

*Н. Л. Бацукова, А. Л. Гулевич, Т. И. Борщенская, Н. В. Борушко*  
**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ НИТРАТНО-НИТРИТНОЙ ПРОБЛЕМЫ  
В ЗИМНИЙ ПЕРИОД**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
УО «Белорусский государственный университет»*

---

*Исследования, проведенные в научно-исследовательской лаборатории на кафедре общей гигиены Белорусского государственного медицинского университета показали, что содержание нитратов в продуктах растительного происхождения (томаты, огурцы, салат, капуста салатных сортов, петрушка), реализуемых через торгово-розничную сеть в городе Минске в декабре 2010 года в целом соответствует нормативным значениям, однако, обнаруженные отклонения свидетельствуют о необходимости постоянного контроля. Полученные данные важны в отношении оценки суммарной химической нагрузки на жителей Минской области с целью прогнозирования изменений в состоянии их здоровья.*

**Ключевые слова:** *содержание нитрат-ионов, растительные пищевые продукты, последствия воздействия нитратов и нитритов, снижение поступления нитратов в организм.*

***N. L. Batsukova, A. L. Gulevich, T. I. Borschenskaya, N. V. Borushko***  
***SOME ASPECTS OF THE WINTER SEASON'S NITRATE-NITRITE PROBLEM***

*The researches made in laboratory at the common hygiene department of Belarusian State Medical University showed that nitrate content in vegetables (tomatoes, cucumber, lettuce, salad cabbage, parsley) that were sold through retail chain in the Minsk region in December, 2010 in general correspond to the normative values. However, determined departures show that there must be constant control. Acquired data is important in assessment of the resultant chemical effect on the Minsk region citizens in order to predict changes their health changes.*

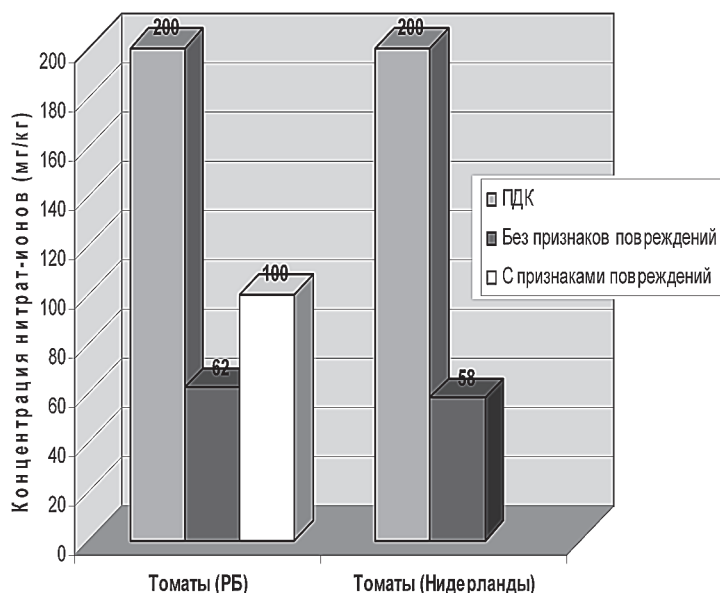
**Key words:** *Nitrate-ions content, vegetative food, consequences of the nitrate and nitrite influence, reduction of the nitrate entry to the organism*

---

**П**роблема поступления в организм солей азотной кислоты и их отрицательного влияния не теряет своей актуальности. Этому способствуют интенсификация сельскохозяйственного производства, повышение доли негосударственного сектора в пищевой и сельскохозяйственной промышленности, увеличение доходов населения. Важно, что в условиях сочетанного воздействия на организм радиационного и химического факторов порог токсического дей-

ствия нитрата натрия, одного из главных составляющих суммарной химической нагрузки, снижается наполовину [6].

Негативными последствиями воздействия нитратов и нитритов являются метгемоглобинемия, нарушение функции ферментативных систем, иммунного статуса, снижение устойчивости организма к воздействию канцерогенных, мутагенных и других факторов, отрицательное влияние на функцию центральной нервной, сердечно-сосудис-



**Рис. 1.** Содержание нитратов (мг/кг) в томатах

той, эндокринной систем, обмен веществ [7]. Нитраты поступают в организм, главным образом, с продуктами питания (в основном растительного происхождения) и водой. Нитриты образуются в организме человека из нитратов, а также поступают извне преимущественно с теми же источниками.

