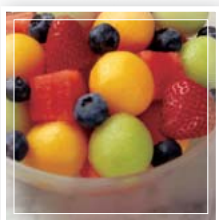
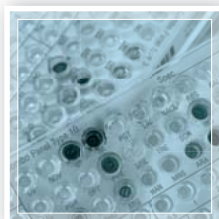


Обеспечение качества и безопасности пищевых продуктов с помощью аналитического и испытательного оборудования компании Шимадзу



Центры продаж и сервисной поддержки,
производственные площадки
и инновационные исследовательские
центры компании Шимадзу на карте мира



Обеспечение качества и безопасности пищевых продуктов с помощью приборов компании Шимадзу

Компания Шимадзу — один из крупнейших мировых производителей аналитического и испытательного оборудования.

В пищевой промышленности аналитические приборы Шимадзу применяются, в основном, для:

- Контроля качества продовольственного сырья, готовой продукции и упаковки.
- Контроля качества питьевой воды, безалкогольных, слабоалкогольных и алкогольных напитков.
- Установления источника происхождения продукции, определения подлинности и выявления фальсифицированной продукции.

Чтобы соответствовать постоянно меняющимся требованиям на аналитическом рынке, компания Шимадзу практически ежегодно обновляет линейку выпускаемого оборудования. Сотрудники компании уделяют особое внимание пользователям, предоставляя им всю необходимую техническую документацию, руководства по эксплуатации и программное обеспечение на русском языке, осуществляют метрологическую поддержку, а также гарантийное и постгарантийное обслуживание, проводят обучение и стажировку пользователей на базе аккредитованных лабораторий Шимадзу в России и Германии, помогают при разработке методик для решения конкретных аналитических задач.



Содержание

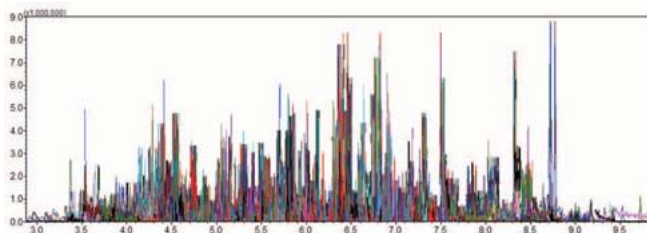
Определение остаточных количеств пестицидов.....	стр. 4
Определение микотоксинов.....	стр. 7
Идентификация микроорганизмов и мониторинг микрофлоры.....	стр. 8
Определение ветеринарных препаратов.....	стр. 9
Определение пищевых добавок.....	стр. 10
Определение токсичных металлов.....	стр. 11
Обнаружение и определение посторонних включений.....	стр. 12
Производство пищевых продуктов.....	стр. 13
Определение запаха и текстуры.....	стр. 14
Предотвращение дефектов упаковки.....	стр. 15
Суммарная таблица по применению оборудования Шимадзу в пищевой промышленности.....	стр. 16

Определение остаточных количеств пестицидов

Продукты питания производятся в одних странах и экспортируются в другие. Пестициды, используемые в одной стране, могут быть запрещены в любой другой или даже во всем мире. Это обстоятельство послужило причиной повышенного внимания к определению ядохимикатов в сельскохозяйственной продукции. Компания Шимадзу предлагает целый ряд инструментов для определения пестицидов: от газовых и жидкостных хроматографов, укомплектованными специальными детекторами, до моно- и трехквардрупольных хроматомасс-спектрометров.

Определение пестицидов в пищевых продуктах с помощью метода ГХ-МС/МС в режиме MRM

Определение 360 пестицидов в экстракте яблочной мякоти за 10 минут с использованием газового тройного квардрупольного хроматомасс-спектрометра GCMS-TQ8040 с функцией Smart MRM.



Определение 360 пестицидов меньше чем за 10 минут с использованием функции Smart MRM

Газовый хроматомасс-спектрометр с тройным квардруполем GCMS-TQ8040



Газовый хроматомасс-спектрометр с тройным квардруполем с функцией Smart MRM подходит для ежедневной рутинной работы в лаборатории. Shimadzu GCMS-TQ8040 — первый тройной квардрупольный хроматомасс-спектрометр, обладающий уникальным комплексом интеллектуальных функций и технологий. Интеллектуальная технология «Smart Productivity» обеспечивает высочайшую производительность масс-спектрометрического анализа, функция «Smart Operation» существенно облегчает и ускоряет создание методов измерения, а благодаря технологиям «Smart Performance» и комбинированному режиму измерения SCAN/MRM достигается высокая чувствительность и информативность анализа. Эти интеллектуальные технологии в сочетании с функцией «Smart MRM» программного обеспечения прибора делают анализ с помощью tandemной масс-спектрометрии как никогда простым, экономически эффективным, чувствительным и точным.

Характеристики

Smart productivity — Высочайшая производительность

- Определение более 400 соединений за один анализ
- Программное обеспечение Smart MRM
- Возможность установки двух капиллярных колонок в интерфейс масс-спектрометрического детектора

Smart operation — Интеллектуальное управление

- Функция автоматической оптимизации режимов MRM
- Базы данных «Smart Database», содержащие оптимизированные параметры измерения в режиме tandemной масс-спектрометрии
- Автоматическое создание методов измерения

Smart performance — Высочайшая эффективность

- Режим одновременной регистрации SCAN/MRM
- Высокая скорость сканирования
- Автоматическая программная коррекция времён удерживания

Расширение возможностей

Smart Pesticide Database

База данных «Smart Pesticide Database» уже содержит оптимизированные параметры измерения в режиме tandemной масс-спектрометрии (такие как массы ионов-прекурсоров, дочерних ионов и оптимальные величины энергии соударительной диссоциации), а также значения линейных индексов удерживания сотен пестицидов. При работе с базой данных пользователи имеют возможность как выбирать предустановленные величины параметров для известных целевых соединений, так и вносить свои данные (полученные с помощью функции «MRM Optimization Tool») для новых анализов.

Pesticide Quick-DB

«Pesticide Quick-DB» — программный пакет для быстрого выявления содержания пестицидов в различных образцах, который включает методы измерения в режимах SCAN/MRM и SCAN/SIM, библиотеку масс-спектров и предварительно сохраненные калибровочные кривые, позволяющие за 1 час проводить полуколичественное определение 480 пестицидов.

Моноквардрупольный хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2010 Ultra



Характеристики

Высокая чувствительность

Благодаря запатентованной системе ионной оптики достигается низкий предел детектирования целевых компонентов. Уменьшенный объём дозирования образца предотвращает загрязнение инжектора.

