

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ОВОЩНЫХ СОКОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАТУРАЛЬНЫХ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ САХАРА

Исследована возможность применения натуральных сахарозаменителей (фруктозы и стевии) при производстве овощных сокосодержащих напитков (морковный и тыквенный). Установлены оптимальные дозировки внесения заменителей сахара. Разработаны рецептуры для морковного и тыквенного напитков. Предложено использовать полученные овощные сокосодержащие напитки в диетическом и функциональном питании.

Овощные сокосодержащие напитки, натуральные сахарозаменители, стевия, фруктоза

Производство соков и сокосодержащих напитков имеет большое значение для населения и народного хозяйства нашей страны. Высокое содержание минеральных веществ и витаминов в овощных соках и напитках обуславливает их высокую пищевую ценность.

Известно, какую огромную роль играют в нашем питании белки и углеводы, витамины и органические кислоты, минеральные соли и фитонциды. Эти биологически активные вещества содержатся в свежих овощах и фруктах, отсутствие или недостаток которых в рационе человека приводит к быстрой утомляемости, потере аппетита, возникновению простудных и инфекционных заболеваний.

Трудно переоценить значение этих замечательных даров природы для людей, страдающих расстройствами кровообращения сердечнососудистой системы, заболеваниями печени, почек, селезенки, желудочно-кишечного тракта. Низкая калорийность, отсутствие жиров и холестерина делают их незаменимыми при лечении атеросклероза.

Целью настоящего исследования была разработка рецептур овощных сокосодержащих напитков с использованием натуральных заменителей сахара (фруктозы, стевии). В качестве сырья для овощных напитков использовали морковь и тыкву, так как они являются ценными диетическими и лечебными продуктами. Морковь богата каротином и легкоусвояемыми соединениями кальция, натрия, магния, фосфора и железа. Кроме того, она улучшает пищеварение, обладает антисептическим, противовоспалительным действием [8].

Клетчатка и пектиновые вещества тыквы способствуют лучшему усвоению пищи и выведению из организма вредных веществ. Тыквенная мякоть улучшает работу желудочно-кишечного тракта, способствует желчеотделению, повышает водный и солевой обмен. Тыква рекомендуется в любом виде больным, страдающим сердечнососудистыми заболеваниями, сопровождающимися отеками, заболеваниями почек и печени, подагрой, а также для выведения хлоридов из организма [3].

Все исследования были проведены по стандартным методикам, принятым в консервной промышленности [2, 4].

Химический состав исследуемого сырья представлен в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, углеводы занимают основную долю растворимых сухих веществ овощей. Для человека углеводы служат основным источником энергии, необходимой для жизнедеятельности всех тканей и органов, а также пластическим материалом. Исследуемые образцы моркови содержат 73 % углеводов от общего количества растворимых сухих веществ. Углеводы моркови представлены на 43 % моносахаридами (глюкоза, фруктоза), некрахмальные полисахариды содержатся в виде крахмала (2 %), клетчатки (2 %), пектиновых веществ (5 % от общего количества углеводов).

Из биологически активных веществ в моркови присутствует каротин, количество которого составляет около 90 % общего количества каротиноидов.

Таблица 1

Химический состав исследуемого сырья

| Наименование показателей | Морковь | Тыква |
|--|-------------|-------------|
| Массовая доля сухих веществ, % | 9,5 ± 0,02 | 10,0 ± 0,02 |
| Массовая доля углеводов, % | 7,0 ± 0,01 | 8,0 ± 0,01 |
| В том числе моносахариды, % | 3,0 ± 0,01 | 5,0 ± 0,01 |
| крахмал, % | 0,2 ± 0,01 | 0,2 ± 0,01 |
| клетчатка, % | 0,2 ± 0,01 | 1,2 ± 0,01 |
| пектиновые вещества, % | 0,4 ± 0,01 | 0,3 ± 0,02 |
| Общая кислотность (в пересчете на яблочную кислоту), % | 0,25 ± 0,01 | 0,1 ± 0,01 |
| Макроэлементы, мг/100 г | | |
| Калий | 200,0 ± 10 | 170,0 ± 10 |
| Кальций | 51,0 ± 2 | 40,0 ± 2 |
| Витамины, мг/100 г | | |
| β-каротин | 7,9 ± 0,2 | 1,5 ± 0,2 |
| Витами С | 5,0 ± 0,2 | 7,8 ± 0,2 |

Органические кислоты в овощах находятся в свободном виде или в виде солей, придавая специфический вкус и способствуя лучшей усвояемости.

