

УДК 634.722

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯГОД КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ

О.В. Голуб*, Е.Н. Степанова, Е.В. Тяпкина

Частное образовательное учреждение высшего образования
Центросоюза Российской Федерации
«Сибирский университет потребительской кооперации» (СибУПК),
630087, Россия, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 26

*e-mail: golubiza@rambler.ru

Дата поступления в редакцию: 12.10.2016

Дата принятия в печать: 10.01.2017

Аннотация. Ягоды являются исключительно полезными представителями продуктов растительного происхождения благодаря значительному количеству содержащихся в них биологически активных веществ. Популярными для районов Сибири являются культивируемые и дикорастущие ягоды смородины, крыжовника, облепихи и другие. В настоящее время недостаточно изученными остаются ягоды смородины красной, биохимический состав которых, а также товарное качество зависят от территории произрастания культуры. Цель работы – изучение пищевой ценности и оценка качества ягод красной смородины, произрастающей в Новосибирской области. Цель достигается путем решения следующих задач: определение пищевой ценности ягод красной смородины (массовые доли растворимых сухих веществ, титруемых кислот (по яблочной), углеводов, пектиновых веществ, золы, витамина С, Р-активных веществ, калия, железа, кальция, фосфора и магния); проведение оценки качества согласно требованиям действующего национального стандарта (внешний вид, запах и вкус; массовые доли ягод перезревших и раздавленных, зеленых и растительных примесей, кистей и ягод, пораженных болезнями и поврежденных сельскохозяйственными вредителями; средняя масса ягод). В работе использовались общепринятые методы исследования, полученные результаты обрабатывались с использованием программных продуктов. Выявлено, что по пищевой ценности, в том числе физиологической и органолептической, образцы ягод красной смородины близки к имеющимся литературным данным, а по качеству относятся к первому товарному сорту. Ягоды красной смородины (сортосмесь) местного произрастания благодаря их достаточно высокой физиологической ценности можно рекомендовать для непосредственного употребления в пищу или для переработки.

Ключевые слова. Красная смородина, пищевая ценность, оценка качества

NUTRITIONAL VALUE AND QUALITY OF RED CURRANT BERRIES

O.V. Golub*, E.N. Stepanova, E.V. Tyapkina

Siberian University of Consumer Cooperation,
26, Pr. K. Marx, Novosibirsk, 630087, Russia

*e-mail: golubiza@rambler.ru

Received: 12.10.2016

Accepted: 10.01.2017

Abstract. Berries are exceptionally useful representatives of plant foods owing to a great amount of biologically active substances contained in them. Wild and cultivated currants, gooseberries, sea buckthorn and others are popular in the regions of Siberia. Today, red currants remain insufficiently studied, their biochemical composition and commercial quality depending on the territory of growth of the culture. The aim of the research is to study the nutritional value and to evaluate the quality of red currant berries grown in the Novosibirsk region. The goal is achieved by solving the following tasks: determining the nutritional value of berries of red currant (mass fraction of soluble solids, titratable acids (for apples), carbohydrates, pectin, ash, vitamin C, P-active substances, potassium, iron, calcium, phosphorus and magnesium); quality evaluation according to the requirements of the current national standard (appearance, smell and taste; mass fraction of overripe and crushed berries, green and plant matter, brushes, and berries affected by diseases and damaged by pests; average weight of berries). Generally accepted methods of research have been used. The obtained results have been processed using software products. It has been revealed that nutritional, physiological and organoleptic value of samples of red currant berries is close to available literature data, the quality being of the first grade. Local red currant berries having high physiological value can be recommended for direct consumption or for processing.

Keywords. Red currant, nutritional value, quality evaluation

Введение

Смородина красная относится к семейству крыжовниковых, секции *Ribesia Berl.* Виды смородины красной, использованные в создании сортов, полиморфны и представлены в разных коллекциях множеством форм, что позволяет отобрать наиболее перспективные из них для дальнейшего прогресса

селекции. Красная смородина произрастает в природе и культивируется во многих частных и фермерских хозяйствах. Для регионов Сибири, в частности Новосибирской области, выращивание красной смородины является традиционным видом деятельности. Следовательно, учеными постоянно проводятся исследования по выведению новых сор-

тов, изучению их пищевой ценности и пригодности к переработке [1, 2, 3]. Культивируются многие сорта красной смородины, однако для промышленного сбора и переработки, а также для реализации в торговой сети не выделяют отдельные помологические сорта, а имеют дело с сортосмесью.

