

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»

**XLVI ИТОГОВАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ
НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**
Удмуртского государственного университета

Материалы всероссийской конференции
(апрель 2018 г.)

Ижевск 2018

УДК 371.122
ББК 74
И 931

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом УдГУ

Ответственный редактор А. М. Макаров,
доктор экономических наук, профессор

XLVI итоговая студенческая научная конференция УдГУ : материалы всероссийской конференции / Отв. ред. А. М. Макаров. – Ижевск : Изд-во «Удмуртский университет», 2018. – 522 с.

ISBN 978-5-4312-0516-3

В сборнике опубликованы материалы докладов XLVI итоговой студенческой научной конференции (апрель 2018 г.). В конференции приняли участие студенты учебных институтов и филиалов УдГУ. Представлены материалы по гуманитарным, естественным и техническим специальностям: история, филология, психология, педагогика, биология, химия, физика, математика, экономика, энергетика и др.

Сборник предназначен для преподавателей и студентов вузов.

ISBN 978-5-4312-0516-3

© ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», 2018
© Сектор НИРС ЦНТИ, сост., 2018

Список использованной литературы

1. Черепанов И. С. Динамика процессов и структура продуктов карамелизации альдогексоз в щелочных водно-этанольных средах / И. С. Черепанов, О. О. Боталова // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. 2018. Т. 48. № 1. С. 35–39.
2. Shen S.-C. Maillard browning in ethanolic solution / S.-C. Shen, J. S.-B. Wu // *J. Food Sci.* 2004. Vol. 69. No. 2. P. 273–279.
3. Tomasik P. The thermal decomposition of carbohydrates. Part I. The decomposition of mono-, di-, and oligo-saccharides / P. Tomasik, M. Pakasinski, S. Wiejak // *Adv. Carbohydr. Chem. Biochem.* 1989. Vol. 47. P. 203–278.
4. Golon A. Characterization of «caramel-type» thermal decomposition products of selected monosaccharides including fructose, mannose, galactose, arabinose and ribose by advanced electrospray ionization mass spectrometry methods / A. Golon, N. Kuhnert // *Food & Function*. 2013. Vol. 4. No. 10. P. 1040–1050.

*Газизянова Алина Рафаеловна, Удмуртский государственный университет,
gazizyanova_114@mail.ru*

Научный руководитель — Чернова Светлана Павловна, Удмуртский государственный университет, доцент, к. хим. н.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТ-ИОНОВ В ВОДЕ, ФРУКТАХ
И ОВОЩАХ С ПОМОЩЬЮ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА
DETERMINATION OF NITRATE IONS IN WATER, FRUITS AND VEGETABLES
WITH THE HELP OF POTENTIOMETRIC METHOD**

Аннотация. Потенциометрическим методом определено содержание нитрат-ионов в воде, фруктах и овощах. Для определения использовался ионоселективный электрод с поливинилхлоридной мембраной, а также нитратомер и мультитест. Установлено, что в исследуемых минеральных водах содержание нитрат-ионов составляет не более 10 мг/дм³. Показано, что концентрация нитрат-ионов в выбранных сортах яблок, винограда, огурцов и помидор не превышает предельно допустимой концентрации.

Abstract. A potentiometric method to determine the content of nitrate ions in water, fruits and vegetables. To determine the used ion-selective electrode with a PVC membrane, and also nitrate and multitest. It is established that in the investigated mineral waters the content of nitrate ions is not more than 10 mg/dm³. It is shown that the concentration of nitrate ions in the selected varieties of apples, grapes, cucumbers and tomatoes do not exceed the maximum permissible concentration.

Ключевые слова: нитрат-ионы, вода, фрукты, овощи, ионоселективный электрод, потенциометрический метод.

Keywords: nitrate ions, water, fruits, vegetables, ion selective electrode, potentiometric method.

Одним из показателей качества воды и продуктов питания является содержание нитрат-ионов. Нитрат-ионы присутствуют в водах различного вида: природных, минеральных питьевых лечебных, лечебно-столовых и природных столовых. Овощи и фрукты, являясь важными поставщиками минеральных веществ, необходимых для организма человека, также опасны накапливаемыми в них нитрат-ионами. Повышенное содержание нитрат-ионов в растениях и плодах значительно ухудшает их качество и является потенциально опасным для здоровья людей и животных. Поступление в больших дозах данных ионов с водой и пищей вызывает у человека, в особенности у детей, метгемоглобинемию. Вместе с этим изменяется нормальный газообмен в тканях, сопровождающийся понижением работоспособности и другими функциональными изменениями.

