

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ (ПОЛНАЯ) ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 1
ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА Е.И. СТЕРИНА

Региональная студенческая научно-практическая конференция
«Проектно-исследовательская деятельность студентов как основа развития их
творческого потенциала»

Исследовательский проект на тему:

**«АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ
В ОВОЩАХ И ФРУКТАХ Г.РОСЛАВЛЯ»**

Авторы проекта:
Учащаяся 8 «А» класса
Харитонова А.В.
научный руководитель
педагог доп.образования
канд.биол.наук
Чернега Любовь Николаевна,

г.Рославль 2015 г.

В настоящее время большое внимание уделяется вопросу здорового образа жизни и связанного с ним вопросу здорового питания человека. В условиях урбанизации городов снабжение населения свежими овощами и фруктами очень важно. Сейчас в любое время года на полках наших магазинов достаточно данной продукции. У потребителей часто возникают вопросы о качестве продуктов, привезённых издалека. Мы не всегда имеем возможность узнать, в каких условиях они выращены.

Проблема оценки загрязнённости продуктов питания химическими веществами имеет непосредственное отношение к здоровью населения. Содержание нитратов в продуктах питания стало одним из важных показателей их качества, прежде всего, благодаря развитию знаний о причинах онкологических заболеваний.

Нитраты – это соли азотной кислоты, содержащие анион NO_3^- [5]. Нитраты являются естественным компонентом почвы. Согласно статистике около 70% нитратов человек получает с овощами. Безнитратной растительной продукции не существует.

Сами по себе нитраты относительно малотоксичны, однако в организме человека, в результате биохимических реакций, они превращаются в нитриты. Нитриты, или соли азотистой кислоты, токсичнее нитратов в 450 раз.

Механизм токсического действия нитратов на организм заключается в их взаимодействии с гемоглобином крови. В результате окисления двухвалентного железа образуется метгемоглобин, который в отличие от гемоглобина не способен связывать и переносить кислород. Так, 1 мг нитрата может перевести в метгемоглобин около 2000 мг гемоглобина. Это приводит к развитию гипоксии – в крови человека резко уменьшается концентрация кислорода. Человек относительно легко переносит дозу в 150-200 мг нитратов в день. При попадании большего количества нитратов в организм может наблюдаться острое отравление. В наше время нередки случаи отравления дынями, арбузами и другими сельскохозяйственными продуктами с повышенным содержанием нитратов. Смертельная доза нитратов для человека составляет 8-15 г, допустимое суточное потребление - 5 мг/кг веса [2]. Наиболее часто отравление происходит при употреблении сельскохозяйственной продукции, содержащей повышенные концентрации нитратов.

Даже если продукт содержит в себе допустимую концентрацию нитратов, его неумеренное употребление может нанести вред организму. Зная концентрацию нитратов в продукте питания и количество продукта, употребленного в пищу в течение дня, можно рассчитать потребленное количество нитратов. Измерив концентрацию нитратов в продуктах питания, можно не только определить их пищевую пригодность, но и оценить допустимое количество потребления.

Содержание нитратов в растительной продукции в общем-то не бывает высоким, так как они являются промежуточной формой восстановления окисленных форм азота в аммиак. Нормы содержания нитратов в продуктах приведены в таблице 1. Однако при несоблюдении агротехнического режима выра-

щивания растительной продукции, нарушении норм внесения минеральных и органических удобрений в почву концентрация нитратов может превышать предельно установленные нормы в несколько раз, а тои в десятки раз [1].

Таблица №1

Предельно допустимые уровни содержания нитратов
в продуктах растительного происхождения
(СанПиН 42-123-4619-88)

| №п/п. | Продукт | Содержание, мг/кг |
|-------|---|----------------------|
| 1 | Картофель | 250 |
| 2 | Капуста белокочанная ранняя | 900 |
| 3 | Капуста бело-кочанная поздняя | 500 |
| 4 | Морковь ранняя | 400 |
| 5 | Морковь поздняя | 250 |
| 6 | Томаты | 150/300 |
| 7 | Огурцы | 150/400 |
| 8 | Свекла столовая | 1400 |
| 9 | Лук репчатый | 80 |
| 10 | Листовые овощи (салат, петрушка, укроп) | 2000 |
| 11 | Перец сладкий | 200 |
| 12 | Кабачки | 400 |
| 13 | Дыни | 90 |
| 14 | Арбузы | 60 |
| 15 | Виноград | 60 |
| 16 | Яблоки, груши | 60 |

Повышенная доза нитратов наблюдается в тех овощах, которые выросли в парниках и теплицах. Максимальное их содержание отмечено в листовых овощах и ранних корнеплодах. Это — зелень (салат, лук, укроп, петрушка), редис, огурцы, капуста, помидоры. Так, парниковая зелень отличается более высоким содержанием нитратов, что объясняется интенсивным удобрением почвы и недостаточным освещением.

