

К.В. Ружицкая, А.А. Дужак

ООО «АЛТ Украина ЛТД», Киев

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ КОМПАНИИ AGILENT TECHNOLOGIES КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ



Сделан краткий обзор некоторых моделей приборов компании Agilent Technologies (Калифорния, США) и возможных областей их применения. Приборы изготовлены с учетом индивидуальных потребностей и особенностей различных отраслей промышленности. Данное оборудование достаточно широко применяется при решении задач сельского хозяйства и производства продуктов питания.

Ключевые слова: Agilent Technologies, аналитическое оборудование, пищевые продукты, спектроскопия.

При обсуждении актуальных и важнейших задач анализа пищевых продуктов в первую очередь нужно обращать внимание на основную цель — защиту потребителя. Для этого необходимы не только профессиональные знания таких дисциплин, как технология переработки продовольственного сырья, токсикология, физиология пищеварения и микробиология, но и основные знания существующих законодательных требований и стандартов.

Развитие различных аналитических методов анализа было обусловлено несколькими основными факторами: с одной стороны, разнообразие типов и форм исследуемых веществ требовало создания универсальных приемов, а с другой — открытия в медицине и токсикологии стимулировало развитие таких методов, которые позволяют проведение анализа в экспресс-режиме для осуществления контроля качества большого потока анализируемого материала. Становление многоэтапных физико-

химических методов стало актуальным после введения требований к содержанию токсичных элементов в продуктах питания. В результате на сегодняшний день каждый аналитик имеет в своем распоряжении достаточно большой арсенал методов, таких, как газовая хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, атомно-абсорбционная спектроскопия или электрофорез с употреблением правильно подобранных детекторов (таких, как масс-спектрометрический, электрохимический или некоторые специализированные спектральные).

Обязательным показателем при контроле качества пищевых продуктов является содержание в них тяжелых металлов и токсичных элементов, присутствующих в продуктах питания и оказывающих негативное влияние на здоровье человека. В первую очередь это такие высокотоксичные элементы, как свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, которые при длительном поступлении в организм человека с пищевыми продуктами способны накапливаться в нём, обус-

ловливая отдаленные негативные последствия — мутагенные или (в случае мышьяка и свинца) канцерогенные.

Мониторинг химической и биологической безопасности импортированных и экспортированных продуктов питания — достаточно сложная и комплексная задача, и ее выполнение требует ответственного подхода. Ранее анализ содержания металлов в продуктах питания требовал использования целого ряда различных приборов, чтобы включить весь диапазон необходимых концентраций, элементов и типов анализируемых продуктов. Такой подход является очень нерациональным с точки зрения времени проведения анализа и средств, которые затрачиваются на закупку оборудования и реактивов. Масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой ИСП-МС 7700х компании Agilent Technologies — удобный инструмент для определения и анализа содержания как следовых, так и ощутимых концентраций металлов при помощи метода однократных столкновений. Этот метод прост в реализации и позволяет анализировать достаточно большое количество проб за единицу времени, определяя при этом большой перечень показателей.

Главное преимущество данных спектрометров по сравнению с атомно-абсорбционными спектрометрами с электротермической атомизацией заключается в их универсальности. Все интересующие элементы в анализируемых продуктах определяются «одновременно», для чего не требуется дополнительного оборудования, такого, как, например, гидридная приставка.

Масс-спектрометр ИСП-МС Agilent 7700х создан для потокового анализа и работы с пробами, содержащими сложную и достаточно концентрированную матрицу. В базовую конфигурацию прибора включены система аэрозольного разбавления HMI (High Matrix Introduction) и октопольная реакционная система третьего поколения (ORS3). Режим высокотемпературной плазмы, инертный интерфейс и девять порядков динамического диапазона дают идеальное сочетание надежности, чув-



Рис. 1. Масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой Agilent 7700

ствительности и уникальных аналитических возможностей (рис. 1).

