

Т. М. Шачек, ассистент

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПОКАЗАТЕЛЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ – СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗА – ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОНСЕРВОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

The iron plays the important biological role in constitution of the person. Daily with products of a feed constitution of a child should receive not less than 7 mg of iron. In the article adduce the results of research of the contents of iron in vegetative raw material and his dynamics by manufacture of tinned products for a children's feed from strawberry, apples and carrots.

Железо играет важную биологическую роль в организме человека. Этот минеральный элемент является основным компонентом гемоглобина крови и гемсодержащих ферментов: каталазы, пероксидазы и цитохромоксидазы – главных катализаторов окислительно-восстановительных процессов. Кроме того, данный элемент необходим для биосинтеза соединений, обеспечивающих дыхание; он участвует в иммунобиологических реакциях. Недостаток железа в организме может привести к развитию анемии, нарушаются газообмен, клеточное дыхание, т. е. фундаментальные процессы, обеспечивающие жизнь. Развитию железодефицитных состояний способствуют: недостаточное поступление в организм железа в усвояемой форме, понижение секреторной активности желудка, а также дефицит витаминов (особенно В₁₂, фолиевой и аскорбиновой кислот).

Детям железо необходимо в первую очередь для роста. С момента рождения организм должен иметь определенный запас железа, при его уменьшении происходит усиление адсорбции данного минерального элемента из продуктов питания [1]. Ежедневно с продуктами питания организм ребенка должен получать не менее 7 мг железа [2].

Как правило, потребность в железе должна удовлетворяться обычным рационом, в который входят мясные продукты, яйца, фасоль, овощи и ягоды. Однако значительное увеличение в рационе питания населения зерновых продуктов является причиной наблюдаемого в настоящее время дефицита железа, особенно у городских жителей. Это объясняется значительным содержанием в зерновых продуктах фосфатов и фитина, которые образуют с железом труднорастворимые соединения. Это в конечном итоге приводит к снижению ассимиляции данного минерала организмом [2].

Главным поставщиком многих минеральных веществ, в том числе и железа, являются плоды и овощи. Это объясняется не столько

количественным, сколько качественным аспектом их содержания в растительной продукции, а именно [3]:

– в плодах и овощах минеральные вещества находятся в легкоусвояемой для организма форме;

– большая часть минеральных веществ плодов и овощей представлена солями основного характера, что очень важно для поддержания целостности крови.

Содержание железа в плодах и овощах находится в пределах 0,7–2,3 мг/100 г сырой массы (табл. 1) [4, 5].

Таблица 1

Содержание железа в плодовоовощном сырье

Наименование сырья	Содержание железа, мг/100 г
Морковь	0,7
Яблоки	2,2
Кабачки	0,4
Тыква	0,4
Земляника	1,2

Однако не следует забывать тот факт, что большинство растительной продукции мы употребляем в пищу после соответствующей кулинарной обработки или в переработанном виде – консервы.

Как показал анализ литературы по данной проблеме, в процессе кулинарной обработки в зависимости от ее технологии (варка, обжарка, тушение) может теряться от 5 до 30% минеральных веществ, в том числе и железа [2, 6–9].

В процессе же промышленной переработки еще недавно имела место совершенно противоположная динамика.

Так, комплексные исследования, проводимые в 80–90-х годах на различных консервных заводах и направленные на изучение минерального состава плодовоовощных консервов в зависимости от условий производства, показали, что в процессе переработки содержание железа может увеличиваться в десятки и сотни раз [10, 11].

Основными причинами такого значительно увеличения содержания железа при технологической переработке растительного сырья были названы следующие аспекты производства:

- нарушение поточности производственного цикла (задержки полуфабрикатов на линии);
- коррозия металлических покрытий;
- длительность высокотемпературных воздействий.

Следовательно, динамика содержания железа в процессе производства консервной продукции будет определяться такими технологическими факторами, как состояние применяемого оборудования, методы и приемы технологической обработки сырья, и будет различаться для каждого предприятия.

В настоящее время консервные предприятия в большинстве своем, особенно при производстве продуктов питания для детей, применяют оборудование из нержавеющей стали.

В связи с этим целью данной работы было исследование динамики содержания железа при промышленной переработке растительного сырья на предприятиях Республики Беларусь, вырабатывающих консервы для детского питания.

Объектами исследования были консервированные продукты для детского питания, вырабатываемые на основе клубники, яблок и моркови.

