

## Раздел 4

# ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

УДК 613.2:546.15

*Величко О. О., Федоренко Е. В., Цемборевич Н. В., Коломиец Н. Д.<sup>1</sup>, Мохорт Т. В.<sup>1</sup>*

### **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ЙОДА В ОТДЕЛЬНЫХ ВИДАХ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Государственное учреждение «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии  
и общественного здоровья», г. Минск, Республика Беларусь*

*<sup>1</sup> Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** С учетом биогеохимического статуса почв Республики Беларусь йод является критически важным микронутриентом. Изучение химического состава отдельных видов пищевой продукции с учетом различной степени агрегации проб является одним из этапов оценки репрезентативных рационов. Изучено содержание йода в 128 образцах пищевой продукции. Средний уровень обсуждаемого микронутриента в хлебобулочных изделиях составлял 23,09–25,56 мкг / 100 г, в колбасных изделиях и сыре – 41,83 и 14,21 мкг / 100 г соответственно. Необходима оценка поступления йода с рационами в целом, определение вклада отдельных групп пищевых продуктов в формирование обеспеченности указанным микронутриентом среди различных групп взрослого населения.

**Ключевые слова:** пищевые продукты, йод, эссенциальные микронутриенты, репрезентативные рационы.

**Введение.** Пищевые продукты являются основным источником ряда эссенциальных микронутриентов. Их недостаток в рационе способствует развитию патологических состояний и заболеваний, характер, тяжесть и распространенность которых зависит от их биологических функций, количества и соотношения эссенциальных веществ в рационе, нутриентного статуса организма.

Дефициты и дисбалансы микронутриентов рассматриваются Всемирной организацией здравоохранения состояниями, характеризующими неполноценное питание [1], поэтому всестороннее изучение условий и причин, к ним приводящим, является важной составляющей обоснования целенаправленных профилактических мероприятий.

Природный дефицит йода в почве и ассоциированная с ним высокая распространенность йоддефицитных заболеваний (далее – ЙДЗ) на территории нашей страны является предметом научных исследований [2, 3]. Результаты пространственного анализа эколого-геохимической обстановки Республики Беларусь, проведенного С. Л. Романовым и соавт. в 2018 году, позволили получить новые данные, подтверждающие наличие практически повсеместного, но различного по уровню дефицита обсуждаемого химического элемента в различных видах почв [4]. Эффективность и устойчивость национальных результатов профилактики йоддефицита достигнута благодаря реализации законодательных мер, включающих обязательное использование йодированной соли при производстве пищевых продуктов промышленного производства, ее применения в питании организованных коллективов, эффективных диагностики и лечения, гигиенического мониторинга использования и наличия йодированной соли в розничной торговле [5, 6].

Для принятия обоснованных мер по профилактике ЙДЗ целесообразным является проведение мониторинга содержания йода в репрезентативных рационах, которые представляют собой гомогенную смесь пищевых продуктов и блюд, качественная и количественная характеристика которой максимально соответствует типичной структуре суточного потребления в изучаемой группе населения, полученной с использованием расчетных методов, с учетом потерь и превращений химических веществ, происходящих в процессе реальной кулинарной обработки, используемой питьевой воды. Методы гигиенической оценки химического состава репрезентативных рационов включают скрининговую и углубленную оценку. Определение содержания химических элементов в отдельных и в определенной степени агрегированных (объединенных) пробах пищевой продукции является одним

из этапов указанной методологии. Поэтому изучение содержания йода в отдельных пищевых продуктах, изготовленных с использованием йодированной соли, как продолжение реализации системной национальной стратегии ликвидации ЙДЗ, является важной гигиенической задачей.

**Цель работы** – провести гигиеническую оценку содержания йода в отдельных видах пищевой продукции.

**Материалы и методы.** Объектом исследования являлись пищевые продукты, отобранные на территории различных регионов Республики Беларусь.

Содержание йода в пищевой продукции определялось роданидно-нитритным методом, в основе которого лежит концентрирование йодид-иона путем озоления навески пробы, растворение золы водой, образование комплексного соединения йода с роданидом железа с последующим его фотометрированием. Диапазон определяемых концентраций 2,0–150,0 мкг / 100 г, максимальное значение расширенной неопределенности  $U$  ( $k = 2$ ) составляет 18,6 % [7]. Обсуждаемый микроэлемент определен в 128 образцах пищевой продукции из различных групп.

Статистическая обработка осуществлялась с использованием лицензионного программного обеспечения Microsoft Excel 2021 и Statistica 12. Оценка соответствия полученных данных нормальному распределению проводилась с использованием критериев  $W$  теста Шапиро – Уилка и Колмогорова – Смирнова с поправкой Лиллефорса. Во всех вариационных рядах распределение данных считалось отличным от нормального (непараметрическим) при уровне значимости  $p < 0,05$ . Поэтому для дальнейшей оценки результатов определяли медиану (далее –  $Me$ ), интерквартильный размах [далее – 25; 75] и 95-й процентиль (далее – 95P).