*Целью* нашего исследования явилось:

-Определение количества нитратов в растительных пищевых продуктах ионометрическим методом.

-Анализ содержания нитратов в продукции растениеводства, реализуемых через торговую розничную сеть в г. Минске в зимний период.

#### Материал и методы

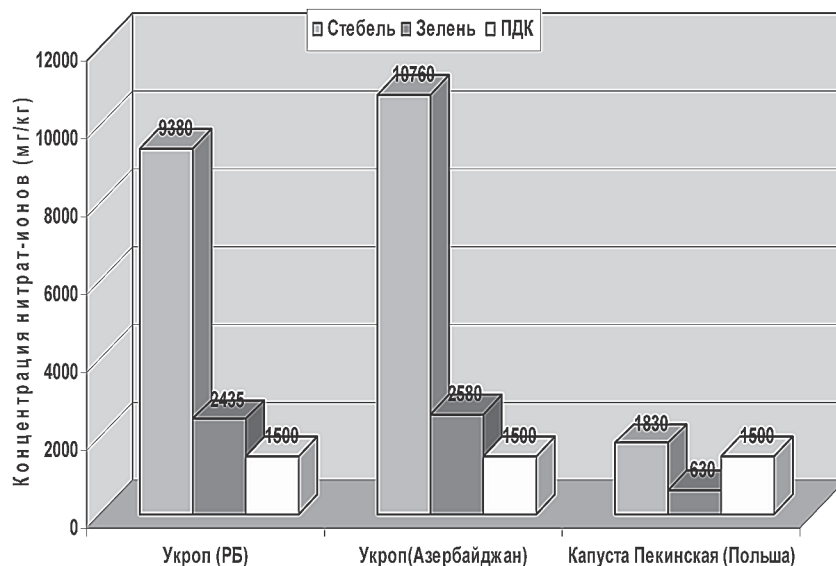
Сущность ионометрического метода состоит в извлечении нитратов из анализируемого материала раствором алюмокалиевых квасцов с последующим измерением их концентрации в полученной вытяжке с помощью ионоселективного электрода [2,5]. Метод непригоден, если содержание хлоридов в анализируемом материале более чем в 25 раз превышает содержание нитратов при их концентрации до 50 мг/кг и в 50 раз при более высоких концентрациях. Предел надежного определения нитратов в анализируемой пробе-30 мг/кг.

#### Результаты и обсуждение

В научно-исследовательской лаборатории на кафедре общей гигиены Белорусского государственного медицинского университета исследованы продукты растительного происхождения, реализуемые через торговую розничную сеть в городе Минске в декабре 2010 года. Растительная продукция выращена в условиях закрытого грунта в Республике Беларусь (Минская овощная фабрика, овощная фабрика в г.п. Смолевичи), Республике Азербайджан, Польской Республике, Нидерландах. Для сравнения исследована продукция, выращенная в условиях открытого грунта в частном секторе (Минский район).

Установлено, что в целом концентрация нитратов в растительной продукции закрытого грунта (томаты, огурцы, салат, капуста салатных сортов), независимо от страны – производителя, соответствует ПДК (Санитарные правила и нормы «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов», с изменениями и дополнениями, утвержденные МЗ РБ от 09.06.09 №63), в то время как кабачки, выращенные на обогащенных гумусом и общим азотом открытом грунте, концентрация нитратов превышает допустимые нормы в 3,5 раза (табл.1.).

Необходимо отметить влияние условий хранения пищевых продуктов растительного происхождения на содержание нитратов, так в томатах с признаками повреждений концентрация  $\text{NO}_3^-$  выше, чем в неповрежденных плодах (рис.1).



**Рис. 2.** Содержание нитратов (мг/кг) в укропе, капусте салатных сортов (Пекинской).

**Таблица 1. Результаты определения нитрат-ионов в растительных пищевых продуктах**

№	Наименование продукта	Страна-производитель	Концентрация $\text{NO}_3^-$ ионов в продуктах (мг/кг)	ПДК (мг/кг)
1.	Томаты	РБ	80	200
		Нидерланды	58	
2.	Огурцы	РБ	115	300
3.	Салат	РБ	1110	1500
4.	Капуста салатных сортов (Пекинская)	Польша	1230	1500
5.	Петрушка	РБ	250	1500
6.	Кабачок	РБ (частный сектор)	1385	400

Выявлено превышение содержания нитрат-ионов в уропе, выращенном в условиях закрытого грунта как в Республике Беларусь, так и в Республике Азербайджан (рис.2).

