УДК 635.621:664.849

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ТЫКВЫ ДЛЯ КОНДИТЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Chemical Composition and Quality Study of Pumpkin Prepared Food for Confectionery Manufacture

Табаторович А.Н.
Tabatorovich A.N.

Реферат

В настоящее время заметно выросла актуальность применения продуктов переработки овощей в кондитерском производстве. Согласно действующим стандартам в зависимости от рецептур в мармеладе, пастильных изделиях и конфетах учитывается минимальная массовая доля не только фруктового, но и овощного сырья. Консервированные продукты из тыквы имеют высокую органолептическую и физиологическую ценность. Объектами проведенного исследования явились тыквенные полуфабрикаты: два образца пюре из тыквы сортов «Миндальная» и «Россиянка»; два образца подварок, полученных увариванием пюре с сахаром в соотношении 1:1; образец тыквенно-яблочной подварки (соотношение тыквенного и яблочного пюре 1:0,5). Пюре консервировали сорбатом калия в разных концентрациях и хранили при температуре 4 ± 2 °C в течение 4 месяцев. Исследования проводились на кафедре товароведения и экспертизы товаров Сибирского университета потребительской кооперации и в лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии в Омской области. В пюре из тыквы сорта «Россиянка» содержание калия и β -каротина составило в среднем 288,4 и 9,02 мг/100 г; в пюре из тыквы сорта «Миндальная» – 271,5 и 7,64 мг/100 г соответственно. Потери β -каротина после 4 месяцев хранения в пюре составили в среднем: 5 % из тыквы сорта «Миндальная» и 7 % из тыквы сорта «Россиянка». При изготовлении пюре рекомендовано вводить консервант в дозировке 950–1000 мг/кг в сочетании с 1–2 % лимонной кислоты. Образцы подварок по органолептическим и физико-химическим показателям качества соответствовали требованиям ГОСТ 32741-2014. Содержание β -каротина в подварках из тыквы сортов «Миндальная» и «Россиянка» по отношению к пюре снизилось в среднем в 4,6 и 4,9 раза соответственно. Тем не менее потребительские свойства подварок позволяют применять их в технологиях изготовления жележного мармелада, карамельных начинок, корпусов конфет и драже.

Ключевые слова:

полуфабрикаты;
тыквенное пюре;
тыквенная подварка;
химический состав;
показатели качества

Abstract

Nowadays the using urgency vegetable processing products in confectionery production has been increasing. According to the current standards, producers consider minimum weight fraction of not only fruit, but also vegetable raw materials in marmalade, pastille products and sweets depending on the recipe. Canned pumpkin products have high organoleptic and physiological value. The research objective was pumpkin semi-finished products: 2 pumpkin puree samples of «Mindalnaya» and «Rossiyanka» brand, 2 samples of thick spread obtained by puree boiling with sugar in a ratio of 1:1, and a sample of thick spread made of pumpkin and apples (the ratio of pumpkin and apple puree is 1:0.5). Researchers canned the puree with potassium sorbate in various concentrations

Keywords:

semi-finished products;
pumpkin puree;
pumpkin thick spread;
chemical composition;
quality indicators

and stored at 4 ± 2 °C for 4 months. They carried out the researches at the Department of Commodity and Goods Examination of Siberian University of Consumer Cooperation and in the laboratory of the Center for Hygiene and Epidemiology of the Omsk region. The pumpkin puree «Rossiyanka» contains 288.4 mg/100 g of potassium and 9.02 mg/100 g of β -carotene; the pumpkin puree «Mindalnaya» carries 275.4 and 7.64, respectively. The losses of β -carotene after 4 months of storage in puree were an average: 5% for «Mindalnaya» pumpkin and 7% for «Rossiyanka». Authors recommend to add preservative at a dosage of 950-1000 mg / kg combined with 1-2% citric acid while puree producing. The thick spread samples conformed to the requirements of Government Standards of the RF №31742-2014 for organoleptic and physicochemical parameters. The β -carotene amount in the thick spread made of pumpkins «Mindalnaya» and «Rossiyanka» in relation to puree decreased by an average of 4.6 and 4.9 times respectively. Nevertheless, the consumer properties of thick spread allow to use it in the jelly marmalade technology, caramel fillings, sweets and pan-goods bases.

