

ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЯГОД КРЫЖОВНИКА

Исследованы товароведно-технологические свойства ягод крыжовника различных помологических сортов, произрастающих в Кемеровской области. Исследована пищевая ценность ягод по комплексу показателей, изучена динамика качества в процессе хранения при различных условиях.

Ягоды, крыжовник, идентификация, безопасность, хранение.

Введение

Плоды и ягоды широко распространены по всей территории Российской Федерации. Одно из важнейших направлений в удовлетворении спроса населения в высококачественных продуктах питания – изыскание применения малоиспользуемых видов местного плодово-ягодного сырья. Большая часть плодов и ягод характеризуется высокой пищевой ценностью за счет высокого содержания витаминов, полифенольных веществ и других биологически активных соединений.

Роль Кемеровской области в развитии Сибирского федерального округа по производству плодов и ягод значительна: за последние десять лет валовый сбор плодов и ягод практически не изменяется и в среднем составляет 44 тыс. т (20-е место по РФ); урожайность плодов и ягод составляет 4,1 тыс. т с га (занимает пятое место по СФО после Томской и Новосибирской областей, Красноярского края и Республики Бурятия). Расширение ассортимента и качества плодово-ягодной продукции возможно за счет использования крыжовника, площадь насаждений которого занимает (по данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 г.) пятое место по Кемеровской области (178,3 га) [3, 4].

Одной из перспективных ягодных культур для производства пищевых продуктов является крыжовник обыкновенный (*Grossularia reclinata* (L.) Mill.) семейства камнеломковых (*Saxifragaceae* Juss.). Культура крыжовника в настоящее время широко распространена в Кемеровской области как в плодпитомниках, так и в частных приусадебных хозяйствах и практически не используется в производстве продуктов питания, может служить перспективным сырьем для производства продуктов.

Согласно Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 г. по площади насаждений ягодных культур в России крыжовник занимает пятое место (7827,0 га) после земляники, смородины, малины и облепихи. В Кемеровской области плодово-ягодные насаждения составляют около 6000 га, крыжовник занимает пятое место (178,3 га) после земляники (986,2 га), малины/ежевике (968,2 га), смородины всех видов (916,9 га) и рябины черноплодной (193,8 га). Растет в долинах рек, среди зарослей кустарников, по каменистым горным склонам до верхнегорного пояса, чаще единично, заросли образует редко [3, 4]. Однако из-за низкого уровня

организации заготовок сбор и переработка ягод не превышают 20 % от общего уровня. Это объясняется частично и тем, что до настоящего времени весьма слабо развита перерабатывающая промышленность, особенно в системе потребительской кооперации.

Целью работы является исследование товароведно-технологических свойств ягод крыжовника помологических сортов «Хаутон», «Челябинский зеленый», произрастающих в Кемеровской области.

Материалы и методы

В качестве объектов на различных этапах исследования использовались ягоды крыжовника помологических сортов «Хаутон» и «Челябинский зеленый», произрастающие в плодпитомнике «Городской» г. Кемерово (согласно ГОСТ 6830 «Крыжовник свежий. Требования при заготовках, поставках и реализации») [2]. Исследованию подвергались ягоды крыжовника сразу после сбора (конец июля 2008 года).

Качество ягод исследовалось по совокупности органолептических, физико-химических показателей и показателей безопасности. При выполнении работы использовались специальные методы исследований, в том числе органолептические, физико-химические, микробиологические, статистические.

Результаты и их обсуждение

Крыжовник («Хаутон») – ягоды мелкие (массой до 1,3 г), округлые, с тонкой кожицей темно-красного цвета с восковым налетом. Мякоть желто-зеленая, сочная. Вкус приятный, кисло-сладкий.

Крыжовник («Челябинский зеленый») – ягоды крупные (массой 3–4 г), овально-округлой формы, тускло-зеленые. Мякоть желто-зеленая, сочная. Вкус кисло-сладкий, приятный.

Установлено, что образцы крыжовника являются типичными по форме и окраске исследуемому помологическому сорту. Исследуемые ягоды крыжовника соответствуют 1-му товарному сорту, поскольку у них присутствует незначительное количество ягод, поврежденных мучнистой росой.

