

РЕЦЕПТУРА И ТЕХНОЛОГИЯ СОКА НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ



ОВЧАРЕНКО Андрей Станиславович, Красноярский научно-исследовательский институт животноводства ФИЦ КНЦ СО РАН

РАСУЛОВА Елена Александровна, Красноярский научно-исследовательский институт животноводства ФИЦ КНЦ СО РАН

ИВАНОВА Ольга Валерьевна, Красноярский научно-исследовательский институт животноводства ФИЦ КНЦ СО РАН

ВЕЛИЧКО Надежда Александровна, Красноярский научно-исследовательский институт животноводства ФИЦ КНЦ СО РАН

В работе рассматриваются результаты разработки рецептуры купажированного сока функциональной направленности с использованием растительного сырья Красноярского края и меда. По результатам органолептической оценки выбрана рецептура сока, включающая в расчете на 1 л 375 мл сока мелкоплодных яблок, 375 мл сока из тыквы, 100 мл сиропа из облепихи, 100 мл сиропа из клюквы, 25 мл меда и 25 мл воды. Основные физико-химические показатели сока: массовая доля растворимых сухих веществ – 15,8 %, массовая доля мякоти – 4,9 %, массовая доля сахара – 40,5 %, массовая доля титруемых кислот – 0,48 %, pH – 3,4. Опытный образец соответствует показателям промышленной стерильности и нормативно-технической документации.

Введение. Питание, его соответствие физиологическим потребностям организма оказывает решающее влияние на здоровье, качество и продолжительность жизни человека. В целом, для системы питания населения России характерен ряд нарушений. Наблюдаются избыточное потребление животных жиров, дефицит витаминов, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, ряда минеральных веществ и микроэлементов [13, 19]. Неправильное питание и возникающий в связи с этим дефицит биологически активных веществ (БАВ), избыточная масса тела ведут к риску развития тяжелых алиментарных заболеваний, в основе которых лежат воспалительные процессы в сердечно-сосудистой, эндокринной, пищеварительной, дыхательной, мочеполовой, опорно-двигательной, репродуктивной системах, несут риски для психического здоровья человека [16].

Неблагоприятная экологическая обстановка в ряде регионов страны, в том числе в Красноярском крае, связанная с загрязнением почвы, воды и воздуха токсичными химическими элементами, радионуклидами, пестицидами оказывает дополнительное негативное влияние на организм, нарушает его иммунный статус.

В связи с этим возникает необходимость восполнения дефицита БАВ в пище путем создания функциональных продуктов питания (ФПП), снижающих риск развития заболеваний, обусловленных рационом и устраняющих дефицит БАВ за счет входящих в их состав функциональных пищевых ингредиентов (ФПИ). ФПИ – это физиологически активные ингредиенты, содержащиеся в количестве не менее 15 % от суточной потребности организма в расчете на одну порцию продукта, полезные для сохранения здоровья, свойства которых научно доказаны [15]. Источником ФПИ может служить растительное сырье – плоды, овощи, ягоды.

В условиях Красноярского края как источник ФПИ может использоваться местное плодовоовощное (мелкоплодные яблоки и тыква) и ягодное (облепиха и клюква) сырье. На их основе могут быть

созданы купажированные соки функциональной направленности.

Мелкоплодные яблоки отличаются богатым набором БАВ. В них в высоких концентрациях содержатся витамин С – 24–54 мг/100 г, флавоноиды – 285–488 мг/100 г, железо – до 2,2 мг/100 г, калий – 248 мг/100 г. Яблоки служат одним из основных источников пектина [11, 18].

Тыква содержит большое количество β-каротина – до 26 мг/100 г, витамина С – до 11–12 мг/100 г, до 360 мг/100 г флавоноидов и гидроксикоричных кислот, калия – 220 мг/100 г, железа – 1,1–3,9 мг/100 г [1, 17].

В плодах облепихи высокое содержание витаминов С – 120–280 мг/100 г, Е – 7,7–10,8 мг/100 г, каротиноидов – 9,8–11,2 мг/100 г, много калия и железа [8].

Ягоды клюквы содержат витамин С – 10–77,6 мг/100 г, витамин К – 0,8–1,0 мг/100 г, флавоноиды: антоцианы – 280–680 мг/100 г, лейкоантоцианы – 125–1700 мг/100 г, катехины – 160–990 мг/100 г [12].