Введение

В последнее время большое внимание уделяется производству кондитерских изделий с добавлением природного сырья и полуфабрикатов. Указанные ингредиенты способствуют повышению органолептической и физиологической ценности кондитерских изделий, полностью или частично заменяя синтетические пищевые добавки и ароматизаторы.

Действующие нормативные документы на отдельные виды сахаристых кондитерских изделий предусматривают классификацию с учетом применения в их составе не только фруктового, но и овощного сырья. Так, вводится понятие овощного и желеино-овощного мармелада (ГОСТ 6442-2014), конфет на основе овоще-, фруктово-овоще-желейной и грильяжной конфетных масс, овощной (фруктово-овощной) помадной массы (ГОСТ 4570-2014). Овощное сырье может быть компонентом пастильных изделий (ГОСТ 6441-2014).

Важно отметить, что в стандартах обозначен новый показатель – минимальная массовая доля овощного сырья: в овощном мармеладе – не менее 30 %; в желеино-овощном мармеладе и овощных грильяжных конфетах – не менее 15; в помадных конфетах с его добавлением – не менее 14; в овощных конфетах – не менее 25; в овоще-желейных конфетах – не менее 7 %.

Среди овощного сырья тыква занимает особое место. Вследствие сравнительно высокого содержания калия и магния ее рекомендуют употреблять для профилактики заболеваний сердца и сосудов, регуляции водно-солевого обмена. Наличие в составе мякоти тыквы β -каротина и других каротиноидов обуславливает ее антиоксидантную активность. Низкая калорийность в сочетании с пектинами и клетчаткой придает изделиям на основе тыквы пребиотический, сорбирующий и мягкий послабляющий эффект, что

актуально для лечебного и геродиетического питания. Добавление тыквенных полуфабрикатов в кондитерские изделия придает им устойчивые цветовые оттенки от темно-желтого до оранжево-красного [5].

Следует отметить, что разработкой кондитерских изделий с добавлением полуфабрикатов из тыквы занимались в свое время в СССР. В частности, известны унифицированные рецептуры помадных конфет «Левкой» с добавлением тыквенной подварки [6, с. 55]. Тыквенное пюре в количестве 120 кг/т входит в рецептуру формового мармелада «Золушка» [7, с. 27], а тыквенная подварка в количестве 60 кг/т – формового желеинового мармелада с корицей [7, с. 43]. Сейчас промышленное производство указанных наименований продуктов осуществляется крайне редко. Однако научных исследований применения тыквенных полуфабрикатов в кондитерских изделиях достаточно много.

Разработаны технологии производства кексов с добавлением тыквенного пюре в сочетании с молочной сывороткой и карбоксиметилцеллюлозой, овсяного печенья и сырцовых пряников с тыквенным пюре [1; 12; 13]. Установлена оптимальная дозировка тыквенного пюре в составе сбивных конфет – 20 % [3].

Для коррекции вкусоароматических характеристик пюре, повышения его кислотности и С-витаминной составляющей были проведены исследования 10 композиций тыквенного пюре из крупноплодной тыквы сорта «Carovita» в сочетании с пюре из японской айвы, кизиловой вишни, земляники и яблок в различных соотношениях [14]. По этой же причине в качестве добавок к тыквенному пюре (базовая основа) при производстве мармелада предложены пюре облепихи, калины, лимонника, смородины, боярышника [5].

При производстве кондитерских изделий часто приходится сохранять фруктовые или овощные полуфабрикаты для последующих партий продукции. Можно отметить недостаточную полноту исследований, посвященных анализу химического состава и динамики качества полуфабрикатов при хранении. Также представляет интерес детализация данных по отдельным сортам и географическим зонам произрастания фруктов или овощей (сырья).

Целью исследования являлось изучение химического состава и показателей качества полуфабрикатов из тыквы, предназначенных для кондитерского производства: нестерилизованных пюре из тыквы двух хозяйственно-ботанических сортов и трех видов подварок. В рамках сформулированной цели предполагалось определить динамику β -каротина, органолептических и отдельных микробиологических показателей качества опытных образцов пюре и подварок при хранении, а также установить оптимальную концентрацию сорбата калия, добавляемого в пюре в качестве консерванта.

