится как техническое, декоративное и фитонцидное растение. Обладая исключительной зимостойкостью и неприхотливостью, он уже многие годы выращивается далеко за пределами своего ареала, хорошо выдерживая морозы до 40 и более градусов, замещая грецкий орех во многих областях европейской России и в европейских странах. Очень декоративен орех широкой, округлой кроной и крупными непарноперистыми листьями. У молодых растений листья могут быть больше метра в длину, что делает её похожими на небольшие пальмы. Осенью листья еще более эффективны благодаря золотисто-желтой окраске. Маньчжурский орех хорошо очищает воздух и выделяет большое количество фитонцидов. Во время цветения молодые листья и ветви издают ароматный ореховый запах .

Учитывая, что орех маньчжурский на родине запрещен в рубку, и что в лесах в пределах ареала он встречается довольно редко, использовать все части ореха для различных нужд можно только выращивая его в домашних условиях – саду, огороде, на даче, на приусадебных участках. Растет орех быстро – в благоприятных условиях в трехлетнем возрасте может достигать 2,5 м высоты, а плодоносить начинает с 4-5 лет. При хорошем уходе орех маньчжурский может плодоносить ежегодно!

Заключение. Древесина маньчжурского ореха имеет красивую текстуру, обладает высокой прочностью. Древесина ореха использовалась для различных целей на протяжении многих десятилетий. В конце двадцатого века законом Приморского края от 29.10.1999 № 69-кз он был запрещен в рубку. Маньчжурский орех – это богатый источник органических (жиры, белки, углеводы), неорганических (фосфор, калий, азот), а также биологически активных веществ (юглон). Эти вещества могут служить сырьем для производства пищевой, фармацевтической и косметической продукции. Изучение, сохранение и восстановление лесоресурсного потенциала ореха маньчжурского на территории Приморского края являются актуальными проблемами дальневосточного лесоведения и лесоводства. Орех маньчжурский запрещен в рубку, но прижизненное применение всех его свойств является важным дополнением к комплексному использованию всех лесных богатств края.

Литература

1. Усенко, Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: / Н.В. Усенко. – Хабаровск: Приамурские ведомости, 2010. – 274 с.
2. Гуков Г.В., Рейф О.Ю. Особенности плодоношения ореха маньчжурского в Приморском крае / Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири: материалы V Международной интернет-конференции, г. Томск; Томский государственный университет. – Томск: Изд.-во Томского политехнического университета, 2011. С.12-16.
3. Gukov G.V., Reif O.Y. Qualitative and quantitative properties of manchurian walnut in forests of Primorski region. Ecology and diversity of forest ecosystems in the Asiatic part of Russia, 2012. The Arboretum Faculty of Forestry and Wood Sciences in Kostelec nad Cernymi lesy, Czech University of Life Sciences Prague, Czech Republic. P. 248-251.
4. Тагильцев, Ю.Г. Недревесные лесные продукты Дальнего Востока России / Ю.Г. Тагильцев, Р.Д. Колесникова. – Хабаровск: изд-во ФГУ «ДальНИИЛХ», 2014. – 521 с.
5. Xu, H. L. Anti-proliferative effect of Juglone from *Juglans mandshurica* Maxim. on human leukemia cell HL-60 by inducing apoptosis through the mitochondria-dependent pathway / X.F. Yu, S.C. Qu, R. Zhang, X.R. Qu, Y.P. Chen, X.Y. Ma, D.Y. Sui // Eur J Pharmacol, 2010. - Vol. 645. P. 14-22.
6. Lixue, Y. Effect of larch (*Larix gmelini* Rupr.) root exudates on Manchurian walnut (*Juglans mandshurica* Maxim.) growth and soil juglone in a mixed-species plantation / P. Wang, C. Kong // Plant Soil. 2010. - Vol. 329, P. 249-258.
7. Амосова, Е.Н. Антиметастатическая активность препаратов природного происхождения: автореф. дис. д-ра биол. наук: 14.00.25 / Амосова Евдокия Наумовна. – Томск, 2007. – 32 с.

8 Земляк, К.Г. Обоснование биотехнологии комплексной переработки плодов *Juglans mandshurica* и товароведная характеристика масложировых продуктов с их использованием: дис. канд. техн. наук: 05.18.07, 05.18.15 /Земляк Кирилл Григорьевич. – Владивосток, 2010. – 148 с.

Reference

1. Usenko, N.V. Derev'ja, kustarniki i liany Dal'nego Vostoka: / N.V. Usenko. – 2-e izd., pererab i dop. – Habarovsk: Habarov. kn. izd-vo, 1984. – 266 s.
2. Gukov G.V., Reif O.Ju. Osobennosti plodonoshenija oreha man'chzhurskogo v Primorskom krae / Lesnoe hozjajstvo i zelenoe stroitel'stvo v Zapadnoj Sibiri: materialy V Mezhdunarodnoj internet-konferencii, g. Tomsk; Tomskij gosudarstvennyj universitet. – Tomsk: Izd.-vo Tomskogo politehnicheskogo universiteta, 2011. S.12-16.
3. Gukov G.V., Reif O.Y. Qualitative and quantitative properties of Manchurian walnut in forests of Primorski region. Ecology and diversity of forest ecosystems in the Asiatic part of Russia , 2012. The Arboretum Faculty of Forestry and Wood Sciences in Kostelec nad Cernymi lesy, Czech University of Life Sciences Prague, Czech Republic. P. 248-251.
4. Tagil'cev, Ju.G. Nedrevesnye lesnye produkty Dal'nego Vostoka Rossii / Ju.G Tagil'cev, R.D. Kolesnikova. – Habarovsk: izd-vo FGU «Dal'NILH», 2014. – 521 s.
5. Xu, H .L. Anti-proliferative effect of Juglone from *Juglans mandshurica* Maxim. on human leukemia cell HL-60 by inducing apoptosis through the mitochondria-dependent pathway / X.F. Yu, S.C. Qu , R. Zhang, X.R. Qu, Y.P. Chen, X.Y. Ma, D.Y. Sui // Eur J Pharmacol, 2010. - Vol. 645. P. 14-22.
6. Lixue, Y. Effect of larch (*Larix gmelini* Rupr.) root exudates on Manchurian walnut (*Juglans mandshurica* Maxim.) growth and soil juglone in a mixed-species plantation / P. Wang ,C. Kong // Plant Soil. 2010. - Vol. 329, P. 249-258.
7. Amosova, E.N. Antimetastaticheskaja aktivnost' preparatov prirodnogo proishozhdenija: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk: 14.00.25 / Amosova Evdokija Naumovna. – Tomsk, 2007. – 32 s.
8. Zemljak, K.G. Obosnovanie biotehnologii kompleksnoj pererabotki plodov *Juglans mandshurica* i tovarovednaja harakteristika maslozhirovyh produktov s ih ispol'zovaniem: dis. kand. tehn. nauk: 05.18.07, 05.18.15 /Zemljak Kirill Grigor'evich. – Vladivostok, 2010. – 148 s.