

УДК [634.54:631.527] (470.6)

ББК 42.352

Н-47

**Биганова Светлана Герсановна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры информационной безопасности и прикладной информатики ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; e-mail: [svetlanabiganova@yandex.ru](mailto:svetlanabiganova@yandex.ru);

**Сухоруких Юрий Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры ландшафтной архитектуры и лесного дела ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; e-mail: [drsuchor@rambler.ru](mailto:drsuchor@rambler.ru);

**Пчихачев Эдуард Кимович**, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «ВНИИЦиСК»; г. Сочи, e-mail: [adygchay@rambler.ru](mailto:adygchay@rambler.ru);

**Фомичёва Екатерина Олеговна**, аспирант кафедры ландшафтной архитектуры и лесного дела ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; e-mail: [bigkatia@yandex.ru](mailto:bigkatia@yandex.ru).

## НЕКОТОРЫЕ ПРОГРАММНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЕЛЕКЦИИ ЛЕЩИНЫ (ФУНДУКА) НА ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ

Аналитический обзор

(рецензирована)

Лещина – ценный орехоплодный вид, широко распространённый в лесах Российской Федерации. Основными направлениями его селекции является – хорошая продуктивность и высокое качество плодов, устойчивость к болезням и вредителям, сдержанный рост и компактная крона; зимостойкость, засухо- и жароустойчивость. Для выведения и отбора перспективного генофонда разработана методическая база, предложена модель сорта для промышленного разведения.

**Ключевые слова:** лещина, селекция, сортовой идеал, зимостойкость, качество плодов, урожайность, методика оценки.

**Biganova Svetlana Gersanovna**, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of the Department of Information Security and Applied Informatics of FSBEI HE ‘Maikop State Technological University’, [svetlanabiganova@yandex.ru](mailto:svetlanabiganova@yandex.ru);

**Sukhorukikh Yuri Ivanovich**, Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Department of Landscape Architecture and Forestry of FSBEI HE ‘Maikop State Technological University’, [drsuchor@rambler.ru](mailto:drsuchor@rambler.ru);

**Pchihachev Edward Kimovich**, Candidate of Agricultural Sciences, FSBSI ‘RSRIFandV’, Sochi, [adygchay@rambler.ru](mailto:adygchay@rambler.ru);

**Fomicheva Catherine Olegovna**, a post graduate student of the Department of Landscape Architecture and Forestry of FSBEI HE ‘Maikop State Technological University’, [bigkatia@yandex.ru](mailto:bigkatia@yandex.ru).

## SOME PROGRAM AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF HAZELNUT SELECTION IN THE WESTERN CAUCASUS

Analytical overview

(Reviewed)

Hazel is valuable nutiferous specie widespread in the forests of Russian Federation. The main areas of its breeding are good productivity and high fruit quality, disease and pest resistance, restrained growth and compact crown; winter hardiness, drought and heat

*resistance. For breeding and selection of a promising gene a methodological framework is developed, a model for commercial breeding is proposed.*

**Keywords:** *hazel, selection, varietal ideal, winter hardiness, fruit quality, yield, estimation methodology.*

## **Введение**

Лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.) представляет большую ценность как пищевое растение, имеющее вкусные, питательные плоды. Её культурные формы называют фундуком. Ядра содержат витамины А, В<sub>1</sub> В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub>, С, D, РР, К, Е, калий, кальций, фосфор, марганец, хром, бор, ванадий, железо, кобальт, цирконий, цинк, магний, медь, натрий, алюминий, никель, серебро, молибден, олово, кремний, барий, рубидий, стронций, серу, ненасыщенные жирные кислоты, свыше 60% жиров, 17-20 % белков, около 3-8 % углеводов. Они используются в целом и переработанном виде. Так же плоды являются ценным кормом для дикой фауны. В медицине применяют настой листьев, побегов и корней. Пыльцу потребляют пчёлы [11, 17, 19].

Естественно в лесах России вид произрастает на площади около миллиона гектаров южнее условной линии Санкт-Петербург – Киров – р. Урал. На Западном Кавказе вид встречается до 1800 м над уровнем моря [17].