Режим одновременной регистрации SCAN/SIM

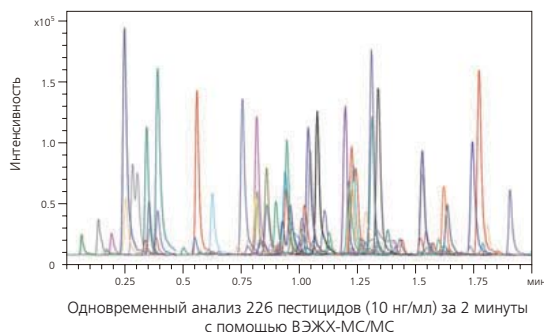
Данная техника позволяет одновременно работать в режиме регистрации отдельных ионов SIM, позволяющем детектировать компоненты на следовом уровне, и в режиме регистрации полного ионного тока SCAN, проводящем сканирование неизвестных соединений.

Функция коррекции времён удерживания

Позволяет легко пересчитать время удерживания целевых компонентов при замене хроматографической колонки или изменении условий анализа. Значительно упрощает проведение многокомпонентного анализа.

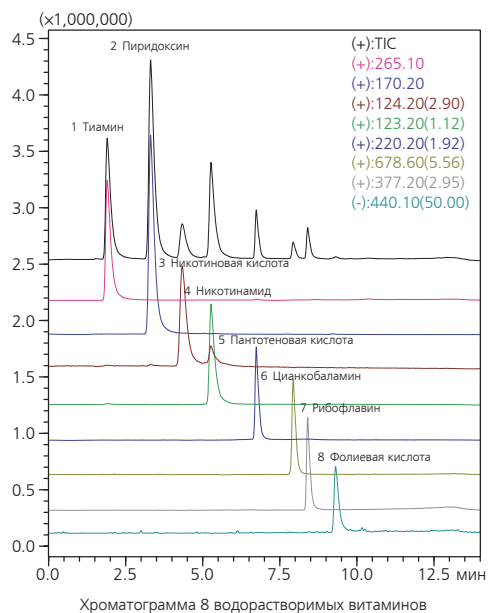
Жидкостный хроматомасс-спектрометр (ВЭЖХ-МС/МС)

Режим мониторинга множественных реакций (MRM), реализуемый в жидкостной тандемной хроматомасс-спектрометрии, позволяет быстро и с высочайшей чувствительностью качественно и количественно определять пестициды в сложных матрицах. Ниже приведён пример одновременного определения большого числа пестицидов в образце.



Жидкостный моноквадрупольный хроматомасс-спектрометр (ВЭЖХ-МС)

На рисунке ниже приведен сверхбыстрый и высокочувствительный количественный анализ водорастворимых витаминов.



Жидкостный тройной квадрупольный хроматомасс-спектрометр LCMS-8050



Характеристики

UF-технологии для увеличения скорости анализа

- Наивысшая скорость переключения полярности (5 мс)
- Наивысшая скорость сканирования (30'000 а.е.м./с)
- Сверхбыстрая регистрация ионов в режиме MRM (555 MRM/с)

Высочайшая чувствительность

Улучшенная конструкция ионной оптики и соударительной ячейки обеспечивает возможность большего количества MRM-переходов, а также позволяет прибору демонстрировать высочайшую чувствительность, что существенно расширяет диапазон практического применения тандемной хроматомасс-спектрометрии.

Удобство эксплуатации

Простота обслуживания оборудования существенно сокращает время его возможного простоя. А конфигурация, состоящая из компонентов одного производителя: хроматографической системы (LC) и масс-спектрометрического детектора (MS), обеспечивает гармоничное функционирование прибора в целом.

Жидкостный моноквадрупольный хроматомасс-спектрометр LCMS-2020



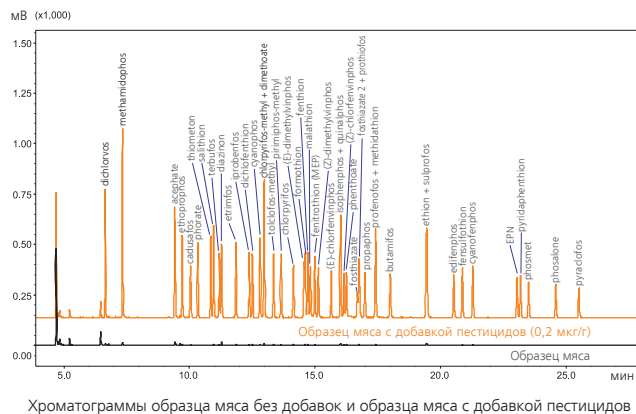
Высокая скорость переключения полярности (15 мс) обеспечивает практически одновременную регистрацию положительных и отрицательных ионов.

Прибор демонстрирует практически идеальную ($R2 > 0.99$), а предел количественного определения лежит в диапазоне 1–50 ppb.

Определение остаточных количеств пестицидов

Газовая хроматография (ГХ)

Капиллярная газовая хроматография применяется для определения остаточного количества пестицидов в пищевых продуктах. Благодаря использованию селективных детекторов, таких как пламенно-фотометрический (ПФД), термоионный (ТИД) или электрозахватный детектор (ЭЗД), можно проводить высокочувствительный анализ на следовом уровне.



Газовый хроматограф GC-2010 Plus



Характеристики

Высокая чувствительность детекторов

Пламенно-фотометрический детектор (ПФД) обеспечивает высокочувствительное определение фосфор- и серосодержащих пестицидов. Предел обнаружения составляет 55 фг P/c и 2,5 пг S/c, соответственно.

Высокая эффективность и производительность

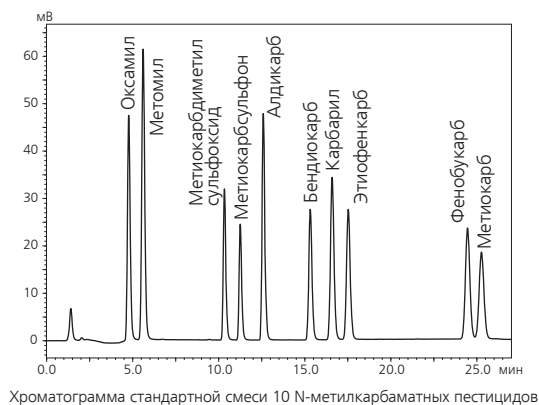
Двойная система охлаждения и оптимизация воздушных потоков позволяют значительно сократить время охлаждения термостата (охлаждение с 450 °C до 50 °C составляет всего 3,4 минуты). Функция самодиагностики проверяет правильность работы прибора, а регулярная диагностика предупреждает вынужденные простои.

Несколько детекторов в одном газовом хроматографе

На газовый хроматограф GC-2010 Plus одновременно можно установить несколько детекторов: ЭЗД, эффективный при определении хлор-содержащих пестицидов и пестицидов, содержащих пиретрин; ПФД, используемый для определения серо- и фосфорсодержащих пестицидов; и ТИД, применяющийся для определения азот- и фосфорсодержащих пестицидов.

Жидкостная хроматография (ВЭЖХ)

В отличие от газовой хроматографии и хроматомасс-спектрометрии, которые не могут быть использованы для анализа термолabileльных и высокополярных пестицидов, высокоэффективная жидкостная хроматография, оснащенная диодно-матричным детектором, дает возможность получения достоверных хроматограмм и позволяет создавать собственные библиотеки спектров соединений. Жидкостная система Шимадзу для анализа карбаматов включает в себя процесс дериватизации для проведения высокочувствительного и высокопроизводительного анализа N-метилкарбаматных пестицидов.



