Департамент образования администрации города Южно-Сахалинска

Технический лицей №7

 Иванова И.В.

***ВРЕДНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НИТРАТОВ И НИТРИТОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.***

Научный руководитель: Кац В.В.

Заместитель директора по науке: Багурцева Г.Г.

Работа защищена и принята на

6 научно-практической конференции

“\_\_”\_\_\_\_\_\_\_1999г.

г.Южно-Сахалинск

1999г.

Содержание

1. Вступление: роль растений в питании человека.................................4
2. Нитраты и нитриты, и их роль в растениях.........................................5
3. Вредное воздействие нитратов и нитритов на организм человека.....6
4. Допустимые нормы нитратов для человека.........................................7
5. Пути попадания нитритов в организм человека..................................7
6. Содержание и накопление нитратов в разных растениях...................8
7. Способы снижения вреда нитратов в растениях

 на организм человека...........................................................................11

9.Заключение............................................................................................12

10.Литература...........................................................................................13

11.Приложение.........................................................................................14

 Общеизвестно, что самое дорогое у человека - это его здоровье, которое невозможно купить и которое во многом зависит от правильного питания его. Недаром существует пословица: “Скажи мне что ты ешь, и я скажу тебе чем ты болеешь”.

 Для большинства уже не секрет, что для укрепления здоровья лучше есть больше фруктов, овощей и меньше животной пищи. При рациональном растительном питании следует выполнять 10 полезных советов, которые помогут человеку прожить дольше и в лучшем здравии (6) :

1. Необходимо включать в суточное меню любой фрукт оранжевого цвета, который содержит ценный для организма бетакаротин, снижающий риск онкологических и сердечных заболеваний, даже среди курящих.
2. Ежедневно на нашем столе должны быть фрукты и овощи, содержащие витамин *С*. Это в первую очередь относится к больным сахарным диабетом, ибо исследования итальянских учёных установили, что дневная доза витамина *С* в 1000 мг ускоряет выработку гормона инсулина.
3. Помидоры кроме приятного вкуса обладают и целебными свойствами благодаря высокому содержанию в них ликопина. Ежедневное употребление помидор значительно снижает риск возникновения рака толстой кишки, ротовой полости, желудка, т.к. нейтрализует действие нитрозаминов, способствующих развитию раковых клетов. Отмечено также, что кто ест помидоры в достаточном количестве, значительно энергичнее и подвижнее, чем те, кто пренебрегает этими овощами.
4. Фрукты надо есть в сыром виде. Убедительную статистику представили английские учёные. Основываясь на данных 17-летнего исследования, проведённого среди жителей Англии, Шотландии и Уэльса, учёные установили, что те, кто ежедневно лакомились свежими фруктами, на 24% снизили шанс острых сердечных приступов, на 32% риск инсульта и на 21% преждевременную смерть.
5. Обязательно употреблять в пищу изюм и курагу, они незаменимы для тех, кто хочет укрепить здоровье и набраться больше сил и энергии, т.к. калий, содержащийся в них, способствует лучшей работе сердечной мышцы.
6. Очень полезны фруктовые соки, хотя они не содержат ни белка, ни жира, ни многих микроэлементов, как молоко, значит и поэтому они калорийны. Следует помнить, что фруктовые соки не могут заменить пищу, чем могут злоупотреблять дети. Один стакан фруктового сока в день для ребёнка вполне достаточно.
7. Ежедневно рекомендуется съедать за день 2 фруктовых блюда. На первый взгляд это кажется нереальным, но в действительности всё значительно проще, для чего следует добавить банан к утренней каше и апельсин в течении дня, - и дневная норма употребления фруктов обеспечена.
8. Сырые овощи обеспечивают хорошее настроение, свежую кожу, изящную фигуру, снижают хлопоты с желудком и кишечником, т.к. содержат в себе значительное количество клечатки. Особенно это важно при сидячем образе жизни и против ожирения и запоров. Целительные силы сырой растительной пищи известны давно.
9. Лук и чеснок нужен, чтобы избавиться от гниения в пищеварительном тракте в результате неправильного питания, и особенно в период массового распространения гриппа.
10. Фрукты лучше съедать за 0,5 часа до еды, натощак и без хлеба.

