

**ГБУ ДО «Центр Интеллект»
МБОУ «СОШ №8 г. Выборга»**

Исследовательская работа на тему:

**«СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В ОВОЩАХ, ФРУКТАХ И ЗЕЛЕНИ, ИХ
ВЛИЯНИЕ, РАЗРАБОТКА РАСТВОРА ПО УМЕНЬШЕНИЮ
КОЛИЧЕСТВА СОДЕРЖАЩЕГОСЯ»**

Автор: Великая Анастасия Александровна

Учащаяся 9А класса

МБОУ «СОШ № 8 г. Выборга»

Руководители:

Семенова Ирина Юрьевна

учитель биологии

МБОУ «СОШ №8 г. Выборга»,

Семенова Татьяна Александровна
преподаватель ГБУ ДО «Центр Интеллект»

п. Лисий нос

Г. Выборг

2022 г.

Содержание

Введение	
Глава 1. Теоретическая часть.....	5
1.1. Нитраты и нитриты что это?.....	5
1.2. Природные источники нитратов.....	5
1.3. Симптомы отравления.....	6
Глава 2. Практическая часть.	7
2.1. Определение на наличие нитратов.....	7
2.2. Создание растворов по уменьшению количества нитратов.....	8
Выводы.....	10
Заключение.....	11
Литература	
Приложения	

Введение

Нитраты с химической стороны являются солями азотной кислоты, то есть естественным компонентом для живых организмов. Тем более для растений они служат ключевым элементом питания. А значит содержание нитратов в овощах и фруктах в малой концентрации – норма. С 1950-х годов ученые начали изучение по воздействию нитратов на жизнь человека.

Особенно опасным считаются нитриты, образовавшиеся от большого количества нитратов в теле человека. Превращение нитратов в нитриты происходит уже непосредственно в организме человека за счет деятельности микроорганизмов, которые обитают в толстом кишечнике и других отделах пищеварительного тракта, особенно у людей с пониженной кислотностью желудка.

При взаимодействии с гемоглобином нитриты образуют метгемоглобин – бескислородное соединение. В крови здорового человека содержится не более 2% метгемоглобина, однако при частом употреблении нитратосодержащей пищи это количество постепенно повышается до 30% и выше, вызывая кислородное голодание и нанося серьезный ущерб всему организму, вызывая такое заболевание как метгемоглобинемия.

Специалисты России считают нормой не более 3,7 мг нитратов на 1 кг массы человеческого тела. Поэтому я поставила **цель проекта**: исследовать количество содержания нитратов в овощах и фруктах, находящихся в продуктовых магазинах и найти способ уменьшения количества попадания нитратов в организм человека. И для этого я выдвинула **задачи** для успешного проведения работы:

1. Изучить литературу о нитратах и нитритах.
2. Выбрать продукты с самым большим содержанием нитратов.
3. Исследовать овощи и фрукты.
4. Найти способ для уменьшения количества азотных солей.
5. Разработать раствор для уменьшения нитратов.

Объекты исследования: листья капусты, кочерыжка от капусты, помидоры, виноград, сливы.

Методы исследования:

1. Теоретический (изучение и анализ литературы, постановка целей и задач).
2. Экспериментальный (проведение анализа овощей и фруктов, разработка раствора для уменьшения количество нитратов)
3. Эмпирический (наблюдения, описания и объяснения результатов исследований)

Глава 1. Теоретическая часть

1.1 Нитраты что это?

Нитраты – соли, которые широко используются в сельском хозяйстве, чтобы увеличить срок годности продуктов. Также их добавляют, дабы помешать росту опасных микроорганизмов, в особенности анаэробная грамположительная бактерия рода клостридий (*Clostridium botulinum*), ответственной за опасный для жизни ботулизм. Эти соли также добавляют в мясо, чтобы сохранить его красный цвет и вкус.

Но не стоит забывать, что в натуральном виде нитраты есть и в овощах, причём самая высокая концентрация – в листовых овощах, а именно в укропе и петрушке (2000 мг/кг), а также есть и во фруктах, но уже меньше. Там самая высокая концентрация присутствует в дыни (700-1400 мг/кг), к тому же промежутку относятся и ягоды.

Ещё нитраты также могут попасть в пищевую цепь из-за того, что попадают в воду. Потому что при использовании в сельском хозяйстве и животноводстве, они попадают в сточные воды.