В исследуемых образцах моркови из органических кислот преобладает яблочная кислота, в меньшем количестве присутствует винная, щавелевая кислоты. Общее их содержание составляет 0,25 % (в пересчете на преобладающую яблочную кислоту).

В исследуемых образцах тыквы углеводы составляют 80 % от общего количества растворимых сухих веществ, в том числе на моносахара (глюкоза, фруктоза) приходится 62 %, некрахмальные полисахариды представлены крахмалом (2 %), клетчаткой (15 %), пектиновыми веществами (3 % от общего количества углеводов). Исследуемые образцы тыквы богаты витамином С, который принимает участие в процессах обмена веществ, способствует укреплению иммунной системы. Из органических кислот в образцах тыквы присутствует, главным образом, яблочная кислота в количестве 0,1 %.

Овощи являются существенным источником минеральных веществ в питании человека. Минеральные вещества входят в состав многих ферментов, гормонов и обуславливают их активность. Из таблицы 1 следует, что исследуемые образцы моркови и тыквы богаты калием и кальцием, которые также определяют пищевую ценность этих овощей.

В зависимости от технологии производства овощные и овощефруктовые соки и сокодержателе напитки бывают неосветленными и с мякотью [1]. В данном случае из перечисленных видов сырья получали только неосветленные сокодержателе напитки.

Чтобы извлечь сок из овощей, необходимо нарушить целостность ткани, разрушить клеточные оболочки. Для некоторых овощей в этих целях достаточно механического измельчения, для других - требуются дополнительные методы воздействия: обработка ферментными препаратами, нагревание, замораживание и т. д., что объясняется особенностями их строения и физиологическими свойствами клеточной ткани.

Основным методом воздействия на растительную ткань при производстве соков и напитков является измельчение. Это одна из обязательных операций в подготовке овощей. Овощные соки получали из свежего сырья методом прессования. Основные технологические операции получения овощных соков осуществлялись в следующей последовательности. Ввиду сильного загрязнения мойка овощей проводилась с предварительным замачиванием до содержания видимых загрязнений не более 5 %. Вода, используемая для мойки, должна соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074 и не содержать спор анаэробных микроорганизмов в 100 см^3 [7]. После инспекции и очистки овощи измельчали на кусочки размером $10 \times 15 \text{ мм}$ для моркови и $15 \times 20 \text{ мм}$ для тыквы. С целью повышения выхода соков перед прессованием предусмотрена тепловая обработка мякоти в течение 5...7 минут для тыквы и 15...20 минут для моркови при температуре 100°C . В результате такой обработки происходит размягчение тканей и инактивация окислительных ферментов, которые могут в дальнейшем вызывать нежелательные ферментативные процессы, приводящие к потемнению. Полученные методом прессования соки после отстаивания взвешивались и проанализированы по органолептическим показателям. Анализ показателей проводился по 5-балльной системе. Результаты анализа органолеп-

тических показателей методом дегустации представлены в таблице 2.

Таблица 2

Органолептический анализ
(Дегустационные оценки) образцов овощных соков

На основании проведенного органолептического

| Наименование показателя | Органолептические показатели | | | Дегустационная оценка, балл |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| | цвет | вкус | аромат | |
| Морковный сок | Ярко-оранжевый | Характерный, Морковный, с горчинкой | Морковный, без посторонних | 4,2 |
| Тыквенный сок | Характерный, желтый | Характерный, тыквенный, бесвкусный | Тыквенный, чистый, без посторонних | 4,3 |

го анализа можно заключить, что образцы овощных соков негармоничны, во вкусе и аромате присутствует ярко выраженный характерный овощной привкус. Согласно ГОСТ 52182 - 2003 для корректировки вкуса овощных соков и напитков разрешено вносить сахар и/или лимонную кислоту [1].

Сахароза – наиболее известный сахар, широко применяется в питании и пищевой промышленности. Длительное время сахар неоправданно считался вредным продуктом (сахар – «белая смерть»), повышающим риск возникновения сердечнососудистых, онкологических, аллергических заболеваний, сахарного диабета, ожирения и др. [5]. Однако следует признать, что сахар как продукт питания имеет низкую пищевую ценность.

Сахар, который представлен практически чистой сахарозой (99,8 %), является энергоёмким компонентом, кроме этого попадая в организм человека, быстро усваивается в кишечнике, и, поступая в кровь, медленно расходуется, что вызывает накопление сахара в крови. Это крайне нежелательно для страдающих сахарным диабетом. Поэтому с целью снижения энергетической и повышения пищевой ценности сахар, содержащийся в исходных рецептурах, замещали фруктозой и стевией.