Лещина обыкновенная – многоствольный кустарник. Его высота при произрастании на бедных почвах составляет до 3-6 м., на богатых – до 10-15 м. Диаметр стволов старовозрастного куста в среднем около 7 см, на богатых пойменных почвах до 14-20 см. Размер кроны 4-10 м [4, 9, 17, 19, 22].

Растения, находящиеся в тени, имеют в кусте 7-10 стволиков, порослевины единичны. У хорошо освещенных – 10-17, иногда до 50-60 штук.

Это достаточно зимостойкое растение, чувствительное к засухе. Куст живет в среднем до 80 лет. При омолаживании продолжительность жизни увеличивается до 200-250 лет [17].

Лещина (фундук) – однодомное растение с раздельнополыми цветками. Завязь нижняя, одногнездная. Развиваются через полтора-два месяца после опыления. Плод – односемянный орех, окружённый листовидной оберткой, обхватывающей орех полностью или частично. Формируется в апреле-мае, в соплодии встречается до 12 орехов. Форма плода от округлой до удлинённой. Урожайность куста под пологом леса 0,05-1,5 кг, на открытых участках 2-4 кг. В культуре он значительно выше – 6-8 кг [11, 13, 14, 17].

Учитывая возможность успешного культивирования вида как в плантационных, так и в насаждениях лесного типа в России возможно полное импортозамещение его плодов. Одной из важнейших задач на пути решения этой проблемы является селекция вида. Для этого разрабатываются соответствующие программы и методики [6, 12, 17, 15]. По мере накопления данных происходит их уточнение и совершенствование.

## **Материалы и методы**

Сбор орехов в количестве 720 шт. произведён в естественной популяции, произрастающей в горной части Северо-Западного Кавказа. Оценка качества плодов проводилась по методике С.Г. Бигановой и Ю.И. Сухоруких [2, 17]. Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием пакетов статистических программ Microsoft Excel, Statistica.

## **Результаты и обсуждение**

Селекция вида направлена на получение сортофонда, способного давать высокие урожаи орехов высокого качества [1, 2, 6, 8, 9, 13, 15, 17, 21].

Для достижения нужных параметров она осуществляется на отдельные показатели и комплексы признаков и свойств. Основные из них:

- хорошая продуктивность и высокое качество плодов;
- зимостойкость;
- засухо- и жаростойкость;
- устойчивость к болезням и вредителям;
- сдержанный рост и компактная крона.

Первоначально в качестве основных современной модели сортов к 2030 г. для промышленного разведения предлагаются следующие параметры – урожайность – 1,6-2,0 т/га; степень подмерзания при  $-28^{\circ}$ - $-30^{\circ}$  – не более 0-1 балла; засухоустойчивость – до 1,0 балла; вступление в плодоношение в 3-4 года; степень поражения основными болезнями и вредителями до 0-1 балла; высота куста не более 3,0-3,5 м; поздние сроки цветения; завязываемость плодов около 80 %; созревание в июле-августе; в соплодии – 2-6 плода ежегодное регулярное плодоношение; плоды должны быть округлыми со средней массой ядра до 3 г., выход ядра 52 % и более, дегустационная оценка вкуса ядра не менее 4,6 балла [15]. В последующем требования снижены по массе плода до 2,5-4 г, выходу ядра – 45-48 %, массе ядра 1,5-2 г [12].

Для лещины опасны зимние оттепели, провоцирующие развитие женских цветков и мужских соцветий, которые при повторном наступлении холодов значительно повреждаются. В селекцию на устойчивость к этому неблагоприятному явлению, необходимо привлекать генофонд с продолжительным периодом покоя, слабой реакцией на оттепели, поздним сроком цветения и обладающим значительной зимостойкостью.

Высокие температуры и дефицит влаги в период вегетации отрицательно сказываются на общем состоянии растений, обилии и качестве урожая. Для гибридизации целесообразно использовать устойчивые сорта и формы.

