

Муниципальное образовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 74  
Тракторозаводского района г.Волгограда

Конкурс научно-популярных работ

**Исследование продукции растениеводства на наличие нитратов и их влияния на здоровье человека**

Выполнили:  
Болдовская Анастасия 11 кл,  
Тарасова Екатерина 11 кл,  
МОУ СОШ № 74  
учитель биологии:  
Сотникова Татьяна Ивановна

Волгоград 2011

## Оглавление

	С.
Введение.....	3 - 5
Глава I Анализ научно-методической литературы	
1.1 Нитраты в растениях.....	6 - 7
1.2 Виды азотных удобрений.....	8 - 9
1.3 Причины накопления нитратов в растениях.....	10 -11
1.3.1 Распределение нитратов в растениях.....	12 -14
1.3.2 Предельно допустимые концентрации нитратов в продуктах растениеводства.....	15 - 16
1.3.3 Влияние нитратов на организм человека.....	17 - 22
Глава II Исследовательская часть	
2.1 Методы исследования содержания нитратов в овощах.....	23 -26
2.1.2 Исследование продуктов растениеводства с помощью персонального электронного тестера и применение полуколичественного метода определения нитратов с использованием дифениламина.....	27 - 30
2.1.3 Исследование продуктов растениеводства на наличие нитратов в зимний период.....	31 - 32
2.2 Способы снижения количества нитратов в продуктах растениеводства.....	33 - 34
Заключение .....	35 - 36
Список источников литературы .....	37 - 38
Приложения .....	39 - 50

## Введение

Овощи и фрукты – важный поставщик витаминов и минеральных веществ, необходимых для организма человека. Но вместе с полезными веществами в организм человека попадают и опасные, которые накапливаются в растениях и вызывают отравление организма. Этими опасными веществами являются нитраты. Само по себе присутствие нитратов в растениях - нормальное явление, т.к. они являются источниками азота в этих организмах, но излишнее увеличение их крайне нежелательно, потому, что они обладают высокой токсичностью для человека и сельскохозяйственных животных. Нитраты в основном скапливаются в корнях, корнеплодах, стеблях, черешках и крупных жилках листьев, значительно меньше их в плодах, причём больше в зеленых, чем в спелых. За последнее время сообщения об отравлениях нитратами практически не встречаются, но угроза попадания на прилавки торговых точек города продукции с повышенной концентрацией солей азотной кислоты, например  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ , велика и последствия их для населения очень серьёзны.

Выбранная нами тема **актуальна**, т.к. нитраты, попадающие в организм человека с продукцией растениеводства, оказывает негативное воздействие на здоровье.

Поэтому **проблемой** нашего исследования является **случай превышения допустимых норм нитратов в сельскохозяйственной продукции.**

**Объектом** нашего исследования является **сельскохозяйственная продукция**, продаваемая на рынках и в магазинах г. Волгограда.

**Предмет** исследования – **наличие нитратов в сельскохозяйственной продукции.**

В работе мы выдвинули следующую гипотезу: имеют место случаи превышения допустимых норм нитратов в сельскохозяйственной продукции на рынках и в магазинах нашего города.

**Цель** заключается в том, чтобы **выявить случаи превышения норм содержания нитратов в сельскохозяйственной продукции растительного происхождения, периоды наибольшей концентрации солей азотной кислоты в этих продуктах и влияние их на здоровье человека.**

Для достижения этой **цели** необходимо решить следующие **задачи**:

- **Проанализировать** научно-методическую литературу по вопросам происхождения и накопления нитратов в растениях.
- **Выяснить** влияние нитратов на окружающую среду и организм человека.
- **Исследовать** содержание нитратов в различных продуктах растениеводства в разное время года.
- **Сделать вывод** о причинах количественного содержания нитратов сельскохозяйственной продукции в разные периоды её сбора.
- **Разработать** рекомендации по возможному уменьшению содержания нитратов в овощах.

**В исследовании** мы использовали **методы** наблюдений и эксперимента, а также **приёмы**: сопоставления, доказательства, обобщения.

**Новизна** исследования заключается в исследовании продукции растениеводства урожая 2009 года и тепличных овощей и зелени, продаваемых на рынках и в магазинах города. **Практическое значение** заключается в том, что полученные результаты дают возможность проинформировать население о состоянии сельскохозяйственной продукции на наличие нитратов и предложить рекомендации по их уменьшен

## Глава I

### 1.1 Нитраты в растениях

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. У плодовых деревьев и ягодных кустарников он не только повышает урожай, но и улучшает качество плодов.

При недостатке в почве азота растения растут слабо, плохо развиваются и ветвятся, становятся тонкими. Листья мельчают и приобретают желтоватую окраску. Наблюдается преждевременный листопад, в результате чего ослабляется цветение и снижается декоративность растений. Недостаток азота отражается также и на урожае: ослабляется процесс закладки и развития цветочных почек, завязывания плодов, ягод, образовавшиеся завязи плодов и ягод осыпаются.

Азот усваивается растениями после нитрификации - процесса превращения азотосодержащих веществ в форму, пригодную для усвоения высшими растениями: Аммиак - Нитриты - Нитраты. Нитрификация повышает плодородие почв. Различают:

- автотрофную нитритификацию, осуществляемую бактериями-нитрификаторами (на корневой системе бобовых растений размножаются клубеньковые бактерии, переводящие молекулярный азот в химические соединения. В процессе жизнедеятельности клубеньковые бактерии обогащают почву соединениями азота) ;
- гетеротрофную нитрификацию, осуществляемую микроорганизмами (N; в ходе гетеротрофной нитрификации происходит превращение органических и неорганических соединений азота.

## 1.2 Виды азотных удобрений

Растения не могут усваивать молекулярный азот  $N_2$  из воздуха. Это проблема «связанного азота».

Соединения азота (оксиды и азотная кислота) в небольших количествах образуются в атмосфере и с осадками на 1 га площади в год поступает 2,5-4 кг связанного азота. Но этого недостаточно для нормального роста и плодоношения культурных растений, поэтому используется дополнительное обогащение почвы азотом. Для этого применяют так называемое зеленое удобрение - это специально выращенная и запаханная растительная масса. Используют главным образом растения семейства бобовых (люпин, люцерна, клевер, горох, вика), способные связывать в химические соединения азот воздуха. Ещё один приём обогащения почвы – внесение минеральных азотосодержащих удобрений. Минеральные азотные удобрения подразделяют на:

- аммиачные,
- нитратные
- амидные.

К первой группе относится сам аммиак  $NH_3$  (безводный и водные растворы) и его соли - прежде всего, сульфат  $(NH_4)_2SO_4$  и хлорид аммония  $NH_4Cl$ .