 По Брэггу 3/5 всей диеты должны составлять фрукты и овощи: сырые, печёные и слегка варёные.

 Итак, фрукты и овощи, но они должны быть здоровыми и чистыми от таких веществ, как нитраты и нитриты.

Нитраты и нитриты, и их роль в растениях.

 Азот - это один из самых важнейших химических элементов в жизни растений, т.к. он необходим для синтеза аминокислот, из которых образуются белки. Азот получает растение из почвы в виде минеральных азотных солей (нитратных и аммиачных).

 В растениях азот подвергается сложным превращениям. Метаболизм азота в растениях - это сложный процесс, и нитраты занимают в нём промежуточное положение:

 *HNO3 – HNO2 – (HNO)2 – NH2OH + NH3 |*

 (нитрат) (нитрит) (гипонитрит) (гидроксиламин) (аммиак)

 Нитраты в растениях восстанавливаются до нитритов. В этом процессе участвуют различные металлы (молибден, железо, медь, марганец), и при этом происходит интенсивная трата углеводов, т.к. на восстановление тратится энергия, источником которой являются углеводы. Нитриты могут накапливаться в растениях и этим подавлять их рост. Но основная часть нитритов, подвергаясь дальнейшим превращениям, даёт аммиак (NH3). Аммиак русский учёный Д.М. Прянишников назвал альфой и омегой в питании растений.

Вредное воздействие нитратов на организм человека.

 Впервые заговорили о нитратах в нашей стране в 70-х годах, когда в Узбекистане случилось несколько массовых желудочно-кишечных отравлений арбузами, при их чрезмерной подкормке аммиачной селитрой (1).

 В мировой науке о нитратах знали уже гараздо раньше. Сейчас общеизвестно, что нитраты обладают высокой токсичностью для человека и сельско-хозяйственных животных :

1. Нитраты под воздействием фермента нитратредуктазы восстанавливаются до нитратов, которые взаимодействуют с гемоглобином крови и окисляют в нём 2-х валентное железо в 3-х валентное. Врезультате образуется вещество метгемоглобин, который уже не способен переносить кислород. Поэтому нарушается нормальное дыхание клеток и тканей организма (тканевая гипоксия), в результате чего накапливается молочная кислота, холестерин, и резко падает количество белка.
2. Особенно опасны нитраты для грудных детей, т.к. их ферментная основа несовершенна и востановление метгемоглобина в гемоглобин идёт медленно.
3. 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.
1. Нитраты снижают содержание витаминов в пище, которые входят в состав многих ферментов, стимулируют действие горманов, а через них влияют на все виды обмена веществ.
2. У беременных женщин возникают выкидыши, а у мужчин - снижение потенции.
3. При длительном поступлении нитратов в организм человека (пусть даже в незначительных дозах) уменьшается количество йода, что приводит к увеличению щитовидной железы.
4. Установлено, что нитраты сильно влияют на возникновение раковых опухолей в желудочно-кишечном тракте у человека.
5. Нитраты способны вызывать резкое расширение сосудов, в результате чего понижается кровеное давление.

 При всём вышеизложенном следует помнить, вред наносят организму человека не сами нитраты, а нитриты, в которые они превращаются при определённых условиях.

Допустимые нормы нитратов для человека.

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

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

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

Пути попадания нитратов в организм человека.

 Нитраты попадают в организм человека через различные пути (9).

1. Через продукты питания:

 а) растительного происхождения;

 б) животного происхождения;

1. Через питьевую воду.
2. Через лекарственные препараты.

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

 Незначительное количество нитратов поступает с хлебо-булочными изделиями и фруктами; с молочными продуктами попадает их - 1% (10-100мг на литр).

