

А. В. Обухова

A. V. Obukhova

DemetraStark@gmail.com

Г. В. Харина

G. V. Kharina

gvkharina32@yandex.ru

ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический университет», г. Екатеринбург
Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

ПРОБЛЕМА АККУМУЛЯЦИИ НИТРАТОВ В ОВОЩАХ И ФРУКТАХ

THE PROBLEM OF NITRATE ACCUMULATION IN FRUITS AND VEGETABLES

Аннотация. Рассмотрена проблема накопления нитратов в растениях. Приведены особенности аккумуляции нитратов в зависимости от различных факторов. Представлены результаты анализа овощей и фруктов, содержание в них нитратов. Установлено, что в большей части исследуемых овощей и фруктов содержание нитратов соответствует нормативным значениям. Указаны возможные причины превышения нитратов в некоторых исследуемых плодах. Даны рекомендации по снижению концентрации нитратов в продуктах.

Abstract. The problem of nitrates accumulation in plants is considered. The peculiarities of nitrates accumulation depending on various factors are given. The results of the analysis of vegetables and fruits and their nitrate content are presented. It has been established that in the greater part of the vegetables and fruits under study the content of nitrates corresponds to the normative values. The possible reasons for the excess of nitrates in some of the fruits under study are indicated. Recommendations are given to reduce the concentration of nitrates in the products.

Ключевые слова: овощи, фрукты, нитраты, аккумуляция, содержание.

Keywords: vegetables, fruits, nitrates, accumulation, concentration.

Введение. Все больше людей в современном мире склоняются к ведению здорового образа жизни: занимаются спортом, соблюдают правильное питание. Важнейшую роль в последнем играют овощи и фрукты, которые являются неотъемлемой частью как полноценных обедов, так и небольших перекусов. В среднем, человек ежедневно должен съедать 250 г картофеля, 400 г свежих овощей и, учитывая одно яблоко, 300 г свежих фруктов, восполняющих потребность в пищевых веществах: белков, жиров, углеводов, а также витаминов и минералов [5]. Однако в случаях неправильного выращивания продуктов, хранения и приготовления, их полезные свойства минимизируются или исчезают вовсе, и зачастую появляются различные токсины, в том числе, нитраты.

Нитраты – соли азотной кислоты с анионом (NO_3^-), необходимый элемент питания растений [3]. Нитраты могут образовываться в растениях в процессе роста, благодаря жизнедеятельности низших живых организмов – бактерий; накапливаться из свободного атмосферного азота после дождей и гроз, а также после использования азотных удобрений, например, селитры (KNO_3), используемой для обогащения почв азотом. Последний не успевает восполняться на полях из-за постоянной обработки земли от сорняков и частой смены урожая [4]. В процессе переработки клетками растений нитраты трансформируются в метаболиты – нитриты (соли азотистой кислоты NO_2^-), которые превращаются в аминокислоты, а в дальнейшем – в белки, обеспечивающие растения необходимым питанием, нормальным ростом, развитием, фотосинтезом. В малых дозах нитраты безвредны, однако при систематическом употреблении они накапливаются в организме и оказывают токсическое и канцерогенное воздействие.

Цель настоящей работы заключалась в оценке качества овощей и фруктов по содержанию в них нитратов.

Экспериментальная часть. Для анализа были отобраны часто употребляемые населением фрукты и овощи, поставляемые фирмами в торговую сеть «Пятерочка», города Екатеринбург, а также выращенные на участках СНТ «Аять», СНГ «Прогресс», деревни Мурзинка, а также участке в г. Богданович. Данное исследование проводилось на базе химической учебно-исследовательской лаборатории РГППУ. Исследование проводилось прибором SOEKS Ecovisor F4, откалиброванным по содержанию нитрат-ионов, концентрация которых в плодах и овощных определена независимым методом анализа (потенциометрическое определение нитрат-ионов по ГОСТ 2927095 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов»). Метод определения нитратов основан на измерении проводимости переменного высокочастотного тока в измеряемом продукте (методом ионометрии).

Результат экспресс-анализа выдается прибором в виде концентрации нитрат-ионов и сравнения полученного значения с ПДК нитратов в данном виде растений. Безопасным для взрослого человека является употребление 200-300 мг нитратов в сутки. Токсической дозой является употребление 600–700 мг нитратов в сутки.

Полученный результат является оценочным и не может заменить собой количественный химический анализ. Однако наличие Эковизора в доме является своеобразной мини-лабораторией, которая позволит отказаться от покупки овощей и фруктов подозрительного качества и в значительной степени обезопасить себя и близких, особенно детей.

Результаты и обсуждение.

В России нормы содержания нитратов в продуктах питания контролируются СанПиН 2.3.2.1078-01 [6], которое определяет допустимые уровни нитратов в пищевых продуктах, а также устанавливает порядок осуществления контроля за их содержанием.

В соответствии с постановлением, содержание нитратов в пищевых продуктах должно соответствовать следующим нормам:

- в овощах (за исключением листовых) – не более 700 мг/кг;
- в листовых овощах (шпинат, салат, щавель, руккола и др.) – не более 2000 мг/кг;
- в корнеплодах и картофеле – не более 1500 мг/кг;
- в фруктах и ягодах – не более 500 мг/кг.

Кроме того, в Российской Федерации действует Федеральный закон от 25 июля 1998 г. № 98-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» [7], который также устанавливает требования и контроль к содержанию нитратов в пищевых продуктах.

Нитраты аккумулируются в растениях под воздействием таких факторов, как теплые и влажные условия выращивания, нарушение режимов освещения, а также повреждение и неправильное хранение готовой продукции.