Ко второй группе - селитры: натриевая  $NaNO_3$ , калиевая  $KNO_3$  и кальциевая  $Ca(NO_3)_2$ . Промышленностью также выпускаются аммиачно-нитратные удобрения, например аммиачная селитра  $NH_4NO_3$ .

К амидным удобрениям относятся цианамид кальция  $CaCN_2$  и мочевины (карбамид)  $NH_2CONH_2$ . Мочевина при взаимодействии с водой, в конечном счете, тоже превращается в аммиак. Наряду с ним получается диоксид углерода, который также является питательным веществом для растений:



В настоящее время распространение получили жидкие удобрения. К их числу относят жидкий аммиак и аммиачную воду (20-22% по  $\text{NH}_3$ ), а также растворы в жидком аммиаке или в концентрированной аммиачной воде, в которых растворяют аммиачную селитру, карбамид, кальциевую селитру. Жидкие удобрения легче вносить на поля и удобно использовать для подкормки растений. В то же время их производство проще и дешевле, чем твердых удобрений.

Почвы обладают ионообменными свойствами, аналогичными свойствам ионообменных смол.. Плохо закрепляются в почве анионы  $\text{NO}_3^-$  и  $\text{Cl}^-$  и потому они очень подвижны. При избытке влаги эти анионы легко вымываются из поверхностных слоев почв и переносятся в более глубокие слои. Считают, что в подземные воды уходит до 13 % нитратного азота, содержащегося во вносимых на поля удобрениях. Поэтому нитратные удобрения вводят в почву во время посева или в период развития растений в виде подкормки и не рекомендуется вносить поздней осенью или ранней весной, т. к. талые воды смывают до половины удобрений.

Бывают случаи перенасыщения почвы азотными удобрениями. Избыток азота в почве не всегда правильно используется растениями. Неблагоприятные погодные условия, недостаток света и тепла ранней весной существенно снижают активность фотосинтетических процессов, а на фоне усиленного азотного питания, заставляют растения накапливать неиспользованный нитратный азот «впрок».

«Растения обладают способностью поглощать из хорошо удобренной почвы в несколько раз больше азота, чем его требуется для их развития. Эти излишки азота накапливаются в клеточном соке».\*

При избыточном содержании азота в почве происходит излишнее накопление нитритов в растениях.

---

\*<http://www.sadovod.spb.ru/TextShablon.php?LinkPage=250> В. Шафранский

### 1.3 Причина и способность накопления нитратов в растениях

Среди многих причин, обуславливающих накопление нитратов в растении, следует выделить следующие; видовая и сортовая специфика накопления нитратов; условия минерального питания, почвенно-экологические факторы. Зачастую факторы, способствующие накоплению нитратов, воздействуют в комплексе, что осложняет прогнозирование уровня. В разные периоды вегетации ход процессов обмена азотистых веществ протекает по-разному. Наиболее интенсивно азот поглощается во время роста и развития стеблей и листьев. При созревании семян потребление азота из почвы практически прекращается. Белковые соединения, синтезированные в вегетативных частях растения, подвергаются гидролизу, продукты которого оттекают в репродуктивные органы, где вновь используются для синтеза белка. Нитраты, поступившие в этот период в растение, не превращаются в белки, а накапливаются в неизменном виде.

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. Удобрять такие культуры азотными удобрениями желательно не позднее, чем за 2 – 3 недели до уборки урожая.

Кроме того, полному превращению нитратов в белки препятствует плохая освещённость, избыточная влажность и несбалансированность питательных элементов (недостаток фосфора и калия).

---

\* [http://www.greenrussia.ru/stroim\\_dachu.php?url=m\\_vpiter](http://www.greenrussia.ru/stroim_dachu.php?url=m_vpiter)

Способность к накоплению нитратов у разных растений неодинакова. Наиболее выражена она у листовых овощей - салатов, капусты, зеленых культур, а также у корнеплодов; в меньшей степени - у томата, баклажана, перца. Тыквенные культуры - кабачок, патиссон, огурец, тыква, арбуз и дыня - склонны к накоплению нитратов и наиболее чувствительны к изменению внешних условий выращивания. Количество накопленных нитратов во многом определяется сбалансированностью минерального питания, интенсивностью освещенности, температурным режимом и влажностью, а также сортовыми особенностями.

Овощи и картофель - основные поставщики нитратов в организм человека. При сбалансированном пищевом рационе на их долю приходится около 70 процентов суточной дозы, остальное попадает с водой, мясными и другими продуктами.

### 1.3.1 Распределение нитратов в растениях

Знание особенностей распределения нитратов в товарной части урожая продукции представляет особый интерес для потребителя, так как позволяет рационально использовать продукцию как на переработку (варка, приготовление соков, квашение, соление, консервирование), так и в пищу в свежем виде. Это, в свою очередь, обеспечивает снижение количества нитратов, поступающих в организм человека.

Распределение нитратов связано с физиологической специализацией и морфологическими особенностями отдельных органов возделываемых культур, типом и расположением листьев, размером листовых черешков и жилок, диаметром центрального цилиндра в корнеплодах. Распределение нитратов тесно связано с видом растения. Так, нитраты практически отсутствуют в зерне злаковых культур и в основном сосредоточены в стеблях и листьях. Зеленые культуры накапливают большое количество нитратов, как правило, в стеблях и черешках листьев. В листовой пластинке зеленых культур нитратов содержится в 4—10 раз меньше, чем в стеблях. Высокое содержание нитратов в стеблях и черешках вызвано тем, что они являются местом транспорта нитратов к другим органам растений, где они ассимилируются до органических соединений азота. Способность же ткани накапливать нитраты связана с целым комплексом факторов как внутренних, так и внешних. Наибольшее их количество находится в нижней части листа, минимальное — в его верхушке.

Накопление нитратов меняется в зависимости от типа органа растения. В клубнях картофеля низкий уровень нитратов обнаружен в мякоти клубня, тогда как в кожуре и сердцевине их содержание возросло в 1,1—1,3 раза. Сердцевина, кончик и верхушка столовой свеклы отличаются от остальных его частей повышенным содержанием нитратов. Поэтому у столовой свеклы необходимо отрезать верхнюю и нижнюю части корнеплода.

В белокочанной капусте наибольшее количество нитратов находится в верхушке стебля (кочерыжке). Верхние листья кочана содержат их в 2 раза больше, чем внутренние. И так же как у зеленых овощей, черешки листьев капусты отличаются более высоким содержанием нитратного азота, чем листовые пластинки.

