

Биганова С.Г., Сухоруких Ю.И., Пчихачев Э.К.
ПРОГРАММНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ
К ПЕРСПЕКТИВНОМУ ГЕНОФОНДУ ЛЕЩИНЫ (ФУНДУКА)

Биганова Светлана Герсановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры информационной безопасности и прикладной информатики
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», Россия
Тел.: 8 (928) 473 99 20
E-mail: svetlanabiganowa@yandex.ru

Сухоруких Юрий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан экологического факультета
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», Россия
Тел.: 8 (928) 471 33 58
E-mail: drsuchor@rambler.ru

Пчихачев Эдуард Кимович, кандидат сельскохозяйственных наук, директор Адыгейский филиал Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур, Россия
Тел.: 8 (960) 499 51 80
E-mail: adygchay@rambler.ru

Представлены основные программные требования к перспективному генофонду лещины (фундука). Он должен быть устойчивым к пониженным и повышенным температурам, дефициту влаги в летний период, к основным вредителям – почковому и фундучному усачу, фундучному долгоносику и серой гнили. Кусты растений должны иметь сдержанный рост – до 3 м высоты и диаметра кроны, однородное созревание плодов в пределах до 85-90 %, обёртка меньше ореха, вступление в товарное плодоношение с 4-5 лет. Целевая урожайность ядра – более 810 кг/га, плоды селекционной категории качественные – высшего качества (не менее 45 баллов), содержание жира 60-70 %, белка 12-18 %, срок хранения до 2 лет. Создание новых сортов осуществляется на основе гибридизации, клонового отбора, мутагенеза, методов генной инженерии, педигри и полиплоидии. Для оценки отдельных и комплексного показателя качества плодов приведены модели и объёмы выборки, которые при ошибке в 5% и уровня значимости $\alpha = 0,05$ изменяются от 2 до 124 измерений. Предварительное выделение перспективного генофонда предлагается осуществлять на основе трёхлетних наблюдений за особями, а при невозможности, путём однократной оценки качества плодов с последующим корректировкой у их вегетативного потомства на испытательном участке.

Ключевые слова: лещина (фундук), программные требования, перспективный генофонд, устойчивость, технологические требования, продуктивность, качество плодов, модели, объём выборки.



Для цитирования: Биганова С.Г., Сухоруких Ю.И., Пчихачев Э.К. Программные требования к перспективному генофонду лещины (фундука) // Новые технологии. 2020. Вып. 2(52). С. 135-143. DOI: 10.24411/2072-0920-2020-10214.

Biganova S.G., Sukhorukikh Yu.I., Pchikhachev E.K.
SOFTWARE REQUIREMENTS FOR THE PERSPECTIVE FILBERT
GENEPOOL (HAZELNUT)

Biganova Svetlana Gersanovna, Candidate of Agricultural Sciences, an associate professor, a professor of the Department of Information Security and Applied Computer science
FSBEI of HE «Maykop State Technological University», Russia
Tel.: 8 (928) 473 99 20
E-mail: svetlanabiganowa@yandex.ru

Sukhorukikh Yuri Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, a professor, Dean of the Faculty of Ecology
FSBEI of HE «Maykop State Technological University», Russia
Tel.: 8 (928) 471 33 58
E-mail: drsuchor@rambler.ru

Pchikhachev Eduard Kimovich, Candidate of Agricultural Sciences, the director
Adygh branch of the All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops, Russia
Tel.: 8 (960) 499 51 80
E-mail: adygchay@rambler.ru

The main program requirements for a promising gene pool of filbert (hazelnut) are presented. It must be resistant to low and high temperatures, moisture deficit in the summer, to the main pests, such as bud and hazelnut sawyer, nut weevils and grey rot. Plant bushes should have moderate growth of up to 3 m in height and diameter of the crown, uniform ripening of fruits within 85-90 %, a husk less than a nut, entry into marketable fruiting since 4-5 years of age.

The target yield of the kernel is more than 810 kg/ha, the fruits of the selection category are of high quality (at least 45 points), the fat content is 60-70 %, protein is 12-18 %, and the shelf life is up to 2 years.