Приборы 7700х рассчитаны на максимальную производительность в лабораториях потокового анализа, но при этом сохраняют адаптивность, достаточную для более сложных исследовательских аналитических задач. Во многом они превосходят конкурирующие аналогичные приборы по оснащению: в типовой комплектации 7700х имеются, например, распылительная камера с регулировкой температуры, независимые органы управления микрораспылителем и подачей вспомогательного газа, система ионной фокусировки с высоким коэффициентом пропускания, квадруполь с электродами строго гиперболического сечения. Для дальнейшей адаптации приборов 7700х к более сложным аналитическим задачам предлагается целый ряд вспомогательных устройств (например, блоки сопряжения с хроматографом, анализа органических растворителей и др.).

Анализ содержания пестицидов в пищевых продуктах важен для подтверждения их безопасности. В настоящее время такие исследования проводятся ради прослеживания распределения пестицидов и подтверждения пригодности сельскохозяйственного сырья. Так как пестициды вносятся в течение всего периода роста растений, для контроля их содержания необходимо проводить скрининговые измере-



Рис. 2. Трехквадрупольный ГХ-МСД Agilent серии 7000B



Рис. 3. Атомно-эмиссионный спектрометр с микроволновой плазмой Agilent 4100 MP-AES

ния, что требует применения приборов, пригодных для выполнения потоковых анализов.

Трехквадрупольные детекторы ГХ-МСД серии 7000B обеспечивают превосходный уровень чувствительности и селективности при потоковых анализах. Кроме того, они позволяют достичь более низких уровней детектирования и высокого быстродействия при количественном определении в режиме ГХ-МС-МС даже в самых жестких условиях анализа сильно загрязненных проб. Проработанная до мельчайших деталей, простая в эксплуатации и инно-

вационная конструкция трехквадрупольного масс-спектрометрического детектора для ГХ обеспечивает высокую эффективность в повседневной работе. Это — лучший выбор для лабораторий, где требуются максимальная чувствительность и максимальная производительность (рис. 2).

Независимо от того, цель анализа состоит в установлении происхождения продукции, подтверждении качества или безопасности продукции, задача остается сложной и многогранной. В то время как одни элементы должны содержаться только в следовых количествах, высокие концентрации других являются нормой.

Атомная спектроскопия — проверенный инструмент для анализа содержания металлов в пищевых продуктах, а предпочтительный метод выбирается исходя из требований к перечню элементов, их концентраций, количества и типа проб. Разнообразие методов позволяет также рассматривать варианты технических решений с различным количеством расходных материалов, газов, а также стоимости обслуживания и ремонта.

Одним из последних достижений в атомно-эмиссионном спектральном анализе является применение микроволновой плазмы для ионизации атомов в анализируемой пробе.

Атомно-эмиссионный спектрометр «Agilent 4100 MP-AES» безопасен и экономичен, чувствителен (предел обнаружения — менее 1 млрд^{-1}), превосходит по быстродействию пламенные атомно-абсорбционные спектрометры (ААС), не потребляет горючих газов. Это истинная революция в технике спектрометрии: рабочая среда прибора — воздух (рис. 3). АЭС Agilent 4100 МП — компактный, настольный атомно-эмиссионный спектрометр с СВЧ-насыщаемой плазмой на основе сильной магнитно-насыщаемой азотной плазмы. Спектрометр предназначен для элементного анализа с использованием твердотельного ПЗС-детектора, рассчитан на большой поток проб, имеет режим быстрого последовательного определения ряда элементов. С ним пищевые продукты будут всегда

безопасными, а их качество — превосходным.

Прибор идеально подходит для подрядных лабораторий, где важнее всего скорость, а также для малых и средних лабораторий поточного анализа («скрининга»), определяющих содержание питательных веществ и микроэлементов и следовые количества токсичных элементов.