Представители семейства тыквенных (кабачки, огурцы, патиссоны, арбузы, дыни, тыква) широко представлены в ассортименте продуктов питания человека. Содержание нитратов в огурцах и кабачках уменьшается от плодоножки к верхушке плода, их больше в кожице, чем в семенной камере и мякоти. Поэтому перед употреблением в пищу необходимо отрезать часть плода, примыкающую к хвостику. То же самое необходимо еще дать и с плодами патиссона, поскольку больше всего нитратов находится в этой зоне плода. Больше нитратов сосредоточено по периферии плодов, чем в их середине.

Зоны с разным содержанием нитратов и в корнеплодах. В нижней части корнеплодов, где расположены мелкие всасывающие корешки содержание нитратов всегда выше, чем в верхней и средней части. В середине корнеплодов моркови уровень нитратов выше, чем в коре, и снижается в направлении от кончика корня к верхушке. Высоким он остается и в верхней части корнеплода редьки и редиса. Свекла столовая отличается повышенной способностью накопления нитратов. У нее основное количество их содержится в верхней части и кончике корнеплода.

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

- с высоким содержанием (до 5000 мг/кг сырой массы): салат, шпинат, свекла, укроп, листовая капуста, редис, зелёный лук, дыни, арбузы;

- со средним содержанием (300 – 600 мг): цветная капуста, кабачки, тыквы, репа, редька, белокочанная капуста, хрен, морковь, огурцы;
- с низким содержанием (10 – 80 мг): брюссельская капуста, горох, щавель, фасоль, картофель, томаты, репчатый лук, фрукты и ягоды.

### 1.3.2 Предельно допустимые концентрации нитратов в продуктах растениеводства

Проблема повышенного содержания нитратов в овощах напрямую связана с применением удобрений. У нас в стране она возникла в период интенсивной химизации сельского хозяйства — в 80-е гг. прошлого столетия. Удобрений тогда в хозяйствах было достаточно, и в погоне за валом овощной продукции, особенно дорогостоящих ранних огурцов и салатов, сельскохозяйственные труженики выбирали наиболее легкий путь — внесение азотсодержащих удобрений. Накопившиеся в плодах нитраты попадают в организм человека, вызывая различные недуги отравления. Именно поэтому содержание нитратов в овощах, фруктах и зелени регламентируется СЭС (См. Приложение 1)

Предельно допустимые концентрации нитратов

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

К овощам, характеризующимся способностью аккумулировать большое количество нитратов, относятся зеленые – салат кочанный, шпинат, укроп, кольраби, ревень, редис, редька и свекла столовая (1200-1500 мг/кг). Склонны к избыточному поглощению таких соединений патиссоны и тыквы. В них содержание этих веществ колеблется от 1200 до 5000 мг/кг сырой массы. Среднее положение (100 – 1000 мг/кг) занимают баклажаны, дыни, капуста, морковь, огурцы, петрушка, сельдерей, чеснок, фасоль. Сравнительно низкая концентрация нитратов ( 60 - 90 мг/кг ) свойственна арбузам, зеленому горошку, картофелю, луку, перцам, томатам.

Как правило, концентрация нитратов в овощах защищенного грунта больше в 2 раза, чем в овощах открытого грунта.

По возрастанию концентрации нитратов тепличные растения располагаются в следующем порядке: томаты, огурцы, лук репчатый на зелень, капуста цветная, редис, салат кочанный, салат листовой.\*

---

\*Дорофеева Т.И. Эти двуликие нитраты. Химия в школе, 2002, № 5, с. 45;

### 1.3.3 Влияние нитратов на организм человека

При употреблении продуктов с повышенным содержанием нитратов в организм человека поступают не только нитраты, но и их метаболиты: нитриты и нитрозосоединения. Составить точный баланс прихода и расхода нитратов в организме пока не удалось. Дело в том, что нитраты не только поступают в организм извне, но и образуются в нем. Еще в 1861 г. в Тартуском университете Wilffins было обнаружено, что даже при безнитратной диете из организма с мочой выделяются нитраты.\* В малых количествах нитраты постоянно присутствуют в организме человека, как и в растениях, и не вызывают негативных явлений. Все беды начинаются тогда, когда нитратов становится слишком много.

#### Допустимые нормы нитратов для человека

Для взрослого человека предельно допустимая норма нитратов — 5 мг на 1 кг массы тела человека, т. е. 0,25 г на человека весом в 60 кг. Для ребёнка допустимая норма составляет не более 50 мг.

Сравнительно легко человек переносит дневную дозу нитратов в 15 – 200 мг; 500 мг — это предельно допустимая доза (600 мг — уже токсичная доза для взрослого человека). Для отравления грудного малыша достаточно и 10 мг нитратов.

В Российской Федерации допустимая среднесуточная доза нитратов — 312 мг, но в весенний период реально она может достигать 500 – 800 мг/сутки.

Нитраты под воздействием фермента нитратредуктазы восстанавливаются до нитратов, которые взаимодействуют с гемоглобином крови и окисляют в нём двухвалентное железо в трехвалентное. В результате образуется вещество метгемоглобин, который уже не способен переносить кислород. Метгемоглобинемия - это кислородное голодание (гипоксия), вызванное нитритами. Для

образования 2000 мг метгемоглобина достаточно 1 мг нитрита натрия. В нормальном состоянии у человека содержится в крови около 2% метгемоглобина. Если содержание метгемоглобина возрастает до 30%, то появляются симптомы острого отравления (одышка, тахикардия, цианоз, слабость, головная боль), при 50% метгемоглобина может наступить смерть. Концентрация метгемоглобина в крови регулируется метгемоглобинредуктазой, которая восстанавливает метгемоглобин в гемоглобин. Метгемоглобинредуктаза начинает вырабатываться у человека только с трехмесячного возраста, поэтому дети до года, и особенно до трех месяцев, перед нитратами беззащитны.

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, у здоровых мужчин — снижение потенции.

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

Установлено, что нитраты сильно влияют на возникновение раковых опухолей в желудочно-кишечном тракте у человека.

Нитраты способны вызывать резкое расширение сосудов, в результате чего понижается кровяное давление.

Хроническое поступление субтоксичных доз нитратов приводит к тяжелым последствиям не так быстро, как при токсичных дозах, но так же неотвратимо. Ветеринарной практикой установлено, что при использовании кормов с высоким содержанием нитратов у коров, овец, свиней увеличивается число аборт. Исследования хронических отравлений у животных показали, что поражаются в первую очередь те органы и ткани, где происходит интенсивное размножение клеток.