Объекты и методы исследования

Исследование проводилось в августе 2017 г. Опытные образцы пюре и подварок были изготовлены из тыквы хозяйственно-ботанических сортов «Миндальная» и «Россиянка», районированных в Западно-Сибирском регионе и отличающихся повышенным содержанием β -каротина. При изготовлении тыквенно-яблочной подварки применялось яблочное пюре помологического сорта «Ренет Симиренко».

При производстве опытных партий тыквенного пюре руководствовались рекомендациями специалистов [10], однако полученное пюре в дальнейшем не уваривали. В качестве консерванта применялся сорбат калия (Е 202) как наиболее безопасный, хорошо растворимый в воде (по сравнению с сорбиновой кислотой) консервант, имеющий выраженный фунгистатический эффект [9, с. 542].

Стадии технологии производства нестерилизованного пюре:

- инспектирование и мойка свежих плодов тыквы проточной водой;
- удаление перидермы и семян (вручную);
- повторная мойка и доочистка;
- нарезка на части определенного размера (25–30 мм) в овощерезке;
- бланширование в горячей воде при температуре 85–90 °С в течение 18–20 мин с целью размягчения мякоти и инактивации окислительных ферментов;
- протирка разваренной мякоти тыквы на протирочной машине МПР-350М с диаметром отверстий 1,5 мм;

- кратковременный подогрев в варочном котле до температуры 90–95 °С;

- расфасовка горячего пюре в полимерную тару.

Перед расфасовкой для резервирования полученное пюре из тыквы сорта «Миндальная» разделяли на три части, добавляли лимонную кислоту из расчета 10 г/кг (1 %) и консервировали сорбатом калия (Е 202) из расчета соответственно 650; 800 и 950 мг/кг пюре.

Хранение опытных образцов пюре осуществляли при температуре 4 ± 2 °С в течение 4 месяцев с проведением исследования динамики отдельных показателей качества и содержания β -каротина как одного из основных микронутриентов, формирующих органолептическую и физиологическую ценность пюре.

Стадии производства тыквенной подварки:

- смешивание полученного ранее пюре с сахаром в соотношении 1:1 до полного растворения сахара;
- уваривание полученной смеси в варочном котле из нержавеющей стали с механической мешалкой (миксером) КПЭМ-60-ОМР в течение 37–40 мин (определялось опытным путем);
- добавление в конце варки лимонной кислоты;
- расфасовка в полимерную тару.

Перед увариванием тыквенно-яблочной подварки смешивали тыквенное пюре с ранее полученным яблочным пюре в соотношении 1:0,5.

В работе применялись стандартные методы исследования продуктов переработки плодов и овощей [8].

Минеральный состав пюре определяли на атомно-абсорбционном спектрометре ААС «Varian 240F» (Германия); массовую долю титруемых кислот в расчете на яблочную кислоту (%) – визуальным титрованием 0,1 н раствора NaOH с использованием индикатора фенолфталеина; содержание β -каротина – методом колоночной хроматографии с измерением оптической плотности экстрактов каротина на спектрофотометре UNICO 2100 (Россия); содержание аскорбиновой кислоты – фотометрическим методом по ГОСТ 24557; массовую долю общего сахара – методом Бертрона, а пектиновых веществ – весовым кальций-пектатным методом [8]. Содержание дрожжей и плесневых грибов в пюре определялось по ГОСТ 10444.12-2013. Питательной средой являлся агар Чапека.

Исследования проводились на базе кафедры товароведения и экспертизы товаров Сибирского университета потребительской кооперации. Минеральный состав и микробиологические показатели полуфабрикатов были определены в лаборатории аккредитованного испытательного центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Омской области». Исследования выполне-

ны в 4-кратной повторности. Данные в таблицах представлены в виде $X \pm \Delta x$, где X – средняя выборочная величина; Δx – предельная ошибка средней при доверительной вероятности $P = 0,95$.

