

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 одноразовой 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.

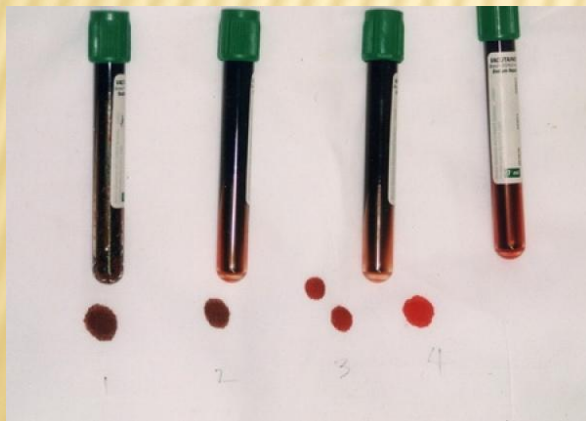
На концентрацию нитратов в растениях, оказывают влияние и сроки уборки урожая.

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.