Формула нитрата – NO_3

Формула нитрита – NO_2

1.2 Природные источники нитратов

Как уже и писалось ранее, во всём живом присутствуют нитраты, но в небольших количествах, обуславливая круговорот азота в природе. В повышенной концентрации они содержатся в почве, как следствие интенсификации производства (внесение удобрений, отходов, переработки сырья животного происхождения и т. д.). Из почвы они попадают в воду и растения. В регионах с развитой промышленностью, из-за выбросов в атмосферу вместе с отработанными газами кислородсодержащих соединений азота, нитраты накапливаются и в дождевой воде. Наибольшее количество (свыше 200 мг/л) нитратов находится в бытовых стоках и в стоках животноводческих комплексов. Существенному повышению количества

нитратов в природных водах способствуют азотные удобрения. В естественных (природных) условиях количество их не превышает 9 мг/л. Грунтовые воды содержат, как правило, меньше нитратов, чем поверхностные, поскольку почва служит своего рода «фильтром» по пути передвижения нитратного азота. Чем глубже залегают грунтовые воды, тем меньше содержится в них нитратов.

1.3 Симптомы отравления нитратами

Но как же понять, что случился передозировка нитратов? Симптомы могут появиться не сразу, всё зависит от того, насколько организм чувствителен, от возраста и веса, а также количества съеденных нитратов.

Особый признак отравления – плотная и увеличенная печень. Его может определить терапевт или врач скорой помощи. Также есть симптомы такие как:

1. Тошнота, рвота и понос
2. Уменьшение пульса
3. Нескоординированность, слабость

В худшем случае – потеря сознания или даже впадение в кому.

Глава 2. Практическая часть.

2.1. Определение на наличие нитратов.

Для определения наличия нитратов, я использовала метод по Гофферу. Так как именно он является самым чувствительным к азотной кислоте (NO_2), которая и есть нитраты.

Я взяла 1 мл дифениламина ($(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$) и добавила его в пробирку, туда же я влила 5 мл концентрированную серную кислоту (H_2SO_4).

Я решила взять, для определения нитратов, одни из самых распространенных овощей, фруктов и зелени, в которых больше всего накапливается азота: верхние листья капусты, капустная кочерыжка, сливы, виноград, петрушку и укроп.

Для того чтобы исследовать образцы мне нужно было сделать раствор, полученный при помощи ступки и пестика, а также для некоторых образцов использовала блендер, затем я выжила через марлю в чашки Петри пробы и получила растворы (Фото 1-5). Все свои исследования я записала в таблицу 2.

Таблица 1. Наличие нитратов.

Окраска	Значение
Отсутствие окраса	Более 0,001 мг/л
Светло-голубой окрас	Более 1 мг/л
Тёмно-синий окрас	Более 100 мг/л

Таблица 2. Определение нитратов.

Объект	Препарат	Результат
Лист капусты	$(C_6H_5)_2NH + H_2SO_4$	Тёмно-синий окрас
Капустная кочерыжка	$(C_6H_5)_2NH + H_2SO_4$	Тёмно-синий окрас
Помидор	$(C_6H_5)_2NH + H_2SO_4$	Отсутствие окраса
Слива	$(C_6H_5)_2NH + H_2SO_4$	Отсутствие окраса
Виноград	$(C_6H_5)_2NH + H_2SO_4$	Отсутствие окраса
Петрушка	$(C_6H_5)_2NH + H_2SO_4$	Чернильный окрас
Укроп	$(C_6H_5)_2NH + H_2SO_4$	Чернильный окрас

После проведения опыта, я отобрала самые нитратные, то есть листья капусты, капустную кочерыжку, петрушку и укроп.

2.2. Создание растворов по уменьшению количества нитратов.

Итак, для того, чтобы приступить к созданию растворов, нужно выбрать основу и компоненты. Прочитав лечение от отравления нитратами, я узнала, что витамин С или же аскорбиновая кислота помогает вывести их из организма.

Также витамины А и Е, но так как они жирорастворимые их невозможно растворить в воде и использовать, как компонент.

И последний компонент – дисульфит калия ($(K_2S_2O_5)$, метабисульфит калия, а также его ещё называют Е224) - неорганическое соединение, соль калия и дисернистой кислоты с формулой, бесцветные кристаллы, растворяются в воде. Их используют в качестве консерванта и антиоксиданта при обработке вин, для сохранения надлежащего цвета и вкуса, в пивоваренной промышленности, как стабилизатор, останавливая процессы брожения. Кроме того, Е224 применяется при обработке сухих фруктов, а также в некоторых видах кондитерских изделий.

Выбрав самые подходящие компоненты, я приступила к созданию растворов, решив делать всё 1:3, отмеряя от пяти минут и по необходимости добавлять. А затем, проверив это вновь при помощи раствора дифениламина и

серной кислоты, сделать выбор. Все свои результаты я записала в таблицы 3 и 4.

Таблица 3. Создание растворов с компонентом витамина С и проверка на нитраты.

