

# Научно-исследовательская работа по биологии на тему "Определение содержания нитратов в овощах и фруктах"

---

Куманёва•Елена 9«б»

МБОУ СОШ №3

Научный руководитель: Таранова Елена Анатольевна



- Цель моей работы: определение содержания нитратов в овощах и фруктах .
- Задачи работы:
  - изучить литературу о нитратах и нитритах;
  - овладеть методикой их определения;
- Методы работы: эксперимент, наблюдение, сопоставление, анализ.
- Предмет изучения: фрукты, овощи.
- Объект изучения: содержание нитратов в этих продуктах питания.
- Гипотеза: **Кол-во** нитратов в продуктах будет превышать допустимую норму.



# Содержание

I.	<u>Введение.....</u>	<u>5</u>
II.	<u>Общая характеристика нитратов.....</u>	<u>6</u>
	<u>2.1 Нитраты.....</u>	<u>7</u>
	<u>2.2 Нитраты в продуктах питания.....</u>	<u>9</u>
	<u>2.3 Влияние нитратов на организм человека.....</u>	<u>12</u>
	<u>2.4 Пути попадания нитратов в организм человека.....</u>	<u>15</u>
	<u>2.5 Допустимые нормы нитратов для человека.....</u>	<u>17</u>
I.	<u>Экспериментальная часть.....</u>	<u>19</u>
II.	<u>Заключение.....</u>	<u>26</u>
III.	<u>Литература.....</u>	<u>27</u>

# I. Введение

В последнее время часто слышим слово «нитраты», которое обсуждается людьми в магазинах, на рынке. В словаре выяснили, что означает слово «нитраты». Нитраты – это соли (соединения) азотной кислоты или продукты обмена азотистых веществ любого живого организма. Нитраты образуются в растениях в процессе роста, а также после применения азотистых удобрений. При неправильном применении азотистых удобрений в большей степени овощи и фрукты накапливают в себе опасное для человеческого организма количество нитратов.

Нитраты, нитриты и другие азотсодержащие соединения в настоящее время привлекают особое внимание гигиенистов. Они проявляют большой интерес к вопросу об остаточном содержании нитратов в продуктах питания и тем нарушениям в состоянии здоровья человека, которые могут быть вызваны нитратным загрязнением. Систематическое поступление в организм повышенных количеств нитратов, чревато неблагоприятными сдвигами в жизнедеятельности организма, возрастанием риска онкологических заболеваний.



Учитывая актуальность данной темы, связанной с тем, что повышенное содержание нитратов в продуктах питания опасно для здоровья человека, целью моего исследования было определение содержания нитратов в овощах и фруктах.

Для достижения поставленной цели я решала следующие задачи:

- изучила литературу о нитратах и нитритах;
- используя методику по обнаружению нитратов, я определяла их примерное содержание в овощах и фруктах.

# II. Общая характеристика НИТРАТОВ.

Нитраты применяются в растениеводстве в качестве азотных (нитратных) удобрений: необходимы для обеспечения жизнедеятельности и роста растений, так как без нитратного азота невозможен синтез белков и аминокислот. Применение нитратных удобрений дает 30-40 % прибавки продукции растениеводства. Средняя норма внесения нитратных удобрений в почву составляет – 100кг/га.

Впервые заговорили о нитратах в нашей стране в 70-х годах, когда в Узбекистане случилось несколько массовых желудочно-кишечных отравлений арбузами из-за их чрезмерной подкормки аммиачной селитрой.

В медицине и ветеринарии используются амилнитрит и нитрит натрия как лечебные препараты, расширяющие сосуды; нитрит натрия используется также в производстве консервированного мяса.

Нитратные соединения малотоксичны для животных и человека. Но при определенных условиях нитраты превращаются в нитриты (реакции восстановления), которые являются высокотоксичными ядами.

