Муниципальное общеобразовательное учреждение

Непецинская средняя общеобразовательная школа

*Исследовательская работа*

«Определение содержания нитратов в овощах и фруктах».

Выполнил:

Гуреев Алексей, ученик 11 класса

Руководитель:

Кленина Наталья Алексеевна

учитель биологии

Сбитнев Александр Владимирович

учитель химии

**Коломенский муниципальный район**

**2015**

**План**

1.Введение.Почему я работаю над этим проектом.

2. Общая характеристика нитратов.

3. Нитраты в продуктах питания.

4. Избыток нитратов продуктах питания и здоровье человека.

5 . Можно ли отравиться нитратами.

6. Пути попадания нитратов в организм человека.

7. Допустимые нормы нитратов для человека.

8. Экспериментальная часть.

9. Методы исследования.

10. Результаты исследования.

11. Заключение.

12. Литература.

**Цели:**

1. Овладеть различными методами определения нитратов в овощах и фруктах.

2. Определение содержания нитратов в овощах и фруктах, купленных в магазине и выращенных на собственном огородном участке.

**Гипотеза: *овощи и фрукты приобретенные в магазине всегда содержат больше нитратов, чем овощи и фрукты, выращенные на личном приусадебном участке.***

**Задачи:**

1. Изучение литературы о роли нитратов в питании растений и влиянии избытка нитратов на здоровье человека;

2. Отработка методики определения нитратов в растительных объектах, анализ результатов и их оформление.

**План исследовательской работы:**

1. Изучить литературу по данной теме.

2. Познакомиться с общей характеристикой нитратов.

3. Выяснить пути попадания и влияние избытка нитратов на организм человека.

4. Познакомиться с допустимыми нормами нитратов для человека.

5. Овладеть методикой определения нитратов.

6. Определить содержание нитратов в растительных продуктах.

7. Сделать выводы по результатам исследования.

**1.Введение. Почему я работаю над этим проектом.**

Актуальность работы связана с проблемой содержания нитратов в продуктах питания, поскольку их избыточное количество может привести к ряду негативных для человека последствий.

Данная тема заинтересовала меня потому, что в последнее время большое внимание уделяется содержанию нитратов в продуктах питания. Проблема токсичного накопления нитратного азота в сельскохозяйственной продукции и вредного воздействия его на человека на современном этапе является одной из наиболее острых и актуальных. Решением этой задачи заняты многие научно-исследовательские учреждения всего мира, но, несмотря на пристальное внимание к этой проблеме, до сих пор радикального решения пока не найдено.

Самое дорогое у человека – это его здоровье, которое невозможно купить и на которое, прежде всего, влияют такие проблемы как неблагоприятная экологическая обстановка, курение, алкоголизм. Однако не стоит забывать и о том, что наше здоровье во многом зависит от правильного питания. Недаром существует пословица: **«Скажи мне, что ты ешь, и я скажу тебе, чем ты болеешь».**

В последнее время часто слышим слово «нитраты», которое обсуждается людьми в магазинах, на рынке. Нитраты – это соли (соединения) азотной кислоты или продукты обмена азотистых веществ любого живого организма. Основой нитратов служит химический элемент – азот (N).

Азот- основной элемент минерального питания растений. Наиболее интенсивно растения поглощают и усваивают азот в период максимального образования и роста стеблей и листьев. Недостаток азота в почве в первую очередь сказывается на росте растений- они имеют маленькие размеры, а листья становятся бледно зелеными или даже желтоватыми. При избытке азота растения образуют чрезмерно много зелени, однако созревание урожая замедляется.[Тр]

О содержании большого количества нитратов в растении в первую очередь говорит интенсивность окраски листьев. Они как правило темно –зеленого цвета. Это означает, что в почве слишком много азота. Азот в больших количествах имеется в воздухе

( 78%), но он очень плохо усваивается растениями, так как находится в стабильном газообразном состоянии. Не достаток азота в почве человек восполняет за счет внесения различных видов удобрений. В погоне за высокими урожаями, часто в почву вносят избыточный азот, он то и накапливается в плодах растений в виде пресловутых нитратов и нитритов.

