

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа имени Героя Социалистического Труда А.Ж. Панагова сельского поселения Инаркой» Терского муниципального района Кабардино-Балкарской Республики

**Исследовательская работа по экологии на тему:
«Содержание нитратов и нитритов в продуктах питания
и их вред и польза для человека».**

Автор: ученица 9 класса
Шидакова Диана Зауровна.

Научный руководитель:
Куашева Лариса Зулимбиевна

Нальчик- 2024г.

Оглавление	
Введение.....	3-4
Основная часть.....	4 - 11
1.1 В каких продуктах питания содержатся нитраты и нитриты.....	4 - 5
1.2 Вред и польза нитратов и нитритов.....	5 - 8
1.3 Первая помощь при отравлении нитратами и нитритами.....	8
Практическая часть.....	8-10
2.1 Нормы содержания нитратов и нитритов.....	8
2.2 Как определить, содержание нитратов и нитритов в продуктах питания.....	8-10
Заключение.....	11-13
Список использованной литературы.....	14
Приложения.....	15-21

Введение.

Нитраты и нитриты – это химические неорганические соединения, соли и эфиры азотистой (HNO_2) и азотной (HNO_3) кислот, которые присутствуют во всех живых организмах и составляют необходимую минеральную часть питания растений, которая поставляет азот для синтеза белка. Они известны больше под названием «селитра». Это довольно распространенное удобрение в сельском хозяйстве.

Основное применение нитратов: удобрения, взрывчатые вещества, получение стекла, производство лекарств, пищевые добавки, пиротехника, компоненты ракетного топлива.

Из почвы в корневую систему нитраты поступают в растения, где восстанавливаются в нитриты, а нитриты - в аммиак, который используется для синтеза аминокислот и белков. Растения используют азот из соли для построения клеток организма, создания хлорофилла.

Основным источником поступления нитратов в организм человека являются овощи и вода. Вообще в организме человека в сутки образуется и используется в обменных процессах более 100 мг нитратов (Пичугина Г. В., 2004). Нитраты не относятся к ядовитым веществам, но представляют опасность тем, что из них образуются нитриты, которые оказывают как прямое, так и опосредованное токсическое действие на человека.

Актуальность проекта связана с проблемой содержания нитратов и нитритов в продуктах питания, так как их избыточное количество может привести к негативным последствиям для человека.

Цель проекта: научиться определять и проверять на содержание нитратов и нитритов в продуктах питания.

Объектами нашего исследования являются овощи, купленные в магазине и выращенные в нашем собственном огородном участке.

Предметы нашего исследования: картофель, лук, свекла, морковь.

Гипотеза: я смогу научиться и научить своё окружение проводить этот настоль интересный опыт по определению содержания этих вредных веществ в овощах.

В соответствии с проблемой, предметом исследования и поставленной целью были определены **задачи:**

1. Проработать литературы по теме проводимого нами исследования.
2. Изучить способы определения содержания нитратов и нитритов в овощах и фруктах.
3. Определить качество овощей и фруктов, которые завозят в магазины, и убедиться в безопасности их потребления.
4. Обобщить все исследования и информацию, найденную в дополнительной литературе и сделать определенные выводы.

В каких продуктах питания содержатся нитраты и нитриты.

Нитраты и нитриты естественным образом содержатся в овощах, потребление которых снижает риск развития рака и других заболеваний. Фактически, наибольшее количество нитратов (70%) поступает с растительной пищей, 20% - с водой, 10% - с мясными продуктами и только 0,1% - через дыхательные пути. Азот – основной строительный материал для любого растения, поэтому для нормального развития растений и получения хороших урожаев используют органические и неорганические азотсодержащие удобрения: аммиачная селитра, калиевая селитра, натриевая селитра, сернокислый аммоний и др. Особенно активно растения накапливают нитраты в период роста и созревания, а к моменту сбора урожая их количество обычно уже не превышает нормы. Чтобы исключить возможность превышения норм нитратов в овощах и фруктах, инструкции запрещают вносить удобрения незадолго до сбора урожая.

Производители продуктов питания часто добавляют нитраты и нитриты в переработанные мясные продукты: бекон, ветчина, колбасы и сосиски. Эти добавленные соединения помогают:

- Предотвратить рост вредных бактерий;
- Добавить соленый вкус;
- Улучшить внешний вид мяса, придав ему красный или розовый цвет.