Результаты и их обсуждение

На момент изготовления пюре-полуфабрикаты по внешнему виду представляли собой однородную, равномерно протертую текучую массу без грубых частиц волокон, что соответствовало определению пюре по ГОСТ 28322-2014. Цвет пюре: оранжевый – из тыквы сорта «Миндальная»; ярко-оранжевый – из тыквы сорта «Россиянка». Вкус и запах пюре – свойственные свежей тыкве. Сладкий дынный привкус отмечался в пюре из тыквы сорта «Россиянка», что соответствовало характеристике данного сорта [2].

Физико-химические показатели тыквенного пюре представлены в табл. 1.

Повышенное содержание сухих веществ в пюре из тыквы сорта «Россиянка» обусловлено ее более высокой сахаристостью. Высокая концентрация сахаров, в том числе фруктозы, свойственна тыкве данного сортотипа [2].

Массовая доля титруемых кислот в пюре из тыквы сорта «Россиянка» оказалась меньше, чем из тыквы сорта «Миндальная», однако на величине pH это существенно не отразилось за счет присутствия буферных систем.

Несмотря на присутствие пектиновых веществ, желирующая способность обоих образцов тыквенного пюре по типу сахарокислотного гелеобразования не установлена, что можно объяснить низкой степенью этерификации карбоксильных групп пектиновых молекул и неоптимальными для желирования значениями pH [9].

По сравнению с ранее проведенными исследованиями [11] в пюре из тыквы сорта «Миндальная» наблюдались повышенные показатели кислотности и содержание пектиновых веществ, тогда как содержания общего сахара не изменилось [7].

Из таблицы 2, отражающей витаминно-минеральный состав тыквенного пюре, видно, что его опытные образцы отличаются очень высоким содержанием калия; незначительное превышение зафиксировано в пюре из тыквы сорта «Россиянка». В этом же образце содержание натрия оказалось ниже в среднем на 25 %, а магния – в 1,5 раза выше, чем в пюре из сорта тыквы «Миндальная», что свидетельствует о более сбалансированном составе макроэлементов данного образца пюре.

Данные о развернутом витаминно-минеральном составе пюре из тыквы указанных сортов отсутствуют.

По исследуемым микронутриентам в тыквенном пюре из тыквы сорта «Миндальная» фиксировались данные, сопоставимые с полученными ранее [11].

Согласно результатам анализа микроэлементного состава пюре из тыквы сорта «Россиянка» богаче марганцем, кобальтом и железом. Можно предположить наличие определенных генотипических особенностей данного сорта, связанных с максимальным поглощением из почвы указанных микроэлементов, поскольку почвенно-климатические условия произрастания тыквы исследуемых сортов были одинаковыми.

Аскорбиновой кислоты (витамина С) в обоих образцах пюре оказалось крайне незначитель-

Таблица 1

Физико-химические показатели тыквенного пюре*

$X \pm \Delta x, n=4$

Показатель	Характеристика показателей пюре из тыквы	
	Сорт «Миндальная»	Сорт «Россиянка»
Массовая доля сухих веществ, %	9,6±0,5	11,8±0,5
Массовая доля титруемых кислот (в пересчете на яблочную), %	0,16±0,01	0,11±0,02
pH, ед.	4,6±0,3	4,5±0,3
Массовая доля общего сахара, %	4,3±0,2	6,9±0,4
Массовая доля пектиновых веществ, %	0,81±0,08	0,63±0,12
Массовая доля клетчатки, %	0,92±0,04	0,83±0,07
Качественная проба на желе	Желирующая способность отсутствует	
Посторонние и минеральные примеси	Не выявлены	

Примечание. *На момент изготовления – без добавления лимонной кислоты.

Таблица 2
Витаминно-минеральный состав тыквенного пюре, мг/100 г
 $X \pm \Delta x, n=4$

Состав	Показатели пюре из тыквы	
	Сорт «Миндальная»	Сорт «Россиянка»
Макроэлементы		
Калий	271,5 $\pm$ 34,6	288,4 $\pm$ 37,9
Кальций	41,7 $\pm$ 10,3	31,6 $\pm$ 4,2
Натрий	31,2 $\pm$ 5,8	23,6 $\pm$ 3,3
Магний	7,9 $\pm$ 1,1	11,8 $\pm$ 1,3
Микроэлементы		
Марганец	0,11 $\pm$ 0,03	0,19 $\pm$ 0,05
Кобальт	0,003 $\pm$ 0,001	0,007 $\pm$ 0,001
Железо	0,41 $\pm$ 0,08	0,62 $\pm$ 0,09
Витамины		
Аскорбиновая кислота (витамин С)	3,83 $\pm$ 0,15	4,16 $\pm$ 0,12
β -каротин	7,64 $\pm$ 0,51	9,02 $\pm$ 0,82

но. Практически все сорта тыквы не богаты данным витамином, а технологические операции производства пюре делают его содержание ничтожным.

