

# КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НИТРАТОВ В ПРОДУКТАХ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, ПОСТУПАЮЩИХ В ТОРГОВЫЕ ТОЧКИ г. АРХАНГЕЛЬСКА

**Абрамов А.А.**

ХИМИЯ

*10 класс, МБОУ ОГ №6 г. Архангельск*

*Научные руководители: заведующая кафедрой общей и биорганической химии  
Северного Государственного медицинского университета (г. Архангельск),*

*к.б.н., доцент, Айвазова Е.А.;*

*Доцент кафедры общей и биорганической химии Северного Государственного  
медицинского университета (г. Архангельск), к.х.н., доцент, Онохина Н.А.*

## **Введение**

В современном мире, в котором все больше нарушается технология выращивания растений, обработки почв, сбросов различных токсических веществ в воды мирового океана, получаемая сельскохозяйственная продукция может накапливать критические концентрации токсических веществ. Использование химических удобрений в аграрно-промышленной сфере производства, нарушение особенностей возделывания культур приводят к накоплению опасных в продуктах растениеводства нитрат-ионов, способных в организме человека вызывать отравления и отдаленные последствия на организм в виде канцерогенных, мутагенных, эмбриотоксических и иных эффектов[1]. К ним относится угнетение активности иммунной системы организма, снижение устойчивости к факторам окружающей среды. В кишечнике нитраты способствуют развитию патогенной микрофлоры. В кислой среде ЖКТ (рН- 2-2,5) нитриты превращаются в нитрозамины, обладающие канцерогенными свойствами. С накоплением нитрит-ионов в организме, связывающихся с гемоглобином крови и окисляющих двухвалентное железо  $Fe^{2+}$  гемоглобина в трехвалентное  $Fe^{3+}$ , связано развитие метгемоглобинемии – состояния, характеризующегося нарушением дыхания клеток и тканей. Поэтому, на

сегодняшний день необходима серьезная оценка присутствия нитратов в растительных продуктах питания.

В качестве исследовательской задачи автором была поставлена цель оценить содержание нитрат-ионов во фруктах и овощах, потребляемых населением города Архангельска, а также сравнить количественное содержание нитрат-ионов, содержащихся в овощах и фруктах, выросших в условиях Архангельской области и завезённых из южных регионов дальнего и ближнего зарубежья.

### **Экспериментальная часть**

Достаточно суровый климат на территории Архангельской области не позволяет выращивать какие-либо фрукты, однако, овощи (картофель, капуста, морковь) хорошо произрастают даже в суровых климатических условиях, именно поэтому в торговые сети г. Архангельска поступают овощи местного выращивания, в то время, как все фрукты завозятся из более южных регионов России или из дальнего зарубежья.

В ходе работы были исследованы образцы 10 различных продуктов; для каждого продукта было выполнено по 4 повторности (вытяжки); при помощи метода фотоэлектроколориметрии, основанным на восстановлении нитратов до нитритов (цинком в слабокислой среде при  $pH=5,6$ ), с последующим их определением колориметрическим методом по реакции с реактивом Грисса (розово-фиолетовый раствор азокрасителя) было установлено содержание в пробах нитратного азота.

Для определения содержания нитратов был построен градуировочный график (рис.1), с помощью которого в дальнейшем в каждой пробе были установлены концентрации (табл.1).

Математическая обработка результатов сводилась к определению среднего значения концентрации и расчёту среднеквадратичного отклонения.

### **Результаты и их обсуждение**

Полученные результаты показали, что наиболее высокое содержание нитратов выявлено в огурцах «Пчёлка» (по сравнению с другими сортами огурцов). Достаточно высокое содержание нитратов обнаружено также в образцах капусты. Возможно это связано с тепличным характером их выращивания в условиях Архангельской области (уменьшенная освещенность в условиях закрытого грунта способствует накоплению нитратов в растениях[2]). При исследовании содержания нитратов во фруктах наибольшее их количество зафиксировано в яблоках сортов «Гала» и «Гренни Смит», что, вероятно, объясняется временем проведения исследования нитратов в этих продуктах (ранняя осень), так как известно, что количество нитратов при хранении продуктов снижается[3].

В процессе сравнения полученных данных с ПДК для исследуемых продуктов не было установлено превышения допустимой нормы ни в одном из образцов.

## **Заключение**

В торговую сеть г. Архангельска поступают качественные и безопасные (по содержанию нитратов) продукты растительного происхождения, независимо от поставщика (импортные или российские).

## **Литература**

1. О.А.Бывалец, Е.Ю.Зуборева. Метаболизм нитратов в организме человека. Известия юго-западного государственного университета. Серия: физика и химия. – 2013. – №2. – 82-87 с.
2. Агрохимия: учебник. – Москва: Проспект. – 2016. – 143-147 с.
3. Габелко С.В. Экология продуктов питания: учебное пособие. – Новосибирск: Издательство НГТУ. – 2015. – 71-82 с.
4. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 14 ноября 2001 г. № 36 («О введении в действие санитарных правил»)



**Рис.1**

**Таблица 1**

№	Продукт питания	X (мг/кг)	X <sub>ср</sub>	ΔX	ПДК[4] (мг/кг)	Результат (мг/кг)
1	Яблоки «Гала» (Импортные)	17,70; 12,71; 13,62; 14,00	14,49	1,90	50	14,49 ±1,90
2	Яблоки «Гренни Смит» (Импортные)	18,70; 22,00; 24,51; 15,51	20,18	3,39	50	20,18 ±3,39
3	Яблоки «Голд» (Импортные)	5,13; 6,40; 8,01; 5,60	6,27	1,09	50	6,27 ±1,09
4	Яблоки «Воронежские» (Россия)	15,22; 18,60; 7,51;	13,11	4,18	50	13,11 ±4,18

		11,11				
5	Груши «Азербайджанские»	10,20; 6,43; 5,11; 6,22	6,96	1,92	60	6,96 ±1,92
6	Картофель красный (Архангельская область)	25,33; 13,80; 13,12; 22,03	18,55	5,25	250	18,55 ±5,25
6	Картофель белый (Архангельская область)	9,21; 26,50; 15,84; 14,21	16,42	6,30	250	16,42 ±6,30
7	Огурцы «Ленинградские» (Россия)	16,33; 21,80; 21,42; 26,21	21,44	3,50	150- 400	21,44 ±3,50
8	Огурцы «Пчёлка» (Архангельская область)	79,05; 77,29; 85,07; 80,71	80,53	2,89	150- 400	80,53 ±2,89
9	Капуста (Архангельская область)	129,61; 113,53; 142,90; 122,50	127,14	10,74	500- 900	127,14 ±10,74
10	Морковь (Архангельская область)	52,34; 47,18; 55,12; 60,05	53,67	4,66	250	53,67 ±4,66

