

УДК 634.75:631.526.32:664.8.037.5

ОЦЕНКА СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА ПРИГОДНОСТЬ К ЗАМОРАЖИВАНИЮ

Г.А. Новик, А.М. Криворот

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты органолептической оценки замороженных ягод 5 сортов земляники садовой по показателям – внешний вид, окраска, консистенция, аромат, вкус. Выявлено, что практически все изучаемые сорта земляники садовой пригодны к замораживанию и длительному хранению, при этом незначительно теряя исходные характеристики.

После 6 месяцев хранения ягод потери сока после дефростации составляли от 0,03 до 61,36 %. Наибольшая потеря сока была отмечена у ягод сорта Викода (61,36 %) при выращивании в гребнях, наименьшая – у ягод сорта Зенга-Зенгана (0,03 %) при выращивании на спанбонде.

С продлением срока хранения замороженных ягод земляники садовой до 9 месяцев в первую группу (потеря сока до 5,0 %) не вошёл ни один сорт. Во вторую группу (5,1–10,0 %) вошли сорта Кимберли, Вима Рина, Вима Тарда (9,06 %; 5,62 %; 8,08 % в среднем по сорту соответственно). Сорт Зенга-Зенгана (11,73 %) отнесён к третьей группе, где потери сока составляют 10,1–20,0 %. У сорта Викода отмечена самая низкая сокоудерживающая способность (20,40 %), что говорит о его непригодности к замораживанию.

На основании полученных данных следует отметить незначительную потерю качества ягод исследуемых сортов после дефростации. Земляника садовая максимально хранится замороженной и реализуется в течение 9 месяцев хранения.

Ключевые слова: земляника садовая, ягоды, сорт, замораживание, дефростация, размерно-массовая характеристика, дегустационная оценка, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Земляника садовая является исключительно ценной ягодной культурой. Однако до сих пор ещё не удавалось удовлетворить в полной мере потребность населения земного шара в свежих ягодах земляники. Истоки популярности её кроются в прекрасном вкусе ароматных ягод, их диетических и лечебных свойствах, обусловленных гармоничным сочетанием сахаров и кислот, нежной мякотью, лёгкой усвояемостью разнообразных содержащих в них питательных веществ [1-3].

Земляника садовая – богатейший источник антиоксидантного комплекса, в основном витаминов С и Р. Ценным защитным соединением земляники является фолевая кислота (0,25–0,50 мг/100 г).

Количество сухих веществ в ягодах земляники в значительной степени определяется уровнем накопления сахаров, составляющих 50–60 % от их общего содержания.

В состав сухих веществ также входят свободные и связные кислоты, пектиновые вещества и клетчатка. Ранние сорта земляники накапливают растворимых сухих веществ 8,4–12,5 %, сорта среднего срока созревания – 9,4–12,6 % соответственно и поздние – 10,5–12,9 % [4, 5].

В Беларуси земляника садовая занимает второе место по распространению после смородины чёрной. Значительная часть этих площадей относится к приусадебным и дачным участкам, роль которых резко возросла в последние годы.

У земляники садовой короткий срок плодоношения, пониженная транспортабельность и кратковременный срок хранения, что является существенным препятствием для использования всего урожая в свежем виде. Поэтому в решении задачи обеспечения потребителей высококачественной продукцией садоводства, наряду с увеличением производства свежих фруктов, перспективным является замораживание плодов и ягод, что позволит продлить сезон потребления, а также производить доставку к потребителю при сохранении пищевых качеств.

В процессе низкотемпературного замораживания лучше сохраняются биологически активные вещества в отличие от традиционных способов заготовки продуктов с помощью тепловой обработки [6]. Но при замораживании ягод важно учитывать их сортовые особенности, что связано с потерей товарных и пищевых качеств после дефростации. Для каждой зоны следует подбирать сорта, ягоды которых наиболее пригодны для замораживания, что даст возможность регулировать качество получаемой продукции [7].

