

СОКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ И МЕДА

Е. А. РАСУЛОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,
А. А. БЕЛЯЕВ, кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
О. В. ИВАНОВА, доктор сельскохозяйственных наук, директор,
Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – обособленное подразделение
СО РАН

(660049, г. Красноярск, пр. Мира, д. 66, т. +7(391)2271589, e-mail: krasnptig75@yandex.ru)

Ключевые слова: мелкоплодные яблоки, морковь, мед, функциональный пищевой продукт, рецептура, технология, сок, нутриенты.

Здоровье современного человека во многом зависит от его рациона, который сегодня отличается недостаточностью незаменимых нутриентов. Восполнить этот дефицит может применение плодовоовощных соков из местного сырья, не подвергнутого глубокой переработке. Мелкоплодные яблоки, морковь и мед содержат в своем составе ценные функциональные ингредиенты: витамины, минеральные вещества, биофлавоноиды, пектины и другие соединения, обладающие антиоксидантными свойствами. Целью работы было создание купажированного сока функциональной направленности на основе мелкоплодных яблок, моркови и меда. Научные исследования проводились в отделе переработки животного и растительного сырья Красноярского НИИЖ. Для изготовления сока использовали яблоки сорта Уральское наливное, морковь сорта Шантане 2461, мед луговой. Органолептическая оценка сока проводилась в соответствии с ГОСТ 8756.1-79. По ее результатам был выбран один оптимальный образец, который был исследован на физико-химические свойства и промышленную стерильность. В ходе работы была проведена апробация двухступенчатого режима пастеризации сока при температуре 85 °С в течение 10 и 30 минут, что обеспечило его промышленную стерильность. Разработана рецептура купажированного сока, органолептические показатели которого были признаны оптимальными: 600 мл сока мелкоплодных яблок, 140 мл сока моркови, 60 мл меда, 200 мл воды. По физико-химическим свойствам опытный образец соответствует требованиям нормативно-технической документации.

JUICE OF THE FUNCTIONAL ORIENTATION ON THE BASIS OF FRUIT AND VEGETABLE RAW MATERIALS AND HONEY

E. A. RASULOVA, candidate of agricultural sciences, senior researcher,
A. A. BELYAEV, candidate of technical sciences, senior researcher,
O. V. IVANOVA, doctor of agricultural sciences, professor, director,
Krasnoyarsk Scientific and Research Institute of Animal Husbandry

(66 Mira Str., 660049, Krasnoyarsk, tel.: +7(391)2271589, e-mail: krasnptig75@yandex.ru)

Keywords: small-fruited apples, carrots, honey, functional foodstuff, compounding, technology, juice, nutrients.

The health of a modern human largely depends on his diet, which today is characterized by a deficiency of essential nutrients. The use of fruit and vegetable juices from local raw materials that have not been subjected to deep processing can fill this deficiency. Small-fruited apples, beets and honey contain in its composition valuable functional ingredients: vitamins, minerals, bioflavonoids, pectins and other compounds that have antioxidant properties. The purpose of the research was to create a functional blended juice on the basis of small-fruited apples, carrot and honey. The scientific research was carried out in the department of processing the animal and vegetable raw materials of the Krasnoyarsk Scientific-Research Institute of Animal Husbandry. The apples of variety Ural transparent, carrot variety Shantane 2461, meadow honey were used for the juice production. An organoleptical evaluation of the juice was carried out in accordance with GOST 8756.1-79. According to its results, one optimal sample was chosen, which was investigated for physic-chemical properties and industrial sterility. In the course of the work, a two-stage pasteurization of the juice at a temperature 85 °C for 10 and 30 minutes was tested, which was ensured its industrial sterility. The formulation of the blended juice was developed with the optimal organoleptical characteristics: 600 ml of apple juice, 140 ml of carrot juice, 60 ml of honey and 200 ml of water. The proof sample by physic-chemical properties complies with the requirements of normative and technical documentation.

Положительная рецензия представлена Е. В. Четвертаковой, доктором сельскохозяйственных наук, доцентом, заведующей кафедрой разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета.

