

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ / FOOD TECHNOLOGY

Оригинальная статья / Original article

УДК 664.8.037

DOI: 10.21285/2227-2925-2017-7-2-150-156

ТОВАРНОЕ КАЧЕСТВО БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫХ ЯГОД КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

© О.В. Голуб*, Н.И. Давыденко**, Е.В. Тяпкина*

*Сибирский университет потребительской кооперации,
Российская Федерация, 630087, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 26.

**Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет),
Российская Федерация, 650056, г. Кемерово, б-р Строителей 47.

Быстрое замораживание представляет собой актуальный вид консервирования, позволяющий максимально сохранить пищевую ценность продуктов питания. Исследованы качественные характеристики быстрозамороженных ягод красной смородины, произрастающей в Новосибирской области, при разных температурных режимах в процессе хранения. Установлено, что процесс замораживания оказывает незначительное влияние на органолептические свойства и химический состав ягод. Хранение быстрозамороженных ягод (кистями) при двух режимах хранения (-18 и -12 °С, при относительной влажности воздуха 90–95%) на основании исследований химического состава, органолептических и микробиологических показателей достоверно показало наилучшую сохранность продукции – 9 и 3 мес соответственно.

Ключевые слова: ягоды, красная смородина, замораживание, товарное качество, хранение.

Формат цитирования: Голуб О.В., Давыденко Н.И., Тяпкина Е.В. Товарное качество быстрозамороженных ягод красной смородины, произрастающей в Новосибирской области // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2017. Т. 7, N 1. С. 150–156. DOI: 10.21285/2227-2925-2017-7-2-150-156

COMMODITY QUALITY OF FROZEN BERRIES OF RED CURRANT GROWN IN THE NOVOSIBIRSK REGION

© O.V. Golub*, N.I. Davydenko** E.V. Tyapkina*

*Siberian University of Consumer Cooperation,
26, K. Marks Ave., Novosibirsk, 630087, Russian Federation.

**Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University),
47, Stroitelei Blv., Kemerovo, 650056, Russian Federation.

Currently, fast freeze is a topical form of conservation, which allows preserving the nutritional value of food. Qualitative characteristics of the fast-frozen berries of the red currant growing in the Novosibirsk region are investigated at different temperature conditions in the course of storage. It was found that the freezing process has insignificant impact on organoleptic properties and chemical composition of berries. Storage of the fast-frozen berries (in brushes) in case of two modes of storage (minus 18 and minus 12 Celsius degree, in case of relative humidity of air of 90-95%) based on researches of the chemical composition, organoleptic and microbiological indicators authentically showed the best safety of products respectively 9 and 3 months.

Keywords: berries, red currants, freezing, commodity quality, storage

For citation: Tyapkina E.V., Golub O.V., Davydenko N.I. Commodity quality of frozen berries of red currant grown in the novosibirsk region. *Izvestiya Vuzov. Prikladnaya Khimiya i Biotekhnologiya* [Proceedings of Universities. Applied Chemistry and Biotechnology]. 2017, vol. 7, no. 2, pp. 150-156 (in Russian). DOI: 10.21285/2227-2925-2017-7-2-150-156

ВВЕДЕНИЕ

Замораживание плодов и овощей является в настоящее время наиболее прогрессивным методом консервации. Быстрозамороженная продукция сохраняет свои качественные характеристики в течение многих месяцев при низких температурах хранения [1]. Известно, что на качество ягодной продукции, в том числе и быстрозамороженной, оказывает влияние множество факторов – условия хранения, помологический сорт, место произрастания и т.д. Поскольку быстрозамороженные ягоды в основном используются для различных видов переработки, в области хранения данного вида продукции проводятся постоянные исследования [2–6].

Одними из малоиспользуемых в пищевой промышленности, но отличающимися высокой пищевой ценностью, являются ягоды красной смородины [7–10]. На основании вышесказанного, исследования по определению пригодности к замораживанию и дальнейшему хранению ягод, в частности красной смородины местного произрастания, являются актуальными.

Цель – исследовать качественные характеристики быстрозамороженных ягод красной смородины местного произрастания при разных температурных режимах в процессе хранения.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Объекты исследования – ягоды красной смородины (сортосмесь), произрастающей на территории Новосибирской области. Исследования проводились на кафедре товароведения и экспертизы Сибирского университета потребительской кооперации в период с 2014 по 2016 гг.