В плодах и ягодах присутствует целый комплекс БАВ (витамины С и Е, каротиноиды, флавоноиды и гидроксикоричные кислоты) обеспечивающий антиоксидантное, противовоспалительное действие, оказывающий профилактический эффект в отношении сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. Пектин способствует связыванию и выведению из организма тяжелых металлов и радионуклидов. Калий поддерживает осмотическое давление, участвует в регуляции водно-солевого обмена [8]. Все эти компоненты могут выступать как ФПИ в составе проектируемых соков функциональной направленности.

В состав меда входит более 40 различных химических элементов (витаминов, каротиноидов, микроэлементов, фитонцидов). Среди прочих, витамин С представлен в наибольшем количестве (12,5–23,5 мг/100 г). Фитонциды придают меду бактериостатические и бактерицидные свойства. Мед оказывает общеукрепляющее и регенерирующее действие на организм [9, 10].

Целью работы являлась разработка рецептуры и получение опытного образца купажированного пло-



доовощного сока функциональной направленности на основе плодоовощных и ягодных соков с добавлением меда.

Методика исследований. Исследования проводили в отделе переработки животного и растительного сырья Красноярского научно-исследовательского института животноводства ФИЦ КНЦ СО РАН (КрасНИИЖ).

В работе использовали местное растительное сырье – мелкоплодные яблоки сорта Уральское наливное, тыквы сорта Биг Муни, плоды облепихи крушиновидной, клюквы болотной и луговой мед.

Органолептическую оценку соков проводили в соответствии с ГОСТ 8756.1-79 комиссией из 7 человек. По ее результатам был выбран лучший образец купажированного сока, получивший максимальное количество баллов. Исследования физико-химических свойств и показателей промышленной стерильности выбранного образца были проведены в ФГБУ «Красноярский референтный центр Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору» в соответствии с ГОСТ 8756.10–2015; ГОСТ ISO 2173–2013; ГОСТ 8756.13–87; ГОСТ ISO 750–2013; ГОСТ 30425–97; ГОСТ 10444.15–94 [2–7].

Результаты исследований. Принципиальная схема получения плодоовощного купажированного сока включала в себя мойку, инспектирование, удаление сердцевин с семенами из плодов и овощей, очистку тыквы от кожуры, повторную мойку, нарезку кусочками размером 5×5 см. Полученные методом прямого отжима соки фильтровали через сито с размером ячеек 1 мм и собирали в отдельные емкости-отстойники. Выход сока из яблок составил 650 мл/кг, из тыквы – 380 мл/кг.

Для получения сока из ягод их предварительно мыли, отжатый сок фильтровали через сито с размером ячеек 1 мм. Выход облепихового сока составил 794 мл/кг, клюквенного – 575 мл/кг. Затем в горячем соке растворяли сахар (соотношение сока и сахара составляло 6:4). Мед растворяли в теплой воде в соотношении 1:1.

Соки и сиропы из ягод и меда поступали в блок купаживания. После перемешивания приготовленные согласно рецептуре соки нагревали до 98 °С, разливали в стерильную стеклянную тару объемом 1 и 2 л и укупоривали крышками твист офф.

Рецептуры купажированных соков представлены в табл. 1.

Таблица 1

Состав рецептур купажированных плодоовощных соков с добавлением меда, мл/л

Компонент	Образец, №		
	1	2	3
Сок мелкоплодных яблок	375	500	350
Сок тыквы	375	300	350
Сироп из облепихи	100	150	200
Сироп из клюквы	100	–	–
Мед	25	25	50
Вода	25	25	50
Итого	1000	1000	1000

Характеристика образцов по органолептическим показателям представлена в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика образцов по органолептическим показателям

Показатель	Образец, №		
	1	2	3
Внешний вид и консистенция	Естественно мутная жидкость оранжевого цвета с небольшим количеством осадка		
Вкус и аромат	Хорошо выраженный яблочно-облепиховый вкус, с чуть кисловатым освежающим послевкусием. Приятный тонкий чуть сладковатый яблочный аромат	Выраженный сладковатый вкус облепихи, сладкое послевкусие. Приятный слабый выраженный аромат облепихи	Несколько приторный, сладкий облепиховый вкус, сладкое послевкусие. Приятный выраженный аромат облепихи
Цвет	Оранжевый		

