

УДК 664.8

## МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ И ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ КУПАЖИРОВАННЫХ СОКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШИПОВНИКА

*В.Н.Тимофеева, А.В. Черепанова, Е.С. Башаримова*

В процессе питания факторы внешней среды в виде пищевых веществ вступают в тесный контакт с пищеварительными органами, подвергаются необходимым изменениям под действием пищеварительных ферментов, поступают в лимфу и кровь и, таким образом, превращаются в факторы внутренней среды организма. Очень важно обеспечить поступление в организм необходимых пищевых веществ в оптимальном количестве и в нужное время. Ряд болезней связан с чрезмерным потреблением жиров и углеводов. Минеральные вещества не обладают энергетической ценностью как белки, жиры и углеводы, однако без них жизнь человека невозможна. Безопасность пищевых продуктов гарантируется установлением и соблюдением регламентируемого уровня содержания чужеродных веществ. К основным группам загрязнителей плодоовощного сырья относятся: токсичные элементы и радионуклиды. В соответствии с СанПин 11-63 РБ 98 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов нормируется содержание следующих токсичных элементов: свинца, меди, цинка, мышьяка, кадмия, ртути.

### Введение

Минеральные вещества в большинстве случаев составляют 0,7–1,5% (в среднем 1%) съедобной части пищевых продуктов. Минеральные вещества выполняют пластическую функцию в процессах жизнедеятельности, но особенно велика их роль в построении костной ткани, где преобладают такие элементы как фосфор и кальций. Минеральные вещества участвуют в важнейших обменных процессах организма – водно-солевом, кислотно-щелочном. Большое значение имеют минеральные вещества в образовании белка. Доказана их роль в деятельности эндокринных желез (например, йода в щитовидной железе), а также участие в ферментативных процессах.

Минеральные вещества содержатся в тканях в строго эквивалентных соотношениях. Экспериментальными исследованиями установлено, что дополнительное введение в организм одного микроэлемента изменяет концентрацию в тканях и органах не только его самого, но и других элементов. Нарушение физиологического равновесия минеральных веществ приводит к изменениям сложных ферментативных процессов, что в свою очередь вызывает нарушение структуры клеток. Плоды, овощи и ягоды – один из главных источников минеральных веществ в питании людей [1,2,3,4].

Минеральный состав растительного сырья постоянно меняется, что обусловлено составом воды, характером микроорганизмов и структурой почв, качеством и количеством вносимых удобрений. На содержание микроэлементов в плодоовощном сырье могут влиять различные усовершенствования агротехники возделывания культур, применяемые пестициды и гербициды. Информация о минеральном составе, пищевой ценности плодоовощного сырья должна постоянно пополняться современными данными.

### Результаты исследований и их обсуждение

Целью наших исследований явилось изучение наиболее важных для жизнедеятельности организма человека макро- и микроэлементов, а также показателей безопасности купажированных соков с использованием шиповника.

Объектами исследования служили купажированные соки: морковно-шиповниковый и тыквенно-шиповниковый. Методы анализа применяли общепринятые в промышленности и научных учреждениях страны и за рубежом.

Опыты проводили в 5–6 кратном повторении, причем аналитические определения для каждой пробы осуществлялись в 3-х повторностях. Обсуждались только те результаты, которые были воспроизводимы в каждом опыте.

Жизнедеятельность организма связана с постоянным расходом энергии, источником которой являются продукты питания. Для нормальной жизнедеятельности человеку необходимы продукты растительного происхождения. Фрукты, ягоды и овощи являются важными источниками легкоусвояемых витаминов и минеральных соединений. Особую ценность они представляют как важнейшие источники биологически активных соединений, в том числе и минеральных веществ, определяющих эффективность их применения для предупреждения и лечения сердечно-сосудистой системы, болезней крови, пищеварительных органов, нервной системы, нарушений обмена веществ и др. [1, 2, 3].

В условиях Республики Беларусь из-за длительного зимнего периода обеспечить сбалансированное питание населения без широкого использования консервированных продуктов невозможно. Консервирование плодов, ягод и овощей позволяет обеспечить сравнительно равномерное питание населения с максимально сохраненными пищевыми и биологически активными свойствами в течение года.

Из всех видов плодоовощной продукции соки являются наиболее полезными для человека. Они имеют высокую пищевую и биологическую ценность: содержат в растворенном и легкоусвояемом виде витамины и минеральные вещества. Биологическая ценность соков заключается еще и в том, что они способствуют более полной усвояемости жиров, белков, сахаров, поступающих в организм человека с другими продуктами.

Для производства соков используют плоды с высоким содержанием минеральных веществ и витаминов. Тыква и морковь – традиционное сырье для консервной промышленности Республики Беларусь. Кроме того, эти овощи обладают лечебными свойствами и ценным химическим составом.

