



**Somos calidad,
somos USC**

Identificación de residuos de plaguicidas en frutas y verduras por cromatografía gaseosa y cromatografía líquida de alta resolución acoplada a espectrometría de masas– Revisión sistemática

Autor

Mauricio Mendoza Yarce

Título por el que opta

Químico

Director

Sergio David Mosquera González

Grupo de Investigación

GIEMA – Grupo de investigación en Electroquímica y Medio Ambiente

Línea de Investigación

Alimentos y fármacos

Facultad de Ciencias Básicas

Programa de Química Universidad

Santiago de Cali Santiago de Cali -

Colombia

Año 2025

IMPACTOS

Relacione el (los) impacto(s) que presentó el Trabajo de Grado según los siguientes criterios:

IMPACTO	PRODUCTO	BENEFICIARIO(S)
Social	Concientizar al público y a las entidades competentes sobre la necesidad de evaluar de forma continua la eficacia de políticas relacionadas con el uso de plaguicidas y la seguridad alimentaria.	<ul style="list-style-type: none">• Universidad Santiago de Cali.• Consumidores.• Agricultores.• Vendedores y Exportadores.

Identificación de residuos de plaguicidas en frutas y verduras por cromatografía gaseosa y cromatografía líquida de alta resolución acoplada a espectrometría de masas– Revisión sistemática

Mauricio Mendoza Yarce¹ (mauricio.mendoza01@usc.edu.co)
Sergio David Mosquera González¹ (quimica@usc.edu.co)

Programa de. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Santiago de Cali.
Campus Pampalinda Calle 5 # 62-00. Santiago de Cali. Colombia
Radicado: 519-2025-24

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como propósito sintetizar la evidencia científica sobre la identificación de residuos de plaguicidas en frutas y verduras mediante técnicas cromatográficas avanzadas, específicamente cromatografía gaseosa (GC) y cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) acopladas a espectrometría de masas. Se realizó una revisión sistemática en bases de datos como Scopus, ScienceDirect, PubMed y Taylor & Francis, considerando publicaciones en inglés y español desde el año 2005 al 2025.

Se recopilieron aproximadamente 236.488 registros en las diferentes bases de datos consultadas. Tras aplicar el método PRISMA, se identificaron 200 estudios potencialmente relevantes. Luego del cribado inicial, quedaron 71 estudios, eliminando aquellos que no cumplían con el título, el resumen, la metodología cromatográfica o la técnica de extracción. En la etapa de elegibilidad, se redujo el conjunto a 20 estudios, seleccionados después de una lectura completa para confirmar que incluían parámetros de validación. Finalmente, en la etapa de inclusión, se seleccionaron 4 estudios que presentaban una validación completa, control del efecto matriz y detección de distintas familias de plaguicidas, entre ellas organofosforados, organoclorados, carbamatos y benzimidazoles.

Se evidenció que los métodos de preparación de muestra basados en QuEChERS, combinados con GC-MS/MS y LC-HRMS, son los más empleados por su elevada sensibilidad, reproducibilidad y capacidad para manejar matrices complejas. Asimismo, se observaron diferencias en los límites de cuantificación y en la normativa regulatoria internacional respecto a los límites máximos de residuos.

Se concluyó que las técnicas cromatográficas acopladas a espectrometría de masas constituyen herramientas esenciales para la vigilancia de residuos de plaguicidas en productos hortofrutícolas. Los hallazgos resaltan la necesidad de armonizar marcos regulatorios y fortalecer programas de monitoreo que aseguren la inocuidad alimentaria y la protección de la salud pública.

Palabras clave: Plaguicidas; Cromatografía Líquida; Cromatografía Gaseosa; Espectrometría de masas; QuEChERS.

IDENTIFICATION OF PESTICIDE RESIDUES IN FRUITS AND VEGETABLES BY GAS CHROMATOGRAPHY AND HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY COUPLED WITH MASS SPECTROMETRY – SYSTEMATIC REVIEW

ABSTRACT

This study aimed to synthesize scientific evidence on the identification of pesticide residues in fruits and vegetables using advanced chromatographic techniques, specifically gas chromatography (GC) and high-performance liquid chromatography (HPLC) coupled with mass spectrometry. A systematic review was conducted across databases including Scopus, ScienceDirect, PubMed, and Taylor & Francis, considering publications in English and Spanish from 2005 to 2025.

Approximately 236,488 records were retrieved from the databases consulted. After applying the PRISMA methodology, 200 potentially relevant studies were identified. Following the initial screening, 71 studies remained after excluding those that did not meet criteria related to title, abstract, chromatographic methodology, or extraction technique. During the eligibility stage, the set was reduced to 20 studies, selected after a full-text review to confirm inclusion of validation parameters. Finally, at the inclusion stage, 4 studies were selected. These studies featured complete validation, matrix effect control, and detection of multiple pesticide families, including organophosphates, organochlorines, carbamates, and benzimidazoles.

The evidence indicated that sample preparation methods based on QuEChERS, combined with GC-MS/MS and LC-HRMS, were the most widely employed due to their high sensitivity, reproducibility, and ability to handle complex matrices. Differences were also observed in quantification limits and in international regulatory frameworks regarding maximum residue limits (MRLs).

It was concluded that chromatographic techniques coupled with mass spectrometry constitute essential tools for monitoring pesticide residues in horticultural products. The findings underscore the need to harmonize regulatory frameworks and strengthen monitoring programs to ensure food safety and protect public health.

Keywords: Pesticides; Liquid Chromatography; Gas Chromatography; Mass Spectrometry; QuEChERS.

1. INTRODUCCIÓN

Las frutas y hortalizas son esenciales para la salud humana y la economía agrícola global. Su aporte de carbohidratos, fibra dietaria, vitaminas y minerales contribuye a la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles, como hipertensión, diabetes y ciertos tipos de cáncer. La FAO y la OMS recomiendan un consumo mínimo de 400 gramos diarios de frutas y verduras por persona para reducir riesgos cardiovasculares y mejorar la calidad de vida (FAO/WHO, 2021)

Este consumo no solo tiene implicaciones nutricionales, sino también económicas. Según la FAO, en 2022 la producción global de frutas superó los 680 millones de toneladas, mientras que la de hortalizas alcanzó 1.1 mil millones de toneladas, siendo China, India y Estados Unidos los principales productores (FAO, 2022). Este crecimiento responde a la demanda global por alimentos frescos y saludables, pero también plantea retos relacionados con la inocuidad alimentaria y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.

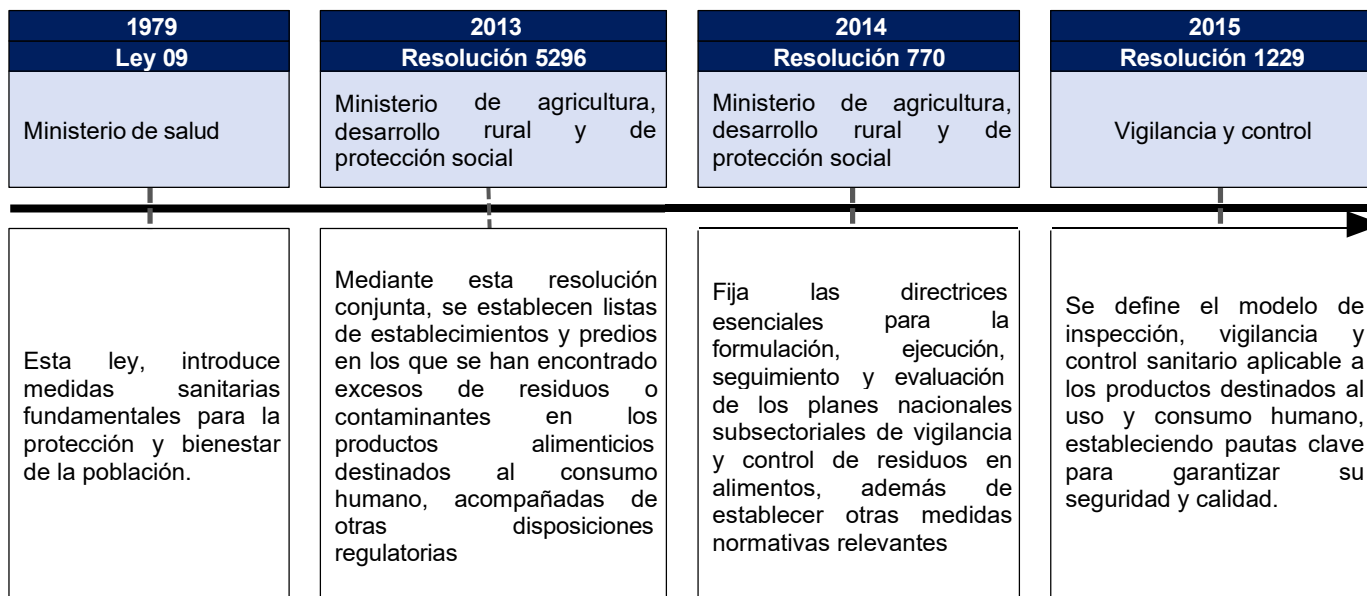
En Colombia, la agricultura hortofrutícola se ha consolidado como una de las ramas de mayor crecimiento económico, con cultivos como banano, aguacate, cítricos, mango, tomate, cebolla y papa, que aportan significativamente al Producto Interno Bruto agropecuario y a la generación de empleo rural (Agronet, 2023). Sin embargo, este aumento en la producción ha estado acompañado de un uso intensivo de plaguicidas, lo que genera riesgos para la salud pública y la inocuidad alimentaria.

Según el Instituto Nacional de Salud (INS), en 2023 se notificaron 430 casos de intoxicación por plaguicidas en el país, lo que evidencia la exposición directa e indirecta a estas sustancias en contextos rurales y agrícolas (INS, 2023) A nivel global, la OMS estima que la exposición a plaguicidas causa cientos de miles de muertes cada año, principalmente en países en desarrollo donde los controles son más laxos y el acceso a equipos de protección es limitado (OMS, 2022).

Frente a esta problemática, la regulación de residuos de plaguicidas en alimentos ha cobrado relevancia a nivel internacional. El Codex Alimentarius establece los límites máximos de residuos (LMR) como referencia global para el comercio y la protección de la salud, mientras que regiones como la Unión Europea han implementado normativas más estrictas (CODEX, 2025).

En Colombia, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) regula el uso de plaguicidas y el INVIMA coordina programas de monitoreo de residuos en alimentos, en articulación con el Ministerio de Salud, para asegurar el cumplimiento de los estándares nacionales e internacionales (ICA, 2022a; Minsalud, 2023)

Esquema 1. Línea del tiempo informativa sobre normativas asociada a los controles


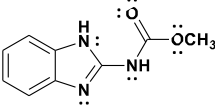
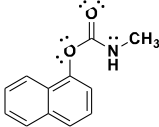
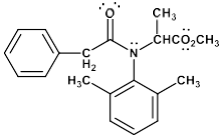
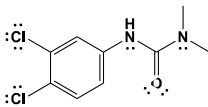
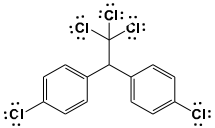
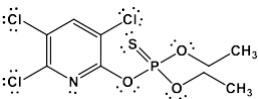
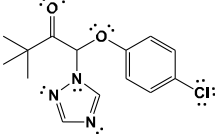


Los plaguicidas son compuestos químicos diseñados para prevenir, repeler o destruir organismos indeseados en la producción agrícola. Se clasifican en diferentes grupos según su naturaleza química y mecanismo de acción:

- Organoclorados: Alta persistencia ambiental.
- Organofosforados: Derivados del ácido fosfórico, toxicidad aguda elevada.
- Carbamatos: Derivados del ácido carbámico, solubles en agua y disolventes orgánicos.
- Piretroides: insecticidas sintéticos de acción rápida y baja persistencia.

Asimismo, los fungicidas triazoles, imidazoles y benzimidazoles son de uso frecuente para el control de hongos en frutas y hortalizas (Shahid et al., 2023; Silberman & Taylor, 2023; Zheng et al., 2020).

Tabla 1. Ejemplos de los principios activos de residuos de plaguicidas que pueden estar presentes en los frutos o verduras y autorizados por el ICA.

Ingrediente Activo	Estructura (*)	Familia Química	Acción Biocida
Metaldehído		Aldehído T.	Molusquicida
Carbendazim		Benzimidazol	Fungicida
Carbaryl		Carbamato	Insecticida
Benalaxil		Fenilamida	Fungicida
Diuron		Fenilurea	Herbicida
Diclorodifenil tricloroetano (DDT)		Organoclorado	Insecticida
Clorpirifos		Organofosforado	Insecticida
Triadimefon		Triazol	Fungicida
(*) : Elaboración de estructuras moleculares haciendo uso del software Chemdraw (PerkinElmer, 2023) e información tomada de: (ICA, 2022b)			

La exposición a residuos de plaguicidas ocurre principalmente por consumo de alimentos contaminados, afectando la salud humana con efectos agudos (intoxicaciones) y crónicos (alteraciones endocrinas, carcinogenicidad, mutagenicidad, trastornos neurológicos y reproductivos) (OMS, 2022; Ulibarry, 2019). Además, los plaguicidas generan consecuencias ambientales severas: contaminación de suelos y cuerpos de agua, afectación de organismos no objetivo, disminución de la biodiversidad y generación de resistencia en plagas (Bâr et al., 2022).

Para mitigar estos riesgos, organismos como EFSA han publicado informes que consolidan grandes volúmenes de datos obtenidos mediante técnicas cromatográficas avanzadas, vinculando los resultados con la evaluación del riesgo alimentario y el cumplimiento de los LMR (Carrasco Cabrera et al., 2025). En Colombia, el Programa de Sustancias Químicas de Uso Agrícola (PQUA) promueve el uso racional y la sustitución progresiva de plaguicidas altamente peligrosos ((MinAmbiente, 2025).

La verificación del cumplimiento normativo exige métodos analíticos robustos. Entre ellos, QuEChERS se consolidó como estándar para extracción multiresiduos por su eficiencia, bajo costo y versatilidad en matrices complejas como frutas y hortalizas (Lehotay et al., 2007; Santana-Mayor et al., 2023). Para la detección, GC-MS/MS es óptima para plaguicidas volátiles y no polares, mientras que LC-MS/MS y LC-HRMS son indispensables para compuestos polares y termolábiles (Peña-Herrera, 2019; Portolés et al., 2014). Avances recientes como Orbitrap y QTOF permiten cribado sospechoso y no dirigido, ampliando la cobertura analítica (Bessaire et al., 2024; Zomer & Mol, 2023).

Estudios como el de (Medina-Pastor et al., 2010) evidencian la consistencia interlaboratorial en GC-MS/MS y LC-MS/MS, mientras que (Stachniuk, 2019) demuestran la eficiencia de LC-Q-Orbitrap™ para análisis simultáneo de múltiples compuestos. (Carrasco Cabrera et al., 2025) vincula estos hallazgos con la gestión del riesgo alimentario, y Omeiri et al. (2022) amplían la perspectiva hacia impactos ambientales. (Daraban et al., 2023) subrayan la necesidad de adaptar métodos a biopesticidas emergentes. Pese a los avances tecnológicos, persisten retos significativos: variabilidad en recuperación, falta de armonización en protocolos de validación (LOD, LOQ, linealidad, precisión) y dificultades con plaguicidas muy polares (glyphosate, fosetyl-Al), que requieren métodos específicos como QuPPe (Tankiewicz & Berg, 2022a).