Товарное качество замороженных ягод красной смородины на соответствие требованиям национальных стандартов – действующего в настоящее время ГОСТ Р 53956-2010 «Фрукты быстрозамороженные. Общие технические условия» и вступающего в силу с 01.01.2018 г. ГОСТ 33823-2016 «Фрукты быстрозамороженные. Общие технические условия» оценивалось по регламентируемым в них методам. Дополнительно определяли основные показатели, характеризующие пищевую ценность ягод красной смородины: органолептические – органолептическим методом по разработанной балловой шкале (коэффициенты весомости, ус.ед.: внешний вид – 0,17; цвет замороженной продукции – 0,16; консистенция – 0,17; цвет размороженной продукции – 0,16; запах – 0,11; вкус – 0,23); массовую долю рас-

творимых сухих веществ – рефрактометрическим методом; массовую долю редуцирующих сахаров – фотоколориметрическим методом; массовую долю титруемых кислот – методом титрования в присутствии цветного индикатора; массовую долю пектиновых веществ – карбозольным методом; массовую долю витамина С – титриметрическим методом; безопасности (БГКП (колифоры), КМАиФАНМ, дрожжи и плесневые грибы) – микробиологическими методами. Перед проведением исследований ягоды красной смородины размораживались в холодильниках при температуре 4–6 °С.

Для замораживания использовались ягоды красной смородины (сортосмесь) со следующими органолептическими характеристиками:

- внешний вид – одного вида; зрелые; чистые; без повреждений сельскохозяйственными вредителями; кистями; без посторонних примесей; без механических повреждений; 1 % частично деформированных; без треснувшей кожицы; равномерные; 0,5 % единичных ягод;
- цвет – однородный, розово-красный, соответствующий для потребительской стадии зрелости;
- консистенция – плотная, упругая;
- запах – хорошо выраженный, соответствующий для потребительской стадии зрелости, без посторонних запахов;
- вкус – хорошо выраженный, сладко-кислый, соответствующий для потребительской стадии зрелости, без посторонних привкусов.

Ягоды красной смородины (кисти) сортировались (методом негативного отбора), мылись (водопроводной водой), просушивались (на сетке под струей воздуха), замораживались (в шкафу скоростного охлаждения и замораживания в слое ягод 3 см при температуре воздуха минус 32 °С до конечной температуры в центре слоя минус 18 °С), упаковывались (в полиэтиленовые пакеты по 0,5 кг) и хранились (в низкотемпературных холодильных прилавках).

Хранение осуществлялось при двух температурных режимах: I – при температурах минус 18 °С в течение 9 и 11 мес; II – при температуре минус 12 °С в течение 3 и 4 мес.

Сроки хранения выбирались исходя из требований нормативной документации и с учетом коэффициента резерва 1,3, согласно МУК 4.2.1847-04. «Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пище-

вых продуктов. Методические указания» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 06.03.2004).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Исследование химического состава, оказывающего основное влияние на качественные характеристики быстрозамороженных ягод красной смородины, показало, что содержание растворимых сухих веществ, титруемых кислот и пектиновых веществ в процессе замораживания практически не меняется: изменения в среднем составляют 0,2–0,5%, что является несущественным и находится в пределах ошибки опыта. Полученные результаты подтверждают имеющиеся данные о щадящем действии быстрой заморозки на химический состав (табл. 1) и пищевую ценность продукции [8–10].

В процессе хранения быстрозамороженных ягод красной смородины отмечаются изменения химического состава (табл. 2).