The creation of new varieties is carried out on the basis of hybridization, clonal selection, mutagenesis, genetic engineering methods, pedigree and polyploidy. To evaluate individual and comprehensive indicators of fruit quality, models and sample volumes are presented, which, with an error of 5% and significance level $\alpha = 0.05$, vary from 2 to 124 measurements. Preliminary allocation of a promising gene pool is proposed to be carried out on the basis of three-year long observations of species, and if it is not possible, by a single assessment of the quality of the fruits, followed by adjustment in their vegetative offspring at the test site.

Key words: *filbert (hazelnut), program requirements, promising gene pool, sustainability, technological requirements, productivity, fruit quality, models, sample size.*

For citation: Biganova S.G., Sukhorukikh Yu.I., Pchikhachev E.K. Program requirements for a promising gene pool of hazel (hazelnut) // *Novye Tehnologii*. 2020. Issue 2(52). P. 135-143. DOI: 10.24411/2072-0920-2020-10214.

Введение

Развитие современного общества сопровождается потреблением высококачественных продуктов питания, способствующих улучшению состояния и

продолжительности жизни человека. К числу таковых относятся орехи [4, 10, 14]. Среди них важная роль принадлежит роду лещина (*Corylus Avellana* L.), культурные сорта которого получили названия – фундук, имеющего широкое распространение во многих регионах [7, 8, 13, 15, 16]. Его выращивание для пищевых целей требует выведения сортов с заданными хозяйственно-ценными признаками устойчивых к стрессовым факторам [5, 6, 9, 12, 16, 17]. Эти требования периодически изменяются и уточняются, что отображается в соответствующих программах [1, 3, 5, 6, 9, 15-17].

Целью данной работы является уточнение требований к перспективному генофонду культуры с учётом современных требований при её выращивании для пищевых целей.

Объекты и методика

При составлении программы использовались данные из известных ранее разработанных и используемых программ и методик [1, 3, 5, 6, 9]. С учётом изменения требований и совершенствования методик оценки сортофонда в качестве итоговых использовались наиболее точные модели оценки генофонда лещины [1]. Определение объёма выборки произведено на основе известных авторских методик [2, 11].

Результаты и обсуждение

Основной задачей селекции лещины (фундука) для пищевых целей является получение продуктивного сортофонда с высоким качеством плодов [1, 12]. На это ориентированы все современные программы по этой культуре [3, 5, 6, 9, 15-17]. На современном уровне изучения и достижений в селекции основные требования могут быть представлены следующим образом.

Адаптивность к абиотическим и биотическим стрессовым факторам [3, 5, 6]:

- устойчивость побегов однолетнего прироста к критическим морозам в фазу органического покоя (до -25.....-28°C);
- устойчивость женских цветков к критическим морозам в фазу органического покоя (до -15°C);
- устойчивость мужских соцветий (серёжек) к критическим морозам в фазу органического покоя (до -10°C);
- устойчивость генеративных органов к ранневесенним понижениям температуры воздуха в фазу оплодотворения (до -1°C);
- устойчивость в летний период к экстремально высоким температурам воздуха (до 30°C);
- устойчивость в летний период к дефициту влаги в почве (не более 20 дней) – до 25 мм в слое почвы 0-20 см.

Устойчивость к основным вредителям и болезням [3, 5, 6]:

- Почковый усач – до 1,0 балла;
- Фундучный усач – до 1,5 балла;
- Фундучный долгоносик – до 1,0 балла;
- Серая гниль – до 1,0 балла.

Технологические особенности [3, 5, 6]:

- Высота куста – 2,5-3,0 м;
- Ширина кроны – до 3 м;
- Порослеобразовательная способность – до 5-10 побегов;
- Однородность созревания плодов в кусте – до 85-90 %;

- Размер обвёртки (плюски) – меньше ореха (не закрывает);
- Отделяемость ореха от плюски – 90-95 % (выпадает легко);
- Раннее вступление в товарное плодоношение – с 4-х лет.

Продуктивность и качество плодов [1, 6]:

• При оценке продуктивности обычно используют значения урожайности орехов с 1 га. Однако целью выращивания является не общая их масса, а величина пищевой части – ядра. Поэтому рекомендуется оценивать урожайность орехо-плодных только по величине пищевой части ядра. Согласно требований при минимальном значении 1800 кг/га и выходе 45 % урожайность ядра составит 810 кг/га и более.

