

Управление по образованию Администрации Московского района г.Бреста

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 7 г.Бреста»

Бакшеева Александра Леонидовна

14 лет

Определение нитратов в овощах

Исследовательская работа

Руководитель: Злотник Е.М.

учитель биологии, химии

Бреста-2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Обзор литературы	5
1.1. Роль азота и его соединений для растений.....	5
1.2. Пути попадания нитратов в продукты.....	5
1.3. Накопление нитратов в растениях.....	6
1.4. Предельно допустимые концентрации содержания нитратов в овощах...8	
1.5. Снижение содержания нитратов в овощах.....	8
Глава 2. Нитраты и организм человека.....	10
2.1. Влияние нитратов на организм человека.....	10
2.2. Помощь при отравлении нитратами.....	11
2.3. Как выбрать овощи без нитратов?.....	12
Глава 3. Экспериментальная часть. Определение нитратов в овощах.....	13
3.1. Методы исследования.....	13
3.2. Результаты исследования.....	13
ВЫВОДЫ.....	16
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	17
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	18
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ РАБОТЫ.....	19
ЛИТЕРАТУРА.....	20
ФОТООТЧЕТ О ПРОВЕДЕНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ.....	21
Приложения	

ВВЕДЕНИЕ

Самое дорогое у человека – это его здоровье, которое невозможно купить и на которое, влияют такие проблемы как неблагоприятная экологическая обстановка и неправильный образ жизни. 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» (Гиппократ), или кто из нас не слышал лозунг: «Хочешь быть здоровым? Ешь больше овощей и фруктов!»

В последнее время я часто слышу, в магазинах, на рынке и по телевидению слово «нитраты», которое обсуждается людьми. Эта тема заинтересовала меня, и я решила узнать, что означает это понятие, чем опасны нитраты.

При изучении литературы, выяснила, что нитраты – это соли азотной кислоты или продукты обмена азотистых веществ любого живого организма. Нитраты образуются в растениях в процессе роста, а также после применения азотных удобрений. У растений максимальное накопление нитратов происходит в период 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 азотных удобрений (не только минеральных, но и органических). Например, при внесении их незадолго до уборки урожая.

Постоянное употребление фруктов и овощей с повышенным содержанием нитратов опасно для здоровья человека, может вызвать отравление и привести к серьезным заболеваниям. Особенно опасны нитраты для детей и пожилых людей.

Актуальность

В связи с широким применением удобрений, люди обеспокоены возможной угрозой для здоровья, связанной с присутствием в овощах и фруктах нитратов. Нитраты, попадающие в организм человека с продукцией растениеводства, оказывают негативное воздействие на здоровье. Мы понимаем, что не можем в полной мере защитить своё здоровье от потребления вредной продукции.

В то же время, наука может дать точные оценки вредности того или иного товара на основе накопления факторов использования и влияния на организм человека.

Актуальность работы заключается в том, что повышенное содержание нитратов в продуктах питания опасно для здоровья человека.

Исходя из выше изложенного, мы пришли к выводу, что данная проблема является достаточно актуальной. Поэтому в предлагаемой работе мы рассматриваем вопрос о нитратах.

Практическая значимость исследования состоит в определении наличия нитратов в овощах; в выработке рекомендаций по предотвращению отравления нитратами; в привлечении внимания к качеству продуктов, полезных для здоровья человека.

Цель:

Определить наличие нитратов в овощах.

Задачи:

1. Изучить литературу о роли нитратов и их влияния на здоровье человека.

1. Выяснить, что происходит с нитратами в человеческом организме, как они влияют на здоровье.

2. Определить меры оказания первой помощи при отравлении нитратами.

3. Исследовать и сравнить содержание нитратов в овощах, выращенных на приусадебном участке и купленных в овощном магазине.

4. Провести сравнительный анализ результатов лабораторных исследований растительной продукции, купленной в магазине и выращенной на дачном участке.

5. Разработать рекомендации по уменьшению содержания нитратов в овощах.

Объект исследования: овощи с прилавков магазина и овощи с приусадебного участка.

Предмет исследования: уровень нитратов в овощах, купленных в магазине и выращенных на приусадебном участке.

Методы исследования: изучение литературы, эксперимент, сравнение, статистическая обработка результатов.

Гипотеза

Для решения одной из важных проблем, которая возникает при попытке обеспечить экологичность продуктов питания человека - это определение безопасного для здоровья уровня содержания нитратов, уменьшение их вредного воздействия.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Роль азота и его соединений для растений

Растения усваивают азот из почвы. При правильном азотном питании растения хорошо растут и развиваются. Азот используется для синтеза белков – основы жизнедеятельности всякого организма. Рост и развитие, образование новых листьев, корней, цветков, плодов и других органов зависят от достаточного поступления этого химического элемента.