Хотелось бы отметить, что красная смородина занимает незаслуженно малую долю в заготовке и переработке. Не используется ее потенциал для производства плодово-ягодной продукции, напитков и кондитерских изделий и т.д. При этом ягоды красной смородины обладают высокой пищевой ценностью, в том числе физиологической.

На основании вышесказанного, цель настоящей работы – изучение пищевой ценности и оценка качества ягод красной смородины, произрастающей в Новосибирской области.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования являлись свежие ягоды красной смородины в виде сортосмеси. Предмет исследований – пищевая ценность и качественные характеристики ягод красной смородины. Материалы исследования – продукция, произрастающая в Новосибирской области. Сбор ягод осуществлялся в домохозяйствах области в конце июля 2014 и 2015 гг.

Исследование пищевой ценности ягод красной смородины осуществляли по соответствующим методам, изложенным в нормативно-правовых документах, методических указаниях и справочных источниках. При исследовании химического состава ягод красной смородины использовали ГОСТ 28561-90 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги», ГОСТ 8756.13-87 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров», ГОСТ ISO 750-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности», ГОСТ 24556-1989 (ИСО 6557-1-86, ИСО 6557-2-84) «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С», ГОСТ 25555.4-91 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения золы и щелочности общей и водорастворимой золы». Карбозольным методом определяли содержание пектиновых веществ [4]. Содержание яблочной и лимонной кислот осуществляли методом с применением трилона Б, янтарной – основанным на извлечении органических кислот и переводе их в бариевые соли [4]. Содержание катехинов, антоцианов, лейкоантоцианов определяли колориметрическим методом в модификации Л.И. Вигорова [5], сумму фенольных соединений по Фолину–Юенису на спектрофотометре [5]. Содержание калия и кальция определяли методом пламенной фотометрии, магния – объемным, фосфора – колориметрическим, железа – фотометрическим методом [4]. Сахарокислотный индекс продукции определяется путем соотношения количественного содержания сахаров к органическим кислотам. Органолептическую оценку осуществляли по 5-балльной системе [5, 6]. Энергетическую ценность продукции определяли расчетным методом [7]

Исследования показателей качества для определения товарного сорта сортосмеси ягод красной смородины осуществляли в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54698-2011 «Смородина красная и белая свежая. Технические условия» [8]. Внешний вид, запах и вкус оценивали визуально [8]. Наличие зеленых, недозревших, перезревших, раздавленных ягод; пораженных болезнями, гнилью, испорченных и поврежденных сельскохозяйственными вредителями кистей и ягод; растительных и посторонних примесей, сельскохозяйственных вредителей и продуктов их жизнедеятельности определяли визуально [8].

Полученные результаты обрабатывались с использованием программных продуктов Microsoft Office.

Результаты и их обсуждение

Согласно Федеральному закону от 02.01.2000 № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов», пищевая ценность – «...совокупность свойств пищевого продукта, при наличии которых удовлетворяются физиологические потребности человека в необходимых веществах и энергии». Как следует из приведенного определения, пищевая ценность пищевых продуктов, в том числе ягод, определяется в основном их химическим составом, органолептическими достоинствами и энергетической ценностью. На основании этого проведены исследования химического состава ягод красной смородины. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав сортосмеси ягод красной смородины, произрастающих в Новосибирской области (средние данные за 2014-2016 гг.)

Показатель	Литературные данные [7, 9]	Фактические результаты
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	10,9	12,44±2,32
Массовая доля сахаров, %	4-11	6,42±0,67
Массовая доля титруемых кислот (по яблочной), %	0,6-4,18	2,11±0,28
Массовая доля пектиновых веществ, %	3,4	3,01±0,24
Массовая доля витамина С, мг/100 г	до 83	64,77±4,56
Массовая доля Р-активных веществ, мг/100 г:	236-609	68,5±9,87
- катехинов		48,7±4,55
- антоцианов		89,7±14,36
- лейкоантоцианов		234,4±21,98
Массовая доля золы, %	0,6	0,61±0,05
Массовая доля калия, мг/100 г	275	264±24
Массовая доля кальция, мг/100 г	36	37,18±2,17
Массовая доля магния, мг/100 г	17	16,48±0,46
Массовая доля фосфора, мг/100 г	33	35,12±2,74
Массовая доля железа, мг/100 г	0,9	0,84±0,14

Из представленных в табл. 1 данных следует, что количество сухих веществ анализируемых ягод находится на более высоком уровне против литературных данных [7, 9]. Известно, что на содержание растворимых сухих веществ большое влияние оказывают климатические условия зоны произрастания [5].

