

## НИТРАТЫ В ПРОДУКТАХ РАСТЕНИЕВОДСТВА ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

С.И. Крохалева

Биробиджанский государственный педагогический институт, г. Биробиджан

Интенсификация сельскохозяйственного производства – естественный процесс, присущий эпохе научно-технического прогресса. По сути, это качественно новый уровень антропогенного воздействия человека на окружающую среду, при котором достижение науки и техники направлено на увеличение уровня производства пищевых продуктов, в первую очередь растительных. В основе решения данной проблемы лежат не только современные агротехнические приемы, но и применение широкого спектра агрохимикатов – минеральных удобрений, химических средств борьбы с болезнями и вредителями растений, регуляторов роста и т.д. Это, в свою очередь, породило другую проблему – необходимость обеспечения химической безопасности и высокого качества продуктов питания. В последнее время большой интерес появился к остаточным количествам нитратов в продуктах питания и к тем нарушениям в состоянии здоровья человека, которые могут быть вызваны нитратным загрязнением.

По мнению ряда исследователей [1,5,7,8], частота обнаружения нитратов в растительных продуктах довольно высокая.

Нерациональное применение удобрений, так же как и несоблюдение других агротехнических требований, обуславливает увеличение остаточного содержания нитратов в растениях. Концентрация нитратов в овощах, зеленых культурах колеблется в широких пределах и может достигать очень больших величин [6,7]. Это в сочетании с нитратами, содержащимися в источниках питьевого водоснабжения, увеличивает нагрузку загрязнителя на население. В настоящее время нитраты с полным основанием рассматриваются как новый фактор внешней среды, оказывающий влияние на здоровье человека [6]. Кроме того, нитраты широко используются в различных отраслях промышленности (пищевой, химической, текстильной, резиновой, металлургической и др.) и фармакологии. Таким образом, нитросоединения могут поступать в организм человека вместе с овощами и фруктами, колбасными и консервными изделиями, питьевой водой, с вдыхаемым воздухом и лекарственными препаратами [3,14].

Нужно сразу отметить, что овощей без нитратов не бывает, так как они являются основным источником азота в питании растений. Однако при избыточном поступлении их в растение, а затем в организм человека нитраты под воздействием фермента нитраредуктазы восстанавливаются до нитритов, которые взаимодействуют с гемоглобином крови и окисляют в нем 2-валентное железо в 3-валентное. В результате образуется

метгемоглобин, который уже не способен переносить кислород. Вследствие этого нарушается нормальное дыхание клеток и тканей организма (тканевая гипоксия), в результате чего накапливается молочная кислота, холестерин, резко падает количество белка в организме. Нитраты способствуют развитию патогенной кишечной микрофлоры, которая выделяет токсины и приводит к интоксикации организма.

Замечено, что отравления нитратами отмечаются, как правило, среди лиц, страдающих сопутствующими заболеваниями – расстройствами желудочно-кишечного тракта, хроническими заболеваниями верхних дыхательных путей. Кроме того, отравления протекают более тяжело у людей с заболеваниями печени, почек, крови [2].

Итак, основными источниками нитратов и нитритов, воздействующих на организм человека, являются вода и пищевые продукты. Определение еженедельного поступления нитратов и нитритов на душу населения связано с большими трудностями. По приблизительным оценкам, эти цифры для Англии и США составляют 400-500 мг на человека, для ФРГ – 50-100 мг. Ежедневное поступление нитратов в Швеции составляет 150 мг на одного жителя [12]. Приблизительно такое же количество нитратов получает население Нидерландов, где среднесуточное поступление нитратов и нитритов составляет 179 мг на человека [12]. По санитарным нормативам во Франции, концентрация нитратов в пищевых продуктах не должна превышать 150 мг/кг. В России верхним пределом содержания нитратов в овощах считают величину 500 мг [13]. При таком количестве нитратов в овощах предлагается ограничить их потребление взрослыми до 300 г в день, детьми – до 50 г в день. Другие авторы указывают на то, что содержание нитратов не должно превышать 300 мг/кг. В целом, по данным ФАО, поступление нитратов не должно превышать 500 мг в сутки [11].

В работе (Болотникова, 1984) было определено содержание нитратов и нитритов в одиннадцати видах овощей, поступающих в торговую сеть г. Свердловска: свекле, картофеле, капусте, луке, моркови, брюкве, редьке, репе, томатах, огурцах, корнях петрушки. Максимальное количество нитратов было обнаружено в корнях петрушки – 1580 мг/кг, минимальное в томатах – 43 мг/кг и огурцах – 85 мг/кг.