Современный человек испытывает высокие нервно-психические нагрузки, подвержен стрессам, страдает от гиподинамии, загрязнения окружающей среды. Для поддержания здоровья в этих условиях важен характер его питания [4]. Если раньше труд человека большей частью был энергетическим (физическим) и для покрытия энергозатрат человек употреблял большой объем пищи, в котором, как правило, содержалось достаточное количество макро-, микроэлементов и витаминов, то в настоящее время при механизированном и умственном труде человек использует в питании меньшее количество пищи и, соответственно, получает недостаточное количество необходимых пищевых веществ, микронутриентов [5]. Недостаточность витаминов-антиоксидантов в пище приводит к дисбалансу в системе: антиоксиданты-липопероксидация, который, в свою очередь, ведет к мембранному дефекту клеток в различных органах и тканях. Избыточная липидная пероксидация становится при этом одним из ведущих звеньев цепи патологических расстройств в организме. Прежде всего, это расстройства биоэнергетических, синтетических, иммунных и детоксикационных процессов, приводящие к прогрессивному росту заболеваемости (окислительный стресс лежит в основе более чем 100 заболеваний), ухудшению качества и к уменьшению продолжительности жизни населения. Таким образом, с целью профилактики заболеваний, необходима оптимизация обеспеченности организма микронутриентами, обладающими антиоксидантной активностью (в первую очередь витаминами-антиоксидантами) при помощи обогащённых данными микронутриентами продуктов питания [3].

Основное количество необходимых для здоровья человека веществ содержится в натуральном растительном сырье. При этом производство соков имеет большое значение для здоровья населения. Высокое содержание минеральных веществ и витаминов в плодовоовощных соках и напитках обуславливает их высокую пищевую ценность. Особенно ценным является местное сырье, превосходя импортные аналоги по витаминному составу [2]. Кроме того, при его использовании нет необходимости в перевозке на большие расстояния, что снижает потери биологически активных веществ и уменьшает затраты на производство.

Морковь – незаменимая овощная культура в пищевом рационе населения. Она, при ежедневном употреблении, укрепляет организм, повышает сопротивляемость к болезням и нагрузкам и обладает диетической ценностью. Морковь богата витаминами С, В₁, В₃ и В₆, содержит пектиновые вещества [1]. Кроме того, морковь содержит бета-каротин, который улучшает работу легких. Она рекомендуется людям, страдающим близорукостью, конъюнктивитами, блефаритами, ночной слепотой и быстрой утомляемостью [9].

Использование мелкоплодных яблок при производстве соков позволит с их помощью обогатить организм витаминами, пектиновыми веществами, макро- и микроэлементами, Р-активными и другими полезными веществами [8].

Применение меда в качестве компонента рецептуры соков улучшит функциональные свойства продукции. Мед содержит витамины В₁, В₂, В₆, Е, К, С, каротин и фолиевую кислоту. В состав меда входят железо, фосфор и другие минеральные вещества, которые участвуют в образовании крови и необходимы для роста костей. Мед считается универсальным лечебным средством и рекомендуется при многих недугах. В нем содержатся биологически активные вещества – метилглиоксаль и перекись водорода, которые образуются при воздействии пчелиного фермента глюкооксидазы. Мед является натуральным антибиотиком благодаря особому белку (дефензин-1), добавляемому в него пчелами [10].

Еще одной проблемой, которую решают натуральные соки в рационе современного человека, является низкий уровень потребления воды. Суммарная суточная потребность в воде в среднем составляет 2,3...2,7 литра. При этом пектин, входящий в состав соков, обладает водоудерживающей способностью, что позволяет регулировать водный баланс в организме человека. При этом пектины сорбируют пищевые токсины, соли тяжелых металлов, радионуклиды, способствуя их выведению из организма, снижают уровень холестерина в крови [7].

На территории Красноярского края в основном производят соки из концентратов, не способные восполнить дефицит нутриентов у населения в связи с их значительными потерями на разных стадиях технологического процесса. В связи с этим вопрос получения натуральных соков из местного плодовоовощного сырья является актуальным.

