

## ЭКСПРЕСС МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЛЛЕРГЕНА ДИОКСИДА СЕРЫ В СУЛЬФИТИРОВАННОМ ЯБЛОЧНОМ ПЮРЕ

**Кондратьев Н.Б., д-р техн. наук, Казанцев Е.В.**

*Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (Москва)*

**Реферат.** Предложен экспресс метод определения аллергена диоксида серы в сульфитированном яблочном пюре с применением инфракрасной спектроскопии в средней области спектра. Данный метод позволяет сократить продолжительность определения содержания диоксида серы.

**Ключевые слова:** диоксид серы, кондитерские изделия, сырье и полуфабрикаты, инфракрасная спектроскопия, экспресс метод

**Summary.** An express method for the determination of sulfur dioxide allergen in a sulphated apple puree using infrared spectroscopy in the middle of the spectrum is proposed. This method allows to reduce the duration of studies of sulfur dioxide content.

**Key words:** sulfur dioxide, confectionery, raw materials and semi-finished products, infrared spectroscopy, express method

**Введение.** В последнее время производители кондитерских изделий предлагают широкий ассортимент изделий с этикеткой, на которой выделены «фруктово-ягодные названия». Такие изделия доступны в силу невысокой стоимости и пользуются спросом у потребителя. В информации состава на этикетке указывается в большинстве случаев фруктовые компоненты такие, как яблочное пюре, цукаты, сублимированные продукты переработки фруктов, ягод и овощей, содержащие диоксид серы.

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» предусматривает вынесение на этикетку информации о диоксиде серы, если его содержание более 10 мг на 1 кг готовой продукции.

Производители указывают в составе диоксид серы, не уточняя, какое его количество может содержаться в предлагаемых кондитерских изделиях.

Диоксид серы и сульфиты являются уникальными соединениями, ингибирующими эффект потемнения тканей растительного сырья. В различных пищевых продуктах диоксид серы выполняет антиокислительную и антимикробную роль и способствует сохранности витаминов при их хранении.

Фруктовые (овощные) пюре являются важнейшим сырьевым компонентом для производства кондитерских изделий.

Диоксид серы может быть причиной аллергических реакций у потребителей, в частности у астматиков, что является отрицательным фактором, влияющим на здоровье людей [1 - 4].

Исследования кондитерских изделий показывают, что содержание диоксида серы в ряде изделий значительно выше уровня 10 мг на кг. Десульфитирование яблочного пюре перед использованием в производстве не всегда позволяет получить пюре и кондитерские изделия с содержанием диоксида серы менее 10 мг на кг.

В настоящее время действует ГОСТ 26811-2014 «Изделия кондитерские. Йодометрический метод определения массовой доли общей сернистой кислоты». Этот стандарт

распространяется на кондитерские изделия, изготовленные на основе фруктового (овощного) сырья. Метод трудоемок и длителен. Поэтому разработка экспресс методов определения диоксида серы в настоящее время является актуальной. Метод инфракрасной спектроскопии имеет значительные преимущества перед другими методами такие, как высокая скорость анализа и минимальная пробоподготовка.

**Объекты и методы исследования.** Яблочное пюре является основным фруктовым сырьем для производства многих наименований кондитерских изделий. Поэтому яблочное пюре было использовано в качестве объекта исследования.

Исследования проведены на инфракрасном спектрофотометре IRAffinity-1 с приставкой нарушенного полного внутреннего отражения (Shimadzu, Япония). Параметры измерения: разрешение –  $4\text{ см}^{-1}$ , время сканирования – 20 с, количество сканов – 20. Область сканирования  $1500 - 400\text{ см}^{-1}$ . Для диоксида серы полоса поглощения (S=O) находится в диапазоне  $1350-1330\text{ см}^{-1}$ .

**Обсуждение результатов.** Для построения калибровочной кривой использовали растворы сульфита натрия, содержащие диоксид серы с концентрациями от 100 до  $1000\text{ мг/дм}^3$  (рис. 1). Измерения интенсивности поглощения диоксида серы проведены при частоте  $1340\text{ см}^{-1}$ .

