

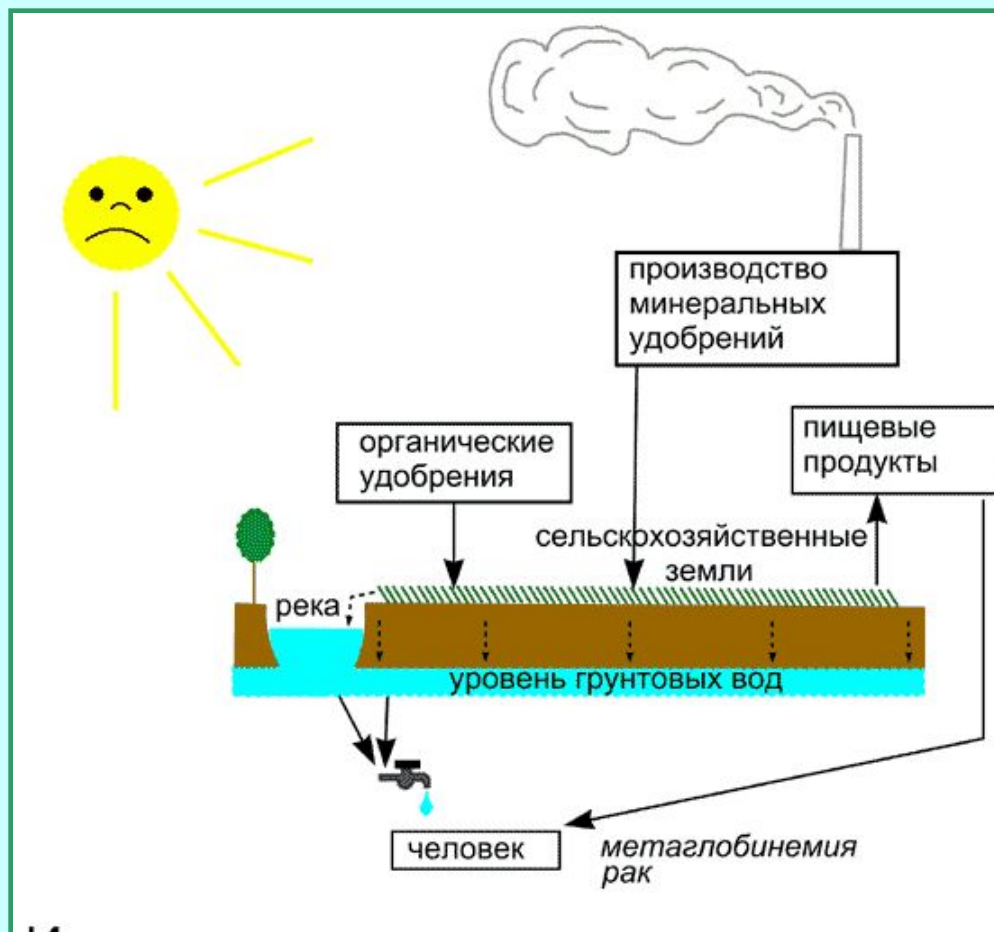
# НИТРАТЫ



# Нитраты

- **Органические нитраты** участвуют в круговороте азота, необходимого для биосинтеза белков и нуклеиновых кислот. Они являются нормальным продуктом обмена азотистых веществ в животных и растительных организмах.
- **Поэтому "безнитратных" продуктов в природе не бывает.**
- **Соли азотной кислоты, нитраты** - элементы питания растений и естественные компоненты пищевых продуктов растительного происхождения.
- **Высокая концентрация нитратов в почве** абсолютно не токсична для растений, напротив, она способствует усиленному росту надземной части растений, более активному протеканию процесса фотосинтеза, лучшему формированию репродуктивных органов и в конечном итоге – более высокому урожаю.

# Источники нитратов и пути загрязнения среды нитратами



# Пути попадания нитратов в организм человека



# Нитраты. Влияние на организм человека

- Содержание нитратов в овощах зависит более чем от 20 самых важных факторов, половиной из которых можно управлять.
- **Основные факторы, вызывающие накопление нитратов в овощах:**
  - биологические особенности и сортовые признаки растений,
  - уровень плодородия почвы,
  - температура и влажность почвы и воздуха,
  - интенсивность и продолжительность освещения,
  - технология выращивания овощных растений.
- С овощами и фруктами в организм человека поступают до 70 – 80% нитратов. Сами по себе они не представляют опасности для здоровья, тем более, что большая часть этих соединений выделяется с мочой (65 – 90% за сутки).

# Нитраты. Влияние на организм человека

- **Токсическое действие на организм нитратов обусловлено тем, что нитраты, превратившись в желудочно-кишечном тракте в нитриты, попадают в кровь и окисляют двухвалентное железо гемоглобина в трехвалентное.**
- При этом образуется метгемоглобин, не способный переносить кислород к тканям и органам, в результате чего может наблюдаться удушье.
- **Наибольшая опасность повышенного содержания нитратов в организме** заключается в том, что нитриты и нитраты в результате биохимических процессов переходят в N-нитрозосоединения, обладающие канцерогенным и мутагенным действием.
- Исследователей среди возможных рисков выделяют рак, в первую очередь, желудочно-кишечного тракта (**может возникнуть после 15-25 лет систематического употребления высоконитратных продуктов**), а также изменения функций центральной нервной системы и сердечной деятельности.