Цель и методика исследований. Целью работы было создание натурального купажированного сока функциональной направленности на основе плодовоовощного сырья с добавлением меда. Научные исследования проводились в отделе переработки животного и растительного сырья Красноярского научно-исследовательского института животноводства – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН (КрасНИИЖ), в соответствии со схемой исследований, представленной на рисунке 1.

Для проведения исследований были отобраны наиболее распространенные на территории Красноярского края сорта мелкоплодных яблок и моркови. Были приобретены: яблоки сорта Уральское наливное, морковь сорта Шантане 2461. Мед получали с пасеки КрасНИИЖ с посевов разнотравных культурных нектароносных растений: донника, фацелии, синяка и молочая. При изготовлении напитков использовали воду централизованной системы питьевого водоснабжения, подготовленную в соответствии с

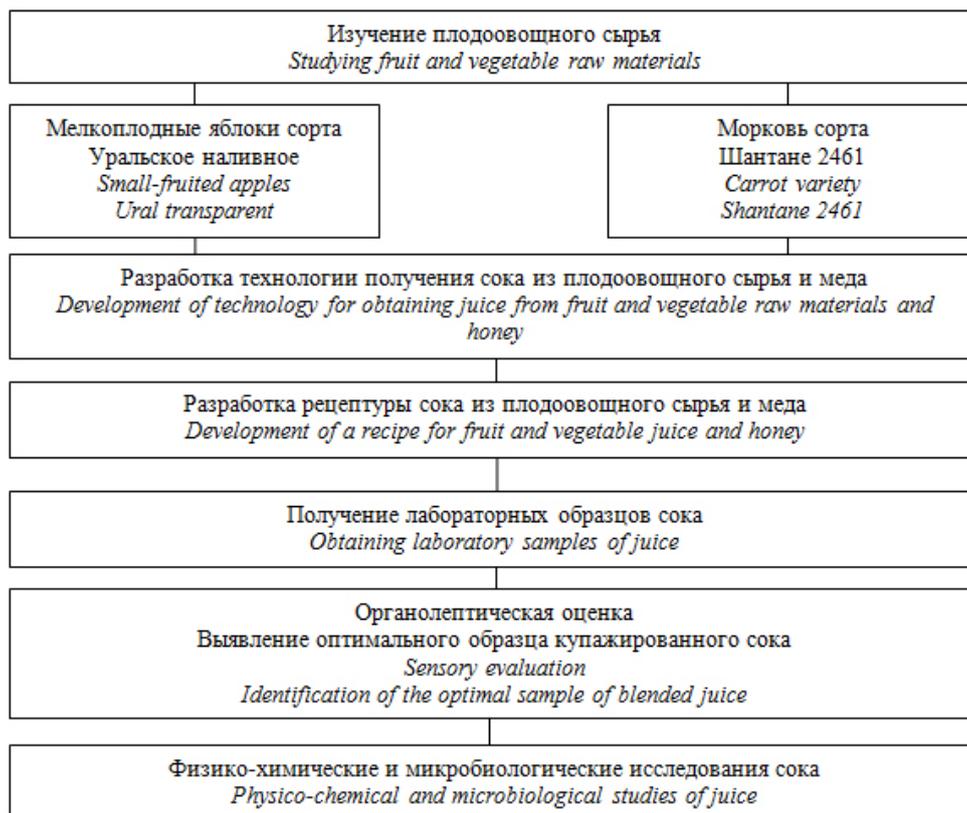


Рис. 1. Схема исследований

Fig. 1. Research scheme

ТИ 10-5031536-73-10. Для получения сока было использовано следующее оборудование: соковыжималка MES3500, емкости из пищевой стали, градусник для измерения температуры пастеризации, сито для отделения мякоти. Полученный сок разливали в стерилизованную стеклянную тару объемом 500 и 1000 мл и укупоривали крышками твист офф.

Органолептическая оценка сока проводилась в КрасНИИЖ в соответствии с ГОСТ 8756.1-79. Для оценки было подготовлено 3 образца сока по 0,5 л. Создана комиссия по органолептической оценке качества продукции из числа десяти сотрудников института. Дегустаторы определяли качественную и количественную оценку каждого показателя в баллах и заполняли дегустационные листы в соответствии с разработанной методикой балльной оценки (табл. 1).