**Нитраты могут превращаться в токсичные нитриты в кормах растительного происхождения при следующих условиях:**

- 1.Хранение свежих овощей при комнатной температуре (микробиологическое превращение).
- 2.Запаривание или варка кормов (особенно корнеплодов свеклы, моркови, картофеля) при последующем медленном остывании (наибольшее накопление через 12 часов).
- 3.Самосогревание (прение) зеленой массы при хранении в куче.
4. Многократное замерзание и оттаивание кормов.
- 5.Отсыревание и порча кормов (гниение, плесневение).



- Излишек азотных удобрений ведёт к снижению качества растительной продукции, ухудшению её вкусовых свойств, снижению выносливости растений к болезням и вредителям, что, в свою очередь, вынуждает земледельца увеличивать применение ядохимикатов. Особенно резко проявляется отрицательное действие удобрений и ядохимикатов при выращивании овощей в закрытом грунте. Это происходит потому, что в теплицах вредные вещества не могут беспрепятственно испаряться и уноситься потоками воздуха. После испарения они оседают на растения.

## 2.2 Нитраты в продуктах ПИТАНИЯ

- У растений максимальное накопление нитратов происходит в период наибольшей активности при созревании плодов. Поэтому незрелые овощи (кабачки, баклажаны) и картофель, а также овощи раннего созревания могут содержать нитратов больше, чем достигшие нормальной уборочной зрелости. Кроме того, содержание нитратов в овощах может резко увеличиться при неправильном применении азотистых удобрений (не только минеральных, но и органических). Например, при внесении их незадолго до уборки урожая.
- Однако у различных растений есть и свои индивидуальные особенности. Известны «накопители» нитратов. К ним относятся зеленые овощи: салат, ревень, петрушка, шпинат, щавель. В других овощах нитратов значительно меньше. Фрукты, ягоды и бахчевые содержат нитратов очень мало (меньше 1г в 1 кг плода).





По способности накапливать нитраты растения можно разделить на пять групп – по содержанию в 1 кг продукции:

больше 5 г (все виды салатов, петрушка, редис);

до 5 г (шпинат, редька, кольраби, свекла, зеленый лук);

до 4 г (белокочанная капуста, морковь, репчатый лук);

до 3 г (лук-порей, ревень, укроп, тыква);

менее 1 г (огурцы, арбузы, дыни, помидоры, баклажаны, картофель).

В растениях нитраты распределены неравномерно:

1) у свеклы нитраты сконцентрированы в верхней части корнеплода – до 65%;

2) у моркови: в сердцевине – 90% и в наружной части – 10%;

3) у капусты – в кочерыжке и в толстых черешках листьев;

4) у картофеля в мелких клубнях нитратов больше, чем в крупных, сосредоточены они под кожурой;

5) маленькие огурцы содержат нитратов меньше, чем большие, в огурце, сорванном утром, нитратов меньше.



На концентрацию нитратов влияют сроки хранения. Исследования показали, что после 6 месячного хранения их количество в корнеплодах снижается в 1,5 – 2 раза. Нитраты почти не обнаруживаются в овощах, хранящихся на зиму.

Овощи нельзя хранить при повышенной температуре, особенно размороженные. Установлено, что чем выше температура хранения и чем больше концентрация нитратов, тем интенсивнее протекает процесс их восстановления и больше образуется нитритов.

Для овощей и фруктов установлены определенные значения предельно допустимых концентраций нитратов (ПДК). ПДК - количество вредного вещества в окружающей среде, которое не оказывает отрицательного воздействия на здоровье человека или его потомство при постоянном или временном контакте с ним.



Продукт	Содержание, мг/кг
Картофель	250
Морковь поздняя	250
Томаты	150/300
Свекла столовая	1400
Виноград	60
Яблоки, груши	60
Перец сладкий	200

## 2.3 Влияние нитратов на организм человека.

Общеизвестно, что нитраты обладают высокой токсичностью для человека и сельскохозяйственных животных.