# Нитраты. Влияние на организм человека

- **Особенно чувствительны к действию нитритов и нитратов дети раннего возраста, что связано со слабым функционированием у них ферментативной системы.**
- В некоторых странах, например в Швеции, не рекомендуется давать детям раннего возраста отдельные виды овощных растений, выращенных с применением искусственных удобрений, если даже содержание нитратов в них не превышает допустимого уровня.
- **К группе повышенной опасности поражения организма нитратными соединениями** кроме детей относятся также лица, страдающие заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем, беременные женщины, пожилые люди, у которых и без воздействия солей азотной или азотистой кислоты наблюдается недостаточная обеспеченность кислородом органов и тканей.
- **Чувствительность повышается** в горной местности; при содержании в воздухе окислов азота, угарного газа, углекислоты.
- **Усиливает их токсичность также прием спиртных напитков.**

# Нитраты. Влияние на организм человека

- **Образование нитрозосоединений происходит** при взаимодействии азотистой кислоты с вторичными аминами как в продуктах питания в процессе их кулинарной обработки, так и внутри организма.
- Проведенные на животных опыты показали, что N-нитрозосоединения способствуют образованию опухолей во всех органах, кроме костей.
- **Доказано, что аскорбиновая кислота, а также витамины А и Е, являясь ингибиторами, нейтрализуют вредное действие** попавших в организм нитратов и нитритов.
- Факт признанный, но все зависит от поступившей дозы нитратов и нитритов, ведь количество аскорбиновой кислоты в зеленых растениях, овощах и фруктах тоже лимитировано.



# Нитраты. Допустимая доза нитратов

- В природе нет абсолютно чистых продуктов питания. Нитраты в окружающей среде были и будут. Все дело в том, сколько накапливается их в продуктах.
- **Необходим такой уровень нитратов, который не представляет опасности для здоровья человека.**
- Продовольственной и сельскохозяйственной комиссией ФАО ООН установлено предельно допустимое количество (ПДК) потребления человеком нитратов в сутки – 500 мг.
- В странах СНГ для взрослого человека допустимая суточная доза нитратов принята равной 300-325 мг (среднее 312,5 мг). для детей рассчитывают исходя из 5 мг нитратов на 1 кг массы тела.
- Допустимое суточное потребление нитратов для человека не должно превышать 5 мг на 1 кг массы тела, т. е., как было сказано, не более 350 мг в сутки для человека массой 70 кг.

## Допустимые нормы нитратов для человека

### Для взрослого человека

- предельно – допустимая норма 5 мг/кг массы тела человека
- Дневная доза нитратов 15-200 мг
- Предельно – допустимая доза 500 мг
- Токсичная доза 600 мг

### Для ребенка

- допустимая норма не более 50 мг
- для грудного малыша 10 мг

В России допустимая среднесуточная доза нитратов – 312 мг, но в весенний период она повышается до значений 500 -800 г/сутки

# Нитраты. Допустимая доза нитратов

- **Чаще всего контролируют наличие в продуктах нитрозодиметиламина (НДМА) и N-нитрозодиэтиламина (НДЭА).** N-
- **В организм человека нитраты поступают (в %):**
  - с овощами – 70, с водой – 20, с мясными, молочными и консервированными продуктами – 6.
- **Наиболее опасно отравление нитратами, растворимыми в воде, т. к. это увеличивает скорость всасывания их в кровь, поэтому содержание нитрат-аниона в воде не должно превышать 45 мг/л.**
- **Содержание нитратов и нитритов в продуктах животноводства невелико, например, в молоке и молочных продуктах их содержится не более 10 мг/кг.**
- **Больше всего нитратов в организм человека поступает с овощами и картофелем.**

# Нитраты. Допустимая доза нитратов

- **Нитраты и нитриты используют как консерванты при производстве сыров**, и их суммарное содержание не превышает 50 мг/кг.
- При изготовлении ветчинно-колбасных изделий нитраты и нитриты добавляют не только для подавления деятельности болезнетворных бактерий, но и для того, чтобы придать мясным изделиям красно-коричневый оттенок.
- Содержание этих веществ в мясной продукции также не представляет опасности для здоровья людей (нитраты – 1–5 мг/кг, нитриты – 0,8–2,2 мг/кг).
- Во многих странах мира, в том числе и в нашей, разработаны предельно допустимые концентрации (ПДК) нитратов в сельскохозяйственной продукции.
- У нас установлены самые низкие ПДК по сравнению с зарубежными странами.

## Содержание нитратов, мг/кг сырой массы товарной части растения

ПРОДУКЦИЯ	Пределы накопления	ПДК ( допустимая концентрация)
Арбузы	400-600	60
Баклажаны	80-270	
Горчица салатная	1700-2500	
Дыни	40-500	90
Кабачки	400-700	400
Капуста белокочанная ранняя поздняя	600-3000	300 500
Капуста кольраби	160-2700	
Капуста пекинская	1000-2700	
Картофель	40-980	250

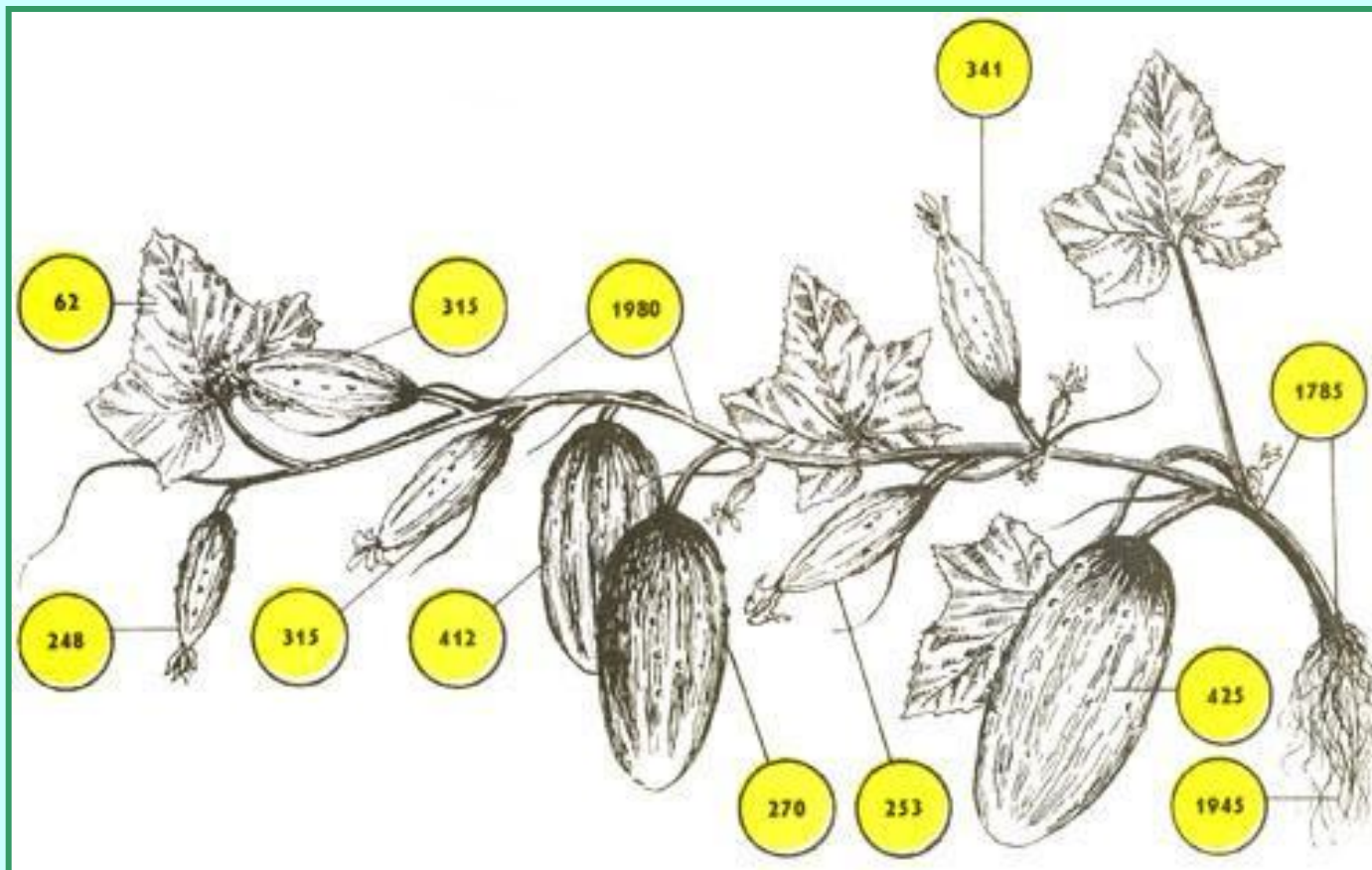
## Содержание нитратов, мг/кг сырой массы товарной части растения (продолжение)

ПРОДУКЦИЯ	Пределы накопления	ПДК ( допустимая концентрация)
Лук зеленый	40-1400	600
Лук репчатый	60-900	80
Морковь ранняя поздняя	160-2200	400 250
Огурцы открытого грунта закрытого грунта	80-500	150 400
Патиссоны	160-300	
Перец сладкий открытого грунта закрытого грунта	40-330	200 400
Редис	400-2700	
Салат	400-2900	
Свекла столовая	300-4500	1400
Сельдерей	120-1500	
Томаты открытого грунта закрытого грунта	10-180	150 300

# Распределение нитратов в растениях

- Следует отметить, что содержание нитратов в разных частях растений неодинаково:
- Больше всего нитратов в тех частях растения, которые содержат большое количество тканей, служащих для проведения воды и минеральных солей к листьям и органам (ксилемные ткани).
- В жилках листьев, листовых черешках, стеблях нитратов больше, чем в мякоти листьев и плодах;
- **В кожице и поверхностных слоях плодов они преобладают над внутренними слоями;**
- В генеративных органах растений нитраты отсутствуют или содержатся на более низком уровне, чем в вегетативных, а их количество в черешках листьев, стеблях и корнях значительно выше по сравнению с листовой пластинкой.
- Подобная неравномерность в распределении нитратов, по всей видимости, связана с неодинаковой интенсивностью транспортных и синтетических процессов в разных органах и тканях растений.

# Распределение нитратов на одной плети огурца





## Распределение нитратов в растениях

- **В картофеле** низкий уровень нитратов отмечен в мякоти клубня (51,5 мг), тогда как в кожице и сердцевине их содержится в 1,1 – 1,3 раза больше.
- **Чтобы снизить количество нитратов в загрязненных клубнях**, их моют, очищают, а затем на сутки заливают 1% раствором поваренной соли или аскорбиновой кислоты.
- В плодах перца сладкого красного количество нитратов невысокое, лишь в плодоножке оно повышается.
- **Поэтому перед употреблением у плодов срезают верхнюю часть, примыкающую к плодоножке.** Подобное распределение нитратов характерно и для плодов.
- В зелёных овощах большая часть нитратов (163-833 мг) находится в стеблях и черешках листьев, меньше их в жилках листа, а минимальное количество – в листовых пластинках.

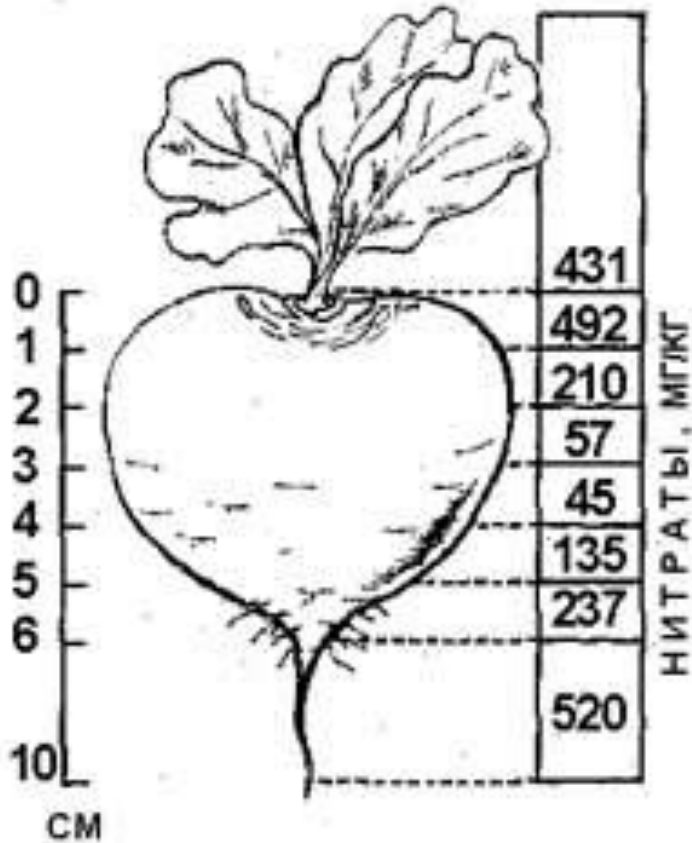
# Распределение нитратов в растениях

- **Овощные растения семейства тыквенные (огурец, кабачок, патиссон, тыква, арбуз, дыня) характеризуются повышенной способностью к накоплению нитратов в плодах.**
- **Однако распределяются они неравномерно.**
- **В огурцах количество нитратов возрастает от верхушки плода к его основанию (от 61 до 147 мг), в поверхностном слое значительно больше (255 мг), чем во внутренней части плода (40 мг).**
- **Если сорвать огурцы с грядки, то в жидкости вытекающей из плодоножки может находиться до 90% нитратов от общего их количества в соке.**
- **Чтобы уменьшить количество нитратов в огурцах, их лучше всего перед употреблением тщательно помыть, очистить от кожицы и отрезать плодоножку.**

**По способности накапливать нитраты овощи,  
плоды и фрукты подразделяют**

<b>НИТРАТЫ</b>	<b>Мгк/кг сырой массы</b>	<b>НАИМЕНОВАНИЕ ПРОДУКТОВ</b>
<b>Высокое содержание</b>	<b>5000</b>	<b>Салат, шпинат, свекла, укроп, листовая капуста, редис, зеленый лук, дыни арбузы</b>
<b>Среднее содержание</b>	<b>300 – 600</b>	<b>Цветная капуста, кабачки, тыква, репа, редька, белокачанная капуста, хрен, морковь, огурцы</b>
<b>Низкое содержание</b>	<b>10 - 80</b>	<b>Брюссельская капуста, горох, щавель, фасоль, картофель, томаты, репчатый лук, фрукты и ягоды.</b>

## Распределение нитратов в растениях



- В свекле, редьке, репе, редисе транспортными артериями для питательных веществ из почвы являются сами корнеплоды, и поэтому нитратов в них в 5 – 10 раз больше, чем в моркови.
- Свекла столовая отличается повышенной способностью накопления нитратов.
- У нее основное количество их содержится в верхней части (431 мг) и кончике (520 мг) корнеплода.
- В сердцевине в 2 раза больше по сравнению с поверхностным слоем и остальной частью массы.

# Распределение нитратов в растениях

- В пучковой продукции свеклы **черешки содержат больше нитратов, чем листья.**
- Чтобы снизить потребление нитратов следует использовать овощи с меньшим содержанием вредных веществ или же удалять ту часть растения (корнеплода, плода), которая содержит их в большом количестве.
- У редиса отрезают хвостик, у свеклы столовой – верхнюю и нижнюю часть корнеплода. Кроме того, перед тем как положить в борщ, свеклу бланшируют в малом количестве воды 5 –10 минут. Воду после бланширования не используют. Таким образом, опасность сократится на треть.
- У моркови, с большим загрязнением нитратами, выбрасывают сердцевину и счищают кожицу. Однако такой способ неэкономичен, большая часть овощей с наиболее ценными питательными веществами (витамины, минеральные соли) уходит в отходы.

# Распределение нитратов в растениях

- Меняется содержание нитратов в растениях и в течение суток. В связи с этим сбор овощей лучше вести днем, когда содержание  $\text{NO}_3^-$  уменьшается на 30–40% по сравнению с утренними часами.
- Уменьшается количество нитратов и при хранении овощей и фруктов.
- Например, во время зимнего хранения содержание нитратов в картофеле снижается на 20%.
- **В первый период хранения происходит послеуборочное дозревание,** и нитрат-анионы, восстановившись до аммиака, включаются в состав органического вещества.
- **Во второй период хранения,** когда клубень выходит из состояния покоя и начинает прорастать, нитраты расходуются на построение новых органов (листья, корни).

## Способы снижения содержания нитратов в сельскохозяйственной продукции

- **Агробиологи насчитывают около 30–40 факторов, влияющих на накопление нитратов в растениях**, основным из которых является чрезмерное внесение удобрений, особенно их нитратных форм (аммиачная, калийная, натриевая селитра).
- Подкармливать растения лучше амидными или аммонийными формами удобрений (карбамид или мочевины, сульфат аммония), т.к. аммиачный азот поглощается растениями и сразу включается в аминокислоты и белки без накопления нитратов.
- **Увеличение количества нитратов в продукции можно получить при избыточном удобрении почвы органикой.**
- Важный фактор регулирования содержания  $\text{NO}_3^-$  – совместное применение органических и минеральных удобрений, так как органические удобрения обогащают почвы полезной микрофлорой, которая временно поглощает лишний азот, стимулируя тем самым замедление процесса нитрификации в почве в начальный период развития растений.

# Способы снижения содержания нитратов в сельскохозяйственной продукции

- Наиболее эффективны подкормки азотом в период интенсивного роста растений. В это время азот быстро вовлекается в процесс роста и поэтому не накапливается в виде нитратов.
- При снижении интенсивности роста, вызванном старением растения или действием неблагоприятных внешних факторов, азот перестает вовлекаться в обмен веществ и накапливается в виде  $\text{NO}_3$ -ионов.
- Хороший эффект дает применение медленно действующих форм азотных удобрений (карбамидформ урамик, оксамид, уреа-Z и др.), которые, постепенно растворяясь, обеспечивают более равномерное азотное питание растений.
- Наряду с азотом для нормального роста и развития растений необходимы фосфор и калий. При дефиците этих питательных элементов затормаживается образование органического вещества в процессе фотосинтеза, в результате чего снижается расход поступившего азота на процессы роста. Это приводит к увеличению концентрации нитратного азота в органах растений.



# Способы снижения содержания нитратов в сельскохозяйственной продукции

- **Следует избегать одностороннего преобладания минерального азота:** его надо использовать с учетом обеспеченности растений фосфором, калием и другими элементами.
- **Из микроэлементов наиболее важным для предотвращения накопления нитратов является молибден,** т. к. этот металл входит в состав нитратредуктазы и, следовательно, принимает участие в восстановлении нитратов.
- **Из остальных агротехнических факторов выращивания растений немаловажное влияние на концентрацию нитратов оказывают освещенность, влагообеспеченность, температура выращивания и сроки уборки урожая.**
- **При слабой освещенности нитраты не полностью превращаются в аминокислоты, особенно в листовых овощах, редисе, огурцах, выращиваемых в закрытом грунте.**

## Способы снижения содержания нитратов в сельскохозяйственной продукции

- При посадке овощных культур не следует заглушать посевы, необходимо следить за правильным формированием растений, не допуская избыточной листовой массы.
- **В засушливые годы при внесении высоких доз азотных удобрений в почву растения накапливают больше нитратов**, поэтому необходим регулярный полив овощей, чтобы азотное питание было умеренным и равномерным.
- **Температурный фактор особенно влияет на содержание нитратов у растений, выращенных в условиях короткого светового дня** (редис, салат, шпинат, лук). Если в теплице поддерживается умеренная температура (13–23 °С), то овощи содержат меньше нитратов, чем при более низкой (8–18 °С) или более высокой (20–28 °С) температуре.
- **Надо помнить, что в недозрелых овощах содержание нитратов значительно выше, чем в спелых**. Однако не следует допускать и перезревания овощей.

## Способы снижения содержания нитратов в сельскохозяйственной продукции

- Часто переросшие корнеплоды столовой свеклы, кабачки содержат повышенное количество нитратов. У моркови лучшее качество корнеплода отмечено при массе 100–200г.
- Накопление нитратов различными культурами имеет наследственно закрепленный характер: они обладают сортовой спецификой, выявленной у ряда овощных культур.
- **Сортовые различия** могут быть обусловлены разной реакцией на условия окружающей среды и режимом минерального питания, а также генетически закрепленным уровнем активности нитратредуктазы, разной продолжительностью вегетационного периода сортов.
- Каждый сорт любой культуры уникален по своим характеристикам, в том числе и по способности накапливать нитраты.

## Сорта и гибриды овощей, отличающихся содержанием нитратов в период сбора урожая

НАЗВАНИЕ КУЛЬТУРЫ	Низкое содержание нитратов	Высокое содержание нитратов
Картофель	Премьера, Каспар, Суповой, Мона Лиза	Домодедовский, Киевский, Маковка
Морковь	Шантане, Урожайная, Консервная, Бирючекуртская	Нантская, Лосиноостровская
Капуста белокочанная	Зимовка, Кросс, Подарок	Июльская, Слава, Белорусская
Редис	Красный великан, Заря, Корунд, Ранний красный, Капелла.	Жара, Рубин, Ультра
Огурцы	Лель, Парад, Сюрприз, Манул, Стелла, Эстафета, Легенда, Изумруд, Родничок, Топлек, ТСХА-28,	Конкурент, Садко, Молдавский, Апрельский.
Свекла столовая	Бордо-237, Хавская, Одноростковая	Египетская плоская
Томаты	Факел, Утро, Русич, Жигули, Дружок, Ласточка, Гамаюн, Игрок, Малышок	Глория, Молдавский ранний, Колокольчик

# Накопление нитратов овощами

- **Некоторые общие тенденции накопления нитратов овощами:**
  - ранние сорта овощей содержат больше нитратов, чем поздние;
  - овощи закрытого грунта склонны к большему накоплению нитратов, чем открытого;
  - пчелоопыляемые гибриды огурца накапливают нитратов в половину меньше, чем партенокарпические (самоопыляемые);
  - из партенокарпических гибридов огурца короткоплодные накапливают нитратов примерно на 17% больше, чем длинноплодные;
  - более ярко окрашенные сорта корнеплодов (в частности, морковь) содержат  $\text{NO}_3^-$  меньше, чем бледно окрашенные;
  - сорта зеленой стручковой фасоли склонны к накоплению большего количества нитратов, чем желтой.

## Накопление нитратов в растениях зависит от комплекса причин

От биологических особенностей самих растений и их сортов.  
Нитратов больше в ранних овощах, чем в поздних.

От режима минерального питания растений.  
Органические положительно.  
Содержание нитратов возрастает при использовании нитратных удобрений

От факторов окружающей среды (температуры, влажности воздуха, почвы, интенсивности и продолжительности светового освещения)

В природных условиях (например, в лесу) содержание нитратов в растениях совсем невысокое. А вот если эти же растения высадить в удобренную почву, то солей азота в них будет в 20-40 раз больше.

## Снижение содержания нитратов после сбора урожая.

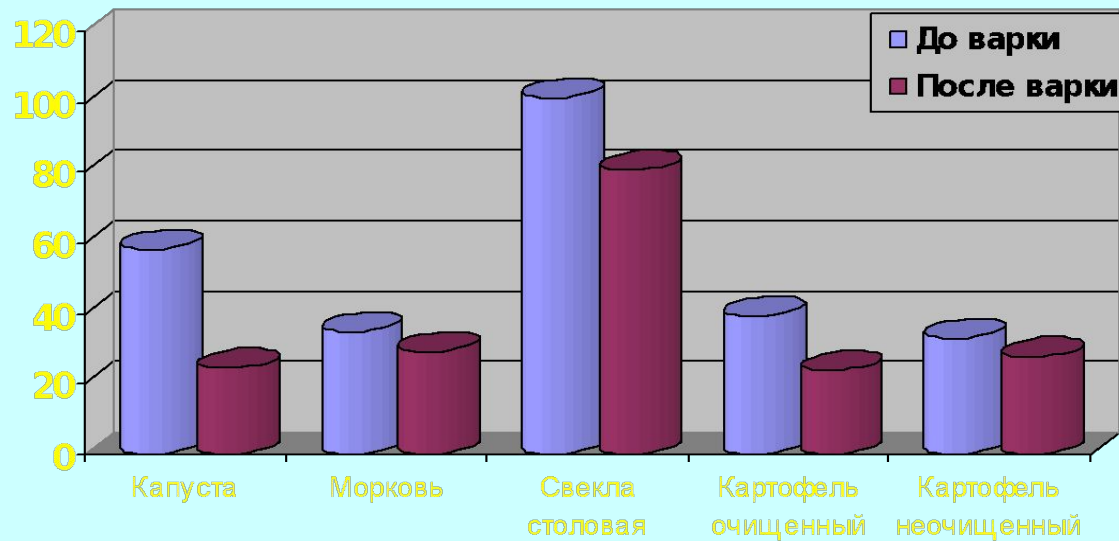
- При варке, бланшировании, консервировании, солении, квашении и очистке уровень нитратов в овощах и фруктах значительно снижается. Так, очистка картофеля от кожуры снижает концентрацию  $\text{NO}_3^-$  примерно на 30–40%. При приготовлении овощей в пищу, особенно при употреблении их в свежем виде, места концентрации нитратов (кожура, плодоножки, сердцевины корнеплодов, черешки, места переходов корнеплодов в корни, кочерыги) надо удалять.
- Квашение, консервирование, соление, маринование имеют свою специфику в случае изменения уровня нитрат-ионов в овощах. Первые 3–4 дня идет усиленный процесс восстановления нитратов до нитритов, поэтому нельзя употреблять свежесоленные капусту, огурцы и другие овощи раньше, чем через 10–15 дней.

## Снижение содержания нитратов после сбора урожая.

- При длительном (в течение 2 ч.) вымачивании листовых овощей из них вымывается 15–20%  $\text{NO}_3^-$ .
- Чтобы снизить на 25–30% содержание нитратов в корнеплодах и капусте, достаточно в течение часа подержать их в воде, предварительно нарезав на небольшие кусочки. При варке картофель теряет  $\text{NO}_3^-$  до 80%, морковь, капуста, брюква – до 70%, столовая свекла – до 40%.
- Наличие повышенного содержания нитратов в зелени обезвреживается значительным количеством в ней аскорбиновой кислоты (витамин С), поэтому полезно вводить свежую зелень в состав овощных блюд.
- Салаты и плодовоовощные соки желательно употреблять свежеприготовленными. Хранение их не очень длительное время даже в холодильнике способствует размножению в них микрофлоры, **восстанавливающей**  $\text{NO}_3^-$  -ионы до опасных для человека  $\text{NO}_2^-$  -ионов.



# Сохранение нитратов в растительной продукции до и после варки (мг/кг)



# Снижение содержания нитратов после сбора урожая.

- **Содержание нитратов различно не только в отдельных культурах, но и в сортах. Эти различия достигают 5—10 раз.**
- **В связи с этим необходима сортовая политика как в плане получения новых сортов овощных культур, так и в плане сортовой агротехники выращивания с целью получения урожая с низким уровнем нитратов.**
- **В настоящее время сложилась парадоксальная ситуация. Самая ранняя продукция (зеленые овощи, лук, редис, огурцы) стоят всегда дороже, хотя в ней содержится в 3—5 раз нитратов больше, чем в более поздней. То же самое происходит с овощами, выращенными в парниках и теплицах.**
- **Хорошо известно, что овощи, выращенные в закрытом грунте, содержат в 3—4 раза больше нитратов, чем те же овощи, выращенные в поле.**
- **Овощи закрытого грунта хуже и по другим качественным показателям.**

# Влияние нитратов на животных

- **Накопление нитратов и нитритов в почвах, и как следствие, в растениях, овощах, кормах, вызывает необратимые процессы и нарушения в организме животных вследствие образования ядов, какими являются нитрозамины.**
- **Последние превращают гемоглобин крови в метагемоглобин, вследствие чего наступает тканевая анемия, нарушается усвоение организмом витаминов А, Д и Е.**
- **При нитратно-нитритном отравлении животных нитраты обнаруживают в различных системах их организма (в содержимом рубца, желудка, кишечника, в слюне, моче, крови, печени, сердечной и скелетной мышцах, а также в других органах и тканях).**
- **У здоровых животных среднее содержание нитратов в желудочно-кишечном тракте, паренхиматозных органах и крови составляет около 50 мг/кг.**
- **Однако содержание их в органах и тканях здоровых животных подвержено значительным колебаниям (от следов до 150 мг/кг) в зависимости от состава рациона и вида животных.**

# Влияние нитратов на животных

- У крупного рогатого скота нитраты вызывают стерильность, и тимпанию (метеоризм рубца). Имеются данные об отрицательном влиянии избыточного азота в кормах на животных, например, коров, на процесс их воспроизводства, молочность, развитие телят и т.п.
- Влияние нитратов на организм теленка может осуществляться еще до кормления его молоком и другими кормами. Нитратная нагрузка стельных коров отрицательно сказывается не только на организме матери, но и влияет на жизнедеятельность плода.
- **Попадая в молодой организм, нитраты оказывают ряд негативных воздействий, начиная от ухудшений общего состояния до ослабления иммунной системы.**
- **Выделяясь с молоком коров-кормилиц, нитраты вызывают массовое тяжелое заболевание телят, по признакам напоминающее токсическую диспепсию.**
- В последнее время выявлена прямая корреляционная зависимость заболеваемости скота лейкозом от концентрации в кормах и почве нитратов и нитритов, элементов калия и натрия.

# Влияние нитратов на животных

- Для снижения вредного влияния нитратов корма с повышенным количеством нитратов скармливают в уменьшенных дозах.
- Токсическое влияние нитратов на организм животных можно ограничить следующим образом: скармливать грубые корма перед сочными, сократить период хранения свежескошенной травы перед дачей животным; обеспечить животных кормами, богатыми углеводами, минеральными веществами, микроэлементами и витаминами. Разработаны нормы ПДК нитратов и нитритов в кормах животных.
- Содержание нитратов необходимо контролировать и в тех культурах, которые используются для закладки силоса, сенажа, приготовления комбикормов, поскольку в этом случае возрастает вероятность образования и накопления высокотоксичных нитритов.
- Не исключается возможность и повышения концентрации нитратов при высушивании кормовых культур и продуктов их переработки.

# Определение содержания нитратов в продукции



- В современной лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы всего за пять минут можно определить точное содержание нитратов в растительной продукции.
- 
- Для этого используется ионометрический экспресс-метод определения нитратов с помощью нитратного электрода.

# Определение содержания нитратов в продукции

- **Определить по внешнему виду содержание нитратов в овощах и фруктах трудно или вообще невозможно.**
- У вегетирующих (с листьями и стеблями) растений по интенсивности зеленой окраски листьев и черешков, особенно нижних ярусов, можно лишь ориентировочно судить: **чем она темнее, тем больше нитратов в них содержится.**
- При осмотре клубней картофеля, корнеплодов, плодов, ягод это сделать еще труднее.
- **Агробиологи советуют при покупке овощей и фруктов выбирать не самые красивые плоды.**
- **В блестящих, как будто искусственных плодах нитратов, как правило, предостаточно.**

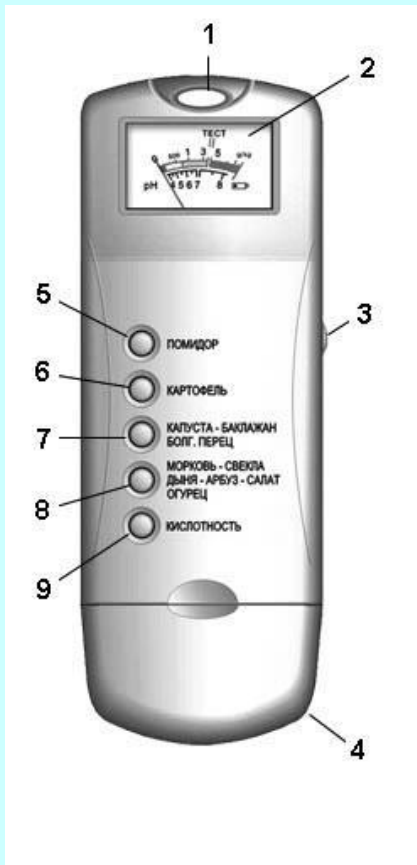
## Определение содержания нитратов в продукции

- Замечено, что корнеплоды моркови одного сорта, но имеющие более яркую окраску, содержат нитратов меньше, чем корнеплоды, окрашенные менее интенсивно.
- Зеленые стручки фасоли содержат нитратов больше, чем желтые.
- Сходная зависимость между окраской и содержанием нитратов наблюдается у сортов сладкого перца.
- В арбузах и дынях много нитратов под коркой и в незрелых плодах.
- В сочных перезревших арбузах наличие нитратов легко определить по пустотам в мякоти, из которых выпадают семена.



# Определение содержания нитратов в продукции

## Компактный нитратомер **AntiBug Nitro**



- Органы управления

1 - Ушко для крепления ремешка

2 - Индикатор со шкалой и стрелкой

3 - Регулятор калибровки

4 - Защитный колпачок металлического щупа

5...8 — Кнопки выбора соответствующей группы продуктов

9 — Кнопка калибровки и измерения свойств почвы

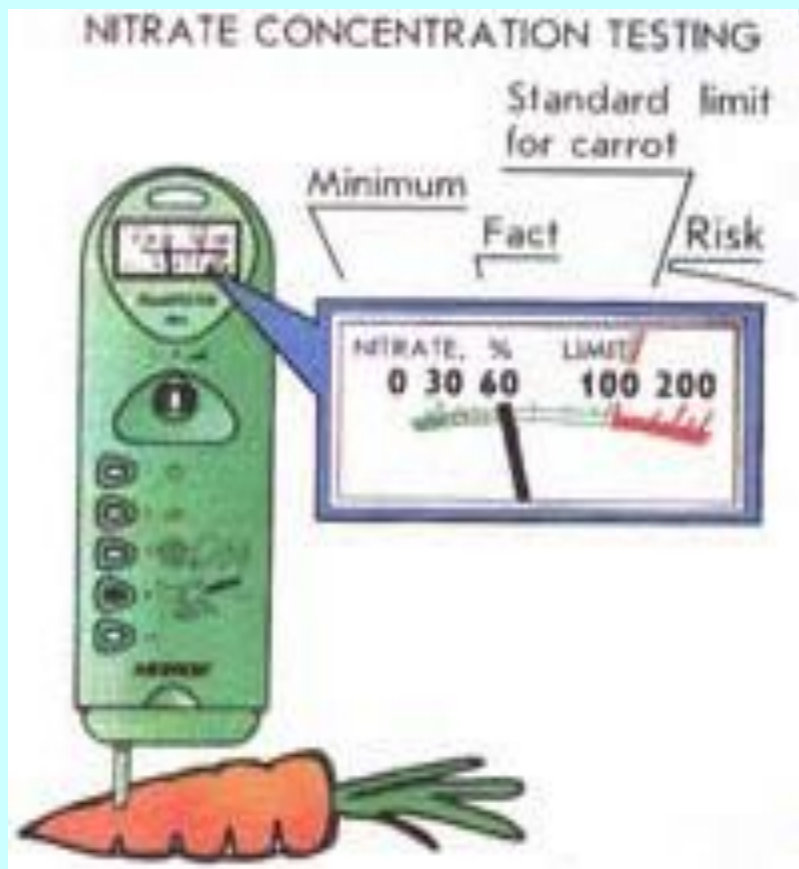


Компактный нитратомер **AntiBug Nitro**

# Компактный нитратомер

- **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 пользователь должен сравнить результаты с таблицей 1.
- **Оранжевая зона.** Если стрелка при нахождении щупа в толще продукта находится в “оранжевой зоне” - содержание нитратов зависит от типа продукта и пользователь должен сравнить результаты с таблицей 1. 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.
- **Красная зона.** Если после калибровки и теста стрелка стоит в красной зоне — то такие овощи или фрукты употреблять нельзя!

# Определение содержания нитратов в продукции **МОРИОН ОК-2**



- **Определитель качества плодовоощной продукции МОРИОН ОК-2**
- Универсальный прибор для индивидуального экспресс-контроля качества свежей плодовоощной продукции (по критерию концентрации нитратов) и определения кислотности почвы.
- Применяемый в приборе метод позволяет анализировать образцы продуктов без специальной подготовки
- **Погрешность измерения, % < 18**

## Нитратомер портативный Нитрат-тест



- **Прибор для ветеринарно-санитарной экспертизы:**
- для измерения массовой концентрации и активности нитрат-ионов в плодоовощной продукции, грунтах и водных растворах.
- Цифровая индикация результатов не требует таблиц пересчета от активности в концентрации;
- Введенные в программное обеспечение прибора алгоритмы вычисления и таблицы учитывают влажность продуктов и степень разбавления навески, в соответствии с ГОСТ 29270-95 и МУ 5048-89.

# Определение содержания нитратов в продукции

## Нитратомер Нитрат-Экспресс



- Легкий удобный в работе нитратомер, предназначен для измерения нитратов в растениеводческой продукции экспресс методом (прикладыванием к срезу плода, без проведения пробоподготовки).
- Нитратомер подходит как для работы в домашних условиях, так и в лабораториях.
- Погрешность измерения нитратов при экспресс-оценке - 20%

**КОНЕЦ**

