

**КАЧЕСТВО, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА
ПЛОДОВО-ЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ**

УДК 634.23:631.526.32:664.8.037.5
<https://doi.org/10.47612/0134-9759-2022-34-163-167>

**ОЦЕНКА СОРТОВ ВИШНИ НА ПРИГОДНОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛОДОВ,
ЗАМОРОЖЕННЫХ В САХАРНОМ СИРОПЕ**

М. Г. МАКСИМЕНКО, А. А. ТАРАНОВ

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

АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты изучения 14 сортов вишни на пригодность плодов для замораживания в сахарном сиропе. Отражены показатели органолептической оценки и некоторые химические показатели свежих и замороженных плодов в сиропе после их дефростации. В результате проведенных исследований по комплексу изученных показателей установлено, что сорта вишни Волжская степная, Вянок, Жагарская, Заря Поволжья, Звездочка, Каздангская, Конфитюр, Ласуха, Ливенская, Милавица, Несвижская, Новодворская, Облачинская и Память Еникеева являются пригодными для изготовления плодов, замороженных в сахарном сиропе.

Ключевые слова: вишня, сорт, плоды, замораживание, сахарный сироп, дегустация, внешний вид, окраска, консистенция, аромат, вкус, дефростация, химический состав, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что замораживание – наиболее удобный, быстрый и эффективный способ консервирования, дающий возможность переработать избыточную продукцию в урожайные годы и обеспечивающий высококачественными продуктами питания в течение круглого года. Кроме того, при замораживании, в отличие от других способов заготовки продукции, сохраняется наибольшее количество полезных для организма человека веществ и органолептические показатели свежих плодов [1–4]. Установлено, что по степени сохраняемости исходного качества сырья продукты переработки распределяются в следующий ряд: ягоды, замороженные россыпью > ягоды, замороженные в сиропе > компот > замороженное пюре с сахаром > ягоды дробленые с сахаром > ягоды протертые с сахаром > нектар с мякотью [4]. Этим и объясняется бурный рост в настоящее время производства замороженных плодов и ягод.

Замороженные продукты питания все активнее внедряются в повседневный рацион людей во всем мире – особенно популярны они в европейских странах. Основной оборот на рынке замороженных продуктов, по оценкам экспертов, сконцентрирован именно в Европе, за Старым Светом следуют Северная Америка и Азиатско-Тихоокеанский регион [5].

В Беларуси производство свежзамороженных плодов и ягод только набирает силу, что прежде всего связано с ростом потребительского спроса. Соответствующие производственные линии есть у 20 предприятий и установлены в организациях, не имеющих ведомственной подчиненности. Там занимаются заморозкой черники и грибов с целью их дальнейшей поставки на экспорт. Обеспечение внутреннего рынка в основном овощной замороженной продукцией осуществляет

КСУП «Брилево», в том числе заготовленными в собственной сырьевой зоне цветной капустой, брокколи, морковью, спаржевой фасолью, зеленым горошком, репчатым луком [6]. Кроме того, заморозкой плодово-ягодной продукции занимаются Глусское райпо, КФХ «Ягодка», ООО «Френч Фри», ФХ «Амат Сад» [7], ИООО «Унифорест», ООО «Дифенс» и др. [8].

На российском рынке замороженных овощей, овощных смесей, фруктов и ягод происходят большие перемены. Он стал расти быстрыми темпами. Рост спроса за 4 года составил 55 % (данные агентства ROIF Expert). А по данным MegaResearch, и того больше – 64 %, т. е. в среднем рост на 16 % в год. Аналитики считают, что в ближайшие 5 лет спрос на этом рынке увеличится на 50 %. В группу крупнейших производителей замороженных фруктов и ягод входят: ЗАО «Хладокомбинат Западный», ООО «Шебекинский овощной комбинат», ООО «Ягоды Карелии», ГК «Ледово» и др. [9].

В Украине также производство замороженных плодов с каждым годом растет. Ведущими производителями плодово-ягодной продукции являются: «Агрона Фрут Украина», ООО «Сим-Сим» Тернопольский завод быстрозамороженных продуктов, «Фрау-Марта», «Сириус-Агро», «Смілянська Хлодня», которые успешно конкурируют с известными зарубежными компаниями, в частности с польскими Hortex и Hortino [10].

Для обеспечения рынка высококачественной продукцией необходимо использовать в качестве сырья плоды сортов пригодных для замораживания. Изучение сортовых особенностей при замораживании проводится в различных научных учреждениях, в том числе и в РУП «Институт плововодства» [2, 11–13].