В норме плоды, достигшие полной (биологической) зрелости, уже не содержат нитратов – произошло полное превращение соединений азота в белки. Но у многих овощей ценится именно незрелый плод (огурцы, кабачки). Отмечено, что огурцы, выращенные в теплицах в ранневесенний период, накапливают нитратов значительно больше, чем грунтовые летние. Вот почему они могут быть причиной отравления нитратами.

Кроме того, полному превращению нитратов в белки препятствует плохая освещённость, избыточная влажность и несбалансированность питательных элементов (недостаток фосфора и калия). Нитраты – соли азотной кислоты, например: NaNO_3 , KNO_3 , NH_4NO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$. Они являются нормальными продуктами обмена азотистых веществ любого живого организма – растительного и животного, поэтому «без нитратных» продуктов в природе не бывает. Они были, есть и будут, даже если полностью отказаться от применения удобрений.

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

Образующийся аммиак взаимодействует с органическими кислотами, в результате получают аминокислоты, из которых образуются белки.
 $\text{NH}_3 + \text{органическая кислота} = \text{аминокислота}$.

Однако избыточное количество нитратов не восстанавливается и, попадая в организм человека, оказывает неблагоприятное воздействие на него.

1.2. Пути попадания нитратов в продукты

Изучая литературу, я выяснила, что нитраты попадают в организм человека различными путями:

1. Через продукты питания растительного и животного происхождения.

В животных продуктах (мясо, молоко) содержание нитратов незначительно.

Овощи и фрукты являются главным источником нитратов. У растений максимальное количество нитратов происходит при созревании плодов. Поэтому незрелые овощи (кабачки, баклажаны) и картофель, а также овощи раннего созревания могут содержать нитратов больше, чем достигшие

нормальной зрелости. Кроме того, содержание нитратов в овощах может увеличиться при неправильном применении азотных удобрений.

2. Через питьевую воду. В питьевой воде из подземных вод содержится больше нитратов, чем в артезианских колодцах. Нитраты попадают в подземные воды через различные химические удобрения, с полей и от химических предприятий.

3. Через лекарственные препараты и табак.

4. Часть нитратов может образоваться в самом организме человека при его обмене веществ.

1.3. Накопление нитратов в растениях

При несоблюдении норм внесения азотных удобрений в почву накапливается большое количество нитратов. Выше допустимых норм они при этом содержатся не только в почве, но и в воде, и в растениях – как продовольственных, так и кормовых. Накопление нитратов в овощах зависит не только от доз и сроков внесения минеральных подкормок. Различные растения в силу своих биологических особенностей обладают разной способностью к накоплению нитратов: из овощей несомненные лидеры – зеленные культуры (укроп, салат, петрушка и т. д.), за ними идёт свёкла, дальше с существенным отставанием – капуста и морковь. У картофеля, занимающего в нашем рационе особое место, к счастью, менее развита склонность к такому накопительству.

В растениях нитраты распределены неравномерно:

1. Нитраты в овощах и фруктах в большей части находятся в кожуре.
2. В спелых плодах нитратов меньше, чем в зеленых.
3. Нитратов больше в сосудопроводящих системах растений. То есть, в стебле той же петрушки нитратов больше чем в ее листьях.
4. В сердцевине моркови на 80% больше нитратов, чем в, окружающей ее, поверхности.
5. Нитраты в арбузах и дынях содержатся в незрелой мякоти, которая прилегает к корке.
6. В огурцах, редьке и свекле нитраты находятся на обоих концах плодов.

Нитраты в разных овощах концентрируются в определённых зонах. Например, капуста накапливает нитраты в кочерыжке и верхних листьях, огурцы и патиссоны – в кожуре, кабачки, свёкла, морковь – в нижней части плода, картофель в середине. (Приложение № 1)

Поэтому, используя в пищу, те части растений, которые заведомо содержат наименьшее количество нитратов, можно снизить их поступление в

организм практически вдвое. Это очень важно учитывать при приготовлении сырых витаминных салатов.

Чтобы оценить пригодность овощей в пищу, потребовались ориентиры «Предельно допустимые концентрации нитратов в продукции растениеводства», утверждённые Министерством здравоохранения Республики Беларусь. (Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов – Плодоовощная продукция). (Приложение № 2).