Ф.Н. Субботин (профессор Филипп Никанорович Субботин и заслуженный деятель науки РСФСР, гигиенист) и Н.В. Волкова вводили нитраты и нитриты в куриные эмбрионы. При введении нитрита натрия до инкубации повреждалось 100% эмбрионов, после инкубации — 40.7%. нитратом натрия повреждалось соответственно 22,2 и 17,6%.

У цыплят отмечались уродства мозга, лаз, дефекты грудной и брюшной стенок, конечностей, клюва, редукция хвоста. Кроме того, наблюдалась значительная жировая и белковая дистрофия печени. Все

изменения зависели от вводимой дозы. Чем раньше эмбрион начинал получать нитраты или нитриты, тем значительнее были изменения.

Н.В. Волкова,\* продолжая исследования на крысах, ежедневно вводила одной группе беременных самок нитрит натрия (0,05 мг/кг), другой — нитрат натрия (40 мг/кг). В результате увеличилась гибель эмбрионов, у них появились отеки, подкожные кровоизлияния, дефекты мозга, развитие их затягивалось. У некоторых эмбрионов отсутствовали задние конечности. Крысята, матери которых в течение всей беременности получали нитраты, рождались с низким средним весом, чаще гибли. Автор выяснила, что причиной снижения жизнеспособности крысят являются отклонения в становлении сердечного ритма и серьезные изменения в печени. Нарушения отмечены только у крысят, на их матерей нитрит натрия в дозе 0,05 мг/кг и нитрат натрия в дозе 40 мг/кг заметных воздействий не оказали.

Заслуживают внимания данные, полученные Н.И. Опопом\*\* с соавторами при определении допустимой суточной дозы (ДСД) нитратов для человека. Крысам в течение 10 мес. давали нитрат натрия в дозе 40 мг/кг и нитрат кальция в дозах 10 и 20 мг/кг. В первые 6 мес. никаких различий в поведении и внешнем виде экспериментальных и контрольных животных не наблюдалось. К 10-ому месяцу затравки у (отдельных животных, получавших 40 мг/кг нитрата натрия появились сначала единичные, а затем и множественные расчесы, и прокусы кожи. Позже такие явления стали наблюдаться у большинства животных этой группы, а также у получавших нитрат кальция в дозах 10 и 20 мг/кг. Животные становились осе покойными, агрессивными. Шерсть теряла блеск,

---

\*Волкова Н.В. Гигиенические значения нитратов и нитритов в плане отдаленных последствий их действия на организм // Вильнюс. – 1990. – 252 с.

\*\* Опополь Н.И., Добрянская Е.В. Нитраты: гигиенические аспекты проблемы. Кишинев, 1986. —115 с.

становилась редкой, взъерошенной, особенно в области спины и передней части туловища, По мнению автора, это свидетельствует о том, что хроническое употребление нитратов приводит к аллергическим явлениям в организме.

Кроме того, в начале 10-го месяца затравки начался падеж животных. На вскрытии у павших животных обнаружены признаки пневмонии. Хроническое отравление нитратами опасно еще и тем, что восстанавливающиеся из них нитриты соединяются с аминами и амидами любых доброкачественных белковых продуктов и образуют канцерогенные нитрозамины и нитрозамиды.

Нитрозамины токсичны и канцерогенны в присутствии дополнительных ферментных систем, которые всегда имеются в организме теплокровных, а нитрозамиды проявляют эти свойства даже без дополнительной метаболизации и поражают в первую очередь кроветворную, лимфоидную, пищеварительную системы. Нитрозамины на ранних стадиях отравления подавляют иммунитет. Нитрозосоединения обладают мутагенной активностью.\*

Существует гипотеза 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 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.

---

\* <http://him.1september.ru/2004/28/10.htm>

На первый взгляд, 30—50 лет латентного периода — это очень много, но для тех, у кого отсчет начался с первого года жизни, с первого в жизни огурца с нитратами, срок в 30—50 лет вряд ли покажется большим.\*

---

\*<http://www.eurolab.ua/encyclopedia/301/5296/>

## Глава II

### 2.1. Методы исследования содержания нитратов в продуктах растениеводства

Среди методов определения нитратов в продуктах главенствующее положение занимают физико-химические: спектрофотометрия, хроматография, электрохимия и хемилюминесценция.

Спектрофотометрические методы определения нитратов можно разделить на 4 группы, основанные на:

- нитровании ароматических органических соединений (особенно фенолов);
- окислении органических соединений;
- восстановлении нитрат-ионов до нитрит-ионов;
- поглощении нитратов в УФ-области спектра. Получаемые соединения имеют максимум светопоглощения в ближней ультрафиолетовой и видимой областях спектра. Интенсивность светопоглощения пропорциональна содержанию нитратов в анализируемой пробе.

Давно известен метод газожидкостной хроматографии, который заключается в нитровании органических соединений ароматического ряда — бензола и его производных в присутствии серной кислоты, разделение их с помощью колонки, заполненной специальными сорбентами, испарении и количественном определении нитропроизводных пламенно-ионизационным детектором или детекторами электронного захвата.

Газохроматографический метод определения нитратов обладает высокой чувствительностью и достаточной точностью. Недостатком этого метода является влияние на результаты анализа сопутствующих веществ. Наличие галогенидов приводит к занижению результатов анализа, а загрязненность серной кислотой нитратами — к их завышению, причем оба влияния значимы и не поддаются оценке.

Количественный ионометрический метод определения нитратов.

Ионометрический метод является унифицированным количественным методом определения нитратов, предназначенный для серийных (массовых) анализов свежей продукции растениеводства с использованием приборов иономеров-112, 113, 130, ЭВ-74, нитратомера "Ионикс-302" и др. Сущность метода состоит в извлечении нитратов из анализируемого материала раствором алюмокалиевых квасцов и последующем измерении концентрации нитратов в полученной вытяжке с помощью ионоселективного электрода.

полуколичественный метод определения нитратов с помощью индикаторной бумаги "индам"

Этот метод может быть использован для анализа мелких партий овощей в условиях рынка. Сущность метода состоит в визуальной оценке окрашенных соединений, образующихся при взаимодействии нитратов с реагентами, нанесенными на бумагу.

Состав, который наносится на бумагу "ИНДАМ", включает цинковую пыль, сульфат марганца, сульфаниловую, лимонную или винную кислоту, а-нафтиламин, а также наполнитель — сульфат бария или кальция. Он разработан в НПО "Селекция" Республики Молдова.

Нижний предел обнаружения нитратов (в пересчете на нитрат-ион) в анализируемой пробе — 50 мг/кг.

Метод не может быть использован для анализа красной свеклы и моркови.

Полуколичественный метод определения нитратов с использованием дифениламина.

