

Н. Е. Язвинская, А. П. Головацкий
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ПРОДУКТАХ
ЕЖЕДНЕВНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ**

Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. А. Р. Аветисов
Кафедра радиационной медицины и экологии,
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

N. E. Yazvinskaya, A. P. Golovatsky
ESTIMATION OF NITRATE CONTENT IN DAILY CONSUMED PRODUCTS

Tutor: cand. of med. sciences, doc. A.R. Avetisov
Department of Radiation Medicine and Ecology,
Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. Проведённое нами исследование показало, что содержание нитратов в овощах в 11,28 раз выше, чем во фруктах. Кратность превышения ПДК в овощах достоверно выше, чем во фруктах. Следовательно, фрукты имеют более высокую безопасность в сравнении с овощами по показателю содержания нитратов.

Ключевые слова: фрукты, овощи, нитраты, ПДК, превышение.

Resume. Our study showed that the content of nitrates in vegetables is 11,28 times higher than in fruits. The multiplicity of excess MPC in vegetables is significantly higher than in fruits. According to these results, fruits have a higher safety in comparison with vegetables in terms of nitrate content.

Keywords: fruits, vegetables, nitrates, MPC, excess.

Актуальность. Нитраты являются одним из значимых критериев качества пищевых продуктов и воды. Избыток нитратов в пище приводит к снижению продуктивности труда, ухудшению самочувствия, а также к увеличению гепатотоксичности и рисков онкогенеза. Результаты работы могут быть использованы эпидемиологическими службами г. Минска, а также в клинических исследованиях.

Цель: проанализировать содержание нитратов в наиболее часто употребляемых продуктах растительного происхождения, доступных в г. Минске.

Задачи:

1. Определить содержание нитратов в продуктах растительного происхождения, доступных в г. Минске.
2. Проанализировать количественные показатели нитратов в пищевых продуктах.
3. Выявить наиболее безопасные по содержанию нитратов виды растительных продуктов, доступных в г. Минске.

Материал и методы. Определение нитратов в продуктах питания проводили ионометрическим методом с использованием мембранного электрода ЭМ-NO₃-07СР-100. Для дальнейшего сравнительного анализа образцов данные о ПДК нитратов получены из Постановления Министерства Здравоохранения Республики Беларусь от 21 июня 2013 г. N 52. Математическая обработка данных проводилась с помощью программы MS Excel, статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Statsoft Statistica 10. Также было проведено предварительное анкетирование с помощью онлайн-приложения “Google формы”.

Результаты и их обсуждение. 1. Отбор наиболее употребляемых фруктов и овощей для исследования был осуществлён с помощью анкетирования, в котором приняли участие 793 жителя г. Минска (рисунки 1,2).