Ante esta problemática, este trabajo realiza una revisión sistemática para sintetizar la evidencia sobre GC-MS/MS y LC-HRMS en la identificación de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas, comparando fortalezas, limitaciones y proponiendo recomendaciones para la armonización analítica y regulatoria. Además, se incluye una tabla comparativa con parámetros clave (LOD, LOQ, rango lineal, recuperación, matriz) de cinco estudios representativos, evidenciando la variabilidad metodológica y la necesidad de protocolos estandarizados.

Para garantizar la confiabilidad de los resultados, los métodos analíticos deben cumplir con criterios de validación establecidos por la Guía SANTE/11312/2021. (DG SANTE, 2021). Estos criterios incluyen:

- Identificación inequívoca mediante razones iónicas o masa exacta.
- Recuperación aparente entre 70–120 %.
- Precisión expresada como repetibilidad (RSDr) y reproducibilidad (RSDwR).
- Linealidad con coeficiente de correlación (R^2) ≥ 0.98 .
- Límites de detección (LOD) y cuantificación (LOQ) adecuados para cumplir con los LMR.

La falta de armonización en la aplicación de estos criterios genera variabilidad entre laboratorios, lo que dificulta la comparabilidad de resultados y la aceptación regulatoria internacional.

Las matrices vegetales, especialmente frutas tropicales como piña y mango, presentan altos contenidos de azúcares, pigmentos y compuestos fenólicos que interfieren en la ionización, provocando supresión o realce de señal en LC-MS/MS y HRMS. Para mitigar estos efectos, se emplean estrategias como:

- Calibración en matriz para compensar variaciones en respuesta analítica.
- Uso de estándares internos isotópicos que corrigen fluctuaciones instrumentales.
- Dilución del extracto para reducir interferencias sin comprometer sensibilidad.
- Selección de solventes específicos (PSA, C18, ZrO₂) en la etapa QuEChERS para eliminar coextractos (Santana-Mayor et al., 2023)

Estas decisiones impactan directamente la recuperación, los LOD/LOQ y la reproducibilidad, por lo que deben documentarse en los protocolos de validación.

En estudios recientes, (Peña-Herrera, 2019) aplicaron LC-HRMS para la detección de tiabendazol en piña, logrando LOD de 0.0005 mg/kg y recuperación del 85 %. Por su parte, (Portolés et al., 2014) validaron GC-MS/MS para organoclorados en frutas variadas, alcanzando LOQ de 0.005 mg/kg. Estos resultados demuestran que la elección del método depende de la polaridad y volatilidad del analito, así como de la complejidad de la matriz.

La presencia de residuos por encima de los LMR puede generar rechazos en exportaciones, afectando la competitividad internacional del sector hortofrutícola. Según (Carrasco Cabrera et al., 2025) el incumplimiento de normativas europeas ocasiona pérdidas millonarias y deteriora la confianza del consumidor. En Colombia, fortalecer la infraestructura analítica y la capacitación técnica es clave para garantizar la inocuidad alimentaria y mantener acceso a mercados internacionales.

La incorporación de plataformas Orbitrap y QTOF ha revolucionado el análisis multiresiduos, permitiendo estrategias de cribado sospechoso y no dirigido. Estas tecnologías ofrecen:

- Detección simultánea de cientos de compuestos en una sola corrida cromatográfica.
- Confirmación por masa exacta con errores < 5 ppm.
- Posibilidad de identificar metabolitos y plaguicidas emergentes sin estándares de referencia (Bessaire et al., 2024)

Sin embargo, su implementación requiere inversión en equipos de alta gama y personal especializado, lo que plantea desafíos para países en desarrollo.

A pesar de los avances, persisten limitaciones críticas:

- Variabilidad en recuperación entre métodos y matrices.
- Falta de armonización en protocolos de validación, lo que afecta la comparabilidad interlaboratorio.
- Dificultades con plaguicidas altamente polares, que requieren métodos específicos como QuPPE o derivatización (Tankiewicz & Berg, 2022b).

Estas brechas evidencian la necesidad de desarrollar protocolos estandarizados y multifactoriales que integren criterios analíticos, regulatorios y de sostenibilidad.

Ante este panorama, el presente trabajo realiza una revisión sistemática para sintetizar la evidencia científica sobre la aplicación de GC-MS/MS y LC-HRMS en la identificación de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas.

En complemento a la síntesis de evidencia, este trabajo incorpora una tabla comparativa que resume parámetros analíticos clave (LOD, LOQ, rango lineal, recuperación y matriz) reportados en cinco estudios representativos, con el propósito de evidenciar la variabilidad metodológica y sustentar la necesidad de protocolos estandarizados.

Estudio	Técnica principal	Matriz	LOD (mg/kg)	LOQ (mg/kg)	Rango lineal	Recuperación (%)
Peña-Herrera et al., 2019	LC-HRMS	Piña y frutas tropicales	0.0005	0.002	0.002–0.2	80–115
Portolés et al., 2014	GC-MS/MS	Frutas variadas	0.001	0.005	0.005–0.5	75–110
Tankiewicz & Berg, 2022	GC-MS/MS	Verduras frescas	0.01	0.05	0.05–1.0	70–105
Santana-Mayor et al., 2023	LC-MS/MS	Mix frutas y hortalizas	0.0005	0.002	0.002–0.2	80–120
Bessaire et al., 2024	LC-HRMS (Orbitrap)	Frutas y vegetales	0.0001	0.0005	0.0005–0.1	85–110

2. METODOLOGÍA

2.1 Extracción/Limpieza y análisis de muestra

La extracción de residuos de plaguicidas se realiza mediante el método QuEChERS (EN 15662, 2018), ampliamente validado para matrices alimenticias. Se pesan aproximadamente 10 gramos de muestra procesada o zumo en tubos Falcon de 50 mL, se añaden 800 µL de metanol: agua (1:1) y 50 µL de fosfato de trifenilo (TPP) como estándar interno, junto con un sobre Q-Sep que contiene sulfato de magnesio y cloruro de sodio, más 10 mL de acetonitrilo. La mezcla se agita durante 30 segundos, se homogeniza por vórtex 1 minuto y se centrifuga a 3500 RPM por 5 minutos para obtener el extracto orgánico.

La limpieza del extracto se efectúa transfiriendo 4 mL del sobrenadante a un nuevo tubo con un sobre Q-Sep compuesto por 100 mg de amina primaria (propiletildiamina) y 600 mg de sulfato de magnesio. La muestra se agita 30 segundos, se centrifuga a 3000 RPM por 3 minutos y se filtra a través de una membrana PTFE de 0.2 µm, obteniendo un extracto claro que se deposita en viales para su análisis instrumental (EN 15662, 2018); (Huérfano Barco et al., 2022).

El análisis cromatográfico se puede realizar por LC-HRMS y GC-MS/MS. En LC-HRMS, al cual se puede emplear una columna C18, fases móviles con formiato de amonio 5 mM y ácido fórmico 0.1 %, y detección Orbitrap-HESI en modo FS-PRM. En GC-MS/MS, se utiliza un Agilent, acoplado a un triple cuadrupolo Agilent 7000D, con columna HP-5MS, flujo de helio 1 mL/min y modo MRM para cuantificación y confirmación de iones (Huérfano Barco et al., 2022); (Portolés et al., 2014).

2.2 Identificación

Se realizó una búsqueda sistemática exhaustiva orientada a recopilar evidencia científica sobre la detección instrumental de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas mediante cromatografía gaseosa (GC) y cromatografía líquida de alta resolución acoplada a espectrometría de masas (LC-MS/MS y LC-HRMS). La búsqueda se ejecutó en Scopus, ScienceDirect, PubMed y Taylor & Francis, complementada con Google Académico para literatura gris (informes técnicos, tesis, documentos regulatorios).

Para maximizar la recuperación, se emplearon estrategias booleanas con descriptores en inglés y español:

- Pesticide residues or residuos de plaguicidas.
- Fruits - vegetables or Frutas o hortalizas.
- GC-MS/MS - LC-MS/MS - LC-HRMS.
- QuEChERS.

Como resultado, se identificaron 236.488 registros (Ver Anexo 1). Dada la magnitud, se aplicó un proceso de reducción controlada para conformar una base de **200 estudios** (Ver tabla 1), potencialmente relevantes, sobre la cual se implementó el método PRISMA.

Base de Datos	Cantidad
ScienceDirect	48
Taylor & Francis	4
Scopus	18
PubMed	130
Total	200

2.3 Detección o Cribado

En la fase de cribado, se aplicaron filtros orientados a garantizar que los estudios seleccionados tuvieran un enfoque analítico sólido. Se revisaron títulos y resúmenes para confirmar la presencia de metodologías cromatográficas avanzadas (LC-MS/MS, GC-MS/MS o LC-HRMS) y técnicas de extracción validadas como QuEChERS.

Este paso fue crucial porque permitió eliminar artículos que, aunque relacionados con plaguicidas, carecían de procedimientos instrumentales o se enfocaban únicamente en toxicología, agronomía o aspectos regulatorios sin datos analíticos. La importancia de este filtro radica en asegurar que la evidencia recopilada sea comparable y cumpla con estándares internacionales (SANTE/11312/2021), lo que fortalece la validez de la revisión.

Como resultado, de los 200 estudios iniciales, se conservaron **71 artículos** (Ver anexo 1), que cumplen con estos criterios, representando la base metodológica para avanzar hacia la evaluación de calidad analítica.

Tabla 2. Cribado de artículos científicos	
Base de Datos	Cantidad
ScienceDirect	16
Taylor & Francis	2
Scopus	5
PubMed	48
Total	71

2.4 Elegibilidad

En la fase de elegibilidad, se profundizó en la lectura completa de los textos para verificar parámetros críticos de validación: límites de detección (LOD), límites de cuantificación (LOQ), recuperación, linealidad y precisión. Este análisis permitió descartar estudios con información incompleta o sin validación conforme a guías internacionales. La relevancia de este paso es que asegura que los métodos reportados no solo existan, sino que sean reproducibles y confiables para la vigilancia alimentaria. Tras este proceso, quedaron **20 estudios** que demuestran robustez metodológica y aplicabilidad práctica.

Tabla 3. Elegibilidad de artículos científicos	
Base de Datos	Cantidad
ScienceDirect	6
Taylor & Francis	1
Scopus	3
PubMed	10
Total	20

2.5 Inclusión

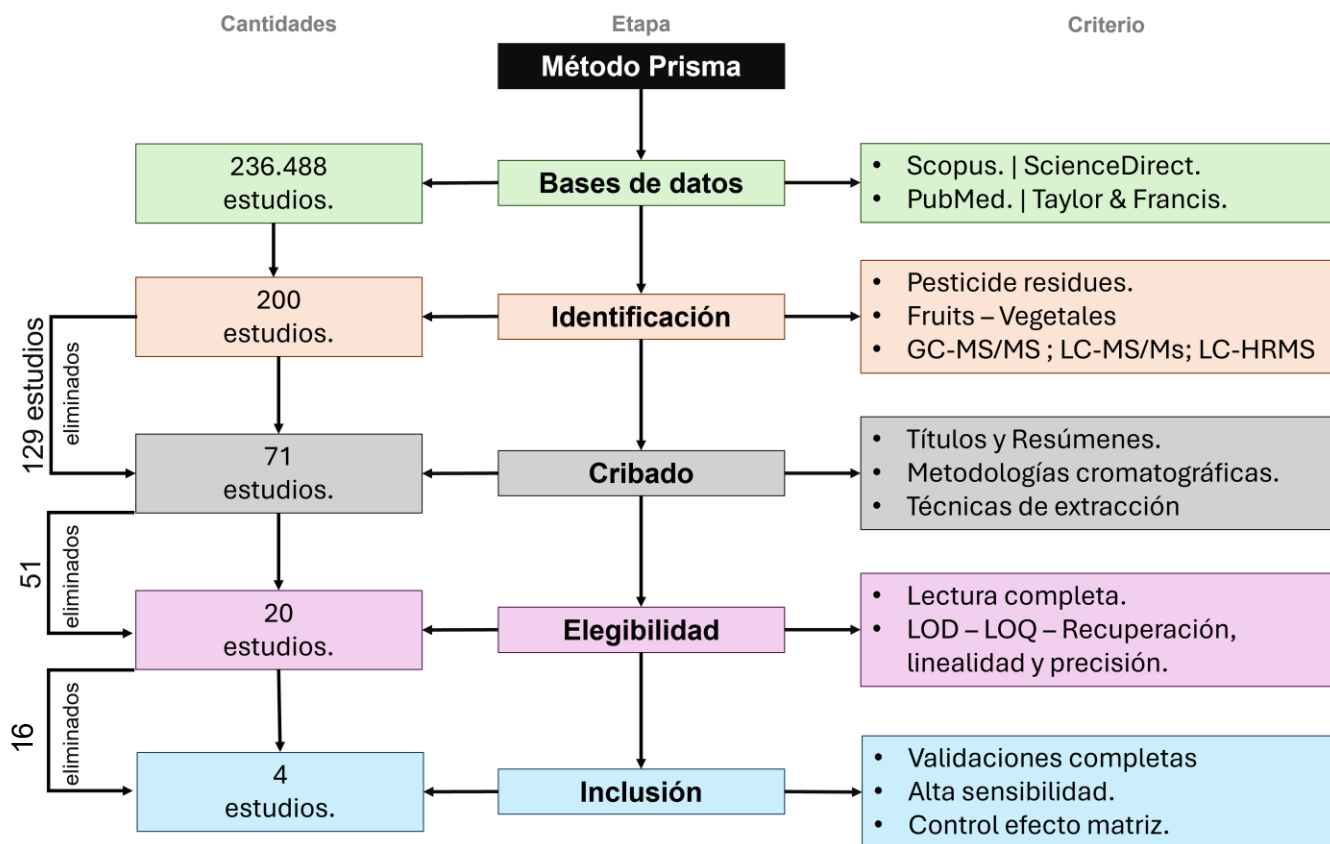
Finalmente, en la fase de inclusión, se seleccionaron **4 estudios** que destacan por su aporte científico y tecnológico, porque integran pilares clave:

- Validación completa: reportan LOD, LOQ, recuperación, linealidad y precisión conforme a SANTE/11312/2021.

- Alta sensibilidad: límites en rango $\mu\text{g/kg}$ y cumplimiento de criterios de identificación (MRM o masa exacta).
- Cobertura multiclase: métodos capaces de analizar gran número de plaguicidas en una sola corrida cromatográfica.
- Innovación instrumental: uso de LC-HRMS (Orbitrap/QTOF) y UHPLC-MS/MS para cribado sospechoso y confirmación estructural.
- Control del efecto de matriz: estrategias robustas (calibración en matriz, IS isotópicos, sorbentes selectivos).
- Aplicabilidad regulatoria: alineación con programas de vigilancia y evaluación de factores de procesamiento.