Нитраты также накапливают морковь, свекла, арбузы, тыквы, кабачки, баклажаны, меньше — перец, поздние овощи. Следует отметить немаловажный факт: содержание нитритов в пищевых продуктах может возрасти по мере их хранения. Это связано с развитием микрофлоры, способной восстанавливать нитраты.

Научные исследования показывают, что большая часть нитратов находится в «сосудах» растений, по которым питательные элементы поступают из грунта в стебель, листья и плоды. Самые опасные части растений при этом - основание плода и черенки листьев [1].

На 100% избавиться от нитратов в овощах и фруктах, во-первых, не получится, во-вторых, не стоит. Вместе с нитратами уйдут или погибнут и все полезные микроэлементы и витамины.

Уменьшению нитратов в продуктах питания способствуют следующие приемы:

- предварительная обработка - обязательное мытье и чистка - снизит количество нитратов в овощах на 10-15% (можно мыть содовым раствором);
- длительное (в течение двух часов) вымачивание в воде (из листьев петрушки, укропа, салата вымывается 15-20% нитратов);
- процесс отваривания (картофель теряет при варке до 80% нитратов, морковь и капуста - до 70%, свекла - до 40%).

Скорость всасывания и преобразования нитратов сильно зависит от температуры и времени суток. Меньше всего их утром и вечером, особенно в жаркие дни, больше – в прохладную погоду.

Бороться с нитратами также помогут витамины А, С и Е. Ими богаты цитрусовые, квашеная капуста, яблоки, бананы.

А вот сушка, приготовление соков и пюре, наоборот, повышают концентрацию нитратов.

С 60-х гг. XX в. начались обширные испытания, направленные на грамотное применение как минеральных, так и органических удобрений. Эти исследования показали, что даже полная замена минеральных удобрений органическими не решает проблемы производства экологически чистой продукции [3].

Существует несколько методов определения нитратов в овощах и фруктах в домашних условиях [4].

Во-первых, это метод визуальной оценки. Овощи с очень большим содержанием нитратов имеют, как правило, неестественный вкус, внешне очень привлекательны и имеют длительный срок хранения.

Ко второму методу более точного определения нитратов можно отнести определение нитратов с помощью индикаторной бумаги. Сущность метода состоит в визуальной оценке окрашенных соединений, образующихся при взаимодействии нитратов с реагентами, нанесенными на бумагу.

Полуколичественный метод нитратов с использованием дифениламина. Сущность метода состоит в визуальной оценке окрашенных соединений, образующихся при взаимодействии нитратов с дифениламином. При этом бледно-голубая окраска свидетельствует о низком содержании нитратов в растении, синяя - о среднем содержании, а темно-фиолетовая – о высоком.

И четвертый, более точный ионометрический метод используется для серийных (массовых) анализов свежей продукции растениеводства с использованием приборов – нитратометров.

Нами для исследований были выбраны визуальный метод и определение нитратов с помощью индикаторной бумаги. Исследование проводилось в лабораторных условиях в январе 2015 года. Для анализа использовались овощи и фрукты, приобретенные в торговых точках г. Рославля.

Целью нашего исследования явилась оценка качества овощей и фруктов, предлагаемых к продаже в крупных сетевых торговых точках города по содержанию в них нитратов, а также формирование навыков рационального потребления продуктов на основе сведений о содержании в них нитратов.

В ходе работы нами решались следующие задачи:

- 1) Проведение экспресс-анализа овощей и фруктов на содержание в них нитратов.
- 2) Сравнение содержания нитратов в разных продуктах.
- 3) Определение динамики содержания нитратов после обработки продуктов.

В процессе исследования был проведён лабораторный эксперимент с использованием тест-системы «Нитрат-тест». Образцами для тестирования послужили овощи (огурцы, помидоры, капуста, морковь, листовая петрушка), фрукты (яблоки, груши, бананы).

Фрукты и овощи были подвержены предварительной обработке. Отбирали по внешним признакам наиболее качественные образцы. Объекты нарезались кусочками, чтобы выступил сок. Образцы укладывались на предметные стёкла.