Система для высокоэффективной жидкостной хроматографии серии Prominence для анализа карбаматных пестицидов



Характеристики

Быстрый ввод пробы

Продолжительность ввода пробы 10 мл образца составляет 10 с, что существенно повышает эффективность анализа.

Высокая чувствительность и линейность в широком диапазоне

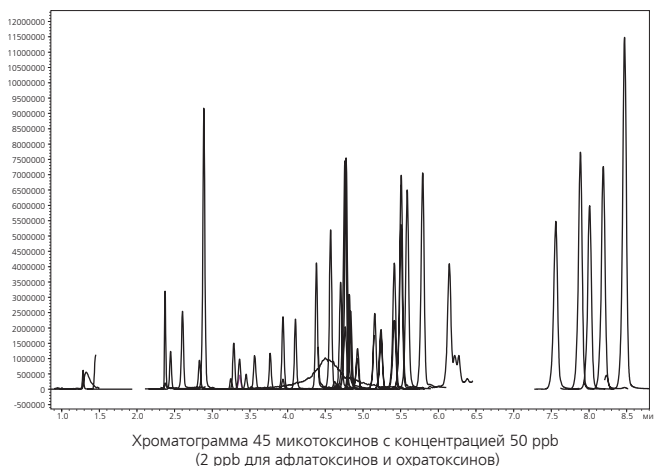
Благодаря улучшенным оптическим и электрическим технологиям, обеспечивающим самый низкий уровень шума базовой линии и предел обнаружения возможен одновременный анализ соединений и следовых примесей.

Низкое перекрестное загрязнение образца

Платиновое покрытие минимизирует адсорбцию компонентов пробы на поверхности иглы.

Определение микотоксинов

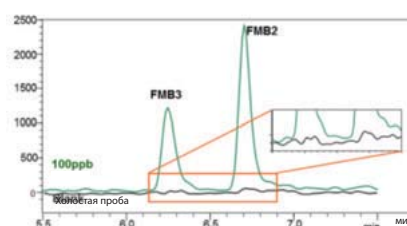
LCMS-8050



Одновременный анализ микотоксинов при помощи ВЭЖХ-МС/МС

Жидкостная хроматомасс-спектрометрия является эффективным методом для определения микотоксинов в сложных матрицах. На рисунке приведен пример одновременного анализа 45 микотоксинов при помощи прибора LCMS-8050. Ионы всех соединений, детектируемые в режиме положительной и отрицательной ионизации, были обнаружены с высокой чувствительностью за 9 минут. При определении микотоксинов с помощью ВЭЖХ-МС/МС такие характеристики, как высокая чувствительность и максимальное снижение рисков перекрестного загрязнения, являются неотъемлемыми параметрами. Усовершенствованная технология промывки в автодозаторе SIL-30AC, входящим в состав системы ВЭЖХ-МС/МС, позволяет, в частности, исключить

Nexera X2



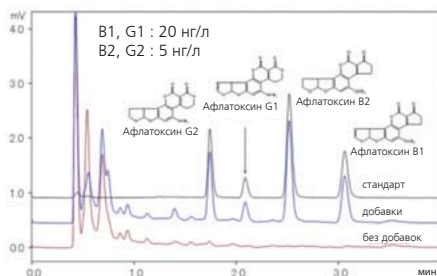
Автодозатор SIL-30ACMP

Оценка перекрестного загрязнения при анализе фумонизинов

При серийном анализе образцы с различной полярностью очень часто анализируются одновременно. В таких случаях использование только одного типа растворителя для промывки системы между измерениями может оказаться недостаточным для предотвращения перекрестного загрязнения.

Определение афлатоксинов при помощи ультра-высокоэффективного жидкостного хроматографа (УВЭЖХ)

Анализ афлатоксинов очень важен с точки зрения безопасности продуктов из-за вредного воздействия на здоровье человека. При попадании в организм микотоксины могут вызвать острое или хроническое заболевание; исследования показали, что многократное потребление малых количеств микотоксинов может нарушать рост и развитие организма, а также вызывать снижение иммунитета. С помощью жидкостного хроматографа Nexera, оснащенного высокочувствительным флуориметрическим детектором RF-20Ax, возможен анализ следовых количеств афлатоксинов (на уровне ppt) без проведения дополнительной дериватизации. При этом время анализа составляет всего 4 минуты.



Определение афлатоксинов в пшеничной муке

Ультравысокоэффективный жидкостный хроматограф Nexera X2 с флуориметрическим детектором RF-20Ax

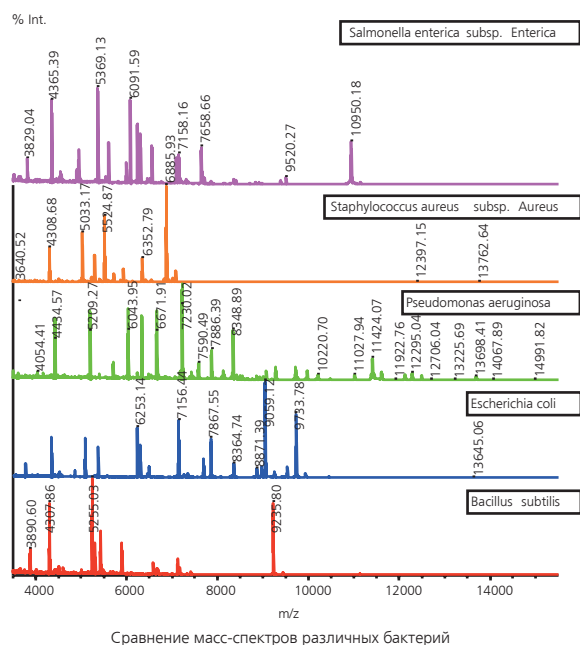


Идентификация микроорганизмов и мониторинг микрофлоры

Быстрая и надежная идентификация причин, вызывающих пищевое отравление, чрезвычайно важна при выявлении путей распространения инфекции, разработки методов её предотвращения и выбора подходящего лечения. Система экспрессной идентификации микроорганизмов Shimadzu iDPlus позволяет быстро и точно идентифицировать широкий спектр микроорганизмов в пищевых продуктах.

Идентификация микроорганизмов (масс-спектрометрия MALDI-TOF)

Надлежащий контроль за качеством и безопасностью пищевой продукции и сырья для её производства предусматривает постоянный мониторинг состояния микрофлоры с целью предотвращения развития патогенных микроорганизмов. Идентификационная система на базе масс-спектрометров MALDI-TOF позволяет проводить анализ культур микроорганизмов за время, не превышающее двух минут.



Сравнение масс-спектров различных бактерий

Как работает система идентификации?

Масс-спектрометрия MALDI-TOF позволяет проводить анализ белковой фракции клеток микроорганизмов (молекулярное профилирование), получая при этом уникальные для каждого конкретного микроорганизма масс-спектры. Идентификация осуществляется путём сравнения полученных масс-спектров с эталонными спектрами из соответствующей базы данных.