Tabla 4. Inclusión de artículos científicos	
Base de Datos	Cantidad
PubMed	4
Total	4

Esquema 2. Método Prisma



3. DESARROLLO Y DISCUSIÓN

La identificación de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas requiere de métodos que combinen sensibilidad y robustez frente a la variabilidad de matriz. Por esta razón, los procedimientos multiresiduos basados en QuEChERS, acoplados a GC/MS/MS y LC/MS/MS, se consolidaron como estándar, ya que permiten cubrir analitos con polaridades complementarias.

En este contexto, la estrategia PRISMA seleccionó cuatro estudios (Ver tabla 5), que aportaron perspectivas complementarias.

- **Wang et al. (2017):** Desarrolló y validó un método cualitativo de cribado para 448 plaguicidas en frutas y verduras mediante UHPLC/ESI Q-Orbitrap. La estrategia combinó Full MS/dd-MS² para construir una biblioteca/compuesto base y Full MS/DIA para adquirir datos en matrices reales fortificadas a 10 y 100 µg/kg, utilizando como criterios de identificación masa exacta, tiempo de retención y umbral de respuesta. El cribado demostró cobertura del 94 % a 10 µg/kg y 99 % a 100 µg/kg, reduciendo sustancialmente la carga de revisión manual en monitoreo rutinario. El artículo discute además corrección de masa in-spectrum o lock-mass, alineamiento de RT y ajuste de umbral de respuesta para sostener una base de compuestos funcional, que es crítica cuando el laboratorio opera paneles grandes con interferencias de matriz variables.
- **Noegrohati et al. (2018):** Validó un método en pitahaya roja, enfocándose en el control del efecto matriz. Comparó tampones acetato y citrato en la extracción QuEChERS, demostrando que el tampón citratado redujo significativamente la supresión iónica (ME% relativo 0,4–0,7) y mejoró la recuperación (75–119 %). Este hallazgo evidenció que la química de la matriz condiciona la linealidad y obliga a calibrar en extracto, evitando sesgos que comprometerían la exactitud.
- **Mozzaquatro et al. (2022):** Validó un método para 80 plaguicidas en maracuyá y extendió la discusión hacia los factores de procesamiento. El estudio demostró que la concentración de residuos varía entre fruta fresca, pulpa congelada y harina de cáscara, con factores de procesamiento que oscilaron entre 0,5 y 6,5. Este resultado reveló que la conformidad no depende únicamente del análisis en fruta cruda, sino también del estado del producto, lo que obliga a integrar PF y MU en la interpretación para evitar conclusiones erróneas.
- **Shrestha et al. (2024):** Validó un método multiclase en tomate, integrando la estimación formal de incertidumbre como parte del proceso. El estudio reportó recuperaciones superiores al 70 %, LOQ en el orden de 5 µg/kg y MU expandida inferior al 50 %, calculada a partir de precisión, sesgo, calibración y efecto matriz. Además, aplicó reglas de decisión basadas en intervalos de cobertura, lo que permitió interpretar resultados cercanos al LMR con bandas de guarda, alineándose con la normativa SANTE. Este enfoque no solo fortaleció la confiabilidad del dictamen, sino que también mostró cómo la incertidumbre se convierte en un elemento operativo y no en un apéndice.

Tabla 5. Estudios seleccionados bajo PRISMA

Autor(es)	Título	Año	DOI/URL
Wang J, Chow W, Chang J, Wong JW.	Método cualitativo para cribado de 448 residuos en frutas y verduras por UHPLC con adquisición independiente y base de compuestos	2017	10.1021/acs.jafc.6b05034
Noegrohati S, Hernadi E, Asviastuti S.	Evaluación de efecto matriz y validación de azoxistrobin y difenoconazol en pitahaya roja, extracción QuEChERS y LC/MS/MS	2018	10.1007/s00128-018-2317-5
Mozzaquatro JO, César IA, Pinheiro AEB, Caldas ED.	Análisis de residuos en maracuyá y productos procesados por LC/MS/MS y GC/MS/MS, validación, factores de procesamiento y riesgo dietario	2022	10.1016/j.foodchem.2021.131643
Shrestha S, Lamichhane B, Chaudhary N.	Validación y estimación de incertidumbre para residuos multiclase en tomate por LC/MS/MS	2024	10.1155/2024/3846392

Estudios extraídos de: PubMed

La comparación metodológica entre los estudios seleccionados permitió identificar diferencias y puntos de convergencia en aspectos críticos como la matriz analizada, la preparación de muestra, la instrumentación y el enfoque de validación. La Tabla 6 sintetizó estos elementos, mostrando cómo cada trabajo abordó los retos específicos de la matriz y la estrategia para garantizar resultados confiables.

Tabla 6. Contraste metodológico por estudio

Estudio	Matriz principal	Preparación/limpieza	Instrumentación	Enfoque de validación dominante
Wang et al.	Tomate	QuEChERS ajustado a piretroides	GC-MS/MS o LC-MS/MS según analito	Selectividad, LOQ, robustez frente a interferentes
Noegrohati et al.	Frutas y hortalizas variadas	Variantes de extracción con evaluación de diluciones	LC-MS/MS	Efecto matriz, calibración en extracto, linealidad segmentada
Shrestha et al.	Matrices alimentarias (Incluye vegetales)	Preparación estándar con control metrológico	LC/GC-MS con enfoque metrológico	Incertidumbre de medición, reglas de decisión
Mozzaquatro et al.	Maracuyá	QuEChERS con adecuación a azúcares/ácidos	LC-MS/MS	Recuperación, exactitud, LOQ operativo en matriz tropical

En el caso de (Wang et al., 2017), trabajó con tomate y aplicó QuEChERS ajustado específicamente para piretroides. Este ajuste se combinó con GC-MS/MS o LC-MS/MS según el analito, priorizando la selectividad y la robustez frente a interferentes propios de la matriz. El enfoque dominante se centró en asegurar límites de cuantificación bajos y estabilidad del método, lo que lo convierte en un referente para matrices con alta carga lipídica. Por su parte (Shrestha et al., 2024), se centró en matrices alimentarias y aplicó una preparación estándar bajo control metrológico. Este diseño se reflejó en la instrumentación LC/GC-MS y en un enfoque orientado a la estimación de incertidumbre y reglas de decisión, lo que aseguró que los resultados se interpretaran con intervalos de cobertura y no como valores absolutos.

En paralelo, (Noegrohati et al., 2018), trabajó con frutas y hortalizas pigmentadas, donde la preparación incluyó variantes de extracción y evaluación de diluciones para mitigar el efecto matriz. Este ajuste, combinado con LC-MS/MS, permitió segmentar la linealidad y garantizar que la calibración en extracto fuera coherente con la respuesta real. Finalmente, (Mozzaquatro et al., 2022), validó en maracuyá mediante QuEChERS adaptado a azúcares y ácidos, utilizando LC-MS/MS para sostener la exactitud y la recuperación. El enfoque dominante se orientó a definir un LOQ operativo en matriz tropical, evitando que la sensibilidad declarada en disolvente generara conclusiones erróneas.

A partir de ello, la tabla 7, sintetiza los rangos típicos de desempeño en matrices vegetales, mostrando cómo la combinación de QuEChERS y plataformas MS/MS condicionó parámetros como LOQ, recuperación y precisión. Estos valores no son arbitrarios ya que reflejan las estrategias aplicadas por los estudios seleccionados y evidencian tanto coincidencias como diferencias.

Por ejemplo, los piretroides en tomate se asociaron con LOQ entre 5 y 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ y recuperaciones superiores al 75 %, lo que coincide con los ajustes reportados por Zhuang et al., quien priorizó la selectividad y la robustez frente a interferentes lipídicos mediante GC-MS/MS y LC-MS/MS. En contraste, los triazoles en hortalizas pigmentadas mostraron rangos más amplios (LOQ 5–50 $\mu\text{g}/\text{kg}$), coherentes con lo que validó Noegrohati et al., donde la dosificación de GCB/ZrO₂ fue crítica para evitar pérdida de compuestos planos y controlar el efecto matriz.

Asimismo, los organofosforados en frutas ricas en agua presentaron LOQ más bajos (1–10 $\mu\text{g}/\text{kg}$), lo que se relaciona con la estrategia de dilución del extracto y calibración en matriz aplicada en métodos como el de Shrestha et al., que además integró la incertidumbre como parte del dictamen. Finalmente, los neonicotinoides en hierbas y frutas tropicales se ubicaron en rangos similares, reforzando la importancia de paquetes PSA/C18 y la verificación de supresión en LC-MS/MS, tal como se observó en la validación de Mozzaquatro et al., donde la adecuación del método a azúcares y ácidos fue determinante para sostener la exactitud.

Tabla 7. Rangos típicos en matrices vegetales

Clase de analitos en frutas/hortalizas	LOQ (µg/kg)	Recuperación aceptable	Precisión (RSDr/RSDwR)	Observaciones de selectividad y efecto matriz
Piretroides en tomate	5–20	75–110 %	≤ 15 %	Control de lípidos y carotenoides; ventanas RT estrechas y razón iónica estable
Triazoles/benzimidazoles (hortalizas pigmentadas)	5–50	70–115 %	≤ 20 %	Dosificar GCB/ZrO ₂ para evitar pérdida de compuestos planos; calibración en matriz
Organofosforados (frutas ricas en agua)	1–10	80–110 %	≤ 15 %	Dilución de extracto para estabilizar respuesta; IS isotópicos si están disponibles
Neonicotinoides (frutas/hierbas)	1–10	80–115 %	≤ 15–20 %	PSA/C18; verificar supresión en LC-MS/MS y compensar con calibración en matriz

Esta síntesis evidencia que, aunque los métodos compartieron principios comunes, cada matriz exigió ajustes específicos para controlar el efecto matriz y garantizar la selectividad. Sobre esta base, la estimación formal de incertidumbre se convirtió en el puente entre validación y decisión, tal como lo planteó Shrestha et al., quien propuso usar la incertidumbre expandida ($k=2$) para definir bandas de guarda cuando el resultado se aproximó al LMR. Por otro lado, Mozzaquatro et al. añadió una dimensión adicional: los factores de procesamiento (PF), que modificaron la concentración y condicionaron la conformidad, llegando a multiplicar los residuos por más de seis veces en productos derivados.

La interpretación conjunta de las tablas 6 y 7, permitió comprender que las diferencias en preparación, instrumentación y control del efecto matriz condicionaron los rangos de LOQ, recuperación y precisión en cada grupo de analitos. Con esta base, la tabla 8 trasladó el análisis hacia el plano decisional: Integrando los parámetros con la incertidumbre expandida para definir reglas operativas frente al LMR.

Tabla 8. Escenarios decisionales

Matriz / analito	Lectura (µg/kg)	LMR (µg/kg)	Incertidumbre expandida aproximada	Intervalo de cobertura	Regla de decisión recomendada
Tomate / piretroide	8,5	10	25 %	6,4–10,6	Zona gris; confirmar (segunda corrida o plataforma); reportar con MU
Maracuyá / organofosforado	4,0	5	20 %	3,2–4,8	Conforme; MU no toca LMR; mantener verificación “on-going”
Espinaca / triazol plano	12,0	10	30 %	8,4–15,6	Sospecha de no conformidad; confirmar con ajuste de GCB/ZrO ₂ y calibración en matriz

En tomate con piretroides, Zhuang et al. ajustaron QuEChERS para controlar lípidos y carotenoides y emplearon GC-MS/MS o LC-MS/MS según el analito. Ante una lectura de 8,5 µg/kg y MU del 25 %, la regla de confirmación indicada en la tabla se justificó por la proximidad al LMR y se alineó con el enfoque de Shrestha et al., quien integró incertidumbre y bandas de guarda en la validación multiclasa.

En maracuyá, Mozzaquatro et al. validaron un método adaptado a azúcares y ácidos, logrando LOQ bajos y recuperación estable. Con una lectura de 4,0 µg/kg y MU del 20 %, el intervalo no tocó el LMR, por lo que la decisión de conformidad se sustentó en el control del efecto matriz y la calibración en extracto.

En espinaca, Noegrohati et al. evidenciaron que la dosificación de GCB/ZrO₂ podía afectar compuestos planos. Por ello, ante una lectura de 12,0 µg/kg y MU del 30 %, la tabla recomendó confirmación con ajuste del dSPE y calibración en matriz para evitar sesgos.

La Tabla 8 demuestra que la decisión no depende solo del valor medido, sino de una arquitectura que combina identificación reproducible, compensación del efecto matriz y aplicación de incertidumbre como criterio operativo.

En síntesis, el conjunto de evidencias validó que, en frutas y hortalizas, un resultado defendible frente al LMR depende de una arquitectura coherente: QuEChERS modular (EN 15662) ajustado a la matriz; LC/GC-MS/MS con criterios de identificación constantes; calibración en matriz con control de residuales y ponderación cuando aparece heteroscedasticidad; verificación continua de robustez/estabilidad; y reporte de MU para reglas de decisión con bandas de guarda.

Cuando el intervalo de cobertura no tocó el LMR, procedió la conformidad; cuando lo rozó, se activó confirmación; y cuando lo superó, se exigió documentar ausencia de sesgos por matriz antes de concluir. En productos procesados, el dictamen integró los PF con su MU asociada.

4. CONCLUSIONES

- PRISMA como herramienta crítica: La aplicación del método PRISMA permitió una selección sistemática y transparente de estudios, asegurando trazabilidad y pertinencia frente al objetivo analítico.
- Diversidad metodológica integrada: Los estudios seleccionados cubrieron desde cribado cualitativo masivo hasta validación multiclase con estimación de incertidumbre, ofreciendo una visión completa del control de residuos.
- QuEChERS modular como base: La adaptación del método QuEChERS a la química de cada matriz se consolidó como requisito para garantizar selectividad y minimizar interferencias.
- Instrumentación complementaria: La combinación de LC-MS/MS y GC-MS/MS resultó indispensable para cubrir analitos con diferentes polaridades y volatilidades.
- Control del efecto matriz: La calibración en extracto y el ajuste del paquete de limpieza (PSA, C18, GCB, ZrO₂) fueron determinantes para reducir supresión o realce iónico y sostener exactitud.
- LOQ operativo en matriz: Los rangos obtenidos (1–50 µg/kg) confirmaron que la sensibilidad declarada en disolvente carece de valor práctico; la validación debe realizarse en condiciones reales de matriz.
- Recuperación y precisión verificadas: Los criterios de aceptación (70–120 % de recuperación y RSD ≤ 20 %) se cumplieron cuando se aplicaron ajustes específicos por matriz, reforzando la necesidad de validación contextual.
- Incertidumbre como criterio decisional: La estimación formal de MU ($k=2$) se integró al proceso decisional, permitiendo aplicar bandas de guarda y reducir errores en resultados cercanos al LMR.
- Reglas de decisión basadas en intervalos: La interpretación por intervalos de cobertura evitó conclusiones binarias y alineó la práctica con los requisitos de SANTE/11312/2021.
- Factores de procesamiento en matrices tropicales: La incorporación de PF en el dictamen fue crítica para reflejar el estado real del producto y evitar no conformidades ocultas.
- Robustez y estabilidad como garantía: Las variaciones en tampón, sorbentes y condiciones instrumentales demostraron impacto directo en la incertidumbre, exigiendo verificación continua.
- Alineación normativa y comparabilidad: La arquitectura metodológica se ajustó al principio modular de EN 15662 y a los criterios de SANTE, asegurando trazabilidad metrológica y comparabilidad interlaboratorio.