Структурно-механический состав свежих ягод крыжовника помологических сортов «Хаутон» и «Челябинский зеленый» характеризуется следующим образом, %: мякоть – 91,0 и 95,5; семечка – 4,8 и 3,2; кожица – 4,2 и 1,3.

Энергетическая ценность исследуемых ягод крыжовника низкая и составляет для крыжовника помологических сортов «Хаутон» – 50,92 и «Челябинский зеленый» – 42,83 ккал/100 г (табл. 1). Невысокая энергетическая ценность является достоинством ягод, так как многие другие группы пищевых продуктов отличаются средней или высокой калорийностью. Поэтому наличие низкокалорийных, но физиологически полноценных продуктов представляется важным в рационе питания. Ежедневно рекомендуется употреблять 300–500 г ягод, плодов и овощей, а иногда и больше. За их счет удовлетворяется примерно 10 % суточной потребности организма взрослого человека в энергии.

Сравнивая полученные результаты с данными литературы [5, 6], можно сделать вывод, что

исследуемые помологические сорта крыжовника «Хаутон» и «Челябинский зеленый», произрастающие в плодпитомнике «Городской» (г. Кемерово), соответствуют по содержанию основных нутриентов средним литературным данным. Небольшие отклонения от них обусловлены спецификой погодно-климатических условий, помологическим сортом, другими факторами и находятся в пределах ошибки метода.

Загрязнение окружающей среды ксенобиотиками различного происхождения диктует необходимость оценки безопасности ягод крыжовника.

Содержание токсичных элементов в ягодах крыжовника не превышало допустимого уровня (табл. 2).

Таблица 1

Химический состав свежих ягод крыжовника

Показатель	Литературные данные	Фактическое содержание в ягодах крыжовника	
		«Хаутон»	«Челябинский зеленый»
Сухие вещества, %	До 18,6	18,4±0,28	16,9±0,54
Сахара, %, в т.ч.:	До 13,5	11,1±0,47	9,11±0,32
моносахариды	5,74–11,17	10,16±0,97	8,22±0,40
дисахариды	0,3–0,87	0,94±0,11	0,88±0,12
Органические кислоты, %	До 3,8	1,0±0,00	1,4±0,67
Липиды, %	До 0,2	0,18±0,05	0,09±0,06
Азотистые вещества, %	0,3–10	0,6±0,25	0,52±0,07
Дубильные и красящие вещества, мг/100 г	До 915	580±36,57	625±65,59
Клетчатка, %	2–3	0,9±0,52	1,2±0,60
Пектиновые вещества, %	3,4–12	3,4±0,97	3,6±0,99
Витамин С, мг /100 г	30–110	78,7±1,01	84,6±2,55
Р-активные вещества, мг/100 г	До 400	338±35,00	385±63,30
Бета-каротин, мг/100 г	0,1–1,0	0,88±0,09	0,67±0,24
Рибофлавин, мг/100 г	До 0,02	0,88±0,14	0,81±0,23
Пиридоксин, мг/100 г	До 0,03	0,29±0,10	0,32±0,12
Зола, %	0,45–0,6	0,74±0,30	0,68±0,27
Калий, мг/100 г	До 260	270±60,42	232±30,95
Магний, мг/100 г	До 9	9,1±0,71	8,4±1,38
Натрий, мг/100 г	До 23	24,0±2,61	22,1±1,40
Кальций, мг/100 г	До 22	28,5±3,95	21,8±2,70
Фосфор, мг/100 г	До 28	31,2±2,90	29,2±4,20

Таблица 2

Содержание токсичных элементов в ягодах крыжовника, мг/кг

Ягодное сырье	Наименование элемента			
	свинец	мышьяк	кадмий	ртуть
Крыжовник	0,029	Менее 0,02	0,012	Менее 0,00002
ДУ согласно СанПиН 2.3.2.1078-01	Не более 0,4	Не более 0,2	Не более 0,03	Не более 0,02

Остаточные количества пестицидов в ягодах крыжовника находятся ниже предела чувствительности прибора, мг/кг: гексахлорциклогексана (α -, β -, γ -изомеры) – менее 0,001; ДДТ и его метаболиты – менее 0,007; гептахлор, альдрин и кельтан – не обнаружены.