Особенности климата Еврейской автономной области (ЕАО), в том числе и г. Биробиджана, определяются гидротермическими различиями между Азиатским континентом и Тихим океаном, обусловленными

муссонной циркуляцией атмосферы.

Зима на территории города имеет продолжительность от 152 до 165 дней. Снежный покров не велик и составляет в среднем 25 см. Самым холодным месяцем является январь (среднемесячная температура – 24,6°С). В водном балансе почвы снежный покров никакой роли не играет, так как он сходит задолго до наступления положительных среднесуточных температур. Лето наступает, как правило, в начале июня и продолжается до конца первой декады сентября. Самый теплый месяц лета – июль, со среднемесячной температурой + 20,3°С. Абсолютный максимум температуры + 40°С. В целом почвенно-климатические условия области и города позволяют выращивать широкий спектр овощных культур. Как было сказано ранее, в экономике области сельскохозяйственное производство занимает немаловажное место. Более половины объема производства сельскохозяйственной продукции приходится на растениеводство. Число работников, занятых в сельском хозяйстве, составляет по городу 0,7%, по районам области доходит до 22,6% от общей численности занятых в различных отраслях экономики [10].

Производство картофеля и овощей ведется везде, где проживает население, хотя товарные районы картофеля и овощеводства достаточно локализованы. Более 90 % картофеля производится в личных хозяйствах населения. Наибольшее число специализированных картофелеводческих предприятий сосредоточено в Октябрьском, Ленинском районах, меньше – в Биробиджанском, Сидовическом, Облученском районах, г. Биробиджане. Товарное овощеводство развито в Облученском, Октябрьском районах, г. Биробиджане. Свыше 60 % овощей выращивается в личных хозяйствах населения [10].

Как раньше, так и теперь, когда стоимость перевозок различными видами транспорта возросла, важно производить продукцию сельского хозяйства в своем регионе. В области созданы необходимые условия для увеличения производства картофеля и овощей. Научными учреждениями Дальнего Востока выведены сорта, наиболее приспособленные для роста на Дальнем Востоке, разработаны оптимальные нормы внесения минеральных удобрений.

В связи с этим нами была поставлена задача определить содержание нитратов в овощной продукции, выращиваемой на территории города в разные сезоны года, а также оценить содержание нитратов в сельскохозяйственной продукции импортного производства, реализуемой в г. Биробиджане.

Определение нитратов в овощах проводилось с помощью нитрат-тестера «Морион – ОК-2и» у которого диапазон индикации концентрации нитратов от 10 до 100% ПДК. Наблюдения продолжались с июня по февраль 2001-2003 гг. Обследовалась основная группа овощей, наиболее употребляемых жителями города: картофель, огурцы, томаты, капуста белокочанная, морковь столовая, свекла столовая, перец сладкий.

Наблюдения показали, что наибольшее количество нитратов содержится в свекле столовой, салате, укропе,

редисе, молодом картофеле. Томаты, перец сладкий, баклажаны отличаются низким их содержанием. В целом количество нитратов во всех видах овощей не превышает ПДК, которая составляет для томатов – 300 мг/кг; картофеля – 250; капусты – 900; свеклы – 1400; огурцов – 400; моркови – 250 мг/кг.

Полученные нами данные показали, что в июне – августе овощная продукция содержит нитраты в небольшом количестве. В картофеле в среднем концентрация нитратов составляет 60,4 мг/кг (24,16% от ПДК), в огурцах – 87,14 (34,85%), в томатах – 99,4 (19,6%), в свекле – 366 (26,14%), в моркови – 49,12 (19,6%), в капусте белокочанной – 311 мг/кг (34,5% от ПДК), что, несомненно, связано с муссонным климатом на территории области. На теплый период года приходится 85 % осадков, которые распределяются по месяцам неравномерно. В начале лета дождей бывает не много, что приводит к дефициту влаги. Но в конце июля – начале августа наблюдается резкое увеличение количества осадков, превышающих почти в два раза их норму первой половины лета. В связи с этим нитраты могут в июле-августе вымываться из почвы осадками. Дальнейшие наблюдения выявили некоторое увеличение нитратов в овощеводческой продукции в сентябре – октябре. Так, в томатах содержание нитратов поднялось до 120 мг/кг (40% от ПДК), в огурцах – до 200 (50%), в капусте белокочанной – до 540 (60%) в картофеле – до 150 (60%), в моркови столовой – до 150 (60%), в перце сладком – до 100 (50%), в свекле столовой оно составило 980 мг/кг (70% от ПДК).