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

 Также нитраты поступают в организм человека с водой, которая является одним из основных условий нормальной жизни человека. Загрязнённая питьевая вода вызывает 70-80% всех имеющихся заболеваний, которые на 30% сокращают продолжительность жизни человека. По данным ВОЗ по этой причине заболевает более 2млрд человек на Земле, из которых 3,5млн умирает (90% из них составляют дети младше 5 лет). В питьевой воде из подземных вод содержится до 200мг/л нитратов, гораздо меньше их в воде из артезианских колодцев. Нитраты попадают в подземные воды через различные химические удобрения (нитратные, аммонийные), с полей и от химических предприятий по производству этих удобрений. Наибольшее количество нитратов содержится в грунтовых водах, а значит, и в колодезной воду. Обычно жители городов пьют воду, где содержится до 20мг/л нитратов, жители же сельской местности - 20-80мг/л нитратов.

 Нитраты содержатся и в животной пище. Рыбная и мясная продукция в натуральном виде содержит немного нитратов (5-25мг/кг в мясе, и 2-15мг/кг в рыбе). Но нитраты и нитриты добавляют в готовую мясную продукцию с целью улучшения её потребительских свойств и для более длительного её хранения (особенно в колбасных изделиях). В сырокопчёной колбасе содержится нитритов 150мг/кг, а в варёной колбасе - 50-60мг/кг.

 Также нитраты попадают в организм человека через табак. Выяснено, что некоторые сорта табака содержат до 500мг нитратов на 100г сухого вещества (табл 1.).

Содержание и накопление нитратов в растениях.

 Само по себе присутствие нитратов в растениях - нормальное явление, т.к. они являются источниками азота в этих организмах, но излишнее увеличение их крайне нежелательно, т.к. они (как мы уже знаем) обладают высокой токсичностью для человека сельско-хозяйственных животных.

 Нитраты в основном скапливаются в корнях, корнеплодах, стеблях, черешках и крупных жилках листьев, значительно меньше их в плодах.

 Нитратов также больше в зеленых плодах, чем в спелых. Из разных сельско-хозяйственных растений больше всего нитратов содержится в салате (особенно в тепличном), в редьке, петрушке, редисе, столовой свёкле, капусте, моркови, укропе:

* в свекле и моркови больше нитратов в верхней части корнеплода, а в моркови также и в сердцевине его.
* в капусте - в кочерыжке, в толстых черешках листьев и в верхних листьях.

 Выяснено также, что у всех овощей и плодов больше всего содержатся нитраты в их кожице.

 По способности накапливать нитраты овощи, плоды и фрукты делятся на 3 группы (2) :

1. с высоким содержанием (до 5000мг/кг сырой массы): салат, шпинат, свекла, укроп, листовая капуста, редис, зелёный лук, дыни, арбузы.
2. со средним содержанием (300-600мг): цветная капуста, кабачки, тыквы, репа, редька, белокачанная капуста, хрен, морковь, огурцы.
3. с низким содержанием (10-80мг): брюссельская капуста, горох, щавель, фасоль, картофель, томаты, репчатый лук, фрукты и ягоды.

 С физиологической точки зрения, количество нитратного азота в растениях определяется соотношением:

* процессов поглащения;
* транспорта;
* ассимиляции;
* распределения его в разных органах и частях растения.

И все эти процессы обусловлены совокупностью почвенно-экологических условий, агротехнических и генетических факторов.

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

1. от биологических особенностей самих растений и их сортов. Выяснено, что больше всего нитратов содержится в редисе сорта “Красный великан” по сравнению с другими её сортами (“розовый с белым кончиком”, “жара” и др.). 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. Так, микроэлементы (особенно молибден) снижают содержание нитратов в редисе, редьке и цветной капусте; цинк и литий - в картофеле, огурцах и кукурузе. Уменьшается содержание нитратов в растениях и в результате замены минеральных удобрений на органические (навоз, торф и др.), которые постепенно разлагаются и усваиваются растениями. Органические удобрения положительно влияют на капусту, морковь, свеклу, петрушку, картофель, шпинат. Нерациональное, халатное использование химических удобрений, чрезмерные дозы их приводят к сильному накоплению нитратов, особенно в столовых корнеплодах. Содержание нитратов возрастает сильнее при использовании нитратных удобрений ( ***KNO3, NaNO3, Ca(NO3)2*** ), чем при употреблении аммонийных. За последние годы (со слов руководителя лаборатории пищевой токсикологии института питания Т.С.Хотимченко) произошло существенное снижение нитратов в продуктах отечественного растеневодства по причине меньшего использования химических удобрений в виду их дороговизны. Если в 1988-89 годах ПДК по нитратам превышал 15% у овощей, то теперь - не более 3%.
3. Накопление нитратов зависит и от факторов окружающей среды (температуры, влажности воздуха, почвы, интенсивности и продолжительности светового освещения):
* чем длиннее световой день, тем меньше нитратов в растениях;
* при влажном и холодном лете (1985г.) количество нитратов увеличилось в 2,5 раза.
* при повышении температуры до 20°С количество нитратов снизилось в столовой свекле в 3 раза. Нормальная освещённость растений снижает содержание нитратов, поэтому в тепличных растениях нитратов больше (10)