Плоды шиповника обладают ценным химическим составом, но по морфологическому строению и физико-химическим свойствам резко отличаются от всех плодов, используемых для производства соков. Ценные вещества плодов содержатся в тонком слое мякоти. Трудности при получении сока из шиповника связаны с наличием большого количества пектина в плодах (до 5,9%) и с высоким содержанием кальция (до 280мг/100г) в минеральном составе, что повышает устойчивость цитоплазмы. В соответствии с биомембранной теорией Б.Л. Флауменбаума, для максимального извлечения сока необходимо повредить цитоплазматические оболочки клеток. Однако для плодов шиповника недостаточно механического измельчения, что объясняется особенностями строения и физиологическими свойствами плодовой ткани [5,9].

Поэтому с целью увеличения выхода сока плоды шиповника подвергают тепловой обработке. В результате исследований установлено, что при тепловой обработке плодов шиповника происходят неизбежные потери минеральных веществ: натрия – на 25%, калия – на 20%, кальция и железа – на 10%.

Таблица 1 – Содержание микроэлементов в купажированных соках

Наименование сока	Микроэлементы, мкг/100г			
	никель	хром	марганец	фтор
Морковно-шиповниковый	0,41	0,13	58,7	10,8
Тыквенно-шиповниковый	0,37	0,13	26,3	21,4

Таблица 2 – Содержание макроэлементов в купажированных соках

Наименование сока	Макроэлементы, мг/100г			
	калий	натрий	кальций	железо
Морковно-шиповниковый	132	10,3	43	0,43
Тыквенно-шиповниковый	156	6,4	28	0,33

Как видно из таблиц 1 и 2, в купажированных соках из микроэлементов были обнаружены никель, хром, марганец и фтор, а из макроэлементов – калий, кальций, натрий и железо.

Железо в организме человека содержится во всех органах и тканях. В красных кровяных тельцах (эритроцитах) сосредоточены основные его запасы. Содержащееся в эритроцитах железо входит в структуру белка гемоглобина, функция которого — обеспечение кислородом органов и тканей. При недостаточном поступлении в организм железа с пищей развивается анемия (малокровие), что выражается в уменьшении количества эритроцитов и снижении уровня гемоглобина. Потребность взрослого человека в железе 14 мг в день.

Калий участвует в процессах мышечного сокращения, образования новых белковых структур и резервного углевода гликогена. Содержащийся в клетках мышечной ткани калий усиливает мышечное сокращение, регулирует деятельность сердечной мышцы и кишечника. Ежедневная потребность взрослого человека в калии – 25000–5000 мг.

Натрий активно влияет на процессы водно-солевого обмена, перенос к клеткам тканей и органов аминокислот и углеводов. Обмен натрия в организме тесно связан с обменом калия, в частности, при осуществлении процессов нервно-мышечной возбудимости. Потребность в натрии существует, но она невелика – около 1г в день.

Кальций имеет особо важное значение для организма, поскольку играет главную роль в формировании и развитии костной ткани. Кроме того, кальций участвует в осуществлении процессов нервной возбудимости, мышечного сокращения и свертывания крови. Обмен его в организме тесно связан с обменом витамина D. Недостаточное поступление кальция с пищей сопровождается нарушением процессов роста и формирования костной ткани, развитием кариеса зубов, возникновением судорог. Потребность в кальции у взрослых людей 800 мг в день.

Марганец входит в состав костной ткани и печени, усиливает обмен белков, способствует накоплению в печени углевода гликогена. Он улучшает обмен витаминов С, РР, А, D, Е, стимулирует процессы кроветворения и роста. При недостаточном поступлении марганца с пищей замедляются процессы роста костной ткани.

Фтор оказывает влияние на углеводный и жировой обмены. Его главная функция в организме — участие в процессах построения зубной эмали. При недостаточном поступлении фтора с пищей развивается кариес зубов.

Никель, основное количество которого в организме находится в селезенке, печени и крови, способствует более быстрому созреванию эритроцитов, повышает уровень гемоглобина, стимулируя тем самым процессы кроветворения.

Хром способствует лучшему усвоению тканями глюкозы, стимулирует процессы роста организма [6,7,8].

Как видно из таблицы 1, лимитирующим из микроэлементов является марганец, наибольшее его количество содержится в морковно-шиповниковом соке (58,7мкг/100г), что на 55% больше его содержания в соке тыквенно-шиповниковом.

Из макроэлементов удельный вес занимает калий и кальций. Наибольшее количество калия было обнаружено в соке тыквенно-шиповниковом (156мг/100г), а кальция – в морковно-шиповниковом (43мг/100г).