5. DECLARACION DEL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

El autor declara que no ha usado herramientas de inteligencia artificial (IA) en la creación de este artículo.

6. CONFLICTO DE INTERESES

El autor declara que no tiene conflicto de intereses.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agronet. (2023). *Estadísticas home*. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>
- Bär, J., Bickel, U., Bollmohr, S., Mies Bombardi, L., Bourgin, C., Bödeker, W., Brühl, C., Butscher-Schaden, H., Von Der Decken, H., Goulson, D., Gräub, B., Haffmans, S., Heimrath, J., Hoinkes, C., Holdinghausen, H., Lemken, D., Liebetrau, L., Mertens, M., Nabel, M., ... Zühlsdorf, A. (2022). *Atlas de los Pesticidas*. <https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2023/04/Atlas-pesticidas-Amigos-Tierra.pdf>
- Bessaire, T., Savoy, M. C., Ernest, M., Christinat, N., Badoud, F., Desmarchelier, A., Carrères, B., Chan, W. C., Wang, X., & Delatour, T. (2024). Enhanced Surveillance of >1100 Pesticides and Natural Toxins in Food: Harnessing the Capabilities of LC-HRMS for Reliable Identification and Quantification. *Foods*, 13(19), 3040. <https://doi.org/10.3390/FOODS13193040/S1>
- Carrasco Cabrera, L., Di Piazza, G., Dujardin, B., Marchese, E., & Medina Pastor, P. (2025). The 2023 European Union report on pesticide residues in food. *EFSA Journal*, 23(5). <https://doi.org/10.2903/J.EFSA.2025.9398>
- CODEX. (2025). Codex Alimentarius Commission Procedural Manual. *Codex Alimentarius Commission Procedural Manual*. <https://doi.org/10.4060/CD4216EN>
- Daraban, G. M., Hlihor, R. M., & Suteu, D. (2023). Pesticides vs. Biopesticides: From Pest Management to Toxicity and Impacts on the Environment and Human Health. *Toxics*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/TOXICS11120983>
- DG SANTE. (2021). *Guidance SANTE 11312/2021 – Analytical quality control and method validation procedures for pesticide residues analysis in food and feed - Accredia*. <https://www.accredia.it/en/documents/guidance-sante-11312-2021-analytical-quality-control-and-method-validation-procedures-for-pesticide-residues-analysis-in-food-and-feed/>
- EN 15662. (2018). *Foods of plant origin - Multimethod for the determination of pesticide residues*. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/167a30bc-edf9-4cf8-b96b-cabd932f2f02/en-15662-2018>
- FAO. (2022). *Índices de producción*. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QI>
- FAO/WHO. (2021). *Dieta saludable*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- Huérfano Barco, I. M., España Amórtegui, J. C., & Guerrero Dallos, J. A. (2022). Development and validation of qualitative screening, quantitative determination and post-targeted pesticide analysis in tropical fruits and vegetables by LC-HRMS. *Food Chemistry*, 367, 130714. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2021.130714>
- ICA. (2022a). *Plan Nacional de Residuos_Instituto Colombiano Agropecuario*. <https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/plan-nacional-de-residuos-2022.aspx>
- ICA, I. C. A. (2022b). *Registro Nacional de Plaguicidas*. https://www.ica.gov.co/getattachment/Areas/Agricola/Servicios/Regulacion-y-Control-de-Plaguicidas-Quimicos/PUBLICACION-BD_RN-RF-4.pdf.aspx?lang=es-CO
- INS, I. N. de S. (2023). *Intoxicaciones agudas por sustancias químicas*. <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/INTOXICACIONES%20PE%20I%202023.pdf>
- Lehotay, S. J., O'Neil, M., Tully, J., García, A. V., Contreras, M., Mol, H., Heinke, V., Anspach, T., Lach, G., Fussell, R., Mastovska, K., Poulsen, M. E., Brown, A., Hammack, W., Cook, J. M., Alder, L., Lindtner, K., Vila, M. G., Hopper, M., ... Parker, A. (2007). Determination of pesticide residues in foods by acetonitrile extraction and partitioning with magnesium sulfate: Collaborative study. *Journal of AOAC International*, 90(2), 485–520. <https://doi.org/10.1093/JAOAC/90.2.485>
- Medina-Pastor, P., Fernández-Alba, A. R., Andersson, A., & Rodríguez-Torreblanca, C. (2010). European Commission proficiency tests for pesticide residues in fruits and vegetables. *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, 29(1), 70–83. <https://doi.org/10.1016/J.TRAC.2009.11.001>
- MinAmbiente. (2025). *Guía Ambiental para la Gestión de los Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola (PQUA) en Colombia*.

- Minsalud. (2023). *Calidad e inocuidad de alimentos*. <https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/inocuidad-alimentos.aspx>
- Mozzaquatro, J. de O., César, I. A., Pinheiro, A. E. B., & Caldas, E. D. (2022). Pesticide residues analysis in passion fruit and its processed products by LC–MS/MS and GC–MS/MS: Method validation, processing factors and dietary risk assessment. *Food Chemistry*, 375. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131643>
- Noegrohati, S., Hernadi, E., & Asviastuti, S. (2018). Matrix Effect Evaluation and Method Validation of Azoxystrobin and Difenconazole Residues in Red Flesh Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) Matrices Using QuEChERS Sample Preparation Methods Followed by LC–MS/MS Determination. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 100(6). <https://doi.org/10.1007/s00128-018-2317-5>
- OMS. (2022). *Residuos de plaguicidas en los alimentos*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food#:~:text=Los%20plaguicidas%20desempe%C3%B1an%20un%20papel,padecen%20per%C3%ADodos%20de%20escasez%20alimentaria>
- Peña-Herrera, J. M. M. N. B. D. P. S. (2019). Development and validation of an analytical method for determination of pharmaceuticals in fish muscle based on QuEChERS extraction and SWATH acquisition using LC-QTOF-MS/MS system. *Talanta*, 199, 370–379. <https://doi.org/10.1016/J.TALANTA.2019.01.119>
- PerkinElmer. (2023). *PerkinElmer ChemOffice Suite 2022 v22.0.0.22 (Windows)*. <https://cosasdequimicos.blogspot.com/2023/01/perkinelmer-chemoffice-suite-2022.html>
- Portolés, T., Mol, J. G. J., Sancho, J. V., López, F. J., & Hernández, F. (2014). Validation of a qualitative screening method for pesticides in fruits and vegetables by gas chromatography quadrupole-time of flight mass spectrometry with atmospheric pressure chemical ionization. *Analytica Chimica Acta*, 838, 76–85. <https://doi.org/10.1016/J.ACA.2014.06.006>
- Santana-Mayor, A., Rodríguez-Ramos, R., Herrera-Herrera, A. V., Socas-Rodríguez, B., & Rodríguez-Delgado, M. A. (2023). Updated overview of QuEChERS applications in food, environmental and biological analysis (2020–2023). *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 169, 117375. <https://doi.org/10.1016/J.TRAC.2023.117375>
- Shahid, M., Khan, M. S., & Singh, U. B. (2023). Pesticide-tolerant microbial consortia: Potential candidates for remediation/clean-up of pesticide-contaminated agricultural soil. *Environmental Research*, 236, 116724. <https://doi.org/10.1016/J.ENVRES.2023.116724>
- Shrestha, S., Lamichhane, B., & Chaudhary, N. (2024). Method Validation and Measurement Uncertainty Estimation for Determination of Multiclass Pesticide Residues in Tomato by Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS). *International Journal of Analytical Chemistry*, 2024. <https://doi.org/10.1155/2024/3846392>
- Silberman, J., & Taylor, A. (2023). Carbamate Toxicity. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482183/>
- Stachniuk, A. (2019). LC-MS/MS Determination of Pesticide Residues in Fruits and Vegetables. *Reference Series in Phytochemistry*, 2137–2161. https://doi.org/10.1007/978-3-319-78030-6_82
- Tankiewicz, M., & Berg, A. (2022a). Improvement of the QuEChERS method coupled with GC–MS/MS for the determination of pesticide residues in fresh fruit and vegetables. *Microchemical Journal*, 181, 107794. <https://doi.org/10.1016/J.MICROC.2022.107794>
- Tankiewicz, M., & Berg, A. (2022b). Improvement of the QuEChERS method coupled with GC–MS/MS for the determination of pesticide residues in fresh fruit and vegetables. *Microchemical Journal*, 181, 107794. <https://doi.org/10.1016/J.MICROC.2022.107794>
- Ulibarry, P. G. (2019). *Efecto de los plaguicidas sobre la salud humana Exposición e impactos*. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26823/2/Efecto_de_los_plaguicidas_en_la_Salud.pdf
- Wang, J., Chow, W., Chang, J., & Wong, J. W. (2017). Development and Validation of a Qualitative Method for Target Screening of 448 Pesticide Residues in Fruits and Vegetables Using UHPLC/ESI Q-Orbitrap Based on Data-Independent Acquisition and Compound Database. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65(2). <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.6b05034>
- Zheng, X., Ma, Z., & Zhang, D. (2020). Synthesis of Imidazole-Based Medicinal Molecules Utilizing the van Leusen Imidazole Synthesis. *Pharmaceuticals*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/PH13030037>
- Zomer, P. R. A., & Mol, H. G. J. (2023). *pesticide residues in food: Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues*. <https://www.who.int/publications/item/9789240069602>

Anexo 1.

Registros de búsqueda y capturas de pantalla del proceso de identificación bibliográfica

Número	Fuente	author	title	year	doi	url
1	SCOPUS	Ebrahimi-Najafabadi, Heshmatollah and Sheibani, Najmeh Sheibani and Rezaei, Rasoul and Bozorgzadeh, Elahe and Shirani, Mahboube and Mahdavi, Vahideh and Basij, Moslem	Simultaneous multiple determination of pesticide residues in pistachios utilizing a QuEChERS-based method combined with UPLC-MS/MS, GC-MS/MS, and Monte Carlo simulation for health risk assessment	2025	10.1016/j.foodchem.2025.146114	https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-105016011295&doi=10.1016%2Fj.foodchem.2025.146114&partnerID=40&md5=33c2675ed2229189d74f4fad23140c2
2	SCOPUS	de Souza, Igor Franceschi and Hoffmann, Dylan Mehler and Floriano, Luana and Kemmerich, Magali and Prestes, Osmar Damian and Zanella, Renato	Miniaturized Straightforward Matrix Solid-Phase Dispersion for Multiresidue Determination of Pesticide Residues in Rice by UHPLC-MS/MS	2025	10.1007/s12161-025-02886-9	https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-105014474884&doi=10.1007%2F512161-025-02886-9&partnerID=40&md5=64b24783ba853eec15214086ae2edc6e
3	SCOPUS	Ruan, Jiazhao and Li, Gaotian and Wang, Yang and Li, Aoxiang and Wang, Jiasheng and Niu, Hongxia and Zhou, Yuan and Yin, Xiangjun and Ji, Xuming	Development of a modified QuEChERS-UPLC-MS/MS method based on multi-walled carbon nanotubes for 27 pesticide residues followed by determination of the residue levels and dietary intake risk assessment in Chrysanthemum morifolium Ramat	2025	10.1016/j.fochx.2025.103154	https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-105018462585&doi=10.1016%2Fj.fochx.2025.103154&partnerID=40&md5=f95a900fcc566ed72d76e008f3ea6ee
4	SCOPUS	Liu, Siyao and Yang, Danni and Xiao, Peng and Tang, Qunyong and Sun, Ying and Wu, Jianfeng and Zhou, Chenguang and Zou, Xiaobo	Development of a simplified and efficient QuEChERS method for pesticide residue analysis in Lonicera japonica using IRMOF-3 as a novel adsorbent coupled with gas chromatography-mass spectrometry	2025	10.1016/j.fbio.2025.107527	https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-1050148001748&doi=10.1016%2Fj.fbio.2025.107527&partnerID=40&md5=4fc43ee0635620a7607f88e28625ebf3
5	SCOPUS	Le, Zhao and Xianjun, Liu and Hao, Zhang and Jian, Li and Liang, Cai and Xiang, Fan and Tanyao, Li and Dongyang, Chen	Determination of 79 pesticide residues in fruits and vegetables by QuEChERS-ultra performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry; QuEChERS-超高效液相色谱-串联质谱法测定果蔬中79种农药残留	2025	1053 - 1062	10.3724/SP.J.1123.2025.02015
6	SCOPUS	Salari, Elham and Esmaeili, Mohammad Reza and Faryabi, Reza and Mahdavi, Vahideh and Mashayekhi-Sardoo, Habibeh and Askarpour, Hedyeh	Evaluation of pesticide residues in greenhouse workers' blood serum using QuEChERS-UHPLC-MS/MS method and associated health risks	2025		10.1016/j.fct.2025.115612
7	SCOPUS	Tongchai, Phannika and Sawang, Nootchakam and Wongta, Anurak and Jaitam, Udomsap and Sutan, Kunrunya and Kawichai, Sawaeng and Jung, Chuleui and Chutpong, Bajaree and Hongsibsong, Surat	Optimization and Validation of a QuEChERS-Based Method Combined with Gas Chromatography-Tandem Mass Spectrometry for Analyzing Pesticide Residues in Edible Insect Samples	2025		10.3390/molecules30112293
8	SCOPUS	Gordan, Hasti and Mahdavi, Vahideh and Basij, Moslem and Mousavi Khaneghah, Amin	Optimized QuEChERS-HPLC-MS/MS method for pesticide residue detection in strawberries and associated health risks	2025		10.1016/j.jafr.2025.101907
9	SCOPUS	Liu, Siyao and Xiao, Peng and Xu, Jing and Yang, Danni and Chen, Mengzhuo and Zhou, Chenguang	Deep eutectic solvent-modified multi-walled carbon nanotubes as QuEChERS adsorbents coupled with gas chromatography-mass spectrometry for the determination of pesticide residues in Lycium barbarum	2025	10.1016/j.jfca.2025.107350	https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85218144894&doi=10.1016%2Fj.jfca.2025.107350&partnerID=40&md5=b134d9aa84eecd6c5aa5513ff079dbbe
10	SCOPUS	Bin Manjur, Omar Hamza and Ali Shaikh, Md Aftab and Islam, Sajia M.Rashadul and Naim, Mustafizur Rahman and Karmakar, Debabrata and Yasmin, Sabina and Hasan, Md Rakibul and Pathan, Md Hasib and Karim, Md Rezaul and Kabir, Md Humayun	Occurrence of pesticide residues in dried fish collected from the local markets of Bangladesh using modified QuEChERS method coupled with LC-MS/MS	2025	10.1016/j.foohum.2025.100499	https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85214881004&doi=10.1016%2Fj.foohum.2025.100499&partnerID=40&md5=56d58cb0fb8778630e73cd3b3489c87a
11	SCOPUS	Zhou, Qi and Wang, Lihong and Pan, Canping and Yu, Congcong and Hua, Jin and Lan, Tao	Multi-pesticides analysis in honeysuckle and chrysanthemums based on nano-material modified QuEChERS coupled with HPLC-MS/MS	2025	10.1016/j.microc.2025.112999	https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85217426611&doi=10.1016%2Fj.microc.2025.112999&partnerID=40&md5=06a0e9e13216e8074ca8f31035714c1
12	SCOPUS	Elmastas, Ayhan	Correction to: Quantitative determination of residue amounts of pesticide active ingredients used in grapes by LC-MS/MS and GC-MS/MS devices and evaluation of these pesticides in terms of public health (Environmental Science and Pollution Research, (2024), 31, 25, (36925-36937), 10.1007/s11356-024-33693-0)	2025	10.1007/s11356-025-36095-y	https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-105001208235&doi=10.1007%2F511356-025-36095-y&partnerID=40&md5=5f60b6da773a6d2f44cfcbdd12dd7035
13	SCOPUS	Abdul'uf, Lukman Bola and Junaid, Abibat Monisola and Lawal, Amudalat Ranti and Ibrahim, Hassan Bisiyru and Tan, Guanhuat	Determination of pesticide residues in beans using QuEChERS technique coupled to gas chromatography-mass spectrometry: Multivariate optimization of CEN and AOAC methods	2025		10.1016/j.foodchem.2024.141464
14	SCOPUS	Sun, Qianran and Huang, Yukun and Liu, Jun and Li, Ping and Gou, Yuan and Hua, Yi	Method development, residue level analysis, and dietary risk assessment of 25 novel pesticide residues in animal-derived foods based on modified QuEChERS-HPLC-MS/MS	2025		10.1016/j.microc.2024.112586
15	SCOPUS	Elmadawy, Mostafa Ali	QuEChERS methodology and Gas Chromatography-mass spectrometry for detection of 345 pesticide residues in Egyptian poultry feed: a comprehensive study	2025	15 - 27	10.1080/03601234.2024.2444116
16	SCOPUS	Liu, Yating and Tian, Li and Gao, Yuan and Tang, Zhonghai and Xiong, Yuzhu	Improved QuEChERS Method Based on Multi-Walled Carbon Nanotubes Loaded with Attapulgite Combined with Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry for the Determination of Pesticide Residues in Tea Leaves	2025		10.1080/00032719.2025.2549345
17	SCOPUS	Zhang, Hongwei and Ge, Fuguo and Liu, Quan and Li, Zhi and Li, Jindong and Ren, Pengcheng and Qin, Shu and Cao, Junli	Determination of 18 pesticide residues in Polygala Radix using modified QuEChERS-UHPLC-MS/MS	2025		10.1080/03067319.2025.2532583
18	SCOPUS	Lu, Zhou and Junpeng, Zhao and Kwesi Ketemepi, Hilary	Development and validation of a QuEChERS-UPLC-MS/MS method for multi-class pesticide residue analysis in dairy products	2025		10.1080/19476337.2025.2504526