Способность к накоплению нитратов в растении зависит от их вида и сорта. Особенно сильно аккумулируются нитраты растениями семейства тыквенных, капустных. Наибольшее количество нитратов содержится в листовых овощах: петрушке, укропе, сельдерее; наименьшее – в томатах, баклажанах, чесноке, зеленом горошке, винограде, яблоках. Что касается зависимости аккумуляции от сорта, зимние сорта капусты, например, накапливают значительно меньше нитратов, чем летние.

В корнях, стеблях, черешках и жилках листьев содержится наибольшее количество нитратов. Например, наружные листья капусты содержат в 2 раза больше нитратов, чем внутренние. В жилке листа и кочерыжке капусты концентрация нитратов в 2–3 раза больше, чем в листовой части. У таких овощей, как кабачки и огурцы, содержание нитратов уменьшается от плодоножки к верхушке.

Опасность нитратов обусловлена, прежде всего, их канцерогенным и тератогенным воздействиями на организм человека за счет образующихся в биохимических процессах нитрозаминов и гидроксиламинов [2].

В табл. 1 приведены результаты анализа овощей и фруктов на содержание в них нитратов.

Таблица 1. Содержание нитратов в исследуемых продуктах.

№	Наименование	Страна производитель	Фирма поставщик	Содержание нитратов, мг/кг	ПДК, мг/кг
1	Баклажан	Россия	Магазин «Пятерочка» ООО «Агрокультура»	12	300

	Бьонсе		групп»		
2	Кабачок	Турция	Не указан	80	400
3	Капуста поздняя	Узбекистан	Не указан	<10	500
4	Картофель весовой	Египет	«Арвий (Рашен Венчур Инвестментс)»	207	250
5	Картофель красный	Россия	Не указан	143	250
6	Картофель немытый	Россия	ООО «Таврический овощевод»	191	250
7	Лук репчатый	Россия	Не указан	99	80
8	Морковь весовая	Кыргызстан	ИП Санжанов К.М.	41	250
9	Морковь немытая	Россия	Не указан	54	250
10	Редиска	Россия	Не указан	106	1500
11	Свекла	Россия	Не указан	<10	1400
12	Яблоко Red	Сербия	«Арвий (Рашен Венчур Инвестментс)»	60	60
13	Яблоко сезонное	Россия	Не указан	33	60
			СНТ «Аять»		
14	Кабачок	Россия	-	125	400
15	Редька «Дайкон»	Россия	-	112	1000
16	Редька черная	Россия	-	106	1000
17	Репа	Россия	-	38	1000
			СНГ «Прогресс»		
18	Картофель	Россия	-	189	250
19	Лук красный	Россия	-	63	80
20	Морковь	Россия	-	72	250
			Деревня Мурзинка		
21	Картофель	Россия	-	130	250
22	Огурец тепличный	Россия	-	124	400
			Г. Богданович		
23	Картофель	Россия	-	198	250

Результаты, представленные в табл. 1, свидетельствуют о том, что продукты прошли проверку на суточную норму потребления нитратов человеком. Исключение составили образцы № 7 и 12. Это может быть связано с тем, что репчатый лук растет непосредственно в земле, а значит, больше подвергается азотированию. В случае с яблоком red подозрения падают на использование удобрений для роста, так как сам плод был привлекательного товарного вида, больших размеров, но при этом абсолютно безвкусный.

Для снижения содержания нитратов в продуктах в домашних условиях необходимо тщательно вымыть или вымочить овощи/фрукты, удалять кожицу/верхние листья и сердцевину, не откладывать приготовление блюд на «потом», также рекомендуется использовать гриль или микроволновую печь для термической обработки.

В противном случае, под воздействием микрофлоры кишечника нитраты превращаются в нитриты. Нитриты, поступая в кровь, переводят гемоглобин в метгемоглобин, который не способен переносить кислород и углекислый газ, вследствие чего нарушается тканевое дыхание, возрастает содержание холестерина и молочной кислоты [1].

Выводы. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют об удовлетворительном качестве большей части исследуемых овощей и фруктов по содержанию в них нитратов. Обнаружено, что содержание нитратов в образцах репчатого лука и яблока red не соответствует нормативным значениям, что указывает на их неудовлетворительное качество. Очевидно, данное обстоятельство связано с превышением азотирования в почве регионов их произрастания. Продукция с повышенным содержанием нитратов перед употреблением должна пройти специальную обработку во избежание возникновения различных патологий.

Список литературы.

1. Rasolofonirina M., Ramaroson V., Ravelomanantsoa S. D. D. Assessment of Nitrate Occurrence in the Shallow Groundwater of Merimandroso Area, Analamanga Region, Madagascar Using Multivariate Analysis // American Journal of Water Resources. 2018. Vol. 6, iss. 1. С. 39–47. <https://doi.org/10.12691/ajwr-6-1-5>.
2. Коньшина Л. Г., Лежнин В. Л. Оценка качества питьевой воды и риска для здоровья населения // Гигиена и санитария. 2014. № 3. С. 5–10.
3. Нитрат // SLOVARonline. Научно-технический энциклопедический словарь. URL: <https://rus-scientific-technical.slovaronline.com/3077-НИТРАТ> (дата обращения: 14.05.2023).
4. Николаев В. Н. Польза и вред нитратов : авторское издание. Цивильск, 2010. 42 с.
5. Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания : Приказ Минздрава России от 19.08.2016 № 614 (ред. от 01.12.2020) // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_204200/ (дата обращения: 14.05.2023).
6. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293855/4293855259.htm> (дата обращения: 14.05.2023).
7. О качестве и безопасности пищевых продуктов : Федеральный закон от 25 июля 1998 г. № 98-ФЗ // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_25584/ (дата обращения: 14.05.2023).