Безопасность пищевых продуктов гарантируется установлением и соблюдением регламентируемого уровня содержания чужеродных веществ. В результате воздействия загрязненной внешней среды, а также при нарушении технологической обработки или условий хранения в пищевых продуктах могут появиться токсичные вещества.

К основным группам загрязнителей плодоовощного сырья относятся: токсичные элементы и радионуклиды.

Ртуть – весьма токсичный яд кумулятивного действия (т.е. способный накапливаться). В большинстве продуктов растительного происхождения содержание ртути не превышает 0,01–0,03 мг/кг.

Свинец – яд высокой токсичности. В большинстве растительных продуктов его содержание не превышает 0,5–1,0мг/кг. В основном повышенное содержание свинца наблюдается в консервах, помещенных в так называемую сборную жестяную тару.

Кадмий – весьма токсичный элемент. Содержание кадмия увеличивается в консервах из сборной жестяной тары, так как кадмий, как и свинец, переходит в продукт из некачественно выполненного припоя, в котором также содержится определенное количество кадмия.

Токсичные элементы могут попасть в опасных для человека концентрациях в пищевые продукты в процессе технологической обработки только при нарушении соответствующих технологических инструкций. Так, в растительном сырье они могут появиться при нарушении правил применения ядохимикатов, содержащих в своем составе такие токсичные элементы как ртуть, свинец, мышьяк и др. Повышенное количество токсических элементов может появиться в зоне вблизи промышленных предприятий, загрязняющих воздух и воду недостаточно очищенными отходами производства.

При технологии производства пищевых продуктов токсические элементы могут появиться при контактах с оборудованием. Задача специалистов пищевой промышленности – постоянно контролировать пищевое сырье и готовую продукцию для того, чтобы обеспечить выпуск безвредных для здоровья продуктов питания [8,9].

Таблица 3 – Содержание токсичных элементов в купажированных соках, мг/кг

Наименование сока	Свинец	Кадмий	Мышьяк	Ртуть	Медь	Цинк
ПДК	0,3	0,02	0,2	0,01	5,0	10,0
Морковно-шиповниковый	0,02	0,01	-	-	0,1	1,03
Тыквенно-шиповниковый	0,02	0,01	-	-	0,57	2,31

Как видно из таблицы 3, содержание тяжелых металлов не превышает допустимых норм. При этом не было обнаружено наличия мышьяка и ртути.

На территориях, неблагоприятных по радиационному загрязнению, в плодовоовощном сырье нормируется содержание радионуклидов. Удельная активность радионуклидов цезия не должна превышать 100 Бк/кг. Соблюдение ПДК по цезию, как правило, обеспечивает соблюдение ПДК по стронцию. В купажированных соках с использованием шиповника содержание цезия составляет 0,9 Бк/кг, что не представляет угрозы накоплению его в организме человека.

#### Заключение

Проведенные исследования свидетельствуют о высоком содержании макро- и микроэлементов в купажированных соках с использованием шиповника, а также о их безопасности и возможности использования в качестве продуктов для лечебно-профилактического питания.

#### Литература

- 1.Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов/ И.М. Скурихин [и др.]; под общ.ред. И. М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: Брандес, Медицина, 1998. – 342 с.
2. Спиричев, В.Б. Витамины и минеральные вещества в комплексной профилактике и лечении остеопороза // Вопросы питания. – 2003. – №1.– С.34–41.
- 3.Ширко, Т.С. Биохимия и качество плодов / Т.С. Ширко, И.В.Ярошевич. – Минск: Навука і тэхніка, 1991. – 294с.
- 4.Ширко, Т.С. Аптека в саду и огороде / Т.С. Ширко. – Минск: Полымя, 1994. – 672с.
- 5.Щеглов, Н.Г. Технология консервирования плодов и овощей: учебно-практическое пособие / Н.Г. Щеглов. – М.: Издательство «Палеотип»: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2002. – 380с.
- 6.Пищевая химия / Нечаев А.П. [и др.]; под общ. ред. А. П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2001. – С. 521–557.
- 7.Скурихин, И.М. Все о пище с точки зрения химика / И.М. Скурихин, А.П.Нечаев. – М.: Высшая школа, 1991. – С. 45.
- 8.Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и дикорастущих растений: учеб. пособие для вузов/И.Э. Цапалова [и др.]; под. общ. ред. В.М. Позняковского.-2-е изд., испр. и перераб. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002. – 180с.
- 9.Гриневич, Н.И. Химический анализ лекарственных растений / Н.И. Гриневич, Л.Н. Сафронович; под ред.Л.Н. Сафронович. – М.: Высшая школа,1983. – 174 с.

Поступила в редакцию 23.03.2007