

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ТОВАРНОГО КАЧЕСТВА ОРЕХОВ ФУНДУКА, ВЫРАЩЕННОГО В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

О. С. КАРАНИК, А. М. КРИВОРОТ, Д. И. МАРЦИНКЕВИЧ, М. Г. МАКСИМЕНКО

РУП «Институт плодородства»,  
ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,  
e-mail: belhort@belsad.by

### АННОТАЦИЯ

В 2020–2021 гг. в отделе хранения и переработки РУП «Институт плодородства» были проведены исследования по оценке товарного качества орехов фундука при доведении до потребителя.

Объектами исследований являлись плоды 5 сортов фундука (Барселонский, Каталонский, Косфорд, Лал и Яшма), выращенные в опытном саду отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плодородства».

В результате исследований установлено, что исследуемые сорта фундука по нормируемым показателям имеют высокое качество: достаточный выход ядра в пределах 35,7–48,5 %, крупные орехи (от 3,2 до 4,2 г) и размер ядер, однородность.

По совокупности товарных показателей качества выделили плоды фундука сортов Лал и Яшма. Выход ядра для сорта Лал составил 43,8 %, для сорта Яшма – 48,5 %. Плоды данных сортов оптимально выполнены и по показателю влажности не превышают допустимых значений, что не требует дополнительной обработки (сушки) при доведении до потребителя.

**Ключевые слова:** плод фундука, сорт, орех в скорлупе, ядро ореха, товарность, размерно-массовые характеристики, выход ядра, однородность, влажность, Беларусь.

### ВВЕДЕНИЕ

Фундуком называют культурные сорта и формы лещины, относящиеся к роду *Corylus* [1]. Потребление в пищу орехов фундука является важнейшей составляющей сбалансированного питания человека. Орехи как продукты богатые белками, жирами, витаминами и микроэлементами позволяют восполнить дефицит витаминов и минералов в рационе питания человека [2].

Производители сельскохозяйственной продукции, а также компании, которые занимаются ее переработкой, нацелены на новые перспективные направления развития для повышения эффективности своей деятельности. Производство плодов фундука – это дорогостоящий, стремительно развивающийся рынок с обширной возможностью дальнейшей переработки сырья в цельный орех, крошку, муку, масло и т. д. [3].

Орехи, продаваемые на прилавках и используемые в кондитерской промышленности республики, закупаются за рубежом. В данный период времени намечена тенденция на развитие промышленного выращивания фундука в Республике Беларусь с целью импортозамещения. Данный продукт пользуется большим спросом как у обычного потребителя, так и у предприятий перерабатывающей отрасли [4].

Переработка орехов фундука привлекательна практически безотходным производством. Все виды продуктов, полученные при переработке, подлежат реализации.

Своевременная уборка урожая фундука и правильное его хранение при доведении до потребителя позволяют получить производителю максимальную пользу. Признаками спелости орехов являются пожелтение и побурение обертки, растрескивание ее в основании, осыпание орехов. Сроки созревания могут меняться в зависимости от сорта, местопроизрастания и погодных условий. Собранные орехи подвергают первичной сушке, оставляя на несколько дней в светлом, сухом, проветриваемом помещении, где происходит увядание обертки, после чего она легко отделяется [5, 6].

К качеству орехов фундука предъявляют важные требования. В зависимости от дальнейшего использования оценка качества орехов проводится по действующим нормативно-правовым актам (ГОСТ) с учетом требований мировых стандартов [7–9].

Основные показатели, по которым проводится приемка сырья, следующие:

- внешний вид;
- массовая доля влаги ядер орехов;
- засоренность скорлупой и примесями;
- механические повреждения ядра;
- ссохшиеся ядра;
- гниль;
- ядра другого вида (длинный орех);
- зараженность вредителями.

Эти показатели нормируются как для орехов фундука, так и для ядер орехов, и каждый из них оказывает влияние на технологические процессы переработки сырья и качество готового продукта, а также возможности доведения продукта до потребителя в свежем виде [10].

Основными показателями качества орехов являются выход ядра и массовая доля влаги орехов (целых и ядер). Содержание влаги в орехах фундука при доведении до потребителя – ключевой критерий при оценке органолептических и физико-химических параметров данного вида продукта. Превышение данного показателя не является прямым браком, но влечет за собой изменение параметров обжарки ядер орехов (увеличение температуры), может повлиять на внешний вид готовой продукции (цвет таких ядер будет более темный), что приводит к увеличению затрат на дальнейшую товарную обработку и снижению потенциальной прибыли [11, 12].