Образцы прошли испытания на основные органолептические показатели – внешний вид, вкус, цвет и запах. Лабораторное помещение для проведения дегустационной оценки соответствовало требованиям. По результатам дегустационной оценки рассчитывались средние баллы и отклонения по основным органолептическим показателям, был выбран один оптимальный образец, который направили в испытательную лабораторию ФГБУ «Красноярский референтный центр федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору» на определение физико-химических свойств и показателей промышленной стерильности.

Результаты исследования. Была разработана технологическая схема производства сока (рис. 2),

которая включала подготовку сырья в виде первичной мойки, очистки моркови от кожуры, вторичной мойки, измельчение плодовоовощного сырья в измельчителе центробежного типа, полученный сок от каждого вида сырья поступал в емкость-отстойник. Жмых мелкоплодных яблок дополнительно подвергали прессованию, затем отжатый сок поступал также в емкость-отстойник. Данный технологический прием был применен для более полного выхода сока из плодов. Повторное извлечение сока из жмыха моркови не проводили по причине его низкой влажности. Установлено, что применение пресса увеличило выход сока из мелкоплодных яблок на 15 % и он составил 689 мл/кг.

Далее сок подвергали фильтрационной очистке через сито с размером ячеек 1 мм, после чего он поступал в блок купаживания. Параллельно данному процессу осуществлялась подготовка сиропа на основе меда и воды. В соответствии с рецептурой воду вводили в мед постепенно, тщательно перемешивая до полного растворения. Готовый сироп поступал в блок купаживания, где перемешивался в течение 3 минут. Далее сок пастеризовали при температуре 85 °С в течение 10 минут, после чего сок разливали в стерильную стеклянную тару объемом 0,5 и 1 литр. На завершающем этапе образцы прошли термостатную пастеризацию при температуре 85 °С в течение 30 мин.

По данным О. А. Яровой и А. В. Лобанова [11], образующееся при нагревании меда ядовитое вещество оксиметилфурфурол разрушается в водном растворе. Поэтому введение меда в соки является безопасным.

Таблица 1
Методика балльной оценки органолептических показателей
Table 1
Scoring method of organoleptic indicators

Наименование показателя <i>Indicator name</i>	Отлично <i>Excellent</i>	Хорошо <i>Good</i>	Удовлетворительно <i>Satisfactory</i>	Неудовлетворительно <i>Unsatisfactory</i>
Внешний вид и консистенция <i>Appearance and consistency</i>	Естественно мутная жидкость, прозрачность необязательна. Допускается наличие незначительного уплотненного осадка на дне <i>Naturally turbid liquid, transparency is optional. There is a slight compacted deposit on the bottom</i>	Незначительные отклонения по внешнему виду от естественно-мутной жидкости. Допускается наличие незначительного уплотненного осадка на дне <i>Minor deviations in appearance from the naturally turbid liquid. There is a slight compacted deposit on the bottom</i>	Мутная жидкость, не свойственная использованному сырью, большое количество осадка и слоистой структуры <i>Turbid liquid, uncharacteristic of the raw materials used, a large amount of sediment and a layered structure</i>	Мутная, густая жидкость, не свойственная использованному сырью <i>Muddy, dense liquid, uncharacteristic for used raw materials</i>
Цвет <i>Colour</i>	Однородный по всей массе, свойственный цвету используемых овощей или их смесей, или смесей овощей и фруктов <i>Homogeneous throughout the mass, characteristic of the color of the used vegetables or their mixtures, or mixtures of vegetables and fruits</i>	Незначительные отклонения от цвета, свойственного используемому сырью <i>Minor deviations from the color of the used raw materials</i>	Не соответствие цвета используемого сырья <i>Uncharacteristic of the color for the used raw materials</i>	Не однородный по всей массе, не свойственной цвету используемых овощей и фруктов <i>Heterogenic throughout the mass, uncharacteristic of the color for the used vegetables and fruits</i>
Запах <i>Flavor</i>	Приятный, тонкий, легкий, свойственный использованному сырью овощей и фруктов <i>Delectable flavor, thin, light, characteristic of the used raw materials for fruits and vegetables</i>	Приятный, слабо выраженный, свойственный используемому сырью <i>Delectable flavor, slightly pronounced, characteristic of the used raw materials</i>	Без запаха, либо запах, не свойственный использованному сырью <i>Unscented, or scent, uncharacteristic of the used raw materials</i>	Резко выраженный, не свойственен использованному сырью, с присутствующим запахом брожения <i>Odorless, or odor, uncharacteristic of the used raw materials</i>
Вкус <i>Taste</i>	Приятный, полный, ярко выраженный, свойственный напитку <i>Delectable, full, pronounced, characteristic of a drink</i>	Приятный, менее выраженный вкус, свойственный напитку <i>Delectable, less pronounced taste, characteristic of a drink</i>	Слабо выраженный вкус <i>Thin taste</i>	Не приятный, не свойственный, плохо выраженный вкус <i>Unpleasant, uncharacteristic, bad taste</i>