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 решал следующие задачи:

- изучил литературу о нитратах и нитритах;

- используя методику по обнаружению нитратов, я определил их примерное содержание в овощах и фруктах.

**Общая характеристика нитратов.**

«Соли азотной кислоты, нитраты, являются элементом питания растений и естественным компонентом пищевых продуктов растительного происхождения. Их высокая концентрация в почве абсолютно не токсична для растений, напротив, она способствует усиленному росту надземной части растений, более активному протеканию процесса фотосинтеза, лучшему формированию репродуктивных органов и в конечном итоге – более высокому урожаю». (***М.Д.Трухина*** Нитраты, нитриты и пути снижения их содержания в овощах. Статья была опубликована в № 31/2001 журнала "Химия" издательского дома "Первое сентября".)

Нитраты – это соли азотной кислоты, например: NaNO3, KNO3, NH4NO3, Mg(NO3)2. Они являются нормальными продуктами обмена азотистых веществ любого живого организма – растительного и животного, поэтому «безнитратных» продуктов в природе не бывает. Даже в организме человека в сутки образуется и используется в обменных процессах 100 мг и более нитратов. Существовали они еще до происхождения человека. Впервые заговорили о нитратах в СССР в 70-х годах, когда в Узбекистане случилось несколько массовых желудочно-кишечных отравлений арбузами из-за их чрезмерной подкормки аммиачной селитрой. Тем не менее, разговоры о вреде нитратов для здоровья не прекращаются. Однако проблема не в самих нитратах, а в том, какое их количество попадает в организм человека. Согласно заключению Всемирной организации здравоохранения, **безопасным считается количество 5 мг нитратов на 1 кг веса человеческого тела.** То есть, взрослый человек может получать около 350 мг нитратов безо всяких последствий для здоровья.

Растения обладают способностью поглощать из насыщенной удобрениями почвы гораздо больше соединений азота, чем им необходимо для развития. В результате только часть нитратов синтезируется в растительные белки, а остальные попадают в организм человека в чистом виде через плоды, корни и листья овощей. В дальнейшем одни нитраты быстро выводятся из тела, но другие образуют различные химические соединения. Какие-то из этих соединений безвредны и даже полезны для организма, но другие превращают соли снова в азотную кислоту, и именно это представляет наносимый нитратами вред для здоровья.

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**.**

**Нитраты в продуктах питания.**

В организм человека нитраты попадают, в основном, через пищу. Их содержание в овощах является более частым случаем, чуть реже встречаются нитраты в фруктах , хлебобулочных изделиях и молочных продуктах. Животная пища также содержит нитраты, однако в натуральном виде та же мясная или рыбная продукция содержит меньшее их количество. Нитриты (более ядовитые вещества, образующееся из нитратов) и нитраты добавляют в уже готовую продукцию, например сырокопченую или вареную колбасу. Даже тот же табак может быть переносчиком нитратов, так как некоторые сорта табака их содержат.

В животных продуктах (мясо, молоко) содержание нитратов весьма незначительно. Но нитраты добавляют в готовую мясную продукцию с целью улучшения её потребительских свойств и для более длительного её хранения (особенно в колбасных изделиях).

У растений максимальное накопление нитратов происходит в период наибольшей активности при созревании плодов. Поэтому недозрелые 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 азотных 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. Свекла может накапливать до 140 мг нитратов (это предельно допустимая концентрация), а некоторые сорта и больше. А вот в других овощах нитратов значительно меньше. Фрукты, ягоды и бахчевые содержат нитратов очень мало (меньше 10 мг в 100 г плода).

В растениях нитраты распределены неравномерно. В капусте, например, нитраты больше всего накапливаются в кочерыжке, в огурцах и редисе – в поверхностных слоях, в моркови – наоборот.