Для расширения отечественной сырьевой базы необходимо всестороннее исследование качественных характеристик, выращенных на территории РБ плодов фундука.

*Цель исследований* – оценить показатели товарного качества орехов фундука, выращенного в условиях Беларуси, при доведении до потребителя.

## ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объекты исследований – орехи 5 сортов фундука (Барселонский, Каталонский, Косфорд, Лал и Яшма), выращенные в опытном саду отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плодводства».

Для исследований были отобраны образцы орехов 5 сортов фундука в скорлупе, зрелые, хорошо сформировавшиеся, целые, чистые, без излишней внешней влажности, без повреждений вредителями. Скорлупа неповрежденная, без остатков околоплодника, без пятен обесцвечивания, без заметной деформации. Ядра орехов целые, достаточно развитые, не усохшие.

Товарность орехов фундука в скорлупе определяли в момент уборки согласно ГОСТ 32288-2013 [7], ядер орехов фундука – по ГОСТ 32287-2013 [8].

Технический анализ для оценки качества исследуемых образцов орехов проведен согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (ВНИИСК, Орел, 1999) [13] и «Генетическим основам и методике селекции плодовых культур и винограда» (Минск, 2019) [4].

Технические характеристики орехов определены методом взвешивания, замерами с помощью штангенциркуля. Прочность скорлупы – с помощью ручного орехокола.

Массовая доля влаги (влажность) определена методом, основанным на потере влаги в анализируемой пробе путем ее высушивания на влагомере МАХ 50 (Польша).

Статистическая обработка данных проведена в программном пакете Excel [14].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сорта Барселонский и Каталонский имеют шаровидную форму орехов в скорлупе (индекс формы 0,83 и 0,96 соответственно). При этом круглая форма ядра только у сорта Барселонский (индекс формы 0,78). Сорта Косфорд, Лал и Яшма имеют продолговатую форму как орехов в скорлупе, так и ядер орехов (табл. 1).

Таблица 1. Размерно-массовые характеристики орехов фундука в скорлупе и ядер орехов фундука, (2020–2021 гг.)

Сорт	Высота ореха, мм	Наибольший поперечный диаметр ореха, мм	Индекс формы ореха	Средняя масса ореха, г
Орех в скорлупе				
Барселонский	20,0	24,0	0,83	lim $\frac{3,3-4,8}{4,2}$
Каталонский	22,9	23,8	0,96	lim $\frac{3,7-4,7}{4,2}$
Косфорд	24,2	18,7	1,29	lim $\frac{3,0-3,9}{3,5}$
Лал	22,1	19,3	1,15	lim $\frac{3,0-3,5}{3,2}$
Яшма	24,9	18,5	0,74	lim $\frac{3,0-4,2}{3,7}$
Ядро ореха				
Барселонский	13,2	16,9	0,78	lim $\frac{1,3-1,9}{1,7}$
Каталонский	17,6	14,3	1,23	lim $\frac{1,4-1,8}{1,5}$
Косфорд	19,6	12,0	1,63	lim $\frac{0,8-1,5}{1,3}$
Лал	17,6	12,7	1,39	lim $\frac{1,2-1,8}{1,4}$
Яшма	16,4	13,7	1,20	lim $\frac{1,6-1,9}{1,8}$
<i>HCP<sub>0,05</sub></i>	<i>0,79</i>	<i>0,92</i>	<i>0,046</i>	–

Средняя масса орехов фундука по сортам варьировала в пределах 3,2–4,2 г. Наиболее крупные орехи были у сортов Барселонский (4,8 г) и Каталонский (4,7 г). Максимальная масса ядра была у сорта Яшма (1,8 г), минимальная – у сорта Косфорд (1,3 г).

При реализации продукции большое значение имеет одномерность орехов. Допуском при калибровке является разница между значениями наибольшего поперечного диаметра в 3 мм и менее. Максимальное отклонение в размерах орехов в скорлупе было отмечено у сорта Барселонский (2,6 мм), минимальное – у сорта Косфорд (1,5 мм). Для ядер орехов лучшим значением показателя были отмечены сорта Лал (1,6 мм) и Яшма (1,8 мм).

Наиболее однородными по массе были орехи в скорлупе сорта Лал (отклонение по массе составило 0,5 г), неоднородными – орехи в скорлупе сорта Барселонский (отклонение по массе составило 1,5 г). Однородность ядер орехов фундука была лучшей у сортов Яшма (отклонение по массе 0,3 г) и Каталонский (отклонение по массе 0,4 г).