Результаты органолептической оценки, выраженные в баллах, приведены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты органолептической оценки образцов, балл

Образец, №	Оцениваемый показатель				Средний балл
	внешний вид	цвет	вкус	запах	
1	4,57±0,22	4,57±0,22	4,71±0,20	4,86±0,15	4,68
2	4,71±0,20	4,71±0,20	4,57±0,32	4,43±0,12	4,60
3	4,57±0,22	4,86±0,15	4,70±0,20	4,50±0,22	4,65

Наилучшими органолептическими свойствами обладал образец 1 (далее опытный образец) в состав которого входило 375 мл сока мелкоплодных яблок, 375 мл сока тыквы, 100 мл облепихового сиропа, 100 мл клюквенного сиропа, 25 мл меда и 25 мл воды. Данный образец обладал сбалансированным вкусом, был в меру сладким, с легкой кислинкой и приятным ароматом.

В результате исследований физико-химических параметров опытного образца сока было установлено, что массовая доля мякоти составила 4,9 %, растворимых сухих веществ – 15,8 %, сахара – 40,5 %, титруемых кислот в пересчете на яблочную кислоту – 0,48 %; pH – 3,4, примеси растительного происхождения и минеральные примеси не обнаружены.

Опытный образец был проверен на соответствие показателям промышленной стерильности. Результаты исследований представлены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты исследований промышленной стерильности

Показатель	Образец	Норма
Bacillus cereus, см ³	Не обнаружены в 1,0	–
КМАФАнМ, КОЕ/см ³	Менее 1	Не более 1×10 ²
Молочнокислые микроорганизмы, см ³	Не обнаружены в 1,0	Не допускаются в 1,0
Газообразующие спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы группы В. Полутуха, см ³	Не обнаружены в 1,0	–
Мезофильные клостридии, см ³	Не обнаружены в 1,0	Не допускаются в 1,0
Неспорообразующие микроорганизмы, плесневые грибы, дрожжи, см ³	Не обнаружены в 1,0	Не допускаются в 1,0

Полученные данные свидетельствуют о том, что образец сока по показателям промышленной стерильности соответствует техническому регламенту на соковую продукцию из фруктов и овощей – ТР ТС 023/2011.

Заключение. В результате проведенных исследований разработана оптимальная рецептура купажированного сока состоящего из (мл/л): сока мелкоплодных яблок – 375, сока тыквы – 375, сиропа облепихи – 100, сиропа клюквы – 100, меда – 25, воды – 25. По органолептическим, физико-химическим свойствам и показателям промышленной стерильности опытный образец соответствует нормативной документации – ГОСТ 32101 – 2013 и ТР ТС 023/2011.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бухарова А.Р., Степанюк Н.В., Бухаров А.Ф. Химический анализ плодов тыквы крупноплодной на содержание низкомолекулярных антиоксидантов // Вестник РГАУ. – 2014. – № 17 (22). – С. 13–17.
2. ГОСТ 8756.13–87. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров. – М., 2010. – 10 с.
3. ГОСТ 8756.10–2015. Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения массовой и объемной доли мякоти. – М., 2016. – 10 с.
4. ГОСТ 30425–97. Консервы. Метод определения промышленной стерильности. – М., 2011. – 14 с.
5. ГОСТ 10444.15–94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. – М., 2010. – 5 с.
6. ГОСТ ISO 750–2013. Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности. – М., 2014. – 8 с.
7. ГОСТ ISO 2173–2013. Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. – М., 2014. – 14 с.
8. Гуленкова Г.С. Особенности биохимического состава плодов облепихи // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 11. – С. 262–265.
9. Дубцова Е.А. Состав, биологические свойства меда пыльцы и маточного молочка и возможность их применения в лечебном питании // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2009. – №3. – С. 36–41.
10. Кайгородов Р.В., Шилова С.А., Самовольникова С.А. Влияние ботанического происхождения меда на содержание витаминов С, В₃ и В₆ // Вестник Пермского университета. – 2012. – Вып. 1. – С. 45–48.
11. Колодяжная В.С., Байченко Л.А. О разработке плодово-ягодных нектаров, для питания лиц контактирующими с промышленными ароматическими

соединениями // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 1. – С. 187–192.