Система идентификации микроорганизмов AXIMA iDPlus



Характеристики

Быстрый и простой анализ

- Всего три шага от взятия образца до получения финального результата.
- Для идентификации микроорганизма требуется лишь две минуты с момента начала анализа.

Точная и надежная идентификация

Идентификация при помощи масс-спектрометрии MALDI-TOF — хорошо зарекомендовавший себя метод с минимальным уровнем ложноотрицательных результатов.

Возможность использования для идентификации широкого спектра микроорганизмов

Система может быть использована для идентификации грамположительных и грамотрицательных бактерий, дрожжей, грибов и водорослей. Идентификация возможна на уровне семейств, родов, отдельных видов и подвидов.

Открытая настраиваемая база данных

База данных постоянно поддерживается в актуальном состоянии благодаря возможности добавления пользователями эталонных масс-спектров новых микроорганизмов.

Низкие эксплуатационные расходы

Анализ требует чрезвычайно малого количества расходных материалов, соответственно, стоимость единичного анализа существенно меньше по сравнению с традиционными методами идентификации.

Расширенная область применения и продвинутая платформа для исследований

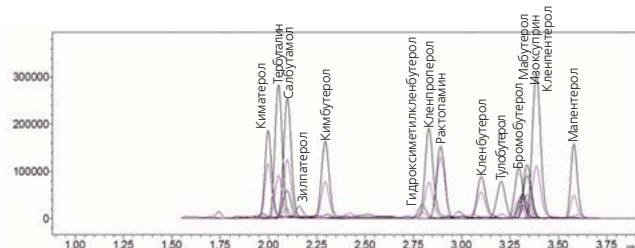
Гибкость открытой базы данных и возможности масс-спектрометра MALDI-TOF позволяют использовать системы AXIMA iDPlus не только для идентификации микроорганизмов, но и для выявления фальсификации пищевых продуктов (на основе молекулярного профилирования), а также для самых сложных исследований в области протеомики и геномики.

Определение ветеринарных препаратов

Ветеринарные лекарственные препараты находят широкое применение при диагностике, лечении и профилактике заболеваний у животных, а также используются как стимуляторы роста. Однако общеизвестно, что ветеринарные препараты, попадающие в пищевую цепь, могут оказать вредное воздействие на здоровье человека. К таким препаратам можно отнести: анаболические гормоны, антигельминтики, бета-агонисты, кокцидиостаты, кортикостероиды, нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) и седативные средства. Ниже приведены примеры анализа таких лекарственных средств.

Анализ бета-агонистов методом ВЭЖХ-МС/МС

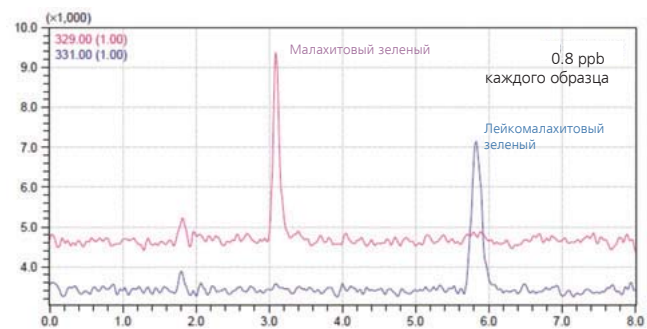
Ранее бета-агонисты добавлялись в корма для животных с целью увеличения роста мышечной массы тела животных и уменьшения жировых отложений. Однако после выявления неблагоприятного воздействия на организм человека препараты данного класса были запрещены к использованию во всем мире.



SRM хроматограммы 15 бета-агонистов, извлеченных из бычьей печени (0,5 х концентрация целевого компонента). Все соединения элюировали в течение 3,7 минут.

Определение малахитового зелёного и лейкомахитового зелёного в рыбе методом ВЭЖХ-МС/МС

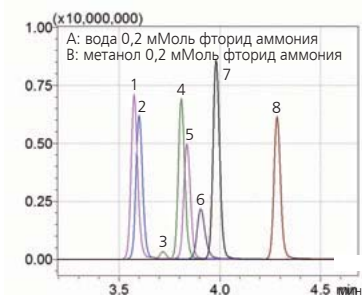
Малахитовый зеленый — органический краситель, используемый в качестве противомикробного средства при лечении заболеваний аквариумных рыб, в частности, при болезни белых пятен и плавниковой гнили. Однако его использование запрещено в рыбных хозяйствах некоторых стран, поскольку малахитовый зеленый в организме человека метаболизируется до лейкомахитового зелёного, а оба эти соединения обладают мутагенными свойствами и предположительно являются канцерогенами. Ниже приведен пример одновременного анализа этих соединений методом ВЭЖХ-МС/МС.



Хроматограммы малахитового зелёного и лейкомахитового зелёного в режиме SIM

Определение анаболических гормонов при помощи ВЭЖХ-МС/МС с применением системы он-лайн пробоподготовки

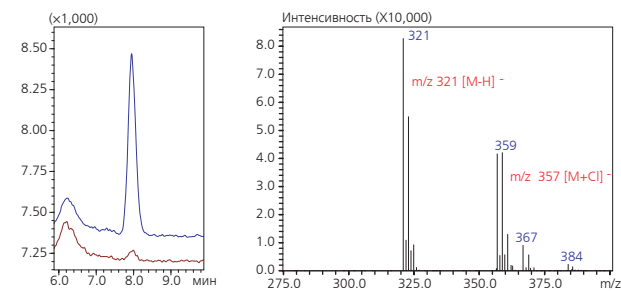
Вопрос о содержании гормонов в пище стоит очень остро, так как они имеют огромное влияние на наш организм. Использование природных и синтетических гормонов, применяемых для увеличения массы животных за короткие сроки, запрещено контролирующими органами во всем мире. Соблюдение данного законодательства контролируется путем ежегодного отбора большого числа животных и проведения анализа на предмет содержания запрещённых гормонов.



Анализ 8 целевых стероидных гормонов менее чем за 4,5 минуты. Пик №1 β-болденон, №2 α-тренболон, №3 диенестрол, №4 тестостерон, №5 α-болденон, №6 гидроксианозолол, №7 метилтестостерон, №8 прогестерон.

Определение хлорамфеникола в мёде методом ВЭЖХ-МС/МС

Хлорамфеникол является эффективным средством в борьбе со многими вредоносными микроорганизмами. Тем не менее из-за побочных эффектов в организме человека его рекомендовано использовать только при лечении смертельно опасных инфекционных заболеваний. Известны случаи обнаружения хлорамфеникола не только в рыбе и мясе, но также в мёде и маточном молоке.