Цель исследований – выявить сорта вишни пригодные для замораживания в сахарном сиропе.

Предпосылкой для проведения исследований явилось изучение сортов вишни для замораживания россыпью [14], в результате которого установлена пригодность сортов к данному виду переработки. Однако некоторые образцы, имеющие хорошие показатели качества, характеризовались кисловатым вкусом, что повлекло испытать их и для замораживания в сахарном сиропе.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследования являлись свежие плоды и плоды вишни, замороженные в сахарном сиропе, после дефростации сортов Волжская степная, Вянок, Жагарская, Заря Поволжья, Звездочка, Каздангская, Конфитюр, Ласуха, Ливенская, Милавица, Несвижская, Новодворская, Облачинская, Память Еникеева.

Исследования осуществлялись по «Методике оценки и отбора гибридов и сортов плодово-ягодных культур на пригодность к быстрому замораживанию» [15] и «Методическим указаниям по проведению исследований с быстрозамороженными плодами, ягодами и овощами» [16].

Определение органолептических показателей опытных образцов осуществляли члены дегустационной комиссии РУП «Институт плововодства». Дегустационная оценка проводилась закрыто, путем осмотра и опробования образцов, представленных под номерами, и заполнения дегустационных карточек по следующим показателям: внешний вид, окраска, консистенция, аромат, вкус. Оценка выражалась в баллах по пятибалльной шкале.

Химические показатели в плодах определяли следующими методами:

растворимые сухие вещества – рефрактометрическим методом по ГОСТ ISO 2173-2013 [17];

титруемые кислоты – титриметрическим методом по ГОСТ ISO 750-2013 [18];

сахара – спектрофотометрическим методом по Бертрану [19];

пектиновые вещества – спектрофотометрическим карбазольным методом [20];

аскорбиновая кислота – спектрофотометрическим методом с использованием α , α -дипиридила [21].

Математическую обработку результатов осуществляли при помощи программного пакета Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Определение качества свежих плодов и опытных образцов плодов, замороженных в сахарном сиропе, осуществлялось в несколько этапов. Сначала проводилась органолептическая оценка, а затем определялся химический состав продукции.

Органолептическая оценка продуктов – это обобщенный результат оценки его качества, выполненный с помощью органов чувств человека. Органолептическая оценка может дать заключение о таких параметрах, как свежесть сырья, нарушения процесса производства, гораздо быстрее, чем инструментальные методы. В начале оценки качества продукции потребитель обращает внимание на внешний вид товара. Внешний вид – комплексный показатель, который характеризует общее зрительное впечатление от продукта и включает в себя ряд единичных показателей, таких как окраска, состояние поверхности, однородность по размеру, нарушение целостности плодов, наличие пузырьков воздуха и т. д.

Как видно из табл. 1, средняя дегустационная оценка свежих плодов вишни, в зависимости от сортовых особенностей, варьировала от 4,1 (Заря Поволжья) до 5,0 балла (Каздангская, Память Еникеева). В основном исследуемые сорта по всем органолептическим показателям имели дегустационный балл выше четырех, за исключением сорта Заря Поволжья. Плоды этого сорта характеризовались плотной консистенцией (3,9 балла) и кисловатым вкусом (3,8 балла) и в то же время имели хороший внешний вид и окраску (4,3 и 4,4 балла соответственно). Наиболее приятный, гармоничный вкус отмечен у свежих плодов сортов Память Еникеева (5,0 балла), Каздангская (5,0 балла), Милавица (4,9 балла), Конфитюр (4,8 балла), Ласуха (4,7 балла). Плоды всех исследуемых сортов характеризовались приятным вишневым ароматом (4,1–5,0 балла).

Таким образом, в процессе изучения установлено соответствие качества по органолептическим показателям всех образцов свежих плодов вишни требованиям СТБ 2344-2013 «Плоды вишни свежие. Технические условия».

В ходе проведения органолептических исследований плодов вишни, замороженных в сахарном сиропе (после их дефростации), установлено, что показатели качества изучаемых опытных образцов, как правило, не претерпевают существенных изменений (табл. 2). Средняя дегустационная оценка образцов составила от 4,2 (Заря Поволжья, Волжская степная) до 4,9 балла (Несвижская). Плоды после дефростации не темнеют, окраска их стала светлее из-за «ухода» красящих веществ в сахарный сироп. У таких сортов, как Ливенская, Милавица, Облачинская, плоды приобрели более красивый выравненный цвет, а у сортов Вянок, Жагарская, Заря Поволжья – слегка побледнели по сравнению со свежими плодами. Плоды хорошо сохранили консистенцию, кожица не имела глубоких трещин. Замораживание плодов в сахарном сиропе не повлияло и на аромат продукта – он был свойственным аромату свежих плодов (4,2–4,9 балла).