Согласно радиометрическим исследованиям удельная активность исследуемых ягод крыжовника находилась ниже допустимых уровней.

Вследствие недостаточности изученности и перспективности использования ягод крыжовника помологических сортов «Хаутон» и «Челябинский зеленый» исследованы качество и сохраняемость данных видов при различных температурных режимах хранения. Выбраны условия неотапливаемых помещений заготовительных пунктов при $t = 16\text{--}18\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $\phi = 80\text{--}85\%$; холодильное хранение при $t = 0\text{--}2\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $\phi = 90\text{--}95\%$.

Максимальные потери массы ягод за счет естественной убыли наблюдались в первые сутки хранения у обоих сортов крыжовника при испытанных температурных режимах и составили соответственно в условиях неотапливаемых помещений заготовительных пунктов: у крыжовника помологического сорта «Хаутон» – 4,2, «Челябинский зеленый» – 4 %; холодильное хранение: у крыжовника «Хаутон» – 1,8, «Челябинский зеленый» – 1,5 %. В последующие 4-е и 5-е сутки хранения в условиях холодильника потери массы за счет естественной убыли увеличивались в среднем на 1,65 %. На 5-е и 6-е сутки наблюдалось возрастание естественной убыли на 2,1 %. В условиях неотапливаемых помещений на 4 сутки естественная убыль крыжовника помологического сорта «Челябинский зеленый» составила 10,7 %, крыжовника «Хаутон» на 5 сутки – 15 %.

Хранение ягод крыжовника обоих сортов сопровождалось ухудшением органолептических показателей: потеря воскового налета, уплотнение массы, увядание поверхности, размягчение тканей, появление кисловато-затхлого запаха. Вкус изменялся неравномерно: плоды становились кислыми на 4-е сутки для крыжовника помологического сорта «Челябинский зеленый», 5-е – для крыжовника «Хаутон» (в неохлаждаемых помещениях), 6-е – для крыжовника «Челябинский зеленый» и 7-е – для крыжовника «Хаутон» (холодильное хранение). При последующем хранении ягоды крыжовника становились более кислыми, причем в условиях неохлаждаемых помещений изменение вкуса носило интенсивный, при пониженной температуре холодильного хранения – экстенсивный характер.

В процессе хранения происходит испарение ягодами крыжовника воды и нормальное течение процессов обмена веществ нарушается, что подтверждается результатами исследований: ткани увядают, усиливается процесс распада органических веществ, нарушается энергетический баланс. На качество ягод крыжовника оказывает влияние температура, при повышении которой в условиях заготовительных пунктов усиливается

интенсивность биохимических процессов, сопровождающихся распадом сложных органических веществ.

При хранении масса ягод крыжовника уменьшается в основном за счет испарения влаги и частично в результате расхода органических веществ на дыхание. Это приводит к увеличению относительного содержания сухих веществ. В период хранения ягод помологического сорта «Хаутон» при двух температурных режимах наблюдалось увеличение общего количества сухих веществ за счет снижения содержания общей влаги. В условиях заготовительных пунктов в первые 4 суток отмечено плавное увеличение содержания сухих веществ с 18,40 до 19,37 %, на 5-е сутки – до 20,07 %. Аналогичные данные получены для ягод крыжовника помологического сорта «Челябинский зеленый», хранящихся в условиях холодильного хранения: плавное увеличение в течение 6 суток до 25,89 % и значительное на 7-е сутки – до 26,76 %.

На протяжении всего исследуемого периода хранения помологического сорта «Хаутон» в условиях холодильника установлено плавное увеличение содержания сахаров: на 6-е сутки ягоды содержали на 1,41 % сахаров больше, чем только что собранные. На 7-е сутки хранения отмечено повышение их содержания на 0,87 %. Аналогичные данные по содержанию сахаров получены для ягод крыжовника помологического сорта «Челябинский зеленый». Содержание редуцирующих сахаров в исследуемых ягодах крыжовника как в условиях заготовительных пунктов, так и в условиях холодильного хранения увеличивалось в среднем на 0,3 % в сутки при обоих режимах хранения.