Нитрат-ионы в воде можно определить: фотометрическим, колориметрическим, флуориметрическим, кондуктометрическим, потенциометрическим методами. Последний метод является экспрессным для определения нитрат-ионов в овощах и фруктах.

Цель исследования заключалась в определении содержания нитрат-ионов в воде, фруктах и овощах с помощью потенциометрического метода.

В настоящее время потенциометрические методы анализа связаны с использованием мембранных (ионоселективных) и металлических индикаторных электродов. Различают несколько видов ионоселективных электродов: первичные ионоселективные электроды — электроды с кристаллическими мембранами; электроды с жесткой матрицей (стеклянные); электроды с подвижными носителями — положительно заряженными, отрицательно заряженными, незаряженными (с нейтральными переносчиками); сенсibilизированные (активированные) электроды — газочувствительные; ферментные. В последнее время также появились пленочные электроды.

Используемый в настоящей работе электрод ЭЛИС — 121NO_3 с поливинилхлоридной мембраной. Для определения содержания нитрат-ионов потенциометрическим методом использовали также хлор-серебряный электрод сравнения марки ЭСр-10101, мультитест ИПЛ-301 и нитратомер ИТ-1201.

Согласно литературным данным, к наиболее известным задачам потенциометрического метода, которые могут быть решены с помощью ионоселективного электрода, относится определение содержания азота в воде в нитратной форме.

Первым этапом работы являлась калибровка нитрат-селективного электрода на иономере и нитратомере с помощью стандартных растворов нитрата калия по паспорту электрода и по ГОСТ 23268.9-78 «Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Методы определения нитрат-ионов».

Далее концентрации нитрат-ионов устанавливали в образцах минеральных вод различных производителей. В исследуемых минеральных водах содержание нитрат-ионов оказалось не более 10 мг/дм^3 , что не превышает предельно допустимую концентрацию (ПДК) нитрат-ионов 45 мг/дм^3 .

Важным показателем качества фруктов и овощей также является содержание нитрат-ионов. Наиболее часто употребляемыми фруктами являются яблоки, бананы, виноград и груши, а из овощей — помидоры, огурцы, картофель. Для исследования содержания нитрат-ионов выбраны яблоки, виноград, огурцы и помидоры разных сортов и производителей.

Исследования проведены согласно ГОСТ 29270-95 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов». Данный метод основан на извлечении нитрат-ионов раствором алюмокалиевых квасцов с последующим измерением концентрации нитрат-ионов с помощью ионоселективного нитратного электрода. Первоначально была проведена калибровка нитратного электрода на иономере и нитратомере с помощью стандартных растворов нитрата калия по ГОСТ 29270-95. Далее исследовались фрукты и овощи.

Результаты эксперимента показали, что наиболее высоко содержание нитрат-ионов в яблоках сорта «Голден» и винограде сорта «Киш-миш», однако содержание нитрат-ионов во всех исследованных сортах не превышает 60 мг/дм^3 , что не выше ПДК. В овощах более высокая концентрации нитрат-ионов содержится в сортах томатов «Черри» ($68,66 \text{ мг/дм}^3$), в огурцах производителя АО «Тепличный комбинат Завьяловский» (167 мг/дм^3). Но и в этом случае содержание нитрат-ионов во всех сортах овощей не выше $150/300 \text{ мг/дм}^3$, что предусмотрено ПДК.

На основании полученных данных установлено, что содержание нитрат-ионов в воде минеральных источников не выше 10 мг/дм^3 . Концентрация нитрат-ионов в выбранных сортах фруктов и овощей не превышает ПДК. Показано, что исследование нитрат-ионов в водах, фруктах и овощах с помощью нитратомера является более экспрессным и удобным, потому что результаты высвечиваются на экране в виде концентрации нитрат-ионов и не приходится делать лишние операции для их пересчета.