**Результаты и их обсуждение.** Результаты содержания йода в отдельных видах пищевой продукции представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание йода в отдельных видах пищевых продуктов, мкг / 100 г

Вид пищевой продукции	Количество образцов	Min–Max	Me [25; 75]	95P
Хлеб черный	40	14,16–34,01	25,56 [18,78; 28,20]	31,72
Хлеб белый	20	14,77–34,91	23,09 [18,74; 25,80]	33,41
Колбасные изделия	48	21,79–60,38	41,83 [35,53; 49,20]	58,1
Сыр	20	9,28–23,51	14,21 [10,78; 17,85]	21,74

Согласно полученным данным значимым источником поступления йода с рационами являются колбасные изделия, при этом содержание указанного микронутриента в обсуждаемом виде пищевой продукции показало значительную вариабельность в зависимости от региона изготовления.

Максимальные уровни содержания йода выявлены в колбасном изделии вареном (60,38 мкг / 100 г), изготовленном в Крупском районе Минской области, минимальные – (9,28 мкг / 100 г) в сыре с массовой долей жира 45 %, произведенном в Витебской области.

Указанное может быть обусловлено как содержанием йодированной соли в рецептурах продукции, так и биогеохимическими особенностями содержания йода в почвах различных регионов.

При ранжировании пищевых продуктов по содержанию йода установлено, что наибольшее среднее содержание йода обнаружено в исследуемых образцах колбасных изделий 41,83 [35,53; 49,20] мкг / 100 г, наименьшее – в сырах 14,21 [10,78; 17,85] мкг / 100 г.

В хлебе черном обсуждаемого микронутриента выявлено несколько больше, чем в хлебе белом (25,56 мкг / 100 г и 23,09 мкг / 100 г соответственно).

При сравнении указанных данных с ранее полученными, установлено, что медианные концентрации йода в хлебобулочных изделиях снизились по сравнению с данными 2018–2019 гг. – в ранее проведенных исследованиях уровень обсуждаемого микроэлемента в хлебобулочных изделиях достигал до  $(42,0 \pm 1,5)$  мкг / 100 г. Фактически установленная концентрация йода в колбасных изделиях также ниже, по сравнению с расчетным значением, полученным на основе рецептур, составляющим 133,3 мкг / 100 г. Содержание йода в сыре было ниже по сравнению с ранее полученными данными для иных молочных продуктов –  $(20,72 \pm 0,16)$  мкг / 100 г [8, 9]. Низкий уровень йода в молочных продуктах

ассоциирован с биогеохимическими свойствами почв республики, неиспользованием йодсодержащих кормов у продуктивных животных, а также йодированной соли при производстве сыра.

**Заключение.** Результаты гигиенической оценки свидетельствуют о снижении содержания йода в основных пищевых продуктах, изготавливаемых с использованием йодированной соли – его содержание составляло в хлебобулочные изделия 23,09–25,56 мкг / 100 г, в колбасных изделиях и сыре – 41,83 и 14,21 мкг / 100 г соответственно по сравнению с ранее проведенными исследованиями. Указанные различия могут быть связаны с изменениями рецептур пищевых продуктов массового потребления, в том числе за счет снижения содержания в них соли. Полученные данные наряду с оценкой общего уровня обсуждаемого микронутриента в репрезентативных рационах различных групп населения будут использованы для определения вклада изученных групп пищевых продуктов в общее поступление йода и последующей гигиенической оценки обеспеченности обсуждаемым микронутриентом. Указанное позволит получить дополнительные данные об эффективности реализации национальной стратегии ЙДЗ.

**Сведения о НИР.** НИР «Разработать и внедрить методы гигиенической оценки рационов» подпрограммы «Безопасность среды обитания человека» ГНТП «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг» на 2021–2025 гг., регистрационный номер 20221621.

### **Литература**

1. Неполноценное питание // Всемирная организация здравоохранения. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition> (дата обращения: 20.09.2024).

2. Йод в почвах и картофеле личных подсобных хозяйств Брянской и Гомельской областей, расположенных в зоне воздействия аварии на ЧАЭС / Е. М. Коробова, В. Ю. Березкин, Н. В. Корсакова [и др.] // Почвоведение. – 2019. – № 10. – С. 1234–1242.

3. Яблонская, И. В. Эколого-гигиеническая характеристика геоландшафта и йодная обеспеченность населения Гомельской области / И. В. Яблонская, В. Н. Бортновский // Актуальные проблемы щитовидной железы : материалы науч.-практ. конф. «Международное сотрудничество в области изучения патологии щитовидной железы», г. Гомель, 25 нояб. 2005 г. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Респ. науч.-практ. центр радиац. медицины и экологии человека ; под ред. Э. К. Капитоновой, Н. Г. Кручинского, Е. Я. Сосновской. – Гомель, 2005. – С. 178–183.

4. Особенности проявления йододефицита на территории Республики Беларусь / С. Л. Романов, А. Н. Червань, Е. М. Коробова [и др.] // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2018. – Т. 62, № 6. – С. 739–749.