Из наиболее вредоносных болезней для лещины, выделяют серую гниль мужских соцветий, бактериоз и мучнистую росу. Существенно снижают урожай почковый клещ, фундучный усач и ореховый долгоносик. Для повышения устойчивости в гибридизацию вовлекают формы, способные противостоять болезням и вредителям или при незначительном повреждении ими не снижать урожайность и качество плодов.

Основные сорта, выращиваемые в производстве, относятся к сильнорослым [1, 5, 7, 8, 10, 12, 22]. Переход на штамбовую систему выращивания промышленных плантаций связан с культивированием растений сдержанного роста и имеющих компактную крону. Это позволяет механизировать уборку урожая и в 1,5-2 раза повысить продуктивность плантаций. Для получения нужного сортимента целесообразно отобрать низкорослые формы местных видов и использовать в гибридизации другие слаборослые виды рода *Corylus* L.

Качество плодов контролируется на генетическом уровне [12, 13, 15, 17]. Этот показатель только в незначительной степени возможно изменить в нужном направлении за счёт технологии выращивания [1, 10, 22]. Поэтому в селекции культуры он является одним из важнейших. Для его улучшения осуществляют отбор требуемого генофонда из местного и интродуцированного материала. При несоответствии показателей их улучшают за счёт гибридизации. В том случае если естественный отбор совпадает с целями искусственной селекции, то больших сложностей это не вызывает [19]. В тоже время такие важные признаки, как масса ядра, требуют значительных целенаправленных работ по улучшению в основном с привлечением инорайонного крупноплодного генофонда [7, 12, 13, 15].

Во всех случаях в селекцию целесообразно привлекать соответствующие местные дикорастущие формы вида [4, 12, 15, 17].

Качество плодов целесообразно оценивать по методике Бигановой С.Г., Сухоруких Ю.И., которая обеспечивает большой генетический прогресс по основным показателям – массе, выходу, вкусу пищевой части [2]. При этом учитывается масса, выход, вкус ядра, неразрушаемость ядра, наличие шелухи на ядре, масса ореха, одномерность плодов по величине и форме, крепость, цвет скорлупы, повреждаемость плодов болезнями, вредителями, число плодов с пустотами в ядре [17, 19].

По сумме баллов в данной методической разработке выделяют следующие селекционные категории качества орехов:

<i>высшая</i>	53-59 баллов
<i>качественные</i>	43-52,9 баллов
<i>рядовые</i>	33-42,9 баллов
<i>низкокачественные</i>	23-32,9 баллов и менее
<i>некачественные</i>	22,9 и ниже





Рисунок 1. Изменение значений балльной оценки в зависимости от величины количественных показателей плодов лещины

Оценку количественных показателей производят в физических величинах, которые затем переводят в баллы, качественных – в баллах. Для этого разработаны соответствующие модели. Данный подход в селекции орехоплодных доказал свою эффективность [18, 20].

Учитывая изменения требований к массе ореха, массе ядра, выходу ядра, осуществлена корректировка моделей их оценки.

Для массы ореха:

$$M = 0,4723 \times m - 0,1951$$

где  $M$  – масса ореха, балл;  $m$  – масса ореха, г, (но не свыше 1,34 и не менее 0,23 балла).

Массы ядра устанавливается по следующему уравнению:

$$A = 8,536 \times a - 1,608$$

где  $A$  – масса ядра, балл;  $a$  – масса ядра, г, (но не более 13,33 и не менее 2,67 баллов).

Выход ядра определяется путём нахождения процентного соотношения массы ядра к массе ореха. Балльная оценка производится с использованием уравнения:

$$B = 0,6282 \times b - 22,543$$

где  $B$  – выход ядра в баллах;  $b$  – выход ядра в процентах (но не более 6,67 и не менее 1,33 баллов).

Изменение балльной оценки от величины этих показателей представлено на рисунке. Хорошие результаты в разработке методических основ селекционного процесса продемонстрировало исследование энтропии [3].