Главная особенность тыквенных пюре из сортов «Миндальная» и «Россиянка» заключается в том, что содержание β -каротина в 100 г пюре составило в среднем 7,64 и 9,02 мг соответственно при рекомендуемой норме потребления 5 мг в сутки. С учетом некоторых потерь данного микронутриента при бланшировании и протирке сырья фактическое значение β -каротина в пюре приближается к средним статистическим данным, отмеченным для свежей тыквы указанных сортотипов [2].

Динамика содержания β -каротина в образцах пюре при хранении представлена ниже (см. рисунок). В пюре была добавлена лимонная кислота (10 г/кг).

Исследования показали очень высокую стабильность β -каротина при хранении пюре. Наибольшие потери были отмечены в период с 3-го по 4-й месяц хранения; с момента изготовления в течение 4 месяцев хранения среднее содержание β -каротина снизилось в пюре из тыквы сорта «Миндальная» лишь на 5 %, в пюре из тыквы сорта «Россиянка» – на 7 %.

При хранении опытных образцов пюре из тыквы сорта «Миндальная» наибольшие изменения качества были обнаружены после двух месяцев хранения. В контрольном образце (без добавления лимонной кислоты, с содержанием сорбата калия 800 мг/кг) происходило постепенное ослабление оранжевого цвета пюре, развивающееся с поверхности, одновременно сопровождающееся увеличением объема («вспучиванием») с частичным вытеканием содержимого из тары.

Динамика содержания β -каротина в образцах пюре при хранении (средние значения)

На поверхности образовалась мазеобразная корочка белого цвета. Вкус пюре приобрел кисловатый оттенок. Плесени визуально не обнаруживались. Менее интенсивно эти процессы происходили в пюре с добавлением 1 % лимонной кислоты и содержанием консерванта 650 мг/кг. Предполагалось, что в данном случае порчу пюре вызвала одна из рас «диких» дрожжей-аэробов, активность которых снижается в более кислых средах.

Динамика содержания дрожжей и плесеней в образцах пюре представлена в табл. 3.

Результаты микробиологических исследований подтвердили предположение о том, что в указанных условиях хранения источниками снижения качества пюре стали дрожжи, активность которых снижается с увеличением концентрации консерванта. Точную идентификацию вида дрожжей провести не удалось; они являются одной из разновидностей сахаромикетов, присутствующих на поверхности плодов тыквы и попавших в пюре при переработке.

В итоге при хранении лучшие микробиологические показатели отмечены у образца тыквенного пюре с наибольшим содержанием сорбата калия, а именно 950 мг/кг.

Учитывая, что стандарт на овощные пюре-полуфабрикаты, консервированные химическими консервантами, в настоящее время отсутствует, а также то, что в Техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» нет сведений о максимальном уровне содержания сорбата калия (Е 202) во фруктовых и овощных нестерилизованных пюре-полуфабрикатах,

увеличивать содержание сорбата калия в пюре выше 1 г/кг нецелесообразно, тем более, что в аналогичных фруктовых пюре-полуфабрикатах ГОСТ 32684-2014 регламентирует содержание сорбиновой кислоты не выше указанного уровня (0,1 %).

Для снижения риска микробиологической порчи пюре можно рекомендовать увеличение только дозировки лимонной кислоты до 1,5–2 % и в дальнейшем, при производстве готовой продукции, рассчитывать количество вводимой кислоты с учетом кислотности пюре.

Согласно ГОСТ 28322 овощная подварка представляет собой полуфабрикат в виде густой массы, изготовленной из овощных пюре, уваренных с сахаром или сахарами. Для оценки качества овощных (фруктовых, овоще-фруктовых) подварок действует ГОСТ 32741-2014, в соответствии с которым была проведена оценка опытных образцов подварок.