В некоторых продуктовых магазинах продается качественный бекон и другое красное и переработанное мясо, не содержащие нитратов.

Листовые зеленые овощи и некоторые корнеплоды, такие как свекла, содержат большое количество природных нитратов. Эти источники растительного происхождения не связаны с риском развития рака, но оказывают положительное воздействие на здоровье. Кроме того, они содержат соединения, такие как антиоксиданты, которые предотвращают образование нитрозаминов.

Поскольку в овощах нитраты расположены неравномерно, сократить их потребление можно, зная, как и где они концентрируются:

- В листовых овощах нитраты накапливаются в основном в черешках и жилках листьев;
- Содержание нитратов в плодах кабачка и огурца уменьшается от плодоножки к верхушке, а у патиссона – от поверхностного слоя к сердцевине;
- В кончиках корнеплодов моркови, свеклы, редиса, репы, редьки содержание нитратов больше, что связано с наличием в них мелких всасывающих корешков. В сердцевине моркови уровень нитратов выше, чем в кожице, а в направлении от кончика к верхушке он снижается;
- У столовой свеклы особенно много нитратов в верхушке и кончике корня;

- Верхние листья капусты содержат нитратов примерно в 2 раза больше, чем внутренние, а наибольшее количество нитратов накапливается в кочерыжке.

Вред и польза нитратов и нитритов

Нитраты часто превращаются в организме в соединения двух типов, одним из которых является оксид азота, который полезен для организма. Другими соединениями являются нитрозамины - сильные канцерогены, которые могут наносить вред организму. Они образуются при приготовлении пищи на высоком огне и при высоких температурах, которые часто используются при жарке и приготовлении барбекю. Другими источниками нитрозаминов являются: курение табака, пиво и загрязненная питьевая вода.

Нитриты, поступая в кровь, переводят гемоглобин в метгемоглобин, имеющий коричневый цвет и не способный переносить кислород и углекислый газ, в результате чего развивается гипоксия, нарушается тканевое дыхание. Некоторое количество метгемоглобина - около 2%, под воздействием ферментов способно восстанавливаться в гемоглобин. Если количество метгемоглобина в крови достигает 10%, то развивается бессимптомный цианоз (синюшность), при 20-50% наблюдаются одышка, тахикардия, потеря сознания, а при метгемоглобинемии: свыше 50%, наступает смерть (Доценко В. Д., 1988). Окончательная верификация диагноза остается за врачами-токсикологами, осуществляющими курацию больных.

После доставки больного в стационар проводится:

- Определение уровня метгемоглобина крови. При взятии анализа обращает внимание цвет венозной крови – при метгемоглобинемии он становится «шоколадным», темно-коричневым. В норме уровень MetHb не превышает 2%, повышенные показатели подтверждают отравление нитратами.

- Биохимические исследования. Для оценки степени повреждения внутренних органов исследуются электролиты, печеночные пробы, кардиоспецифические маркеры. Определяется КОС крови.
- Оценка сердечной деятельности. На ЭКГ регистрируется тахикардия, нарушение сократительной способности сердца. Дисфункция миокарда также обнаруживается по данным эхокардиографии.

Дифференциальная диагностика проводится с ТЭЛА, нарушением церебрального кровообращения, инфарктом миокарда. Для исключения указанных состояний выполняется КТ грудной клетки и головного мозга, ЭКГ в динамике. Также отвергаются другие отравления метгемоглобинообразующими ядами, пищевые токсикоинфекции. С целью определения источника нитратов выполняется лабораторное исследование воды и пищевых продуктов, которые употреблял больной.

У взрослых людей метгемоглобин быстро превращается в оксигемоглобин под воздействием обычной аскорбиновой кислоты. Иное дело – грудные дети, у которых нужные ферментные системы еще не сформированы. В связи с этим бывают случаи острых отравлений младенцев питательными смесями, приготовленными на воде с высоким содержанием нитратов.