Теперь, когда все известно о пищевых нитратах, попробуем представить их реальную опасность для здоровья. Рассмотрим основные источники нитратов. Начнем с зеленых овощей (салат, петрушка, укроп и т. д.). Их потребление практически редко превышает 100 г в день, а чаще всего около 50 г, т. е. с одной порцией можно получить менее трети от безопасной суточной дозы. Теперь перейдем к свекле. Ее, как известно, потребляют только в отваренном виде. Поскольку при варке (40%) и зачистке (10%) теряется половина нитратов, а общественное питание рекомендует порцию отваренной свеклы в 125 г, то со свеклой мы можем получить 100 мг нитратов (меньше трети суточной дозы). Картофель и капуста в отваренном виде потребляются порциями по 300 г. С учетом потерь при зачистке и кулинарной обработке с одной порцией этих продуктов можем потребить около 60 мг нитратов.

По способности накапливать нитраты растения можно разделить на пять групп по содержанию в 1кг 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.

Качество овощей зависит от многих причин, в том числе от вносимых удобрений и применяемых средств защиты растений.

Нитраты используются в качестве удобрений и известны как селитры: натриевая (чилийская), калиевая (настоящая), аммиачная (аммонийная) и кальциевая (норвежская). Нитраты – важнейший компонент питания растений, поскольку входящий в них азот – главный строительный материал клетки.

Способность накапливать нитраты у различных культур неодинакова. Наибольшее накопление отмечается у зеленых культур: укропа, петрушки, зеленого лука (от 400 до 2500 мг/кг). Значительно меньшей способностью к накоплению нитратов обладают томаты (10–190 мг/кг), перец сладкий (40–330 мг/кг), баклажаны (80–270 мг/кг).

Для получения овощей с низким содержанием нитратов необходимо правильно использовать чередование культур в севообороте, поливы и оптимальную густоту посева или посадки, рационально применять удобрения. Известно, что томаты, перцы и баклажаны отличаются малым накоплением нитратного азота в плодах, однако в этом имеются значительные сортовые различия и особенное влияние оказывают условия, в первую очередь освещенность. Поэтому загущение посевов культур увеличивает опасность накопления нитратов. По этой же причине увеличивается содержание нитратов в тепличных овощах.

Важную роль играет форма применяемых азотных удобрений и сроки их внесения. Максимальное количество нитратов в овощной продукции накапливается при применении аммиачной и натриевой селитры, а минимальное – при внесении мочевины, сульфата аммония.

Азотные подкормки прекращают за 1,5 месяца до уборки (после 10–15 июля их лучше не вносить).

На накопление нитратов в овощной продукции оказывает влияние влажность почвы. Более умеренное азотное питание растений отмечается при режиме орошения на уровне 80–90% наибольшей влажности.

Пестициды нужно применять с осторожностью, т. к. вместе с нитратами они могут создать дополнительный

неблагоприятный фон. Следует подбирать сорта растений, в наименьшей степени накапливающие нитраты, регулярно уничтожать сорняки, рыхлить почву, широко использовать биологические средства защиты растений.

Соблюдение перечисленных условий позволит увеличить урожай овощей и улучшить их качество.

Оптимальный срок посева овощных растений обеспечивает лучшее вызревание овощей и получение экологически безопасной продукции.

На концентрацию нитратов влияют сроки хранения. Исследования показали, что после шестимесячного 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.

**Избыток нитратов продуктах питания и здоровье человека.**

В настоящее время общеизвестно, что нитраты обладают высокой токсичностью для человека и сельскохозяйственных животных.

* Нитраты под воздействием фермента нитратредуктазы восстанавливаются до нитритов, которые взаимодействуют с гемоглобином крови и окисляют в нем 2-х валентное железо в 3-х валентное. В результате образуется вещество **метгемоглобин,** который уже не способен переносить кислород к тканям и органам, в результате чего может наблюдаться удушье.
* Угроза для жизни начинает возникать тогда, когда уровень метгемоглобина в крови достигает 20% и выше. Поэтому нарушается нормальное дыхание клеток и тканей организма (тканевая гипоксия), в результате чего накапливается молочная кислота, холестерин, и резко падает количество белка.
* Особенно опасны нитраты для грудных детей, т. к. их ферментная основа несовершенна и восстановление метгемоглобина в гемоглобин идет медленно.
* Нитраты способствуют развитию патогенной (вредной) кишечной микрофлоры, которая выделяет в организм человека ядовитые вещества токсины, в результате чего идёт токсикация, т. е. отравление организма.
* 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 незначительно 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 кровеносное давление.