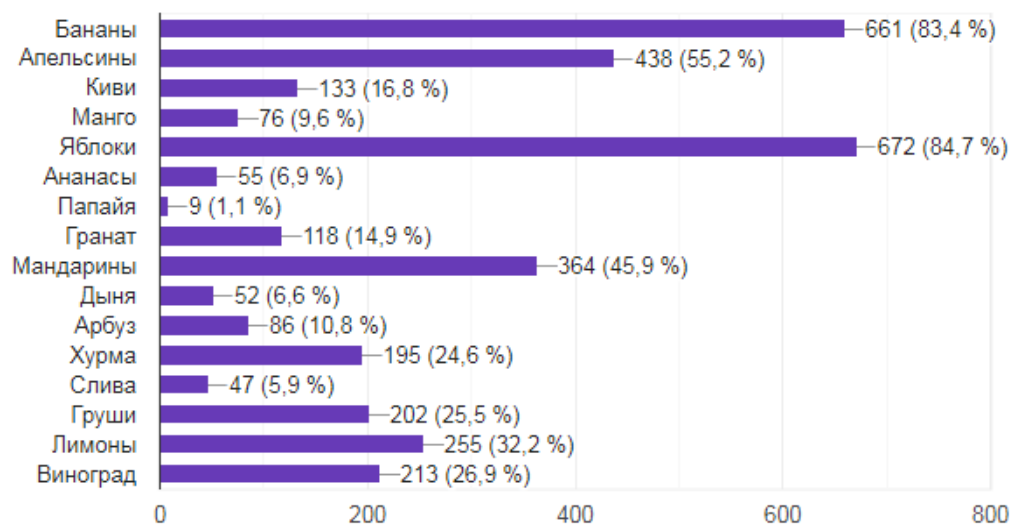


Рис. 1 – Наиболее часто употребляемые фрукты

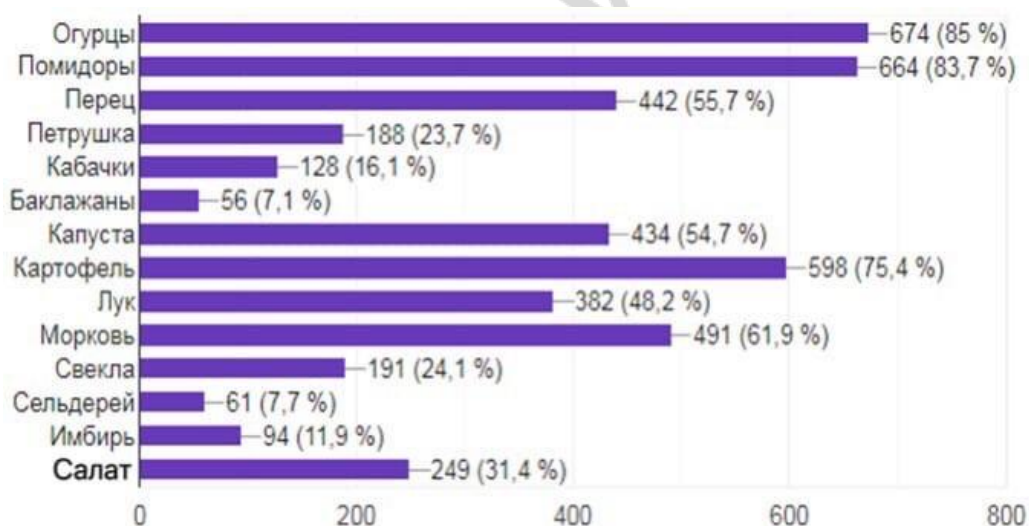


Рис. 2 – Наиболее часто употребляемые овощи

2. Распределение нитратов во фруктах и овощах было отличным от нормального, что указывает на необходимость использования методов непараметрической статистики (рисунок 3).

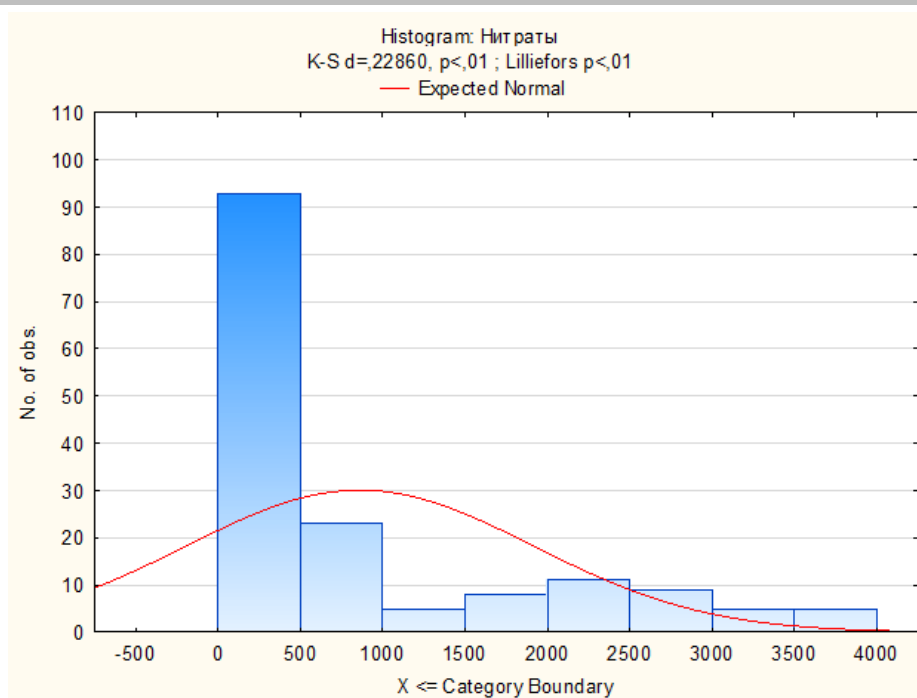


Рис. 3 – Гистограмма распределения измерений концентрации нитратов (мг/кг) в образцах фруктов и овощей

3. Описательная статистика показала, что медиана содержания нитратов в овощах в 11,28 раз больше, чем во фруктах, поэтому мы решили убедиться в статистической достоверности полученных различий (рисунок 4).

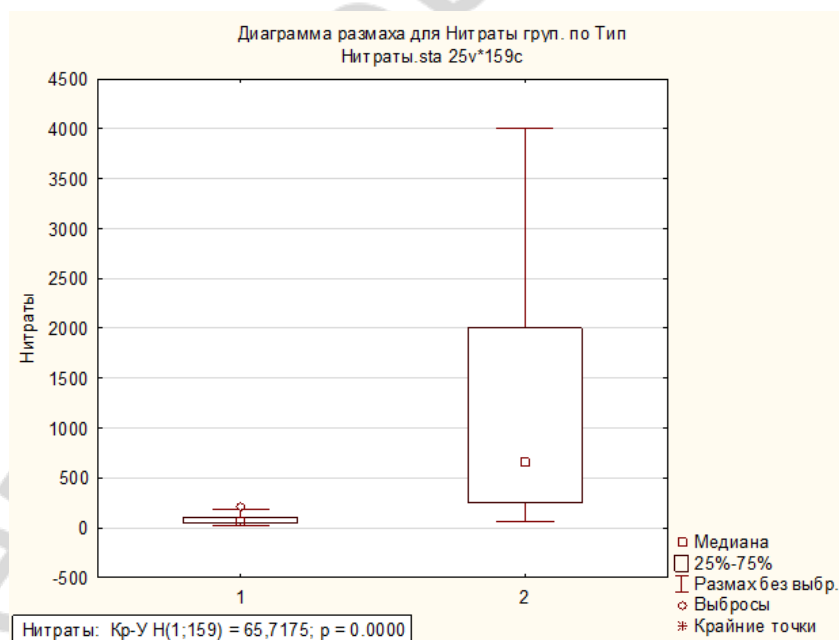


Рис. 4 – Графическое сравнение распределения содержания нитратов во фруктах и овощах (Box Plot)

4. Как видно, оба теста показывают наличие достоверных различий в уровнях нитратов во фруктах и овощах, $p < 0,01$ (таблицы 1,2).

Табл.1. Тест Колмогорова-Смирнова

Kolmogorov-Smirnov Test (Нитраты.sta) By variable Тип Marked tests are significant at p <,05000									
variable	Max Neg Differnc	Max Pos Differnc	p-value	Mean Group 1	Mean Group 2	Std.Dev. Group 1	Std.Dev. Group 2	Valid N Group 1	Valid N Group 2
Нитраты	-0,775000	0,00	p < .001	82,79487	1114,017	50,65683	1101,248	39	120

Табл.2. Тест Манна – Уитни (U – тест)

Mann-Whitney U Test (w/ continuity correction) (Нитраты.sta) By variable Тип Marked tests are significant at p <,05000										
variable	Rank Sum Group 1	Rank Sum Group 2	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N Group 1	Valid N Group 2	2*1sided exact p
Нитраты	1095,000	11625,00	315,0000	-8,10449	0,000000	-8,10463	0,000000	39	120	0,000000

5. Проведено сравнение распределения содержания нитратов во фруктах в зависимости от места их реализации. Однако, тщательное изучение состава продуктов и места их покупки показало, что в рыночной продукции отсутствовали бананы, в которых содержание нитратов в 3,33 раза превышает нормальное их содержание в сравнении с другими изученными фруктами, что вносит существенную ошибку в статистический анализ данных. Следовательно, данное сравнение оказалось недостаточно корректным и выявленная закономерность не может быть признана достоверной и значимой.

6

Аналогичные результаты получены при анализе содержания нитратов в овощах в зависимости от места их реализации. Изучив овощные продукты и места их покупки, было установлено, что в состав рыночной продукции входили овощи с относительно низким ПДК и реальным значением нитратов, что было вызвано, прежде всего, отсутствием в пробах свеклы и однолетних листовых культур, обладающих наибольшими цифрами как ПДК, так и результатов измерений. Следовательно, отличия между содержанием нитратов в овощах в зависимости от места их приобретения также нельзя считать достоверными.

На следующем этапе нами проанализирована кратность превышения ПДК во всех изученных образцах, а именно отношение измеренного значения нитратов к ПДК для данного продукта (рисунок 5).