Нитриты связаны с риском развития некоторых видов рака: рак пищевода, желудка и колоректального рака. Однако эта связь не лишена противоречий. В некоторых исследованиях сообщается, что потребление нитритов само по себе не связано с раком пищевода или желудка, в то время как были обнаружены ассоциации между потреблением красного мяса и раком пищевода. Международное агентство по изучению рака (МАИР), которое является специализированным онкологическим агентством Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), классифицировала красное мясо, как канцероген группы 2А (что означает, что оно, вероятно, канцерогенно для

человека), а обработанное мясо – как канцероген группы 1 (что означает, что оно, как известно, вызывает рак).

Регулярное потребление пищи и воды с повышенным содержанием нитратов может вызвать аллергические заболевания, заболевание щитовидной железы, болезни обмена веществ. Нитраты уменьшают содержание витаминов в растительных продуктах, отрицательно влияют на микрофлору кишечника, воздействуют на гормональную систему человека. Еще одна неприятная особенность нитратов – они могут накапливаться в организме.

Особенно опасны нитраты, содержащиеся в воде. Исследования показали, что они оказывают более токсическое воздействие, чем те, что поступают в организм с пищей.

По частоте и степени значимости причины отравления нитратами располагаются в следующей последовательности:

- Употребление сельскохозяйственных культур.
- Употребление питьевой воды.
- Прием токсических доз фармакопрепаратов. Отравление нитратами (нитроглицерином, нитросорбидом) может возникнуть у больных стенокардией при одномоментном приеме больших доз антиангинальных ЛС. Препараты могут вводиться в организм перорально, сублингвально, трансдермально. Реже прием нитратов (в частности, нитрата серебра) осуществляется не с лечебной, а с суицидальной целью.
- Употребление консервированных и копченых продуктов.
- Вдыхание токсичных паров. Сравнительно редкими этиофакторами, вызывающими отравление нитратами, выступают вдыхание дезодорирующих аэрозолей, паров красок, растворителей, продуктов горения при пожаре, использовании пиротехнических средств.

- Ошибочное употребление нитратов. Известны случаи отравления, вызванные ошибочным использованием азотных удобрений вместо поваренной соли и пищевой соды для домашней консервации или приготовления пищи (Доценко В. Д., 1988).

Было обнаружено, что нитриты полезны при решении ряда проблем со здоровьем. Нитриты, которые были преобразованы в оксид азота, были связаны с сердечно-сосудистой и метаболической регуляцией. Некоторые преимущества для здоровья, связанные с этим, включают снижение уровня кровяного давления, улучшение функции эндотелия, улучшение физической работоспособности, устранение метаболического синдрома и улучшение результатов для людей с диабетом.

Благодаря пользе нитратов и нитритов для здоровья сердца, медицинские работники смогли использовать их для лечения различных заболеваний, связанных с сердцем: а именно, нитроглицерин, который является лекарством, содержащим нитраты, используется для лечения боли в груди, сердечной недостаточности, а также других проблем со здоровьем, связанных с сердцем.

Первая помощь при отравлении нитратами и нитритами.

В догоспитальном периоде первоочередным мероприятием является обильное промывание желудка. После получения чистых промывных вод следует принять любые энтеросорбенты, при отсутствии поноса – солевое слабительное. Для предотвращения обезвоживания требуется усилить питьевой режим, поить пострадавшего аптечными растворами для регидратации.

Если факт нитратного отравления не вызывает сомнения, рекомендуется принять несколько драже аскорбиновой кислоты – она не позволяет нитратам восстанавливаться до токсичных нитрозоаминов. При любой степени тяжести симптомов необходимо вызвать «неотложку».

Нормы содержания нитратов и нитритов.

Для взрослых считается безопасным употребление 0,2 мг нитритов на 1 кг тела человека. Для нитратов норма составляет 5 мг на 1 кг веса, то есть человек массой 60 кг может безопасно для себя съесть и выпить в день около 300 мг нитратов. Норма для воды: концентрация нитратов не должна превышать 45 мг/л (Пичугина Г. В., 2004). (Приложение 1).

Как определить содержание нитратов и нитритов в продуктах питания.

Чтобы узнать, содержатся ли в продуктах питания нитраты и нитриты, нужно ознакомиться со списком ингредиентов. Это поможет вам убедиться в том, что они там не используются. Они могут быть перечислены как:

1. Нитрит калия (E249);
2. Нитрит натрия (E250);
3. Нитрат натрия (E251);
4. Нитрат калия (E252) (Пругор Я., Пругорова А.).

