

УДК 504.054

*Г. В. РЫБАКОВА***ОПРЕДЕЛЕНИЕ НИТРАТОВ В ОВОЩАХ**

Ключевые слова: овощи, нитраты, содержание, почва.

Аннотация. В статье излагается материал о накоплении излишнего количества нитратов в сельскохозяйственной продукции. Это вызывает отравления людей, ухудшает их здоровье. Учёные изучили содержание нитратов в овощах и распределение их по частям. Для определения нитратов в овощах и фруктах разработан экспресс-метод ионометрического анализа.

Прибор марки «Морион» впервые использовали для определения нитратов в овощах, выращенных в Бирском районе на серной лесной почве опытного участка в с. Силантьево.

Внесение неумеренных доз азотных удобрений на поля с целью резкого увеличения их продуктивности приводило к различным отрицательным последствиям и прежде всего к накоплению излишнего количества нитратов в сельскохозяйственной продукции. Это вызвало отравление людей, ухудшало их здоровье, что повлекло негативное отношение к нитратам.

Но нитраты – одно из важнейших звеньев природного круговорота азота, без которого невозможно существование земной биоты. Ее основной строительный материал – белок, а он в обязательном порядке включает химиче-

ски связанный азот. Поэтому нитраты хорошо усваиваются растениями и под действием ферментов восстанавливаются до аммиака. Последний с кетокислотами образуют α – аминокислоты, образующие потом белки.

Схема превращения нитратов

Нитрат-ион → нитрит-ион → гипонитрит-ион →
 → гидроксиламин → -кетокислоты → α -аминокислоты →
 → белки

Если по каким-то причинам цепочка превращений нарушается, то нитраты накапливаются в растениях и плодах. При малых количествах нитратов в пище они легко выводятся из животных организмов, но при их существенном избытке возникает опасность отравления. Как было установлено, токсичность нитратов вызвана тем, что в организмах теплокровных животных нитраты под действием микрофлоры кишечника восстанавливаются до нитритов и далее переходят в канцерогенные нитрозоамины. Кроме того, нитриты, всосавшись из кишечника в кровь, превращаются в неактивный метгемоглобин, что провоцирует нарушение дыхательной функции. При этом возникает кислородное голодание тканей, развивается анемия и возможно поражение центральной нервной системы.

Первая помощь при отравлении нитратами – обильное промывание желудка, прием активированного угля, солевых слабительных, свежий воздух [3].

Институты нашей страны провели необходимые исследования и установили предельно допустимые концентрации (ПДК) нитратов в различных видах сельскохозяйственной продукции. Особенно детально проводились исследования в 80-х гг. Институтом почвоведения и фотосинтеза.

Выяснилось, что на содержание нитратов влияют многие факторы: дозы вносимых азотных удобрений, несбалансированность их с другими удобрениями, сроки внесения (при поздних сроках растение не успевает «переварить» поступившие нитраты), характер почв, густота посевов, а также накопление нитратов некоторыми культурами и носит наследственный характер [2].

Отечественное научно-производственное объединение «Квант» разработал экспресс-метод ионометрического анализа нитратов в овощах и фруктах с помощью портативного прибора «Морион». Методика пользования прибором проста. Зонд в виде толстой иглы с вмонтированными электродами вводят в мякоть плода. Стрелочный измеритель сразу показывает процентное содержание нитратов по отношению к ПДК. Содержание нитратов в мг на 1 кг продукта вычисляют по формуле:

$$c = \frac{n \cdot \text{LIMIT}}{100} \text{ мг/кг,}$$

где n – показатель измерителя; LIMIT – уровень ПДК нитратов, установленный для данного продукта.

Значение ПДК для нитратов в плодоовощной продукции России приводится в описании к прибору. Чувствительность прибора высокая и составляет $\pm 0,6$ мг/кг. Нитрат-тестеры марки «Морион» широко используют сейчас в лабораториях, обслуживающих рынки, СЭС, ветстанции и т.д.

Прибор используется для определения содержания нитратов в некоторых овощах, выращенных в Бирском районе на серой лесной почве опытного участка в с. Силантьево. В эту почву под осеннюю вспашку был внесен в умеренных количествах перегной.

Результаты экспресс-анализа исследованных овощей приведены в табл.1.

Из таблицы видно, что содержание нитратов в овощах, выращенных на серой лесной почве, в которую вно-

силы перегной, ниже ПДК в 1,5...2 раза, а для некоторых овощей – в 3 раза. Повышенное содержание нитратов в черной редьке наблюдается, видимо, потому, что срок вегетации у нее значительно меньше, чем у других овощей.

Таблица – 1 Содержание нитратов в овощах

Названия овощей и их сортов	ПДК, мг/кг	Содержание нитратов, мг\кг	
		Без полива	С поливом 0,05 %-ным раствором мочевины
Картофель: «Адретта» «Кардинал» «Весна» «Невский»	250	199,3 138,5 137,8 140,0	- - - -
Редька черная зимняя	1540	903,0	-
Свекла столовая: «Бордо» «Цилиндрическая»	1400	544,0 420,0	-
Морковь: «Шантане» «Нантская»	250	165,0 101,0	230,0 170,0
Капуста белокочанная: «Июньская» «Амагер» (поздняя посадка) «Амагер» (ранняя посадка)	900	648,0 401,0 370,0	720,0 469,0 420,0
Лук репчатый: «Золотистый» «Семейный»	80	60,0 40,3	- -

Обычно ее сеют на 1...1,5 месяца позже, чем другие культуры, и нитраты не успевают пройти цепочку превращений. Наименьшее содержание нитратов в репчатом луке.

Из таблицы также видно влияние сорта овощей на содержание нитратов. В картофеле сорта «Невский» содержание нитрат-ионов около 140 мг/кг, а в «Адретте» (наиболее крахмалистом сорте) – на 40 % больше; в моркови сорта «Нантская» нитратов в 1,6 раза меньше, чем в «Шантане». В ранней «Июньской» капусте, у которой срок вегетации значительно меньше, чем у поздней «Амагер», содержание нитратов выше и составляет 648 мг/кг. На этом примере видно: чем больше срок вегетации растения, тем меньше в нем содержание нитратов. В основной массе они успевают пройти процесс восстановления.

Во многих регионах России при ранней и засушливой весне насекомые и болезни быстро губят всходы. Чтобы предотвратить это, рекомендуют поливать всходы разбавленным раствором мочевины. Растения быстро крепнут, смыкают кроны, резко уменьшая иссушение почвы, и дают хороший урожай.

Интересно было проверить, как это влияет на содержание нитратов в продукции. Для проверки проводилась подкормка растений 1 раз в неделю в течение месяца поливом под корень 0,05 %-ным раствором мочевины. При этом на 1 м² площади расходовались около 10 л раствора, а под каждый корень капусты вносилось по 1,5 л раствора. На контрольных грядках мочевины не вносили.

Из табл. 1 видно, что при подкормке мочевиной содержание нитратов в овощах было выше. В свекле оно увеличилось на 40 %, в моркови в среднем на 55 %, хотя азот вносили в аммонийной, а не в нитратной форме.

Из полученных данных следуют простые выводы:

1. Если в почву вносят в разумных количествах органические удобрения (перегной) или азот в аммонийной форме в начале вегетации, то содержание нитратов в овощах ниже ПДК.

2. Используя нитрат-тестер «Морион», можно проводить полезные исследования химико-экологического характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михалева М. В. Экспресс-анализ овощей / М. В. Михалева // Химия в школе. № 1. 2003. 54 с
2. Скурихин И. А. Все о пище с точки зрения химика / И. А. Скурихин. М.: Высшая школа, 1991. 286 с.

DEFINITION OF NITRATES IN VEGETABLES

Keywords: *vegetables, nitrates, content, ground.*

Annotation. *In the article the material accumulation of excessive quantity of nitrates in agricultural production is stated. It causes poisonings of people, worsens their health. Scientists have studied a content of nitrates in vegetables and their distribution in parts. Express ionomethrical train-method of the analysis is developed for definition of nitrates in vegetables and fruit. The device of mark «Морион» used for definition of nitrates in the vegetables which have been grown up in Birsk area on sulfuric wood ground of a skilled site in village Silantievo.*

РЫБАКОВА ГАЛИНА ВИКТОРОВНА – доцент кафедры «Основы сельского хозяйства, химии и экологии» ГБОУ ВПО НГИЭИ, Россия, Княгинино, (osnovsh@yandex.ru)

Rybakova Galina Viktorovna – the docent of the chair agriculture, chemistry and ecology, the Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute, Russia, Knyaginino, (osnovsh@yandex.ru)
