

PECULIARITIES OF NITRATE CONTAMINATION OF PLANT PRODUCTS

M. Azmaiparashvili, Doctor of Agricultural sciences, Full Professor
Gori State Teaching University, Georgia

The author describes the influence of nitrogen compounds in living organisms on biological processes and the environmental pollution. Peculiarities of accumulation of nitrates in plants are analyzed. The problem of contamination of plant products with nitrates in Georgia is especially emphasized.

The following means are used to solve the problem of influence of chemical substances on the environment: modern machinery, developed farming culture, fertilizers, complex chemical means, progressive processing technologies etc.

Keywords: Excessive consumption of nitrates, accumulation, comprehensive study, environment pollution, chemicalization, toxic, plant products, ecological crisis

Conference participant,
National championship in scientific analytics, Open European and Asian research analytics championship

Химизация является важнейшим фактором интенсивного развития сельскохозяйственного производства. Известно, что прирост в растениеводстве в значительной мере зависит от использования удобрений. В настоящее время каждый четвертый житель Земли питается продуктами, выращенными с использованием минеральных удобрений. Население Земли превысило 6 млрд. Удовлетворение потребностей продуктов питания сельскохозяйственного производства должно расти высокими темпами. На сегодняшний день завершена полная реализация пригодных для пахотных земельных ресурсов. Единственным способом роста пищи для населения является значительное расширение использования каждого гектара сельскохозяйственных угодий, что, в свою очередь, связано с увеличением использования удобрений. Например, если в 1980 году в мировом сельском хозяйстве использовалось 111 700 000 тонн минеральных удобрений, то в 2000 году эта цифра достигла 307 млн. тонн, т.е. налицо трехкратное увеличение. (Т. Урушадзе, Агроэкология, Тбилиси, 2001).

Использование удобрений происходит при активном вмешательстве человека. Поэтому необходимо знание его влияния на живых организмы, т.е. знание экологических аспектов агрохимии.

Экологические проблемы агрохимии являются важнейшей частью

общей проблемы сохранения биосферы. Значительные открытия в области физики, химии, биологии и других наук сектора создали предпосылки интенсивного использования природных условий, что вызвало угрозу экологического кризиса.

Сегодня справедливо выражают обеспокоенность загрязнением почвы, воздуха и природных вод токсичными соединениями, их последующим движением пищевой цепочки и накоплением в растениях, животных и людях, что, в конечном счете, может вызвать вымирание отдельных видов растений и животных, а также и человеческую смерть.

Усиление загрязнения окружающей среды на нашей планете особенно заметно в развитых странах. На основании научных исследований и практического опыта установлено, что наиболее мощным и радикальным способом увеличения урожайности является использование органических и минеральных удобрений. По оценкам американских ученых 41% прироста происходит за счет использования удобрений. Немецкие исследователи приписывают росту повышения урожайности за счет использования удобрения 50%, а французы – 50-70% (Т. Урушадзе, Агроэкология, Тбилиси.2001).

Азот – основной элемент основной подгруппы 5-ой группы периодической системы. В 1772 году он был обнаружен британским ученым

ОСОБЕННОСТИ НИТРАТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Азмаипарашвили М.О., д-р с.-х. наук, проф.
Горийский учебный университет, Грузия

В статье представлено влияние азотных соединений в живых организмах на биологические процессы, загрязнение окружающей среды. Проанализированы особенности накопления нитратов в растительности. Значительное внимание уделено проблеме нитратного загрязнения растительной продукции в Грузии.

Для того, чтобы разрешить вопрос влияния химических веществ на окружающую среду, используются следующие средства: современная техника, высокая культура земледелия, использование удобрений, комплексных химических средств, более прогрессивные технологии переработки и т.д.

Ключевые слова: Чрезмерное потребление нитратов, накопление, комплексное исследование, загрязнение окружающей среды, химизация, токсичные, продукты растительного происхождения, экологический кризис.

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

Д. Резерфордом. Французский ученый Лавуазье в 1775 г. назвал его «неспособствующим жизни».