Этот метод может быть использован для анализа продукции растениеводства как ориентированный, результаты его не могут служить основанием для отбраковки продукции. Сущность метода состоит в визуальной оценке окрашенных соединений, образующихся при взаимодействии нитратов с дифениламином.

Нижний предел обнаружения нитратов в анализируемой пробе — 100 мг/кг.

Метод может быть использован при определении нитратов во всех продуктах растениеводства.

Оценку концентрации нитратов в пробе проводят путем визуального сравнения интенсивности окраски растворов сравнения и сока анализируемых образцов.\*

#### Тестер нитратов (нитратомер портативный).

Персональный электронный тестер для определения нитратов в овощах, фруктах. Прибор сконструирован для быстрого определения относительного содержания солей нитратов в распространенных овощах и фруктах.

- Зеленая зона. Если стрелка при нахождении щупа в толще продукта находится в «зеленой зоне» - содержание нитратов незначительное и далеко от предельной концентрации.
- Желтая зона. Если стрелка при нахождении щупа в толще продукта находится в «желтой зоне» - содержание нитратов зависит от типа продукта и нужно сравнить результаты с таблицей, приведённой ниже и имеющейся в описании прибора.
- Оранжевая зона. Если стрелка при нахождении щупа в толще продукта находится в «оранжевой зоне» - содержание нитратов зависит от типа продукта, что так же показано в таблице. Если стрелка стоит с начала (слева) оранжевой зоны - то мы рекомендуем Вам провести тщательную мойку и варку данных овощей или фруктов с тем, чтобы снизить в них уровень нитратов. Если же стрелка стоит в середине, либо в правой части оранжевой зоны — рекомендуем Вам воздержаться от употребления таких продуктов.

---

\*<http://www.znaytovar.ru/new136.html>

- Красная зона. Если после калибровки и теста стрелка стоит в красной зоне — то такие овощи или фрукты употреблять нельзя!

Для получения более точных результатов рекомендуется провести аналогичный тест на том же продукте, но воткнув щуп в другое место исследуемого овоща или фрукта — таким образом, вы избежите ошибок и случайностей при исследовании.

### **2.1.2 Исследование продукции растениеводства с помощью персонального электронного тестера и с применением полуколичественного метода определения нитратов с использованием дифениламина**

Наше первое исследование продуктов растениеводства пришлось на пик их появления в торговых точках города – в сентябре. Кроме продуктов растениеводства, которые продаются в разрешённых местах (имеются в виду рынок Тракторозаводского района), мы приобрели продукцию на несанкционированной торговой точке – третья продольная магистраль близ строительной базы ВИТ (См. Приложение № 2). На таких «стихийных рынках» никогда не осуществляется государственный санитарный надзор, и поэтому продукция с этой торговой точки вызвала у нас сомнение по поводу её безопасности.

Исследование проводилось 18.09 2009 года на базе санитарной лаборатории колхозного Тракторозаводского рынка.

Работниками лаборатории нам было предложено два метода исследования продукции на нитраты:

- персональным электронным тестером для определения;
- применение полуколичественного метода определения нитратов с использованием дифениламина.

Для исследования были приобретены следующие продукты растениеводства:

- томаты;
- лук репчатый;
- редис;
- арбуз;
- картофель.

Первую проверку на наличие нитратов в продукции проводили с помощью персонального электронного тестера (См. Приложение 3)

Результаты тестирования занесли в таблицу.

<b>Наименование сельхоз. продуктов</b>	<b>Наличие нитратов в продукции несанкционированного рынка</b>	<b>Наличие нитратов в продукции с колхозного рынка ТЗР</b>
томаты	Не обнаружено	Не обнаружено
лук репчатый	Не обнаружено	Не обнаружено
редис	Не обнаружено	Не обнаружено
арбуз	Не обнаружено	Не обнаружено
картофель	Не обнаружено	Не обнаружено

Вторую проверку этой же продукции провели с помощью полуколичественного метода определения нитратов с использованием дифениламина. При выполнении проверки мы руководствовались «Методическими указания по определению нитратов и нитритов в продукции растениеводства», утвержденными начальником Главного санитарно-профилактического управления Минздрава СССР, 04.07.1989, № 5048-89 (См. Приложение 4).

#### Оборудование и реактивы.

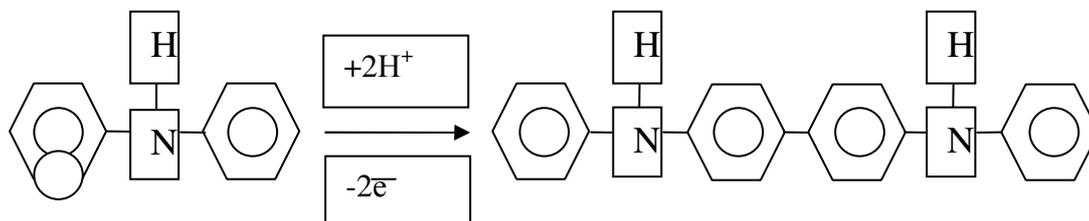
Нож, ёмкость мерная, пипетка, дифениламин (кристаллический), серная кислота (концентрированная), исследуемая продукция.

Для проведения качественной пробы на присутствие нитритов в растениях на поверхность свежего среза наносили несколько капель раствора кристалликов дифениламина, смешанных с концентрированной серной кислотой и сравнивали результаты тестирования с данными, приведёнными в таблице (См. Приложение 5).

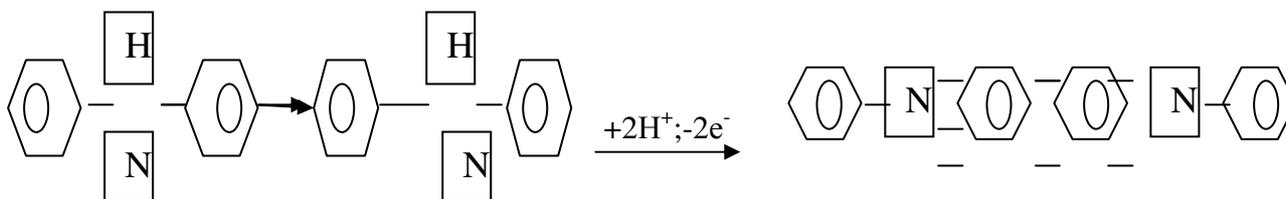
Таблица 1.Изменение окраски раствора при наличии нитратов.