Определение содержания железа осуществляли в свежем сырье, на основных технологических операциях его переработки (мойка, паровая очистка, протирка) и в готовой продукции.

Подготовку проб растительной продукции для исследований осуществляли способом сухой минерализации по ГОСТ [12], который основан на полном разложении органических веществ путем сжигания пробы продукции в электропечи при контролируемом температурном режиме. Концентрацию железа в растворе минерализата определяли методом пламенной атомной абсорбции в соответствии с ГОСТ 30178-96 [13]. Аналитическая линия железа – 248,3 нм. Чувствительность метода – 0,01 мкг/см³.

Динамика содержания железа при производстве пюре клубничного натурального, представленная на рис. 1, первоначально характеризуется ростом на стадии мойки сырья, за которым последовало существенное снижение на стадиях протирки, подогрева и гомогенизации. Значительное увеличение исследуемого минерала на стадии мойки можно объяснить использованием на предприятии для технологических нужд воды с высоким содержанием железа.

Дальнейшее снижение было обусловлено влиянием термической обработки, которой подвергается сырье при переработке. Общее снижение концентрации железа в готовой продукции по сравнению с исходным сырьем составило 35%.

В ходе экспериментальных исследований содержания железа при производстве купажированного сока на основе яблок (рис. 2) была получена аналогичная динамика, свидетельствующая о снижении данного минерала при переработке.

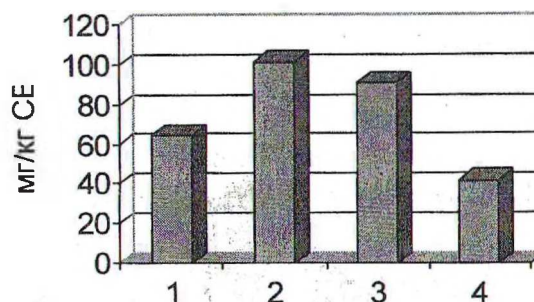


Рис. 1. Динамика содержания железа при производстве пюре клубничного натурального: 1 – клубника свежая; 2 – клубника после мойки; 3 – клубника после протирки; 4 – пюре клубничное

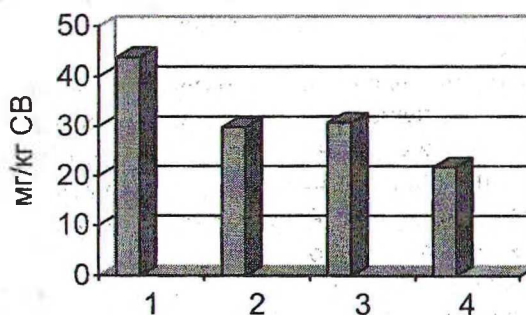


Рис. 2. Динамика содержания железа при производстве сока яблочно-сливового: 1 – яблоки свежие; 2 – яблоки после протирки; 3 – пюре сливовое (полуфабрикат); 4 – сок яблочно-сливовый

Как и в предыдущем примере, наиболее существенное снижение содержания железа происходит уже на стадии протирки. Далее рассматриваемый показатель пищевой ценности характеризуется относительной стабильностью. Это объясняется двумя причинами:

1) в продукт добавляют полуфабрикат пюре сливового (15%), в котором содержание железа

находится на том же уровне, что и в сырье после протирки;

2) вторым компонентом, добавляемым в сок, является сахарный сироп (45%), который готовится на основе воды из артезианской скважины, не прошедшей дополнительной обработки, что может быть причиной высокого содержания железа в воде.

Таким образом, снижение уровня железа в готовой продукции происходит в основном из-за тепловых процессов на стадии протирки.

Общая тенденция по снижению уровня железа была выявлена и при исследовании образцов с технологической линии производства сока морковного (рис. 3).

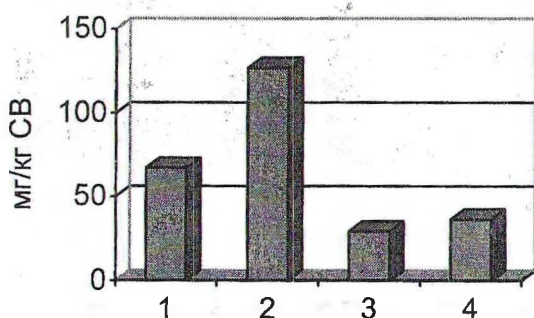


Рис. 3. Динамика содержания железа при производстве сока морковного:

1 – морковь после мойки; 2 – морковь после паровой очистки; 3 – морковь после протирки; 4 – сок морковный

Однако выявленная динамика характеризовалась первоначальным увеличением содержания железа на стадии паровой очистки. Причина данной ситуации может быть объяснена использованием на данной технологической операции оборудования, не соответствующего гигиеническим требованиям. На следующих этапах, где присутствует термическая обработка, мы по-прежнему наблюдали снижение содержания железа. Незначительное, но все же увеличение концентрации железа в готовой продукции, несмотря на разбавление сахарным сиропом, снова подтверждает наше предположение о несоответствии требованиям санитарных правил воды, применяемой для технологических нужд.