Данная технология получения сока с применением пастеризации при 85 °С разработана с целью сохранения функциональных свойств используемых рецептурных компонентов (моркови, мелкоплодных яблок, меда).

Рецептуры для получения образцов плодоовощных соков объемом 1 л представлены в таблице 2.

Органолептическую оценку образцов проводили по четырем показателям: внешний вид, цвет, вкус и запах (табл. 3).

Из таблицы следует, что наибольший средний балл, как и наибольшее количество баллов по всем определяемым показателям, получил образец № 3. Установлено, что при добавлении меда в сок смягчался его вкус. Характеристика соков по органолептическим показателям представлена в таблице 4.

На основании данных органолептической оценки можно заключить, что оптимальной по всем показателям является рецептура № 3, в составе которой:

сок из яблок сорта Уральское наливное (600 мл/л), сок моркови сорта Шантане 2461 (140 мл/л), мед (60 мл/л), вода (200 мл/л).

Результаты физико-химических испытаний наилучшего образца (№ 3) купажированного сока приведены в таблице 5.

Изученный образец по физико-химическим показателям соответствует ГОСТ 32101-2013. Он имеет высокий уровень кислотности – рН 3,7, способствующий сохранности витамина С при пастеризации. По современным данным, скорость разрушения аскорбиновой кислоты зависит от свойств обрабатываемого полуфабриката, скорости нагревания, длительности обработки, контакта с кислородом воздуха, состава и рН среды. Вещества, содержащиеся в овощах и плодах (органические кислоты, витамины А, Е, тиамин, антоцианы, каратиноиды, аминокислоты), предотвращают разрушение витамина С. Витамин С инактивируется с порога в 60–70 °С. Его моле-

