

Г. Р. Патракова

СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ И НИТРИТОВ В ПРОДУКТАХ ТЕПЛИЧНОГО ХОЗЯЙСТВА

Ключевые слова: загрязнение почв, снижение содержания гумуса, эрозия и дефляция почв, токсичные вещества, допустимая суточная доза, визуальное сравнение, тест-комплексы, регламентированное использование удобрений.

Научная новизна работы заключается в выявлении концентраций нитратов, нитритов, железа и активного хлора в надземной массе овощей тепличного хозяйства и соответствия содержания примесей допустимым нормам

Key words: pollution ground, decrease(reduction) of the contents humus, erosion and дефляция ground, toxic substances allowable daily doze, visual comparison, tests - complexes regulated use of fertilizers

The scientific novelty of work consists in revealing concentration nitrat, nitrite, iron and active chlorine in elevated to weight of vegetables of a hothouse facilities(economy) and conformity of the contents of impurity to allowable norms

Получение высоких урожаев в сельском хозяйстве невозможно без интенсивного развития сельского хозяйства, что само собой подразумевает использование минеральных удобрений, пестицидов, средств защиты растений. В настоящее время качеству получаемой продукции отводится решающая роль.

Загрязнение почв происходит в результате осаждения паров, аэрозолей, пыли или растворенных соединений на поверхности почвы с атмосферными осадками. Сельскохозяйственное загрязнение почв — результат неправильного применения пестицидов, внесения сверхнормативных доз минеральных и органических удобрений, отходов и стоков животноводческих ферм. Таким образом, особую остроту и значимость в связи с этим приобретают экологические проблемы, без учета которых становится невозможным ведение современного земледелия.

Большое разнообразие экологических вопросов в земледелии связано с физической деградацией почвы, вызванной уплотнением и переуплотнением верхнего слоя, снижением содержания гумуса, эрозией и дефляцией почв, антропогенным опустыниванием, связанным с непосредственной хозяйственной деятельностью человека, химическим и радиоактивным загрязнением почв [1].

Экологические проблемы актуальны в настоящее время для получения продукции необходимого качества. Поэтому в данной работе рассматривается один из основных современных вопросов техногенного загрязнения почв — влияние железа, нитратов, нитрит-ионов, активного хлора, которые накапливаются с течением времени в верхнем корнеобитаемом слое почвы и влияют на качество получаемой продукции. В обобщенном рейтинге наиболее опасных загрязнителей, основанном на экспериментальных материалах, активный хлор имеет высокую концентрацию в огурцах, располагаются на первом месте среди других токсичных элементов. Как показывают результаты анализа в томатах велико содержание

нитратов.

Цель данной работы заключалась в выявлении уровня загрязнения продуктов питания тепличного хозяйства различными веществами для получения качественной сельскохозяйственной продукции в условиях загрязнения почв закрытых территорий (теплиц).

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- определение концентраций некоторых веществ в продуктах питания и качества сельскохозяйственной продукции в условиях загрязнения почв закрытых территорий;
- выявление накопления токсичных веществ культурными растениями;
- изучение качества растениеводческой продукции в условиях реального загрязнения почвы и соответствие загрязнения продуктов допустимым уровням загрязнения [4].

Научная новизна работы заключается в выявлении концентраций нитратов, нитритов, железа и активного хлора в надземной массе огурцов, томатов, редиса, в листовом салате.

По рекомендации ВОЗ установлена допустимая суточная доза (ДСД) поступления нитратов для взрослого человека -5 мг/кг, нитритов - 0,15 мг/кг. На основании таких нормативов регламентируется содержание нитратов в воде, растительных и мясных продуктах. Лабораторные исследования показали содержание некоторых веществ в огурцах и помидорах (табл.1).

Метод определения концентрации нитрат-анионов в растворе основан на визуальном сравнении окраски пробы с контрольной шкалой образцов окраски водных растворов. Определение нитрат-анионов основано на предварительном восстановлении цинковой пылью нитрат-анионов до нитрит-анионов с последующим образованием азокрасителя в присутствии сульфаниловой кислоты и α -нафтиламинами по реакции.

Таблица 1 — Содержание некоторых веществ в продуктах питания при исследовании

№	Вещество/ овощи	огурцы мг/кг	помидоры мг/кг
1	Нитрит-ионы	0,02 / 0,66-1	0,1-0,5 / 3,5-16,6
2	Железо	0,1 / 3-5	0,3-0,7 / 10-23
3	Нитраты	5 / 160-250	1-5 / 167
4	Активный хлор	7 / 230	3 / 100

Первое значение соответствует концентрации примеси в одной пробе, а через дробь содержание вещества на 1 килограмм продукта. Диапазон определяемых концентраций нитрат-анионов в растворе — от 0 до 45 мг/кг. Согласно предельно допустимой концентрации нитратов в огурцах должно быть не более 150 мг/кг, в помидорах не более 100 мг/кг (табл. 2) [9].