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. Чувствительность повышается в горной местности, при содержании в воздухе оксидов азота, угарного газа, углекислоты. Усиливает их токсичность также прием спиртных напитков.

**Можно ли отравиться нитратами.**

Опасность отравления нитратами действительно существует. Ее можно избежать, следуя следующим советам:

1. Нитраты химически активны и даже при обычном хранении их содержание в плодах быстро уменьшается. При мытье и чистке теряется 10-15%, при варке 40-70% нитратов;

2. Не стоит увлекаться внесезонными тепличными овощами, например употребление в пищу 2 кг тепличных огурцов за один прием может вызвать опасное для жизни отравление. Часто происходит отравление арбузами и дынями, которые вообще не рекомендуется покупать раньше конца августа;

3. Нитраты хорошо растворимы в воде, поэтому свеклу, кабачки, картофель, капусту, тыкву и другие овощи перед приготовлением необходимо нарезать кубиками и 2-3 раза залить водой, выдерживая в ней по 5-10 мин;

4. Варка овощей, квашение, соление уменьшают содержание нитратов, а сушка, наоборот, повышает;

5. Очищенный картофель лучше залить на сутки 1% раствором поваренной соли или аскорбиновой кислоты;

6. У капусты необходимо снимать верхние кроющие листья и выбрасывать кочерыжку;

7. У свеклы и моркови нужно срезать верхнюю и нижнюю части корнеплода;

8. Огурец нужно очищать от кожицы и отрезать у него хвостик;

9. Имейте ввиду, что самое высокое содержание нитратов (мг/кг) отмечается в свекле (), капусте (), салате (), петрушке ();

10. Нитраты накапливаются в таких частях растения:

А) у капусты – в кочерыжке;

Б) у моркови – в сердцевине;

В) у огурцов и кабачков – в кожуре;

Г) у зеленых культур – в стеблях.

ВОЗ считает допустимым содержание нитратов в продуктах до 300 мг на 1 кг сырого вещества (или 45 мг на 1 л сока).

Основными признаками нитратных отравлений у человека являются:

* синюшность ногтей, лица, губ и видимых слизистых оболочек;
* тошнота, рвота, боли в животе;
* понос, часто с кровью, увеличение печени, желтизна белков глаз;
* головные боли, повышенная усталость, сонливость, снижение
* работоспособности;
* одышка, усиленное сердцебиение, вплоть до потери сознания;
* при выраженном отравлении – смерть.

**Пути попадания нитратов в организм человека.**

**Нитраты попадают в организм человека различными путями.**

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]

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.

Лучшие для нашего стола – плоды, выращенные в открытом грунте, в тепличных ягодах и овощах мало минералов и витаминов, ведь полезные вещества растение вырабатывает, получая достаточно солнечного света.

Все тепличные растения подкармливают нитратами и обрабатывают пестицидами. Превышение допустимых концентраций в почве этих вредных веществ приводит к тому, что они накапливаются в растениях. А чтобы овощи быстрее созрели, в грунт зачастую добавляют стимуляторы роста клеток – так называемые факторы роста. Особенно много химикатов может оказаться в плодах, привезенных из Турции и Египта. А чтобы благополучно доставить товар в другую страну, каждую партию поставщики обрабатывают разными консервирующими веществами. Разовое употребление такого продукта ничем не грозит, а вот частое наносит огромный ущерб здоровью, особенно это опасно для детей. У ребенка еще не полностью сформирована слизистая оболочка пищевого тракта, она не может защитить организм от токсинов. У взрослых начнутся проблемы с желудочно-кишечным трактом – гастриты, язвы, заболевания дыхательной и сердечно-сосудистой системы. Избыток нитратов ведет не только к отравлению, но и к кислородному голоданию клеток и тканей (тканевая гипоксия) и даже к образованию канцерогенов в организме.

Нитратов всегда больше в плодах крупных размеров. Их величину и вес нагоняют многократными подкормками и другими агротехническими приемами.

