

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ И ИК-СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОСТЫХ САХАРОВ В ПИЩЕВЫХ ГЕТЕРОПОЛИСАХАРИДАХ

Введение. Для определения качественного и количественного состава простых сахаров в пищевых продуктах используют методы газо-жидкостной, ионообменной или жидкостной хроматографии высокого разрешения. Количественное определение отдельных сахаров можно проводить с помощью ионметрии с использованием ферментных электродов, обладающих исключительно высокой селективностью к определенным сахарам [1]. При этом незаслуженно мало внимания уделяется использованию метода тонкослойной хроматографии для определения простых сахаров. В данном методе хроматографирование веществ происходит в тонком слое сорбента, нанесенного на твердую плоскую подложку. Разделение в основном происходит на основе сорбции-десорбции. Использование различных сорбентов, позволяет значительно расширить и улучшить этот метод. Несомненным достоинством тонкослойной хроматографии является то, что после хроматографирования каждое разделенное вещество можно в дальнейшем исследовать другими методами гораздо проще. И дело не в том, что другие методы хроматографирования не могут этого. Дело в сложности выделения и материальных затратах на специальные приспособления, у которых только одна задача – выделить вещество. В тонкослойной хроматографии есть только одна трудность – снять слой сорбента и вымыть из него вещество. В дальнейшем можно его исследовать с использованием ИК и УФ-спектрометрии, рентгено-структурными методами, ЯМР и т.д. [2].

ИК-спектроскопия в химии полисахаридов широко используется для качественного анализа, а также для установления конфигурации и типов гликозидных связей, обнаружения водородных связей, различных функциональных групп и т.д. [3–6]. Количественная ИК-спектроскопия используется значительно реже, чем остальные методы анализа,

что обусловлено объективными трудностями ее проведения. Вместе с тем для установления качественного и количественного состава простых сахаров в их смесях, а также различных гидролизатах, совмещение возможностей методов тонкослойной хроматографии и ИК-спектроскопии выглядят весьма перспективными и актуальными.

Основная часть. Одним из нерешенных вопросов в области химии и технологии пектина на сегодняшний день остается вопрос о строении макромолекул пектина [7]. Пектин – это природный полисахарид, который благодаря своим уникальным свойствам нашел широкое применение как в пищевой промышленности (в качестве студнеобразователя и стабилизатора), так и в фармацевтической промышленности (в качестве составной структурирующей части лекарственных препаратов). Область использования пектина определяется его физико-химическими свойствами, которые обусловлены сырьем для получения пектина. Одной из важнейших характеристик нативного пектина, которая определяет его свойства, является состав простых сахаров в макромолекуле пектина. На основе наиболее прогрессивных методов исследования утвердились современные воззрения на строение и свойства пектиновых веществ. Получила распространение точка зрения, что пектиновые вещества являются комплексной группой кислых полисахаридов, которые содержат три структурных единицы: пектиновую кислоту, галактан и арабинан [8]. Неразветвленные полимерные блоки полигалактуроновой кислоты служат фундаментом макромолекул пектина, а боковые цепи пектинов, как правило, представлены арабанами и галактанами [9, 10]. Проведенные в 60 – 70-е гг. исследования пектиновых веществ свидетельствуют о том, что пектины, извлеченные из разнообразного сырья, представляют собой полидисперсные соединения [11]. Кроме D-галактуроновой кислоты пектиновые вещества содержат L-рамнозу, а также D-галактозу, L-арабинозу, D-ксилозу, D-апиозу, D-метилсилозу, D-маннозу и L-фруктозу [12]. Именно различным соотношением кислых и нейтральных фракций, содержанием остатков галактуроновой кислоты и нейтральных моносахаридов характеризуется состав пектиновых веществ различных растений. Состав этих веществ и качественные показатели пектиновых веществ неодинаковы у разных растений, их органов и тканей. Анализ литературных данных по фракционному и моносахаридному составу пектинов в исходном сырье и в конечных продуктах пектинового производства показал противоречивый характер представляемых результатов, поскольку проводился на разных видах сырья и по различным методикам. Исследования, направленные на изучение структуры молекулы пектина, в частности его моносахаридного состава, недостаточно широко представлены в современной научной литературе, несмотря на то, что до сих пор нет единого мнения о строении макромолекулы пектина. Вместе с тем привлекает внимание большое количество публикаций в области химии и технологии пектина, посвященных исследованиям физико-химических и технологических свойств пектина, разработке технологии пектина и продуктов на его основе.

Выводы. Предварительные исследования по определению простых сахаров и их модельных смесей методами тонкослойной хроматографии и ИК-спектроскопии показали, что эти методы дают хорошие результаты и могут быть использованы для разработки совмещенной методики определения качественного, полук количественного и количественного состава смесей сахаров на основе методов ТСХ и ИК-спектроскопии и адаптации его к природным гетерополисахаридам, например – пектину.

Литература:

1. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др.; под ред. А.П. Нечаева. – Изд. 4-е, испр. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.
2. Кирхнер, Ю. Тонкослойная хроматография: в 2 кн. – М.: Мир, 1981.
3. Смит, А.Л. Прикладная ИК-спектроскопия / под ред. Мальцева,; пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 328 с.
4. Филиппов, М.П. Инфракрасные спектры пектиновых веществ (Текст): монография / М.П. Филиппов. – Кишинев: Штиинца, 1978. – 76 с.
5. Васильев, А.В. Инфракрасная спектроскопия органических и природных соединений: Учебное пособие для студентов химических и химико-технологических специальностей высших учебных заведений / А.В. Васильев, Е.В. Гриненко, А.О. Шукин, Т.Г. Федуллина. – Федеральное агентство по образованию ГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия» – 2007.
6. Седакова, В.А. Перспективы использования ИК-Фурье-спектроскопии для контроля пектинового производства/ В.А. Седакова, Е.В. Седаков, Е.С. Громова / Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов VIII международной научно-практической конференции 27-28 апреля 2011 г., Могилев / Могилевский государственный университет продовольствия. – Могилев, 2011. – С. 194.
7. Седакова, В.А. Исследование термической устойчивости пектина различного происхождения / В.А. Седакова, Е.В. Седаков, А.А. Романенко// Вестник Фармации. – 2010. – № 1(47). – С. 42-48.
8. Хатко, З.Н. Биохимическое обоснование и разработка способов получения высокоочищенного свекловичного пектина: дис. ... кандидата технических наук. – Краснодар. – 1997. – С. 13-25.
9. Ильина, И.А. Теоретическое и экспериментальное обследование технологии модифицированных пектинов: дис. ... д-ра технических наук. – Краснодар, 2001. – 287 с.
10. Осводов, Ю.С. Химия гликоуроногликанов. Химия природных соединений. – 1975. – № 3. – С. 300-305.
11. Шелухина, Н.П. Научные основы технологии пектина. – Фрунзе: Илим, 1988. – 168 с.
12. Аймухамедова, Г.В. Исследование состава и структуры свекловичного пектина / Г.В. Аймухамедов, Д.А. Рахимов, Н.П. Шелухина и др. – Изв. АН Киргизской ССР. – 1982. – № 6 – С. 41.