Следует подчеркнуть, что необходимым условием производства подварок является уваривание до уменьшения массы исходной смеси пюре с сахаром примерно в 2 раза. В частности, при получении подварки из пюре тыквы сорта «Россиянка» масса смеси пюре с сахаром уменьшилась в 1,76 раза.

Тыквенные подварки представляли собой гомогенную густую массу, обладающую мажущей консистенцией; тыквенно-яблочная подварка – массу со слабо желеобразующей консистенцией без признаков засахаривания и синерезиса; вкус – кисловато-сладкий, свойственный компонентам подварок; цвет однородный темно-оранжевый – у тыквенных подварок, коричнево-оранжевый – у тыквенно-яблочной подварки.

Таблица 3

Динамика содержания дрожжей и плесеней в пюре из тыквы сорта «Миндальная», КОЕ/г

Показатель	Величины, допустимые по Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 021/2011	Срок хранения, мес.	Показатели пюре с добавлением 1% лимонной кислоты и сорбата К, мг/кг			
			Контрольный образец*	650	800	950
Дрожжи	В сумме не более 1×10 ³ КОЕ/г (только для плодово-ягодных полуфабрикатов)	Начало	3–4	1–2		
		2	Менее 50	Менее 50	Менее 10	Менее 10
		4	4×10 ²	1×10 ²	Менее 50	Менее 20
Плесени		Начало	1–2		Не обнаружены	
		2	Менее 10		Менее 10	Не обнаружены
		4	Менее 10		Менее 10	

Примечание. *Контрольный образец – без добавления лимонной кислоты; содержание сорбата калия – 800 мг/кг.

Таблица 4
Физико-химические показатели и витаминно-минеральный состав подварок, мг/100 г
 $\bar{X} \pm \Delta x$, $n=4$

Состав	ГОСТ 32741	Подварки		
		тыквенная из пюре тыквы сорта «Миндальная»	тыквенная из пюре тыквы сорта «Россиянка»	тыквенно-яблочная
Массовая доля растворимых сухих веществ, %, не менее	60,0	67,4 $\pm$ 0,3	69,1 $\pm$ 0,4	68,5 $\pm$ 0,3
Массовая доля титруемых кислот, % (в пересчете на лимонную)	0,5–2,5	1,00 $\pm$ 0,05	1,02 $\pm$ 0,05	1,19 $\pm$ 0,04
Минеральные вещества				
Калий	–	155,0 $\pm$ 31,0	159,5 $\pm$ 34,6	89,4 $\pm$ 17,9
Кальций	–	24,7 $\pm$ 2,3	18,1 $\pm$ 3,4	21,6 $\pm$ 4,2
Магний	–	6,8 $\pm$ 2,3	8,9 $\pm$ 1,5	7,8 $\pm$ 1,3
Марганец	–	0,068 $\pm$ 0,020	0,096 $\pm$ 0,009	0,053 $\pm$ 0,012
Витамины				
Аскорбиновая кислота (витамин С)	–	Не обнаружена		
β -каротин (провитамин А)	–	1,65 $\pm$ 0,64	1,83 $\pm$ 0,51	0,72 $\pm$ 0,29

Физико-химические показатели и витаминно-минеральный состав подварок представлены в табл. 4.

По исследуемым регламентируемым показателям все образцы подварок соответствовали нормативам ГОСТ 32741.

По сравнению с аналогичными видами пюре содержание калия в подварках из пюре тыквы сортов «Миндальная» и «Россиянка» снизилось на 43 и 45 % соответственно, тем не менее оставаясь достаточно высоким.

Под воздействием тепловой обработки аскорбиновая кислота полностью разрушается.

Уменьшение интенсивности оранжевого цвета и в целом потемнение тыквенных подварок произошло не столько под действием частичного окисления β -каротина (за счет присутствия большого числа сопряженных двойных связей), сколько из-за продуктов реакции Майяра, скорость которой возрастает при нагревании.

