

DOI: 10.33184/dokbsu-2019.4.2

Определение нитратов в овощах потенциометрическим методом

Р. Р. Газетдинов*, А. А. Денежкина

Башкирский государственный университет, Бирский филиал

Россия, Республика Башкортостан, 452450 г. Бирск, улица Интернациональная, 10.

**Email: aldrich@mail.ru*

Исследовано содержание нитратов в овощах, продаваемых в распространенных торговых пунктах г. Бирск потенциометрическим методом. Все анализы проводились с использованием доступного оборудования: контроллера «Мультитест» с набором электродов. Установлено, что все изученные образцы имеют относительно невысокое содержание нитратов.

Ключевые слова: нитраты, овощи, потенциометрический метод, Мультитест.

Нитратное загрязнение природных объектов – это одно из актуальных направлений в современной экологии, в частности, эта проблема касается качества питьевой воды и пищевых продуктов сельскохозяйственного происхождения. В связи с разнообразием объектов, в которых регламентируется содержание нитратов, в литературе по аналитической химии, сборниках разрешенных к применению методик и в нормативных документах присутствует большое разнообразие способов определения нитрат-ионов. [2–5]

Большинство методик определения нитратов связаны с необходимостью использования сложного и дорогостоящего оборудования, поэтому необходимо подобрать оборудование, которое будет мало затратным и простым в использовании. Одним из возможных вариантов является использование электрохимических методов аналитической химии.

Целью нашей работы является исследовать содержание нитратов в овощах с применением потенциометрического метода.

В качестве объектов исследования выбраны: картофель, морковь, лук из торговых пунктов «Огород», «Пятерочка», «Магнит», «Монетка».

Исследование проводилось с помощью прибора «Мультитест», снабженного ионоселективным электродом «Элис-121NO₃» и электродом сравнения «ЭВМ-1М3».

Мембранный ионоселективный электрод и электрод сравнения готовят к работе в соответствии с инструкцией, прилагаемой к электроду. В промежутках между проведением определений ионоселективный электрод погружают в дистиллированную воду, при перерывах порядка суток и более электрод хранят в растворе калия азотнокислого с концентрацией 0.1 моль/дм^3 , при длительных перерывах между анализами (более 5 суток) электрод хранят на воздухе. Во всех случаях перед началом измерений электрод выдерживают в дистиллированной воде не менее 10 мин. Электрод сравнения в перерывах между работой хранят в дистиллированной воде.

Для построения градуировочного графика были приготовлены стандартные растворы нитрата калия с молярной концентрацией 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , с использованием метода последовательного разбавления. Затем определены ЭДС в каждом растворе трехкратно для минимизации погрешностей измерения. Градуировочный график построен в координатах « $E, В - pC(NO_3^-)$ ».

Подготовка образцов проводилась по стандартной методике. Перед проведением исследований, овощи тщательно промываются, чтобы исключить попадания частичек почвы в исследуемый продукт. Далее образцы измельчаются на терке, гомогенизируются, отбирается (10.1 ± 0.002) г материала и проводится экстракция с 50 мл 1% раствора алюмокалиевых квасцов, при перемешивании в течение 3 минут. После чего проводится фильтрация через бумажный фильтр и повторная экстракция из 10 мл фильтрата также 50 мл 1% раствора алюмокалиевых квасцов.

Подготовленные таким образом образцы анализируются на содержание нитрат-ионов, для чего проводится измерение ЭДС для каждого образца. [1]

Для расчета концентрации в мг/кг использовалась формула $C(NO_3^- \text{ мг/кг}) = m(NO_3^-) \cdot V_{\text{вытяж}} / V_{\text{аликв}} \cdot 1000 / m_{\text{обр}} \cdot 1000$

Таблица 1. Сравнительное содержание нитратов

Образцы	Содержание нитратов, мг/кг		
	Картофель	Морковь	Лук
Огород	3.11	3.98	3.91
Магнит	5.53	3.49	3.11
Пятерочка	6.20	4.92	13.88
Монетка	5.53	1.56	5.43
ПДК	250.00	250.00	80.00

Таким образом, в результате проведенных опытов было установлено что, все исследуемые образцы имеют низкое содержание нитратов, не превышающее ПДК [6]. Наибольшее количество нитратов содержится в образцах лука из магазина «Пятерочка». Используя прибор «Мультитест», снабженный комплектом электродов, можно проводить исследования химико-экологического характера.

Литература

1. Газетдинов Р. Р. Аналитическая химия. Электрохимические методы анализа. Бирск, Бирск.фил.Баш.гос.ун-та, 2018. С. 63.
2. Газетдинов Р. Р. Лабораторный практикум. Методы анализа пищевых продуктов. Бирск, Бирск.фил.Баш.гос.ун-та, 2018. С. 45.
3. Коренман Я. И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов. В 4-х книгах. 2-е изд., перераб. и доп. Книга 3. Электрохимические методы анализа. М.: КолосС, 2005. С. 232.
4. Михалева М. В. Экспресс-анализ овощей / М. В. Михалева // Химия в школе. №1. 2003. 54 с.
5. ГОСТ 29270–95. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-29270-95> (дата обращения 30.05.2019)
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 14 ноября 2001 г. N 36 "О введении в действие санитарных правил" Система ГАРАНТ. URL: <http://base.garant.ru/4178234/#ixzz5rSPwI66J> (дата обращения 30.05.2019)

Статья рекомендована к печати кафедрой биологии, экологии и химии Бирского филиала Башкирского Государственного университета (к. хим. наук, доц. С. А. Онина)

Determination of nitrates in vegetables by potentiometric method

R. R. Gazetdinov*, A. A. Denezhkina

Bashkir State University, Birsk Branch

10 Internatsionalnaya Street, 452450 Birsk, Republic of Bashkortostan, Russia.

**Email: aldrich@mail.ru*

The article investigates the nitrate content of vegetables sold in common trade outlets of Birsk by the potentiometric method. All analyzes were performed using the available equipment: the Multitest controller with a set of electrodes. It was established that all the studied samples have a relatively low nitrate content.

Keywords: nitrates, vegetables, potentiometric method, Multitest.