Для ранних овощей и выращенных в защищённом грунте эти нормативные цифры увеличиваются вдвое.

По способности накапливать нитраты овощи, плоды и фрукты делятся на 3 группы:

1. С высоким содержанием нитратов (до 5000 мг/кг сырой массы): салат, шпинат, свекла, укроп, листовая капуста, редис, зеленый лук, дыни, арбузы;
2. Со средним содержанием нитратов (300-600 мг): цветная капуста, кабачки, тыква, репа, редька, белокочанная капуста, хрен, морковь, огурцы;
3. С низким содержанием нитратов (1080 мг): брюссельская капуста, горох, щавель, фасоль, картофель, томаты, репчатый лук, фрукты и ягоды.

Таким образом, накопление нитратов в растениях зависит от комплекса многих причин:

1. От биологических особенностей самих растений и их сортов. Содержание нитратов зависит и от возраста растений: в молодых органах их больше (кроме шпината и овса). Меньше накапливается нитратов в гибридных растениях. Нитратов больше в ранних овощах, чем в поздних.

2. От режима минерального питания растений. Уменьшается содержание нитратов в растениях и в результате замены минеральных удобрений на органические (навоз, торф и др.), которые постепенно разлагаются и усваиваются растениями. Нерациональное, халатное использование химических удобрений, чрезмерные дозы их приводят к сильному накоплению нитратов, особенно в столовых корнеплодах.

3. Накопление нитратов зависит и от факторов окружающей среды (температуры, влажности воздуха, почвы, интенсивности и продолжительности светового освещения).

1.4. Предельно допустимые концентрации содержания нитратов в овощах

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – утверждённый в законодательном порядке санитарно-гигиенический норматив. Под ПДК понимается такая максимальная концентрация химических элементов и их соединений в окружающей среде, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени на организм человека не вызывает

патологических изменений или заболеваний, устанавливаемых современными методами исследований в любые сроки жизни настоящего и последующего поколений.

Для овощей и фруктов установлены определенные значения предельно допустимых концентраций нитратов (Согласно санитарным правилам и нормам, установленным Министерством здравоохранения РБ). (Приложение 2).

В Техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции (ТР ТС 021/2011) для каждого продукта питания определена норма содержания нитратов.

Допустимый уровень для овощей – помидоров, картофеля, лука и поздней моркови – от 80 до 250 мг/кг. Для ранней моркови, капусты, огурцов допустимое значение достигает 900 мг/кг. А свекла и листовые овощи имеют самую высокую норму содержания нитратов – свыше 2000 мг/кг.

По рекомендации Всемирной организации здравоохранения, допустимая суточная доза нитратов на 1 килограмм массы тела – 3,7 мг. Значит, в среднем, взрослый человек весом около 60 килограммов может съесть 250 мг нитратов без вреда для здоровья.

Учитывая то, что согласно рекомендации Научно-исследовательского центра «Здоровое питание», в ежедневном рационе овощи и фрукты должны составлять пять порций, или 400 граммов, съесть много нитратов вряд ли получится. Но нитраты поступают в организм также с водой (по нормам СанПиН предельно допустимая концентрация нитратов в воде – 45 мг/л). Поэтому лучше позаботиться о своем здоровье и максимально ограничить избыточное поступление нитратов в организм.

1.5. Снижение содержания нитратов в овощах

Нитраты хорошо растворяются. Именно поэтому овощи следует варить. В отвар уйдёт большая часть вредных соединений. При варке картофеля и моркови в воде окажется до 60, у свеклы до 40, а у капусты до 70% нитратов, содержащихся в этих продуктах. Кроме того, необходимо помнить, что корни и стебли более «богаты» нитратами, поэтому их лучше срезать или же варить дольше, чем обычно.[5]

Есть ещё способ избавиться от нитратов – при солении, мариновании или квашении их число значительно уменьшается (в рассол уходит до 60%).

Изучив различные источники информации, мы составили рекомендации по уменьшению содержания нитратов в овощах. (Приложение № 3).

ГЛАВА 2. НИТРАТЫ И ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

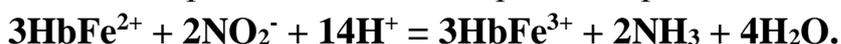
2.1. Влияние нитратов на организм человека

В организм человека нитраты попадают, в основном, через пищу. Их содержание в овощах является более частым случаем, чуть реже встречаются нитраты во 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.