5. Оценка йодной обеспеченности населения в Республике Беларусь: 20 лет прогресса / Т. В. Мохорт, Н. Д. Коломиец, С. В. Петренко [и др.] // Здравоохранение. – 2019. – № 9. – С. 31–41.

6. Динамический мониторинг йодной обеспеченности в Беларуси: результаты и проблемы / Т. В. Мохорт, Н. Д. Коломиец, С. В. Петренко [и др.] // Проблемы эндокринологии. – 2018. – Т. 64, № 3. – С. 170–179.

7. Методические указания по определению йода в продуктах питания и крови роданидно-нитритным методом № 8-9702. – Минск, 1997. – 10 с.

8. Гигиеническая оценка содержания йода в пищевой продукции в Республике Беларусь / Е. В. Федоренко, О. В. Шуляковская, С. И. Войтенко [и др.] // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Науч.-практ. центр гигиены ; редкол.: С. И. Сычик (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2016. – Вып. 26. – С. 159–162.

9. К вопросу интеграции программ ликвидации йододефицита и снижения потребления соли / Е. В. Федоренко, Н. Д. Коломиец, Т. В. Мохорт [и др.] // Вопросы питания. – 2022. – Т. 91, № 3. – С. 53–63.

*Velichko O. O., Fedorenko E. V., Tsemborevitch N. V., Kolomiets N. D.<sup>1</sup>, Mokhort T. V.<sup>1</sup>*

### **HYGIENIC ASSESSMENT OF IODINE AND SELENIUM CONTENT IN CERTAIN TYPES OF FOOD PRODUCTS**

*State institution «Republican Center of Hygiene, Epidemiology and Public Health», Minsk, Belarus*

*<sup>1</sup> Educational institution «Belarusian State Medical University», Minsk, Belarus*

Taking into account the biogeochemical status of soils in the Republic of Belarus iodine is a critically important micronutrient. The study of the chemical composition of certain types of food products taking into account different degrees of sample aggregation is one of the stages of evaluation of representative diets.

The iodine content in 128 samples of food products has been studied. The average level of the micronutrient under discussion in bakery products was 23.09–25.56 µg / 100 g, in sausages and cheese – 41.83 and 14.21 µg / 100 g respectively. It is necessary to assess iodine intake with diets as a whole, to determine the contribution of individual groups of food products in the formation of provision with this micronutrient among different groups of the adult population.

**Keywords:** food products, iodine, essential micronutrients, representative diets.

### References

1. Malnutrition. In: World Health Organization. Available at: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition> (accessed 20 September 2024). (in Russian)
2. Korobova E. M., Berezkin V. U., Korsakova N. V. et al. Iodine in soils and potatoes produced in private farms of Bryansk and Gomel regions located in the impact zone of the Chernobyl accident. *Pochvovedenie*. 2019; 10: 1234–42. (in Russian)
3. Yablonskaya I. V., Bortnovsky V. N. Ecological-hygienic characteristics of geo-landscape and iodine provision of the population of Gomel region. In: Kapitonovoj E. K., Kruchinskogo N. G., Sosnovskoj E. Ya., eds. *Aktual'nye problemy shchitovidnoj zhelezy* (Actual problems of thyroid gland): Materialy nauch.-prakt. konf. «Mezhdunarodnoe sotrudnichestvo v oblasti izucheniya patologii shchitovidnoj zheleza», g. Gomel', 25 noyab. 2005 g. Gomel; 2005: 178–83. (in Russian)
4. Romanov S. L., Chervan A. N., Korobova E. M. et al. Features of iodine deficiency in the territory of the Republic of Belarus. *Dokl Natl Acad Sci Belarus*. 2018; 62(6): 739–49. (in Russian)
5. Mokhort T. V., Kolomiets N. D., Petrenko S. V. et al. Evaluation of iodine sufficiency of Belarus population: 20 years of success. *Healthcare*. 2019; 9: 31–41. (in Russian)
6. Mokhort T. V., Kolomiets N. D., Petrenko S. V. et al. Dynamic monitoring of iodine sufficiency in Belarus: results and problems. *Probl Endocrinology*. 2018; 64(3): 170–9. (in Russian)
7. Methodical instructions for determination of iodine in food and blood by the rhodanide-nitrite method № 8-9702. Minsk; 1997. (in Russian)
8. Fedorenko E. V., Shulyakovskaya O. V., Vojtenko S. I. et al. Hygienic assessment of iodine content in food products in Republic of Belarus. In: Sychik S. I., chief ed. *Zdorov'e i okruzhayushchaya sreda* (Health and environment): Collection of scientific papers of the Scientific Practical Centre of Hygiene. Iss. 26. Minsk; 2016: 159–162. (in Russian)
9. Fedorenko E. V., Kolomiets N. D., Mokhort T. V. et al. On integration of the iodine deficiency elimination and salt reduction programs. *Probl Nutr*. 2022; 91(3): 53–63. (in Russian)

ISSN 2076-3778

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ, ЭПИДЕМИОЛОГИИ  
И ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ»

## **ЗДОРОВЬЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА**

### **Сборник научных трудов**

Выпуск 34

Гомель  
Редакция газеты «Гомельская праўда»  
2024