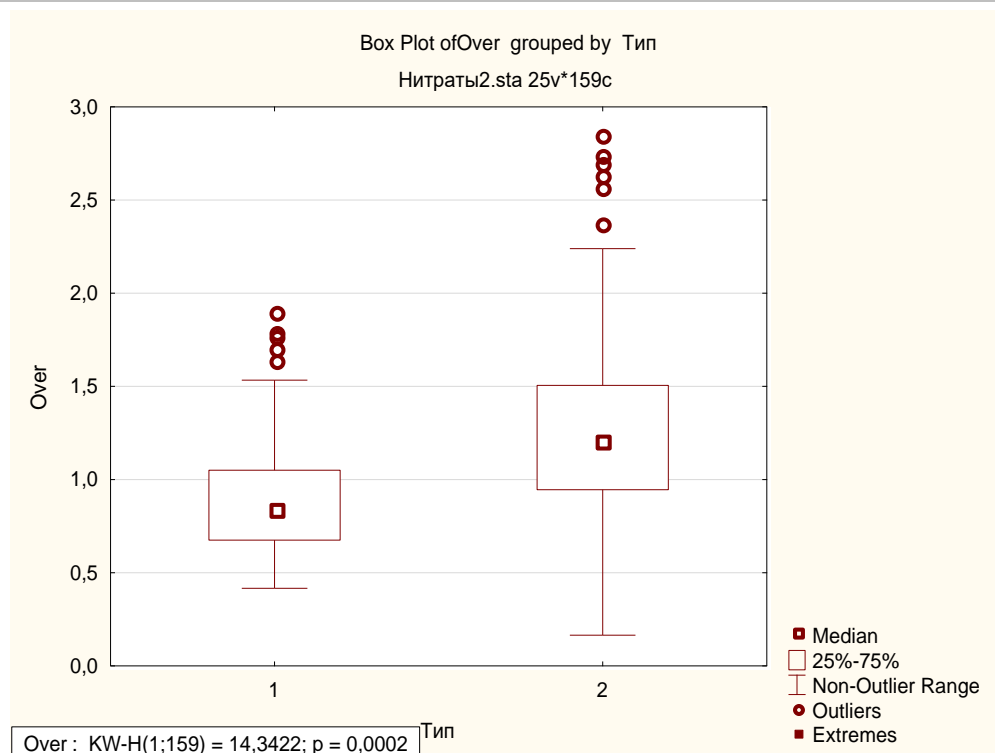


Рис.5 – Графическое сравнение распределения кратности превышения ПДК во фруктах(1) и овощах(2)

8. С помощью теста Манна – Уитни выявлено, что кратность превышения ПДК в изученных продуктах достоверна ($p < 0,01$) и существенно чаще наблюдается в овощной продукции (таблица 3).

Табл.3. Тест Манна – Уитни (U – тест)

Mann-Whitney U Test (w/ continuity correction) (Нитраты2.sta)										
By variable Тип										
Marked tests are significant at $p < .05000$										
variable	Rank Sum Group 1	Rank Sum Group 2	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N Group 1	Valid N Group 2	2*1sided exact p
Over	2174,000	10546,00	1394,000	-3,78503	0,000154	-3,78511	0,000154	39	120	0,000118

Выводы:

1 В результате исследования овощей и фруктов, купленных в г. Минске, установлено, что содержание нитратов в овощах в 11,28 раз выше, чем во фруктах.

2 Кратность превышения ПДК в овощах достоверно ($p < 0,01$) выше, чем во фруктах. При этом количество проб с превышением ПДК для фруктов составляет 25,64%, а для овощей 65,00% проб.

3 Таким образом, содержание нитратов во фруктах в абсолютном (мг/кг) и относительном выражении (в % превышения ПДК) ниже, что указывает на достоверно более высокую безопасность фруктов в сравнении с овощами по показателю содержания нитратов.

Литература

1. Методические указания по определению нитратов и нитритов в продукции растениеводства: приняты Министерством здравоохранения СССР и Госагропром СССР от 04.07.1989 г. № 5048. – Москва 1989г. // Собрание законодательства СССР.

2. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь “Об утверждении Санитарных норм и правил "Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам", Гигиенического норматива "Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов" и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства здравоохранения Республики Беларусь" от 21 июня 2013 г. № 52 // Собрание законодательства Республики Беларусь.

3. Постановление Министерства торговли Республики Беларусь, Министерства здравоохранения Республики Беларусь “Об утверждении и введении в действие методических указаний по лабораторному контролю качества продукции в общественном питании" от 21 апреля 2001 г. № 18/29 // Собрание законодательства Республики Беларусь.

4. Стожаров, А.Н. Медицинская экология: учеб. пособие / А.Н. Стожаров. – Минск: Выш.шк., 2007. – 368 с.

РЕПОЗИТОРИЙ БГМУ