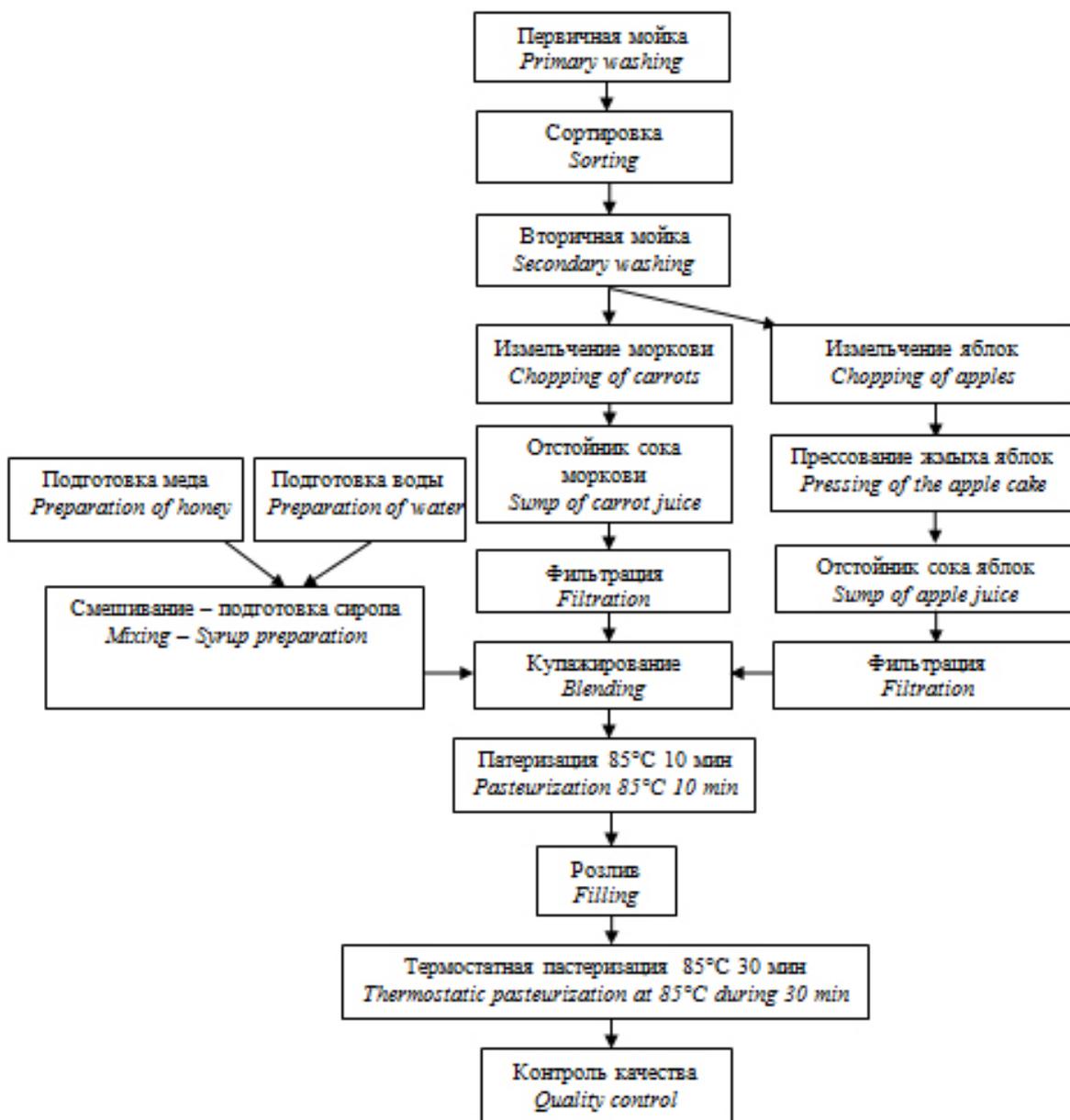


Рис. 2. Технологическая схема получения сока с добавлением меда
Fig. 2. Technological scheme of obtaining juice with the addition of honey

Таблица 2
Рецептуры опытных образцов в расчете на 1 л
Table 2
Recipes for prototypes per liter

Образец Sample	Компонент рецептуры, мл Recipe component, ml				Итого, мл Total, ml
	Сок яблок Apple juice	Сок моркови Carrot juice	Мед Honey	Вода Water	
№ 1	700	100	50	150	1000
№ 2	700	100	100	100	1000
№ 3	600	140	60	200	1000

кула, по мнению целого ряда исследователей, полностью разрушается при температуре 88–89 °С. Однако кислая среда способствует его сохранности [6].

При исследовании показателей промышленной стерильности купажированного сока установлено, что в данном образце отсутствуют грамположитель-

ные спорообразующие почвенные бактерии *B. cereus*, мезофильные клостридии, молочнокислые микроорганизмы, газообразующие спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы группы *B. Polymixa*, неспорообразующие микроорганизмы, плесневые грибы, дрожжи. Следовательно, по показателям промышленной

Биология и биотехнологии

Таблица 3
Результаты дегустационной оценки образцов (n = 10)