 Содержание нитратов в растениях зависит и от свойств почвы. Чем богаче гумусом и общим азотом почва, тем больше накапливаются нитраты в корнеплодах моркови. На содержание нитратов влияют и условия хранения растений. Установлено, что при хранении овощей в открытых ёмкостях вместе с гнилыми овощами увеличивается содержание нитратов в них, а также не следует перерабатывать корнеплоды моркови или плоды томатов, повреждённые гнилью. Лучше употреблять овощи своего сезона, т.е. когда овощи выросли под открытым небом, а не в теплице зимой. Овощи, богатые нитратами следует хранить в течении короткого времени и, желательно, в прохладном и тёмном месте. Нельзя хранить овощи битые, повреждённые. Овощи лучше собирать с огорода вечером.

 При употреблении фруктов в пищу мы должны внимательно следить за их качеством. Чтобы яблоки дольше хранились, их покрывают эмульсионным налётом и насыщают консервантами. Такие яблоки внешне очень привлекательны, но порой в них нет ни вкуса, ни запаха, ни живой сочности, а консерванты в них убивают в кишечнике человека его полезную микрофлору. Такие же консерванты используются и для хранения других продуктов (растительного масла, сосисок, колбас). Поэтому надо бдительно следить за сертификатами импортных продуктов.

 Вопрос накопления нитратов в растениях нашей области стал изучаться СахНИИ с/х с 1989 года, сотрудники которого выяснили, что на Сахалине в связи с особыми агрометеорологическими условиями содержание нитратов в растениях увеличивается:

1. большое количество дней, частые туманы;
2. заниженная солнечная радиация;
3. более низкие температуры воздуха и почвы;
4. сильные ветра.

Способы снижения вреда нитратов в растениях

на организм человека.

 Очень важно не только знать в каких растениях, в каких их органах и частях содержатся в основном нитраты, но и не менее важно надо знать, как уменьшить содержание этих ядовитых веществ для организма, поэтому предлагается ряд ценных советов:

1. Снижается количество нитратов при термической обработке овощей (13) (мойке, варке, жарке, тушении и бланшировке). 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 (обваривании кипятком) овощей в воду уходят не только нитраты, но и ценные вещества: витамины, минеральные соли и др.

1. Чтобы снизить количество нитратов в старых клубнях картофеля, его клубни следует залить 1%-ным раствором поваренной соли.
2. У паттисонов, кабачков и баклажанов необходимо срезать верхнюю часть, которая примыкает к плодоножке.
3. Т.к. 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.
4. У огурцов, свеклы, редьки к тому же надо срезать оба конца, т.к. здесь самая высокая концентрация нитратов.
5. Хранить овощи и плоды надо в холодильнике, т.к. при температуре +2°С невозможно превращение нитратов в более ядовитые вещества - нитриты.
6. 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 (4).
7. 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.
8. Салаты следует готовить непосредственно перед их употреблением и сразу съедать, на оставляя напотом.

Заключение.

 Проблема токсичного накопления нитратного азота в сельско-хозяйственной продукции и вредного воздействия его на человека и сельско-хозяйственных животных на современном этапе является одной из наиболее острых и актуальных.