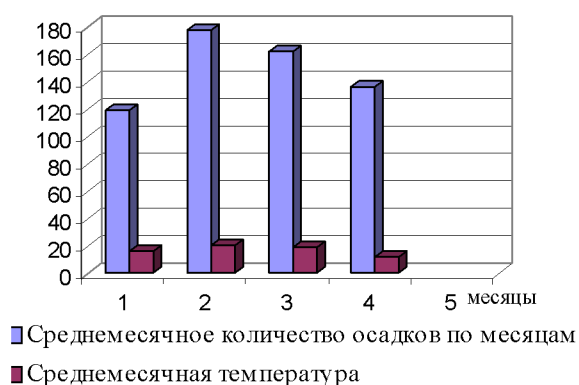
Для большинства растений при нормальном освещении и достаточном снабжении влагой, для усвоения азота благоприятна температура воздуха 15-30°С. При повышении температуры до 35-37°С содержание азота в растениях заметно увеличивается.

Многолетние исследования НИИСХ показали, что метеорологические условия в значительной степени влияют на накопление нитратов. В крайне неблагоприятные годы их действие было равно или превосходило действие удобрения. Прохладная и пасмурная погода, выпадение избыточного количества осадков приводят к подавлению процесса фотосинтеза и, как следствие, к накоплению нитратов в количествах, значительно превышающих ПДК. Содействовать этому может также слишком сухая и жаркая погода, наступающая после периода с оптимальной увлажненностью.

В ЕАО длительность теплого периода 5-6 месяцев. Период выращивания овощей в открытом грунте 4 месяца (июнь, июль, август, сентябрь). Снеговой покров в водном балансе почвы никакой роли не играет, так как он сходит задолго до наступления положительных среднесуточных температур. Поэтому почва весной, в начале лета испытывает острый дефицит влаги, что может служить накоплению небольших количеств нитратов в овощах в июне, начале июля.

Значительно больший вред овощеводству приносит летнее переувлажнение почвы (конец июля – начало августа) (рис.1).

Как отмечалось выше, большое количество осадков



**Рис. 1. Показатели среднемесячной температуры (°C) и количества осадков (мм)**

может вымывать нитраты из почвы, но и длительное переувлажнение почвы, большое количество пасмурных дней способствует накоплению нитратов в почве, а соответственно в растениях и их плодах.

В конце августа – сентябре количество осадков снижается, и практически на 5-8°С снижается температура воздуха, сокращается продолжительность светового дня. Такие изменения также положительно влияют на накопление нитратов в овощах.

В зимний период жители города употребляют в пищу отечественную (выращенную в закрытом грунте) и импортную овощеводческую продукцию.

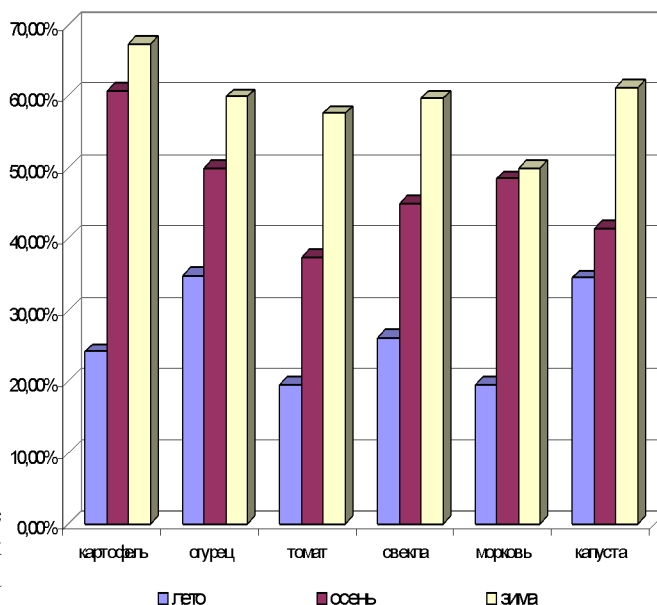
Динамика изменения содержания нитратов в овощах по сезонам показана на рис. 2.