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

При попадании в организм человека 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,

Выявлены два способа окисления гемоглобина HbFe^{2+} . При прямом окислении роль окислителя играют нитрит-анионы:



Во время косвенного окисления гемоглобина сначала нитриты окисляются до нитратов с образованием пероксида водорода, затем последний вступает в реакцию с железом гемоглобина:



Угрозой для жизни является накопление в крови 20% и более метгемоглобина (HbFe^{3+}).

Метгемоглобинемия— это кислородное голодание (гипоксия), вызванное переходом гемоглобина крови в метгемоглобин, не способный переносить кислород. 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.

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. 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.

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.

2.2. Помощь при отравлении нитратами.

Отравление нитратами развивается быстро. В первые шесть часов после приема в пищу некачественных продуктов появляется тошнота, рвота. Возможно головокружение, боли в области печени и диарея. Развивается слабость, дыхание становится учащенным, возможно нарушение координации. При появлении симптомов отравления нужно выпить теплой воды и вызвать рвоту. В тяжелых случаях можно повторить процедуру, добавив в воду активированный уголь (5 штук для детей, 10 - для взрослых). Для улучшения самочувствия можно выпить несколько таблеток глюкозы, аскорбинку или просто сделать сладкий чай с лимоном, съесть маринованный огурчик или немного квашеной капусты. При тяжелом отравлении нужно вызвать врача.

Исходя из выше сказанного и изучив литературу, мы составили памятку по оказанию первой помощи при отравлении нитратами и нитритами (Приложение № 4).

2.3. Как выбрать овощи без нитратов?

Допустимая суточная доза нитратов для взрослого человека составляет 325 мг в сутки. Чтобы уложиться в эти допуски (300 – 325 миллиграммов нитратов в сутки), совсем необязательно иметь собственные дорогостоящие приборы для определения нитратов или ходить за покупками с индикаторными бумажками. Поверьте, точность их настолько приближительна, что ничего, кроме "психоза", это в дом не принесет. Положитесь на государственный контроль, который, конечно, не без трудностей, но постепенно повсеместно налаживается, и воспользуйтесь нашими советами.

Первым признаком наличия нитратов является "химический" цвет – слишком яркий, искусственный. Старайтесь употреблять овощи с естественной окраской.

Второй признак – размер. Если овощ слишком мелкий, то, скорее всего азот остался внутри и овощ не ушел в рост. А плоды гигантских размеров просто раздуты от переизбытка химии. И слишком мелкие и крупные овощи наполнены нитратами – выбирайте растения среднего размера.

Третий признак содержания химии в овощах и фруктах – это запах. Овощи и фрукты не пахнут. Они напичканы нитратами и прочей химией. Четвертый признак – вкус. Плоды горьковатого вкуса или вообще безвкусные также не стоит покупать.

Таким образом, мы можем немного управлять содержанием нитратов в продуктах потребления, но следует помнить, что вместе с нитратами ликвидируются и витамины. Введите в свой рацион ягоды и фрукты, которые являются висячими плодами, в них нитратов мало. Употребление зеленого чая может нейтрализовать нитраты, которые уже попали в организм. Особенно хорош в защите витамин Е.

ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НИТРАТОВ В ОВОЩАХ

3.1. Методы исследования

Для определения нитратов существует множество специальных методик. Самый простой способ – это попробовать на вкус. Дело в том, что овощи с очень большим содержанием нитратов имеют, как правило, неестественный вкус. Их неприятно жевать и глотать, они не доставляют никакого удовольствия. Причем "на вкус" выявляется не отдельно нитратность или что-либо еще, а сумма качеств того, что мы жуем. Такая оценка, собственно, заложена природой. Ведь наш язык - чрезвычайно чувствительный орган, если не притуплять его восприимчивость неподходящей едой.

В лабораторных условиях для определения нитрат-иона NO_3^- используют качественную реакцию – взаимодействие с дифениламином. Образование окраски синего цвета будет свидетельствовать о наличии нитрат-иона NO_3^- . Традиционный реактив для обнаружения нитрат-ионов в срезах растений – ароматический вторичный амин – дифениламин $((\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH})$, растворенный в концентрированной серной кислоте. Дифениламин окисляется нитрат-ионами до продукта, имеющего темно-синее окрашивание.

3.2. Результаты исследования.

Цель эксперимента: определить содержание нитратов в овощах, купленных в магазине и выращенных на собственном огородном участке; оценить содержание нитратов в разных частях овощей, определить содержание нитратов в парниковых культурах.

Реактивы и оборудование: раствор дифениламина в серной кислоте (0,1г дифениламина на 10 мл крепкой серной кислоты) в темной склянке, пипетка, ступка с пестиком, предметное стекло, стеклянная палочка, растительные объекты.