Объект	5 минут	10 минут	15 минут	30 минут
Листья капусты	Тёмно-синий	Тёмно-синий	Голубой	-
Капустная кочерыжка	Тёмно-синий	Тёмно-синий	Тёмно-синий	Тёмно-синий
Петрушка	Чернильный	Тёмно-синий	Тёмно-синий	-
Укроп	Чернильный	Тёмно-синий	Тёмно-синий	-

Так как раствор в пропорции 1:3 не подходит к петрушке и укропу. Я взяла 1:2 и через 5 минут после исследования результат показал, что из *тёмно-синего* → *голубой*.

Использовать дисульфит калия я не буду для всех, а лишь только для кочерыжки капусты, так как злоупотреблять этим веществом не стоит, а также у меня нет такой цели, чтобы искоренить нитраты. Поэтому, я создала раствор, смешав в пропорции 1:3 (750 мл тёплой воды из под крана и 0,25 мг E224).

Выводы

Результаты, в ходе проведенной работы, позволяют сделать следующие выводы:

1. Нитраты – неотъемлемая часть овощей, фруктов и зелени, но лишь в определённых количествах. Передозировка будет вести за собой последствия от отравления до летального исхода.

2. Самое большое содержание нитратов в зелени, в первых листьях капусты и в кочерыжке (более 100 мг/л). При помощи раствора дифениламина и серной кислоты можно уверенно определить присутствуют нитраты, и в каких областях значений.

3. Изначально для создания раствора были выбраны компоненты: витамин С (Аскорбиновая кислота), витамин А и Е и дисульфит калия. Но так как витамин А и Е жирорастворимые, то они не подходят для приготовления. Однако, их можно просто употреблять, как добавку (например, оливковое, кунжутное и льняное масло). Основание будет являться водой.

4. В результате созданий растворов, вышли две пропорции для витамина С – 1:2 и 1:3. Для зелени пропорция 1:3 не подошла после выдержки 15 минут в растворе, поэтому была взята большая пропорция, и через 5 минут показал уменьшенный результат. А для листьев пропорция 1:3 прекрасно подошла, и через 15 минут также показал результат. Однако, дисульфит калия я использовала только для кочерыжки по двум причинам. Первая: не было необходимости проводить для остальных, так как задача моего проекта – уменьшить, а не нейтрализовать, а витамин С прекрасно с ней справился. И вторая основная причина – нужно быть очень осторожным в изготовление раствора, так как при передозировке Е224 могут выйти серьёзные заболевания, я использовала весы до десятитысячных, а у многих людей их попросту нет, да и в таких маленьких количествах они не продаются, а самая маленькая упаковка содержит килограмм.

Заключение

В процессе ознакомления с научной литературой я выяснила, что бывает не только отравление нитратами при их большом превышении максимально допустимых норм в продуктах, но и различные расстройства и заболевания из-за частого их употребления с растительной пищей даже в небольших количествах. Разные овощи и фрукты накапливают нитраты в зависимости от времени сбора и от условий выращивания. В разных частях плода, корнеплода, клубней или как у капусты недоразвившейся почки, количество нитратов разное. Как выяснилось, в овощах и зелени тепличного происхождения наибольшее количество нитратов из-за совокупности экологических факторов. Куда же смотрят службы экологического надзора? Почему продукция такого качества беспрепятственно продаётся в сети магазинов?

На основании полученных результатов я приготовила небольшую памятку по уменьшению нитратов и обеспечить себе безопасность:

1. Термическая обработка снижает на 10%;
2. Промывание овощей и фруктов снижает на 10%;
3. Механическая очистка на 20%;
4. Замачивание в витамине С на 15-20 минут в зависимости от овоща или зелени;
5. Употребление витамина А и Е.