- Вкус – очень хороший, сладковатый (14 баллов и более);
- Крепость скорлупы – раскалывается легко (4 балла);
- Неразрушаемость ядра – ядро цельное (9 баллов и более);
- Наличие шелухи на ядре – ядро слабо покрыто шелухой (1,5 балла и более);
- Цвет скорлупы – светлые тона, блестящие (1,33 балла);
- Масса ореха – 2,5-4 г (0,99-1,22 балла и более);
- Масса ядра – 1,13-1,92 г (8,00 баллов и более);
- Выход ядра – 45-48 % (5,48 балла и более);
- Одномерность плодов по величине (1,20 балла и более);
- Одномерность плодов по форме (1,30 балла и более);
- Повреждаемость плодов болезнями, вредителями, число двуядерных (1,30 балла и более);
- Содержание жира в ядре – 60-70 %;
- Содержание белка в ядре – 12-18 %;
- Срок хранения ореха в естественных условиях – до 2-х лет;
- Срок хранения ядра в естественных условиях – до 2-х лет;
- Общая оценка качества орехов – (45 баллов и более);
- Селекционная категория качества орехов – качественные – высшего качества (43 балла и более).

Для создания новых сортов применяется межсортовая, межвидовая гибридизация, клоновый отбор, индуцированный мутагенез, методы генной инженерии, педигри и полиплоидия [6, 12, 15, 17].

Оценку качества плодов проводят на основе моделей [1]. Объем выборки устанавливают с учётом значимости и ошибки признаков (табл. 1) [2, 11].

Таблица 1 - Модели и объем выборки для оценки качества плодов лещины (фундука)

Количественные признаки		
Показатель	Модель	Объем выборки для особи, шт. при ошибке, 5% и $\alpha = 0,05$
Масса ядра	$A = 8,536 * a - 1,608$	45
Масса ореха	$M = 0,472 * m - 0,195$	29
Выход ядра	$B = 0,628 * b - 22,543$	16

Одномерность плодов по форме	$E = 3,39 - 0,09 * e - \frac{1,25 * \sin(0,11 * e) * 1,25 * \cos(-0,005 * e)}{0,09 * e}$	12
Одномерность плодов по величине	$F = -1,07 * \left(0,067 * f - \frac{17,3 * \sin(-0,09 * f)}{f} \right) + 3,22$	22
Повреждаемость плодов болезнями, вредителями, число двудерных	$D = 0,365 \left(-0,3 * d + \frac{11,96 * \sin(-0,2 * d)}{d} \right) + 2,26$	2
Качественные признаки		
Вкус ядра	<ul style="list-style-type: none"> • очень хороший, сладковатый – 15 баллов; • хороший – 12 баллов; • посредственный – 9 баллов; • плохой, с привкусом горечи – 6 баллов; • очень плохой, с привкусом горечи, гнили – 3 балла. 	13
Крепость скорлупы	<ul style="list-style-type: none"> • раскалывается легко – 4 балла; • раскалывается со средним усилием – 3 балла; • раскалывается с трудом (крепкая, прочная) – 2 балла; • раскалывается при большом усилии (очень крепкая, очень прочная) – 1 балл. 	14
Незрушаемость ядра	<ul style="list-style-type: none"> • ядро цельное – 10 баллов; • ядро с отколовшимися небольшими кусочками – 7 баллов; • ядро с отколовшимися средней величины кусками или двудерные – 4 балла; • ядро сильно повреждено – 1 балл. 	13
Наличие шелухи на ядре	<ul style="list-style-type: none"> • ядро без шелухи – 3,33 балла; • ядро слабо покрыто шелухой – 1,5 балла; • ядро средне покрыто шелухой – 0,56 балла; • ядро сильно покрыто шелухой – 0,22 балла. 	124
Цвет скорлупы	<ul style="list-style-type: none"> • светлые тона, блестящие – 1,33 балла; • тона средней интенсивности, слегка блестящие – 0,89 балла; • тёмные тона, матовые – 0,56 балла; • тёмные тона, землистого оттенка – 0,22 балла. 	9
Общий балл качества плодов	$ОБ = A + B + C + I + M + G + K + F + E + Z + D$	7

Предварительное сортоизучение, адаптивность, технологические особенности оценивают не менее чем у 5 особей, выращиваемых по соответствующим технологиям, окончательную – на основе методики Госсортоиспытания [18].

