

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **14071**

(13) **С1**

(46) **2011.02.28**

(51) МПК (2009)
G 01N 27/26

(54)

**СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАТРИЯ В ПЛОДООВОЩНЫХ
ПРОДУКТАХ ПУТЕМ ПРЯМОЙ ПОТЕНЦИОМЕТРИИ**

(21) Номер заявки: а 20090048

(22) 2009.01.15

(43) 2010.08.30

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Белорусский государственный техно-
логический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Шачек Татьяна Михайлов-
на; Егорова Зинаида Евгеньевна;
Ломако Светлана Валерьевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Белорусский государственный
технологический университет"
(ВУ)

(56) Электрод ионоселективный пленоч-
ный. ЭИП-Na⁺-01. Паспорт. - Минск:
НТПК "АнализХ", 2003.

SU 918838, 1982.

SU 1062590 А, 1983.

SU 1481666 А1, 1989.

US 5114859 А, 1992.

US 5208147 А, 1993.

US 4504368, 1985.

JP 2008-275416 А.

(57)

Способ определения натрия в плодовоовощных продуктах методом прямой потенциометрии с использованием Na⁺-ионселективного мембранного электрода, включающий подготовку пробы, измерение потенциала Na⁺-ионселективного электрода в исследуемой пробе, установление концентрации натрия в растворе методом добавок и расчет концентрации натрия в плодовоовощном продукте, **отличающийся** тем, что подготовку пробы осуществляют путем ее разбавления 0,02 М раствором уксусной кислоты, а в качестве добавки используют 1 см³ 1 М раствора хлористого натрия, приготовленного на 0,02 М растворе уксусной кислоты.

Изобретение относится к аналитической химии и может быть использовано в пищевой промышленности для определения качества плодовоовощных продуктов, в частности для определения концентрации натрия, а также при проведении сертификационных испытаний плодовоовощных продуктов для детского питания.

Известен способ определения натрия в пищевых продуктах методом атомно-абсорбционной спектроскопии, включающий отбор пробы, ее минерализацию сухим или мокрым способом, распыление раствора минерализата пробы в воздушно-ацетиленовом пламени и определении на спектрофотометре адсорбции света с длиной волны, соответствующей резонансной линии Na. Концентрацию натрия в растворе находят на основании величины адсорбции света по градуировочной кривой [1, 2].

Способ обладает высокой точностью и дает устойчивые результаты. Недостатком способа является длительность и трудоемкость анализа, а также необходимость использования дорогостоящего оборудования.

ВУ 14071 С1 2011.02.28

ВУ 14071 С1 2011.02.28

Известен также способ определения натрия в плодоовощных продуктах на основе кислотного экстрагирования. Способ предусматривает извлечение натрия из навески пробы 0,2 М раствором уксусной кислоты, фотометрирование анализируемого раствора и растворов сравнения и последующее установление по измеренным значениям содержания натрия [3, 4].

Недостатком данного способа является длительность подготовки пробы - 8-10 часов и проведения испытания - 2 часа, что не позволяет использовать его на предприятиях консервной отрасли для оперативного мониторинга качества изготавливаемой продукции.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является широко используемый в аналитической химии способ определения натрия в сельскохозяйственных, природных, технических и биологических объектах путем прямой потенциометрии с применением Na^+ -ионоселективного мембранного электрода [5].

Способ предусматривает измерение потенциала Na^+ -ионоселективного электрода в пробе, предварительно разбавленной водой. Концентрацию натрия в исследуемом растворе находят по калибровочному графику.

Способ является простым в исполнении, экспрессным и позволяет с погрешностью, сопоставимой с погрешностью вышеописанных методов, определить содержание натрия в анализируемом материале. Однако при исследовании данным способом плодоовощных продуктов существенное влияние на электродную функцию ионоселективного электрода оказывает органическая матрица пробы, что является причиной дрейфа потенциала и вследствие этого снижения точности и правильности получаемых результатов.

Задача изобретения - повышение точности определения натрия в плодоовощных продуктах методом потенциометрии.

Поставленная задача достигается тем, что в способе определения натрия в плодоовощных продуктах путем прямой потенциометрии с применением Na^+ -ионоселективного мембранного электрода, включающем подготовку пробы, измерение в ней потенциала Na^+ -ионоселективного мембранного электрода и определение концентрации натрия в исследуемой пробе методом добавок, подготовку пробы осуществляют путем ее разбавления 0,02 М раствором уксусной кислоты, а в качестве добавки используют 1 М раствор хлористого натрия, приготовленный на 0,02 растворе уксусной кислоты, в количестве 1 см³.