Далее использовались полоски тест-системы «Нитрат-тест». Отрезанный участок полоски смачивался выделившимся соком в течении 3-5 сек (время, указанное в инструкции к тест-системе). Через 3 мин проводилось сравнение рабочего участка с контрольной шкалой и определялось содержание нитратов по степени окраски полоски.

В процессе проведённой работы и наблюдений были получены результаты, представленные в таблице 2.

Полученные результаты показывают, что во всех исследованных продуктах содержатся нитраты, но их содержание в овощах и фруктах находится в пределах допустимой нормы. Наименьшее количество нитратов содержится в яблоках, грушах, помидорах, огурцах. В зелени (петрушка) содержание нитратов гораздо выше, что подтверждает имеющиеся в литературе данные.

По данным многочисленных исследований известно, что значительного снижения концентрации нитратов в растительной продукции можно достигнуть, предварительно обработав соответствующим образом овощи.

Для подтверждения этих сведений мы провели определение содержания нитратов в двух образцах картофеля и двух образцах петрушки. Образец № 1 - кусочки картофеля до обработки. Образец № 2 – кусочки того же картофеля, предварительно замоченного на 1 час в теплой воде. В результате мы наблюдали более высокую концентрацию нитратов в образце № 1 по сравнению с картофелем, пройденным обработку. Петрушку также подвергли вымачиванию в воде на 1 час. Результаты оказались аналогичными как и по картофелю. В образце петрушки № 2 концентрация нитратов оказалась значительно меньше, чем в образце петрушки, не подвергнутому никакой предварительной обработке.

Таблица 2.

Фактическое содержание нитратов в исследуемой
растительной продукции

| Наименование продукта | Внешний вид | Предельно допустимое содержание нитратов, мг/кг | Фактическое содержание нитратов, мг/кг |
|-----------------------|--|---|--|
| Петрушка | Цвет зеленый, слегка желтоватый оттенок. | 2000 | 1000-2000 |
| Груша | Без пятен и гнили, цвет естественный. | 60 | 0-10 |
| Яблоко молдавское | Цвет красный, глянцевого вида | 60 | 0-10 |
| Банан | Слегка потемневший, без гнили. | 200 | 50 |
| Помидор | Цвет красный, без пятен и гнили. | 300 | 10-50 |
| Огурец | Желтоватый, слегка повядавший. | 400 | 10 |
| Морковь | Суховатая, без гнили, естественный цвет. | 250 | 50 |
| Капуста белокочанная | Зеленый цвет, немного дряблые листья. | 500 | 10-50 |

Таким образом, на основании проведенных исследований мы сделали следующие выводы:

- содержание нитратов во всех образцах растительного материала не превышает ПДК, что свидетельствует о безопасности растительной продукции, поступающей на прилавки торговых точек города Рославля.
- нитратов больше содержится в зелёных культурах, полученных в тепличных условиях (петрушка). Содержание нитратов в данной культуре находится около верхней границы нормы.
- из плодовых культур больше всего нитратов содержится в бананах.
- предварительная обработка овощей в виде замачивания в теплой воде на 1 час значительно снижает содержание нитратов.

Можно сделать вывод, что исследуемые нами продукты можно употреблять без вреда для здоровья, но те, в которых содержание нитратов на предельной границе, нужно употреблять в ограниченном количестве.

Таким образом, с точки зрения содержания нитратов, овощи и фрукты, предлагаемые основными торговыми точками г. Рославля и исследованные нами, можно считать безопасными. В то же время, нужно понимать, что каждая новая партия продукции может отличаться по данному показателю.

Тем, кто стремится уменьшить вредное воздействие на организм содержащихся в овощах нитратов, можно посоветовать тщательнее мыть овощи, срезать стеблевые части, кожицу, где нитраты скапливаются в большем количестве.

Список использованных источников

1. Биоиндикация состояния атмосферной среды городов // Экологические аспекты городских систем. Мн.: Наука и техника, 1984.- С.96-109.
2. В.М. Позняковский. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза пищевых продуктов: Учебник. 3-е изд., испр.и доп. – Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2002. – С 25-67.
3. Справочник по овощеводству / Под ред. В.Г. Трушечкина. – М.: Колос, - 2004. – С.13-27.
4. Экологический мониторинг: Учебно-метод.пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой. М.; Академический Проспект, 2995.- С. 45-206.