12. Лютикова М.Н., Ботиров Э.Х. Химический состав и практическое применение ягод брусники и клюквы // Химия растительного сырья. – 2015. – № 2. – С. 5–27.

13. Пастушкова Е.В., Мысаков Д.С., Чугунова О.В. Некоторые аспекты фактора питания и здоровья человека // Здоровье и образование в XXI веке. – 2016. – Т. 18. – № 4. – С. 12–17.

14. Пивоваров В.Ф., Пышная О.Н., Гуркина Л.К. Овощи – продукты и сырье для функционального питания // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86. – № 3. – С. 121–127.

15. Позняковский В.М. Актуальные вопросы современной нутрициологии: термины и определения, классификация продовольственного сырья и пищевых продуктов // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 3.

16. Разина А.О., Ачкасов Е.Е., Руненко С.Д. Ожирение: современный взгляд на проблему // Ожирение и метаболизм. – 2016. – Т. 13. – № 1. – С. 3–8.

17. Самченко О.М., Каленик Т.К., Вершинина А.Г. Использование тыквы при производстве мясных рубленых полуфабрикатов // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 2. – С. 84–88.

18. Типсина Н.Н. Технологии получения и применения функциональных продуктов из мелкоплодных яблок Восточной Сибири: автореф. дис. ... д-ра тех. наук. – Красноярск. – 2010. – 30 с.

19. Тугуш А.Р., Каневская И.Ю., Садыгова М.К. Обоснование использования овощных добавок и оптимизация состава песочного теста методом регрессионного анализа // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 1. – С. 81–87.

Овчаренко Андрей Станиславович, младший научный сотрудник, Красноярский научно-исследовательский институт животноводства ФИЦ КНЦ СО РАН, Россия.

Иванова Ольга Валерьевна, д-р с.-х. наук, проф., РАН, Красноярский научно-исследовательский институт животноводства ФИЦ КНЦ СО РАН, Россия.

Расулова Елена Александровна, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, Красноярский научно-исследовательский институт животноводства ФИЦ КНЦ СО РАН, Россия.

Величко Надежда Александровна, д-р техн. наук, проф., Красноярский научно-исследовательский институт животноводства ФИЦ КНЦ СО РАН, Россия.

660049, г. Красноярск, просп. Мира, 66.

Тел.: (8391) 22-715-89.

Ключевые слова: функциональный пищевой продукт; сок; мелкоплодные яблоки; тыква; облепиха; клюква; мед.

RECIPE AND TECHNOLOGY OF JUICE BASED ON PLANT RAW MATERIALS OF THE KRASNOYARSK REGION

Ovcharenko Andrey Stanislavovich, Junior Researcher, Krasnoyarsk Scientific-Research Institute of Animal Husbandry of Federal Research Center "Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the RAS". Russia

Rasulova Elena Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Krasnoyarsk Scientific-Research Institute of Animal Husbandry of Federal Research Center "Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the RAS". Russia

Ivanova Olga Valeryevna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the RAS, Krasnoyarsk Scientific-Research Institute of Animal Husbandry of Federal Research Center "Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the RAS". Russia

Velichko Nadezhda Aleksandrovna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Krasnoyarsk Scientific-Research Institute of Animal Husbandry of Federal Research Center "Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the RAS". Russia.

Keywords: functional food; juice; small-fruited apples; pumpkin; sea buckthorn; cranberry; honey.

The results of the development of blended juice formulations of functional orientation with the use of plant raw materials of the Krasnoyarsk region and honey is shown in the given paper. With this purpose fruits and berries with a high content of vitamins, carotenoids, flavonoids and hydroxycinnamic acids were taken. According to the results of organoleptic evaluation, the juice formulation was chosen, including 375 ml of juice of small-fruited apples, 375 ml of pumpkin juice, 100 ml of sea buckthorn syrup, 100 ml of cranberry syrup, 25 ml of honey and 25 ml of water on 1 liter juice. The main physical and chemical indicators of juice: the mass fraction of soluble solids-15.8 %, the mass fraction of pulp-4.9 %, the mass fraction of sugar-40.5 %, the mass fraction of titrated acids-0.48 %, pH-3.4. The check sample corresponds to the industrial sterility indicators and regulatory and technical documentation.