19	SCIENCEDIRECT	Britt Maestroni and Natalia Besil and Alejandra Bojorge and Natalia Gérez and Andrés Pérez-Parada and Andrew Cannavan and Horacio Heinzen and María V. Cesio	Optimization and validation of a single method for the determination of pesticide residues in Peumus boldus Molina leaves using GC-MSD, GC-MS/MS and LC-MS/MS	100254	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214786120300152	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214786120300152
Número	Fuente	author	title	year	doi	url
20	SCIENCEDIRECT	Fatemeh Kardani and Aniseh Zarei Jelyani and Mohammad Hashemi and Marzieh Rashedinia and Saeedeh Shariati and Rouhollah Mirzaei and Masoud Mahdavinia and Seyyed Mohammad Ali Noori	Determination of 323 pesticide residues in Iran's cereal by GC-MS and HPLC-UV combined with QuEChERS extraction and mixed-mode SPE clean-up method	105670	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157523005446	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157523005446
21	SCIENCEDIRECT	Fatemeh Kardani and Aniseh Zarei Jelyani and Mohammad Hashemi and Marzieh Rashedinia and Saeedeh Shariati and Rouhollah Mirzaei and Masoud Mahdavinia and Seyyed Mohammad Ali Noori	Determination of 323 pesticide residues in Iran's cereal by GC-MS and HPLC-UV combined with QuEChERS extraction and mixed-mode SPE clean-up method	105670	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157523005446	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157523005446
22	SCIENCEDIRECT	Denise Carvalho Mello and Nayara Luiz Pires and Camila Sugiura Evangelista and Eloisa Dutra Caldas	Pesticide residues in dry herbs used for tea preparation by UHPLC-MS/MS: Method validation and analysis	105817	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157523006919	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157523006919
23	SCIENCEDIRECT	Denise Carvalho Mello and Nayara Luiz Pires and Camila Sugiura Evangelista and Eloisa Dutra Caldas	Pesticide residues in dry herbs used for tea preparation by UHPLC-MS/MS: Method validation and analysis	105817	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157523006919	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157523006919
24	SCIENCEDIRECT	Cristian Rojas and José F. Aranda and Elisa (Pacheco Jaramillo) and Irene Losilla and Piercosimo Tripaldi and Pablo R. Duchowicz and Eduardo A. Castro	Foodinformatic prediction of the retention time of pesticide residues detected in fruits and vegetables using UHPLC/ESI Q-Orbitrap	128354	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814620322160	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814620322160
25	SCIENCEDIRECT	Eunyoung Park and Jiho Lee and Junghak Lee and Jonghwa Lee and Hye Suk Lee and Yongho Shin and Jeong-Han Kim	Method for the simultaneous analysis of 300 pesticide residues in hair by LC-MS/MS and GC-MS/MS, and its application to biomonitoring of agricultural workers	130215	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653521006846	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653521006846
26	SCIENCEDIRECT	High-resolution mass spectrometry, Orbitrap, Mass resolution, Mass accuracy, Pesticides	LC-ESI-QOrbitrap™ MS/MS within pesticide residue analysis in fruits and vegetables	2019	Lukasz Rajski and María Jesús Martínez-Bueno and Carmen Ferrer and Amadeo R. Fernández-Alba	Lukasz Rajski and María Jesús Martínez-Bueno and Carmen Ferrer and Amadeo R. Fernández-Alba
27	SCIENCEDIRECT	Agricultural products, Multiclass residues, PVPP, d-SPE, Dilution, UPLC-MS/MS	Analysis of multiple pesticide residues in polyphenol-rich agricultural products by UPLC-MS/MS using a modified QuEChERS extraction and dilution method	2019	Jiagang Guo and Mengmeng Tong and Jie Tang and Hongzheng Bian and Xiaochun Wan and Lili He and Ruyan Hou	Jiagang Guo and Mengmeng Tong and Jie Tang and Hongzheng Bian and Xiaochun Wan and Lili He and Ruyan Hou
28	SCIENCEDIRECT	UHPLC-MS/MS, Pesticides, Multiresidues, Traditional Chinese Medicine, Modified QuEChERS	Screening of pesticide residues in Traditional Chinese Medicines using modified QuEChERS sample preparation procedure and LC-MS/MS analysis	2020	Rui-Xing Li and Min-Min Li and Tao Wang and Tie-Lin Wang and Jie-Yin Chen and Frédéric Francis and Bei Fan and Zhi-Qiang Kong and Xiao-Feng Dai	Rui-Xing Li and Min-Min Li and Tao Wang and Tie-Lin Wang and Jie-Yin Chen and Frédéric Francis and Bei Fan and Zhi-Qiang Kong and Xiao-Feng Dai
29	SCIENCEDIRECT	Green tea, Pesticide multi-residue analysis, Matrix effect, UPLC-MS/MS, GC-MS/MS, QuEChERS, SPE	Determination of 400 pesticide residues in green tea leaves by UPLC-MS/MS and GC-MS/MS combined with QuEChERS extraction and mixed-mode SPE clean-up method	2020	Tuan-Kiet Ly and Tuan-Dat Ho and Philippe Behra and Tran-Thi Nhu-Trang	Tuan-Kiet Ly and Tuan-Dat Ho and Philippe Behra and Tran-Thi Nhu-Trang
30	SCIENCEDIRECT	Risk assessment, Dietary exposure, Pesticide residues, Strawberry	Simultaneous determination of 98 pesticide residues in strawberries using UPLC-MS/MS and GC-MS/MS	2020	Yue Chu and Zhou Tong and Xu Dong and MingNa Sun and TongChun Gao and JinSheng Duan and Mei Wang	Yue Chu and Zhou Tong and Xu Dong and MingNa Sun and TongChun Gao and JinSheng Duan and Mei Wang
31	SCIENCEDIRECT	Pesticide residues, Chenpi, GC-MS/MS, QuEChERS	Analysis of pesticide residues in commercially available chenpi using a modified QuEChERS method and GC-MS/MS determination	2020	Shuang Li and Peipei Yu and Ceng Zhou and Ling Tong and Dongxiang Li and Zhiguo Yu and Yunli Zhao	Shuang Li and Peipei Yu and Ceng Zhou and Ling Tong and Dongxiang Li and Zhiguo Yu and Yunli Zhao
32	SCIENCEDIRECT	Sin-QuEChERS, Quadrupole-Orbitrap, High resolution mass spectrometry, Tea, Non-targeted screening, Pesticides residues	Nontarget and high-throughput screening of pesticides and metabolites residues in tea using ultra-high-performance liquid chromatography and quadrupole-orbitrap high-resolution mass spectrometry	2021	Hetian Huang and Zhanbin Li and Yu He and Lian Huang and Xiaoli Xu and Canping Pan and Feng Guo and Hongbo Yang and Shi Tang	Hetian Huang and Zhanbin Li and Yu He and Lian Huang and Xiaoli Xu and Canping Pan and Feng Guo and Hongbo Yang and Shi Tang
33	SCIENCEDIRECT	µ-SPE clean-up, Robotic system, Cereals, Pesticide residues, Evaluation study	Evaluation of the automated micro-solid phase extraction clean-up system for the analysis of pesticide residues in cereals by gas chromatography-Orbitrap mass spectrometry	2021	Elena Hakme and Mette Erecius Poulsen	Elena Hakme and Mette Erecius Poulsen
34	SCIENCEDIRECT	Hazelnut, QuEChERS, Pesticide, LC-MS/MS, Food safety	Analysis of pesticide residues in hazelnuts using the QuEChERS method by liquid chromatography-tandem mass spectrometry	2021	Nur Cebi and Ozun Gorel Manav and Elmas Oktem Olgun	Nur Cebi and Ozun Gorel Manav and Elmas Oktem Olgun
35	SCIENCEDIRECT	, QuEChERS, GC-MS/MS, Pesticide residues	Simultaneous determination of 74 pesticide residues in Panax notoginseng by QuEChERS coupled with gas chromatography tandem mass spectrometry	2021	Huijun Li and Jieshan Wu and Chao Chen and Wenfeng Xin and Wensheng Zhang	Huijun Li and Jieshan Wu and Chao Chen and Wenfeng Xin and Wensheng Zhang
36	SCIENCEDIRECT	Xinjunan, UPLC-MS/MS, Modified QuEChERS, Foodstuffs of plant origin	Determination of Xinjunan pesticide residue in foodstuffs of plant origin by a modified QuEChERS method and ultra performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry	2021	Chao Han and Beizhen Hu and Shubing Chen and Nan Wang and Jianbo Hou and Na Jin and Yan Shen	Chao Han and Beizhen Hu and Shubing Chen and Nan Wang and Jianbo Hou and Na Jin and Yan Shen