Содержание β -каротина в подварке из тыквы сорта «Миндальная» по отношению к пюре снизилось в среднем в 4,6 раза; в подварке из тыквы сорта «Россиянка» – в 4,9 раза. За счет низкой концентрации β -каротина в яблочном пюре в бикомпонентной тыквенно-яблочной подварке, по сравнению с тыквенными подварками, содержание β -каротина было в 2,3–2,5 раза ниже.

Динамика остаточного содержания β -каротина в подварках при хранении не анализировалась; однако визуальных изменений цвета после 4 месяцев хранения в темном помещении при температуре 20 $\pm$ 2 °С не было выявлено. Органолептические показатели в течение указанного периода соответствовали стандарту. Во всех образцах подварок после 4 месяцев хранения содержание дрожжей и плесеней в сумме не превысило 10 КОЕ/г. Следует отметить, что рекомендуемый ГОСТ 32741 срок годности подварок с консервантом в негерметичной таре при температуре воздуха от 0 °С до 25 °С составляет не более 6 месяцев.

Выводы

1. Анализ химического состава показал наибольшее содержание микронутриентов в пюре и подварках из тыквы хозяйственно-ботанического сорта «Россиянка».

2. На стадии производства подварок содержание β -каротина снижается почти в 5 раз, однако выявлена его хорошая сохранность при хранении пюре и подварок. Поэтому для изготовления полуфабрикатов следует выбирать сорта тыквы с максимальным содержанием β -каротина.

3. Низкая кислотность плодов тыквы является главной причиной снижения потребительских достоинств полуфабрикатов и появления микро-

биологической порчи. При производстве пюре рекомендовано вводить консервант в дозировке 950–1000 мг/кг, а также увеличивать концентрацию лимонной кислоты до 1,5–2,0 %.

4. Для максимального сохранения микронутриентов в подварках следует применять наиболее «мягкие» режимы и технологии уваривания пюре с сахаром, в том числе обработку под вакуумом.

Полученные данные могут быть полезны технологам и всем практическим работникам, связанным с выращиванием тыквы и производ-

ством продуктов ее переработки. Наибольшее применение тыквенные пюре и подварки могут найти в технологии мармелада, пастильных изделий, карамели и конфет.

Для унификации требований к качеству и безопасности тыквенного и других видов пюре следует разработать нормативный документ на овощные пюре-полуфабрикаты, консервированные химическими консервантами. Содержание Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 следует дополнить нормативами безопасности для овощных полуфабрикатов

Библиографический список

1. Васькина В.А., Тимофеева В.Н., Новожилова Е.С. Использование овощных пюре при производстве мучных кондитерских изделий // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2004. № 5 (33). С. 14–16.
2. Мамонов Е.В. Сортный каталог «Овощные культуры». М.: ЭКСМОпресс, 2001. С. 416–419.
3. Новицкая Е.Г., Парфенова Т.В. Производство сбивных конфет из тыквы // Кондитерское производство. 2017. № 1. С. 6–10.
4. Парфененко В.В., Эйнгор М.Б., Никифорова В.Н. Производство кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья. М.: Агропромиздат, 1986. 208 с.
5. Парфенова Т. В., Коростылева Л.А., Быстрова А.Н. Фруктово-желейный мармелад на основе тыквы // Кондитерское производство. 2008. № 4. С. 14–16.
6. Рецептуры на конфеты и ирис. / ВНИИП. М.: Пищевая промышленность, 1986. Т. 1. 367 с.
7. Рецептуры на мармелад, пастилу и зефир / ВНИИП. М.: Пищевая промышленность, 1986. 143 с.
8. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. М.: Брандес-Медицина, 1998. 340 с.
9. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки: Энциклопедия. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: ГИОРД, 2004. 808 с.
10. Скрипников Ю.Г., Винницкая В.Ф., Коровкина М.Ю. Технологические особенности производства тыквенного пюре // Достижение науки и техники АПК. 2008. № 8. С. 50–51.
11. Табаторович А.Н., Степанова Е.Н. Разработка и оценка качества тыквенного мармелада, обогащенного аскорбиновой кислотой // Техника и технология пищевых производств. 2012. № 4 (27). С. 57–64.
12. Типсина Н.Н., Селезнева Г.К. Использование пюре из тыквы в пищевой промышленности // Вестник КрасГАУ. 2013. № 12. С. 242–246.