Способ осуществляется следующим образом. Тщательно перемешанную пробу массой около 10 г переносят в мерную колбу вместимостью 50 см³ и разбавляют 0,02 М раствором уксусной кислоты. Объем доводят до метки тем же раствором и тщательно перемешивают в течение 3 мин. Полученную суспензию количественно переносят в стакан, куда опускают якорь магнитной мешалки, электродную пару и измеряют величину потенциала Na^+ -ионоселективного мембранного электрода. После к суспензии добавляют 1 см³ 1 М раствора хлористого натрия, приготовленного на 0,02 М растворе уксусной кислоты и повторно измеряют потенциал Na^+ -ионоселективного мембранного электрода.

Концентрацию натрия C , моль/дм³ в анализируемом растворе рассчитывают по формуле:

$$C = \frac{0,02 \cdot 1}{(1 + 0,02) \cdot 10^{(E_1 - E_0)/S} - C_{\text{ст}}},$$

где 0,02 - соотношение объема раствора добавки (1 см³) и объема анализируемого раствора (50 см³);

$C_{\text{ст}}$ - концентрация стандартного раствора добавки - 1 моль/дм³;

E_1 - потенциал Na^+ -ионоселективного мембранного электрода в анализируемом растворе, содержащем добавку стандартного раствора, мВ;

E_0 - потенциал Na^+ -ионоселективного мембранного электрода в анализируемом растворе без добавки, мВ;

S - крутизна электродной функции, мВ (порядок определения устанавливается в технической документации на ионоселективный электрод).

Содержание натрия в плодоовощном продукте (X) в мг/100 г рассчитывают по формуле:

BY 14071 C1 2011.02.28

$$X = \frac{C \cdot V \cdot M_{\text{Na}} \cdot 100}{m},$$

где C - концентрация натрия в анализируемом растворе, моль/дм³;

M_{Na} - молярная масса натрия, г/моль;

m - масса пробы, г;

100 - коэффициент пересчета с массы пробы на 100 г продукта;

V - объем анализируемого раствора.

Проводились сравнительные испытания предлагаемого способа определения натрия в образцах сока морковно-апельсинового. В качестве эталонного применяли стандартизованную методику на основе кислотного экстрагирования по [3]. Для указанного продукта содержание натрия составило $25,0 \pm 2,7$ мг/100 г. Результаты испытаний для известной пробоподготовки путем разбавления водой и предлагаемой - путем разбавления 0,02 М раствором уксусной кислоты приведены в таблице.

Результаты сравнительных испытаний предложенного и известного способа определения натрия в плодоовощных продуктах

Статистические характеристики	H ₂ O	0,02 М CH ₃ COOH	
	Метод градуировочного графика	Метод градуировочного графика	Метод добавок
Среднее арифметическое	23,9	23,3	24,1
Стандартное отклонение	8,6	6,9	4,6
Дисперсия	73,7	48,2	21,1
Коэффициент вариации	35,9	29,8	19,1

Из данных, представленных в таблице, видно, что предлагаемый способ обеспечил лучшую сходимость результатов со стандартизированной методикой и большую точность.

Изобретение может быть использовано в испытательных лабораториях предприятий консервной отрасли, научно-исследовательских учреждений, Министерства здравоохранения и Госстандарта Республики Беларусь.

Источники информации:

1. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / Под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. - М.: Медицина, 1998. - С. 183-195.

2. ГОСТ Р 51429-99. Соки фруктовые и овощные. Метод определения содержания Na, K, Ca и Mg с помощью атомно-абсорбционной спектроскопии. Введен впервые; Введ. 01.01.2001. - М.: Государственный комитет по стандартизации, 1999. - 8 с.

3. МВИ. МН 1922-2003. Методика определения калия, натрия, фосфора в плодоовощных консервах для детского питания на основе кислотного экстрагирования.

4. Экспресс-методы определения нитратного и аммонийного азота, P, K, Ca, Mg и Na в растениях на основе многокомпонентного экстрагирования. - Минск, 1997. - 27 с.

5. Паспорт. Электрод ионоселективный пленочный. ЭИП-Na⁺-01. - Минск: НТПК "АнализХ", 2003. - 7 с. (прототип).