Азот в природе добывается как в соединении, так и свободно; азот является одним из главных составных частей воздуха; его содержание в воздухе составляет 78%. На каждый гектар земли в воздухе (эфире) приходится более 70 тысяч тонн азота (О. Зардалишвили, Т. Урушадзе. Использование удобрений и окружающая среда. Тбилиси.1992).

Роль азота в сельском хозяйстве огромна. Азот является одним из ключевых элементов питания растений. Его содержание в почве часто определяет уровень урожайности сельскохозяйственных культур. Азот входит в состав всех простых и сложных белков. Азот содержат нуклеиновые кислоты, которые занимают особую роль в текущем обмене веществ организма. Он входит также в состав хлорофилла, фосфатидов, алкалоиды, в некоторые витамины, ферменты и многие другие органические соединения.

В начале 20-го века исследования азота и азотных соединений приняли глубокий и всесторонний характер. Недостаточен уже просто учет фактов, таких, например, как воздействие азотных соединений на количественный рост урожая. морфологические изменения в отдельных органах, ускорение и спад созревания и т.д. Азотные удобрения используются человечеством с древних времен. Еще до

нашей эры азотсодержащее вещество нитрат калия использовалось для создания горючих смесей.

Азотные удобрения используются человечеством с древних времен. Еще до нашей эры азотсодержащее вещество нитрат калия использовалось для создания горючих смесей. Как минеральные, так и органические удобрения, используемые в чрезмерных количествах, вызывают загрязнение экосистемы. Например, во время использования азотных удобрений в карбонатных почвах, при несвоевременном внесении в почву, имеет место улетучивание в форме непродуктивных потерь, а на почвах с более легким механическим составом происходит их интенсивное смывание и обогащение воды нитратным азотом. Использование чрезмерных количеств органических удобрений (навоз (0,5% азота), 1,8% торфа) вызывает обогащение нитратным азотом, улучшаются микробиологические процессы, что негативно сказывается на абиотных факторах. (Т. Урушадзе, Д. Хома-суридзе. Практикум по агроэкологии. Тбилиси, 2010).

Сегодня влияние соединений азота в живых организмах на биологические процессы, загрязнение окружающей среды и т.д. требуют особого внимания. Особенно актуальной стала проблема загрязнения окружающей среды нитратами.

Нитраты, попавшие в организм человека и животных, вместе с пищей, с помощью желудочно-кишечных микроорганизмов должны быть восстановлены, они являются более токсичным, чем нитраты. Взаимодействие нитритов с гемоглобином в крови, производят метгемоглобин, который не может доставить кислород от легких к тканям. Чрезмерное количество накопленных нитратов лишает кровь одного из его основных биологических функций – обеспечение кислородом тканей.

Особенно опасен метгемоглобин для детей. Если в организме ребенка доля метгемоглобина в крови составляет 20-25%, появляются признаки недостатка воздуха. Метгемоглобин у детей и вызвавшая им тяжелая болезнь впервые была отмечена в 1945 году. Причиной явилось высокое со-

держание нитратов в питьевой воде. Чаще всего метгемоглобин развивается в случае содержания нитратов в питьевой воде выше 100 мг / л.

В последние годы отмечена зависимость избыточного количества нитратов в человеческом организме и развитием злокачественных опухолей, что предполагает более глубокие и комплексные исследования.

Азотные удобрения имеют решающее значение для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур, способствуют накоплению растительных белков, витаминов и других веществ. Вместе с тем нарушение правил использования азотных удобрений вызывает отрицательные результаты – в растениях накапливается нитратный азот, что вызывает ряд заболеваний у человека и животных, происходит накопление азота и загрязнение воды. Часть азота улетучивается в виде аммиака, что вызывает загрязнение атмосферы и оказывает определенное влияние на озоновый слой.

