

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **14070**  
(13) **С1**  
(46) **2011.02.28**  
(51) МПК (2009)  
**G 01N 27/26**

(54) **СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЛИЯ В ПЛОДООВОЩНЫХ  
ПРОДУКТАХ ПУТЕМ ПРЯМОЙ ПОТЕНЦИОМЕТРИИ**

(21) Номер заявки: а 20090047

(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 пленочный.  
ЭИП-К<sup>+</sup>-01. Паспорт. - Минск: НТПК  
"АнализХ", 2003.  
US 5114859 А, 1992.  
US 5208147 А, 1993.  
US 4504368, 1985.  
JP 2008-275416 А.  
SU 1408368 А1, 1988.

(57)

Способ определения калия в плодовоощных продуктах методом прямой потенциометрии с использованием К<sup>+</sup>-ионселективного мембранного электрода, включающий подготовку пробы, измерение потенциала К<sup>+</sup>-ионселективного электрода в исследуемой пробе, установление концентрации калия в пробе по градуировочному графику и расчет концентрации калия в плодовоощном продукте, **отличающийся** тем, что подготовку пробы осуществляют путем ее разбавления 0,1 М раствором хлорида натрия в соотношении 1:4.

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

Известен способ определения калия 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 К. Концентрацию калия 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.

Известен также способ определения калия в плодовоощных продуктах на основе кислотного экстрагирования. Способ предусматривает извлечение калия из навески пробы 0,2 М раствором уксусной кислоты, фотометрирование анализируемого раствора и растворов

# ВУ 14070 С1 2011.02.28

сравнения и последующее установление по измеренным значениям содержания калия [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 калия в сельскохозяйственных, природных, технических и биологических объектах путем прямой потенциометрии с применением  $K^+$ -ионоселективного мембранного электрода [5].

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

Способ является простым в исполнении, экспрессным и позволяет с погрешностью, сопоставимой с погрешностью вышеописанных методов, определить содержание калия в анализируемом материале. Однако при исследовании данным способом плодоовощных продуктов в результате влияния их органической матрицы на электродную функцию ионоселективного электрода наблюдается дрейф потенциала и вследствие этого снижается точность и правильность получаемых результатов.

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

Поставленная задача достигается тем, что в способе определения калия в плодоовощных продуктах путем прямой потенциометрии с применением  $K^+$ -ионоселективного мембранного электрода, включающем подготовку пробы, измерение в ней потенциала  $K^+$ -ионоселективного электрода и установление концентрации калия в исследуемой пробе по градуировочному графику, подготовку пробы осуществляют путем ее разбавления 0,1 М раствором хлорида натрия в соотношении 1:4.

Способ осуществляется следующим образом. Тщательно перемешанную пробу, массой около 10 г переносят в мерную колбу вместимостью 50 см<sup>3</sup> и разбавляют раствором 0,1 М NaCl. 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  $K^+$ -ионоселективного мембранного электрода.

По градуировочному графику, построенному в координатах E-pC, где E - значение потенциала  $K^+$ -ионоселективного мембранного электрода в градуировочных растворах,  $pC = -\lg C$  (C - концентрация ионов  $K^+$  в градуировочных растворах, моль/дм<sup>3</sup>) определяют концентрацию калия в анализируемой пробе. Расчет концентрации калия в плодоовощном продукте (X, мг/100 г) осуществляют по формуле:

$$X = \frac{C \cdot V \cdot 39,08 \cdot 100}{m},$$

где C - концентрация калия в анализируемой пробе, установленная по градуировочному графику, моль/дм<sup>3</sup>;

V - объем анализируемого раствора (50 см<sup>3</sup>);

39,08 - молярная масса калия, г/моль;

m - масса пробы плодоовощного продукта, г;

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

Проводились сравнительные испытания предлагаемого способа определения калия в образцах продуктов для детского питания: пюре из кабачков и яблок со сливками и сок яблочный. В качестве эталонного применяли стандартизированную методику на основе кислотного экстрагирования по [3]. Для указанных продуктов содержание калия составило 117,0±10,8 мг/100 г и 106,0±9,8 мг/100 г соответственно. Результаты испытаний для из-

# ВУ 14070 С1 2011.02.28

вестной пробоподготовки путем разбавления водой и предлагаемой - путем разбавления 0,1 М растворов NaCL приведены в таблице.

## Результаты сравнительных испытаний предложенного и известного способа определения калия в плодоовощных продуктах

| Статистические характеристики | Образец № 1      |            | Образец № 2      |            |
|-------------------------------|------------------|------------|------------------|------------|
|                               | H <sub>2</sub> O | 0,1 М NaCL | H <sub>2</sub> O | 0,1 М NaCL |
| Среднее арифметическое        | 128,3            | 109,3      | 135,9            | 117,3      |
| Стандартное отклонение        | 13,1             | 4,1        | 20,4             | 5,2        |
| Дисперсия                     | 171,5            | 16,2       | 417,9            | 27,1       |
| Коэффициент вариации          | 10,2             | 3,7        | 15,1             | 4,4        |

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-K<sup>+</sup>-01. - Минск: НТПК "АнализХ", 2003. - 7 с. (прототип).