Члены дегустационной комиссии отметили, что вкус плодов сортов Заря Поволжья, Звездочка, Несвижская после дефростации продукта по сравнению со свежими плодами стал более сладким, гармоничным по причине диффузии сахара из сиропа в плоды (4,3–4,9 балла).

Таблица 1. Органолептическая оценка свежих плодов вишни, балл

Сорт	Внешний вид	Окраска	Консистенция	Аромат	Вкус	Средняя дегустационная оценка
Волжская степная	4,4±0,1	4,4±0,1	4,8±0,2	4,6±0,2	4,6±0,2	4,6±0,2
Вянок	4,7±0,1	4,7±0,1	4,5±0,1	4,5±0,1	4,5±0,1	4,6±0,1
Жагарская	4,5±0,2	4,6±0,1	4,5±0,0	4,6±0,1	4,5±0,0	4,5±0,1
Заря Поволжья	4,3±0,1	4,4±0,1	3,9±0,1	4,1±0,0	3,8±0,1	4,1±0,1
Звездочка	4,6±0,3	4,5±0,3	4,5±0,2	4,3±0,1	4,2±0,2	4,4±0,3
Каздангская	5,0±0,0	5,0±0,0	5,0±0,0	5,0±0,0	5,0±0,0	5,0±0,0
Конфитюр	4,9±0,1	4,8±0,0	4,5±0,0	4,7±0,1	4,8±0,1	4,7±0,0
Ласуха	4,9±0,1	4,7±0,2	4,4±0,1	4,5±0,1	4,7±0,1	4,6±0,1
Ливенская	4,6±0,1	4,6±0,0	4,1±0,1	4,5±0,1	4,3±0,1	4,4±0,1
Милавица	4,0±0,2	4,0±0,0	4,7±0,0	4,9±0,0	4,9±0,1	4,6±0,0
Несвижская	4,8±0,0	4,8±0,0	4,5±0,1	4,5±0,1	4,4±0,1	4,6±0,0
Новодворская	4,5±0,1	4,4±0,1	4,3±0,2	4,3±0,2	4,3±0,2	4,4±0,1
Облачинская	4,3±0,0	4,3±0,0	3,9±0,1	4,0±0,1	4,2±0,0	4,1±0,0
Память Еникеева	5,0±0,1	5,0±0,0	5,0±0,0	5,0±0,1	5,0±0,0	5,0±0,1
<i>Среднее</i>	<i>4,6±0,1</i>	<i>4,6±0,1</i>	<i>4,5±0,1</i>	<i>4,5±0,1</i>	<i>4,5±0,1</i>	<i>4,5±0,1</i>

Таблица 2. Органолептическая оценка плодов вишни, замороженных в сахарном сиропе, балл

Сорт	Внешний вид	Окраска	Консистенция	Аромат	Вкус	Средняя дегустационная оценка
Волжская степная	4,1±0,2	4,1±0,1	4,1±0,2	4,5±0,2	4,4±0,2	4,2±0,2
Вянок	4,0±0,3	4,5±0,1	4,4±0,1	4,3±0,2	4,2±0,1	4,3±0,2
Жагарская	4,3±0,2	4,4±0,2	4,2±0,2	4,2±0,1	4,3±0,1	4,3±0,2
Заря Поволжья	4,2±0,2	4,2±0,1	4,3±0,2	4,2±0,1	4,3±0,1	4,2±0,1
Звездочка	4,8±0,1	4,5±0,1	4,3±0,2	4,4±0,1	4,5±0,1	4,5±0,1
Каздангская	5,0±0,0	4,9±0,1	4,7±0,1	4,7±0,2	4,8±0,2	4,8±0,1
Конфитюр	5,0±0,0	4,8±0,1	4,6±0,2	4,9±0,1	4,6±0,2	4,8±0,1
Ласуха	4,9±0,1	4,9±0,1	4,6±0,1	4,5±0,2	4,5±0,2	4,7±0,1
Ливенская	4,9±0,2	4,9±0,1	4,6±0,1	4,4±0,2	4,4±0,2	4,6±0,2
Милавица	4,9±0,1	4,9±0,1	4,7±0,2	4,7±0,1	4,8±0,1	4,8±0,1
Несвижская	4,9±0,1	4,9±0,2	4,8±0,1	4,9±0,1	4,9±0,1	4,9±0,1
Новодворская	4,7±0,2	4,5±0,1	4,3±0,2	4,3±0,2	4,3±0,2	4,4±0,2
Облачинская	4,5±0,1	4,5±0,1	4,3±0,1	4,4±0,2	4,4±0,2	4,4±0,1
Память Еникеева	4,4±0,1	4,5±0,1	4,5±0,1	4,5±0,1	4,5±0,1	4,5±0,1
<i>Среднее</i>	<i>4,6±0,1</i>	<i>4,6±0,1</i>	<i>4,5±0,1</i>	<i>4,5±0,1</i>	<i>4,5±0,1</i>	<i>4,5±0,1</i>

В ходе проведения исследований установили, что качество плодов, замороженных в сахарном сиропе, не уступает качеству свежих плодов. Сравнивая средние по сортам показатели органолептической оценки свежих и замороженных в сахарном сиропе плодов, выявили, что качество вышеуказанных продуктов находилось на одном уровне – внешний вид и окраска продуктов оценены на 4,6 балла, консистенция, аромат и вкус – на 4,5 балла. Общая средняя дегустационная оценка у обоих продуктов составила 4,5 балла (см. табл. 1 и 2).

На рисунке представлены результаты исследований свежих и замороженных в сиропе плодов вишни по некоторым химическим показателям.



Химические показатели свежих и замороженных в сахарном сиропе плодов (среднее по 13 сортам)

Как видно, при замораживании плодов в сахарном сиропе происходило повышение содержания растворимых сухих веществ (РСВ) от 14,3 (в свежих плодах) до 20,7 % (в плодах, замороженных в сиропе) и снижение титруемой кислотности от 1,46 до 0,85 % соответственно. В связи с чем повышался сахарокислотный индекс (от 6,3 до 20,7), характеризующий вкус плодов, то есть вкусовые качества плодов при замораживании в сиропе улучшались. Что касается содержания пектиновых веществ и аскорбиновой кислоты, то их количество при замораживании уменьшалось.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований установлено, что для замораживания в сахарном сиропе можно использовать плоды всех изучаемых сортов вишни: Волжская степная, Вянок, Жагарская, Заря Поволжья, Звездочка, Каздангская, Конфитюр, Ласуха, Ливенская, Милавица, Несвижская, Новодворская, Облачинская, Память Еникеева.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алмаши, Э. Быстрое замораживание пищевых продуктов / Э. Алмаши, Л. Эрдели, Т. Шарой. – М. : Лег. и пищевая пром-сть, 1981. – 408 с.
2. Грибова, Н. А. Переработка ягодной продукции замораживанием : моногр. / Н. А. Грибова. – М. : Мир Науки, 2015. – 170 с.
3. Постоленко, Е. Актуальность замораживания продукции в современном садоводстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.jagodnik.info/341-aktualnost-zamorazhivaniya-produktsii-v-sovremennom-sadovodstve>. – Дата доступа: 03.03.2021.
4. Максименко, М. Г. Качество урожая районированных и перспективных сортов смородины черной и его использование : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 / М. Г. Максименко. – Самохваловичи, 1994. – 207 л.
5. Что стимулирует развитие мировой индустрии замороженных продуктов? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://foodbay.com/wiki/novosti-industrii/2019/05/29/chto-stimuliruet-razvitiye-mirovoy-industrii-zamorozhennyh-produktov>. – Дата доступа: 10.03.2022.
6. Белорусский рынок плодоовощных консервов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://produkt.by/story/beloruskiy-rynok-plodoovoshchnyh-konservov-hronika-2015-goda>. – Дата доступа: 03.03.2022.
7. Заморозка ягод [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belarusinfo.by/ru/poisk/zamorozka%20yagod.html>. – Дата доступа: 03.03.2020.
8. Замороженные овощи, фрукты, ягоды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pulscen.by/firms/401203-zamorozhennye-ovochshi--frukty--yagody>. – Дата доступа: 03.03.2020.
9. Состояние рынка замороженных ягод [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studbooks.net/986181/marketing/tovarovednaya_harakteristika_zamorozhennyh_yagod. – Дата доступа: 20.03.2022.
10. Замораживание плодов – перспективный способ переработки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://propozitsiya.com/zamorazhivanie-plodov-perspektivnyy-sposob-pererabotki>. – Дата доступа: 03.03.2021.
11. Причко, Т. Г. Сортопригодность ягод земляники Краснодарского края для быстрой заморозки / Т. Г. Причко, М. Г. Германова // Садоводство и виноградарство. – 2011. – № 6. – С. 16–19.
