

Методы снижения концентрации нитратов в продуктах растительного происхождения и воде

Нитраты представляют собой соли азотной кислоты, являющиеся естественными составляющими пищевых продуктов растительного происхождения и воды.

Для организма человека нитраты являются безвредными. Опасность нитратов заключается в том, что они способны восстанавливаться до нитритов. Нитриты взаимодействуют с гемоглобином крови, окисляют двухвалентное железо в трехвалентное, образуют метгемоглобин, не способный переносить кислород. При этом достаточно всего 1 мг нитрита натрия для образования 2000 мг метгемоглобина, содержание которого у человека в нормальном состоянии составляет около 2 процентов [1]. В случае возрастания его содержания до 30% появляются симптомы острого отравления (одышка, тахикардия, слабость, головная боль), при концентрации больше 50 процентов может наступить смерть. Для взрослого человека предельно допустимая концентрация нитратов составляет 5 мг/кг массы тела.

По происхождению источники нитратов в почве и воде можно классифицировать на природные и антропогенные. Основным природным источником нитратов является органическое вещество почвы, которое минерализуется и обеспечивает постоянное образование нитратов. Антропогенные источники можно подразделить на аграрные (минеральные и органические удобрения, животноводческое производство), индустриальные (отходы промышленного производства и сточные воды) и коммунально-бытовые. Азотные соединения, выбрасываемые в атмосферный воздух электростанциями, автомобилями, поступают из атмосферы в почву с осадками. Замена традиционных систем земледелия более интенсивными технологиями способствует усилению минерализации органического вещества почвы, что приводит к усилению внутрипочвенного и поверхностного выноса азота [2]. Главный антропогенный источник соединений азота - азотные удобрения (мочевина, аммиачная и калийная селитры). Содержание нитратов в поверхностных и грунтовых водах зависит от вида деятельности человека. Большое количество нитратов содержится в коллекторных и дренажных водах, дренирующих сельскохозяйственные территории, на которых применяются азотные удобрения и навоз (концентрация может превышать 120 мг/л). Но наиболее опасными источниками поступления нитратного азота в воду являются отходы животноводческих комплексов (свыше 200 мг/л).

Растения постоянно извлекают нитраты из почвы и превращают их в органические азотсодержащие соединения (аминокислоты, белки и др.), но превышение содержания нитратов в почве приводит к их накоплению в растениях, что может привести к негативным последствиям для человека при употреблении им этих овощей в пищу.

Существует несколько методов снижения концентрации нитратов в продуктах:

1. методы снижения концентрации нитратов при хранении растительной продукции. При хранении в сухих и проветриваемых хранилищах происходит снижение уровня нитратов в свежих овощах. Чем выше содержание нитратов в убранным урожае, тем больше нитритов образуется в ходе хранения. Риск образования нитритов в продукции возрастает при повышении температуры хранения с 10 до 35°C, недостаточной аэрации складированной продукции, сильной загрязненности листовых овощей и корнеплодов, наличии механических повреждений продукции, оттаивании свежемороженых овощей в течение длительного времени при комнатной температуре. В соленых и маринованных овощах он снижается за счет перехода в рассол, однако в первую неделю соления не рекомендуется употреблять, так как в них образуется много нитритов, но потом за 1 —2 недели их количество снижается.

2. методы снижения концентрации нитратов при приготовлении пищи. Кулинарная обработка позволяет снизить содержание нитратов, а также подавить образование нитритов или нейтрализовать их. Так содержание нитратов снижается при чистке, вымачивании, отваривании. При чистке удаляют наиболее нитратные части: у капусты — кочерыжку, верхние листья и прожилки листьев, у огурца — заднюю (черешковую) часть и кожуру. Оставшиеся части растений вымачивают в большом количестве воды. Это позволяет снизить концентрацию нитратов еще на 25%. Но вымачивание эффективно лишь для листовых овощей (капусты, щавеля, петрушки). Наиболее эффективна горячая водная вытяжка (отваривание), которая извлекает до 85% нитратов из овощей, и стерилизация (кипячение) соков, супов.

Секция 16. Проблемы экологии и техносферной безопасности

Отвар необходимо сливать горячим, так как при остывании часть нитратов возвращается из отвара в корнеплод (адсорбция).

3. Выбор оптимальных сроков уборки урожая. В процессе произрастания картофеля количество нитратов в клубнях снижается. При поздних сроках сбора урожая содержание нитратов в клубнях на 50-60 процентов ниже, чем при ранних сроках [3].

4. методы снижения концентрации нитратов в воде. При пользовании водой с высоким уровнем нитратов также необходим комплекс мер по его снижению. Особенно это важно для родильных домов, детских садов и яслей, детских больниц. Перед употреблением воду необходимо пропускать через аниониты. Снижения содержания нитратов в пресных водах, поступающих на коммунально-хозяйственные нужды, можно достичь путем стимулирования биологической денитрификации, использования электродиализа, методов химической редукции, разбавления более чистой водой. Однако наиболее рациональный путь снижения концентрации нитратов в поверхностных и грунтовых водах заключается в уменьшении их поступления из природных и антропогенных источников и ограничения их миграции [4,5]. В зонах интенсивного применения азотных удобрений необходимо создание охранных зон, предотвращающих поступление подвижных соединений азота в водоемы, воду которых используют как питьевую.

Установлены научно обоснованные нормативы предельно допустимых концентраций во всех видах вод. С целью предупреждения избыточной аккумуляции нитратов в природных водах необходим региональный и местный контроль их содержания в природных и в сточных водах.

Литература

1. Статья «Нитраты» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.foodsnet.ru/nitraty>. Дата обращения: 05.03.2015.
2. Статья «Питательные вещества» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agroinf.com/zemledeliye/nauchnyye-osnovy-zemledeliya/pitatelnye-veshhestva.html>. Дата обращения: 06.03.2015.
3. Крохалева С.И. Нитраты в продуктах растениеводства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2004/061>. Дата обращения: 06.03.2015.
4. Ермолаева В.А., Чупрова В.В. Методы определения нитратов в растительной продукции, Успехи современного естествознания, № 6, 2012, с. 192-193.
5. Ермолаева В.А. Причины накопления нитратов в растительной продукции, Наука и образование в развитии промышленной, социальной и экономической сфер регионов России, VI Всероссийские научные Зворыкинские чтения: сб. тез. докладов Всероссийской научной конференции, Муром, 2014. – с.669.