Хроматограмма образцов мёда с добавками и без добавок хлорамфеникола

Масс-спектр хлорамфеникола

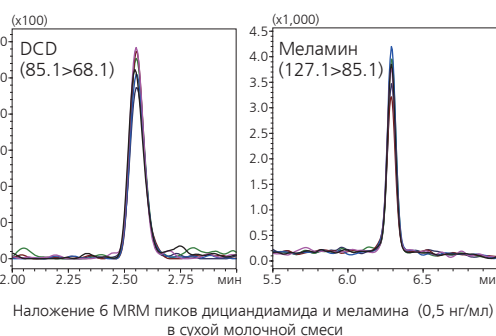
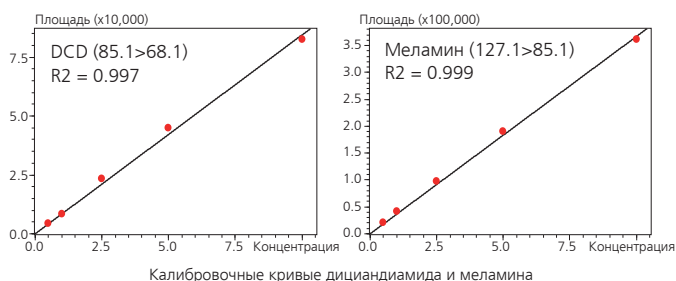
Определение пищевых добавок

В пищевой промышленности используются разнообразные пищевые добавки, такие как консерванты, усилители вкуса, красители и антиоксиданты. Для определения запрещенных химических соединений крайне необходимо осуществлять их строгий контроль. Специализированные организации в каждой стране присваивают уникальный номер или код добавке, которая одобрена к применению в этой стране. Компания Шимадзу предлагает ряд приборов для обнаружения в продуктах питания намеренно добавленных или случайно попавших в результате загрязнения запрещенных добавок.

Определение дициандиамида и меламина в сухом молоке методом ВЭЖХ-МС/МС

В Китае в 2007 году меламина, используемый как повышающий протеиновый показатель балластный наполнитель, был обнаружен в кормах для животных, а в 2008 — и в детских молочных смесях. Применение этого соединения при производстве продуктов привело к гибели большого числа собак и кошек, а также к смерти шести младенцев и тяжёлым заболеваниям большого количества

новорожденных детей, что явилось причиной всемирного грандиозного скандала. Недавно дициандиамид (DCD) был найден в следовых количествах в молочной продукции, произведенной в Новой Зеландии. Причиной этому послужило то, что дициандиамид применялся в качестве стимулятора роста травы на пастбищах, и по пищевой цепочке попадал в молочные продукты.

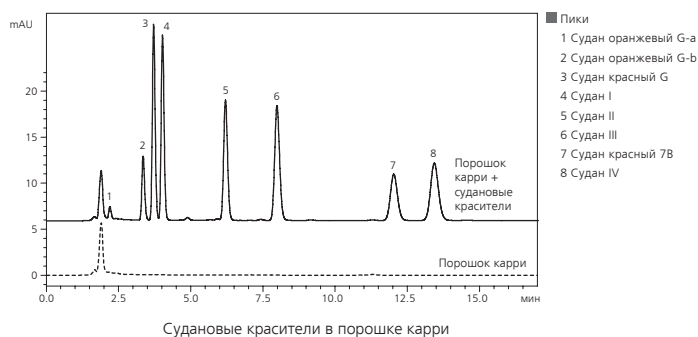
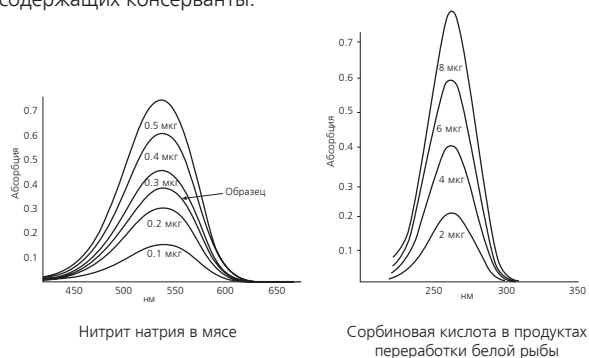


Определение консервантов в продуктах питания спектрофотометрическим методом анализа

Ниже приведены примеры анализа продуктов питания, содержащих консерванты.

Определение судановых красителей в порошке карри методом ВЭЖХ

Судановые красители относятся к классу жирорастворимых и применяются в промышленности. В некоторых странах эти красители запрещены к применению в пищевых продуктах. Ниже приведён пример определения судановых красителей в порошке карри методом ВЭЖХ.



УФ-ВИД спектрофотометр UV-1800

Характеристики

Высокое разрешение

Разрешение 1 нм обеспечивает высокую надежность получаемых данных.

Повышенная безопасность

Функции прибора могут быть ограничены в соответствии с уровнем доступа пользователя.

Валидация (поверка) прибора

Проверка точности установки длины волны и воспроизводимости по шкале длин волн в автоматическом/полуавтоматическом режиме.

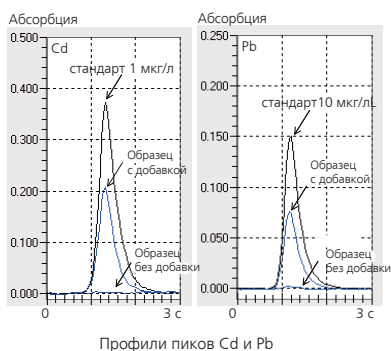


Определение токсичных элементов

В продуктах питания необходимо контролировать содержание таких токсичных элементов, как мышьяк, свинец, кадмий и т.д. Атомно-абсорбционные спектрофотометры и спектрометры с индуктивно-связанной плазмой производства компании Шимадзу обеспечивают возможность высокочувствительного анализа следовых количеств элементов в продуктах питания. Линейка Шимадзу также включает в себя рентгенофлуоресцентные спектрометры, позволяющие проводить элементный анализ пробы без предварительной пробоподготовки. Все эти приборы идеально подходят как для исследовательских работ, так и для проведения экспрессного анализа.

Анализ кадмия и свинца в пищевых добавках (ААС)

Ниже приведен пример определения содержания кадмия и свинца в α -циклодекстрине (циклический олигосахарид), который в свою очередь используется при производстве функциональных продуктов питания, в фармацевтике, косметике и т.д. Измерения проводились с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра AA-7000.



Результаты измерения Cd и Pb в α -циклодекстрине

Элемент	Cd	Pb
Определяемое значение	< 0,003 мкг/г	< 0,07 мкг/г
Добавка и воспроизводимость	105 %	99 %

Анализ загрязнений рыбы микроэлементами (ICP)

В качестве образца рыбы использовали сертифицированный стандартный образец белка рыбы (DORM-4) с микропримесями металлов. Спектрометр ICPE-9800 обеспечивает быстрое одновременное определение микроэлементов в рыбе. Результаты анализа прекрасно коррелируют с сертифицированными данными стандартного образца.

Характеристики

Одновременный многоэлементный количественный анализ

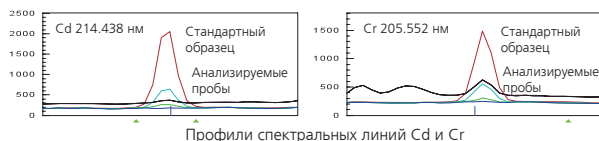
Возможность одновременного определения большого количества элементов.

