

ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ НИТРАТАМИ, НИТРИТАМИ И НИТРОЗОСОЕДИНЕНИЯМИ



Нитраты – соли азотной кислоты

(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 «безнитратных» продуктов в природе не бывает.

В организме человека в сутки образуется и используется в обменных процессах 100 мг и более нитратов. Из нитратов, ежедневно попадающих в организм взрослого человека, 70% поступает с овощами, 20% – с водой и 6% – с мясом и консервированными продуктами.

ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ НИТРАТОВ И НИТРИТОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Нитраты — соли азотной кислоты с радикалом (NO_3^-), широко распространенные в окружающей среде, главным образом в почве и в воде

В больших количествах нитраты опасны для здоровья человека

- легко переносимая доза в 150...200 мг нитратов в сутки,
 - предельно допустимая доза 500 мг ,
 - доза, токсичная для взрослого человека 600 мг в сутки ,
 - для грудных детей токсичной является доза 10 мг/сут.
- Допустимая суточная доза нитратов - 5 мг на 1 кг массы тела человека,
- ДСД нитритов — 0,2 мг/кг, за исключением детей грудного возраста.
- Острое отравление отмечается при однократной дозе нитритов выше 300 мг, летальный исход – до 2500 мг

ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ НИТРАТОВ

- ❖ азотсодержащие соединения
- ❖ нитратные пищевые добавки

Максимальное накопление нитратов происходит в период наибольшей активности растений при созревании плодов. Чаще всего максимальное содержание нитратов в растениях бывает перед началом уборки урожая. Поэтому незрелые овощи (кабачки, баклажаны) и картофель, а также овощи раннего созревания могут содержать нитратов больше, чем достигшие нормальной уборочной зрелости.

Содержание нитратов в овощах резко увеличивается при неправильном применении азотистых удобрений (не только минеральных, но и органических). Например, при внесении их незадолго до уборки.

«накопители» нитратов

зеленые овощи: салат, ревень, петрушка, шпинат, щавель, которые могут накапливать до 200–300 мг нитратов в 100 г зелени.

Свекла может накапливать до 140 мг нитратов (это предельно допустимая концентрация), а некоторые сорта и больше.

В других овощах нитратов значительно меньше. Фрукты, ягоды и бахчевые содержат нитратов очень мало (меньше 10 мг в 100 г плода).



В растениях нитраты распределены неравномерно.

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

В среднем при мойке и зачистке овощей и картофеля теряется 10–15% нитратов. Еще больше – при тепловой кулинарной обработке, особенно при варке, когда теряется от 40% (свекла) до 70% (капуста, морковь) или 80% (картофель) нитратов.

Поскольку нитраты химически довольно активные соединения, то при хранении овощей их содержание уменьшается за несколько месяцев на 30–50%.

Факторы, влияющие на метаболизм азотсодержащих соединений

- соотношение различных питательных веществ в почве,
- освещенность,
- температура,
- влажность и др.

Факторы, тормозящие процесс фотосинтеза, замедляют скорость восстановления нитратов и включения их в состав белков.

Причиной повышенного содержания нитратов в овощах, выращенных под пленкой или в теплицах при большой загущенности посева, является недостаток света. Поэтому растения с повышенной способностью аккумулировать нитраты, не следует выращивать в затемненных местах, например в садах.

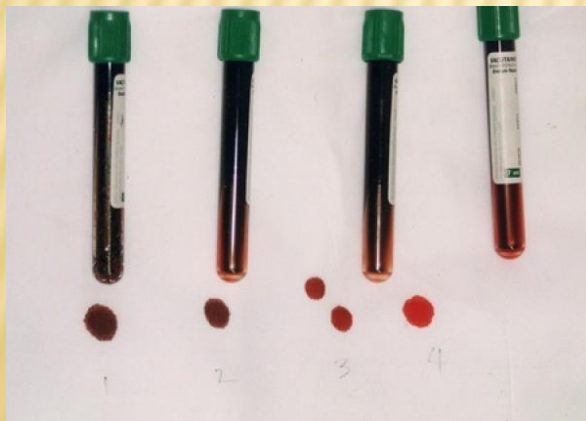
На концентрацию нитратов в растениях, оказывают влияние и сроки уборки урожая.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ НИТРАТОВ И НИТРИТОВ НА ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ОРГАНИЗМ

! При определенных условиях нитраты могут окисляться до нитритов, которые обуславливают серьезное нарушение здоровья не только детей, но и взрослых !

Токсическое действие нитритов в человеческом организме проявляется в форме метгемоглобинемии.

Нитрозил-ионы окисляют двухвалентное железо Fe^{2+} гемоглобина в трехвалентное Fe^{3+} . В результате такого окисления гемоглобин, имеющий красную окраску, превращается в NO-метгемоглобин, который уже имеет темно-коричневую окраску.



Первые признаки - головокружение, одышка - наблюдаются при содержании в крови 6...7% метгемоглобина. Легкая форма заболевания проявляется при содержании в крови 10...20% метгемоглобина, средняя - при содержании 20...40%, а тяжелая - при содержании более 40% метгемоглобина. При тяжелой форме возможен летальный исход, так как метгемоглобин не способен переносить кислород.

ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТАХ

Наименование продукта	Допустимые уровни (мг NO ₃ /кг)	
	открытый грунт	защищенный грунт
Картофель	250	
Капуста белокочанная		
ранняя	900	
поздняя	500	
Морковь		
ранняя (до 1.09)	400	
поздняя	250	
Томаты	150	300
Огурцы	150	400
Свекла столовая	1400	
Лук репчатый	80	
Лук-перо	600	800
Листовые овощи: салаты, шпинат	2000	3000
Дыни	90	
Арбузы	60	
Перец сладкий	200	400
Кабачки	400	400

Нитраты и нитриты способны изменять активность обменных процессов в организме.

Это обстоятельство используют в животноводстве: добавление в рацион определенных количеств нитритов при откорме свиней снижает интенсивность обмена и происходит отложение питательных веществ в запасных тканях животного.

Установлено, что нитраты могут угнетать активность иммунной системы организма, снижать устойчивость организма к отрицательному воздействию факторов окружающей среды.

При избытке нитратов чаще возникают простудные заболевания, а сами болезни приобретают затяжное течение.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ НИТРАТОВ В ПИЩЕВОМ СЫРЬЕ


- При промышленном производстве овощей следует учитывать вид и сорт овощей.
- Систематически контролировать содержание азота в почве
- Необходимо ограничивать рыхление почвы при выращивании листовых овощей под пленкой, это может также способствовать повышению содержания нитратов в овощах.
- Следует правильно выбирать участки для выращивания овощей, исключая затененные места.
- Сбор урожая желательно проводить во второй половине дня. При этом собирать следует только созревшие плоды, обеспечивая их хранение в оптимальных для них условиях.
- Предварительная подготовка продукции (очистка, мойка, сушка) приводит к снижению количества нитратов в продуктах питания на 3-35 %.
- При производстве мясо-овощных консервов необходимым условием безопасности является предотвращение комбинирования нитрофильных овощей с копченостями.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ НИТРАТОВ В ПИЩЕВОМ СЫРЬЕ

- При квашении, мариновании и консервировании часть нитратов переходит в нитриты, количество которых возрастает на 3-4-й день, затем их содержание падает и к 5-7 дню нитриты полностью исчезают. Поэтому использовать в пищу консервированные продукты в течение первой недели не рекомендуется.
- Свежеприготовленные соки нельзя долго хранить без обработки, они могут стать опасными для здоровья вследствие быстрого перехода нитратов в нитриты.
- Нитриты (в частности, нитрит натрия) широко используются при производстве и консервировании колбасных и мясных изделий и рыбной продукции. Обычные концентрации нитритов в пищевых продуктах и воде не представляют опасности для здоровья взрослых и детей старшего возраста, но риск может быть намного выше для грудных детей до 6-месячного возраста.
- Из мясных продуктов наибольшее количество нитритов обнаружено в солонине и ветчине (до 200 мг/кг), наименьшее в сырах – не более 1 мг/кг.
- Во многих странах (в т.ч. России) добавление нитритов в мясо, мясные продукты, сыр и рыбные продукты регламентируется законодательством.

НИТРОЗОСОЕДИНЕНИЯ И ИХ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Нитраты и нитриты превращаются в организме в нитрозосоединения



Из известных в настоящее время нитрозосоединений, 80 нитрозоаминов, 23 нитрозоамида являются активными канцерогенами.

Канцерогенный эффект нитрозосоединений зависит от дозы и времени их влияния на организм, низкие однократные дозы суммируются и затем вызывают злокачественные опухоли.

В желудке нитраты образуют с биогенными аминами, содержащимися, например, в мясе, нитрозоамины и нитрозоамиды.

Нитрозоамины образуются не только в желудочно-кишечном тракте, но и вне живого организма. Доказано их наличие в воздухе, в различном сырье и продуктах питания.

С суточным рационом человек получает ориентировочно 1 мкг нитрозосоединений, с питьевой водой — 0,01 мкг, с вдыхаемым воздухом — 0,3 мкг.

В зависимости от степени загрязнения окружающей среды содержание нитрозосоединений в растениеводческой продукции может изменяться.

Половину всех нитрозосоединений человек получает с солено-копчеными мясными и рыбными продуктами

ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ СОДЕРЖАНИЯ N-НИТРОЗОАМИНОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Продукты	Допустимые уровни, мг/кг, не более
Мясо и мясные продукты (кроме копченых)	0,002
Копченые мясные продукты	0,004
Рыба и рыбопродукты	0,003
Зерновые, зернобобовые, крупы, мука, хлебобулочные и макаронные изделия	0,002
Пивоваренный солод	0,015
Пиво, вино, водка и другие спиртные напитки	0,003

Установлено, что реакция нитрозирования в человеческом организме подавляется L-аскорбиновой кислотой. Подобным действием обладают также токоферолы (витамин E), полифенолы, танин и пектиновые вещества.