Кроме того, некоторые органические и натуральные способы консервирования мяса могут содержать нитраты, одним из которых является использование сельдерейной соли. В результате, некоторые виды мяса, не содержащие нитратов, все еще могут содержать их.

Первым определяющим фактором становится внешний вид приобретаемых овощей и фруктов. Такие продукты обычно имеют чрезмерно яркий окрас. Кроме того, чаще всего они отличаются более крупными размерами, по сравнению с выращенными в натуральных условиях аналогами. Насторожить должна и чрезмерно гладкая структура овоща: без каких – либо внешних проблем. Все это в большей степени относится к тепличным культурам, которые приходится покупать в межсезонье. Они требуют особенно тщательной проверки.

Если есть возможность, стоит изучить срез овоща, попросив продавца устроить своеобразную «презентацию» своих товаров. Неблагоприятным признаком является наличие любых подозрительных уплотнений в мякоти, либо разрастания сокопроводящих путей, из-за чего различные участки мякоти получают разный окрас. Кроме того, важное значение имеет вкус: овощи с химическими добавками практически не имеют ярко выраженного вкуса и обычно кажутся излишне водянистыми и пресноводными, что не сочетается с их ярким и привлекательным внешним видом.

Для более точного измерения нитратов следует купить специальный портативный аппарат – нитрат-тестер. Сделать замер прибором несложно: достаточно проделать небольшой прокол в проверяемом продукте при помощи специального зонда, и на цветном дисплее со счетчиком отобразится точное количество химических веществ. В памяти большинства современных устройств заложены данные по нормам содержания нитратов в различных овощах и фруктах.

Более доступный по цене и не менее эффективный метод измерения нитратов в пище – домашние тест-полоски, которые можно приобрести прямо на продуктовых рынках или в магазинах аквариумистики. Полоска прикладывается к срезу продукта и в зависимости от содержания в нем вредных веществ окрашивается в зеленый, желтый или красный цвет. В последнем случае можно судить о том, что текущий продукт не пригоден в пищу из-за высокого уровня нитратов. В остальных случаях риск отравления будет достаточно мал.

Измерить концентрацию ионов можно ионометрическим методом, либо оценить их наличие с помощью химической реакции. Сущность ионометрического метода состоит в извлечении нитратов из анализируемого материала раствором алюмокалиевых квасцов с последующим измерением их концентрации в полученной вытяжке с помощью ионоселективного электрода. Для ускорения анализа вместо вытяжки может быть использован

сок анализируемой продукции, разбавленный раствором алюмокалиевых квасцов. При анализе капусты для разрушения примесей, мешающих определению нитратов, дополнительно проводят их окисление марганцевокислым калием.

Результаты исследования.

№№	Продукт	Купленный на рынке	Выращенный в огороде
1	Морковь	150	113
2	Свекла	148	114
3	Картофель	174	103
4	Лук репчатый	145	63

Выводы;

1. Овощи, купленные на рынке, содержат больше нитратов, чем выращенные в огороде.
2. Значительное превышение содержания нитратов мы наблюдали у репчатого лука.
3. Все исследованные овощи безопасны для употребления (кроме репчатого лука).

Заключение

Из сказанного следует выделить некоторые пункты подтверждающие поставленную цель.

1. В результате проведенных экспериментов, можно сказать, что во избежание образования нитритов в овощах, нужно закладывать их на хранение чистыми, без механических повреждений. На чистых овощах мало

микроорганизмов, сухость ограничивает их перемещение, а отсутствие повреждений затрудняет получение ими питательных веществ. Кроме того, следует приобретать овощи средних размеров, поскольку в них малое содержание нитратов. Также не стоит забывать, что при тщательной термической обработке снижается уровень нитратов.

2. При остром отравлении нитраты вызывают у человека метгемоглобинемию различной тяжести, вплоть до смертельного исхода; при хроническом отравлении — рак желудка, изменение функций центральной нервной системы и сердечной деятельности. К избытку нитратов в воде и пище наиболее чувствительны дети, особенно первого года жизни.