Ход работы

1. Определение нитратов в овощах и их частях

Используя приведенную методику, исследовали присутствие нитратов в овощах. Для исследования были взяты овощи: капуста белокочанная, морковь, картофель, лук репчатый, выращенные на собственном участке и выращенные в хозяйстве «Агро-Кобринское». Исследования проводили в начале октября 2019г.

В лабораторных чашках с помощью ступки размяли подготовленные нарезанные плоды, корнеплоды и зелень до появления сока. В каждую ёмкость

с исследуемым материалом налили небольшое количество раствора дифениламина с серной кислотой.

Содержание нитратов оценивают таким образом: в отсутствие нитратов сок не изменяет цвет; при небольшом количестве нитратов, сок приобретает светло-голубую окраску; при большом количестве – темно-синюю (Таблица 1).

Таблица 1. Содержание нитратов в растениях

Визуальные признаки окраски среза	Концентрация (мг/л)	Содержание нитратов
Бледно-голубоватая, очень быстро наступает обугливание	0,001	Низкое
Синяя, постепенно исчезающая	более 1	Среднее
Темно-синяя или темно-фиолетовая, быстро наступающая, устойчивая	более 100	Высокое

Таблица 2. Содержание нитратов в овощах

Название овощей	Изменение окраски	Содержание нитрат-ионов	Выводы об употреблении в пищу
Капуста с приусадебного участка (листья)	не изменилась	нет	есть можно
Капуста из хозяйства «Агро Кобринское» (листья)	бледно-голубоватая	низкое	есть можно
Капуста с приусадебного участка (кочерыга)	синяя	высокое	есть можно
Капуста из хозяйства «Агро Кобринское» (кочерыга)	темно - синяя	высокое	есть можно
Лук репка с приусадебного участка	не изменилась	нет	есть можно
Лук репка из хозяйства «Агро Кобринское»	не изменилась	нет	есть можно
Картофель с приусадебного участка	не изменилась	нет	есть можно
Картофель из хозяйства «Агро Кобринское»	не изменилась	нет	есть можно
Морковь с приусадебного участка	не изменилась	нет	есть можно
Морковь из хозяйства «Агро Кобринское»	не изменилась	нет	есть можно
Свекла с приусадебного участка	не изменилась	нет	есть можно
Свекла из хозяйства «Агро Кобринское»	не изменилась	нет	есть можно

Выводы

По данным исследования в листьях капусты, купленной в хозяйстве «Агро-Кобринское», содержится низкое количество нитратов, а в листьях выращенной на участке – их нет. А в кочерыгах капусты концентрация нитрат-ионов намного превышает предельно допустимый уровень.

Таким образом, капуста накапливает нитраты в кочерыжке и верхних листьях, их лучше удалять.

Исследования показали, что в купленных и выращенных образцах лука, картофеля и моркови, свеклы содержание нитратов не превышает ПДК.

2. Определение нитратов в растениях, выращенных в теплицах

Для исследования были взяты овощи: огурец, кабачок, петрушка, зеленый лук, укроп. Измельчили овощи и проанализировали раствором дифениламина. Результаты занесли в таблицу 3.

Таблица 3. Содержание нитратов в тепличных культурах

Название овощей	Изменение окраски	Содержание нитрат-ионов	Выводы об употреблении в пищу
Огурец кожура	синяя, постепенно исчезающая	среднее	нежелательно
Огурец основание	синяя, постепенно исчезающая	среднее	нежелательно
Огурец середина	не изменилась	нет	есть можно
Петрушка (листья)	не изменилась	нет	есть можно
Петрушка (стебель)	не изменилась	нет	есть можно
Лук зеленый (листья)	не изменилась	нет	есть можно
Лук зеленый (стебель)	синяя, постепенно исчезающая	среднее	нежелательно
Укроп (листья)	не изменилась	нет	есть можно
Укроп (стебель)	синяя, постепенно исчезающая	среднее	нежелательно

Выводы

Огурец содержит среднее количество нитратов в кожуре и в основании. Средняя часть этих овощей нитратов не содержат.

В петрушке(листья, стебель), укропе, луке (листья) нитратов не содержится.

Укроп, лук (стебель) содержит среднее количество нитратов.

Таким образом, выращиваемые в теплицах овощи и зелень можно употреблять в пищу. Чтобы употреблять в пищу стебель укропа, лука

необходимо применять меры по уменьшению содержания нитратов, например, вымачивать в воде или срезать опасные зоны.