Нитратные пищевые отравления наблюдаются в форме острых и хронических заболеваний. Острые случаи отравления имеют, как правило, случайный характер. Они обычно возникают в результате ошибочного использования солей нитратов и нитритов вместо поваренной соли. Хроническое отравление нитратами обусловлено систематическим потреблением продуктов питания с содержанием нитратов, превышающим норму. Нитраты способствуют развитию патогенной (вредной) кишечной микрофлоры, которая выделяет в организм человека ядовитые вещества токсины, в результате чего идёт токсикация, т.е. отравление организма/



Отравление нитратами организма человека характеризуется рядом признаков:  
усиленное сердцебиение, одышка, возможна потеря сознания;  
снижение работоспособности, сонливость, повышенная усталость, головные боли;  
боли в животе, рвота и тошнота;  
желтизна белков глаз, увеличение печени, понос (зачастую с кровью);  
синюшность видимых слизистых оболочек, губ, лица и ногтей.

К группе повышенной опасности поражения организма нитратными соединениями кроме детей относятся также лица, страдающие заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем, беременные женщины, пожилые люди, у которых и без воздействия солей азотной или азотистой кислоты наблюдается недостаточная обеспеченность кислородом органов и тканей.  
повышается в горной местности; при содержании в воздухе окислов азота, угарного газа, углекислоты. Усиливает их токсичность также прием спиртных напитков.

Опасность поступления нитратов и нитритов в организм в повышенных количествах связывается с их выраженным канцерогенным действием.

Косвенным подтверждением канцерогенности нитратов и нитритов остается тот факт, что у лиц с пониженной кислотностью желудочного сока более высокая частота рака желудка.

Нитраты снижают содержание витаминов в пище, которые входят в состав многих ферментов, стимулируют действие гормонов, а через них влияют на все виды обмена веществ. У беременных женщин возникают выкидыши, а у мужчин - снижение потенции.

При длительном поступлении нитратов в организм человека (пусть даже в незначительных дозах) уменьшается количество йода, что приводит к увеличению щитовидной железы.

Установлено, что нитраты сильно влияют на возникновение раковых опухолей в желудочно-кишечном тракте у человека. Нитраты способны вызывать резкое расширение сосудов, в результате чего понижается кровяное давление.

Первая помощь при отравлении нитратами – это обильное промывание желудка, прием активированного угля, солевых слабительных – глауберовой соли  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  и английской соли (горькая соль)  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , свежий воздух.

Уменьшить вредное влияние нитратов на организм человека можно с помощью аскорбиновой кислоты (витамина С); если ее соотношение с нитратами составляет 2:1, то нитразомины не образуются. Доказано, что прежде всего витамин С, а также витамины Е и А являются ингибиторами – веществами, предотвращающими и тормозящими процессы преобразования нитратов и нитритов в организме человека. Необходимо ввести в рацион питания побольше черной и красной смородины, других ягод и фруктов (кстати, в висячих плодах нитратов практически нет). И еще один естественный нейтрализатор нитратов в организме человека – это зеленый чай.

## 2.4 Пути попадания нитратов в организм человека

Нитраты попадают в организм человека через различные пути.

1. Через продукты питания растительного и животного происхождения. Нитраты в основном скапливаются в корнях, корнеплодах, стеблях, черешках и крупных жилках листьев, значительно меньше их в плодах.

Основная масса нитратов попадает в организм человека с консервами и свежими овощами (40-80% суточного количества нитратов).