Между тем, не все растения одинаково накапливают нитраты. Больше всего «яды» любят «селиться» в арбузах, дынях, капусте, картофеле, петрушке, укропе, черной редьке, листовом салате, шпинате, щавеле, ревене, сельдерее, моркови, редисе, свекле. А вот в бобах, фасоли, зерновых, чесноке, смородине, вишне, яблоках и сливах нитраты встречаются лишь в маленьких дозах.

В процессе хранения и переработки продукции количество нитратов, как правило, несколько снижается, однако при нарушении режимов хранения их содержание может расти, и довольно существенно.

Содержание нитратов в головках цветной капусты после двухнедельного хранения уменьшается примерно на 40% по сравнению с исходным уровнем. В процессе хранения лука содержание нитратов в луковицах практически не изменяется.

Хранение свежих овощей при низкой температуре предотвращает образование нитритов. В глубоко замороженных овощах накопления нитратного азота не происходит. Однако размораживание шпината при комнатной температуре в течение 39 часов приводит к образованию нитритов в продукции. Хранение загрязненных почвой и поврежденных листовых овощей, при температуре выше 5° ускоряет образование нитратов в тканях вследствие проникновения микроорганизмов. В процессе хранения овощей и картофеля при оптимальных условиях влажности и температуры количество нитратов во всех видах продукции снижается. Наиболее заметно их количество падает в период февраль—март у капусты и свеклы столовой, несколько в меньших размерах — у моркови и картофеля. При хранении картофеля на складе с усиленной вентиляцией через 3 месяца сохраняется 85%, а через 6 месяцев — 30% нитратов от исходного уровня. В корнеплодах моркови 70% и 44% соответственно. Оптимальные условия (температура и влажность) хранения обеспечивают снижение уровня нитратов в овощеводческой продукции через 8 месяцев на 50%. Таким образом, степень снижения количества нитратов при хранении зависит от вида продукции, исходного содержания их, режимов хранения и прочих условий.

Овощеводческая продукция используется в пищу человеком как в свежем, так и в переработанном виде. В зависимости от режимов и видов технологической переработки меняется уровень содержания нитратного азота в конечном продукте. Как правило, количество нитратов в продукте в процессе переработки снижается, но при этом следует соблюдать режимы переработки.

В зависимости от способа дальнейшего приготовления пищи количество нитратов снижается неодинаково. При варке картофеля в воде уровень нитратного азота падает на 40—80%. на пару — на 30—70%. При жарении в растительном масле — на 15%, во фритюре — на 60%. При предварительном замачивании картофеля в 1%-ном растворе хлористого калия и 1%-ном растворе аскорбиновой кислоты и дальнейшем жарении во фритюре степень нитратов падает на 90%. В отварной моркови количество нитратного азота снижается в 2 раза. В отварной свекле количество нитратов остается таким же, как и в сырых корнеплодах. Согласно другим сведениям степень снижения уровня нитратного азота в свекле в процессе варки определяется размером корнеплода.

Наибольшее количество нитратов теряет в процессе варки капуста. почти 60% от исходного уровня, морковь, свекла и картофель неочищенный теряют примерно одинаковое их количество (17—20%). Очистка клубней картофеля приводит к резкому (более чем в 2 раза) увеличению потерь нитратов, т. е. кожица клубней является определенным барьером для перехода нитратов в воду.

В плодах соленых томатов количество нитратного азота возрастает в 1,4—1,8 раза. При этом в рассоле в 2,2—2.8 раза больше, чем в исходных свежих плодах, которое обусловлено применением приправы зеленых овощей (укроп, петрушка, чеснок), содержащих повышенное количество нитратов.

В первые дни количество нитратов в плодах огурцов более эффективно снижается при консервировании. Однако на 30-е сутки эффект от засолки и консервирования оказывается примерно равным, количество нитратов составляет свыше 30% от исходного уровня в продукции. При хранении консервированных огурцов (сортов Конкурент и Кустовой) в течение 4—5 месяцев содержание нитратов снижается в 5—6 раз. При квашении капусты содержание нитратов на 5-е сутки снижается в 2,1 раза по сравнению с исходным количеством в свежей капусте. В течение 2 последующих суток уровень нитратов в квашеной капусте практически не меняется.