Так, используя особенности её изменения, возможно объективно произвести определение численности выборки качественных признаков. Поэтому при совершенствовании методики оценки показателей качества плодов с различной ошибкой в абсолютном и относительном выражении целесообразно использовать данный методический подход. Значительный эффект может быть получен и за счёт применения закона параллелизма [16]. Согласно ему изучение эпизодической изменчивости отдельных органов позволяет предположить наличие соответствующих форм у вида, которые возможно отобразить в популяциях. Такие работы были выполнены по ореху грецкому и отдельным показателям плодов лещины, что показало действенность данной закономерности.

### *Заключение*

1. Селекция лещины направлена на получение сортимента, способного давать высокие урожаи качественных орехов.
2. Для повышения качества плодов вида следует привлекать местный и инорайонный генофонд.
3. При изменении требований к качеству орехов, оценку массы плода, ядра, выхода ядра, предлагается осуществлять по приведённым моделям.
4. Целесообразно расширить изучение энтропийных процессов в популяциях, у отдельных форм и сортов лещины и использовать в селекции вида закон параллелизма.

### *Литература:*

1. Байрамова Д.Б., Султанов И.М. Урожайность и механические показатели орехов интродуцированных сортов фундука // *Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Т. 1 / ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур; ВНИИ овощеводства. М., 2011. С. 31-33.*
2. Биганова С.Г., Сухоруких Ю.И. Сравнение методик оценки качества плодов лещины (фундука) // *Современные проблемы науки и образования. 2014. №1. С. 389.*
3. Биганова С.Г. Изучение энтропии качественных показателей плодов лещины обыкновенной // *Новые технологии. 2013. Вып. 4. С. 87-93.*
4. Загиров Н.Г, Джабаев Б.Р. *Культура фундука в Дагестане: монография. Махачкала: ДГСХА, 2004. 120 с.*
5. Кукава А.А. Урожайность фундука в зависимости от количества стволов на кусте в условиях Колхидской низменности // *Субтропические культуры. 1991. Т. 3. С. 76-79.*
6. Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству / Л. М. Лопатина [и др.]. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2010. 300 с.
7. Луговской А.П., Г.Б. Болатова *Современное состояние и перспективы развития культуры орехоплодных на Северном Кавказе // Оптимизация технологико-экономических параметров структуры агроценозов и регламентов возделывания плодовых культур и винограда. Т. 1. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2008. С. 152-160.*
8. Махно В.Г., Горобец С.А. *Продукционный потенциал сортов фундука нового поколения // Садоводство и виноградарство. 2013. №6. С. 23-27.*
9. Осипов В.Е. *Лещина. М: Агропромиздат, 1986. 61 с.*
10. Основные элементы технологии возделывания фундука / А.В. Рындин [и др.]. Краснодар, 2008. 44 с.
11. Пчихачев Э.К. Особенности выращивания фундука на Северном Кавказе. Майкоп: Магарин О.Г., 2013. 136 с.
12. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года / под общ. ред. Е.А. Егорова. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. 202 с.
13. Селекция лесных и декоративных растений: учебник / под ред. А.П. Царёва. М.: МГУЛ, 2014. 552 с.
14. Семенютина А.В., Булатова А. *Фундук в Нижнем Поволжье // Приусадебное хозяйство. 2008. №2. С. 60-62.*
15. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве / под ред. Е.А. Егорова. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. 569 с.

16. Сухоруких Ю. И. Закон параллелизма как дополнение к закону гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2010. Вып. 2. С. 19-23.
17. Лесные плодовые виды Северо-Западного Кавказа: в 3 книгах. Кн. 1. Кизил, лещина, облепиха, орех грецкий / Ю.И. Сухоруких [и др.]. Майкоп: Качество, 2010. 192 с.
18. Сухоруких Ю.И., Биганова С.Г. Оптимизация оценки качества плодов ореха грецкого. Майкоп: МГТУ, 2003. 80 с.
19. Сухоруких Ю.И., Биганова С.Г. Полиморфизм качественных признаков лещины обыкновенной на Северо-Западном Кавказе // Новые технологии. 2013. Вып. 3. С. 115-123.
20. Сухоруких Ю.И., Луговской А.П., Биганова С.Г. Программа и методика селекции ореха грецкого. Майкоп: Качество, 2007. 57 с.
21. Тхагушев Н.А. Орехоплодные Краснодарского края. Майкоп, 2003. 315 с.
22. Чепурной В.С., Ткаченко З. Рост и плодоношение разных сортов фундука в прикубанской зоне садоводства // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2000. Вып. 380. С. 181-187.