Высокая чувствительность и широкий динамический диапазон

Одновременное определение основных компонентов и микропримесей.

Низкие эксплуатационные расходы

Уникальная мини-горелка Шимадзу наполовину снижает потребление аргона.



Атомно-абсорбционный спектрофотометр AA-7000



Характеристики

Измерения в диапазоне от следовых количеств элементов до высоких концентраций

Автоматическая смена пламенного и электротермического атомизаторов. Один прибор позволяет проводить измерения элементов на уровне содержания от ppb (мкг/л) до ppm (мг/л).

Автоматизация

Автоматизация процессов позволяет повысить эффективность анализа, например, автоматический поиск оптимальных условий по расходу газа и высоте горелки. Также доступна функция автоматического разбавления и повторного измерения образцов, вышедших за пределы калибровочной кривой. Автосамплер обеспечивает автоматическое добавление с возможностью перемешивания матричных модификаторов и добавок, а также разбавление (300-кратное) пробы.

Передовые технологии безопасности

Первый в мире атомно-абсорбционный спектрофотометр с датчиком вибрации для автоматического гашения пламени в случае землетрясения. Автоматическая проверка утечки газа и функции безопасности, предотвращающие использование неправильного типа горелки.

Атомно-эмиссионный ICP-спектрометр ICPE-9800



Результаты количественного анализа образца рыбы CRM DORM-4

Элемент	Образец рыбы CRM DORM-4		
	Измеренное значение (1) (мг/кг)	Измеренное значение (2) (мг/кг)	Сертифицированное значение (мг/кг)
As	7.07	6.83	6.80 ± 0.64
Cd	0.312	0.312	0.306 ± 0.015
Cr	1.74	1.74	1.87 ± 0.16
Cu	15.5	15.6	15.9 ± 0.9
Fe	3.17	3.18	3.41 ± 0.27
Ni	1.17	1.18	1.36 ± 0.22
Pb	0.392	0.439	0.416 ± 0.053
Se	3.36	4.46	3.56 ± 0.34
Zn	50.3	51.9	52.2 ± 3.2

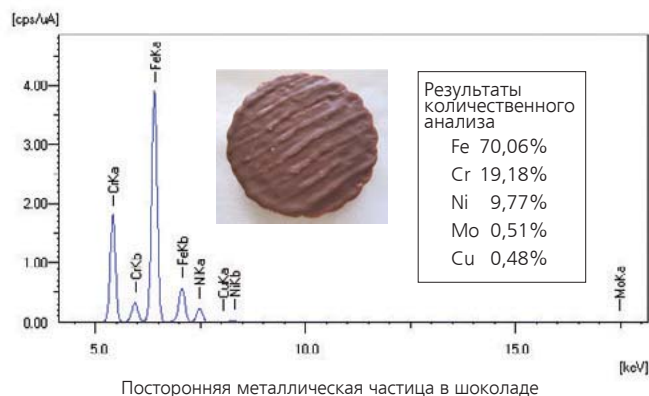
В качестве образца рыбы использовали сертифицированный стандартный образец белка рыбы (DORM-4) с микропримесями металлов.

Обнаружение и определение посторонних включений

По разным причинам пищевую продукцию в процессе производства могут загрязнять посторонние вещества. Обнаружение и идентификация постороннего вещества, а также установление источника его происхождения необходимы для поддержания безопасности пищевой продукции. Неразрушающий контроль и аналитические технологии компании Шимадзу могут быть использованы для обнаружения внешне невидимых посторонних веществ и установления их элементного и молекулярного состава.

Определение неорганических посторонних веществ (EDX)

Энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр (EDXRF) позволяет легко и быстро идентифицировать неорганические посторонние вещества, налипшие или смешавшиеся с пищевой продукцией. Ниже приведен пример анализа посторонней металлической частицы в шоколаде.



Энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр EDX-7000/8000



Характеристики

Большая камера для образцов

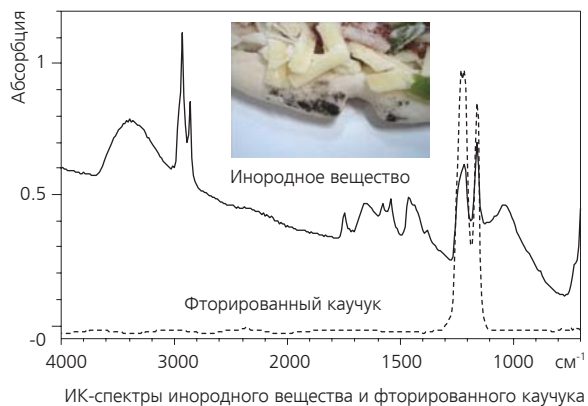
Позволяет размещать образцы размерами до (ДхШхВ) 300x275x100 (мм).

Лёгкость в эксплуатации

Автоматический подбор условий анализа. Даже начинающие исследователи могут легко выполнять точные измерения.

Определение посторонних органических веществ с помощью ИК-Фурье спектрометра

ИК-Фурье спектрометр позволяет измерить спектр посторонних органических включений и сравнить его с библиотекой спектров для идентификации примесей. Ниже представлен анализ загрязнений на поверхности замороженной пиццы. Некоторое количество инородного вещества удалили с поверхности замороженной пиццы и проанализировали его с помощью ИК-микроскопа. Полученный спектр демонстрирует полосы, характерные для фторированного полимера.



ИК-Фурье спектрометр IRTTracer-100



Характеристики

Высокая чувствительность

Соотношение сигнал/шум составляет 60000:1

Приложение «Анализ примесей» входит в стандартный комплект поставки

Мощная поддержка по анализу посторонних веществ благодаря библиотеке, которая включает порядка 300 спектров наиболее часто встречающихся примесей.

Простота в обслуживании

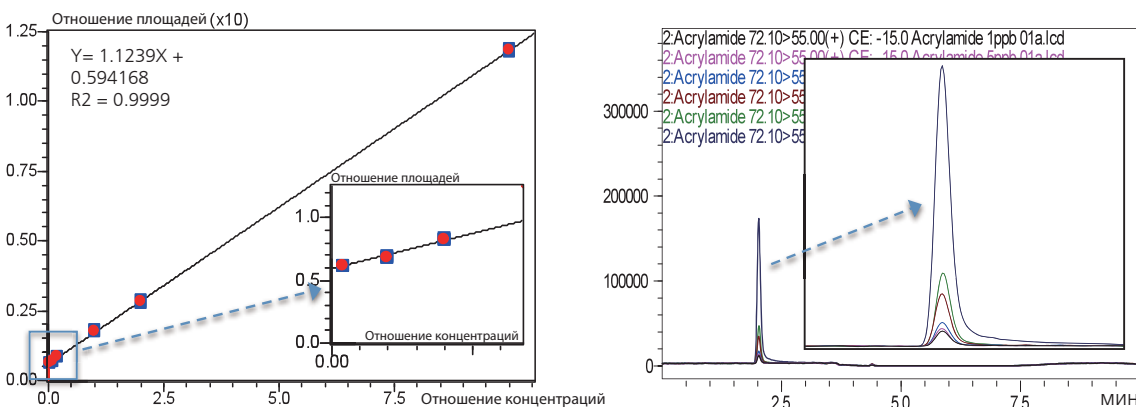
Система автоматической осушки отсека интерферометра упрощает обслуживание прибора.