В основном сухие вещества ягод обеспечивают достаточное количество сахаров. Последние представлены преимущественно глюкозой и фруктозой, в незначительном количестве – сахарозой (в среднем соответственно 4,41, 1,49 и 0,52 мг/100 г).

Органические кислоты участвуют в формировании приятного кисловатого вкуса ягод. В исследуемых ягодах их содержание имеет среднее значение по сравнению с литературными данными [7, 9]. Органические кислоты ягод представлены в основном яблочной, лимонной и янтарной кислотами (в среднем соответственно, 1,84, 0,08 и 0,03 мг/100 г).

Также данные таблицы подтверждают оригинальный кисло-сладкий вкус ягод, который характеризуется сахарокислотным индексом, в среднем составляющим 2,97–3,14 от. ед.

Пектиновые вещества, содержащиеся в ягодах красной смородины (протопектин 1,74 мг/100 г, растворимый пектин 1,27 мг/100 г), обуславливают способность образовывать желе, обладают обволакивающими свойствами, за счет чего способствуют заживлению язв желудка и очищению организма от тяжелых металлов.

Данные, представленные в таблице, показывают высокую физиологическую ценность ягод красной смородины по отдельным нутриентам.

Ягоды красной смородины не относятся к богатым источникам аскорбиновой кислоты. Тем не менее, в них может содержаться до 83 мг/100 г аскорбиновой кислоты [9]. В исследуемых ягодах красной смородины содержание аскорбиновой кислоты составляет 64,77 мг/100 г.

По данным табл. 1 видно, что ягоды красной смородины содержат достаточное количество Р-активных веществ, которые обладают высокой «капилляроукрепляющей» способностью. Основными представителями Р-активных веществ являются флавоноиды, в том числе содержащиеся в исследуемых ягодах катехины и антоцианы, лейкоантоцианы. При этом хотелось бы отметить, что катехины ягод участвуют в формировании вкуса ягод и продуктов их переработки, при этом антоцианы обуславливают привлекательную окраску ягод – в исследуемых образцах их доля составляет 97,7 мг/100 г, однако лейкоантоцианы вызывают нежелательные изменения цвета продукции при технологической переработке.

В исследуемой сортосмеси ягод красной смородины содержание минеральных веществ также находится в пределах литературных данных [7, 9] – 0,61 %. Основные минеральные вещества представлены солями калия, кальция, фосфора, магния и железа.

Среди макроэлементов отмечено довольно высокое содержание калия, который способствует регуляции водно-солевого обмена, удалению воды и шлаков из организма, профилактике деятельности

сердечно-сосудистой и нервно-мышечной систем организма. В 100 г ягод красной смородины содержится 7,5 % суточной потребности в данном элементе (3500 мг/сут. [10]).

Кальций, содержащийся в ягодах, не может в полной мере удовлетворить суточную потребность человека в данном нутриенте – 3,7 % (1000 мг/сут. [10]). Кальций, помимо участия в построении скелета, необходим в процессе свертывания крови и регуляции деятельности ферментов, способствует поступлению в клетки питательных веществ и т.д.

Помимо указанных выше минеральных веществ (калия и кальция), в ягодах содержится еще и магний, который также обладает щелочным характером. 100 г ягод удовлетворяют суточную потребность человека в данном нутриенте на 4,1 % (400 мг сут. [10]). Магний необходим для нормальной деятельности центральной и периферической нервной системы организма человека, активизирует функционирование ферментов и т.д.

Фосфор требуется организму человека для обеспечения нормального роста костной и зубной тканей и т.д. В ягодах красной смородины содержится 4,4 % суточной потребности человека в данном нутриенте (800 мг/сут. [10]).

Ягоды красной смородины нельзя рассматривать как источник железа (6 % от среднесуточной потребности – 14 мг [10]), которое необходимо для образования гемоглобина и миоглобина, ферментов, осуществления основных биохимических процессов организма человека.