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

При растворении дифениламина в концентрированной серной кислоте, происходит необратимая протонизация:



При добавлении раствора, содержащего нитрат-ионы ( $\text{NO}_3^-$ ), происходит реакция с образованием красителя:



Дифенилбензидинвиолет  
(фиолетовый, синий)

Результаты тестирования занесли в таблицу.

<b>Наименование сельхоз. продуктов</b>	<b>Наличие нитратов в продукции несанкционированного рынка</b>	<b>Наличие нитратов в продукции с колхозного рынка ТЗР</b>
томаты	Не обнаружено	Не обнаружено
лук репчатый	Не обнаружено	Не обнаружено
редис	Не обнаружено	Не обнаружено
арбуз	Не обнаружено	Не обнаружено
картофель	Не обнаружено	Не обнаружено

### Вывод

Результаты исследований с помощью персонального электронного тестера и с применением полуколичественного метода определения нитратов с использованием дифениламина показали отсутствие нитратов в исследуемой продукции. Такие показатели могут быть связаны со следующими причинами:

- высокая цена на удобрения (вносятся удобрения, как мы выяснили в период вегетации растений);
- поздние продукты растениеводства (сентябрь) уже не содержат нитратов.

### 2.1.3 Исследование продуктов растениеводства на наличие нитратов в зимний период

Второе исследование мы проводили в кабинете химии МОУ СОШ №74 с сельхозпродукцией, приобретённой в магазине «Пятёрочка» Тракторозаводского района 16.01.2010г. Для исследования использовали продукцию урожая 2009 года (капуста, груша импортная, морковь, лук репчатый, яблоко, а также тепличные огурцы, укроп, петрушку, лук зелёный) (См. Приложение) .

Проверку этой продукции провели с помощью полуколичественного метода определения нитратов с использованием дифениламина. При выполнении проверки мы руководствовались «Методическими указаниями по определению нитратов и нитритов в продукции растениеводства», утвержденными начальником Главного санитарно-профилактического управления Минздрава СССР, 04.07.1989, № 5048-89 (См. Приложение 4).

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. Полученные данные занесли в таблицу.

<b>Наименование сельхоз. продуктов</b>	<b>Визуальные признаки окраски среза нитратов</b>	<b>Концентрация, мг\л</b>	<b>Содержание нитратов в продукции</b>
Капуста(кочерыжка)	Тёмно-синяя	100 и более	Высокое
Капуста (листья)	Голубая	0,001	Низкое
Морковь	Синяя	более 1	Среднее
Груша импортная	Голубая	0,001	Низкое

Яблоко	Бледно-голубая	0,001	Низкое
Лук репчатый	Бледно-голубая	0,001	Низкое
Лук зелёный	Синяя	более 1	Среднее
Петрушка	Тёмно-синяя	100 и более	Высокое
Укроп	Тёмно-фиолетовая	100 и более	Высокое
Огурцы тепличные	Синяя	более 1	Среднее

### Вывод

Проверка продукции растениеводства, сделанная в январе, показала наличие нитратов в разном количестве в плодах, корнеплодах и зелени. Особенно велико содержание этих веществ в сельскохозяйственной продукции, выращенной в теплицах (зелень). Много – в моркови и кочерыжке капусты. Причины связаны с видовой принадлежностью продуктов растениеводства и концентрацией нитратов в определённых частях растения, а также с условиями выращивания этих культур.

## **2.2 Способы снижения количества нитратов в продуктах растениеводства**

Очень важно не только знать, в каких растениях, в каких их частях, употребляемых в пищу содержатся нитраты, но и не менее важно знать, как уменьшить содержание ядовитых веществ, вредных для здоровья человека.

- Перед приготовлением пищи обязательно мыть овощи перед приготовлением. Это снижает количество нитратов на 20%;
- Замачивать на длительное время (за 2 часа в воду переходит до 60% нитратов)
- Удалять перед употреблением части, которые содержат высокое количество нитратов (См. Приложение № 6).
- При бланшировании, тушении и жаренье содержимое нитратов в готовых кушаньях уменьшается на 10%. При варке большинства овощей на пару интенсивность снижения концентрации нитратов на 10-15 % ниже, чем при варке в воде.
- При варке овощи гораздо лучше класть в холодную воду без соли. Солить к концу варки. Воду брать в количестве 1,0-1,2 л на 1 кг овощей, (соотношение вода: овощи должно быть 3:1). В картофеле, моркови, свекле, брюкве после чистки и мытья концентрацию нитратов снижается, соответственно, на 65%, 35%, 25% и 70 %. Слив первый отвар, можно дополнительно снизить количество нитратов.
- В случае приготовления многокомпонентных кушаний на овощной основе, технология которых предусматривают отваривание и жарение, концентрация нитратов снижается на 35 - 40 %.

- При квашении капусты содержание нитратов уменьшается в 2-3 раза, а при мариновании - в 3 раза. Заквашенную капусту употреблять лучше не раньше, чем через неделю, когда большая часть нитратов переходит в рассол.
- Салаты следует готовить непосредственно перед их употреблением и съесть сразу.
- Хранить овощи и плоды надо в холодильнике, т. к. при температуре +2°C невозможно превращение нитратов в более ядовитые вещества — нитриты.
- 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 \*.

---

\* [http://him.1september.ru/2001/31/no31\\_01.htm](http://him.1september.ru/2001/31/no31_01.htm)

## 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. Куда же смотрят службы экологического надзора? Почему продукция такого качества беспрепятственно продаётся на Тракторозаводском рынке и в сети магазинов? Во время проведения части исследовательской работы, которую мы выполняли в санитарной лаборатории Тракторозаводского рынка, мы узнали, о том, что продукция растительного происхождения, продаваемая на колхозном рынке, не подвергается проверке на нитраты. Основная направленность санитарной лаборатории – проверка продукции животноводства на наличие паразитов. Поэтому, покупая продукцию с рынка, нельзя быть уверенными, что она отвечает всем требованиям СЭС. Что же можно говорить о продукции, купленной в магазинах. Она также не проходит должного контроля.

На основании полученных результатов мы поставил перед собой следующие задачи:

- познакомить жителей посёлка Водстрой Тракторозаводского района со сложившейся обстановкой на рынке и в магазинах с продукцией растениеводства и предложить разработанные учёными рекомендации по уменьшению содержания нитратов в продуктах питания;

- продолжить работу по изучению содержания нитратов в других продуктах растениеводства;
- изучить возможность выращивания растений с наименьшим накоплением нитратов и донести эти данные до жителей посёлка, имеющих дачные участки и частные домовладения;
- продолжить просветительскую работу среди учащихся пропаганды полученных знаний, с целью сохранения здоровья.