Замороженные плоды и ягоды хорошо сохраняются в течение нескольких месяцев, а после размораживания обладают вкусом и ароматом свежих фруктов. Метод глубокой шоковой заморозки позволяет не только сохранить вкусовые качества продукта, но также организовать переработку продукции в межсезонный период. Быстрая заморозка при $-27\ldots-40$ °С не вызывает значительной деформации структуры тканей. При низких температурах снижается активность ферментов, замедляется протекание биохимических и физиологических реакций, подавляется жизнедеятельность микроорганизмов. Быстрое замораживание – один из наиболее щадящих способов консервирования в отношении витаминной ценности плодово-ягодного сырья. Заморозку считают оконченной, когда равновесная температура достигает -18 °С [8]. Плоды и ягоды, предназначенные для заморозки, должны быть здоровыми, полностью вызревшими, но не перезрелыми, плотными, мясистыми, без механических повреждений, для каждого вида продукции устанавливаются индивидуальные требования к выбору сортов, которые регламентируются ГОСТом [9].

Быстрозамороженные продукты, полуфабрикаты и готовые блюда пользуются популярностью во всём мире. Их потребление в таких странах как Великобритания, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Швеция, Швейцария, США, Япония составляет от 40 до 100 кг в год на человека. Крупнейшими в мире производителями и экспортёрами замороженных плодов являются Польша (компании «Авико», «Хортекс», «Фритар»), Германия, Голландия, Бельгия, Китай.

На территории Беларуси есть лишь несколько предприятий, которые занимаются замораживанием плодовой продукции. По большей части все эти предприятия замораживают дикорастущие ягоды (черника, клюква, голубика), а также в небольших количествах замораживают смородину чёрную, смородину красную и землянику садовую. Все ягоды замораживают россыпью. Фасуют в крафт-мешки по 25 кг. Из всей быстрозамороженной продукции около 80 % экспортируют в Польшу, Германию, Латвию,

Литву и Россию. Основное оборудование на белорусских предприятиях – тоннели шоковой заморозки. Заморозка ягод проходит при температуре $-28...-32^{\circ}\text{C}$. Мощность таких тоннелей 800–1000 тонн в год. Оборудование в основном используется в сезон сбора урожая [10, 11].

Очень важно не только вырастить урожай земляники садовой, но и довести его до потребителя. Замораживание – один из доступных и простых способов заготовки ягод. Хозяйства, занимающиеся не только выращиванием ягодников, но и переработкой, при наличии морозильных камер могут существенно продлить сезон потребления продукции и проводить реализацию её почти круглый год [12].

Цель исследований – определить пригодность районированных сортов земляники садовой к замораживанию с учетом выращивания при различных видах мульчирования почвы и их качественных показателей.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2014–2016 гг. в отделе хранения и переработки РУП «Институт плодоводства». Объектами исследований являлись свежие и замороженные ягоды 5 сортов земляники садовой: Кимберли, Вима Рина, Зенга-Зенгана, Вима Тарда, Викода, выращенные на опытном участке отдела хранения и переработки на 5 видах мульчирующего материала (чёрный пар, земляные гребни, спанбонд, чёрная плёнка, солома).

Массу ягод определяли весовым методом с использованием весов SCOUT 600, размеры – при помощи штангельциркуля.

Ягоды земляники садовой, предназначенные для заморозки, собирали в сухую погоду, при достижении характерных для данного сорта окраски, размера и степени зрелости. У ягод земляники садовой, отобранных для заморозки, удаляли плодоножку с чашелистиками, мыли и высушивали. Целые неперезревшие ягоды земляники садовой, замораживали и хранили в течение 6 и 9 месяцев при температуре -18°C в пластиковых контейнерах.

После дефростации (размораживания) определяли сокоудерживающую способность ягод земляники садовой, используя обобщённую функцию желательности качества Харингтона, где потеря сока:

до 5 % – сокоудерживающая способность очень хорошая;

5,1–10 % – хорошая;

10,1–20 % – удовлетворительная;

свыше 20 % – исследуемый объект не пригоден для замораживания [13]. Полученные результаты выражали в процентах по отношению к разнице массы замороженных ягод и ягод после дефростации.

Образцы представляли на дегустацию через 6 и 9 месяцев хранения под условными номерами. Заключение о пригодности сорта для замораживания делали на основании дегустационной оценки путём определения органолептических показателей, убыли массы, потери сока после дефростации замороженных ягод. Органолептические показатели качества (внешний вид, окраска, консистенция, аромат и вкус) определяли производственной дегустационной комиссией по пятибалльной системе с выведением средней общей оценки в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [14]. Для более точной оценки указывали десятые доли балла.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведённых исследований установлено, что ягоды земляники садовой пригодны к замораживанию, не теряя внешний вид, окраску, консистенцию, аромат и вкус (таблица 1).