37	SCIENCEDIRECT	Food analysis, Pesticides, QuEChERS, Triple quadrupole mass spectrometry, Comprehensive two-dimensional gas chromatography	Determination of multi-pesticide residues in vegetable products using a "reduced-scale" QuEChers method and flow-modulated comprehensive two-dimensional gas chromatography-triple quadrupole mass spectrometry	2021	Antonio Ferracane and Mariosimone Zoccali and Francesco Cacciola and Tania Maria Grazia Salerno and Peter Q. Tranchida and Luigi Mondello	Antonio Ferracane and Mariosimone Zoccali and Francesco Cacciola and Tania Maria Grazia Salerno and Peter Q. Tranchida and Luigi Mondello
Número	Fuente	author	title	year	doi	url
38	SCIENCEDIRECT	Multiresidue pesticide analyses, GC-triple quadrupole, GC-Q-Orbitrap, Matrix effect, Food matrices	Comparison of new approach of GC-HRMS (Q-Orbitrap) to GC-MS/MS (triple-quadrupole) in analyzing the pesticide residues and contaminants in complex food matrices	2021	Saida Belarbi and Martin Vivier and Wafa Zaghouani and Aude De Sloovere and Valérie Agasse-Peulon and Pascal Cardinael	Saida Belarbi and Martin Vivier and Wafa Zaghouani and Aude De Sloovere and Valérie Agasse-Peulon and Pascal Cardinael
39	SCIENCEDIRECT	Pesticide residues, Iranian vegetables, Modified QuEChERS method, Gas chromatography with mass spectrometry	Determination of 250 pesticide residues in the Iranian vegetables assessed during 2019–2020 using the modified QuEChERS method along with gas chromatography - mass spectrometry	2022	Fatemeh kardani and Aniseh zarei jelyani and Masoomeh dahanzadeh	Fatemeh kardani and Aniseh zarei jelyani and Masoomeh dahanzadeh
40	SCIENCEDIRECT	QuEChERS, Liquid–liquid extraction, Matrix-matched calibration, Multi-residue analysis	Comparison of QuEChERS and Liquid–Liquid extraction methods for the simultaneous analysis of pesticide residues using LC-MS/MS	2022	Jae min Shin and Su-Jeong Choi and Young hey Park and Boram Kwak and Sang Ha Moon and Yong Tae Yoon and Sung Ae Jo and Hyejin Yi and Si jung Kim and Sung Kyu Park and Ju sung Park	Jae min Shin and Su-Jeong Choi and Young hey Park and Boram Kwak and Sang Ha Moon and Yong Tae Yoon and Sung Ae Jo and Hyejin Yi and Si jung Kim and Sung Kyu Park and Ju sung Park
41	SCIENCEDIRECT	Miniaturized QuEChERS, Polymeric deep eutectic solvent, Electrospon nanofibers, Pesticide residues, Cereal flour samples	A green miniaturized QuEChERS based on an electrospun nanofibrous polymeric deep eutectic solvent coupled to gas chromatography-mass spectrometry for analysis of multiclass pesticide residues in cereal flour samples	2022	Hassan Sereshti and Zahra Mohammadi and Sara Soltani and Hamid Hamid Najarzadekan	Hassan Sereshti and Zahra Mohammadi and Sara Soltani and Hamid Najarzadekan
42	SCIENCEDIRECT	Pesticide residues, Iran tea, Modified QuEChER method and gas chromatography - mass spectrometry	Modified QuEChERS sample preparation method and applied for the analysis of 30 pesticide residues in iran tea in 2020–2021 using gas chromatography-tandem mass spectrometry	2022	Fatemeh Kardani and Aniseh Zarei Jelyani and Masoomeh Dahanzadeh and Marzieh Rashedinia	Fatemeh Kardani and Aniseh Zarei Jelyani and Masoomeh Dahanzadeh and Marzieh Rashedinia
43	SCIENCEDIRECT	Pesticide multi-residue analysis, Tobacco, Magnetic carbon composite, Clean-up, Liquid chromatography coupled to quadrupole time-of-flight mass spectrometry	Simultaneous analysis of multiple pesticide residues in tobacco by magnetic carbon composite-based QuEChERS method and liquid chromatography coupled to quadrupole time-of-flight mass spectrometry	2022	Mantang Chen and Li Chen and Lining Pan and Ruihong Liu and Junwei Guo and Meijuan Fan and Xiaoyu Wang and Huimin Liu and Shaofeng Liu	Mantang Chen and Li Chen and Lining Pan and Ruihong Liu and Junwei Guo and Meijuan Fan and Xiaoyu Wang and Huimin Liu and Shaofeng Liu
44	SCIENCEDIRECT	Magnetic mesoporous carbon, -alanine, QuEChERS adsorbent, Carbamate and neonicotinoid, UPLC-MS/MS	Magnetic mesoporous material derived from MIL-88B modified by l-alanine as modified QuEChERS adsorbent for the determination of 6 pesticide residues in 4 vegetables by UPLC-MS/MS	2022	Meng Wang and Jingjing Wang and Kangkang Wang and Liugen Zhang and Xianglei Cao and Cheng Guo and Jide Wang and Bin Wu	Meng Wang and Jingjing Wang and Kangkang Wang and Liugen Zhang and Xianglei Cao and Cheng Guo and Jide Wang and Bin Wu
45	SCIENCEDIRECT	Food analysis, Food composition, Matrix effect, Vegetables, Method validation, Chlorophyll, QuEChERS, Matrix-matched calibration curve	A simple approach for pesticide residues determination in green vegetables based on QuEChERS and gas chromatography tandem mass spectrometry	2022	Klaudia Pszczolińska and Nasir Shakeel and Hanna Barchanska	Klaudia Pszczolińska and Nasir Shakeel and Hanna Barchanska
46	SCIENCEDIRECT	Dietary risk assessment, Pesticide residue, Food analysis, Food composition, GC-MS/MS, UHPLC-QTOF/MS	Determination and dietary risk assessment of 52 pesticide residues in vegetable and fruit samples by GC-MS/MS and UHPLC-QTOF/MS from Gujarat, India	2023	Divya Kottadiyil and Tejal Mehta and Rupal Thasale and Sivaperumal, P	Divya Kottadiyil and Tejal Mehta and Rupal Thasale and Sivaperumal, P
47	SCIENCEDIRECT	Rice, Pesticide residues, Retention factors, Washing process, Processing factors, Food processing	Validation of an HPLC-MS/MS method for the quantification of pesticide residues in Rice and assessment of the washing effect	2024	Filipa Carreiró and Sílvia Cruz Barros and Carla Brites and Ana Rita Mateus and Fernando Ramos and Duarte Torres and Ana Sanches Silva	Filipa Carreiró and Sílvia Cruz Barros and Carla Brites and Ana Rita Mateus and Fernando Ramos and Duarte Torres and Ana Sanches Silva
48	SCIENCEDIRECT	QuEChERS, Graphitized carboxyl MWCNTs, Morpholine pesticide residues, LC-MS/MS, residue level analysis, Dietary intake risk assessment	Method development, residue level analysis, and dietary risk assessment of six morpholine pesticide residues in plant-derived foods based on modified QuEChERS–liquid chromatography–tandem mass spectrometry	2024	Youzhi Su and Jianjiang Lu and Xuwei Guo and Jun Liu and Haibin Fu and Li Yu	Youzhi Su and Jianjiang Lu and Xuwei Guo and Jun Liu and Haibin Fu and Li Yu
49	SCIENCEDIRECT	QuEChERS, GC-MS/MS, Pesticide residues, Rice	Simultaneous determination of four pesticides residues in rice by modified QuEChERS coupled with GC-MS/MS	2024	Kunming Zheng and Huixin Zheng and Yahui Yu and Jianfeng Su and Luting Chen and Minli Zheng and Luyao Liu and Xiaoping Wu and Donghua Chen and Xingang Meng	Kunming Zheng and Huixin Zheng and Yahui Yu and Jianfeng Su and Luting Chen and Minli Zheng and Luyao Liu and Xiaoping Wu and Donghua Chen and Xingang Meng
50	SCIENCEDIRECT	Ramat, QuEChERS, Carboxylated multi-walled carbon nanotubes, UPLC-MS/MS, Pesticide residues, Risk assessment	Development of a modified QuEChERS-UPLC-MS/MS method based on multi-walled carbon nanotubes for 27 pesticide residues followed by determination of the residue levels and dietary intake risk assessment in Chrysanthemum morifolium Ramat	2025	Jiazhao Ruan and Gaotian Li and Yang Wang and Aoxiang Li and Jiasheng Wang and Hongxia Niu and Yuan Zhou and Xiangjun Yin and Xuming Ji	Jiazhao Ruan and Gaotian Li and Yang Wang and Aoxiang Li and Jiasheng Wang and Hongxia Niu and Yuan Zhou and Xiangjun Yin and Xuming Ji

51	SCIENCEDIRECT	IRMOF-3, QuEChERS, Adsorbent, Matrix effects	Development of a simplified and efficient QuEChERS method for pesticide residue analysis in <i>Lonicera japonica</i> using IRMOF-3 as a novel adsorbent coupled with gas chromatography-mass spectrometry	2025	Siyao Liu and Danni Yang and Peng Xiao and Qunyong Tang and Ying Sun and Jianfeng Wu and Chenguang Zhou and Xiaobo Zou	Siyao Liu and Danni Yang and Peng Xiao and Qunyong Tang and Ying Sun and Jianfeng Wu and Chenguang Zhou and Xiaobo Zou
Número	Fuente	author	title	year	doi	url
52	SCIENCEDIRECT	Pesticide residues, Pistachio, QuEChERS, GC-MS/MS, UPLC-MS/MS, Health risk assessments	Simultaneous multiple determination of pesticide residues in pistachios utilizing a QuEChERS-based method combined with UPLC-MS/MS, GC-MS/MS, and Monte Carlo simulation for health risk assessment	2025	Heshmatollah Ebrahimi-Najafabadi and Najmeh Sheibani Tezerji and Rasoul Rezaei and Elahe Bozorgzadeh and Mahboube Shirani and Vahideh Mahdavi and Moslem Basij	Heshmatollah Ebrahimi-Najafabadi and Najmeh Sheibani Tezerji and Rasoul Rezaei and Elahe Bozorgzadeh and Mahboube Shirani and Vahideh Mahdavi and Moslem Basij
53	SCIENCEDIRECT	Greenhouse cultivation, Pesticide residues, Health risk assessments, QuEChERS, UHPLC-MS/MS	Evaluation of pesticide residues in greenhouse workers' blood serum using QuEChERS-UHPLC-MS/MS method and associated health risks	2025	Elham Salari and Mohammad Esmaeiliian and Reza Faryabi and Vahideh Mahdavi and Habibeh Mashayekhi-Sardoo and Hedyeh Askarpour	Elham Salari and Mohammad Esmaeiliian and Reza Faryabi and Vahideh Mahdavi and Habibeh Mashayekhi-Sardoo and Hedyeh Askarpour
54	SCIENCEDIRECT	Novel pesticide, QuEChERS, Animal-derived foods, HPLC-MS/MS, Detection methods, Residue level analysis, Dietary intake risk assessment	Method development, residue level analysis, and dietary risk assessment of 25 novel pesticide residues in animal-derived foods based on modified QuEChERS-HPLC-MS/MS	2025	Qianran Sun and Yukun Huang and Jun Liu and Ping Li and Yuan Gou and Yi Hua	Qianran Sun and Yukun Huang and Jun Liu and Ping Li and Yuan Gou and Yi Hua
55	SCIENCEDIRECT	Strawberry, Pesticide residue, QuEChERS, Risk assessment, Monte Carlo simulation, HPLC-MS/MS	Optimized QuEChERS-HPLC-MS/MS method for pesticide residue detection in strawberries and associated health risks	2025	Hasti Gordan and Vahideh Mahdavi and Moslem Basij and Amin (Mousavi Khaneghah)	Hasti Gordan and Vahideh Mahdavi and Moslem Basij and Amin (Mousavi Khaneghah)
56	SCIENCEDIRECT	GC/MS, Multivariate, Pesticide residues, QuEChERS technique, Sample preparation	Determination of pesticide residues in beans using QuEChERS technique coupled to gas chromatography-mass spectrometry: Multivariate optimization of CEN and AOAC methods	2025	Lukman Bola Abdulla'uf and Abibat Monisola Junaid and Amudalat Ranti Lawal and Hassan Bisiriyu Ibrahim and Guan Huat Tan	Lukman Bola Abdulla'uf and Abibat Monisola Junaid and Amudalat Ranti Lawal and Hassan Bisiriyu Ibrahim and Guan Huat Tan
57	SCIENCEDIRECT	Dry fish, Shutki, Diazinon, Dichlorvos, Malathion, Profenofos, QuEChERS, LC-MS/MS	Occurrence of pesticide residues in dried fish collected from the local markets of Bangladesh using modified QuEChERS method coupled with LC-MS/MS	2025	Omar Hamza (Bin Manjur) and Md Aftab Ali Shaikh and S.M. Rashadul Islam and Mustafizur Rahman Naim and Debabrata Karmakar and Sabina Yasmin and Md. Rakibul Hasan and Md. Hasib Pathan and Md. Rezaul Karim and Md. Humayun Kabir	Omar Hamza (Bin Manjur) and Md Aftab Ali Shaikh and S.M. Rashadul Islam and Mustafizur Rahman Naim and Debabrata Karmakar and Sabina Yasmin and Md. Rakibul Hasan and Md. Hasib Pathan and Md. Rezaul Karim and Md. Humayun Kabir
58	SCIENCEDIRECT	Residue of pesticides, μ QuEChERS, Food safety, Fruit by-products, Portion size	Miniaturized QuEChERS extraction (μ QuEChERS) combined with HPLC-MS/MS as new analytical method for determination of 105 residues of pesticides in fruit by-products extracts	2025	Ana Rita Soares Mateus and Sílvia Cruz Barros and Angelina Pena and Ana Sanches-Silva	Ana Rita Soares Mateus and Sílvia Cruz Barros and Angelina Pena and Ana Sanches-Silva
59	SCIENCEDIRECT	DES-functionalized MWCNTs, QuEChERS, Pesticide residue analysis, GC-MS,	Deep eutectic solvent-modified multi-walled carbon nanotubes as QuEChERS adsorbents coupled with gas chromatography-mass spectrometry for the determination of pesticide residues in <i>Lycium barbarum</i>	2025	Siyao Liu and Peng Xiao and Jing Xu and Danni Yang and Mengzhuo Chen and Chenguang Zhou	Siyao Liu and Peng Xiao and Jing Xu and Danni Yang and Mengzhuo Chen and Chenguang Zhou
60	SCIENCEDIRECT	Yousheng Huang and Ting Shi and Xiang Luo and Hualiang Xiong and Fangfang Min and Yi Chen and Shaoping Nie and Mingyong Xie	Determination of multi-pesticide residues in green tea with a modified QuEChERS protocol coupled to HPLC-MS/MS	255-264	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814618316650	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814618316650
61	SCIENCEDIRECT	Anindita Paul and Zareen Khan and Arijita Bhattacharyya and Sujan Majumder and Kaushik Banerjee	Multiclass pesticide residue analysis in tobacco (<i>Nicotiana tabacum</i>) using high performance liquid chromatography-high resolution (Orbitrap) mass spectrometry: A simultaneous screening and quantitative method	462208	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021967321003320	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021967321003320
62	SCIENCEDIRECT	Youzhi Su and Jianjiang Lu and Fang Li and Jun Liu	Establishment of a modified QuEChERS extraction and liquid chromatography-tandem mass spectrometry method for multiple pesticide residues followed by determination of the residue levels and exposure assessment in livestock urine	464547	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021967323007720	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021967323007720
63	SCIENCEDIRECT	Youzhi Su and Jianjiang Lu and Fang Li and Jun Liu	Establishment of a modified QuEChERS extraction and liquid chromatography-tandem mass spectrometry method for multiple pesticide residues followed by determination of the residue levels and exposure assessment in livestock urine	464547	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021967323007720	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021967323007720
64	SCIENCEDIRECT	Mateus Henrique Petarca and Sara Cristina Cunha and José Oliveira Fernandes	Determination of pesticide residues in soybeans using QuEChERS followed by deep eutectic solvent-based DLLME preconcentration prior to gas chromatography-mass spectrometry analysis	464999	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002196732400373X	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002196732400373X