В томатном соке, подвергающемся термической обработке, количество нитратов уменьшается в 2 раза. При 57%-ном выходе сока моркови и 80%-ном выходе сока из столовой свеклы значительная часть нитратов переходит в жидкую фазу, хотя их количество в соке зависит от вида продукции. Так, в морковный сок из корнеплодов переходит 44% нитратного азота от общего количества их в сырье. У свеклы почти 80% их также переходит в сок. При производстве сухих вин нитраты переходят в сок. Полученные вина могут содержать от 1 до 47,8 мг/л нитратного азота. Известно, что концентрация нитратов выше 8 мг/л существенно сказывается на вкусовых качествах продукта, он приобретает вяжущий кисловато-соленый вкус.

Свежеприготовленные соки могут стать опасными для здоровья, если длительное время не подвергаются дальнейшей обработке вследствие быстрого перехода нитратов в нитриты. При хранении свекольного сока в течение суток при 37°С количество нитритов возрастает от нулевого содержания до 296 мг/л, при комнатной температуре — до 188 мг/л, а в холодильнике — до 26 мг/л. В процессе сушки продукта или упаривания жидкости зачастую происходит увеличение количества нитратов.

С продуктами животного происхождения в организм человека, как правило, поступает незначительное количество нитратов. Тем не менее, накопление нитратного азота в них обусловлено, по всей видимости, с одной стороны, использованием животными кормов с высоким уровнем нитратов, а с другой — поступлением их в продукты в процессе технологической переработки.

Содержание нитратов невелико в рыбе и в свежезамороженных продуктах. В процессе переработки рыбы (горячее копчение) часть нитратов переходит в нитриды. Следует также обратить внимание на тот факт, что уровень нитратов в колбасных изделиях выше, чем в исходных продуктах, вследствие добавления нитратных солей в ходе изготовления колбас. Нитратные соли используются для придания соответствующей окраски получаемым продуктам. В ряде зарубежных стран соли азотной кислоты используются в качестве консервантов.

Табак не является продуктом питания, но на земном шаре курят свыше 1 млрд. человек, которые ежедневно выкуривают 5 трлн. сигарет. Ежегодный прирост курящих составляет свыше 2,1%. В то же время негативное действие табака на организм человека не ограничивается влиянием только никотина. Известно, что растения табака накапливают значительные количества нитратного азота, который в процессе курения превращается в окислы табака.

Другой путь поступления нитратов в организм человека связан с пищевыми добавками-консервантами.

Химическое консервирование пищевых продуктов имеет в своем арсенале много веществ, часть из них – нитраты и нитриты.

Нитрат натрия (Е 251) и нитрат калия (Е 252) разрешены в использовании в смеси с поваренной солью (предотвращение развития в продуктах микроорганизмов, для придания красивого (не серого) цвета колбас). Применяются в изготовлении сыров, мясных и рыбных продуктов. Некоторые государства отказываются от добавления нитратов в мясопродукты из-за их неконтролируемого превращения в нитриты.

Нитрит калия (Е 249) и нитрит натрия (Е 250) чрезвычайно ядовиты. Летальная доза составляет 32 мг на 1 кг массы тела, то есть около 2 граммов.

Как ни странно, но пока большинство населения страны, теоретически осуждая применение минеральных удобрений и ядохимикатов, широко использует их в своих жилищах и на огородах. Рядового потребителя прельщает очевидная «эффективность» химии: брызнул дихлофосом, и на глазах десяток тараканов «протягивает ноги», влил селитры — и помидоры растут, как на дрожжах. А то, что через несколько лет появляются аллергия, остеохондроз, рак — не столь очевидно, да и вообще врачи виноваты — лечить не умеют. Но почему же 30—40 лет назад и аллергия, и остеохондроз, и рак встречались гораздо реже?

**Допустимые нормы нитратов для человека.**

Допустимая суточная доза нитратов для взрослого человека составляет 325 мг в сутки. Как известно, в питьевой воде допускается присутствие нитратов до 45 мг/л. Рекомендуемое потребление продуктов питания, где используется питьевая вода (чай, первые и третьи блюда), примерно 1,0–1,5 л, максимум – 2,0 л в день. Таким образом, с водой взрослый человек может употребить около 68 мг нитратов. Следовательно, на пищевые продукты остается 257 мг нитратов.