Хотя содержание нитратов не превышает ПДК, овощи в пищу следует применять осторожно. По мнению ученых [4], не рекомендуется употреблять в пищу продукты и их части с концентрацией нитратов свыше 30% от ПДК детям младшего возраста, людям с болезнями печени, почек, крови, лицам, желающим завести здорового ребенка.

Анализируя в отдельности сельскохозяйственную продукцию отечественного и импортного производства (Китай), мы получили следующие данные (рис. 3).

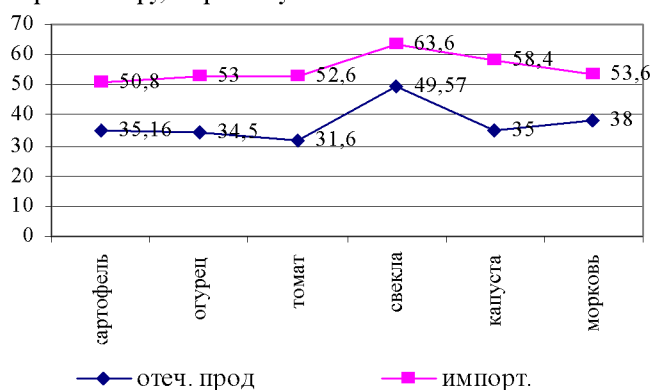
Нужно отметить, что, используя различные способы кулинарной обработки, содержание нитратов можно снизить (табл.1).

Таким образом, учитывая полученные данные, можно сделать вывод, что употреблять в пищу продукты сельского



**Рис. 2. Изменение содержания нитратов в овощах по сезонам**

хозяйства, выращиваемые и продаваемые на территории области, можно без опасения, овощи, завезенные из КНР можно употреблять, используя при этом различные способы кулинарной обработки – вымачивание в холодной воде в течение часа, механический, варка в воде, варка на пару, жарка и тушение.



**Рис. 3. Количество нитратов в % от ПДК в овощах отечественного и импортного производства**

**Таблица 1**  
Снижение содержания нитратов при различных способах кулинарной обработки, % [9]

Продукт	Способ обработки				
	механический	вымачивание в воде в течение 1ч.	варка в воде	варка на пару	жарка, тушение
Картофель	до 10	25-30	50-80	40-60	10
Свекла столовая	до 10	25-30	40-60	30-45	6
Капуста	до 10	25-30	50-70	40-60	10
Морковь	до 4	20-30		40-60	10
Огурцы	до 10				
Кабачки	до 10				

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Андриющенко В.К. Содержание нитратов в овощах // Вопросы питания. 1985. №5. С. 57-59.
2. Ганжара П.С., Новиков А.А. Учебное пособие по клинической токсикологии. М.: Знание, 1979. 310с.
3. Гигиенические критерии состояния окружающей среды. 5. Нитраты, нитриты и нитрозосоединения. Совместное издание программы ООН по окружающей среде и Всемирной организации здравоохранения. Женева: ВОЗ, 1981. 246с.
4. Ильинский А.П. // Всесоюзная конф. «Экологические проблемы накопления нитратов в окружающей среде»: Тезисы докладов. Пущино, 1989. С. 130.
5. Кудрателлаева Б.К. // Здравоохранение Туркменистана. 1985. №11. С. 34-39.
6. Мурох В.И. // Здравоохранение Белорусии. 1989. №1. С. 47-50.
7. Пругар Я., Пругарова А. Избыточный азот в овощах. М.: Агропромиздат, 1990. 234с.
8. Роома М.Я. и др. // Окружающая среда и здоровье населения. Таллинн: ГУРИПП, 1984. С. 109-110.
9. Соколов О.А. Как снизить содержание нитратов в овощах // Экология и жизнь. 1988. № 2. С. 53-55.
10. Социально-экономические характеристики г. Биробиджана и ЕАО // Стат. сборник комитета госуд. стат. ЕАО. Биробиджан, 2000. 141 с.
11. Хвощева В.Г. // Сельское хозяйство за рубежом. 1977. №12. С. 10-14.
12. Sandberg A. S. Rapport till lanslakar organization i kristianstads Lan an. nitrat och nitrit, tillförsel och emsättning hos människan // Nahringsferskning. 1976. В. 20. №4. S.233.
13. Sudraud G., Sudraud P. Teneur en nitrates de differents vegetaux // Ann. Nitr. et alim. 1980. V.34. №5-6. P. 909.
14. Vogtmann H. The nitrate story – no end in sight // Nutr. and Health. 1985. V. 3 №4. P.217.