Пороговым значением для забраковки партии орехов фундука является размер ядра по наибольшему поперечному диаметру 9,0 мм. Для ядер орехов всех исследуемых сортов этот показатель был выше и варьировал в пределах 12,0–16,9 мм.

По количеству орехов в 1 кг все сорта относятся к крупноплодным (менее 350 шт. в 1 кг). По легкости раскалывания сорта фундука Каталонский, Косфорд и Лал относятся к категории очень твердоскорлупых с толщиной скорлупы 1,7 мм (расколоть можно только молотком), сорта Барселонский и Яшма – к категории твердоскорлупых с толщиной скорлупы 1,4 мм (раскалываются щипцами) (табл. 2).

Показатель крупности ореха по объему был максимальным у сорта Барселонский (9,2 см<sup>3</sup>), минимальным – у сорта Лал (6,2 см<sup>3</sup>). Однако по количеству ядра в единице объема выделились сорта Лал и Яшма (0,19 и 0,21 г соответственно). Орехи данных сортов выполнены лучше. Орехов с наличием двойных ядер не обнаружено.

Основным показателем качества плодов фундука является выход ядра. Данный показатель не нормируется ТНПА, каждый производитель устанавливает свои пороговые значения. В основном данный показатель должен быть не менее 35 %.

Таблица 2. Характеристика технических показателей качества орехов фундука по сортам (2020–2021 гг.)

Сорт	Количество орехов в 1 кг, шт.	Толщина скорлупы, мм	Объем (крупность) ореха, см <sup>3</sup>	Количество ядра в 1 см <sup>3</sup> объема ореха, г	Выход ядра, г (%)	Выход отходов, %
Барселонский	300	1,4	9,2	0,14	1,7 (40,5)	59,5
Каталонский	284	1,7	8,8	0,14	1,5 (35,7)	64,3
Косфорд	340	1,7	7,2	0,15	1,3 (37,1)	62,9
Лал	380	1,7	6,2	0,19	1,4 (43,8)	56,2
Яшма	310	1,4	7,6	0,21	1,8 (48,5)	51,5

Все исследуемые сорта соответствуют установленным пределам. Плоды сортов фундука Каталонский (выход ядра 35,7 %) и Косфорд (выход ядра 37,1 %) относят к группе с очень низким содержанием ядра, сорт Барселонский (выход ядра 40,5 %) – к группе с низким содержанием ядра, сорта Лал (выход ядра 43,8 %) и Яшма (выход ядра 48,5 %) – к группе со средним содержанием ядра.

Влажность орехов в скорлупе по ГОСТ 32288-2013 должна быть не более 12 %, влажность ядер по ГОСТ 32287-2013 – не более 6 %. Влажность свежесобранных орехов в скорлупе находилась в пределах 8,2–22,8 %, ядер – 4,8–20,8 % в зависимости от сорта (табл. 3).

Таблица 3. Влажность (массовая доля влаги) орехов в скорлупе и ядер орехов по сортам (2020–2021 гг.), %

Сорт	Орех в скорлупе	Ядро ореха
Барселонский	12,8	10,0
Каталонский	22,8	20,8
Косфорд	20,1	11,8
Лал	8,2	5,6
Яшма	8,4	4,8

Таким образом, плоды фундука в скорлупе и ядра сортов Лал и Яшма по данному параметру не превышали пороговых значений. У остальных исследуемых сортов показатель влажности превышал допустимые значения по ТНПА, что не является прямым браком, но требует дополнительной товарной обработки (сушки).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований установлено, что плоды изучаемых сортов фундука по нормируемым показателям имели высокое качество: достаточный выход ядра в пределах 35,7–48,5 %, крупные орехи (от 3,2 до 4,2 г), размер ядер, существенно превышающий нормируемое значение, одномерность плодов (разница между максимальным и минимальным значением наибольшего поперечного диаметра орехов в скорлупе в среднем по сортам составила 1,9 мм, ядер орехов – 2,2 мм, что не превышает допуск в 3 мм).