При хранении ягод крыжовника обоих исследуемых сортов в условиях холодильного хранения и условиях заготовительных пунктов практически отсутствовали потери органических кислот, что, возможно, связано с интенсивным дыханием ягод и расходом кислот на частичный гидролиз сахарозы до моносахаров. Снижение содержания органических кислот может быть обусловлено действием кислотопонижающих бактерий и делящихся дрожжей. Известно, что бактерии разлагают яблочную кислоту на молочную и угольную.

Содержание пектиновых веществ при хранении ягод крыжовника обоих исследуемых сортов в условиях заготовительных пунктов несколько выше, чем при холодильном хранении: соответственно в среднем на 0,06 и 0,24 % в сутки.

Содержание витамина С в ягодах крыжовника при хранении в условиях заготовительных пунктов значительно ниже, чем при холодильном. Потери витамина С в ягодах крыжовника помологического сорта «Хаутон» при хранении в условиях заготовительных пунктов в течение 4 суток составили 13,27 %, на 5-е сутки произошло увеличение до 21,42 %; при холодильном хранении в течение 6 суток – 18,7 %, повышение наблюдается на 7-е – до 21,7 %. Аналогичные данные получены по содержанию основных

пищевых веществ ягод крыжовника помологического сорта «Челябинский зеленый».

Проведенные органолептические и физико-химические исследования показали, что при $t = 16-18^{\circ}\text{C}$ предельный срок хранения ягод крыжовника помологического сорта «Хаутон» не должен превышать 4 суток, для крыжовника «Челябинский зеленый» – 3. При холодильном хранении ягод крыжовника помологического сорта «Хаутон» оптимальным сроком хранения следует считать 6 суток, крыжовника «Челябинский зеленый» – 5.

В настоящее время отсутствует информация о критериях, характеризующих пригодность

испытуемых сортов крыжовника к замораживанию и длительному хранению.

Для производства замороженной продукции использовались свежие, здоровые ягоды, соответствующие требованиям нормативных документов. Замораживание производилось в стационарных морозильных камерах при $t = -35^{\circ}\text{C}$ с последующим хранением при $t = -18^{\circ}\text{C}$ и $\phi = 90-95\%$ в течение 14 мес. Установлено, что в исследуемых ягодах после замораживания происходят незначительные изменения органолептических показателей и химического состава в сравнении с исходным, свежим сырьем (табл. 3, 4).

Таблица 3

Органолептические показатели качества ягод крыжовника в процессе хранения, балл ($t = -18^{\circ}\text{C}$ и $\phi = 90-95\%$)

Срок хранения	Внешний вид и консистенция (max 3 – min 0,6)	Окраска (max 2 – min 0,4)	Аромат (max 1,5 – min 0,3)	Вкус (max 3,5 – min 0,7)	Суммарная балловая оценка
«Хаутон»					
Свежие	3,00±0,00	1,96±0,12	1,44±0,12	3,36±0,28	9,76±0,49
Замороженные	2,94±0,18	1,92±0,16	1,38±0,15	3,29±0,32	9,53±0,65
12 мес.	2,64±0,29	1,64±0,12	1,23±0,09	2,87±0,21	8,38±0,51
14 мес.	2,28±0,24	1,48±0,18	1,17±0,09	2,59±0,32	7,52±0,69
«Челябинский зеленый»					
Свежие	2,88±0,24	1,92±0,16	1,47±0,09	3,43±0,21	9,70±0,35
Замороженные	2,88±0,24	1,88±0,18	1,41±0,19	3,36±0,28	9,53±0,56
12 мес.	2,46±0,18	1,56±0,12	1,32±0,20	2,94±0,28	8,28±0,44
14 мес.	2,22±0,27	1,44±0,19	1,29±0,32	2,66±0,28	7,61±0,53