Фруктоза – фруктовый сахар, медленнее, чем сахароза усваивается в кишечнике, и, поступая в кровь, быстро из нее выходит, не вызывая перенасыщения сахаром, что важно для профилактики сахарного диабета. Кроме этого, фруктоза слаще сахара, коэффициент сладости составляет по отношению к сахару 1,2. Калорийность фруктозы такая же, как и у сахара 4 ккал/г. Это дает возможность уменьшить вносимую дозировку и кроме этого снизить энергетическую ценность рациона. Фруктоза разрешена для продуктов диетического и лечебного питания [5].

Натуральный подсластитель из стевии, имеющий коммерческое название *стевиозид*, обладает подслащивающей способностью в 100-300 раз больше, чем у сахарозы. Подсластитель имеет химические, физические и фармакологические характеристики, позволяющие использовать в широком диапазоне в составе пищи как заменитель сахара и естественный подсластитель без побочных эффек-

тов. Являясь бескалорийной и обладая комплексом биологически активных веществ, нормализующих углеводный обмен в организме, стевия - незаменимый пищевой продукт для людей с избыточной массой тела. Стевия оказывает благотворный эффект на функцию поджелудочной железы и печени [6].

Стевию широко применяют для приготовления самых разнообразных продуктов питания: различных десертов, мороженого, вафель, жевательных резинок, газированных напитков, соусов, рыбных паст, диетических продуктов [6].

Еще одной важной особенностью исследуемых сахарозаменителей является то, что фруктоза и стевия пригодны для использования в процессах с высокотемпературной обработкой, что необходимо при производстве овощных соков. В отличие от сахара гликозиды стевии не вступают в реакцию меланоидинообразования и карамелизации, поэтому не окрашивают пищевые продукты в коричневый цвет, как в условиях производства, так и в процессе хранения [5].

Используемые подсластители вносили в овощные напитки взамен сахара в количестве: фруктозу от 10 до 50 %, стевию в количестве от 10 до 100 % с учетом коэффициента сладости.

На основании органолептического анализа приготовленных образцов напитков установлены оптимальные сырьевые соотношения, а также соотношения заменителей сахара. Лучшими образцами были выбраны сокодержательные напитки с заменой сахара фруктозой и стевией в количестве 50 %. Эти образцы имели более содержательный, мягкий овощной вкус с легкой сладостью. В образцах с заменой сахара более 50 % вкус становится искусственным, а сладость перебивает соответствующий овощной привкус. Результаты анализа органолептических показателей методом дегустации показаны на рисунках 1(а,б) и 2(а,б).

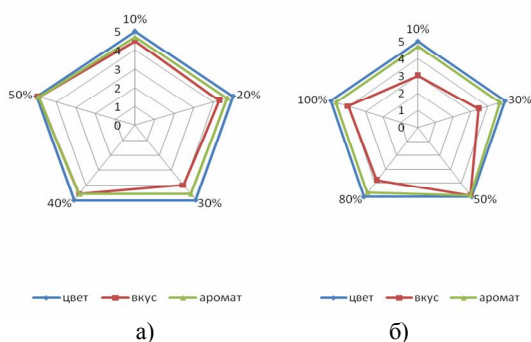


Рис. 1. Органолептический анализ (Дегустационные оценки) образцов морковного сока: а) с содержанием фруктозы, где 10 %...50 % - количество замены сахара б) с содержанием стевии, где 10 %...100 % - количество замены сахара

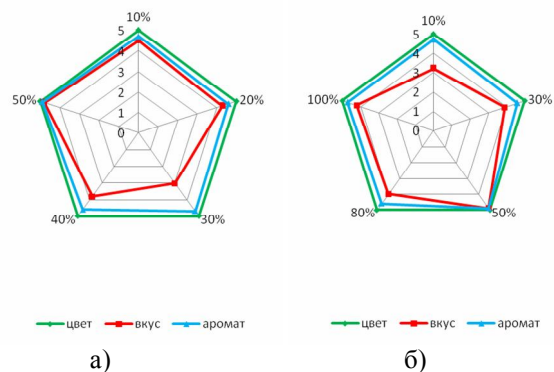


Рис. 2. Органолептический анализ (Дегустационные оценки) образцов морковного сока: а) с содержанием фруктозы, где 10 %...50 % - количество замены сахара б) с содержанием стевии, где 10 %...100 % - количество замены сахара

Для овощных сокодержательных напитков с оптимальными органолептическими показателями, а именно, с заменой сахара фруктозой и стевией в количестве 50 %, были составлены рецептуры, которые приведены в таблице 4.