Допустимые уровни нитратов составляют 5 мг на каждый кг. веса человека. Для крупнорогатого скота состав нитратов в суточном рационе не должен превышать 250 мг/кг. Собственно нитраты нетоксичны, но в процессе сохранения продуктов в человеческом и животном организмах, особенно в желудке, они превращаются в токсичные нитраты., которые соединяются с двухвалентным гемоглобином железа и переводят его в трехвалентный, в результате чего получается метгемоглобин, не имеющий свойств перекачки кислорода. Увеличение состава метгемоглобина в крови до 10% вызывает в человеке симптомы отравления, сопровождаемое недостатком воздуха. Нитраты входят в реакцию с гемоглобином и возникает нитрогемоглобин. Этот состав также не имеет свойств перекачки кислорода, в результате чего ткани живых организмов испытывают кислородный голод.

Растительная ткань обычно содержит больше азота, чем другие элементы, вводимые в виде удобрений. Азот необходим для создания хлорофилла, белков и других жизненно важных молекул. Нитраты и аммоний являются основным источником неоргани-

ческого азота, который поглощается корнями высших растений.

Нитраты легко растворимы не имеют никакого притяжения относительно частиц почвы, вследствие чего легко транспортируются в инфильтрационные и поверхностные воды. Они часто занимают главное место среди соединений азота в инфильтрационных водах и водохранилищах. Экосистемы часто становятся источником нитратов в окружающей среде. Функционирование экосистем испытывает сильное антропогенное воздействие.

В настоящее время значительное внимание уделяется передаче атмосферных нитратов, которые образуются в атмосфере выбросом оксидов азота, что обусловлено процессом горения, и возвращается на Землю в виде дождя, паров или твердых отложений. Депозиция ежегодных атмосферных нитратов в мире колеблется от 5 – до 20 кг (Johnson, 1992; Lovett, 1994). Депозиция нитратов оказалась в центре внимания после фиксации природного насыщения экосистемы азотом, которая связана с различными вредными химическими и биологическими изменениями в экосистемах умеренной климатической зоны (например, окисление почвы Van Breemen et al., 1982. Christ et al., 1995).

Растения, загрязненные нитратами имеют ярко выраженный темно-зеленый цвет листьев, что объясняется наличием большого содержания в них азотсодержащим пигмента – хлорофилла.

Другой отличительной чертой является снижение вкусовых свойств загрязненных нитратами продуктов, что объясняется усилением окисления и, затем, образованием органических кислот. В загрязненных нитратами продуктах понижены соединения с содержанием жиров, масел и ароматов, и, наоборот, повышение содержания белков азота, вследствие чего эти продукты быстро гниют и не сохраняются.

Характерные симптомы чрезмерного накопления нитратов могут быть вызваны и воздействием других факторов: например, зеленый цвет и неудовлетворительные вкусовые качества незрелых плодов; интенсивное гниение; вкусовые качества при наруше-

нии сроков хранения и норм полива. Т.о., без вмешательства специалистов трудно различить изменения, вызванные нитратным загрязнением и воздействием экологических факторов.

Для сведения до минимума загрязнения среды и обеспечения населения экологическими чистыми сельскохозяйственными продуктами следует строго соблюдать правила использования органических удобрений для каждой конкретной зоны с учетом форм азотных удобрений, сроков внесения, доз.

Другой отличительной чертой является снижение вкусовых свойств загрязненных нитратами продуктов, что объясняется усилением окисления и, затем, образованием органических кислот. В загрязненных нитратами продуктах понижены соединения с содержанием жиров, масел и ароматов, и, наоборот, повышение содержания белков азота, вследствие чего эти продукты быстро гниют и не сохраняются.

Характерные симптомы чрезмерного накопления нитратов могут быть вызваны и воздействием других факторов: например, зеленый цвет и неудовлетворительные вкусовые качества незрелых плодов; интенсивное

гниение; вкусовые качества при нарушении сроков хранения и норм полива. Т.о., без вмешательства специалистов трудно различить изменения, вызванные нитратным загрязнением и воздействием экологических факторов.

Для сведения до минимума загрязнения среды и обеспечения населения экологическими чистыми сельскохозяйственными продуктами следует строго соблюдать правила использования органических удобрений для каждой конкретной зоны с учетом форм азотных удобрений, сроков внесения, доз.