Таблица 4

Показатели качества ягод крыжовника в процессе хранения ($t = -18^{\circ}\text{C}$ и $\phi = 90-95\%$)

Срок хранения	Массовая доля					
	сухих веществ, %	общих сахаров, %	редуцирующих сахаров, %	пектиновых веществ, %	витамина С, мг/100 г	титруемых кислот в пересчете на лимонную, %
«Хаутон»						
Свежие	18,40±0,28	11,10±0,47	10,16±0,97	3,40±0,97	78,70±1,01	1,00±0,00
Замороженные	18,50±0,41	11,40±0,41	9,90±0,59	3,43±0,37	76,85±3,94	1,06±0,08
12 мес.	19,30±0,62	11,50±0,41	10,20±0,57	3,46±0,39	60,71±4,25	1,08±0,12
14 мес.	21,00±0,00	12,10±0,34	10,38±0,46	3,80±0,31	41,00±0,60	1,13±0,15
«Челябинский зеленый»						
Свежие	19,90±0,54	9,11±0,32	8,22±0,40	3,60±0,99	84,60±2,55	1,40±0,67
Замороженные	17,60±0,58	9,41±0,45	8,20±0,31	3,64±0,39	81,50±3,20	1,46±0,36
12 мес.	18,70±0,39	9,71±0,62	8,34±0,39	3,67±0,39	65,00±4,12	1,50±0,39
14 мес.	19,00±0,82	9,97±0,06	8,50±0,41	3,73±0,38	60,00±0,00	1,60±0,37

Отмечено, что в образцах ягод крыжовника помологических сортов «Хаутон» и «Челябинский зеленый» на протяжении всего срока хранения отсутствовали признаки микробиологической порчи.

Таким образом, исследуемые показатели качества ягод крыжовника исследуемых сортов свидетельствуют об их стабильности на протяжении 12 мес. хранения. Этот срок определен как гарантированный, поскольку по истечении 14 мес. отмечалось ухудшение органолептических показателей.

Проведенные исследования показали целесообразность использования процесса замораживания как наиболее эффективного способа консервирования ягод крыжовника и создания условий бесперебойной работы перерабатывающих предприятий в течение всего года.

Ягоды крыжовника помологических сортов «Хаутон» и «Челябинский зеленый», произрастающих в Кемеровской области, обладают сравнительно высокой пищевой ценностью и могут быть использованы при производстве продуктов

массового питания, в том числе функциональной направленности.

Список литературы

1. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов: СанПиН 2.3.2.1078-01: утв. Гл. сан. врачом РФ 14.11.01: ввод в действие с 01.07.02. – М.: ФГУП «ИнтерСЭН», 2002. – 168 с.
2. ГОСТ 6830-89. Крыжовник свежий. Требования при заготовках, поставках и реализации.
3. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года. Т. 4: Посевные площади сельскохозяйственных культур и площади многолетних насаждений и ягодных культур: кн. 1: Площади сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений / Федеральная служба гос. статистики. – М.: ИИЦ «Статистика России», 2008. – 599 с.
4. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года. Т. 4: Посевные площади сельскохозяйственных культур и площади многолетних насаждений и ягодных культур: кн. 2: Структура посевных площадей. Группировки объектов переписи по размеру посевных площадей / Федеральная служба гос. статистики. – М.: ИИЦ «Статистика России», 2008. – 560 с.
5. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. И.М. Скурихина и В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
6. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие для вузов / И.Э. Цапалова, М.Д. Губина, О.В. Голуб и др.; под общ. ред. В.М. Позняковского. – 3-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 216 с.

ГОУ ВПО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел./факс: (3842) 73-40-40
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

O.V. Golub, I.N. Kovalevskaya, T.S. Gaberman

The commodity characteristic of gooseberries

Commodity-technological properties of different kinds of gooseberries grown in the Kemerovo region have been investigated. Food value of berries on a complex of indices has been investigated. Quality dynamics in the course of storage under various conditions has been studied.

Berries, gooseberries, identification, safety, storage.

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia
Phone/Fax: +7(3842) 73-40-40
e-mail: office@kemtipp.ru