Анализируя данные, полученные в ходе экспериментальных исследований, видно, что содержание железа в одной порции (100 г) консервированных продуктов для детского питания, изготавливаемых на предприятиях Республики Беларусь, составляет лишь 1,4–4,9% от суточной потребности (табл. 2).

Полученные нами результаты подтверждают литературные данные о низком содержании железа в консервированных продуктах для детского питания.

Таблица 2

Содержание железа в консервированных продуктах для детского питания

Наименование образцов продукции	Содержание железа	
	мг/100 г	к суточной потребности, %
Сок яблочно-сливовый	0,25	3,5
Сок морковный	0,346	4,9
Пюре из кабачков	0,105	1,4

Экспериментальные исследования, проведенные в рамках данной работы, а также анализ литературных источников позволяют сделать следующие выводы:

1. Снижение содержания железа при производстве консервированных продуктов для детского питания происходит преимущественно из-за тепловой обработки, которой подвергается растительное сырье при переработке.

2. Причинами резкого увеличения концентрации железа в процессе производства консервов является использование оборудования, не соответствующего гигиеническим требованиям (шпаритель), а также применение для технологических нужд воды с высоким содержанием железа.

3. Консервированные продукты для детского питания, изготовленные из растительного сырья по традиционным технологиям, не могут в полной мере удовлетворить потребности растущего организма детей в минеральных веществах.

Литература

- Кузнецов Д. И., Пономарева С. М. Минеральный состав пищевых концентратов и консервов для детского питания // Обзорная информация. Серия. 18 / ВНИИ информации и технико-экономических исследований агропромышленного комплекса, НИИ информации и технико-экономических исследований пищевой промышленности. – 1991. – № 11. – 28 с.
- Пищевая химия / Под ред. А. П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД. – 2001. – 575 с.
- Метлицкий Л. В. Основы биохимии плодов и овощей. – М.: Экономика. – 1970. – 349 с.
- Химический состав пищевых продуктов / Под ред. А. А. Покровского. – М.: Пищевая пром-сть. – 1976. – 228 с.

5. Химический состав российских пищевых продуктов / Под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи Принт. – 2002. – 235 с.

6. Cooking losses of minerals and thiamin in foods and their nutritional significance // *New Era. Global Harmony Nutr.: Proc. 14th Int. Congr. Nutr.*, Seoul, Aug. 20–25, 1989. Vol. 2: Workshops. – Seoul, 1989. – P. 257–258.

7. Николаева Л. И., Студенская Л. С. Изменение содержания минеральных веществ овощей при тепловой обработке // *Совершенствование техники и технологии предприятий общественного питания.* – Свердловск. – 1988. – С. 25–27.

8. Ростовский В. С., Иванова Е. В. Влияние кулинарно-технологической обработки на изменение содержания микроэлементов в овощах // *Общественное питание.* – 1985. – Вып. 21. – С. 94–97.

9. Иванова Е. Л., Степнин М. Н. Потери минеральных веществ при традиционных способах тепловой обработки моркови, репы, брюквы, корня петрушки и сельдерея // *Пути снижения потерь пищевых продуктов при хранении и совершенствование*

технологии продуктов общественного питания: Сборник научных трудов. – Л. – 1982. – С. 179.

10. Малина В. П., Юшина Е. А. Микроэлементный состав плодоовощных консервов в зависимости от условий технологии // *Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья.* – 1996. – № 1. – С. 47–48.

11. Малина В. П., Юшина Е. А. Влияние железа на здоровье человека и качество консервированных продуктов // *Пищевая промышленность.* – 1997. – № 2. – С. 38–39.

12. ГОСТ 26929–94. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов. – Взамен ГОСТ 26929–86; Введ. 01.01.96. – Мн.: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – 1995. – 17 с.

13. ГОСТ 30178–96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. – Введ. 01.01.98. – Мн.: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – 1997. – 14 с.