

УДК 637.138

## ОБОГАЩЕНИЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ БИОДОСТУПНЫМИ ФОРМАМИ ЙОДА И СЕЛЕНА

**Карпенко А. Ю., Лозовская Д. С., Фомкина И. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Микронутриентная недостаточность в последние пару лет имеет положительную динамику. Проблема йододефицитных состояний в Республике Беларусь обусловлена наличием геофизического дефицита йода в почве и воде, что приводит к снижению его содержания в продуктах растительного и животного происхождения [1]. Наличие йодного дефицита в Республике Беларусь доказано многочисленными исследованиями и в настоящее время не вызывает сомнений [2].

Известно, что и другие микроэлементы, в т. ч. селен, оказывают влияние на развитие йодной недостаточности. В диссертационном исследовании Лебедева В. Н. показано, что территории Республики Беларусь можно отнести к биогеохимической провинции с низким содержанием селена в почвах, естественно-луговой растительности, природных водах [3].

Содержание селена в основных продуктах питания, употребляемых жителями Республики Беларусь, значительно ниже, чем в аналогичных продуктах, выращенных в регионах с достаточным содержанием селена в почве [4].

При дефиците данных микронутриентов одновременно запасы организма расходуются, т. к. селен и йод тесно взаимосвязаны метаболически, нерабатываются системами организма, а поступают в организм вместе с пищей. Недостаток йода и селена выступает фоном, на котором возникает дефицит других микроэлементов и развитие различных заболеваний [1].

Селенодефицит и йододефицит в организме приводят к нарушению гормональной, сердечно-сосудистой, репродуктивной и пищеварительной систем, а также ослаблению иммунитета. Решение проблемы дефицита микронутриентов у населения Республики Беларусь – это регулярное потребление пищевых продуктов, обогащенных йодом и селеном [1].

Взаимосвязь между уровнем селена и активностью тканевых дейодиназ подчеркивает важное значение данного микроэлемента в развитии йододефицитных состояний. В исследованиях, проведенных на крысах, имеющих дефицит обоих элементов – йода и селена, было показано, что дефицит селена может усугублять риск развития и тяжесть гипотиреоза, возникающего на фоне йодной недостаточности [5].

Одним из наиболее оптимальных способов ликвидации йодной и селеновой недостаточности и профилактики дефицитных заболеваний является обогащение биодоступными формами йода и селена продуктов повседневного питания. Молочные продукты относятся к продуктам массового спроса и регулярного потребления, в связи с этим они являются перспективными для обогащения.

При разработке технологии изготовления молочных продуктов, обогащенных йодом, одним из важных и обязательных этапов технологического процесса является выбор йодсодержащей добавки. Учитывая, что йод является легколетучим элементом, актуальным является исследование влияния различных режимов температурной обработки молочной смеси и вида сырья на сохранность йода в молочных продуктах [6].

Йодсодержащие компоненты, применяемые в молочной промышленности:

- неорганические соединения йода: йодат калия – более устойчив к внешним воздействиям, чем йодид калия. Содержит 59,3 % йода в сухом веществе, не оказывает существенного влияния на органолептические характеристики молочных продуктов;

- пищевая добавка «Йодис-С» представляет собой минеральную воду, обогащенную по специальной технологии неорганическими соединениями йода и селена [6]. Селен, содержащийся в данной пищевой добавке, является синергистом йода, участвует в синтезе, активации и метаболизме тиреоидных гормонов. Содержание йода в пищевой добавке составляет 100,0 мг/дм<sup>3</sup>, селена – 50,0 мг/дм<sup>3</sup>;

- органические соединения йода: пищевой ингредиент «Йодказеин» представляет собой натуральный белок молока (казеин), йодированный по аминокислотным остаткам. Данный препарат характеризуется повышенной устойчивостью йода к температурной обработке, воздействию света и длительному хранению. Не оказывает влияние на физико-химические показатели и органолептические характеристики готовых молочных продуктов;

- соединения йода натурального происхождения: гели и сухие порошки из бурых водорослей (ламинарии).

В лабораторных условиях РУП «Институт мясо-молочной промышленности» были получены данные, что наиболее высокая сохранность йода при применении в качестве обогащающего компонента органической формы йода – йодказеина [6].

Молочные продукты могут обогащаться непосредственно неорганическими и органическими формами селена. Однако обогащение пищевых продуктов неорганическими формами селена вызывает определенные возражения из-за их высокой токсичности по сравнению с органическими формами. Неорганические формы селена (селениты и селенаты)

используются преимущественно в составе БАД к пище, когда потребление селена строго контролируется [7, 8].

Учеными была разработана новая биологически активная форма селена. Разработаны методы получения наночастиц селена, стабилизированного пищевой добавкой Е433 и исследованы физико-химические показатели молока, обогащенного добавкой. Согласно исследованиям Храмцова А. Г., биологически активная наноразмерная форма селена интегрируется в коллоидную систему молока и функционализирует его [8]. Добавка не оказывает влияния на коллоидную систему молока.

Добавление селена в корма коров – простое и эффективное решение проблемы увеличения его содержания в выращиваемой продукции – кировом молоке, что подтверждается опытом ряда стран.

Из данных литературы видно, что авторами получены крайне противоречивые результаты, не дающие возможности сделать однозначные выводы, считаем, что данная тема требует дальнейших научных изысканий.

В нынешнем обществе поддержание здоровья и профилактика заболеваний населения приобретает все большую актуальность. Обогащение селеном и йодом молочных продуктов – это шаг навстречу к здоровью нации. Инвестиции в здоровье через правильное питание – это инвестиции в будущее. Необходимо уделять большее внимание обогащению молочных продуктов йодом и селеном, ведь эти нужные микроэлементы способны значительно улучшить здоровье и качество жизни общества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Проблема дефицита йода и пути ее решения в Республике Беларусь / Н. Д. Коломиец [и др.] // Гигиена и санитария. – 2016. – №5.
2. Зайцев, В. А. Содержание селена в основных пищевых продуктах, потребляемых населением Беларуси / В. А. Зайцев, Н. Д. Коломиец, В. И. Мурох // Питание и обмен веществ (сборник научных статей). – 2002. – Гродно. – С. 34-45.
3. Лебедев, В. Н. Содержание селена в почвах БССР: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.03. – Жодино, 1973.
4. Зайцев, В. А. Гигиенические основы оценки селенового статуса населения Республики Беларусь / В. А. Зайцев, З. Т. Бутько, Л. С. Ивашкевич // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. мед. навук. – 2006, №2. – С. 73-75.
5. Effects of combined iodine and selenium deficiency on thyroid hormone metabolism in rats / G. J. Beckett [et al.] //Am. J. Clin. Nutr. – 1993. – №57, Suppl.2. – Р. 240-243.
6. Войтехович, Е. М. Исследование влияния режимов температурной обработки молочной смеси на сохранность йода в молочных продуктах / Е. М. Войтехович // Сборник научных трудов «Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья», выпуск 16., 2022.
7. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк, В. М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005. – 548 с.
8. Храмцов, А. Г. Обогащение молочных продуктов биологически активными формами селена / А. Г. Храмцов, А. В. Блинов // Молочная промышленность. – № 6. – 2023.