Table 3

Results of degustation evaluation samples

Показатель Index	Образец Sample		
	№ 1	№ 2	№ 3
Внешний вид <i>Appearance</i>	4,6 ± 0,17	4,7 ± 0,16	5,0 ± 0,00
Цвет <i>Colour</i>	4,4 ± 0,17	4,6 ± 0,17	4,9 ± 0,11
Вкус <i>Taste</i>	4,2 ± 0,31	3,9 ± 0,19	4,5 ± 0,18
Запах <i>Flavor</i>	4,3 ± 0,32	4,3 ± 0,16	4,6 ± 0,17
Средний балл <i>Average score</i>	4,37	4,37	4,75

Таблица 4

Характеристика образцов по органолептическим показателям

Table 4

Characteristics of samples by organoleptic parameters

Показатель Index	Образец Sample		
	№ 1	№ 2	№ 3
Внешний вид и консистенция <i>Appearance and consistency</i>	Естественно мутная жидкость ярко-оранжевого оттенка, с небольшим количеством осадка <i>Naturally cloudy liquid of a bright orange hue, with a small amount of sediment</i>		
Вкус и аромат <i>Taste and flavor</i>	Яблочно-морковный аромат. Сладкий, очень выраженный вкус меда <i>Apple-carrot flavor. Sweet, very pronounced taste of honey</i>	Морковно-медовый аромат. Очень сладкий, ярко-выраженный вкус меда с кислинкой <i>Carrot-honey aroma. Very sweet, brightly expressed taste of honey with sourish</i>	Морковно-медовый аромат. Хорошо выраженный яблочно-морковный вкус с медовым послевкусием, сладкий, приятный, мягкий вкус <i>Carrot-honey aroma. Well-pronounced apple-carrot flavor with honey aftertaste, sweet, delectable, mild taste</i>
Цвет <i>Colour</i>	Красно-оранжевый <i>Red-orange</i>		

Таблица 5

Результаты физико-химических испытаний купажированного сока

Table 5

Results of physical and chemical tests the blended juice

Показатель Index	Значение Value	Погрешность Error
Массовая доля мякоти, % <i>Flesh mass fraction, %</i>	1,91	± 0,03
Массовая доля растворимых сухих веществ, % <i>Mass fraction of soluble solids, %</i>	15,7	± 0,3
pH <i>pH</i>	3,7	± 0,1
Массовая доля минеральных примесей, % <i>Mass fraction of mineral impurities, %</i>	не обнаружено <i>not detected</i>	—
Массовая доля примесей растительного происхождения, % <i>Mass fraction of vegetable origin, %</i>	не обнаружено <i>not detected</i>	—
Массовая доля сахара, % <i>Mass fraction of sugar, %</i>	57,1	± 0,3
Массовая доля титруемых кислот в расчете на яблочную кислоту, % <i>Mass fraction of titrated acids based on apple acid, %</i>	0,43	± 0,01

стерильности образцы соответствуют техническому регламенту на соковую продукцию ТР ТС 023/2011.

Выводы и рекомендации. В результате исследований была разработана технологическая схема

получения купажированного сока с оптимальными характеристиками. Было установлено, что:

1) двухступенчатый режим пастеризации при температуре 85 °С продолжительностью 10 и 30 минут

позволяет достичь состояния промышленной стерильности опытного образца, сок соответствует техническому регламенту на соковую продукцию ТР ТС 023/2011;

2) оптимальным соотношением компонентов в рецептуре купажированного сока является: содержание сока мелкоплодных яблок Уральское наливное в количестве 600 мл/л, сока моркови Шантане 2461 – 140 мл/л, меда – 60 мл/л, воды – 200 мл/л;

3) оптимальный образец купажированного сока по физико-химическим показателям соответствует ГОСТ 32101-2013: массовая доля мякоти – 1,91 %, растворимых сухих веществ – 15,7 %, сахара – 57,1 %, pH – 3,7.

Рекомендуем использовать представленную рецептуру и технологические режимы при производстве натуральных купажированных соков функциональной направленности.