## Список источников литературы

1. Бандман, А.Л. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V–VIII групп. Справочное Издание/А.Л. Бадман, Н.В. Волкова и др.; под ред. В.А.Филова и др. Л.: Химия, 1989, 592 с.
2. Гигиенические значения нитратов и нитритов в плане отдаленных последствий их действия на организм / Волкова Н.В. Вильнюс. – 1990. 252 с.
3. Габович Р.Д. Гигиенические основы охраны продуктов питания от вредных химических веществ / Р.Д. Габович, Л.С. Припутина. Киев: Здоровье, 1987. 248 с.
4. Мельниченко Г.Ф. Выращивание экологически чистой овощной продукции: томаты, перец, баклажаны/ Г.Ф. Мельниченко, В.Ф. Кирсанова, Н.П. Биткова. Благовещенск: 1993, 62 с.
5. Назарова Т. С. Использование учебного оборудования на практических занятиях по химии/ Т. С. Назарова, В. Н. Лаврова, В. Н. Лавров. ВЛАДОС Гуманитарный издательский центр 2000 г. 96 с.
6. Опополь Н.И. Нитраты: гигиенические аспекты проблемы/ Н.И. Опополь, Е.В. Добрянская. Кишинев, 1986г. 115 с.
7. Пути снижения содержания нитратов в овощах/ С. Ф. Покровская М., 1988 г., 60 с.

### Журналы

8. Дмитриева Л.В., Макарова С.О., Как снизить содержание нитратов в продукции./ Картофель и овощи, 1990г., №1, с.24-28
9. Дорофеева Т.И. Эти двуликие нитраты./ Химия в школе, 2002, № 5, 45с.
10. Нитраты под строгий контроль. Соколов О.А. Наука и жизнь: ежемесячный научно-популярный журнал АНО Редакция журнала
11. Рычков А.Л. Нитратная кухня / Химия и жизнь. 1989. №7

12. Харьковская Н.Л., Лященко Л.Ф., Баранова Н.В. «Осторожно – нитраты!» / Химия в школе. М: 1999г. №1
- Электронные ресурсы
13. Знайтовар.ru Товароведение Разложи всё по полочкам  
Информационный центр (Электронный ресурс) Режим доступа:  
<http://www.znaytovar.ru>
14. Нитраты с дачного участка (Электронный ресурс): еженедельная газета «Садовод».-Санкт-Петербург, ООО «Издатель». Режим доступа:  
<http://www.sadovod.spb.ru>
15. Зеленая Россия – портал, посвященный живой природе (Электронный ресурс). Режим доступа:  
[http://www.greenrussia.ru/stroim\\_dachu.php?url=m\\_vpite](http://www.greenrussia.ru/stroim_dachu.php?url=m_vpite)
16. Газета "Химия" и сайт для учителя "Я иду на урок химии". Нитраты и нитриты: методика определения в сельскохозяйственной продукции.  
Режим доступа: <http://him.1september.ru/2004/28/10.htm>\*
17. Здоровье от А до Я Медицинский портал "EUROLAB" Режим доступа:  
<http://www.eurolab.ua/encyclopedia/301/5296/>
18. Нитраты, нитриты и пути снижения их содержания в овощах (Электронный ресурс). Газета - Издательский дом Первое сентября.  
Режим доступа: [http://him.1september.ru/2001/31/no31\\_01.htm](http://him.1september.ru/2001/31/no31_01.htm)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Измерение содержания нитратов в продукции растениеводства нитратомером Н-405\*

Основным гигиеническим показателем, который используется для расчетов допустимого содержания массовой доли нитратов в продуктах питания, служит допустимая суточная доза нитратов - 5 мг/кг массы тела человека.

В табл. приведены усредненные и граничные массовые доли нитрат-иона в продуктах питания.

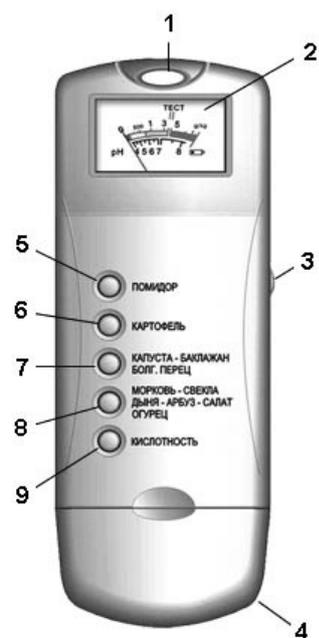
Наименование продукта	Среднее и предельное содержание NO <sub>3</sub> в продуктах в 1998-2000 гг., мг/кг	Предельно-допустимое содержание NO <sub>3</sub> , мг/кг	Средний процент проб, в которых содержание NO <sub>3</sub> больше предельного	Суточное поступление NO <sub>3</sub> в организм человека, мг/сутки	
			1998-2000 гг. Суточное поступление NO <sub>3</sub> в организм человека мг/сутки взрослого	взрослого	ребенка
Картофель	73 (28-184)	180	8,3	8,41	6,54
Капуста	201 (66-750)	400	10,5	7,7	6,26
Морковь	109 (32-395)	300	9,3	1,13	2,66
Свекла	625 (231-2315)	1400	17,2	5,46	3,8
Томаты	51 (18-22)	100	1	1,14	1,71
Огурцы	124 (42-839)	200	9,5	3,44	1,39
Редис	932 (347-2410)	1200	35,9	2,22	0,26
Редька	671 (160-2743)	1200	25,4	1,05	-
Кабачки	248 (34-776)	600	16,4	3,04	2,07
Салат	341 (48-1728)	1500	7	-	0,21
Укроп	342 (46-1247)	1500	5,3	0,7	0,15
Лук репчатый	43 (14-129)	90	5,5	-	0,07
Лук зеленый	109(24-567)	400	3,7	0,61	0,2
Шпинат	305 (54-1729)	1500	2,1	0,3	0,1
Щавель	300 (24-539)	1500	2,6	0,45	0,12
Петрушка	371 (29-3435)	1500	3,2	1,04	0,17
Перец сладкий	63 (12-167)	200	1,9	0,17	0,4
Яблока	25 (5-76)	60	2,9	1,38	1,32
Груши	36 (6-83)	60	2,1	0,31	0,18
Виноград	24 (4-150)	60	6,4	0,13	0,15
Дыни	58 (12-215)	90	17	0,74	0,23
Арбузы	29 (7-78)	60	4,2	0,59	0,1

\* <http://www.mlsoft.com.ua/a2.htm>

ПРИЛОЖЕНИЕ 2



### ПРИЛОЖЕНИЕ 3



## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### Постановление №17 от 17.03.2009