Выделение перспективного генофонда для дальнейшего испытания целесообразно осуществлять на основе не менее 3-х летних наблюдений. При отборе генофонда в естественных условиях или невозможности проведения наблюдений в течении указанного

срока из-за удалённости, уничтожения урожая, угрозы состоянию растения и др., а также для ускорения селекционного процесса предварительную оценку качества плодов и устойчивости фундука возможно осуществлять однократно с последующей корректировкой у вегетативного потомства, выращиваемого на испытательном участке.

Заключение

1. Перспективный генофонд лещины должен быть устойчивым к неблагоприятным абиотическим и биотическим стрессовым факторам.

2. Для промышленного возделывания вида предпочтительны особи сдержанного роста, с небольшим количеством основных побегов, ранним вступлением в товарное плодоношение и компактной кроной.

3. Рекомендуемые в качестве лучшего генофонда формы должны иметь плоды – качественные – высшего качества (не менее 45 баллов) и урожайность ядра 810 кг /га и более.

4. Выделение перспективного генофонда для дальнейшего испытания целесообразно осуществлять на основе не менее 3-х летних наблюдений. При невозможности, а также для ускорения селекционного процесса предварительную оценку качества плодов и устойчивости фундука возможно осуществлять однократно с последующей корректировкой у вегетативного потомства на испытательном участке.

Литература:

1. Биганова С.Г. Некоторые программные и методические аспекты селекции лещины (фундука) на Западном Кавказе / С.Г. Биганова [и др.] // Новые технологии. 2016. Вып. 2. С. 103-109.

2. Биганова С.Г., Сухоруких Ю.И. Объём выборки при оценке качественных показателей орехов лещины // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2018. №1(49). С. 83-90.

3. Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству / под ред. Егорова Е.А., Макаровой Э.В. Краснодар: СКЗНИИСИВ Россельхозакадемии 2010. 300 с.

4. Основные элементы технологии возделывания фундука / А.В. Рындин [и др.]. Краснодар, 2008. 44 с.

5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. акад. РАСХН Е. Н. Седова, д-ра с.-х. наук Т.П. Огольцовой. Орёл: ВНИИ селекции плодовых культур, 1999. 608 с.

6. 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.

7. Рябушкина В.Г. Фундук, биологические особенности отборных форм в Сибири [К оптимизации закладки плодовых насаждений и выбора сортов для Сибири] // Современные тенденции развития промышленного садоводства. Барнаул, 2008. С. 126-130.

8. Семенютин А.В. Научно-методические рекомендации по выращиванию фундука в засушливых условиях Нижнего Поволжья. Сочи; Волгоград: ВНИИАЛМИ, 2011. 56 с.

9. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. Краснодар: СКЗНИИСИВ Россельхоз-академии, 2012. 569 с.

10. Сухоруких Ю.И. Избранные труды в трёх книгах. Том 2 Орехоплодные. Майкоп: Качество, 2008. 396 с.
11. Сухоруких Ю.И., Биганова С.Г., Пчихачев Э.К. Объём выборки при оценке количественных показателей качества плодов лещины // Новые технологии. 2018. Вып. 2. С. 143-150.
12. Селекция лесных и декоративных древесных растений/ А.П. Царёв [и др.]. М: МГУЛ, 2014. 552 с.
13. Bignami C.; De Salvador F.R.; Strabbioli G. Aspetti agronomici e prospettive di valorizzazione della corilicoltura italiana. // Riv.Fruttic.Ortofloric. 1999. Vol. 61. No. 11. P. 16-27.
14. Ганя А.И., Третьякова С.А. Фундук и лещина как пищевые и лекарственные растения [Селекция в Молдавии] // Матеріали Міжнародної наукової конференції "Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень", присвяченої 90-річчю Дослідної станції лікарських рослин УААН. Київ, 2006. С. 85-88.
15. Walnut and hazelnut selection in Serbia over the last two decades / Mitrovic M. [et al] // Jugosl.Vocarstvo, 2005. Vol. 39. No. 150. P. 187-195.
16. Mitrovic M. Stanje proizvodnje u svetui Jugoslaviji // Jugosl.Vocarstvo, 2002. Vol. 36, br. 139/140. S. 137-147.
17. Muehlbauer M.; Molnar Th. Hazelnuts, a potential new crop for the Northeast: an update on the Rutgers University Breeding Program // Fruit Notes. 2014. Vol. 79. No. 4. P. 1-3.
18. <https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica5.pdf>