Литература

1. Винницкая В. Ф., Данилин С. И., Перфилова О. В. Перспективы развития производства основных видов плодоовощной продукции для полноценного и здорового питания // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2014. № 2. С. 45–51.
2. Витамины в свежевыжатых соках в летний период / Захарова А. // Аналитика. 2014. № 5. С. 80–89.
3. Корчин В. И., Лапенко И. В., Макаева Ю. С. Сравнительная обеспеченность витаминами А, Е, С взрослого населения Северного региона // Символ науки. 2015. № 12–2. С. 212–217.
4. Мельникова М. М. Несбалансированное питание как фактор риска развития алиментарно-зависимых заболеваний // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2014. № 1. С. 197–200.
5. Павлова Г. В., Ботникова Е. А., Бывальцева В. А. Функциональные продукты в питании человека: перспективы и рекомендации по использованию // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2016. № 10. С. 167–173. URL : <https://e-koncept.ru/2016/16227.htm>.
6. При какой температуре витамин С разрушается: выводы специалистов. URL : <http://fb.ru/article/279944/pri-kakoy-temperature-vitamin-s-razrushaetsya-vyivodyi-spetsialistov>.
7. Современные направления использования пищевых волокон в качестве функциональных ингредиентов / М. П. Могильный, Т. В. Шленская, М. К. Галюкова // Новые технологии. 2013. № 1. С. 27–31.
8. Типсина Н. Н., Присухина Н. В., Кох Д. А. Порошок мелкоплодных яблок в кондитерском производстве // Вестник КрасГАУ. 2012. № 6. С. 209–213.
9. Типсина Н. Н., Типсин Е. А. Использование порошка моркови в пищевой промышленности // Вестник КрасГАУ. 2014. № 4. С. 257–261.
10. Шарипова А. Р. Мед – универсальное лекарство // Science Time. 2015. № 4. С. 825–829.
11. Яровая О. А., Лобанов А. В. Выявление термически обработанного меда по содержанию оксиметилфурфурола и пероксида водорода // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2012. № 2. С. 12–14.

References

1. Vinnitskaya V. F., Danilin S. I., Perfilova O. V. Prospects for the development of production of the main types of fruit and vegetable products for a full and healthy diet // Technologies of food and processing industry of the agroindustrial complex – products of healthy nutrition. 2014. № 2. P. 45–51.
2. Vitamins in freshly squeezed juices in summer / Zakharova A. // Analytics. 2014. № 5. P. 80–89.
3. Korchin V. I., Lapenko I. V., Makayeva Yu. S. Comparative supply of vitamins A, E, C of the adult population of the Northern region // The symbol of science. 2015. № 12–2. P. 212–217.
4. Melnikova M. M. Unbalanced nutrition as a risk factor for the development of alimentary-dependent diseases // Bulletin of the Novosibirsk State Pedagogical University. 2014. № 1. P. 197–200.
5. Pavlova G. V., Botnikova E. A., Byvaltseva V. A. Functional products in human nutrition: perspectives and recommendations for use // Scientific and methodical electronic journal. 2016. № 10. P. 167–173. URL : <https://e-koncept.ru/2016/16227.htm>.
6. At what temperature does vitamin C collapse: the conclusions of specialists. URL : <http://fb.ru/article/279944/pri-kakoy-temperature-vitamin-s-razrushaetsya-vyivodyi-spetsialistov>.
7. Modern directions of the use of dietary fiber as functional ingredients / M. P. Mogilny, T. B. Shlenskaya, M. K. Galyukova et al. // New technologies. 2013. № 1. P. 27–31.
8. Tipsina N. N., Prisukhina N. V., Kokh D. A. Powder of small-fruited apples in confectionery production // Bulletin of the KrasSAU. 2012. № 6. P. 209–213.
9. Tipsina N. N., Tipsin E. A. Use of carrot powder in the food industry // Bulletin of the KrasSAU. 2014. № 4. P. 257–261.
10. Sharipova A. R. Honey is a universal medicine // Science Time. 2015. № 4. P. 825–829.
11. Yarovaya O. A., Lobanov A. V. Identification of thermally treated honey in the content of oxymethylfurfural and hydrogen peroxide // Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology. 2012. № 2. P. 12–14.