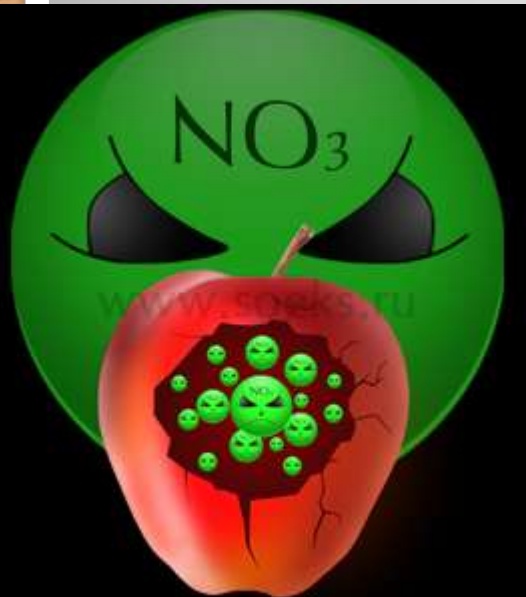


Белорусский государственный педагогический
университет им.Танка

Доцент Козлова-Козыревская А.Л.

Определение нитратов и нитритов в продуктах питания

- 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 «безнитратных» продуктов в природе не бывает. Даже в организме человека в сутки образуется и используется в обменных процессах 100 мг и более нитратов.



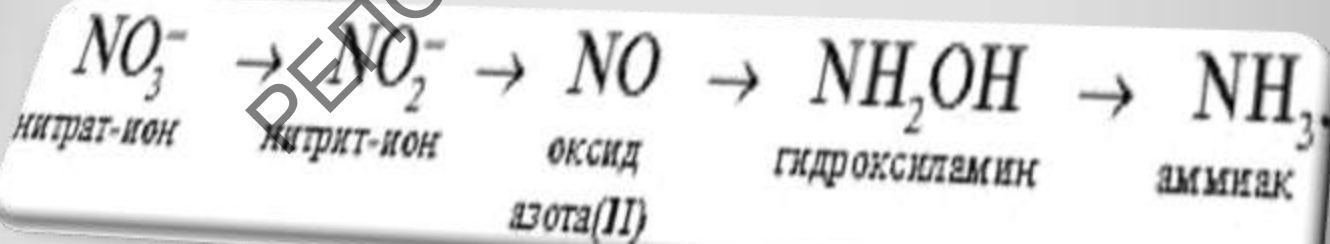
При потреблении в повышенных количествах нитраты в пищеварительном тракте частично восстанавливаются до нитритов (более токсичных соединений), а последние при поступлении в кровь могут вызвать метгемоглобинемию. Кроме того, из нитритов в присутствии аминов могут образоваться N-нитрозамины, обладающие канцерогенной активностью (способствуют образованию раковых опухолей).



нитраты



АММИАК



нитриты

В кислой среде нитриты дают азотистую кислоту, а она, взаимодействуя с вторичными и третичными аминами, образует канцерогенные нитрозамины.

Кислая
среда

HNO_2

Предельно допустимые концентрации нитратов в продуктах растениеводства

Продукты	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



Овощи – источники нитратов

- Допустимая суточная доза нитратов для взрослого человека составляет 325 мг в сутки. С водой взрослый человек может употребить около 68 мг нитратов. Следовательно, на пищевые продукты остается 257 мг нитратов.

- Для взрослого человека смертельная доза нитратов составляет от 8 до 14 г, острые отравления наступают при приеме от 1 до 4 г нитратов.



- В аналитической химии известно несколько методов качественного определения нитратов и нитритов в растворе.

РЕПОЗИТОРИЙ БГУ

- На часовое стекло поместить три капли раствора дифениламина, пять капель концентрированной серной кислоты и несколько капель исследуемого раствора. В присутствии нитрат- и нитрит-ионов появляется темно-синее окрашивание.

Визуальные признаки окраски среза	Содержание нитратов
бледно-голубоватая, очень быстро наступает обугливание	низкое
синяя, постепенно исчезающая	среднее
Темно-синяя или темно-фиолетовая, быстро наступающая, устойчивая	высокое

Определение нитрит-ионов с помощью реактива Грисса

- К 10 мл исследуемого раствора прибавить 1 мл раствора, состоящего из 10%-го раствора реактива Грисса в 12%-й уксусной кислоте, и нагреть до 70-80 °С на водяной бане. Появление розового окрашивания свидетельствует о наличии нитрит-ионов.
- Приготовление реактива Грисса. Реактив состоит из двух растворов.
- Первый - растворить 0,5 г сульфаниловой кислоты при нагревании в 50 мл 30%-го раствора уксусной кислоты.
- Второй - прокипятить 0,4 г а-нафтиламина в 100 мл дистиллированной воды. К бесцветному раствору, слитому с сине-фиолетового осадка, прилить 6 мл 80%-го раствора уксусной кислоты. Перед применением оба раствора смешать в равных объемах.

- К 10 мл исследуемого раствора прилить 10-15 капель щелочи, добавить 25-50 мг цинковой пыли, полученную смесь нагреть. Нитраты восстанавливаются до аммиака, который обнаруживается по покраснению фенолфталеиновой бумаги, смоченной в дистиллированной воде и внесенной в пары исследуемого раствора.

- **Риванольная реакция.**
- К 1 мл исследуемого раствора прибавляют 1 мл физиологического раствора и смешивают с 1 мл риванольного раствора (таблетку риванола растворяют при нагревании в 200 мл 8%-й соляной кислоты). Если появится бледно-розовая окраска, значит, уровень нитратов и нитритов в питьевой воде недопустим.

- **Антипириновая реакция.**
- Для проведения этого анализа 1 мл питьевой воды смешивают с 1 мл физиологического раствора (концентрация нитритов при таком разведении уменьшается вдвое), добавляют 1 мл раствора антипирина (1 таблетку антипирина растворяют в 50 мл 8%-й соляной кислоты) и быстро 2 капли 1%-го раствора дихромата калия. Смесь нагревают до появления признаков кипения. Если в течение 5 мин раствор становится бледно-розовым, то в нем содержится более 1,6 мг/л нитрит-ионов, а в анализируемой питьевой воде их вдвое больше. В этом случае содержание нитрит-ионов превышает предельно допустимую концентрацию.

- Для определения количественного содержания нитрит-ионов используют серию стандартных растворов. Сначала готовят основной раствор, содержащий 1000 мг нитратов в литре. С этой целью 1,645 г нитрата калия, высушенного до постоянной массы при температуре 105 °С, растворяют в 1 л дистиллированной воды в мерной колбе. Из основного раствора готовят рабочие стандартные растворы (в день проведения анализа) с содержанием 100, 50, 25 и 10 мг/л разбавлением его соответственно в 10, 20, 40 и 100 раз. При проведении анализа с градуировочным раствором проводят те же операции, что и с анализируемой пробой. Затем интенсивность окраски исследуемого образца сравнивают с окраской эталонных растворов визуально или на фотоэлектроколориметре.

Оборудование и реактивы для определения нитратов:

