

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЯХ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

**А.В. Русинов, А.П. Акпасов, О.С. Кувшинова\***

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н. И. Вавилова»

\*E-mail: olga.kuvshinova.1997@mail.ru

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются основные химические элементы, содержащиеся в минеральных удобрениях, применяемых в сельском хозяйстве, и негативное влияние повышенного содержания нитратов на окружающую среду и здоровье человека. Рассмотрены основные пути попадания в пищу человека овощей с содержанием нитратов выше ПДК, вследствие ненормированного внесения азотных минеральных удобрений при выращивании культур, и образования метгемоглобина в крови человека с последующими негативными последствиями для организма.

**Ключевые слова:** Удобрение, азот, нитраты, нитриты, метгемоглобин, организм.

**Введение.** На сегодняшний день в почвах сельскохозяйственного назначения накоплено очень большое количество нитратов и нитритов. Это в основном связано с ненормированным внесением минеральных удобрений при выращивании сельскохозяйственной продукции, а особенно овощных культур. Среди продукции с высоким содержанием нитратов больше допустимого, можно выделить продукции с таких регионов как Московской и Ленинградской области, республик Прибалтики, Украины, Молдавии, отдельных областей Белоруссии и Казахстана. Так же поступают сведения о высоком содержании и попадании в сточные воды нитратов из многих регионов России, что не может не волновать общественность.

На большинстве почв нашей страны, и особенно в достаточно увлажненных районах на дерново-подзолистых, серых лесных и выщелоченных черноземах, а также при орошении на сероземах и других почвах, азотные

удобрения имеют решающее значение в повышении урожаев сельскохозяйственных культур.

По данным многочисленных полевых опытов, азотные удобрения дают в этих районах около 60% общей прибавки урожая, получаемой от полного минерального удобрения (NPK). Производство и применение азотных удобрений в СССР и современной России в последние годы росло очень быстрыми темпами. С 1950 по 1980 г. общее потребление их в сельском хозяйстве увеличилось в 20 раз (с 0,37 млн. до 7,6 млн т азота). В 1990 г. производство азотных удобрений составило 14,5 млн т, а применение 11,3 млн т, или 48 кг азота на 1 га пашни [4].

Огромное значение азотных удобрений в увеличении урожайности сельскохозяйственных культур обуславливается исключительной ролью азота в жизни растений. Азот входит в состав белков, являющихся главной составной частью цитоплазмы и ядра клеток, в состав нуклеиновых кислот, хлорофилла, ферментов, фосфатидов, большинства витаминов и других органических азотистых соединений, которые играют важную роль в процессах обмена веществ в растении [1].

О качестве сельскохозяйственной продукции судят по их внешнему товарному виду, поэтому хозяйства ставят этот факт на первое место. Без нитратов получить хороший результат проблематично, отсюда имеет место неограниченное количество внесения минеральных удобрений, а также различных химических веществ и пестицидов.

Это ведет за собой повышение содержания многих вредных для организма человека веществ выше ПДК. В то же время, в почве остается большое количество вредных веществ, которые не только плохо влияют на рост сельскохозяйственных культур, но и со сточными водами попадают в открытые водоемы, а затем и к нам на стол.

Предельно допустимая концентрация нитратов в продуктах питания представлена в таблице 1.

**Таблица 1. Содержание нитратов по ПДК**

Наименование продукта	Содержание нитратов (на 1 кг)
Овощи	
Картофель	250
Капуста белокочанная	500
Морковь поздняя	250
Томаты	150
Фрукты	
Бананы	200
Груша	60
Яблоки	60
Нектарин	60
Ягоды	
Арбуз	60
Виноград	60

Это явление привело к появлению случаев нитратного отравления в России. Особое беспокойство вызывает питание в детских садах, школах, больницах и родильных домах качественной продукцией, так как детский организм особо чувствительно реагирует на избыток нитратов. Известно, что с употреблением нитратов в организм человека попадают их соединения нитриты и нитрозосоединения.

Встал вопрос о решении этой проблемы, чтобы избежать необратимых последствий. Безусловно, одним из вариантов является нормированное внесение этих удобрений, но как показывает практика у производителя на первом месте стоит доход, а не здоровье потребителя. Следующий вариант – это внесение экологически чистых удобрений, основанных на природных минералах. Этот выход из сложившейся ситуации вызвал большой интерес у ученых и экологов тех регионов страны, где эта проблема стоит остро на сегодняшний день.

Главной причиной всех негативных последствий являются не столько нитраты, сколько их метаболиты - нитриты. Нитриты, взаимодействуя с гемоглобином, образуют метгемоглобин, не способный переносить кислород. В результате уменьшается кислородная емкость крови и развивается гипоксия (кислородное голодание). Для образования 2000 мг метгемоглобина достаточно 1 мг нитрита натрия. В нормальном состоянии у человека содержится в крови

около 2% метгемоглобина. Если содержание метгемоглобина возрастает до 30%, то появляются симптомы острого отравления (одышка, тахикардия, цианоз, слабость, головная боль), при 50% метгемоглобина может наступить смерть. Концентрация метгемоглобина в крови регулируется метгемоглобинредуктазой, которая восстанавливает метгемоглобин в гемоглобин. Метгемоглобинредуктаза начинает вырабатываться у человека только с трехмесячного возраста, поэтому дети до года, и особенно до трех месяцев, перед нитратами беззащитны.

Содержание метгемоглобина возрастает до опасных значений только при поступлении в кровь нитритов. Восстанавливают нитраты в нитриты различные микроорганизмы, заселяющие преимущественно кишечник. Степень восстановления нитратов, как и при хранении продуктов, зависит от тех же факторов: количества нитратов в продуктах и условий жизнедеятельности микроорганизмов. Для развития кишечной микрофлоры благоприятна слабощелочная и нейтральная среда. Наиболее чувствительны к нитратам люди с пониженной кислотностью желудка. Это дети до года и больные гастритом и диспепсией. У таких людей микрофлора толстого кишечника может проникать в желудок, и тогда резко увеличивается процент восстановления нитратов по сравнению со здоровыми людьми. При отравлении высоконитратными продуктами поражаются желудочно-кишечный тракт, сердечно-сосудистая и центральная нервная системы; нитратной водой - сердечно-сосудистая, дыхательная и центральная нервная системы.[6]

Признаки отравления появляются через 1-6 часов после поступления нитратов в организм. Острое отравление начинается с тошноты, рвоты, поноса. Увеличивается и болезненно реагирует на пальпацию печень. Снижается артериальное давление. Пульс неровный, слабого наполнения, конечности холодные. Отмечается синусоидальная аритмия. Дыхание учащается. Появляются головная боль, шум в ушах, слабость, судороги мышц лица, отсутствие координации движений, потеря сознания, кома. В легких случаях отравления преобладает сонливость и общая депрессия.

Все известные способы, кроме агротехнических, направлены на нормированное потребление овощей и фруктов. Агротехнические приемы снижения нитратов в почве и, следовательно, в растениях в основном связаны с уменьшением дозы внесенных удобрений и прочих элементов способных повысить уровень нитратов в почве. Однако не во всех растениях содержание нитратов находится в прямой зависимости от количества внесенных удобрений [5].

Под влиянием азотных удобрений, особенно в условиях достаточного увлажнения и на мелиорированных почвах, усиливается минерализация органического вещества и возрастают не только усвоение растениями почвенного азота, но и его потери. Потери азота удобрений и почвы могут быть снижены за счет усиления иммобилизации и (или) торможения минерализации органического вещества почв путем внесения органических удобрений, в том числе соломы и удобрений на основе природных минералов, проведения агротехнических почвозащитных и природоохранных мероприятий, выращивания пожнивных и промежуточных культур, возделывания трав, использования зеленого удобрения и т.д.

Полностью отказаться от внесения удобрений с содержанием нитратов нельзя, потому как в почвах Саратовского левобережья нет необходимого для овощных культур содержания нитратов. Чтобы получить хороший урожай, что ведёт к частым отравлениям. Сельхозпроизводители прибегают к внесению большого количества азотных удобрений [3].

В настоящее время в ряде стран, включая Россию, широкое применение находят выращивание экологически чистой продукции, однако все это условно, так как процесс накопления из почвы растениями нитратов не контролируется. Однако им можно управлять, если вносить удобрения комплексно с другими минералами, при этом можно снизить количество нитратов до уровня ПДК, чем снизить негативное воздействие нитратных соединений на здоровье человека [2].

### Список литературы.

1. Агрохимические методы исследования почв. –М.: Наука, 1975. - С.106–218.
2. Русинов А. В. Применение глауконита при детоксикации почв загрязненных нефтепродуктами. Русинова И.Н., Слюсаренко В.В. Техносферная безопасность: наука и практика: Материалы международной научно-практической конференции – Саратов, ООО «Издательство КУБиК», 2015. - С. 60-62
3. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрохимия / Под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Мир, 2003.
4. Агрохимия / Б.А. Ягодин, П.М. Смирнов, А.В. Петербургский и др.; Под ред. Б.А. Ягодина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989.
5. [<http://ruslekar.info/Nitrati-v-chem-ih-vred-dlya-zdorovya-2136.html>]
6. [<https://mydozimetr.ru/articles/nitraty>]