Дегустационная оценка товарных качеств ягод красной смородины, определялись по двум показателям – привлекательность внешнего вида и вкусовые достоинства.

Как видно из данных рис. 1, качество исследуемых ягод красной смородины, согласно полученным дегустационным оценкам, – хорошее (суммарный балл 4,43). Оно обусловлено следующими показателями:

- «привлекательность внешнего вида» – ягоды красивые: крупные, правильной формы, нарядной окраски;
- «вкус» – хороший, кисло-сладкий.

Энергетическая ценность исследуемой сортосмеси ягод красной смородины составляет в среднем 35 ккал/100 г.

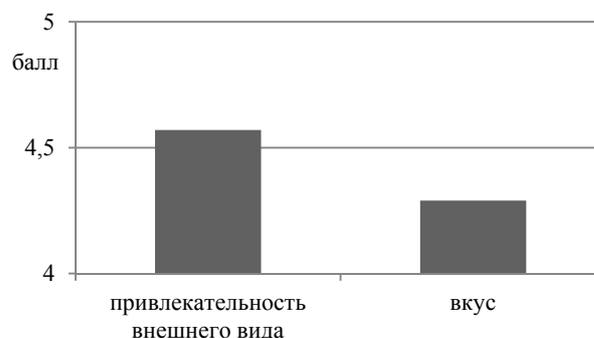


Рис. 1. Дегустационная оценка качества исследуемой сортосмеси ягод красной смородины, произрастающих в Новосибирской области (2016 г., n = 7)

Таблица 2

Органолептические показатели качества сортосмеси ягод красной смородины, произрастающих в Новосибирской области

Показатель	Требования ГОСТ Р 54698 для товарного сорта [8]			Фактическая характеристика
	высшего	первого	второго	
Внешний вид	Ягоды свежие, чистые, здоровые, потребительской зрелости, типичной для помологического сорта окраски, без излишней внешней влажности			Ягоды свежие, чистые, здоровые, потребительской зрелости, красной – густо-красной окраски, без излишней внешней влажности. Форма – округлая, слегка вытянутая к основанию
	Кисть полная, плотная	Кисть почти полная, допускается наличие отдельных ягод		
Запах и вкус	Свойственные данному помологическому сорту, без постороннего запаха и (или) привкуса			Малозаметный запах ягод красной смородины, вкус свойственный, преимущественно кисло-сладкий. Посторонние запахи и привкусы отсутствуют

Как известно, качество продукции, в том числе ягод красной смородины, зависит от множества факторов (упаковки, транспортировки и т.д.). Качество продукции характеризует ее пригодность удовлетворять определенные потребности потребителя, в частности, для ягод красной смородины – употребления в свежем виде или для переработки. В настоящее время показатели качества для ягод красной смородины изложены в национальном стандарте ГОСТ Р 54698-2011 «Смородина красная и белая свежая. Технические условия». В табл. 2 и 3 представлены результаты исследований сортосмеси ягод красной смородины на соответствие требованиям вышеуказанного стандарта с целью дальнейшего определения возможности использования исследуемой продукции.

Из данных табл. 2 видно, что исследуемая сортосмесь ягод красной смородины по регламентируемым органолептическим характеристикам (внешний вид, запах и вкус) относится к высшему сорту. Не замечено регламентируемых отклонений по показателю «внешний вид», из-за которых мог быть снижен товарный сорт. Однако данные табл. 3 свидетельствуют о том, что исследуемая сортосмесь ягод красной смородины может быть отнесена

только к первому товарному сорту. Снижение сорта обусловлено тем, что в партии содержатся $1,02 \pm 0,41$ % перезревших и раздавленных ягод, а также $0,44 \pm 0,11$ % зеленых ягод и растительных примесей.

Таблица 3

Физические показатели качества сортосмеси ягод красной смородины, произрастающих в Новосибирской области

Показатель	Требования ГОСТ Р 54698 для товарного сорта [8]			Фактические данные
	высшего	первого	второго	
Массовая доля, %*: - перезревших и раздавленных ягод	Не более 0,5	Не более 2,0	Не более 4,0	$1,02 \pm 0,41$
- незрелых ягод	Не более 1,0	Не более 1,0	Не более 1,0	$0,42 \pm 0,11$
- зеленых ягод и растительных примесей (листья, стебли растений, кисти без ягод и (или) их части)	Не более 0,5	Не более 1,0	Не более 1,0	$0,44 \pm 0,11$
- кистей и ягод, пораженных болезнями и поврежденных сельскохозяйственными вредителями	Не допускается	Не более 0,5	Не более 0,5	Отсутствуют
Средняя масса ягоды, г	Не нормируется			$0,71 \pm 0,17$

Примечание. *В исследуемых ягодах отсутствуют не допускаемые стандартом кисти и/или ягоды, пораженные гнилью и испорченные; посторонние примеси (земля, песок, галька и т.п.); сельскохозяйственные вредители и продукты их жизнедеятельности.

В дополнение к исследованиям установлено, что средняя масса ягоды колеблется от 0,54 до 0,88 г, что согласуется с литературными данными [9].

Выводы

Таким образом, на основании проведенных исследований можно констатировать то, что исследуемая сортосмесь ягод красной смородины обладает высокой пищевой ценностью, по показателям качества относится к первому товарному сорту, может реализоваться потребителям без ограничений и использоваться для выработки разнообразных продуктов питания.

Список литературы

1. Cosmulescu, S. Mineral composition of fruit in black and red currant / S. Cosmulescu, I. Trandafir, V. Nour // South Western Journal. Horticulture, Biology and Environment. – 2015. – Vol. 6. – No. 1. – P. 43–51.

2. The Influence of Early Yield on the Accumulation of Major Taste and Health-Related Compounds in Black and Red Currant Cultivars (*Ribes* spp.) / J. Milivojevic, A. Slatnar, M. Mikulic-Petkovsek, F. Stampar, M. Nikolic, R. Veberic // *J. Agric. Food Chem.* – 2012. – Vol. 60 (10). – P. 2682–2691.
3. Phenolic profile, antioxidant and antiproliferative activity of black and red currants (*Ribes* spp.) from organic and conventional cultivation / A. Wojdyło, J. Oszmiański, M. Milczarek, J. Wietrzyk // *International Journal of Food Science & Technology.* – 2012. – no. 28. – P. 715–726.
4. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отделение, 1987. – 430 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. – Орел: Изд-во Всерос. научно-исслед. ин-та селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
6. Заворохина, Н.В. Сенсорный анализ продовольственных товаров на предприятиях пищевой промышленности, торговли и общественного питания / Н.В. Заворохина, О.В. Голуб, В.М. Позняковский. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 144 с.
7. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛиПринт, 2002. – 236 с.
8. ГОСТ Р 54698-2011. Смородина красная и белая свежая. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2012. – 8 с.
9. Левгерова, Н.С. Научное обоснование создания сырьевых садов на основе генетического потенциала плодовых культур: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.07 / Левгерова Надежда Станиславовна. – Орел, 2009. – 493 с.
10. Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 881 «О принятии технического регламента Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» (вместе с «ТР ТС 022/2011. Технический регламент Таможенного союза. Пищевая продукция в части ее маркировки»).