3. Определение содержание нитратов в овощах, подвергнутых воздействию по уменьшению содержания нитратов.

Укроп поставили как букет в воду на прямой солнечный свет на 2-3 часа. Огурцы очистили от кожуры, порезали кубиками. Провели повторное исследование.

После вымачивания укропа в воде (2-3 часа) количество нитратов значительно снижается – синее, постепенно исчезающее окрашивание дифениламином. Таким образом, количество нитратов уменьшается при выдерживании овощей в воде и при их очистке от кожуры.

ВЫВОДЫ

В результате своей работы я сделала следующие выводы:

1. Тепличные овощи (стебель) могут содержать среднее количество нитратов.
2. Лучше всего употреблять овощи с собственного огорода и овощи, выращенные в открытом грунте.
3. Не всегда в растениях, выращенных на собственных участках, содержание нитратов минимально. Это зависит от способа выращивания той или иной культуры, от погодных условий и от способностей овощей накапливать нитраты.
4. 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), в огурцах, кабачках – это кожура и место крепления плодоножки, у зеленого лука, укропа и петрушки – стебли.
5. Нами было установлено, что очистка от кожуры, хранение, вымачивание снижают содержание нитратов в овощах.

Таким образом, наша гипотеза подтвердилась: в овощах и зелени, приобретенных в хозяйстве и выращенных на приусадебном хозяйстве норма содержания нитратов средняя или отсутствует. Поэтому безопасней для здоровья употреблять овощи с огорода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе ознакомления с научной литературой мы выяснили, 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.

Продукция, поступающая в магазины проходит контроль на содержание нитратов в «Центре Эпидемиологии и гигиены», в лабораториях рынка и т.д. и допускается к продаже при соответствии нормативу. Однако здесь имеет место человеческий фактор размер партии, от которой отбираются образцы для исследования, времени и условий хранения и т.д. Поэтому безопасней для здоровья употреблять овощи с огорода.

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.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Рекомендую возделывать участки земли, при этом применять минимальное количество органических и минеральных удобрений.

2. Так как нитратов больше в кожуре овощей и плодов, то их (особенно огурцы и кабачки) надо очищать от кожуры, а у пряных трав надо выбрасывать их стебли и использовать только листья.

3. Хранить овощи и плоды надо в холодильнике, т.к. при температуре +2°C невозможно превращение нитратов в более ядовитые вещества – нитриты.

4. Чтобы уменьшить содержание нитритов в организме человека надо в достаточном количестве использовать в пищу витамин С (аскорбиновую кислоту) и витамин Е, т.к. они снижают вредное воздействие нитратов и нитритов.

5. Выяснено, что при консервировании уменьшается на 20-25% содержание нитратов в овощах, особенно при консервировании огурцов, капусты, т.к. нитраты уходят в рассол и маринад, которые поэтому надо выливать при употреблении консервированных овощей в пищу.

6. Салаты следует готовить непосредственно перед их употреблением и сразу съесть, не оставляя их храниться, т.к. происходит накопление нитратов.

7. При хранении овощей в открытых емкостях вместе с гнилыми овощами увеличивается содержание нитратов в них. Не следует перерабатывать корнеплоды моркови или плоды томатов, поврежденные гнилью. Нельзя хранить овощи битые, поврежденные.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ РАБОТЫ

1. Познакомить учащихся 9-11 классов с результатами своего исследования, предложить разработанные учёными рекомендации по уменьшению содержания нитратов в продуктах питания.

2. Продолжить работу по изучению содержания нитратов в других продуктах растениеводства.

3. Изучить методику определения нитратов в овощах используемую в различных контролирующих лабораториях.

4. Изучить агрохимические рекомендации по применению минеральных удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://fb.ru/article/304136/luchshie-sorta-grush-v-belarusi-obzor-agrotehnika-rayonirovanie>
2. Дорофеева Т. И. Эти двуликие нитраты /Химия в школе, 5,2002,с.43.
3. Иванова Т. Н. Элективный курс «Химия и экология»/ Химия в школе,7, 2010, с. 28.
4. Пичугина Г. В. Химия и повседневная жизнь человека. М.: Дрофа, 2004.
5. Пичугина Г. В. Обобщение знаний о превращении соединений азота в почве и в растениях /Химия в школе, 7, 1997,с. 31.
6. Покровская С. Ф. Пути снижения содержания нитратов в овощах. М.: 1988г., с.42-46.
7. Покровский А. А. Беседы о питании. – М. Экономика, 1994 г.
8. Русецкая О. П. Пища, которую мы едим / Химия в школе, 5,2008, с.19-24.
9. Соколов О., Семёнов В., Агаев В., Нитраты в окружающей среде. Пущино, 1990г.