Подлинность (или аутентичность) — неотъемлемая составная часть качества пищевой продукции (в том числе молока и его производных), определяемая совокупностью физико-химических и биологических показателей, абсолютные количественные значения и пределы изменения которых обоснованы природными свойствами сырья и допустимым технологическим воздействием при получении готовых пищевых продуктов. Фальсифицированная пищевая продукция — это пищевые продукты и продовольственное сырье, умышленно измененные (поддельные) и (или) имеющие скрытые свойства и качество, информация о которых является заведомо неполной или недостоверной. Идентификация пищевых продуктов — это установление соответствия пищевых продуктов их заявленному наименованию (вид, класс, категория, сорт, географическое происхождение) путем исследования с применением аналитических и органолептических методов тождественности показателей аутентичным образцам и/или их описанию, опубликованному в соответствующих документах, и информации, содержащейся в сопроводительных документах и потребительских этикетках.

ИК-Фурье спектрометр Cary 630 FTIR — полифункциональный, практичный прибор, предназначенный для решения различных аналитических задач. Спектрометр предназначен для проведения измерений в ближней и средней ИК-области и отлично выполняет функции инструмента для контроля качества и идентификации.

Малые габариты, непревзойденная эффективность, универсальность, простота и удобство в работе делают эти приборы пригодными для систематической эксплуатации при повышен-



Рис. 4. ИК-Фурье спектрометр Agilent Cary 630

ных требованиях к устойчивости. Многочисленные приставки для образцов обеспечивают простоту эксплуатации приборов и высокое качество данных любого анализа. Например, инновационный дизайн приставки с технологией выбора оптического пути (DialPath) обеспечивает чувствительность, сравнимую с использованием оптических кювет. Эти специализированные приставки обеспечивают наивысшую производительность для измерения образцов (рис. 4).

Интуитивно-понятный интерфейс способствует получению надежных результатов, благодаря сведению к минимуму человеческого фактора. Agilent Cary 630 состоит из блока спектрометра и приставки для образцов. Интерфейс настроен на автоматическое распознавание приставок и автоматическую самодиагностику, что гарантирует последовательное и корректное измерение образцов. Спектрометр Agilent Cary 630 обладает достаточной чувствительностью для быстрого получения качественных и количественных результатов.

Современное аналитическое оборудование, предлагаемое компанией Agilent Technologies, идеально находит свое применение на протяжении всей цепочки производства продукции, включая входной контроль, разработку новых продуктов, контроль и обеспечение качества и упаковки. Компания пребывает в курсе пос-

ледних тенденцій и проблем в отрасли и разрабатывает системы и приборы, которые соответствуют всем существующим современным методам и требованиям.

К.В. Ружицька, А.А. Дужак

ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ КОМПАНІЇ
AGILENT TECHNOLOGIES ЯК ЕФЕКТИВНИЙ
ІНСТРУМЕНТ ВИЗНАЧЕННЯ ТА МОНІТОРИНГУ
ПАРАМЕТРІВ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Проведено короткий огляд деяких моделей приладів компанії Agilent Technologies і можливих областей їх застосування. Прилади виготовлені з урахуванням індивідуальних потреб та особливостей різних галузей промисловості. Дане обладнання досить широко застосовується при вирішенні завдань сільського господарства та виробництва харчових продуктів.

Ключові слова: Agilent Technologies, аналітичне обладнання, харчові продукти, спектроскопія.

K. Ruzhitskaya, A. Duzhak

AGILENT TECHNOLOGIES TECHNICAL
SOLUTIONS AS AN EFFECTIVE TOOL
FOR FOODSTUFF PARAMETERS
DETERMINATION AND MONITORING

A brief overview of some Agilent Technologies' product lines and possible areas of their application is carried out. The equipment is manufactured to provide individual needs and peculiarities of different industry branches. Agilent Technologies' solutions are widely used to solve tasks in the field of agriculture and food production.

Key words: Agilent Technologies, analytical equipment, foodstuff, spectrometry.

Стаття надійшла до редакції 25.12.13