References

1. Cosmulescu S., Trandafir I., Nour V. Mineral composition of fruit in black and red currant [Mineral composition of fruit in black and red currant]. *South Western Journal. Horticulture, Biology and Environment*, 2015. – Vol. 6, no 1, pp. 43–51.
2. Milivojevic J., Slatnar A., Mikulic-Petkovsek M., Stampar F., Nikolic M., Veberic R. The Influence of Early Yield on the Accumulation of Major Taste and Health-Related Compounds in Black and Red Currant Cultivars (*Ribes* spp.). *J. Agric. Food Chem.*, 2012, 60 (10), pp. 2682–2691.
3. Wojdyło A., Oszmiański J., Milczarek M., Wietrzyk J. Phenolic profile, antioxidant and antiproliferative activity of black and red currants (*Ribes* spp.) from organic and conventional cultivation. *International Journal of Food Science & Technology*, 2012, no. 28, pp. 715–726.
4. Ermakova A.I. *Metody biokhimicheskogo issledovaniia rastenii* [Methods for biochemical study of plants]. Leningrad: Agropromizdat Publ., 1987. 430 p.
5. Sedov E.N., Ogol'tsova T.P. *Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur* [Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops]. Orel: Izd-vo Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta seleksii plodovykh kul'tur Publ., 1999. 608 p.
6. Zavorokhina N.V., Golub O.V., Poznyakovskiy V.M. *Sensorny analiz prodovol'stvennykh tovarov na predpriyatiyakh pishchevoy promyshlennosti, trgovli i obshchestvennogo pitaniya* [Sensory analysis of food products in the food industry, trade and public catering]. Moscow: INFRA-M Publ., 2016. 144 p.
7. Skurihin I.M., Tutel'yan V.A. *Khimicheskii sostav rossiyskikh pishchevykh produktov: Spravochnik* [Chemical composition of Russian food: Reference]. Moscow: DeLi print Publ., 2002. 236 p.
8. *GOST R 54698-2011. Smorodina krasnaya i belaya svezhaya. Tekhnicheskie usloviya* [State Standard 54698-2011. Currant red and white fresh. Specifications]. Moscow: Standartinform Publ., 2012. 8 p.
9. Levgerova N.S. *Nauchnoe obosnovanie sozdaniya syr'evykh sadov na osnove geneticheskogo potentsiala plodovykh kul'tur. Diss. dokt s.-kh. nauk* [Scientific justification of creation of raw gardens on the basis of the genetic potential of fruit crops. Dr. of agricultural sci. diss.]. Orel, 2009. 493 p.
10. *Reshenie Komissii Tamozhennogo soyuza ot 09.12.2011 № 881 «O prinyatii tekhnicheskogo reglamenta Tamozhennogo soyuza «Pishchevaya produktsiya v chasti ee markirovki» (vmeste s «TR TS 022/2011. Tekhnicheskiy reglament Tamozhennogo soyuza. Pishchevaya produktsiya v chasti ee markirovki»)* [The decision of the Customs Union Commission on 09.12.2011 № 881 "On approval of the technical regulation ment of the Customs Union "Food products regarding its marking" (along with "TR CU 022/2011. The technical regulations of the Customs Union. The food products regarding its marking")].

Дополнительная информация / Additional Information

Голуб, О.В. Пищевая ценность и качество ягод красной смородины / О.В. Голуб, Е.Н. Степанова, Е.В. Тяпкина // *Техника и технология пищевых производств.* – 2017. – Т. 44. – № 1. – С. 105–110.

Golub O.V., Stepanova E.N., Tyapkina E.V. Nutritional value and quality of red currant berries. *Food Processing: Techniques and Technology*, 2017, vol. 44, no. 1, pp. 105–110 (In Russ.).

Голуб Ольга Валентиновна

д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры товароведения и экспертизы товаров, технологии общественного питания, Частное образовательное учреждение высшего образования Центрсоюза Российской Федерации «Сибирский университет потребительской кооперации», 630087, Россия, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 26, тел.: +7 (383) 346-17-53, e-mail: golubiza@rambler.ru

Olga V. Golub

Dr.Sci.(Eng.), Associate Professor, Professor of the Department of Commodity and Examination of Goods, Technology of Public Catering, Siberian University of Consumer Cooperation, 26, Pr. K. Marx, Novosibirsk, 630087, Russia, phone: +7 (383) 346-17-53, e-mail: golubiza@rambler.ru

Степанова Елена Николаевна

канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры товароведения и экспертизы товаров, Частное образовательное учреждение высшего образования Центросоюза Российской Федерации «Сибирский университет потребительской кооперации», 630087, Россия, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 26, тел.: +7 (383) 346-17-53,
e-mail: enstepanova@yandex.ru

Тяпкина Елена Валерьевна

канд. техн. наук, доцент, старший преподаватель кафедры товароведения и экспертизы товаров, Частное образовательное учреждение высшего образования Центросоюза Российской Федерации «Сибирский университет потребительской кооперации», 630087, Россия, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 26, тел.: +7 (383) 346-17-53,
e-mail: tyapkina.alen@yandex.ru

Elena N. Stepanova

Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor, Professor of the Department of Commodity and Examination of Goods, Siberian University of Consumer Cooperation, 26, Pr. K. Marx, Novosibirsk, 630087, Russia, phone: +7 (383) 346-17-53,
e-mail: enstepanova@yandex.ru

Elena V. Tyapkina

Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor, Senior Lecturer of the Department of Commodity and Examination of Goods, Siberian University of Consumer Cooperation, 26, Pr. K. Marx, Novosibirsk, 630087, Russia, phone: +7 (383) 346-17-53,
e-mail: tyapkina.alen@yandex.ru