Таблица 1 – Органолептические показатели свежих и замороженных россыпью ягод земляники садовой (2014–2016 гг.), балл

Наименование сорта	Внешний вид	Окраска	Консистенция	Аромат	Вкус	Средний балл
Свежие ягоды						
Кимберли	5,0	5,0	4,9	5,0	5,0	5,0
Зенга-Зенгана	4,8	4,9	4,5	4,2	4,3	4,5
Вима Рина	4,9	4,9	4,8	4,9	4,8	4,9
Вима Тарда	4,8	4,7	4,5	4,6	4,7	4,7
Викода	3,8	4,0	3,8	3,6	3,5	3,7
Замороженные ягоды через 6 месяцев хранения						
Кимберли	4,9	4,9	4,7	5,0	4,8	4,9
Зенга-Зенгана	4,6	4,7	4,1	3,9	3,9	4,2
Вима Рина	4,9	5,0	4,7	4,7	4,7	4,8
Вима Тарда	4,3	4,1	4,6	4,3	4,3	4,3
Викода	3,5	3,6	3,6	3,4	3,4	3,5
Замороженные ягоды через 9 месяцев хранения						
Кимберли	4,7	4,4	4,5	4,5	4,4	4,5
Зенга-Зенгана	3,9	4,3	3,8	3,9	4,0	4,0
Вима Рина	4,4	4,5	4,3	3,8	3,8	4,2
Вима Тарда	4,6	4,6	4,0	3,9	4,0	4,2
Викода	3,5	4,0	3,5	3,3	3,1	3,5

При замораживании и последующем хранении ягоды земляники садовой изменяют свою структуру, на которую оказывают влияние сортовые особенности. Хорошо сохранили внешний вид, окраску, консистенцию, вкус и аромат сорта земляники садовой, которые хранились 6 месяцев. Произошли незначительные изменения только у сорта Викода, у которого была низкая оценка (3,5 балла) за внешний вид. У сортов Кимберли, Зенга-Зенгана, Вима Рина и Вима Тарда оценка за внешний вид достаточно высокая (от 4,3 до 4,9 балла), по аромату и вкусу выделились сорта Кимберли (5,0; 4,8 балла) и Вима Рина (4,7; 4,7 балла). Самый низкий балл за вкус у сорта Викода (3,5 балла).

После 9 месяцев хранения ягод земляники садовой снизились органолептические показатели у всех исследуемых сортов. Наименьший средний балл у сорта Викода (3,5 балла), оценка за вкус у этого сорта (3,1 балла). Рыхлая консистенция была у сортов Зенга-Зенгана и Викода, что повлияло на дегустационную оценку 3,8 и 3,5 балла соответственно. Все остальные сорта сохранили приемлемый вкус, аромат и внешний вид.

Качественные показатели земляники садовой неплохо сохранились и через 9 месяцев хранения после замораживания, о чём свидетельствует незначительное изменение окраски ягод, вкуса и аромата у изучаемых сортов. Сорта земляники садовой Кимберли, Вима Рина, Вима Тарда, Зенга-Зенгана характеризовались гармоничным вкусом и ароматом, присущим свежим ягодам, приятной консистенцией.

Качество замороженных ягод россыпью определяли через 6 и 9 месяцев хранения при температуре -18 °С. Одним из основных показателей качества для замороженных ягод земляники садовой является сокоудерживающая способность, т. е. потери сока при дефростации (таблица 2).

Таблица 2 – Потеря массы ягод земляники садовой после дефростации, % (2014–2016 гг.)