После 9 мес хранения содержание растворимых сухих веществ незначительно увеличивается – на 0,1–0,5% (по сравнению с ягодой сразу после замораживания). Более заметно увеличение содержания титруемых кислот и пектиновых веществ – на 0,5 и 0,7% со-

ответственно. При этом сохранность редуцирующих сахаров и витамина С составляет 80,7 и 79,8% от исходных значений соответственно. В последующие 2 мес. хранения отмеченные тенденции сохраняются: содержание сухих веществ, титруемых кислот и пектиновых веществ увеличивается в среднем на 1%, содержание редуцирующих веществ и витамина С в среднем снижается на 1,3 и 18,3% соответственно. Необходимо отметить, что сахарокислотный индекс (отношение редуцирующих сахаров и органических кислот), характеризующих вкус продукции (для свежих ягод составляет 3,1 ус. ед.), зависит как от технологической переработки ягод красной смородины, в частности, замораживания (для быстрозамороженных ягод 2,8 ус. ед.), так и от условий и продолжительности хранения. В данном случае после 9 мес хранения он снизился на 36,6% и составил 1,9 ус. ед., после 11 мес - на 46,9% (1,6 ус. ед.).

Из данных табл. 2 видно, что при II режиме хранения отмечены аналогично происходящие процессы.

Можно отметить, что исследуемые ягоды красной смородины отличаются «очень хорошей» (до 5%) криорезистентностью (сокоудер-

Таблица 1

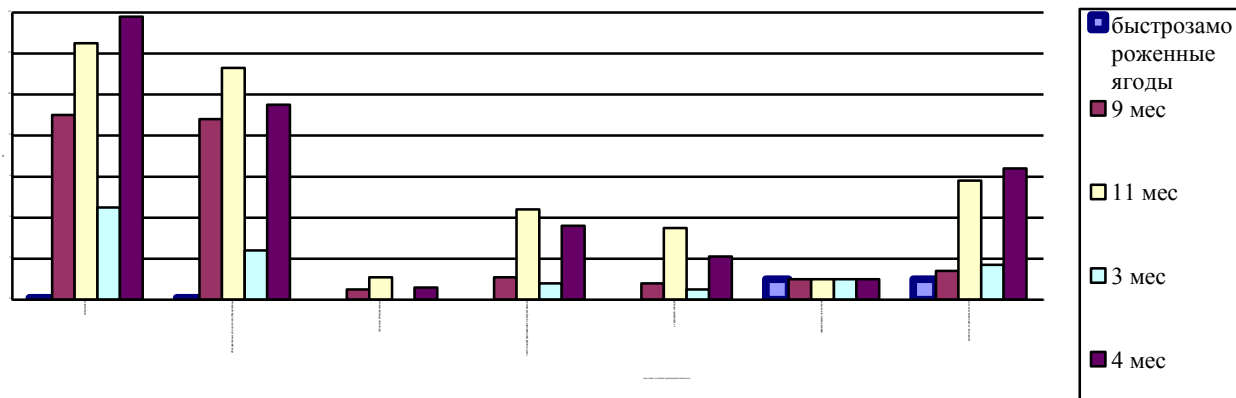
Химический состав быстрозамороженных ягод красной смородины (сортосмеси)

Образец	Массовая доля				
	растворимых сухих веществ, %	редуцирующих сахаров, %	титруемых кислот (по яблочной), %	пектиновых веществ, %	витамина С, мг/100 г
Свежие ягоды	12,4 ± 0,3	6,4 ± 0,7	2,1 ± 0,3	3,0 ± 0,2	64,8 ± 4,6
Замороженные ягоды	12,9 ± 0,2	6,2 ± 0,1	2,2 ± 0,1	3,1 ± 0,1	63,1 ± 4,5

Таблица 2

Химический состав быстрозамороженных ягод красной смородины (сортосмеси) в процессе хранения (n=9)

Срок хранения, мес	Массовая доля					Сахарокислотный индекс, ус. ед.
	растворимых сухих веществ, %	редуцирующих сахаров, %	титруемых кислот (по яблочной), %	пектиновых веществ, %	витамина С, мг/100 г	
<i>t = -18 °C и φ=90–95%</i>						
9	13,3 ± 0,1	5,2 ± 0,1	2,7 ± 0,1	3,8 ± 0,1	51,7 ± 6,5	1,9
11	13,9 ± 0,1	4,9 ± 0,1	3,1 ± 0,1	4,0 ± 0,1	44,7 ± 3,2	1,6
<i>t = -12 °C и φ = 90–95%</i>						
3	12,7 ± 0,1	5,4 ± 0,3	2,4 ± 0,1	3,7 ± 0,1	58,8 ± 4,1	2,3
4	12,9 ± 0,1	5,1 ± 0,1	2,8 ± 0,1	3,8 ± 0,1	49,7 ± 2,4	1,8



Количество допустимых видимых дефектов быстрозамороженных ягод красной смородины (сортосмеси) в процессе хранения, %

живаяющая способность) в течение 9 мес. при I режиме хранения (3,2%) и 3 мес. при II режиме хранения (4,7%). При этом ягоды после 11 мес. хранения при I режиме и 4 мес. хранения при II режиме отличаются высокой потерей сока (свыше 10%) – 18,4 и 22,3% соответственно.