Таблица 4
Рецептура овощных соков

| Наименование компонента | Количество компонента, % | |
|---------------------------|--------------------------|--------------------|
| | Образец с фруктозой | Образец со стевией |
| Морковный (тыквенный) сок | 49,9 | 49,9 |
| Фруктоза | 5 | - |
| Стевия | - | 0,015 |
| Сахар | 5 | 5 |
| Лимонная кислота | 0,1 | 0,1 |
| Вода | 40,0 | 44,985 |
| Итого | 100 | 100 |

Полученные овощные напитки анализировали по основным физико-химическим показателям, которые приведены в таблице 5.

Таблица 5
Физико-химические показатели овощных сокодержательных напитков

| Наименование показателя | Морковный напиток | Тыквенный напиток | Морковный напиток | Тыквенный напиток |
|--|------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| | с содержанием фруктозы | | с содержанием стевии | |
| β-каротин, мг/100 г | 4,5 ± 0,1 | 0,7 ± 0,01 | 4,5 ± 0,1 | 0,7 ± 0,01 |
| Массовая доля сухих веществ, % | 7,7 ± 0,2 | 11,8 ± 0,2 | 7,3 ± 0,2 | 11,4 ± 0,2 |
| Общая кислотность (в пересчете на лимонную кислоту), % | 0,3 ± 0,05 | 0,35 ± 0,05 | 0,3 ± 0,05 | 0,35 ± 0,05 |
| Пектиновые вещества, % | 0,3 ± 0,02 | 0,2 ± 0,02 | 0,3 ± 0,02 | 0,2 ± 0,02 |
| pH | 4,4 | 4,6 | 4,4 | 4,6 |

Как видно из таблицы 5 полученные овощные напитки имеют невысокое значение массовой доли сухих веществ, что обуславливает их низкую энергетическую ценность. Овощные сокодержавшие напитки содержат β -каротин (провитамин А), который, как известно, влияет на рост организма и зрительную функцию. Из органических кислот преобладающей является лимонная кислота, так как добавляется при приготовлении образцов овощных напитков. Это позволяет получить гармоничный вкус и увеличить сроки хранения готового продукта.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что на основе овощных соков (морковного и тыквенного) можно получать сокодержавшие овощные напитки. С целью снижения энергетической ценности при производстве напитков рекомендуется использовать фруктозу и стевию. Полученные сокодержавшие овощные напитки являются продуктом с повышенной пищевой ценностью и пониженной энергетической ценностью, поэтому рекомендуются для использования в диетическом и функциональном питании.

Список литературы

- 1 ГОСТ 52182 - 2003 «Консервы. Соки, нектары и сокодержавшие напитки овощные и овошефруктовые. Технические условия» Введ 2005-01-01. – М.: ИНФРА – М, 2005. – 25 с.
- 2 Ермаков, А. И. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, Н. П. Ярош и др.; под ред. А.И. Ермакова. – 3-е изд., пер. и доп. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
- 3 Кацерикова, Н. В. Концентраты из тыквы – обогатитель продуктов питания / Н. В. Кацерикова, Н. С. Мучкина // Пищевая промышленность. – 2001. - № 10. – С. 29.
- 4 Марх, А. Т. Технохимический контроль консервного производства / А. Т. Марх, Т. Ф. Зыкина, В. Н. Голубев. – М.: Агропромиздат, 1989. – 304 с.
- 5 Нечаев, А. П. Пищевые добавки / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцев. – М.: Колос, Колос-Пресс, 2002. – 256 с.
- 6 Полянский, К. К. Стевия в продуктах целебно-профилактического назначения / К. К. Полянский, Г. К. Подпорошникова, Д. М. Богомолов // Пищевая промышленность. – 2005. - №5. – С. 58.
- 7 СанПиН 2.1.4.1074 – 01 Питьевая вода. Гигиенические требования качества воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Введ. 2001-01-01. – М.: ИНФРА – М, 2001. – 214 с.
- 8 Шобингер, У. Фруктовые и овощные соки: научные основы и технологии / У. Шобингер. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2004. – 640 с.

ГОУ ВПО Кемеровский технологический институт пищевой промышленности,
650056, Россия, г. Кемерово, бульвар Строителей, 47

SUMMARY

T.F.Kiselyova, O.Y.Aksenova

Development of compoundings vegetable juice containing drinks with use of natural substitutes of sugar

Is investigated possibility of application natural surrogate sugar (fructose and stevia) by manufacture vegetable juice containing drink (carrot and pumpkin). Optimum dosages of entering of substitutes of sugar are established. Compoundings are developed for carrot and pumpkin drinks It is offered to use received vegetable juice containing drink in a dietary and functional food.