Таблица 2 — Допустимые уровни содержания различных веществ в продуктах питания (мг/кг)

продукты	нитраты	нитриты	хлор	железо
огурцы	150	200	200	0,9
помидоры	100	100	100	1
редис	1500	250	36	0,8
лук перо	400	800	-	1-2
свекла	1400	1400	58	1,4
листовые овощи	1500	3000	-	0,6

Как показывают исследования с помощью тест-комплектов «Нитриты», где используется метод определения массовой концентрации нитрит-анионов с реактивом Грисса. Сульфаниловая кислота и альфа-нафтиламин образуют в кислой среде с нитрит-анионом розовое соединение, по которому визуально-колориметрическим методом сравнивая с контрольной шкалой определяют концентрацию нитрит-анионов. Диапазон концентраций варьирует от 0,02 до 1 мг/кг.

Благодаря таким же тест-системам определяется содержание «Активного хлора» и «Железа общее», полученные результаты дают возможность не только определить содержание этих веществ в некоторых продуктах, но и сравнить полученные результаты с допустимыми значениями.

Результаты анализов показали, что содержание нитратов в огурцах и помидорах значительно превышено: в огурцах с 10-100 мг/кг, в помидорах — на 60-70 мг/кг. Наблюдается значительное превышение концентрации железа (с 3 до 10 раз), а также концентрация хлора в огурцах на 100-130 мг/кг. Незначительные показатели концентраций нитритов в продуктах и хлора в томатах.

Нитраты оказывают на организм токсическое влияние, при систематическом потреблении — канцерогенное. Доказано, что при остром отравлении нитраты вызывают у человека метгемоглобинемию различной тяжести, вплоть до смертельного исхода, а при хроническом отравлении — рак желудка, изменение функций ЦНС и сердечной деятельности.

Согласно данным ВОЗ, суточная норма потребления нитратов должна составлять не более 5 мг на 1 кг массы тела человека. То есть для человека

70 кг весом достаточно съесть четвертинку качана нашей капусты, и все — норма превышена! Острые отравления у взрослых наступают уже при приеме от 1 до 4 г нитратов, смертельная доза — 8-14 грамм [6].

Если кормящая мама кушает высоконитратные овощи, нитраты попадают в грудное молоко, увы, — молочная железа не является барьером. В организме существует механизм защиты от нитратов, но его возможности ограничены. А у ребенка противонитратные механизмы вообще вырабатываются только к одному году.

По нормам Института питания Академии медицинских наук России, всем — от младенцев до стариков — необходимо ежедневно 15 мг этого элемента железа. Нормы Комиссии по вопросам питания и продуктов США также приводят цифру 15 мг в день на человека в возрасте от 13 лет до старости, но предлагают подросткам 10—12 лет и взрослым 25—65 лет давать его чуть-чуть меньше — 12 мг, детям от 7 до 9 лет — 10 мг, от 4 до 6 лет — 8 мг, от 1 до 3 лет — 7 мг, младенцам — 6 мг. Не нужно забывать еще об одном. Все зависит не только от количества содержащегося в пище железа, но и от того, сколько его усвоит наш организм. Считается, что мы усваиваем всего лишь 10% того, что получаем с пищей. Нужно также отметить, что железо из разных продуктов усваивается по-разному. Как видим, не так все просто с этим железом.

Некоторые даже и не догадываются, что роль хлора в организме не такая уж и маленькая. Так, он отвечает за:

- нормальное пищеварение (что очень актуально сейчас для многих),
- нормальную работу как нервной системы, так и нашей мышечной системы,
- без его участия наш головной мозг не может полноценно функционировать.

Так что, хлор в организме человека выполняет очень важные функции. Человеку среднего телосложения и с нормальным здоровьем рекомендуется каждый день употреблять около 5 грамм этого макроэлемента. В жаркие дни это количество можно немного увеличивать (например, до 6 грамм), а в холодные уменьшать.

При недостатке человек постепенно начинает замечать, что у него появляется вялость в мышцах. Кстати, притупляется работа не только мышечной системы, а и нервной. Человек начинает сильнее обычного раздражаться, появляется вялость и усталость, начинает также клонить в сон. А еще, начинают ощущаться постоянные проблемы с пищеварением. Все это наступает постепенно и в комплексе. По традиции, одним из продуктов содержащих хлор является минеральная вода. А еще, его можно найти в:

крупях (гречневой, рисовой),
бобовых (например, горохе, фасоли),
оливках,

очевидно, что во всех, в которых добавлена соль (та же выпечка, хлебобулочные и т.д.).