В национальных стандартах регламентируются допустимые дефекты качества, результаты исследований которых для быстрозамороженных ягод красной смородины представлены на рисунке, где видно, что для быстрозамороженных ягод массовая доля допустимых дефектов не превышает 10%, что соответствует требованиям для высшего сорта. Ягоды, хранившиеся в течение 9 мес. соответствуют требованиям первого товарного сорта (13,6%), регламентированные стандартом, 11 мес. –

второго товарного сорта (27,1 %). Аналогичная тенденция отмечена для ягод, хранившихся при II режиме – 6,4 и 23,2 %.

Проведенные исследования по установлению размера допустимых дефектов позволили провести исследования регламентируемых национальными стандартами органолептических показателей по разработанной 5-балльной шкале (табл. 3).

Установлено, что быстрозамороженные ягоды красной смородины в процессе хранения при разных режимах теряли свои органолептические достоинства за счет появления сморщенных, обесцвеченных (частично или полностью), растрескавшихся или с треснувшей кожицей, отделившихся от кисти единичных ягод красной смородины. Ягод с недопустимыми дефектами в процессе хранения не

Таблица 3

Органолептические показатели качества быстрозамороженных ягод красной смородины (сортосмеси) в процессе хранения (n=7), балл

Образец, срок хранения	Внешний вид	Цвет замороженной продукции	Консистенция	Цвет размороженной продукции	Запах	Вкус
Min–max	0,17–0,85	0,16–0,80	0,17–0,85	0,16–0,80	0,11–0,55	0,23–1,15
Свежие	0,80 ± 0,08	0,78 ± 0,06	0,80 ± 0,08	0,73 ± 0,08	0,53 ± 0,04	1,08 ± 0,10
Замороженные	0,75 ± 0,08	0,75 ± 0,08	0,69 ± 0,08	0,69 ± 0,09	0,50 ± 0,05	1,00 ± 0,10
$t = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $\phi = 90\text{--}95\%$						
9 мес.	0,68 ± 0,00	0,66 ± 0,06	0,70 ± 0,06	0,64 ± 0,00	0,47 ± 0,05	0,92 ± 0,00
11 мес.	0,63 ± 0,08	0,59 ± 0,07	0,61 ± 0,08	0,59 ± 0,07	0,41 ± 0,05	0,79 ± 0,11
$t = -12\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $\phi = 90\text{--}95\%$						
3 мес.	0,63 ± 0,08	0,57 ± 0,08	0,66 ± 0,06	0,59 ± 0,07	0,41 ± 0,05	0,85 ± 0,10
4 мес.	0,61 ± 0,08	0,53 ± 0,07	0,61 ± 0,08	0,53 ± 0,07	0,39 ± 0,05	0,76 ± 0,10

**Микробиологические показатели безопасности
быстрозамороженных ягод красной смородины (сортосмеси) в процессе хранения**

Показатель	Требования ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»	Быстроза- мороженные ягоды	Срок хранения			
			t = -18 °С и φ = 90–95%		t = -12 °С и φ = 90–95%	
			9 мес.	11 мес.	3 мес.	4 мес.
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	Не допускаются в 25 г продукта	Отсутствуют	Отсутствуют		Отсутствуют	
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более 5x10 ⁴	2,0x10 ²	2,5x10 ²	5,4x10 ²	2,8x10 ²	1,1x10 ³
БГКП (колиформы)	Не допускаются в 0,1 г продукта	Отсутствуют	Отсутствуют		Отсутствуют	
Плесени, КОЕ/г	Не более 500	6	8	9	9	10
Дрожжи, КОЕ/г	Не более 200	4	5	7	6	8

обнаружено.