Исследования показали, что токсическое действие нитратов пищевых продуктов проявляется слабее, чем содержащихся в питьевой воде, примерно в 1,25 раза. Фактически безопасно с пищевыми продуктами потреблять 320 мг нитратов в сутки.

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 период реально она может быть 500-800мг/сутки.**

**Минимальное и максимальное накопление нитратов в овощах.**

**Таблица 1.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Овощ** | **Количество нитратов в мг/кг** | |
| **Минимальное** | **Максимальное** |
| Капуста | 30 | 1520 |
| Картофель | 10 | 362 |
| Морковь | 115 | 606 |
| Лук | 10 | 200 |
| Свекла | 306 | 8969 |
| Огурцы | 20 | 359 |
| Томаты | 9 | 136 |
| Редис | 70 | 3520 |

**Предельно допустимые концентрации нитратов в продуктах растениеводства**

**Таблица 2.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Продукт** | **Содержание нитратов, мг,кг** |
| Лук репчатый | **80** |
| Kартофель | **250** |
| Kапуста белокочанная ранняя | **900** |
| Kапуста белокочанная поздняя | **500** |
| Морковь ранняя | **400** |
| Морковь поздняя | **250** |
| Томаты | **150/300** |
| Огурцы | **150/400** |
| Свекла столовая | **1400** |
| Листовые овощи(салат, петрушка, укроп) | **2000** |
| Перец сладкий | **200** |
| Kабачки | **400** |
| Дыни | **90** |
| Арбузы | **60** |
| Виноград | **60** |
| Яблоки, груши | **60** |

**Методы определения нитратов в растениях**

На предметное стекло положить несколько срезов той или иной части растения. Затем на каждый срез нанести по одной капли 1%-го раствора дифениламина и следить за появлением синей окраски. Интенсивность этой окраски сравнить с табл. 3 и с цветной шкалой, показывающей степень нуждаемости растений в азотных удобрениях. Содержание нитратов снижается с возрастом растений, а к цветению они почти исчезают.

**Шкала потребности растений в азотных удобрениях**

**Таблица 3.**

|  |  |
| --- | --- |
| Визуальные признаки окраски среза | Содержание нитратов |
| Бледно-голубоватая,  очень быстро наступает обугливание | Низкое |
| Синяя, постепенно исчезающая | Среднее |
| Темно-синяя или темно-фиолетовая,  быстро наступающая, устойчивая | Высокое |

Бледно-голубая окраска среза от дифениламина свидетельствует об острой нуждаемости растения в нитрат-ионах.

Синяя окраска говорит о недостатке азота в растении.

Темно-фиолетовая – о том, что растение обеспечено азотом.

**Определение нитритов в растениях**

**Оборудование и реактивы.** Лезвие, пипетка, дифениламин (кристаллический), серная кислота (конц.), раствор стрептоцида (таблетку 0,5 г растворить в 50 мл аптечной соляной кислоты), раствор антипирина (одну таблетку растворить в 50 мл аптечной соляной кислоты).

В результате участия ферментов и углеводов в растениях происходит восстановление нитратов до аммиака через нитриты.

Образующийся аммиак взаимодействует с органическими кислотами, в результате получаются аминокислоты: NH3 + органическая кислота аминокислота.

Однако избыточное количество нитратов не восстанавливается и, попадая в организм человека, оказывает неблагоприятное воздействие на него. При попадании в желудочно-кишечный тракт человека нитраты превращаются в нитриты, которые вызывают отравление организма: появляется головокружение, снижается работоспособность, увеличивается содержание в крови молочной кислоты, холестерина, белков, блокируется гемоглобин, т.к. нитриты могут вступать во взаимодействие с ним, образуя **метгемоглобин.** В результате нарушается тканевое дыхание. При больших дозах развивается «синюха» и наступает смерть.