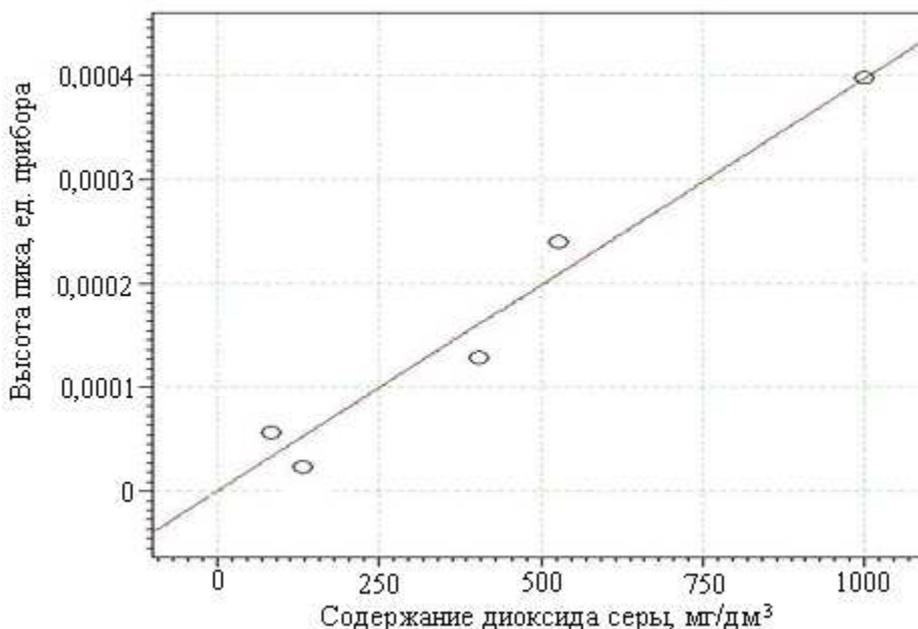


Рис.1. Калибровочная кривая для определения концентрации диоксида серы

Проведены исследования сульфитированного яблочного пюре с содержанием диоксида серы  $100\text{ мг/дм}^3$  и  $1000\text{ мг/дм}^3$  (рис. 2). Возможность непосредственного нанесения на поверхность ячейки используемой приставки нарушенного полного отражения существенно ускоряет процесс исследования яблочного пюре.

При необходимости можно использовать разбавление образцов пюре с последующим пересчетом.



Рис. 2. ИК- спектры сульфитированного яблочного пюре  
(А – 1000 мг/дм<sup>3</sup> и В – 100 мг/дм<sup>3</sup>)

**Выводы.** Метод ИК-спектроскопии позволяет определять содержание диоксида серы при концентрации выше 100 мг/дм<sup>3</sup> и может быть использован как экспресс метод измерения содержания диоксида серы в консервированных фруктовых (овощных) пюре для обеспечения минимального содержания этого аллергена в кондитерских изделиях.

В настоящее время наша работа направлена на снижение порога определения диоксида серы методом ИК-спектроскопии и повышение чувствительности метода.

### Литература

1. Adams M. R. Food microbiology / M. R. Adams, M. O. Moss // CRC Publishing, 2008. – 463 p.
2. Казанцев, Е.В. Оценка содержания диоксида серы в фруктовых начинках методом инфракрасной спектроскопии / Е.В. Казанцев // Материалы докладов Бизнес-конференции «Торты. Вафли. Печенье. Пряники-2018» Производство – Рынок – Потребитель / Международная промышленная академия 26 – 28 февраля 2018 г. – М.: 2018. – 141 с.
3. Murlykina N.V., Murlykina M. V. Application of infrared spectroscopy for quantitative analysis of new food emulsifiers / N.V. Murlykina, M. V. Murlykina // Ukrainian Food Journal. – 2015. – Vol. 4, Iss. 2. – P. 299-308.
4. Hui Y.H. Handbook of Vegetable Preservation and Processing / Y.H. Hui, E.O. Evranuz // CRC Press, 2015. – 970 p.