Фотоотчет

о проведении исследовательской работы

Фото 1



Подготовка к проведению опыта на содержание нитратов в овощах

Фото 2



Образцы картофеля

1. Образец из приусадебного участка
2. Образец из хозяйства «Агро-Кобринское»

Фото 3



Результаты исследования

Фото 4



Образцы моркови

Фото 5



Образцы свеклы

Фото 6



Проведение опыта на содержание нитратов в свекле

Фото 7



Результаты исследования

Фото 8



Образцы лука

Фото 9



Лист капусты

Кочерыжка капусты

Результаты исследования на выявление нитратов в листьях и кочерыжке
капусты

Содержание нитратов в овощах

ГДЕ «ЖИВУТ» НИТРАТЫ?

1 Где?

✓ Что делать?

1. КАПУСТА

В верхних листах капусты и кочерыжке.

✓ Эти части не употреблять в пищу.

2. КАРТОФЕЛЬ

Под кожурой картофеля и в сердцевине клубня.

✓ Сливать воду после того, как картофель сварился.

3. ТОМАТЫ

Кожура. Наибольшее количество ненужных веществ имеют томаты с толстой кожурой, а также образцы с белой мякотью и толстыми прожилками.

✓ Вымочить в воде 30–40 минут.

6. ОГУРЦЫ, КАБАЧКИ, БАКЛАЖАНЫ

Кожура и область плодоножки. У огурцов – смотреть на цвет. Тёмно-зелёная кожура огурцов говорит о наличии нитратов. Она должна быть нежно-травяного цвета.

✓ У кабачков и баклажанов – срезать части возле плодоножки и очищать шкурку.



5. СВЁКЛА, МОРКОВЬ, РЕДИС

В кожуре и области плодоножки.

✓ Срезать эти части. У свёклы – обращать внимание на хвостик, нитратами богат плод с закрученным хвостиком.

4. ЗЕЛЕНЬ, САЛАТ, УКРОП, ПЕТРУШКА

В прожилках и черенках.

✓ Вымачивать в воде в течение часа перед употреблением в пищу.

Инфографика
Анны ХАРИТОНОВОЙ

Советы о том, как можно уменьшить содержание нитратов.



1. Для уменьшения содержания нитратов в овощах и фруктах рекомендуется срезать те части овощей, в которых их концентрация максимальна.



морковь – сердцевина и верхушка, ближе к листьям, а так же в сам хвостик.

свекла – верхняя часть корнеплода



капуста – кочерыжка и в толстые черешки листьев

картофель - в мелких клубнях нитратов больше, чем в крупных



2. Нужно знать, что не всегда в растениях, выращенных на собственных участках, содержание нитратов минимально. Это зависит от способа выращивания культуры.

Название растения	Рекомендации по применению
 Патиссон	Лучше срезать верхнюю часть, примыкающую к плодоножке
 Огурец	Очистить огурец от кожицы и отрезать хвостик
 Капуста	Снимать верхние крошащие листья и выбрасывать кочерыжку
 Кабачки	Срезать кожицу
 Свёкла	Отрезать верхнюю и нижнюю часть корнеплода
 Картофель	Очищенный картофель залить на сутки 1%-ной поваренной соли или аскорбиновой кислоты
 Морковь	Отрезать верхнюю и нижнюю часть корнеплода

Приложение 2

Плодоовощная продукция

Группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечания
2	3	4	5
Свежие и свежемороженые овощи, картофель, бахчевые, фрукты, ягоды, грибы	Токсичные элементы: свинец	0,5	
		0,4	Фрукты, ягоды
	мышьяк	0,2	грибы
		0,5	
	кадмий	0,03	грибы
		0,1	
	ртуть	0,02	грибы
		0,05	
	Микотоксины: патулин	0,05	Фрукты, овощи
	Пестициды: Гексахлорцикло-гексан (α, β, γ - изомеры)	0,1	Картофель, зеленый горошек, сахарная свекла
		0,5	Овощи, бахчевые, грибы
		0,05	Фрукты, ягоды, виноград
	ДДТ и его метаболиты	0,1	
	Амбуш	0,4	Томаты, огурцы, капуста, брюква, турнепс
	Децис	0,01	Томаты, картофель, капуста, салат, свекла, яблоки, арбуз, груши, виноград
	Нитраты***:	150	картофель
400		Капуста белокачанная	
200		морковь	
100		Томаты	
150		Огурцы	
	1400	Свекла столовая	
	1500	редис	
	80	Лук репчатый	
	400	Лук-перо	

		1500	Листовые овощи (салаты, шпинат, щавель, капуста салатных сортов, петрушка сельдерей кинза, укроп и т.д.)
		200	Перец сладкий
		400	Кабачки
		300	баклажаны
		60	Арбузы
		90	Дыни
		60	Виноград
		60	Яблоки

* Микробиологические показатели для консервов устанавливаются в соответствии с «Инструкцией по санитарно-техническому контролю консервов на оптовых базах, производственных предприятиях, в розничной торговле и на предприятиях общественного питания».