**Экспериментальная часть**

Для проведения качественной пробы на присутствие нитритов в растениях на поверхность свежего среза наносят несколько кристалликов дифениламина и смачивают их двумя каплями концентрированной серной кислоты. Интенсивное синее окрашивание среза указывает на наличие большого количества нитритов, розовое – на небольшое их содержание и отсутствие окрашивания – на отсутствие нитритов или на очень незначительное их содержание.

Для определения нитритов и нитратов можно воспользоваться доступными аптечными препаратами: антипирином (пирамидон) и стрептоцидом, которые выполняют функцию восстановителя, при этом появляется характерное окрашивание.

*Для исследования были взяты овощи, выращенные на собственном земельном участке и купленные в магазине. Обнаружено, что томаты, бананы, груши и огурцы не содержат нитратов и нитритов. Персики, капуста, редис, перец, яблоки содержали небольшое количество нитритов. А баклажаны, морковь и апельсины содержали очень большое количество нитритов. Значит, употреблять их в пищу нежелательно. Что же делать, если в продукции присутствует избыток нитритов?*

*Нужно свое!!!!*

**Как избавиться от нитратов в домашних условиях**

* Картофель, капусту, морковь, свёклу сначала надо отварить. Чем мельче порежем их ,тем больше нитратов уйдёт в отвар.
* Эффективно консервирование. Доказано, что в консервированных овощах с добавлением уксуса нитраты через7 дней не обнаруживаются.
* Количество опасных солей уменьшится при засолке овощей.
* Интенсивно разрушаются нитраты при квашении.
* У капусты нужно отбрасывать кочерыжку и прилегающие к ней листья, а с огурцов и картофеля удалять кожуру толстым слоем.
* Шпинат, зелёный лук, редис ,салат, выращенные в теплице перед едой рекомендуется положить в воду на2 часа и менять несколько раз воду.
* Зелень – петрушку, укроп, салат и другое – необходимо поставить, как букет, в воду на прямой солнечный свет. В таких условиях нитраты в листьях в течение 2–3 ч полностью перерабатываются и потом практические не обнаруживаются. После этого зелень можно без опасений употреблять в пищу.
* Свеклу, кабачки, капусту, тыкву и другие овощи перед приготовлением необходимо нарезать мелкими кубиками и 2–3 раза залить теплой водой, выдерживая по 5–10 мин. Нитраты хорошо растворимы в воде, особенно теплой, и вымываются из овощей. Варка овощей снижает содержание нитратов на 50 и даже 80%. А вот сушка, приготовление соков и пюре, наоборот, повышают концентрацию нитратов.

Витамины С, Е и А тормозят и предотвращают преобразование нитратов в организме. Если мы будем пить витаминные комплексы, включать в пищу продукты ,содержащие витамины А. С. и Е ,то защитим свой организм от попавших в него нитратов

**Владение информацией о накапливании нитратов в растениях и о превращении нитратов в нитриты и N-нитрозамины поможет вам правильно питаться и сохранить свое здоровье.**

**ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Бандман А.Л., Волкова Н.В. и др. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V–VIII групп. Справочное издание. Под ред. В.А.Филова и др. Л.: Химия, 1989, 592 с.; Дорофеева Т.И. Эти двуликие нитраты. Химия в школе, 2002, № 5, с. 45;
2. Мельниченко Г.Ф., Кирсанова В.Ф., Биткова Н.П. Выращивание экологически чистой овощной продукции: томаты, перец, баклажаны. Благовещенск, 1993, 62 с.;
3. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. М.: Высшая школа, 1991, 288 с.;
4. Щитова Э.П. Опыты по химии с экологической направленностью. Благовещенск, 1993, 27 с.
5. Ашихлина Т.Я., Школьный экологический мониторинг. «Агар» 2000.
6. Гайлите М., Гайлитис М., «Ещё раз о нитратах». «Наука и мы», 1990.
7. Новиков Ю.В., «Природа и человек». – М.: «Просвещение», 1998
8. Соколов О. А., «Нитраты – под строгий контроль», «Наука и жизнь» № 3, 1988. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э. В. Экологический практикум школьника: учебное пособие для учащихся. «Учебная литература» 2005.