В результате исследований органолептических показателей установлено, что в процессе хранения ягоды переходили из «отличного» в «удовлетворительный» уровень качества. Свежие ягоды красной смородины, подвергавшиеся замораживанию имели «отличное» качество по органолептическим показателям – 4,73 балл (норма – 4,43–5,00 балл). Незначительно уступали им замороженные ягоды, закладываемые в последствии на хранение – 4,43 балла. Необходимо отметить, что в последствии «хорошим» качеством обладали только ягоды подвергавшиеся длительному хранению (9 мес.) при температуре минус 18 °С - 4,08 балла (норма 3,74–4,42 балла). Дальнейшее хранение (11 мес.) при данной температуре не переводило продукцию в категорию «удовлетворительного» качества (3,12–3,73 балла) – 3,62 балла. Хранение продукции при более высоких температурах (минус 12 °С) сразу же после замораживания приводит к тому, что продукция уже после 3 мес. хранения имеет «удовлетворительный» уровень качества (3,72 балла), и близко к переходу в категорию «неудовлетворительный» уровень качества (менее 3,12 балла) уже после 3 мес. хра-

нения (3,41 балла).

Необходимо отметить, что по регламентированным национальным стандартам физико-химические показатели качества (массовая доля минеральных примесей, массовая доля примесей растительного происхождения и фрагментов кожицы, температура продукта) на протяжении исследуемого периода хранения в исследуемых быстрозамороженных ягодах красной смородины находились в нормируемых пределах.

Как видно из данных табл. 4, на протяжении всего срока хранения быстрозамороженных ягод красной смородины признаки микробиологической порчи отсутствуют.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что ягоды красной смородины (сортосмесь), произрастающей на территории Новосибирской области, пригодны для изготовления быстрозамороженной продукции, которая отвечает по своему товарному качеству требованиям национальных стандартов в течение 9 месяцев (при температуре минус 18 °С) и 3 месяцев (при температуре минус 12 °С) хранения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Короткий И.А. Исследование влияния режимов замораживания и низкотемпературного хранения на качественные показатели ягод черной смородины // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2008. N 2. С. 291–294.
2. Улчибекова Н.А., Мукайлов М.Д. Микробиологическая и токсикологическая оценка быстрозамороженной земляники // Хранение и переработка сельхозсырья. 2013. N 12. С. 35–37.

3. Цветкова Е.Э., Скиданова М.А., Биньковская О.В. Изменение химического состава ягод черной смородины в процессе быстрого замораживания // Приоритетные направления развития науки и образования. 2016. N 2 (9). С. 112–114.
4. Lee J., Durst R.W., Wrolstad R.E. Impact of Juice Processing on Blueberry Anthocyanins and Polyphenolics: Comparison of Two Pretreatments // Journal of Food Science. 2002. V. 67(5).

P. 1660–1667. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2002.tb08701.x

5. Rickman J.C., Barrett D.M., Bruhn C.M. Review nutritional comparison of fresh, frozen and canned fruits and vegetables. Part 1. Vitamins C and B and phenolic compounds // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2007. V. 87. P. 930–944. DOI: 10.1002/jsfa.2825

6. Reno M.J., Prado M.E.T., de Resende J.V. Microstructural changes of frozen strawberries submitted to pre-treatments with additives and vacuum impregnation // *Food Science and Technology (Campinas)*. 2011. V. 31, N 1. P. 247–256. DOI: 10.1590/S0101-20612011000100038

7. Бжецева Н.Р. Дегустационная оценка

свежих плодов смородины черной и красной // *Новые технологии*. 2010. N 1. С. 112–114.

8. Жбанова, Е.В. Биохимическая оценка сортов смородины красной в условиях ЦЧР. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2013. Т. 37, N 1. С. 146–152.

9. Мясищева Н.В., Артемова Е.Н. Влияние замораживания и хранения на пищевую ценность ягод красной смородины // *Вопросы питания*. 2011. Т. 80, N 4. С. 42–46.

10. Сазонова, И.Д. Оценка сортов смородины красной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // *Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии*. 2015. N 4. С. 8–10.