Literature:

1. Biganova S.G. Some program and methodological aspects of breeding filbert (hazelnut) in the Western Caucasus / S.G. Biganova [et al.] // New Technologies. 2016. Issue 2. P. 103-109.
2. Biganova S. G., Sukhorukikh Yu.I. Sample size in assessing the quality indicators of hazelnuts // Proceedings of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education. 2018. No. 1(49). P. 83-90.
3. Methodological and analytical support for gardening research / ed. by Egorov E.A., Makarova E.V. Krasnodar: NCSRIHV of the Russian Agricultural Academy 2010. 300 p.
4. The main elements of hazelnut cultivation technology / A.V. Ryndin [et al.]. Krasnodar, 2008. 44 p.
5. The program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut-bearing crops / under total. ed. of acad. Of the RAAS E.N. Sedov, Doctor of Agricultural sciences T.P. Ogoltsova. Orel: All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, 1999. 608 p.
6. The program of the North Caucasus Center for the selection of fruit, berry, flower and decorative crops and grapes for the period up to 2030 / under the general. of ed. E.A. Egorov. Krasnodar: NCSRIHV, 2013. 202 p.
7. Ryabushkina V.G. Hazelnuts, biological features of selected forms in Siberia [Towards optimizing the laying of fruit stands and choosing varieties for Siberia] // Modern trends in the development of industrial gardening. Barnaul, 2008. P. 126-130.
8. Semenyutin A.V. Scientific and methodological recommendations for growing hazelnuts in arid conditions of the Lower Volga. Sochi; Volgograd: VNIILMI, 2011. 56 p.

9. Modern methodological aspects of the organization of the selection process in horticulture and viticulture. Krasnodar: NCSRIHV of the Russian Agricultural Academy, 2012. 569 p.
10. Sukhorukikh Yu.I. Selected works in three books. Volume 2. Nucicultures. Maykop: Quality, 2008. 396 p.
11. Sukhorukikh Yu.I., Biganova S.G., Pchikhachev E.K. Sample size when assessing quantitative indicators of the quality of hazel fruit // *New Technologies*. 2018. Issue 2. P. 143-150.
12. Selection of forest and ornamental woody plants / A.P. Tsarev [et al.]. M: MSUL, 2014. 552 p.
13. Bignami C .; De Salvador F.R .; Strabbioli G. Aspetti agronomici e prospettive di valorizzazione della corilicoltura italiana. // *Riv.Fruttic.Ortofloric*. 1999. Vol. 61, No. 11. P. 16-27.
14. Ganya A.I., Tretyakova S.A. Hazelnuts and filbert as food and medicinal plants [Breeding in Moldova] // *Materials of the International Science Conference «Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень»*, dedicated to 90th anniversary of the Republic of Ukraine. Kiev, 2006. P. 85-88.
15. Walnut and hazelnut selection in Serbia over the last two decades / Mitrovic M. [et al] // *Jugosl. Vocarstvo*, 2005. Vol. 39. No. 150. P. 187-195.
16. Mitrovic M. Stanjeiprodukcijeske u svetui Jugoslaviji // *Jugosl. Vocarstvo*, 2002. Vol. 36, br. 139/140. P. 137-147.
17. Muehlbauer M.; Molnar th. Hazelnuts, a potential new crop for the Northeast: an update on the Rutgers University Breeding Program // *Fruit Notes*. 2014. Vol. 79, No. 4. P. 1-3.
18. <https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica5.pdf>