12. Максименко, М. Г. Сокоудерживающая способность и органолептическая оценка замороженной малины различных сортов / М. Г. Максименко, Г. А. Новик, Д. И. Марцинкевич // Перспективы развития современного ягодоводства в изменившихся климатических условиях : тез. докл. Междунар. науч. конф., Самохваловичи, 17–19 июля 2019 г. / РУП «Ин-т плодородства»; редкол.: А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2019. – С. 52–53.
13. Сазонова, И. Д. Биохимическая и технологическая оценка плодов жимолости и их пригодность к заморозке / И. Д. Сазонова // Актуальные вопросы садоводства и картофелеводства : сб. тр. Междунар. дистанц. науч.-практ. конф., Челябинск, 15 марта – 5 апреля 2018 г. / ФГБНУ Южно-Урал. науч.-исслед. ин-т садоводства и картофелеводства; сост.: Т. В. Лебедева, А. А. Васильев. – Челябинск, 2018. – С. 174–182 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35014588>. – Дата доступа: 18.02.2020.
14. Максименко, М. Г. Органолептическая оценка свежих и замороженных плодов вишни / М. Г. Максименко, А. А. Таранов // Плодородство : сб. науч. тр. / РУП «Ин-т плодородства»; редкол.: А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2020. – Т. 32. – С. 205–209.
15. Лойко, Р. Э. Методика оценки и отбора гибридов и сортов плодово-ягодных культур на пригодность к быстрому замораживанию / Р. Э. Лойко, М. Г. Максименко // Плодородство : науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодородства; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 1994. – Т. 9. – Ч. 2. – С. 117–147.
16. Методические указания по проведению исследований с быстрозамороженными плодами, ягодами и овощами / под общ. ред. Э. Л. Дженеевой [и др.]. – М., 1989. – 32 с.
17. Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ : ГОСТ ISO 2173-2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://meganorm.ru/Index2/1/4293773/4293773726.htm>. – Дата доступа: 28.04.2022.
18. Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности : ГОСТ ISO 750-2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://meganorm.ru/Index/55/55653.htm>. – Дата доступа: 28.04.2022.
19. Определение сахаров в овощах, ягодах и плодах / Б. А. Ягодин [и др.] // Практикум по агрохимии : уч. пособие / под общ. ред. Б. А. Ягодина. – М. : Агропромиздат, 1987. – С. 315–319.
20. Лобанов, Г. А. Определение пектиновых веществ карбазольным методом / Г. А. Лобанов // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / М-во сел. хоз-ва СССР, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т садоводства им. И. В. Мичурина; под общ. ред. Г. А. Лобанова. – Мичуринск : ВНИИС, 1973. – С. 273–277.
21. Spanyol, P. Bestimmung des tatsächlichen Gehaltes an Ascorbinsäure und Dehydroascorbinsäure in Lebensmitteln / P. Spanyol, F. Kevei, M. Blazovich // Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und Forschung. – 1963. – BU 123, № 2. – S. 93–102.

ASSESSMENT OF CHERRY VARIETIES FOR THE SUITABILITY OF PRODUCING FRUITS FROZEN IN SUGAR SYRUP

M. G. MAKSIMENKO, A. A. TARANOV

Summary

The article presents the results of the study of 14 cherry varieties on the suitability of fruits for freezing in sugar syrup. The indicators of organoleptic evaluation and some chemical indicators of fresh and frozen fruits in syrup after their defrosting are reflected. The research on the set of studied indicators has shown that the varieties of cherries Volzhskaya Stepnaya, Vyanok, Zhagarskaya, Zarya Povolzhya, Zvezdochka, Kazdangskaya, Konfiter, Lasukha, Livenskaya, Milavitsa, Nesvizhskaya, Novodvorskaya, Oblachinskaya and Pamyat Enikeeva are suitable for the manufacture of frozen fruits in sugar syrup.

Keywords: cherry, variety, fruits, freezing, sugar syrup, tasting, appearance, color, consistency, aroma, taste, defrosting, chemical composition, Belarus.

Поступила в редакцию 06.04.2022