Сорт	Вид мульчирующего материала	Потери от массы ягод, %		Lim, %	
		6 месяцев	9 месяцев	6 месяцев	9 месяцев
Кимберли	чёрный пар (контроль)	8,74	9,74	2,75-23,53	1,25-21,00
	посадка в гребни	6,28	10,06	0,79-19,67	2,34-24,40
	спанбонд	5,62	7,31	0,95-14,29	3,11-16,98
	чёрная плёнка	8,25	10,50	1,21-35,29	0,45-31,03
	солома	5,58	7,67	0,97-21,74	1,11-13,04
Среднее по сорту		6,89	9,06		
Зенга-Зенгана	чёрный пар (контроль)	4,77	16,38	0,45-14,15	2,20-44,70
	посадка в гребни	7,97	9,68	2,13-19,78	3,30-22,20
	спанбонд	11,95	11,48	0,03-27,59	4,68-26,20
	чёрная плёнка	7,90	12,64	0,49-16,07	4,05-26,40
	солома	8,03	8,47	0,36-21,05	0,90-17,00
Среднее по сорту		8,12	11,73		
Вима Рина	чёрный пар (контроль)	2,41	4,74	0,28-8,49	1,40-10,43
	посадка в гребни	3,45	4,35	0,82-20,66	1,10-13,50
	спанбонд	3,64	5,28	1,11-11,70	1,24-20,02
	чёрная плёнка	5,10	5,50	0,45-10,26	0,80-12,68
	солома	3,80	8,25	0,83-11,70	0,58-18,97
Среднее по сорту		3,68	5,62		
Вима Тарда	чёрный пар (контроль)	3,77	8,23	0,10-25,56	0,42-21,44
	посадка в гребни	4,80	8,28	0,11-10-96	2,40-22,00
	спанбонд	7,50	7,97	0,12-25,00	0,31-14,10
	чёрная плёнка	4,53	7,35	0,75-11,57	2,35-14,60
	солома	4,24	8,55	0,29-16,05	1,23-23,70
Среднее по сорту		4,97	8,08		
Викода	чёрный пар (контроль)	9,05	19,29	0,10-36,17	1,03-55,80
	посадка в гребни	21,02	23,27	0,85-61,36	2,41-54,80
	спанбонд	15,23	21,03	0,66-44,74	2,07-55,00
	чёрная плёнка	13,56	19,00	1,86-48,98	2,25-53,20
	солома	11,29	19,42	4,51-29,11	5,10-53,80
Среднее по сорту		16,28	20,40		

Замороженные ягоды исследуемых сортов земляники садовой после дефростации хорошо сохраняют форму, товарный вид, вкус и аромат, присущие свежим ягодам.

После 6 месяцев хранения потери сока после дефростации составляли от 0,03 до 61,36 %. Наибольшая потеря сока была отмечена у ягод сорта Викода (61,36 %) при выращивании в гребнях, наименьшая потеря сока была у ягод сорта Зенга-Зенгана (0,03 %) при выращивании на спанбонде.

В соответствии с «Методическими указаниями по проведению исследований с быстрозамороженными плодами, ягодами и овощами» [13] в категорию очень хороших попадают сорта земляники садовой, снятые с хранения после заморозки через 6 месяцев с потерей сока ягодами до 5,0 % – Вима Рина и Вима Тарда; хороших (5,1–10,0 %) – Кимберли и Зенга-Зенгана. К третьей группе удовлетворительного качества (10,1–20,0 %) отнесли сорт Викода (16,28 % в среднем по сорту). Лучшей сокоудерживающей способностью отмечены сорта Вима Рина и Вима Тарда (в среднем по сорту) – 3,68 % и 4,97 % соответственно.

С продлением срока хранения замороженных ягод земляники садовой до 9 месяцев в первую группу (потеря сока до 5,0 %) не вошёл ни один сорт. Во вторую группу (5,1–10,0 %) вошли сорта Кимберли, Вима Рина, Вима Тарда (9,06 %; 5,62 %; 8,08 % в среднем по сорту) соответственно. Сорт Зенга-Зенгана (11,73 %) отнесён к третьей группе, где потери сока составляют 10,1–20,0 %. У сорта Викода самая низкая сокоудерживающая способность (20,40 %), что говорит о его непригодности к замораживанию.

Самая высокая сокоудерживающая способность была у ягод сорта Вима Тарда, выращенных на спанбонде (0,31 %), и сорта Кимберли, выращенных на чёрной плёнке (0,45 %), после 9 месяцев хранения.

На основании полученных данных следует отметить незначительную потерю качества ягод исследуемых сортов после дефростации и сделать заключение, что земляника садовая может максимально храниться замороженной и реализуется в течение 9 месяцев хранения. Замороженные ягоды земляники садовой изучаемых сортов сохраняют свои качественные показатели при минимальных потерях сока до 6 месяцев хранения.

ВЫВОДЫ

1. Незначительное снижение качества изучаемых сортов земляники садовой после дефростации свидетельствует о том, что ягоды земляники садовой возможно максимально хранить и реализовывать в течение 9 месяцев.