Производство пищевых продуктов

При производстве продуктов питания сырые ингредиенты (сельскохозяйственная или животноводническая продукция) перерабатываются и приобретают привлекательную для потребителя форму (вкус, вид, аромат). Примерами процессов переработки пищевого сырья являются выпечка, консервирование, сбраживание, запекание, термическая обработка, обжаривание. Продукты питания, произведённые промышленным способом могут храниться относительно долго, но в процессе переработки и хранения могут образовываться токсичные соединения, оказывающие влияние на здоровье человека. Также при производстве есть опасность перекрёстного загрязнения: когда продукты из большой восьмерки аллергенов (яйца, рыба, молоко, арахис, моллюски, соя, лесной орех, пшеница) могут контаминировать продукты, не вызывающие аллергию.

Определение акриламида в картофельных чипсах методом ВЭЖХ-МС/МС

В жареных продуктах, таких как картофельные чипсы, акриламид может образовываться в результате взаимодействия аминокислоты аспаргина с сахарами (фруктоза, глюкоза, и т.д.) при температурах выше 120 °C (реакция Майяра). Ввиду того, что акриламид является нейротоксином и потенциальным канцерогеном для человека, необходимо контролировать его присутствие в продуктах питания.

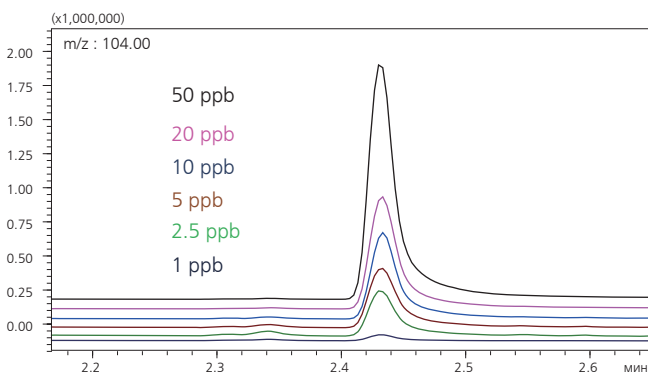


Калибровочная кривая (слева) и MRM пики (справа) с добавками акриламида в картофельных чипсах. 1-500 ppb с добавлением 50 ppb внутреннего стандарта.

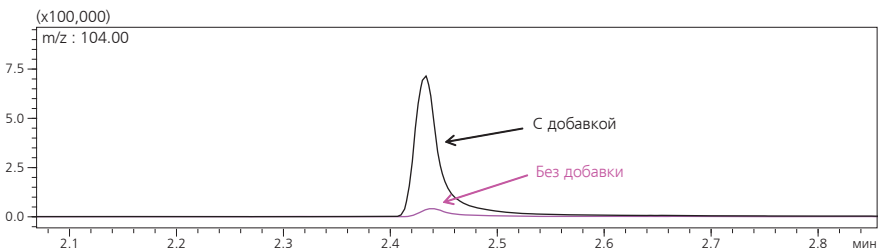
Определение стирола, выделенного из полистирольных чашек (ГХМС анализ с парофазным пробоотборником)

Исследования, проводившиеся по всему миру, выявили, что использование одноразовых чашек из полистирола в домашнем обиходе негативно влияет на человеческое здоровье и окружающую среду. По мнению Всемирной Организации Здравоохранения и Международного Агентства по Исследованию Рака, стирол оказывает канцерогенное воздействие на человеческий организм.

Было установлено, что стирол может мигрировать из материала полистирольных чашек в напитки, хранящиеся в такой таре. Стирол проникает в человеческий организм через пищу, которую мы едим, замещает собой эстрогены и, таким образом, нарушает нормальное гормональное функционирование. Это может привести к раку молочной железы или простаты.



Наложённые хроматограммы стирола (m/z =104) концентрацией от 1 до 50 ppb, полученные в режиме SIM. Время анализа менее 2,5 минут.

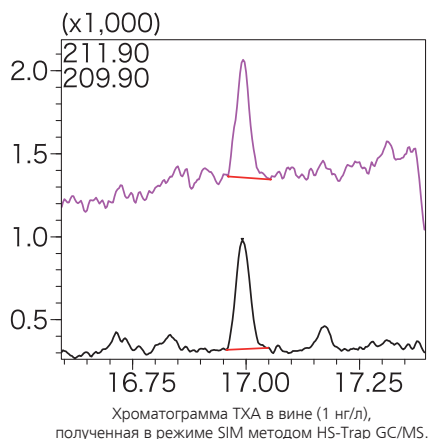


Наложённые хроматограммы образцов с добавкой и без добавки стирола, режим SIM.

Анализ ароматов и текстуры

Анализ посторонних запахов в пищевых продуктах с помощью хроматомасс-спектрометра с автодозатором равновесного пара

2,4,6-Трихлоранизол (ТХА) — природное соединение, придающее вину плесневелый запах. Ниже представлена хроматограмма определения трихлоранизола (1 нг/л), полученная с помощью хроматомасс-спектрометра GCMS-QP2010 Ultra, укомплектованного парофазным пробоотборником с ловушкой HS-20 Trap. Метод парофазного дозирования с ловушкой в 10 раз чувствительнее обычного ввода равновесной паровой фазы.

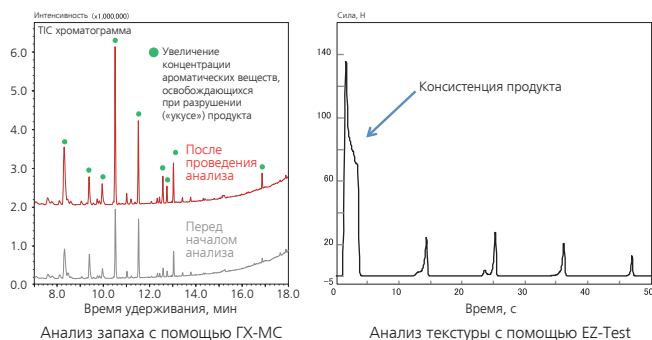


Комплект для оценки выделяющихся запахов (EZ Test-GCMS)

Помимо вкуса, на представление человека о том, что он ест, влияет целый ряд впечатлений. С помощью комплекта для оценки выделяющихся запахов можно провести анализ запаха и консистенции, ощущаемых при «кусе» продукта. EZ Test измеряет консистенцию продукта, в то время как «аромат», выделяющийся при поедании (разрушении) продукта, попадает в специальный «пакет для образца», откуда затем экстрагируется с помощью иглы для проведения ТФЭ для последующего анализа на ГХ-МС.