#### Об обеспечении применения Федерального закона от 27 октября 2008 г. №178-ФЗ

В соответствии с Федеральным законом от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 14, ст. 1650; 2002, № 1 (ч.1), ст. 2; 2003, № 2, ст. 167; 2003, № 27 (ч.1), ст. 2700; 2004, № 35, ст. 3607; 2005, № 19, ст. 1752; 2006, № 1, ст. 10; 2006, № 52 (ч.1) ст. 5498; 2007 № 1 (ч.1) ст. 21; 2007, № 1 (ч.1) ст. 29; 2007, № 27, ст. 3213; 2007, ст. 3213; 2007, № 46, ст. 5554; 2007, № 49, ст. 6070; 2008, № 24, ст. 2801; 2008, № 29 (ч.1), ст. 3418; 2008, № 44, ст. 4984; 2008, № 52 (ч.1), ст. 6223; 2008, № 30 (ч.2), ст. 3616; 2009, №1, ст.17), постановлением Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 № 554 «Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, № 31, ст. 3295; 2004, № 8, ст. 663; 2004, № 47, ст. 4666; 2005, № 39, ст. 3953) и в целях обеспечения применения Федерального закона от 27 октября 2008 г № 178-ФЗ «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, № 44, ст. 4984)

#### ПОСТАНОВЛЯЮ:

1. Главным государственным санитарным врачам по субъектам Российской Федерации при осуществлении государственного контроля (надзора) за соблюдением требований Федерального закона от 27 октября 2008 г № 178-ФЗ «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» (далее – Федеральный закон) в отношении соковой продукции из фруктов и (или) овощей, процессов ее производства, хранения, перевозки и реализации, в соответствии с законодательством Российской Федерации о защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей; соответствием соковой продукции из фруктов и (или) овощей требованиям настоящего Федерального закона на стадии ее обращения:

1.1. Обеспечить применение национальных стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов для проведения исследований (испытаний) и измерений, перечень которых утверждается Правительством Российской Федерации в соответствии с законодательством Российской Федерации\*.

1.2. Обеспечить применение действующих правил и методов исследований (испытаний) и измерений, а также правил отбора образцов для проведения исследований (испытаний) и измерений (приложение).

2. Контроль за исполнением настоящего постановления возложить на заместителя руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Л.П. Гульченко.

**Г.Г. Онищенко**

**Не нуждается в государственной регистрации, письмо Минюста России №01/3714-  
дк от 16 апреля 2009**

**Приложение**

**к постановлению Главного  
государственного санитарного  
врача Российской Федерации  
от 17.03.2009 № 17**

**Правила и методы исследований (испытаний) и измерений, а также правила  
отбора образцов для проведения исследований (испытаний) и измерений  
«Методические указания по определению нитратов и нитритов в продукции  
растениеводства», утверждены начальником Главного санитарно-  
профилактического управления Минздрава СССР, 04.07.1989, № 5048-89**

ПРИЛОЖЕНИЕ 5



## ПРИЛОЖЕНИЕ 6



### Огурцы тепличные



## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

### Капуста



**Кочерыжка**

**Листья**

### Груша



### Яблоко

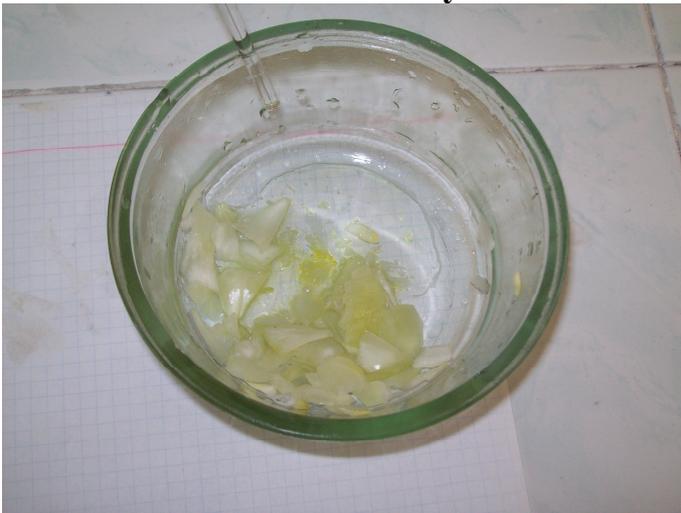


## ПРИЛОЖЕНИЕ 8

### Морковь



### Лук



### Укроп

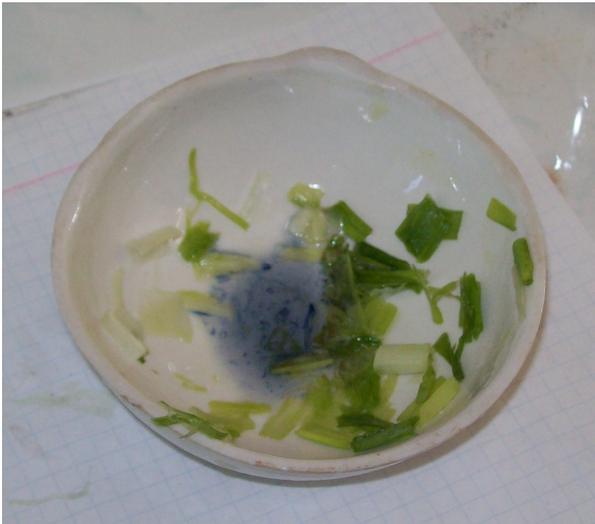


## ПРИЛОЖЕНИЕ 9

### Петрушка

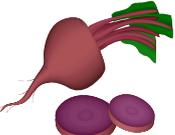


### Лук зелёный



## ПРИЛОЖЕНИЕ 10

### Накопление нитратов в различных частях продуктивных органов растений

Название растения	Рекомендации по применению
 <p style="text-align: right;">Патиссон</p>	<p>Лучше срезать верхнюю часть, примыкающую к плодоножке</p>
 <p style="text-align: right;">Огурец</p>	<p>Очистить огурец от кожицы и отрезать хвостик</p>
 <p style="text-align: right;">Капуста</p>	<p>Снимать верхние кроющие листья и выбрасывать кочерыжку</p>
 <p style="text-align: right;">Кабачки</p>	<p>Срезать кожицу</p>
 <p style="text-align: right;">Свёкла</p>	<p>Отрезать верхнюю и нижнюю часть корнеплода</p>
 <p style="text-align: right;">Картофель</p>	<p>Очищенный картофель залить на сутки 1%-ной поваренной соли или аскорбиновой кислоты</p>
 <p>Морковь</p>	<p>Отрезать верхнюю и нижнюю часть корнеплода</p>