Незначительное количество нитратов поступает с хлебо-булочными изделиями и фруктами; с молочными продуктами попадает их - 1% (10-100мг на литр). Нитраты содержатся и в животной пище. Рыбная и мясная продукция в натуральном виде содержит немного нитратов (5-25мг/кг в мясе, и 2-15мг/кг в рыбе). Но нитраты и нитриты добавляют в готовую мясную продукцию с целью улучшения её потребительских свойств и для более длительного её хранения (особенно в колбасных изделиях). В сырокопчёной колбасе содержится нитритов 150мг/кг, а в варёной колбасе - 50-60мг/кг

2. Через питьевую воду. В питьевой воде из подземных вод содержится до 200 мг/л нитратов, гораздо меньше их в воде из артезианских колодцев. Нитраты попадают в подземные воды через различные химические удобрения (нитратные, аммонийные), с полей и от химических предприятий по производству этих удобрений.
3. Через лекарственные препараты и табак.
4. Часть нитратов может образоваться в самом организме человека при его обмене веществ.



## 2.5 Допустимые нормы нитратов для человека

Допустимое содержание нитратов для взрослого человека составляет 5 мг на 1 кг массы тела.

Относительно легко организм человека справляется с дневной дозой нитратов, равной 15-200 мг, а предельно допустимая доза равна 500 мг.

Для взрослого человека токсичной дозой становится 600 мг.

10 мг нитратов будет достаточно для отравления грудного ребёнка.

В Российской Федерации допустимая среднесуточная доза нитратов - 312мг, но в весенний периода она может быть 500-800мг/сутки.





# Таблица 2. Минимальное и максимальное накопление нитратов в овощах.

Продукты	Количество нитратов в мг/кг	
	максимальное	минимальное
капуста	30	1520
картофель	10	362
морковь	115	606
свекла	306	8969
огурцы	20	359

# III. Экспериментальная часть.

## Цель и задачи работы.

### *Цели и задачи:*

1. определить наличие нитратов в овощах и фруктах: свекла, морковь, капуста, яблоко, виноград
2. изучить воздействие нитратов на организм человека.



# Проведение эксперимента

Продукты	Кол-во
Морковь	1
Свекла	1
Капуста	1
Яблоко	1
Виноград	1









По данным исследования ни в одном из продуктов содержание нитратов не превышает Допустимую норму. Гипотеза не подтвердилась.

Продукт	Содержание нитратов
Морковь	Содержание нитратов в норме
Свекла	Содержание нитратов в норме
Капуста	Содержание нитратов в норме
Яблоко	Содержание нитратов в норме
Виноград	Содержание нитратов в норме



# IV Заключение



В результате своей работы я сделала следующие выводы:

1. Лучше всего употреблять овощи с собственного огорода и овощи, выращенные в открытом грунте. Не всегда в растениях, выращенных на собственных участках, содержание нитратов минимально. Это зависит от нашего способа выращивания той или иной культуры и от погодных условий.
2. Для уменьшения содержания нитратов в овощах и фруктах рекомендуется срезать те части овощей, в которых их концентрация максимальна. То есть, в капусте – это кочерыжка и зеленые верхние листья, в корнеплодах – это низ (корень), а в огурцах, кабачках и т.п. – это место крепления плодоножки.

В природе нет абсолютно чистых продуктов питания. Нитраты в окружающей среде были и будут. Все дело в том, сколько накапливается их в продуктах. Нам необходим такой уровень нитратов, который не представляет опасности для здоровья человека.

От данной работы я получила много удовольствия и полезной новой информации. Владение информацией о накоплении нитратов в растениях и о превращении нитратов в нитриты и нитрозамины поможет вам правильно питаться и сохранить свое здоровье.

# V. Список используемой литературы

- Пичугина Г.В. Химия и повседневная жизнь человека. М.: Дрофа, 2004.
- Покровская С.Ф. Пути снижения содержания нитратов в овощах. М.: 1988г., с.42-46.
- Соколов О., Семёнов В., Агаев В., Нитраты в окружающей среде
- Мельниченко Г.Ф., Кирсанова в.Ф., Биткова Н.П. Выращивание экологически чистой овощной продукции: томаты, перец, баклажаны. Москва, 2004, 62с.
- Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. М.: Высшая школа, 1991, 288с. Щитова Э.П. опыты по химии с экологической направленностью. Благовещенск, 1993, 27с.