Хлор наряду с калием (K) и натрием (Na) – один из трех веществ, необходимых человеку в больших количествах. У животных и человека, ионы хлора участвуют в поддержании осмотического равновесия, хлорид-ион имеет оптимальный радиус для проникновения через мембрану клеток. Именно этим объясняется его совместное участие с ионами натрия и калия в создании постоянного осмотического давления и регуляции водно-солевого обмена. В организме хлора содержится до 1 килограмма и сосредоточен он в основном в коже.

Для очистки воды в нее часто добавляют хлор, что позволяет избежать заражения некоторыми заболеваниями, например, брюшным тифом или гепатитом. При кипячении воды хлор испаряется, благодаря чему вкус воды улучшается.

Хлор хорошо выводится из организма с потом и мочой почти в том же количестве, сколько потребляется. Хлор принимает активное участие в поддержании и регулировании водного баланса в организме. Он необходим для нормальной нервной и мышечной деятельности, способствует пищеварению, помогает выводить засоряющие организм вещества, принимает участие в очищении печени от жира, требуется для нормальной работы головного мозга. В избыточном количестве хлор способствует удержанию воды в организме [7, 10].

Далеко зашедшая недостаточность хлора в организме сопровождается:

- понижением артериального давления
- учащением ритма сердца
- потерей сознания

Для ранних овощей, выращенных в условиях защищенного грунта (в теплицах), указанные нормативы увеличиваются в 2 раза. В случае превышения допустимых концентраций, но не более чем в 2 раза, продукты необходимо максимально рассредоточить. Рекомендуется их использование в общественном питании для приготовления закусок и блюд с многокомпонентной рецептурой, где эти овощи будут составлять не более 50% сырьевого набора. Эти продукты желательно предварительно отваривать. Отвар при этом использовать в питании не разрешается. Продукты с содержанием нитратов, превышающим допустимые концентрации не более чем в 2 раза, можно употреблять также после промышленной переработки (соленье, квашение, маринование).

При более высоких концентрациях овощи могут идти на корм животным с разрешения органов ветеринарного надзора.

Таким образом, нитриты, нитраты, железо и хлор необходимы организму в определенных

концентрациях, но избыточное содержание данных веществ в продуктах чревато различными последствиями для организма человека, поэтому основным методом снижения концентраций этих веществ заключается в регламентированном использовании различных удобрений и средств защиты растений, которые используются в условиях закрытых помещений (теплиц) для увеличений урожайности различных культур. Очень важно вести контроль качества сельскохозяйственной продукции и предоставлять эту информацию массовому потребителю.

Литература

1. Горшков В.Г. Глобальная экодинамика и устойчивое развитие: естественнонаучные аспекты и «человеческое измерение» / В.Г. Горшков, К.Я. Кондратьева // Экология и жизнь. – 1998. – № 3. – С. 163-170.
2. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевой продукции: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 539с.
3. Коробкин В.И. Экология. Учебник для вузов / В.И.Коробкин, Л.В. Передельский. – Ростов н/Дону: «Феникс», 2006. – 608 с.
4. Киприянов Н.А. Экологически чистое растительное сырье и готовая продукция/ Н.А. Киприянов.-М.: Агар, 1997.—176 с.
5. Моисеев Н.Н. Козволюция природы и общества / Н.Н. Моисеев // Экология и жизнь. –1997. – №5. – С 35.
6. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: Федеральный Закон от 19 июня 1999г.
7. Панкратова С.А., Дмитриева О.А. Стехиометрия процессов аэробной биологической очистки сточных вод/ С.А.Панкратова, О.А. Дмитриева// Вестник Казан. технол. ун-та, № 2, 2012.—С. 47-49.
8. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: Учебник. – 5-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб.унив. изд-во, 2007. – 455с.
9. Рогов И.А. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов: Учеб. пособие. – Новосибирск: Сиб. Унив. изд-во, 2007. – 227с.
10. Тунакова Ю.А., Чудакова О.Г., Галимова А.Р., Габдрахманова Г.Н. Хроматографический анализ с использованием полидивинилбензола на содержание анионов в питьевой воде/ Ю.А. Тунакова, О.Г. Чудакова, А.Р. Галимова, Г.Н. Габдрахманова // Вестник Казан. технол. ун-та, № 1, 2013.—С. 54-56.