По совокупности товарных показателей качества выделили плоды фундука сортов Лал и Яшма. Выход ядра для сорта Лал составил 43,8 %, для сорта Яшма – 48,5 %. Плоды фундука данных сортов оптимально выполнены и по показателю влажности не превышают допустимых значений, что не требует дополнительной обработки (сушки) при доведении до потребителя.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Помология : в 5 т. / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур ; редкол.: Е. Н. Седов (гл. ред.) [и др.]. – Орел : Изд-во ВНИИСПК, 2005–2014. – Т. V : Земляника. Малина. Орехоплодные и новые культуры / Л. А. Грюнер [и др.]. – 2014. – 592 с.
2. Макаренкова, О. Г. Природные микроэлементы орехов – неотъемлемая часть здорового питания / О. Г. Макаренкова, Л. В. Шевякова, В. В. Бессонов // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85, № 5 2. – С. 202.

3. Панкова, В. Н. Стратегии развития и финансово-экономическая оценка бизнес-проекта по выращиванию фундука / В. Н. Панкова // Агроэкономика. – 2017. – № 2 (2). – С. 3.
4. Генетические основы и методика селекции плодовых культур и винограда : моногр. / З. А. Козловская [и др.] ; под общ. ред. З. А. Козловской. – Минск : Беларус. навука, 2019. – 249 с.
5. Ассоциация производителей плодов, ягод и посадочного материала (АППЯПМ), ООО «АСП-РУС», ООО АГРОФИРМА «СадМашСервис» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://asprus.ru/blog/sbor-i-xranenie-urozhaya-funduka>. – Дата доступа: 25.05.2020.
6. РГАУ МСХА Зооинженерный факультет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.activestudy.info/sbor-sushka-i-xranenie-orehov-leshhiny-funduka>. – Дата доступа: 25.05.2020.
7. Орехи лещины. Технические условия: ГОСТ 32288-2013 (UNECE STANDARD DDP-03:2007). – Введ. 01.01.15. – М. : Стандартиформ, 2014. – 16 с.
8. Ядра орехов лещины. Технические условия: ГОСТ 32287-2013 (UNECE STANDARD DDP-04:2010). – Введ. 01.01.15. – М. : Стандартиформ, 2014. – 16 с.
9. Орехи и сухофрукты. Мировые стандарты / С. Ю. Шевченко [и др.] // СПб. : ООО РИФ Стела, 2002. – 344 с.
10. Влащик, Л. Г. Технологическая оценка различных сортов фундука для переработки на предприятии ЗАО «Орехпром» / Л. Г. Влащик, А. А. Хашир // Политемат. сетевой электрон. науч. журн. Куб. гос. аграр. ун-та. – 2006. – № 18. – С. 31–43.
11. Биганова, С. Г. Разработка математических моделей для оценки качества плодов лещины / С. Г. Биганова // Лесной комплекс: состояние и перспективы развития : сб. науч. тр. / Брян. гос. инж.-технол. акад. ; редкол.: Е. Н. Самошкин [и др.]. – Брянск, 2003. – Вып. 5. – С. 17–21.
12. Биганова, С. Г. Качество плодов перспективных форм лещины и сортов фундука в нижней горной части Северо-Западного Кавказа / С. Г. Биганова // Вестн. Майкоп. гос. технол. ун-та. – 2010. – № 2. – С. 13–18.
13. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК ; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел : ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
14. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): учеб. пособие / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

## RESULTS OF THE COMMERCIAL QUALITY ASSESSMENT OF HAZELNUTS, GROWN IN THE CONDITIONS OF BELARUS

O. S. KARANIK, A. M. KRIVOROT, D. I. MARTSINKEVICH, M. G. MAKSIMENKO

### Summary

The assessment study of commercial quality of hazelnuts when brought to a consumer was conducted in 2020–2021 in the Department of storage and processing of RUE “Institute of Fruit Growing”.

The objects of research were the fruits of 5 varieties of hazelnuts (Barcelona, Catalan, Cosford, Lal and Yashma), grown in the experimental garden of the Department of fruit crop breeding of the RUE “Institute of Fruit Growing”.

As results of the study have determined the varieties of hazelnuts surveyed are of high quality according to standardized indicators: sufficient kernel yield in the range of 35.7–48.5 %, large nuts (from 3.2 to 4.2 g) and kernel size and uniformity.

In terms of the overall commercial quality indicators hazelnut fruits of Lal and Yashma varieties have been distinguished. The kernel yield for the Lal variety totalled 43.8 %, for the Yashma variety – 48.5 %. The fruits of these varieties are optimally developed and do not exceed the permitted values in terms of humidity content, which does not require additional processing (drying) when brought to the consumer.

*Keywords:* hazelnut fruit, variety, nut in shell, nut kernel, marketability, size and weight characteristics, kernel yield, uniformity, humidity, Belarus.

*Поступила в редакцию 06.04.2022*