2.1 Метгемоглобинемия — это кислородное голодание (гипоксия), вызванное переходом гемоглобина крови в метгемоглобин, не способный переносить кислород. Метгемоглобин образуется при поступлении нитритов в кровь. При содержании метгемоглобина в крови около 15% появляется вялость, сонливость, при содержании более 50% наступает смерть, похожая на смерть от удушья. Заболевание характеризуется одышкой, тахикардией, цианозом в тяжелых случаях — потерей сознания, судорогами, смертью.

2.2. Две группы ученых сформулировали гипотезу о возникновении рака желудка. По этой гипотезе, в первые десятилетия жизни химический канцероген, вероятно нитрозосоединение, проникает в клетки верхней части пищеварительного тракта через повреждения защитной слизистой оболочки и вызывает мутацию клеток. Мутированные клетки вырабатывают слизь уже другого состава, рН повышается, в верхнюю часть желудочно-кишечного тракта проникают микроорганизмы, восстанавливающие нитраты в нитриты, образуются дополнительные нитрозосоединения. Атрофия и метаплазия слизистой желудка нарастает в течение 30—50 лет, пока у некоторых людей с такой патологией не возникнут злокачественные опухоли.

3. Проблема нитратов в продуктах питания носит не только экологический, но и социальный характер, поэтому на сегодняшний день для науки задача состоит в том, чтобы в ближайшее время заложить основы для

получения продукции с минимальным уровнем нитратов, что явится реальной основой для улучшения здоровья населения нашей страны.

Работая над данной темой я задала себе вопрос, а знают ли мои одноклассники и друзья о содержании нитратов в овощах. Для этого я провела анкетирование среди обучающихся 8 – 11 классов (35 человек). Они ответили на следующие вопросы:

1. Знаете ли вы о вреде нитратов?
2. Могут ли содержаться нитраты в овощах и фруктах?
3. Как снизить содержание нитратов в овощах и фруктах в домашних условиях?
4. Какую роль играет сезонность овощей в содержании нитратов ?
5. Каковы допустимые нормы содержания нитратов в овощах?

Анализ анкет показал, что 95% опрошенных знают о вредном воздействии нитратов на организм;

Но 18 человек, что составляет 52% знают о содержании нитратов в овощах;

А как снизить содержание нитратов в овощах и фруктах в домашних условиях?

Ответили 7 человек, что составляет 16%; 11(32%) респондентов знают какую роль играет сезонность овощей на содержание нитратов и только 9 человек, что составляет 25% знают о ПДК нитратов.

Подводя итоги проделанной работы можно сделать вывод, что моя работа актуальна, и может быть использована на уроках биологии и химии, а также на классных часах, посвященных здоровому образу жизни.

Список использованной литературы:

1. Химия: проектная деятельность учащихся/ авт. сост. Н. В. Ширшина/
стр.3-5.
2. Исследовательская деятельность учащихся по химии: метод. Пособие/
Е. В. Тяглова/стр. 7-9.
3. 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/ стр.117-129.
4. Габович Р.Д., Припутина Л. С. Гигиенические основы охраны продуктов
питания от вредных химических веществ.- Киев: Здоровье, 1987 г./ стр. 234-
238.
5. Доценко В. Д. Овощи и плоды в питании.- Лениздат, 1988 г/ стр. 6.
6. «Методические указания по определению нитратов и нитритов в
продукции растениеводства»(утвержденные начальником Главного
санитарно-профилактического управления Минздрава СССР, 04.07.1989, №
5048-89) М.1989г/ стр. 15.
7. Пичугина Г.В. Химия и повседневная жизнь человека. – М.: Дрофа,
2004/ стр. 27-35.

8. Пругар Я., Пругарова А. Избыточный азот в овощах. -М.: ВО «Агропромиздат»/ стр. 16-23.
9. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. М.: Высшая школа, 1991/ стр. 24.
10. Сайт www.gorod48.ru статья от 17.08.2017г (<https://gorod48.ru/news/453203/>)/ стр. 41.
11. Экология. Методические указания для проведения лабораторных работ. – Москва 2021/ стр.

Приложение 1

Предельно допустимые концентрации нитратов в продуктах растениеводства

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

Приложение 2

Определение нитратов