65	SCIENCEDIRECT	Mateus Henrique Petarca and Sara Cristina Cunha and José Oliveira Fernandes	Determination of pesticide residues in soybeans using QuEChERS followed by deep eutectic solvent-based DLLME preconcentration prior to gas chromatography-mass spectrometry analysis	464999	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002196732400373X	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002196732400373X
66	SCIENCEDIRECT	Anibal Concha-meyer and Stephanie Grandon and Gloria Sepúlveda and Ricardo Díaz and José Antonio Yuri and Carolina Torres	Pesticide residues quantification in frozen fruit and vegetables in Chilean domestic market using QuEChERS extraction with ultra-high-performance liquid chromatography electrospray ionization Orbitrap mass spectrometry	64-71	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814619308349	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814619308349
67	PUBMED	Ly TK, Ho TD, Behra P, Nhu-Trang TT.	Determination of 400 pesticide residues in green tea leaves by UPLC-MS/MS and GC-MS/MS combined with QuEChERS extraction and mixed-mode SPE clean-up method	2020		10.1016/j.foodchem.2020.126928
Número	Fuente	author	title	year	doi	url
68	PUBMED	Petrarca MH, Cunha SC, Fernandes JO.	Determination of pesticide residues in soybeans using QuEChERS followed by deep eutectic solvent-based DLLME preconcentration prior to gas chromatography-mass spectrometry analysis	2024		10.1016/j.chroma.2024.464999
69	PUBMED	Guo J, Tong M, Tang J, Bian H, Wan X, He L, Hou R.	Analysis of multiple pesticide residues in polyphenol-rich agricultural products by UPLC-MS/MS using a modified QuEChERS extraction and dilution method	2019		10.1016/j.foodchem.2018.08.134
70	PUBMED	Chen M, Chen L, Pan L, Liu R, Guo J, Fan M, Wang X, Liu H, Liu S.	Simultaneous analysis of multiple pesticide residues in tobacco by magnetic carbon composite-based QuEChERS method and liquid chromatography coupled to quadrupole time-of-flight mass spectrometry	2022		10.1016/j.chroma.2022.462913
71	PUBMED	Löbber A, Schanzer S, Krehenwinkel H, Bracher F, Müller C.	Determination of multi pesticide residues in leaf and needle samples using a modified QuEChERS approach and gas chromatography-tandem mass spectrometry	2021		10.1039/d0ay02329a
72	PUBMED	Wang F, Ren C, Ma H, Li P, Hao J, Chen L, Sun M.	[Determination of pesticide residues in wolfberry using QuEChERS-gas chromatography-tandem mass spectrometry]	2019		10.3724/SP.J.1123.2019.04014
73	PUBMED	Abdallah OI, Alamer SS, Alrasheed AM.	Monitoring pesticide residues in dates marketed in Al-Qassim, Saudi Arabia using a QuEChERS methodology and liquid chromatography-tandem mass spectrometry	2018		10.1002/bmc.4199
74	PUBMED	Gil García MD, Martínez Galera M, Uclés S, Lozano A, Fernández-Alba AR.	Ultrasound-assisted extraction based on QuEChERS of pesticide residues in honeybees and determination by LC-MS/MS and GC-MS/MS	2018		10.1007/s00216-018-1167-7
75	PUBMED	Chang QY, Pang GF, Fan CL, Chen H, Yang F, Li J, Wen BF.	High-Throughput Analytical Techniques for the Determination of the Residues of 653 Multiclass Pesticides and Chemical Pollutants in Tea, Part VII: A GC-MS, GC-MS/MS, and LC-MS/MS Study of the Degradation Profiles of Pesticide Residues in Green Tea	2016		10.5740/jaoacint.16-0158
76	PUBMED	Deng H, Zhang J, Huang K, Zhong T, Lin L.	[Determination of 105 pesticide residues in vegetables by QuEChERS-liquid chromatography-tandem mass spectrometry]	2018		10.3724/SP.J.1123.2018.09012
77	PUBMED	Machado I, Gérez N, Pistón M, Heinzen H, Cesio MV.	Determination of pesticide residues in globe artichoke leaves and fruits by GC-MS and LC-MS/MS using the same QuEChERS procedure	2017		10.1016/j.foodchem.2017.01.025
78	PUBMED	Liu H, Lin T, Li Q.	Development and Validation of Multiclass Chiral Pesticide Residues Analysis Method in Tea by QuEChERS Combined Liquid Chromatography Quadruple-Linear Ion Trap Mass Spectrometry	2020		10.1093/jaoacint/qs2014
79	PUBMED	Yao Y, Bai L, Tian H, Wu X, Zhang N, Wu L, Jia Y, Ren X.	A fluorinated chitosan-based QuEChERS method for simultaneous determination of 20 organophosphorus pesticide residues in ginseng using GC-MS/MS	2021		10.1002/bmc.5209
80	PUBMED	Yu C, Hao D, Chu Q, Wang T, Liu S, Lan T, Wang F, Pan C.	A one adsorbent QuEChERS method coupled with LC-MS/MS for simultaneous determination of 10 organophosphorus pesticide residues in tea	2020		10.1016/j.foodchem.2020.126657
81	PUBMED	Hakme E, Poulsen ME.	Evaluation of the automated micro-solid phase extraction clean-up system for the analysis of pesticide residues in cereals by gas chromatography-Orbitrap mass spectrometry	2021		10.1016/j.chroma.2021.462384
82	PUBMED	Mao X, Yan A, Wan Y, Luo D, Yang H.	Dispersive Solid-Phase Extraction Using Microporous Sorbent UIO-66 Coupled to Gas Chromatography-Tandem Mass Spectrometry: A QuEChERS-Type Method for the Determination of Organophosphorus Pesticide Residues in Edible Vegetable Oils without Matrix Interference	2019		10.1021/acs.jafc.8b04980
83	PUBMED	Bernardi G, Kemmerich M, Adaiame MB, Prestes OD, Zanella R.	Miniaturized QuEChERS method for determination of 97 pesticide residues in wine by ultra-high performance liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometry	2020		10.1039/d0ay00744g
84	PUBMED	Zhang Y, Hu D, Zeng S, Lu P, Zhang K, Chen L, Song B.	Multiresidue determination of pyrethroid pesticide residues in pepper through a modified QuEChERS method and gas chromatography with electron capture detection	2016		10.1002/bmc.3528
85	PUBMED	Lee H, Cho Y, Jung G, Kim H, Jeong W.	Comparison of recovery efficiency and matrix effect reduction in pesticide residue analysis: QuEChERS with d-SPE, SPE, and FaPEx in apples and Korean cabbage	2023		10.1039/d3ay00612c

86	PUBMED	Cabrera Lda C, Caldas SS, Prestes OD, Prinel EG, Zanella R.	Evaluation of alternative sorbents for dispersive solid-phase extraction clean-up in the QuEChERS method for the determination of pesticide residues in rice by liquid chromatography with tandem mass spectrometry	2016		10.1002/jssc.201501204
87	PUBMED	Zhang A, Wang Q, Cao L, Li Y, Shen H, Shen J, Zhang S, Man Z.	[Determination of 250 pesticide residues in vegetables using QuEChERS-ultra performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry]	2016		10.3724/sp.j.1123.2015.09026
88	PUBMED	Huang H, Li Z, He Y, Huang L, Xu X, Pan C, Guo F, Yang H, Tang S.	Nontarget and high-throughput screening of pesticides and metabolites residues in tea using ultra-high-performance liquid chromatography and quadrupole-orbitrap high-resolution mass spectrometry	2021		10.1016/j.jchromb.2021.122847
Número	Fuente	author	title	year	doi	url
89	PUBMED	Dos Santos ID, Zomer P, Pizzutti IR, Wagner R, Mol H.	Multi-residue determination of biocides in dairy products and slurry feed using QuEChERS extraction and liquid chromatography combined with high resolution mass spectrometry (LC-ESI-QOrbitrap™-MS)	2024		10.1016/j.foodchem.2024.140117
90	PUBMED	Mandal S, Poi R, Bhattacharyya S, Ansary I, Roy SD, Hazra DK, Karmakar R.	Multiclass Multipesticide Residue Analysis in Fish Matrix by a Modified QuEChERS Method Using Gas Chromatography with Mass Spectrometric Determination	2020		10.5740/jaoacint.19-0205
91	PUBMED	Chen H, Gao G, Yin P, Dai J, Chai Y, Liu X, Lu C.	Enantioselectivity and residue analysis of fipronil in tea (<i>Camellia sinensis</i>) by ultra-performance liquid chromatography Orbitrap mass spectrometry	2018		10.1080/19440049.2018.1497306
92	PUBMED	Constantinou M, Louca-Christodoulou D, Agapiou A.	Method validation for the determination of 314 pesticide residues using tandem MS systems (GC-MS/MS and LC-MS/MS) in raisins: Focus on risk exposure assessment and respective processing factors in real samples (a pilot survey)	2021		10.1016/j.foodchem.2021.129964
93	PUBMED	Girame R, Shabeer TPA, Ghosh B, Hingmire S, Natarajan R, Dubey PN.	Multi-residue method validation and safety evaluation of pesticide residues in seed spices cumin (<i>Cuminum cyminum</i>) and coriander (<i>Coriandrum sativum</i>) by gas chromatography tandem mass spectrometry (GC-MS/MS)	2022		10.1016/j.foodchem.2021.131782
94	PUBMED	Liang Y, Lei C, Wang B, Zhang H, Wang X, Zhou X, Qi Z, Zhu M.	[Determination of 222 pesticide residues in olive oil by fully automatic QuEChERS pre-treatment instrument coupled with gas chromatography-quadrupole-time-of-flight mass spectrometry]	2024		10.3724/SP.J.1123.2023.09010
95	PUBMED	Khezri A, Ansari M, Amirahmadi M, Shahidi M, Mohamadi N, Kazempour M.	Pesticide residues in dates using a modified QuEChERS method and GC-MS/MS	2022		10.1080/19393210.2022.2062798
96	PUBMED	Liu M, Xie Y, Li H, Meng X, Zhang Y, Hu D, Zhang K, Xue W.	Multiresidue determination of 29 pesticide residues in pepper through a modified QuEChERS method and gas chromatography-mass spectrometry	2016		10.1002/bmc.3742
97	PUBMED	Su Y, Lu J, Li F, Liu J.	Establishment of a modified QuEChERS extraction and liquid chromatography-tandem mass spectrometry method for multiple pesticide residues followed by determination of the residue levels and exposure assessment in livestock urine	2024		10.1016/j.chroma.2023.464547
98	PUBMED	Bernardi G, Kemmerich M, Ribeiro LC, Adaiame MB, Zanella R, Prestes OD.	An effective method for pesticide residues determination in tobacco by GC-MS/MS and UHPLC-MS/MS employing acetonitrile extraction with low-temperature precipitation and d-SPE clean-up	2016		10.1016/j.talanta.2016.08.015
99	PUBMED	Fan X, Tang T, Du S, Sang N, Huang H, Zhang C, Zhao X.	Simultaneous Determination of 108 Pesticide Residues in Three Traditional Chinese Medicines Using a Modified QuEChERS Mixed Sample Preparation Method and HPLC-MS/MS	2022		10.3390/molecules27217636
100	PUBMED	Wu X, Ding Z.	Evaluation of matrix effects for pesticide residue analysis by QuEChERS coupled with UHPLC-MS/MS in complex herbal matrix	2023		10.1016/j.foodchem.2022.134755
101	PUBMED	Chen T, Xu Y, Zhang W, Yan J, Peng T.	[Determination of 34 pesticide residues in plant-derived foods by automated QuEChERS sample preparation system combined with high performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry]	2019		10.3724/SP.J.1123.2019.02010
102	PUBMED	Li J, Jiang Y, Li D.	Determination of imidacloprid and its relevant metabolites in tomato using modified QuEChERS combined with ultrahigh-pressure liquid chromatography/Orbitrap tandem mass spectrometry	2019		10.1002/jsfa.9769
103	PUBMED	Chen JN, Lian YJ, Zhou YR, Wang MH, Zhang XQ, Wang JH, Wu YN, Wang ML.	Determination of 107 Pesticide Residues in Wolfberry with Acetate-buffered Salt Extraction and Sin-QuEChERS Nano Column Purification Coupled with Ultra Performance Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry	2019		10.3390/molecules24162918
104	PUBMED	Su Y, Lu J, Liu J, Li F, Wang N, Lei H, Shen X.	Optimization of a QuEChERS-LC-MS/MS method for 51 pesticide residues followed by determination of the residue levels and dietary intake risk assessment in foodstuffs	2024		10.1016/j.foodchem.2023.137467

105	PUBMED	Elmastas A.	Quantitative determination of residue amounts of pesticide active ingredients used in grapes by LC-MS/MS and GC-MS/MS devices and evaluation of these pesticides in terms of public health	2024		10.1007/s11356-024-33693-0
106	PUBMED	Abdulra'uf LB, Junaid AM, Lawal AR, Ibrahim HB, Tan GH.	Determination of pesticide residues in beans using QuEChERS technique coupled to gas chromatography-mass spectrometry: Multivariate optimization of CEN and AOAC methods	2025		10.1016/j.foodchem.2024.141464
107	PUBMED	Mateus ARS, Barros SC, Pena A, Sanches-Silva A.	Miniaturized QuEChERS extraction (μ QuEChERS) combined with HPLC-MS/MS as new analytical method for determination of 105 residues of pesticides in fruit by-products extracts	2025		10.1016/j.foodchem.2025.143898
108	PUBMED	Gao S, Chen H, Hu X, Zhang Z, Fan C, Wang M.	[Rapid screening and identification of 52 pesticide residues in flavored tea by improved QuEChERS combined with liquid chromatography-quadrupole-time-of-flight mass spectrometry]	2019		10.3724/SP.J.1123.2019.02014
109	PUBMED	Mozzaquatro JO, César IA, Pinheiro AEB, Caldas ED.	Pesticide residues analysis in passion fruit and its processed products by LC-MS/MS and GC-MS/MS: Method validation, processing factors and dietary risk assessment	2022		10.1016/j.foodchem.2021.131643
Número	Fuente	author	title	year	doi	url
110	PUBMED	Rojas C, Aranda JF, Pacheco Jaramillo E, Losilla I, Tripaldi P, Duchowicz PR, Castro EA.	Foodinformatic prediction of the retention time of pesticide residues detected in fruits and vegetables using UHPLC/ESI Q-Orbitrap	2021		10.1016/j.foodchem.2020.128354
111	PUBMED	Park E, Lee J, Lee J, Lee J, Lee HS, Shin Y, Kim JH.	Method for the simultaneous analysis of 300 pesticide residues in hair by LC-MS/MS and GC-MS/MS, and its application to biomonitoring of agricultural workers	2021		10.1016/j.chemosphere.2021.130215
112	PUBMED	Yan X, Zhang H, Zhu Z, Xie Y, Wu X, Shi Z, Fan C, Chen H.	Simultaneous determination of 78 pesticide residues and 16 mycotoxins in tsampa by an improved QuEChERS method coupled with ultra performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry	2024		10.1039/d4ay00735b
113	PUBMED	Ahammed Shabeer TP, Girame R, Utture S, Oulkar D, Banerjee K, Ajay D, Arimboor R, Menon KRK.	Optimization of multi-residue method for targeted screening and quantitation of 243 pesticide residues in cardamom (Elettaria cardamomum) by gas chromatography tandem mass spectrometry (GC-MS/MS) analysis	2018		10.1016/j.chemosphere.2017.10.133
114	PUBMED	Song NE, Kim DB, Lim TG, Lee YY, Yoo M, Nam TG.	Determining pesticide residues in wheat flour by ultrahigh-performance liquid chromatography/quadrupole time-of-flight mass spectrometry with QuEChERS extraction	2019		10.1080/19440049.2019.1628356
115	PUBMED	Yi CS, Liu R, Wu ZP, Liu B, DU L.	[Determination of 35 prohibited pesticide residues in Saussurea costus by modified QuEChERS method based on multi-walled carbon nanotubes coupled with gas chromatography-tandem mass spectrometry]	2024		10.3724/SP.J.1123.2023.07018
116	PUBMED	Zhou H, Cao YM, Miao S, Lan L, Chen M, Li WT, Mao XH, Ji S.	Qualitative screening and quantitative determination of 569 pesticide residues in honeysuckle using ultrahigh-performance liquid chromatography coupled to quadrupole-Orbitrap high resolution mass spectrometry	2019		10.1016/j.chroma.2019.460374
117	PUBMED	Kosma CI, Koloka OL, Albanis TA, Konstantinou IK.	Accurate mass screening of pesticide residues in wine by modified QuEChERS and LC-hybrid LTQ/Orbitrap-MS	2021		10.1016/j.foodchem.2021.130008
118	PUBMED	Ferracane A, Zoccali M, Cacciola F, Salerno TMG, Tranchida PQ, Mondello L.	Determination of multi-pesticide residues in vegetable products using a "reduced-scale" QuEChers method and flow-modulated comprehensive two-dimensional gas chromatography-triple quadrupole mass spectrometry	2021		10.1016/j.chroma.2021.462126
119	PUBMED	Saito-Shida S, Hamasaka T, Nemoto S, Akiyama H.	Multiresidue determination of pesticides in tea by liquid chromatography-high-resolution mass spectrometry: Comparison between Orbitrap and time-of-flight mass analyzers	2018		10.1016/j.foodchem.2018.02.123
120	PUBMED	Wang J, Leung D, Chow W, Wong JW, Chang J.	UHPLC/ESI Q-Orbitrap Quantitation of 655 Pesticide Residues in Fruits and Vegetables-A Companion to an nDATA Working Flow	2020		10.1093/jaoacint/qsaa065
121	PUBMED	Kokaji Y, Tomizawa S, Kamijo K, Nakajima T, Yamamoto K, Saito Y, Takada T, Shiradoh H, Ohsawa Y, Oyama A, Noguchi M, Yokoyama T, Sasamoto T.	[Simultaneous Determination of Pesticide Residues in Brown Rice Using GC-MS/MS and LC-MS/MS]	2023		10.3358/shokueishi.64.246
122	PUBMED	Zhang Q, Bi S, Wu Y, Li L, Zhou Y, Liu L, Liu W, Chen Q, Zhou X, Guo H.	[Rapid screening of 84 pesticide residues in dendrobium by Sin-QuEChERS Nano purification column with gas chromatography-tandem mass spectrometry]	2022		10.3724/SP.J.1123.2021.12010
123	PUBMED	Huang Y, Shi T, Luo X, Xiong H, Min F, Chen Y, Nie S, Xie M.	Determination of multi-pesticide residues in green tea with a modified QuEChERS protocol coupled to HPLC-MS/MS	2019		10.1016/j.foodchem.2018.09.094
124	PUBMED	Soyel SKA, Hazra DK, Ruidas S, Mandal S, Bhattacharyya S, Poi R, Karmakar R, Mondal G, Majumder S, Mondal P.	Simultaneous Monitoring and Decontamination of Pesticide Residues in Phytomedicine-Enriched Betel Leaf Utilizing QuEChERS-GC-MS/MS Technology to Safeguard Public Health	2023		10.1093/jaoacint/qsad005
125	PUBMED	Niu J, Hu J.	Dissipation behaviour and dietary risk assessment of boscalid, triflumizole and its metabolite (FM-6-1) in open-field cucumber based on QuEChERS using HPLC-MS/MS technique	2018		10.1002/jfsa.8975