 Решением этой задачи заняты многие научно-исследовательские учреждения всего мира, но несмотря на пристальное внимание к этой проблеме до сих пор радикального решения пока не найдено.

Литература:

1. Гайлите М., Гайлитис М., Ещё раз о нитратах. Наука и мы,

 1990г., №6, с.2.

1. Глунцев Н.М., Дмитриева Л.В., Макарова С.О.,

 Как снизить содержание нитратов в продукции. Картофель и овощи,

 1990г., №1, с.24-28.

1. Дерягина В.П., Ах, нитраты! И кто же вас выдумал?, Здоровье. 1989г., №9.
2. Мугниев А.Ф., Посмитная И.В.,

 Содержание нитратов в овощах можно регулировать.

 Картофель и овощи. 1989г., №1.

5. Покровская С.Ф. Пути снижения содержания нитратов в овощах.

 М., 1988г., с.42-46.

1. Рычков А.Л., Нитратная кухня. Химия и жизнь. 1989г., №7.
2. Соколов О.А. Нитраты под строгий контроль.Наука и жизнь.

 1988г., №3.

1. Соколов О.А. Особенности распределения нитратов и нитритов в

 овощах. Картофель и овощи., 1987г., №6.

1. Соколов О., Семёнов В., Агаев В., Нитраты в окружающей среде.

 Пущино, 1990г., с.216-238

10.Сопильняк Н.Т., Федотова Л.С., Удобрения и качество продукции.

 Картофель и овощи., 1987г., №5, с.18-19

11.Чапкявиченс Э.С., Как уменьшить содержание нитратов и нитриов

 в овощах, Здоровье, 1988г., №3

12.Черпяева И.И., Экологические проблемы использования азотных

 удобрений. Химизация сельского хозяйства , 1990г., №4, с.20-21.

13.Эвенштейн 3., Нитраты, нитриты, нитрозамины.

 Общественное питание., 1989г., №3.

П Р И Л О Ж Е Н И Е

Таблица №1.

Попадание нитратов и их воздействие на организм человека.

Источники нитратов: Токсичность: - тахикардия

1.Овощные и бахчевые - нарушения в ЦНС

культуры.

2.Картофель Хранические отравления и их признаки

3.Фрукты - снижение головокружение

4.Хлеб иммуной системы рвота

5.Вода *NO3* - рак желудочно- потеря аппетита

6.Воздух кишечного тракта потеря сознания

7.Лекарства - летальный исход исхудание

8.Мясные продукты

9.Молочные продукты Мутагенное воздействие на будущее потомство

 - выкидыши

 - снижение массы и роста новорождённого

 - некоторые отклонения от нормы

Таблица №2.

Содержание нитратов в различных растительных продуктах

в процессе их варки.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  Продукты |  ***N - NO3***  | мг/кг. | Снижение  |
|  |  До варки |  После варки |  в % |
| 1. Капуста |  57,8 |  24,3 |  58 |
| 2. Морковь |  34,6 |  28,8 |  17 |
| 3.Свекла столовая |  100,8 |  80,3 |  20 |
| 4.Картофель очищенный |  39 |  23,5 |  40 |
| 5.Картофель неочищенный |  32,6 |  27,2 |  17 |

Таблица №3.

Допустимые уровни мг нитрат-иона/кг.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  Овощи | Открытый грунт |  Овощи, фрукты | Открытый грунт |
| Капуста белокачанная |  | Дыни |  90 |
| - ранняя |  900 | Арбузы |  60 |
| - поздняя |  300 | Перец сладкий |  200 |
| Морковь |  | Кабачки |  400 |
| - ранняя |  400 | Виноград |  60 |
| - поздняя |  250 | Яблоки |  60 |
| Томаты |  150 | Груши |  60 |
| Огурцы |  150 |  |  |
| Свекла |  1400 | Продукты  |  |
| Лук репчатый |  80 | детского питания |  50 |
| Лук перо |  60 | (овощи |  |
| Листовые овощи |  2000 | консервированные) |  |

**Вредное воздействие**

**нитратов и нитритов**

**на организм человека.**