GCMS-QP2010 Ultra



Анализ запаха с помощью ГХ-МС

Анализ текстуры с помощью EZ-Test

Хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2010 Ultra, оснащенный автодозатором равновесного пара с ловушкой HS-20 Trap



Характеристики HS-20 Trap

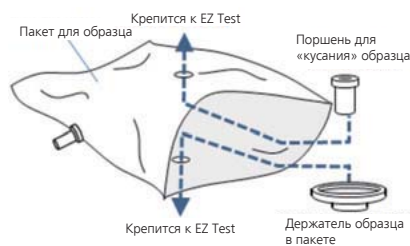
Многофункциональность

- Петлевое дозирование применяется для ввода в колонку фиксированного объема анализируемой пробы.
- Режим многократной экстракции из паровой фазы позволяет проводить отбор пробы из одной виалы до 10 раз.
- Модель, укомплектованная ловушкой, концентрирует пробу из паровой фазы, увеличивая чувствительность анализа в 10 раз.

Автоматизация

- В карусель для образцов устанавливается до 90 виал объемом 10 или 20 мл.
- Уравновешивание образцов проводится в 12-позиционном термостате.
- Опционально можно установить считыватель штрих-кодов.

Комплект для оценки выделяющихся запахов EZ Test-GC/MS



Игла для проведения ТФЭ



EZ Test

Возможности

Оценка текстуры и запаха для каждого «куса»

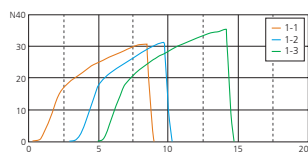
- Устранение привкуса и структурных дефектов в продуктах.
- Исследование и разработка новых видов текстуры и запахов, которые изменяются при каждом «кусе».

Предотвращение дефектов в упаковке

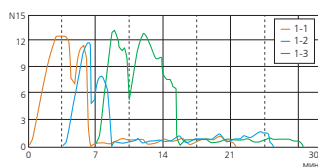
Испытания на прочность и функциональность упаковочных материалов необходимы для уверенности в сохранении пищевых продуктов свежими и неповрежденными. Содействуя разработке и контролю качества упаковочных материалов, компания Шимадзу предлагает аналитические и испытательные технологии, которые позволяют анализировать содержание остаточных растворителей, адгезионную прочность мембран, а также определять прочность упаковки на прокол.

Испытание на адгезионную прочность

Для упаковки используется широкий спектр материалов, включая алюминий, другие металлы и неметаллические материалы, такие как бумага и пластики. В соответствии с областью их применения все они должны иметь определенные параметры прочности на растяжение, сжатие, изгиб и адгезионную прочность. Ниже приведены примеры испытаний адгезионной прочности для упаковки, заполненной жидким продуктом и упаковки с сухим продуктом. В обоих случаях прочность упаковки должна быть достаточной, чтобы сохранить содержимое от повреждений, но при этом легко открываться потребителем.



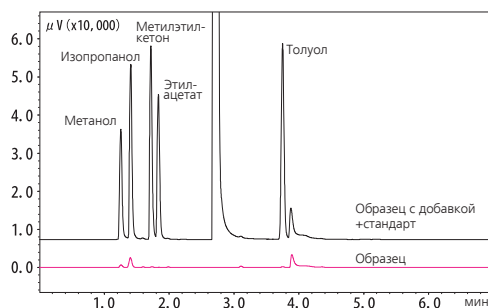
Упаковка, заполненная жидким продуктом



Упаковка с сухим продуктом

Определение остаточного количества растворителей

При производстве упаковочных материалов и контейнеров для пищевых продуктов применяются чернила и адгезивные материалы, содержащие органические растворители, остаточное содержание которых необходимо определять при проведении контроля качества продукции. Анализ проводится с помощью газового хроматографа. Ввод проб осуществляется либо с использованием автоматического дозатора равновесного пара, либо прямым вводом жидкой фазы в прибор с предварительным растворением анализируемого образца.



Определение остаточного количества растворителей в пищевой упаковке с помощью газового хроматографа с автодозатором равновесного пара

Универсальная испытательная машина EZ Test



Характеристики

Обширный выбор оснастки

Оснастка для различных типов испытаний: на отслаивание, растяжение, сжатие, изгиб и т.д.

Испытание хрупких и эластичных образцов

Максимальная нагрузка 5 кН, ход траверсы 920 мм (L-рама)

Исследование текстуры пищи

Целевые испытания, которые определяют консистенцию и разжевываемость пищи.

Газовый хроматограф GC-2010 Plus с автодозатором равновесного пара HS-20



Характеристики

Высокая чувствительность

Высокая чувствительность определения летучих соединений (низкокипящих компонентов).

Простота в обслуживании

Нелетучие компоненты не попадают в газовый хроматограф.

Сокращенное время анализа

Время анализа значительно сокращено по сравнению с анализом жидкой пробы, содержащей высококипящие компоненты, напрямую введенной в инжектор газового хроматографа.

Оборудование Шимадзу, применяемое для контроля качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов

	Пестициды	Микотоксины	Вет. препараты	Пищевые добавки	Токсичные металлы	Анализ посторонних включений	Посторонний привкус	Предотвращение дефектов упаковки	Типовая идентификация	Идентификация и мониторинг микрофлоры
Газовые хроматографы (GC)	○			○			○	○		
Газовые хроматомасс-спектрометры (GCMS/MS)	○			○			○	○		
Жидкостные хроматографы (LC)	○	○	○	○	○					
Жидкостные хроматомасс-спектрометры (LC-MS)	○	○	○	○						
УФ-ВИД спектрофотометры (UV)				○	○					
ИК-Фурье спектрометры (FTIR)						○				
Атомно-абсорбционные спектрофотометры (AA)	○				○					
ICP-спектрометры (ICP, ICP-MS)	○				○				○	
Рентгенофлуоресцентные спектрометры (XRF, EDX)	○				○	○				
Испытательные машины серии (EZ Test)								○		
Масс-спектрометры MALDI-TOF (MALDI-TOF-MS)										○

Весы

Семейство весов UniBloc



Shimadzu Corporation

www.shimadzu.com/an/

Название компании, продуктов и услуг, а также логотип, используемые в настоящей публикации, являются торговыми марками и названиями Шимадзу Корпорейшн или ее филиалов и не используются совместно с торговыми марками «ТМ» или «®». Сторонние товарные знаки и торговые наименования могут использоваться в этом документе в качестве ссылки на их владельцев или их продукции/услуг. Шимадзу отказывается от любых прав собственности на товарные знаки и названия кроме своих собственных.

Данная публикация может быть использована только в исследовательских целях. Содержание данной публикации предоставляется «как есть», без каких-либо гарантий, и может быть изменено без предварительного уведомления. Шимадзу не несет ответственности за любой ущерб, прямой или косвенный, связанный с использованием данной публикации.

© Shimadzu Corporation, 2014