Накопление нитратов в растительности происходит при чрезмерном потреблении азота, когда накопление превышает ассимиляцию, азотном питании, несбалансированном с другими макро- и микроэлементами, снижении активности фермента нитратредуктазы, накопления аммония и гидролиза белков, которые при окислении переходят в нитратную форму. При решении экологической проблемы азота необходимо знать допустимое содержание нитратов в продуктах питания и строго контролировать его. В данном случае угрозу представляет чрезмерное накопление нитратов в

овощных культурах, поскольку человек использует в пищу вегетативные части.

По расчетам исследователей из общего количества нитратов, попадающих в организм человека в процессе питания, 81% приходится на овощи, 15% -на мясо и 4% на другие фрукты и зерновые. (И. Маршания. Агрохимия.Тбилиси.1991).

Наибольшее количество нитратов собирают редька, салат, свекла, шпинат, меньше – помидор, перец, баклажан, чеснок, горох. Объектом исследования являются растительные продукты аграрного рынка: картофель, капуста, баклажан, редис, морковь, помидор, огурцы, лук, зелень и салат. Методом Гриса нами были определены нитраты в продуктах.

На основании проведенного исследования было установлено, что содержание нитратов в чрезмерном количестве находится в шпинате, салате, картофеле, капусте, что связано с нарушением правил использования минеральных удобрений в данном регионе.

Анализ результатов, полученных из растительного материала, дан в таблице 1.

Чтобы избежать накапливания

Таблица 1.

Содержание нитратов в основных сельскохозяйственных культурах

Культура (товарная часть урожая)	Содержание нитратов	Допустимая концентрация в мг/кг
Картофель	200	160
Капуста	400	300
Баклажан	150	250
Шпинат	2000	1500
Свекла	1200	1400
Морковь	200	300
Редька	1050	1000
Помидоры	100	60
Лук	50	60
Огурцы	160	150
Лук порей	300	400
Травы	1800	1000
Салат	2500	2000

нитратов, необходимы: расчет оптимальной нормы азота с учетом уровня урожайности и резерва в почве; тщательно отобранные формы азотных удобрений; частичное внесение азотных удобрений; выбор овощных пород, накапливающих нитраты в меньшем количестве; отказ от использования мелиорантов и пестицидов, способствующих накоплению нитратов; уменьшение на 20-30% нормы азотных удобрений в неорошаемых условиях или в необходимых случаях отказ от их использования, поскольку

это вызывает затенение и усиление накопления нитратов.

Экологические проблемы химизации требуют решения нескольких вопросов: совершенствование материально – технической базы, высокой культуры земледелия, обработка новых, более эффективных технологий использования удобрений, комплексное использование средств химизации и т.п.

References:

1. Абдаладзе О., Азмаипарашвили М.,

Урушадзе Т., Каджая Г. (коллектив авторов). 100 вопросов и ответов в прикладной экологии. Тбилиси, 2011.

2. Зардалишвили О., Урушадзе Т. Использование удобрений и окружающая среда. Тбилиси. 1991.

3. Палавандишвили Ш., Урушадзе Т., Квривишвили Т., Джаши Д. Экология почвы. Батуми, Тбилиси. 2009.

4. Урушадзе Т. Агрэкология. Тбилиси. 2001.

5. Элиава И., Нахуцришвили Г., Каджая Г. Основы экологии (Издание второе). Тбилиси, 2009.



INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONGRESS



Multisectoral scientific-analytical forum for professional scientists and practitioners

Main goals of the IASHE scientific Congresses:

- Promotion of development of international scientific communications and cooperation of scientists of different countries;
- Promotion of scientific progress through the discussion comprehension and collateral overcoming of urgent problems of modern science by scientists of different countries;
- Active distribution of the advanced ideas in various fields of science.

FOR ADDITIONAL INFORMATION PLEASE CONTACT US:

www: <http://gisap.eu>

e-mail: congress@gisap.eu