#### **References:**

1. Bayramova D.B., Sultanov I.M. *Productivity and mechanical properties of introduced hazelnut cultivars // New and unconventional plants and prospects of their use. V. 1 / Institute of breeding and seed production of vegetable crops; Institute of Horticulture. M., 2011. P. 31-33.*
2. Biganova S.G., Sukhorukikh Y.I. *Comparison of quality assessment methods of hazel fruit // Modern problems of science and education. 2014. № 1. P. 389.*
3. Biganova S.G. *Studying qualitative ordinary hazel fruit entropy // New Technologies. 2013. Vol. 4. P. 87-93.*
4. Zagirov N.G., Dzhabayev B.R. *Culture of hazelnuts in Dagestan: a monograph. Makhachkala: DSAA, 2004. 120 p.*
5. Kukava A.A. *Hazelnut yields depending on the number of trunks in the bush under the Colchis lowland subtropical cultures //1991. T. 3. P. 76-79.*
7. Lugovskoy A.P., Bolatova G.B. *Current state and prospects of development of nut culture in the North Caucasus // Optimization of technological and economic parameters of agrocenosis structure and regulations of the cultivation of fruit crops and grapes. V. 1. Krasnodar: NCSRIGV, 2008. P. 152-160.*
8. Makhno V.G., Gorobets S.A. *Productivity potential of a new generation varieties of hazelnuts // Gardening and viticulture. 2013. № 6. P. 23-27.*
9. Osipov V.E. *Hazel. M.: Agropromizdat, 1986. 61 p.*
10. *The main elements of technology of hazelnut cultivation/ A.V. Ryndin [et al.]. Krasnodar, 2008. 44 p.*
11. Pchihachev E.K. *Features of cultivation of hazelnuts in the North Caucasus. Maikop: Magarin O.G., 2013. 136 p.*
12. *The program of the North-Caucasian Center on selection of fruit, berry, ornamental crops and grapes for the period up to 2030 / Ed. by E.A. Egorov. Krasnodar: NCSRIGV, 2013. 202 p.*
13. *Selection of forest and ornamental plants: a textbook / Ed. by A.P. Tsaryov. M.: MSFU, 2014. 552 p.*
14. Semenyutina A.V., Bulatova A. *Hazelnut in the Lower Volga // Farmland. 2008. № 2. P. 60-62.*
15. *Modern methodological aspects of the organization of a selection process in the horticulture and viticulture / Ed. by E.A. Egorov. Krasnodar: NCSRIGV, 2012. 569 p.*

16. Sukhorukikh Y.I. *Parallelism law as an addition to the law of homologous series in N.I. Vavilov's hereditary variation // Bulletin of Maikop State Technological University. 2010. Vol. 2. P. 19-23.*
17. *Forest fruit species of the Northwest Caucasus: in 3 books. Bk. 1. Dogwood, hazel, buckthorn, walnut / Y.I. Sukhorukikh [et al.]. Maikop: Quality, 2010. 192 p.*
18. Sukhorukikh Y.I., Biganova S.G. *Optimization of assessing the quality of walnut fruits. Maikop: Moscow State Technical University, 2003. 80 p.*
19. Sukhorukikh Y.I., Biganova S.G. *Polymorphism of qualitative features of hazel in the North-West Caucasus // New Technologies. 2013. Vol. 3. P. 115-123.*
20. Sukhorukikh Y.I., Lugovskoy A.P., Biganova S.G. *The program and method of walnut selection. Maikop: Quality, 2007. 57 p.*
21. Tkhagushev N.A. *Nut crops of the Krasnodar territory. Maikop, 2003. 315 p.*
22. Chepurnoy V.S., Tkachenko Z. *The growth and fruiting of different varieties of hazelnuts in the horticulture Kuban area // Proceedings of Kuban State Agrarian University. 2000. Vol. 380. P. 181-187.*