Сравнительная оценка содержания нитратов в различных частях растений (укропа, салата, капусты салатных сортов) показала, что накопление в стебле происходит значительно сильнее, чем в зелени (рис.2), что соответствует литературным данным [1].

Таким образом, содержание нитратов в исследованной растительной продукции реализуемой через торгово-розничную сеть в зимний период в целом соответствует нормативным значениям, однако, обнаруженные отклонения свидетельствуют о необходимости постоянного контроля. Полученные данные важны в отношении оценки суммарной химической нагрузки на жителей г.Минска с целью прогнозирования изменений в состоянии их здоровья.

Необходимо отметить, что соблюдение определенных рекомендаций по получению растительной продукции, приготовлению блюд из нее позволяет значительно снизить поступление нитратов и нитритов в организм. Так, на этапе ухода за посевами наиболее важно обеспечить растениям оптимальные условия освещенности, влажности, содержания микроэлементов (особенно молибдена и марганца) в почве, применять добавки, пролонгирующие действие азотных удобрений и не подкармливать растения ими позднее, чем за полтора месяца до уборки [1]. Необходимо помнить, что хранение загрязненных земель и поврежденных овощей приводит к быстрому проникновению бактерий внутрь и способствует образованию в них нитритов [1]. При приготовлении блюд необходимо учитывать следующие рекомендации: вымачивание и консервирование снижает содержание нитратов примерно наполовину; отваривание же считается одним из самых эффективных методов и приводит к снижению содержания нитратов на 93% [4]. В то же время применение интенсивных видов обработки (длительное вымачивание, отваривание измельченных овощей в большом объеме воды и т.д.), ведущих к максимальному снижению нитратов, нецелесообразно из-за значительных потерь био-

логических активных веществ: витаминов, макро-и микроэлементов, полифенолов и др. [4]. Рекомендуется готовить салаты непосредственно перед употреблением, по возможности добавлять в них растительное сырье, содержащее фитонциды (например, лук и чеснок) [1]. Показано, что удаление кожуры, стеблевой, корневой или сердцевинной части (в зависимости от сорта растения), содержащих более высокие уровни нитратов, приводит к снижению поступления их с этими продуктами на 19-49% [4]. Из микроэлементов, поступающих с пищей, защитное действие при интоксикации нитритом натрия оказывает селен, который примерно на 40% ингибирует процесс эндогенного образования N-нитрозаминов в желудке [3]. Аскорбиновая кислота и токоферол также тормозят процессы нитрирования в организме человека, а вот повторное разогревание пищи, содержащей нитраты и нитриты (супов, тушеной капусты), ведет к увеличению концентрации нитрозосоединений.

### Литература

1. Ермоленко, Г. Л. Нитраты: растения-человек / Г. Л. Ермоленко. МАЗАН, 1995. 27 с.
2. Никольский, Б. П. Ионоселективные электроды / Б. П. Никольский, Е. А. Матерова. Л.: Химия, 1980. 240 с.
3. Нитраты, нитриты и N-нитрозосоединения / Женева: Всемирная организация здравоохранения. Совместное издание программы ООН по окружающей среде и Всемирной организации здравоохранения, 1981.
4. Покровская, С. Ф. Пути снижения нитратов в овощах / С. Ф. Покровская. М.: Урожай, 1988. 138 с.
5. Рахманько, Е. М. Нижний предел обнаружения нитрат-селективного электрода / Е. М. Рахманько, А. Л. Гулевич, В. А. Ковалевич. ЭМА-2004: Всероссийская конференция по электрохимическим методам анализа с международным участием. УФА, 2004. С. 90 – 91.
6. Стожаров, А. Н. Экологическая медицина / А. Н. Стожаров. Минск: БГМУ, 2002. 198 с.
7. Шустов, С. Б. Химические основы экологии / С. Б. Шустов, Л. В. Шустова. М.: Просвещение, 1995. 247 с.

Поступила 22.03.2011 г.