2. Органолептическая оценка показателей ягод и их сокоудерживающей способности позволяет рекомендовать сорта земляники садовой, пригодные к заморозке в течение 9 месяцев – Кимберли, Зенга-Зенгана, Вима Тарда, Вима Рина. Сорт Викода не рекомендуется для замораживания и последующего хранения.

3. Лучшими видами мульчирующих материалов для возделывания ягод земляники садовой с целью замораживания являются чёрная плёнка, спанбонд и солома.

Литература

1. Faby, R. Abteilung Beerenobst / R. Faby // Erwerbs-Obstbau. – 2011. – № 53. – S. 43-69.
2. Blanke, M. Eintritt für Selbstpflücke, ein Rontinent ohne Frigopflanzen und «Elsanta» / M. Blanke // Erwerbs-Obstbau. – 2005. – № 47. – S. 54-60.
3. Витковский, В.Л. Плодовые растения мира / В.Л. Витковский. – Санкт-Петербург: Изд-во Лань, 2003. – С. 293-316.
4. Ширко, Т.С. Биохимия и качество плодов / Т.С. Ширко, И.В. Ярошевич; под общ. ред. Л.А. Юрченко. – Мн.: Навука і тэхніка, 1991. – 294 с.
5. Биохимический состав плодов и ягод и их продуктивность для переработки / Н.И. Савельев [и др.]. – Мичуринск: Изд-во ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии, 2004. – 124 с.
6. Werner, T. Truskawki w regionie Trento / T. Werner // Jagodnik. – 2011. – Grudzien. – P. 6-11.

7. Werner, T. Odmiany powtarzające owocowanie są wymagające / T. Werner // Jagodnik. – 2011. – Grudzien. – P. 11-16.
8. Скрипников, Ю.Г. Технология переработки плодов и ягод / Ю.Г. Скрипников. – М.: Агропромиздат, 1988. – 287 с.
9. Плоды и ягоды быстрозамороженные. Общие технические условия: ГОСТ 29187-91. – Введен 01.01.1993. – М.: ИПК изд-во стандартов, 2008. – 14 с.
10. Król, K. Systemy produkcji i problem / K. Król // Hasło ogrodnicze. – 2011. – № 11. – P. 18-20.
11. Андреева, Е.А. Вопросы обеспечения перерабатывающей промышленности Республики Беларусь плодово-ягодным сырьём / Е.А. Андреева // Перспективы развития технологий хранения и переработки плодов и ягод в современных экономических условиях: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Р.Э. Лойко, Самохваловичи, 9-11 окт. 2012 г. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2012. – С. 174-176.
12. Werner, T. Innowacje w uprawie krzewów jagodowych / T. Werner // Hasło ogrodnicze. – 2008. – № 6. – P. 69-72.
13. Методические указания по проведению исследований с быстрозамороженными плодами, ягодами и овощами. – М., 1989. – 32 с.
14. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

EVALUATION OF STRAWBERRY VARIETIES FOR FREEZING SUITABILITY

G.A. Novik, A.M. Krivorot

SUMMARY

The article presents the results of organoleptical evaluation of frozen fruit of 5 strawberry varieties by characteristics of look, color, texture, aroma, taste. It was found that almost all the studied varieties of strawberry were suitable for freezing and long-term storage, while slightly losing the original characteristics.

After 6 months of storage, the loss of berries juice after thawing ranged from 0.03 to 61.36 %. The greatest loss of juice was observed for variety 'Vicoda' (61.36 %) when grown in raised beds, the lowest – in fruit of cv. 'Senga-Sengana' (0.03 %) when grown in spunbond.

With the extension of the term of storage of frozen strawberry fruit to 9 months no one cultivar was added to the first group (juice loss to 5.0 %). To the second group (5.1-10.0 %) varieties 'Kimberly', 'Vima Rina', 'Vima Tarda' (9.06 %; 5.62 %; 8.08 % in the average in cultivars, respectively) entered. Cv. 'Senga-Sengana' (11.73 %) was assigned to the third group, in which the juice loss were 10.1-20.0 %. Cv. 'Vicoda' was marked by the lowest capacity to hold juice (20.40 %), which spoke of its unsuitability for freezing.

Based on these data it should be noted a small loss of fruit quality of studied varieties after defrosting. Strawberry fruit should be stored and sold frozen maximum within 9 months of storage.

Key words: strawberry, fruit, variety, freezing, defrosting, size-mass characteristics, tasting rating, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 04.04.2016