Литература

1. Бандман, А. Л. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V - VIII групп: справочник /А. Л. Бадман, Н. В. Волкова и др.; под ред. В. А. Филова и др. – Л. : Химия, 1989. – 592 с.
2. Габович, Р. Д. Гигиенические основы охраны продуктов питания от вредных химических веществ / Р. Д. Габович, Л. С. Припутина. – Киев : Здоровье, 1987. – 248 с.
3. Газета «Химия» и сайт для учителя «Я иду на урок химии». Нитраты и нитриты: методика определения в сельскохозяйственной продукции. Режим доступа: <http://him.1september.ru/2004/28/10.htm>
4. Дмитриева, Л. В. Как снизить содержание нитратов в продукции / Л. В. Дмитриева, С. О. Макарова/ Картофель и овощи. 1990. – № 1. – С. 24 – 28.
5. Дорофеева, Т. И. Эти двуликие нитраты/ Т. И. Дорофеева Химия в школе, 2002. – № 5. – 45с.
6. Здоровье от А до Я Медицинский портал «EUROLAB» Режим доступа: <http://www.eurolab.ua/encyclopedia/301/5296/>
7. Зеленая Россия – портал, посвященный живой природе (Электронный ресурс). Режим доступа: http://www.greenrussia.ru/stroim_dachu.php?url=m_vpite
8. Знайтовар.ru Товароведение разложи всё по полочкам. Информационный центр (Электронный ресурс) Режим доступа: <http://www.znaytovar.ru>
9. Волкова, Н. В. Гигиенические значения нитратов и нитритов в плане отдаленных последствий их действия на организм / Н. В. Волкова Вильнюс. : 1990. – 252 с.
10. Мельниченко Г. Ф. Выращивание экологически чистой овощной продукции: томаты, перец, баклажаны/ Г. Ф. Мельниченко, В. Ф. Кирсанова, Н. П. Биткова. Благовещенск: 1993. – 62 с.
11. Назарова Т. С. Использование учебного оборудования на практических занятиях по химии/ Т. С. Назарова, В. Н. Лаврова, В. Н. Лавров. ВЛА-ДОС 2000. – 96 с.

- 12.Нитраты с дачного участка (Электронный ресурс): еженедельная га-зета «Садовод». – Санкт-Петербург, ООО «Издатель». Режим доступа: <http://www.sadovod.spb.ru>
- 13.Нитраты, нитриты и пути снижения их содержания в овощах (Электронный ресурс). Газета - Издательский дом Первое сентября. Режим доступа: http://him.1september.ru/2001/31/no31_01.htm
14. Опополь Н. И. Нитраты: гигиенические аспекты проблемы/ Н.И. Опополь, Е. В. Добрянская. Кишинев, 1986. – 115 с.
- 15.Покровская С. Ф. Пути снижения содержания нитратов в овощах/ С. Ф. Покровская М., 1988. – 60 с.
- 16.Рычков, А. Л. Нитратная кухня/ А. Л. Рычков Химия и жизнь, 1989. – № 7. – С. 34 – 35.
- 17.Соколов, О. А Нитраты под строгий контроль/ О. А. Соколов Наука и жизнь : ежемесячный научно-популярный журнал, 1988. – № 3. – С. 6 – 8.
- 18.Харьковская, Н. Л., Ляшенко, Л. Ф., Баранова, Н. В. «Осторожно – нитраты!»/ Химия в школе. М., 1998. – № 1. – С. 53 – 56.

Приложение

Фото 1. Приготовление раствора капустной кочерыжки.



Фото 2. Приготовление раствора листа капусты.

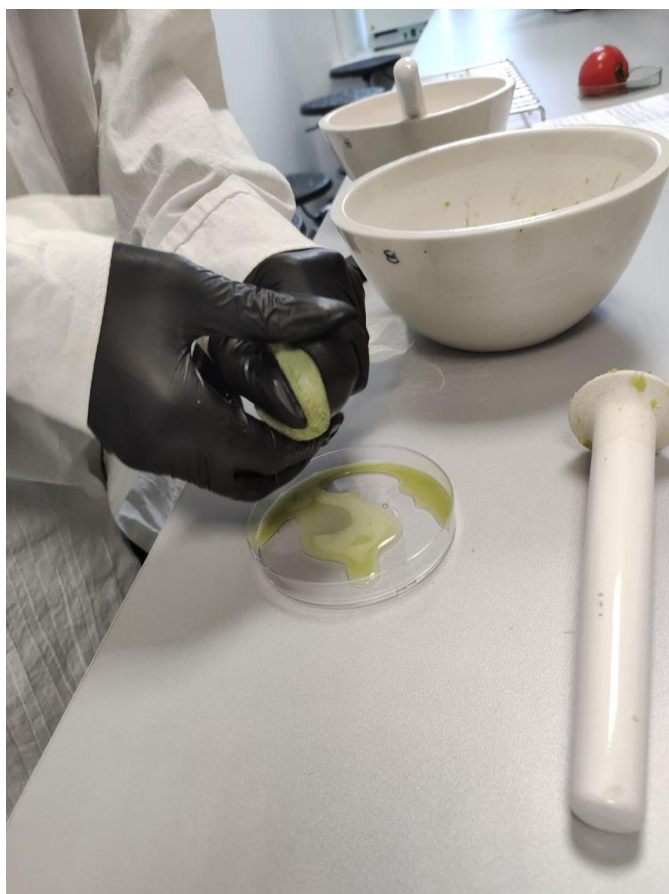


Фото 3. Готовые растворы.



Фото 4-5. Определение нитратов.



Фото 6. Подготовка к проверке растворов.



Фото 7-9. Проведение проверки после растворов.