REFERENCES

1. Korotkii I.A. Research of influence of regimes of freezing and low temperature storage on the quality parameters of black currant. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Krasnoyarsk state agrarian University]. 2008, no. 2, pp. 291–294. (in Russian)

2. Ulchibekova N.A. Mukailov M.D. Microbiological and toxicological evaluation of frozen strawberries. *Khranenie i pererabotka sel'khozsyrya* [Storage and processing of agricultural products]. 2013, no. 12, pp. 35–37. (in Russian)

3. Tsvetkova E.E., Skidanova M.A., Bin'kovskaya O.V. Changes in the chemical composition of berries of black currant in the process of rapid freezing. *Prioritetnye napravleniya razvitiya nauki i obrazovaniya* [Priority directions of development of science and education]. 2016, no. 2(9), pp. 112–114. (in Russian)

4. Lee J., Durst R.W., Wrolstad, R.E. Impact of Juice Processing on Blueberry Anthocyanins and Polyphenolics: Comparison of Two Pre-treatments. *Journal of Food Science*. 2002, vol. 67(5), pp. 1660–1667. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2002.tb08701.x

5. Rickman J.C., Barrett D.M., Bruhn C.M. Review nutritional comparison of fresh, frozen and canned fruits and vegetables. Part 1. Vitamins C and B and phenolic compounds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2007, vol. 87,

pp. 930–944. DOI: 10.1002/jsfa.2825

6. Reno M.J., Prado M.E.T., de Resende J.V. Microstructural changes of frozen strawberries submitted to pre-treatments with additives and vacuum impregnation. *Food Science and Technology (Campinas)*. 2011, vol. 31, no. 1, pp. 247–256. DOI: 10.1590/S0101-20612011000100038

7. Bzhetseva N.R. A tasting of fresh fruits of black currant and red. *Novye tekhnologii* [New technologies]. 2010, no. 1, pp. 112–114. (in Russian)

8. Zhbanova E.V. Biochemical assessment of red currant varieties in the conditions of Central Chernozem region. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii* [Pomiculture and small fruits culture in Russia]. 2013, vol. 37, no. 1, pp. 146–152. (in Russian)

9. Myasishcheva N.V., Artemova E.N. The influence of freezing and storage on the nutritional value of red currant berries. *Voprosy pitaniya* [Problems of Nutrition]. 2011, vol. 80, no. 4, pp. 42–46. (in Russian)

10. Sazonova I.D. Estimation of red currant varieties in chemical composition and fruit quality of frozen products. *Vestnik Bryanskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii* [Bulletin of the Bryansk state agricultural Academy]. 2015, no. 4, pp. 8–10. (in Russian)

Критерии авторства

Голуб О.В., Давыденко Н.И., Тяпкина Е.В. выполнили экспериментальную работу, на основании полученных результатов провели обобщение и написали рукопись. Голуб О.В., Давыденко Н.И., Тяпкина Е.В. имеют на ста-

Contribution

Golub O.V., Davydenko N.I., Tyapkina E.V. carried out the experimental work, on the basis of the results summarized the material and wrote the manuscript. Golub O.V., Davydenko N.I., Tyapkina E.V. have equal author's rights and bear

тью равные авторские права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ольга В. Голуб

Сибирский университет потребительской кооперации
Д.т.н., доцент,
профессор кафедры товароведения
и экспертизы товаров
golubiza@rambler.ru

Наталья И. Давыденко

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)
Д.т.н., доцент, профессор кафедры
«Технология и организация
общественного питания»
nat1861@yandex.ru

Елена В. Тяпкина

Сибирский университет потребительской кооперации
Ст. преп. кафедры товароведения
и экспертизы товаров
tyapkina.alen@yandex.ru

Поступила 23.11.2016

equal responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests regarding the publication of this article.

AUTHOR'S INDEX

Olga V. Golub

Siberian University of Consumer Cooperation
Doctor of Sciences, Associate Professor,
Professor the Department of commodity
and examination of goods
golubiza@rambler.ru

Nataliya I. Davydenko

Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University)
Doctor of Sciences, Associate Professor,
Professor the Department of technology
and organization of public catering
nat1861@yandex.ru

Elena V. Tyapkina

Siberian University of Consumer Cooperation
Senior lecturer
Department of commodity and examination
of goods
tyapkina.alen@yandex.ru

Received 23.11.2016