** Нитраты и пестициды (ДДТ, ГХЦГ) рассчитываются для продуктов отечественного производства с учетом процентного соотношения сырья, для импортируемых - по основному (ным) компоненту (ам) как по массовой доле, так и по допустимым уровням этих контаминантов.

*** Для ранних (до 1 сентября) картофеля и овощей, а также для продукции защищенного грунта допускается увеличение установленного регламента в 2 раза (для картофеля в 1,5 раза).

Приложение 3

Рекомендации по уменьшению содержания нитратов в пище

8. Снижается количество нитратов при термической обработке овощей (мойке, варке, жарке, тушении и бланшировании). Так, при вымачивании – на 20-30%, а при варке на 60-80%. В капусте – на 58%, в столовой свекле – на 20%, в картофеле – на 40%. При этом следует помнить, что при усиленной мойке и бланшировании овощей в воду уходят не только нитраты, но и ценные вещества: витамины, минеральные соли.

9. Чтобы снизить количество нитратов в старых клубнях картофеля, его клубни следует залить 1%-ным раствором поваренной соли. При этом следует помнить, что картофельный отвар в пищу использовать нельзя, т.к. при варке нитраты переходят в отвар. При приготовлении пюре из картофеля лучше использовать кипяченое молоко, а не воду, в которой варился картофель;

10. У паттисонов, кабачков и баклажанов необходимо срезать верхнюю часть, которая примыкает к плодоножке.

11. Так как нитратов больше в кожуре овощей и плодов, то их (особенно огурцы и кабачки) надо очищать от кожуры, а у пряных трав надо выбрасывать их стебли и использовать только листья.

12. У огурцов, свеклы, редьки к тому же надо срезать оба конца, т.к. здесь самая высокая концентрация нитратов.

13. Хранить овощи и плоды надо в холодильнике, т.к. при температуре + 2 С невозможно превращение нитратов в более ядовитые вещества – нитриты.

14. Чтобы уменьшить содержание нитритов в организме человека надо в достаточном количестве использовать в пищу витамин С (аскорбиновую кислоту) и витамин Е, т.к. они снижают вредное воздействие нитратов и нитритов.

15. Выяснено, что при консервировании уменьшается на 20-25% содержание нитратов в овощах, особенно при консервировании огурцов, капусты, т.к. нитраты уходят в рассол и маринад, которые поэтому надо выливать при употреблении консервированных овощей в пищу.

16. Салаты следует готовить непосредственно перед их употреблением и сразу съесть, не оставляя их храниться, т.к. происходит накопление нитратов.

17. При хранении овощей в открытых емкостях вместе с гнилыми овощами увеличивается содержание нитратов в них. Не следует перерабатывать корнеплоды моркови или плоды томатов, поврежденные гнилью. Нельзя хранить овощи битые, поврежденные.

К сожалению, нагрузка нитратов на человека стала возрастать, и проблема нитратов сегодня в одинаковой степени волнует всех. Для ее решения создана общегосударственная система контроля, согласно которой Министерством здравоохранения разработаны и утверждены гигиенические нормативы содержания нитратов в основных растительных продуктах с учетом традиционного потребления этих продуктов населением, а также возможностью естественного накопления нитратов самими растениями. И еще необходимо помнить покупателям, что на реализуемую продукцию выдаются сертификаты, в которых должно указываться содержание нитратов. Поэтому при покупке овощей и фруктов, особенно на рынке, необходимо требовать данные документы у частных лиц и продавцов.

**Памятка по оказанию первой помощи при отравлении
нитратами и нитритами**

- выпить теплой воды и вызвать рвоту
- добавив в воду активированный уголь (5 штук для детей, 10 - для взрослых).

Для улучшения самочувствия можно выпить несколько таблеток глюкозы, аскорбинку или просто сделать сладкий чай с лимоном, съесть маринованный огурчик или немного квашеной капусты. -При тяжелом отравлении нужно вызвать врача.