Bibliography

1. Vas'kina V.A., Timofeeva V.N., Novozhilova E.S. Ispol'zovanie ovoshhnyh pjure pri proizvodstve muchnyh konditerskih izdelij // Konditerskoe i hlebopekarnoe proizvodstvo. 2004. № 5 (33). S. 14–16.
2. Mamonov E.V. Sortovoj katalog «Ovoshhnye kul'tury». M.: JeKSMOpress, 2001. C. 416–419.
3. Novickaja E.G., Parfenova T.V. Proizvodstvo sbivnyh konfet iz tykvy // Konditerskoe proizvodstvo. 2017. № 1. S. 6–10.
4. Parfenenko V.V., Jeingor M.B., Nikiforova V.N. Proizvodstvo konditerskih izdelij s ispol'zovaniem netradicionnogo syr'ja. M.: Agropromizdat, 1986. 208 s.
5. Parfenova T. V., Korostyleva L.A., Bystrova A.N. Fruktovo-zhelejnyj marmelad na osnove tykvy // Konditerskoe proizvodstvo. 2008. № 4. S. 14–16.
6. Receptury na konfety i iris. / VNIIP. M.: Pishhevaja promyshlennost', 1986. T. 1. 367 s.
7. Receptury na marmelad, pastilu i zefir / VNIIP. M.: Pishhevaja promyshlennost', 1986. 143 s.
8. Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishhevyh produktov /pod red. I.M. Skurikhina, V.A. Tutel'jana. M.: Brandes-Medicina, 1998. 340 s.
9. Sarafanova L.A. Pishhevye dobavki: Jenciklopedija. 2-e izd., ispr. i dop. Spb.: GIORД, 2004. 808 s.
10. Skripnikov Ju.G., Vinnickaja V.F., Korovkina M.Ju. Tehnologicheskie osobennosti proizvodstva tykvennogo pjure // Dostizhenie nauki i tehniki APK. 2008. № 8. S. 50–51.
11. Tabatorovich A.N., Stepanova E.N. Razrabotka i ocenka kachestva tykvennogo marmelada, obogashhennogo askorbinovoj kislotoj // Tehnika i tehnologija pishhevyh proizvodstv. 2012. № 4 (27). S. 57–64.
12. Tipsina N.N., Selezneva G.K. Ispol'zovanie pjure iz tykvy v pishhevoj promyshlennosti // Vestnik KrasGAU. 2013. № 12. C. 242–246.

13. Pogorelova N.A., et al. Defining Qualitative Indicators of the Pumpkin Semi-Finished Product Included in the Confectionary Technology in Terms of Competitiveness // J. Pharm. Sci. & Res. 2017. Vol. 9 (10), P. 1705–1710.
14. Nawirska-Olszańska A., Biesiada A., Sokół-Łętowska A., Kucharska A. Content of bioactive compounds and antioxidant capacity of pumpkin puree enriched with japanese quince, cornelian cherry, strawberry and apples // Acta Sci. Pol., Technol. Aliment. 2011. Vol. 10(1). P. 51–60.
13. Pogorelova N.A., et al. Defining Qualitative Indicators of the Pumpkin Semi-Finished Product Included in the Confectionary Technology in Terms of Competitiveness // J. Pharm. Sci. & Res. 2017. Vol. 9 (10), P. 1705–1710.
14. Nawirska-Olszańska A., Biesiada A., Sokół-Łętowska A., Kucharska A. Content of bioactive compounds and antioxidant capacity of pumpkin puree enriched with japanese quince, cornelian cherry, strawberry and apples // Acta Sci. Pol., Technol. Aliment. 2011. Vol. 10(1). P. 51–60.

**Табаторович
Александр Николаевич**
Tabatorovich
Alexander Nikolaevich

Тел./Phone: (383) 346-17-54
E-mail: alex.tab68@mail.ru

*Кандидат технических наук, доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров
Сибирский университет потребительской кооперации
630087, Россия, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 26/1*

*Candidate of Technical Science, Assistant Professor of the Commodity and Goods Examination
Department
Siberian University of Consumer Cooperation
Russia, 630087, Novosibirsk, Karl Marx pr. 26/1*