126	PUBMED	Majumder S, Kumar A, Debnath S, Abhinay, Singh AN, Behera TK.	Development of an advanced analytical technique for detecting multiple pesticide residues in vegetables through liquid chromatography tandem mass spectrometry (LC-MS/MS)	2024		10.1080/03601234.2024.2407713
127	PUBMED	Elmadawy MA.	QuEChERS methodology and Gas Chromatography-mass spectrometry for detection of 345 pesticide residues in Egyptian poultry feed: a comprehensive study	2025		10.1080/03601234.2024.2444116
128	PUBMED	Goel V, Pandey D, Shukla S.	Multiresidue analysis and probabilistic dietary risk assessment of 241 pesticides in wheatgrass (<i>Triticum sp.</i>) using LC-MS/MS in combination with QuEChERS extraction	2022		10.1002/bmc.5411
129	PUBMED	Tongchai P, Sawarn N, Wongta A, Jaitham U, Sutan K, Kawichai S, Jung C, Chuttong B, Hongsibsong S.	Optimization and Validation of a QuEChERS-Based Method Combined with Gas Chromatography-Tandem Mass Spectrometry for Analyzing Pesticide Residues in Edible Insect Samples	2025		10.3390/molecules30112293
130	PUBMED	Tsiantas P, Bempelou E, Doula M, Karasali H.	Validation and Simultaneous Monitoring of 311 Pesticide Residues in Loamy Sand Agricultural Soils by LC-MS/MS and GC-MS/MS, Combined with QuEChERS-Based Extraction	2023		10.3390/molecules28114268
131	PUBMED	Lozano A, Uclés S, Uclés A, Ferrer C, Fernández-Alba AR.	Pesticide Residue Analysis in Fruit- and Vegetable-Based Baby Foods Using GC-Orbitrap MS	2018		10.5740/jaoacint.17-0413
Número	Fuente	author	title	year	doi	url
132	PUBMED	Yıldırım İ, Çiftçi U.	Monitoring of pesticide residues in peppers from Çanakkale (Turkey) public market using QuEChERS method and LC-MS/MS and GC-MS/MS detection	2022		10.1007/s10661-022-10253-y
133	PUBMED	Lv X, Wang F, Cui Y, Fan B, Kong Z, Yan T, Li M.	Modification and validation of the simultaneous detection of 38 pesticide residues method by ultra-high-performance liquid chromatography/tandem mass spectrometry with QuEChERS extraction in different oil crops and products	2022		10.1002/rcm.9284
134	PUBMED	Mol HG, Tienstra M, Zomer P.	Evaluation of gas chromatography - electron ionization - full scan high resolution Orbitrap mass spectrometry for pesticide residue analysis	2016		10.1016/j.aca.2016.06.017
135	PUBMED	Selim MT, Almutari MM, Shehab HI, El-Saeid MH.	Risk Assessment of Pesticide Residues by GC-MSMS and UPLC-MSMS in Edible Vegetables	2023		10.3390/molecules28031343
136	PUBMED	Sofi JA, Dar AA, Jan I, Hassan GI, Dar SR, Mughal AH, Dar NA.	Development and validation of gas chromatography with electron capture detection method using QuEChERS for pesticide residue determination in cucumber	2023		10.1002/bmc.5647
137	PUBMED	Munaretto JS, Viera MS, Martins ML, Adaime MB, Zanella R.	Quantitative Multiclass Pesticide Residue Analysis in Apple, Pear, and Grape by Modified QuEChERS and Liquid Chromatography Coupled to High-Resolution Mass Spectrometry	2016		10.5740/jaoacint.16-0276
138	PUBMED	Hernández-Mesa M, García-Campaña AM.	Determination of sulfonylurea pesticide residues in edible seeds used as nutraceuticals by QuEChERS in combination with ultra-high-performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry	2020		10.1016/j.chroma.2019.460831
139	PUBMED	Zhao ZG, Fu YW, Qin JA, Jin MQ, Yang SH, Dou XW, Yang MH.	[QuEChERS pretreatment coupled to gas chromatography and tandem mass spectrometry to fast determination of 34 pesticide residues in <i>Glycyrrhizae Radix et Rhizoma</i>]	2019		10.19540/j.cnki.cjcm.20191031.203
140	PUBMED	Wang J, Chow W, Chang J, Wong JW.	Development and Validation of a Qualitative Method for Target Screening of 448 Pesticide Residues in Fruits and Vegetables Using UHPLC/ESI Q-Orbitrap Based on Data-Independent Acquisition and Compound Database	2017		10.1021/acs.jafc.6b05034
141	PUBMED	Noegrohati S, Hernadi E, Asviastuti S.	Matrix Effect Evaluation and Method Validation of Azoxystrobin and Difenoconazole Residues in Red Flesh Dragon Fruit (<i>Hylocereus polyrhizus</i>) Matrices Using QuEChERS Sample Preparation Methods Followed by LC-MS/MS Determination	2018		10.1007/s00128-018-2317-5
142	PUBMED	Almutairi M, Alsalem T, Al Herbish H, Al Sayari AA, Alowafeer AM.	LC-MS/MS and GC-MS/MS analysis of pesticide residues in Ecuadorian and Filipino Cavendish bananas imported into Saudi Arabia	2021		10.1080/19440049.2021.1930199
143	PUBMED	García-Vara M, Postigo C, Palma P, Bleda MJ, López de Alda M.	QuEChERS-based analytical methods developed for LC-MS/MS multiresidue determination of pesticides in representative crop fatty matrices: Olives and sunflower seeds	2022		10.1016/j.foodchem.2022.132558
144	PUBMED	Belarbi S, Vivier M, Zaghouni W, Sloovere A, Agasse-Peulon V, Cardinael P.	Comparison of new approach of GC-HRMS (Q-Orbitrap) to GC-MS/MS (triple-quadrupole) in analyzing the pesticide residues and contaminants in complex food matrices	2021		10.1016/j.foodchem.2021.129932
145	PUBMED	Reichert B, Pereira Nunes MG, Pizzutti IR, Costabeber IH, Fontana MZ, Jänich BD, Panciera MP, Arbusti D, Cardoso CD, Chim JF.	Pesticide residues determination in common bean using an optimized QuEChERS approach followed by solvent exchange and GC-MS/MS analysis	2020		10.1002/jsta.10258
146	PUBMED	Wang J, Wu T, Wang XQ, Liu ZZ, Xu H, Wang ZW, Di SS, Zhao HY, Qi PP.	[QuEChERS-liquid chromatography-tandem mass spectrometry for determination of 22 triazole pesticide residues in Chinese herbal medicines]	2023		10.3724/SP.J.1123.2022.08005

147	PUBMED	Paul A, Khan Z, Bhattacharyya A, Majumder S, Banerjee K.	Multiclass pesticide residue analysis in tobacco (<i>Nicotiana tabacum</i>) using high performance liquid chromatography-high resolution (Orbitrap) mass spectrometry: A simultaneous screening and quantitative method	2021		10.1016/j.chroma.2021.462208
148	PUBMED	Zhao L, Liu XJ, Zhang H, Li J, Cai L, Fan X, Li TY, Chen DY.	[Determination of 79 pesticide residues in fruits and vegetables by QuEChERS-ultra performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry]	2025		10.3724/SP.J.1123.2025.02015
149	PUBMED	Jan I, Rashied F, Malik NA, Mukhtar M, Dudwal R, Kataria A.	Detection of Pesticide Residues in Fruits and Vegetables Involving Different Chromatographic Techniques (LC-MS/MS, GC-MS/MS, GC and HPLC)	2025		10.1002/bmc.70224
150	PUBMED	Xiu-Ping Z, Lin M, Lan-Qi H, Jian-Bo C, Li Z.	The optimization and establishment of QuEChERS-UPLC-MS/MS method for simultaneously detecting various kinds of pesticides residues in fruits and vegetables	2017		10.1016/j.jchromb.2017.06.008
151	PUBMED	Zhan XP, Liu B, Zhu WF, Chen JB, Ma L, Zhao L, Huang LQ, Chen X.	Simultaneous Detection of Multiple Plant Growth Regulator Residues in Cabbage and Grape Using an Optimal QuEChERS Sample Preparation and UHPLC-MS/MS Method	2022		10.1093/jaoacint/qsab115
152	PUBMED	Wang J, Chow W, Wong JW, Chang J.	Applications of nDATA for screening, quantitation, and identification of pesticide residues in fruits and vegetables using UHPLC/ESI Q-Orbitrap all ion fragmentation and data independent acquisition	2021		10.1002/jms.4783
153	PUBMED	Wang J, Chow W, Wong JW, Leung D, Chang J, Li M.	Non-target data acquisition for target analysis (nDATA) of 845 pesticide residues in fruits and vegetables using UHPLC/ESI Q-Orbitrap	2019		10.1007/s00216-019-01581-z
Número	Fuente	author	title	year	doi	url
154	PUBMED	Norli HR, Christiansen AL, Stuveseth K.	Analysis of non-cleaned QuEChERS extracts for the determination of pesticide residues in fruit, vegetables and cereals by gas chromatography-tandem mass spectrometry	2016		10.1080/19440049.2015.1124292
155	PUBMED	Morsi R, Ghoudi K, Meetani MA.	Determination and health risk assessment of carbamate pesticide residues in date palm fruits (<i>Phoenix dactylifera</i>) using QuEChERS method and UHPLC-MS/MS	2024		10.1038/s41598-024-63704-6
156	PUBMED	Pang GF, Fan CL, Chang QY, Li JX, Kang J, Lu ML.	Screening of 485 Pesticide Residues in Fruits and Vegetables by Liquid Chromatography-Quadrupole-Time-of-Flight Mass Spectrometry Based on TOF Accurate Mass Database and QTOF Spectrum Library	2018		10.5740/jaoacint.17-0125
157	PUBMED	Elmastas A, Umaz A, Pirinc V, Aydin F.	Quantitative determination and removal of pesticide residues in fresh vegetables and fruit products by LC-MS/MS and GC-MS/MS	2023		10.1007/s10661-022-10910-2
158	PUBMED	Concha-Meyer A, Grandon S, Sepúlveda G, Diaz R, Yuri JA, Torres C.	Pesticide residues quantification in frozen fruit and vegetables in Chilean domestic market using QuEChERS extraction with ultra-high-performance liquid chromatography electrospray ionization Orbitrap mass spectrometry	2019		10.1016/j.foodchem.2019.05.046
159	PUBMED	Tienstra M, Mol HGJ.	Application of Gas Chromatography Coupled to Quadrupole-Orbitrap Mass Spectrometry for Pesticide Residue Analysis in Cereals and Feed Ingredients	2018		10.5740/jaoacint.17-0408
160	PUBMED	Kim L, Baek S, Son K, Kim E, Noh HH, Kim D, Oh MS, Moon BC, Ro JH.	Optimization of a Simplified and Effective Analytical Method of Pesticide Residues in Mealworms (<i>Tenebrio molitor</i> Larvae) Combined with GC-MS/MS and LC-MS/MS	2020		10.3390/molecules25153518
161	PUBMED	Wang M, Wang J, Wang K, Zhang L, Cao X, Guo C, Wang J, Wu B.	Magnetic mesoporous material derived from MIL-88B modified by l-alanine as modified QuEChERS adsorbent for the determination of 6 pesticide residues in 4 vegetables by UPLC-MS/MS	2022		10.1016/j.foodchem.2022.132325
162	PUBMED	Zhuang M, Feng X, Wang J, Pan L, Jing J, Zhou Y, Xin J, Pan C, Zhang H.	Method Development and Validation of Seven Pyrethroid Insecticides in Tea and Vegetable by Modified QuEChERS and HPLC-MS/MS	2022		10.1007/s00128-021-03442-x
163	PUBMED	Camara MA, Fuster A, Oliva J.	Determination of pesticide residues in edible snails with QuEChERS coupled to GC-MS/MS	2020		10.1080/19440049.2020.1809720
164	PUBMED	Salari E, Esmaeilian M, Faryabi R, Mahdavi V, Mashayekhi-Sardoo H, Askarpour H.	Evaluation of pesticide residues in greenhouse workers' blood serum using QuEChERS-UHPLC-MS/MS method and associated health risks	2025		10.1016/j.fct.2025.115612
165	PUBMED	Jadhav MR, Pudale A, Raut P, Utture S, Ahammed Shabeer TP, Banerjee K.	A unified approach for high-throughput quantitative analysis of the residues of multi-class veterinary drugs and pesticides in bovine milk using LC-MS/MS and GC-MS/MS	2019		10.1016/j.foodchem.2018.08.033
166	PUBMED	Li J, Ju X, Wang YL, Tian QY, Liang XQ, Li HX, Liu YM.	[High-throughput screening of multi-pesticide residues in animal-derived foods by QuEChERS-online gel permeation chromatography-gas chromatography-tandem mass spectrometry]	2023		10.3724/SP.J.1123.2022.10010
167	PUBMED	Xu R, Xie Q, Li X, Zhao H, Liu X, Wei Y, Qiu A.	[Modified QuEChERS method based on multi-walled carbon nanotubes coupled with gas chromatography-tandem mass spectrometry for the detection of 10 pyrethroid pesticide residues in tea]	2022		10.3724/SP.J.1123.2021.11015
168	PUBMED	Ma L, Wang Y, Li H, Peng F, Qiu B, Yang Z.	Development of QuEChERS-DLLME method for determination of neonicotinoid pesticide residues in grains by liquid chromatography-tandem mass spectrometry	2020		10.1016/j.foodchem.2020.127190
169	PUBMED	You X, Sui C, Li Y, Wang X.	Simultaneous determination of pyrifluquinazon and its main metabolite in fruits and vegetables by using QuEChERS-HPLC-MS/MS	2017		10.1002/jssc.201601094


170	PUBMED	Wang F, Jiao Y, Qiu S, Han M, Hou X, He G, Qin S.	Multi-pesticide residue screening, identification, and quantification analysis in various fruits and vegetables by UHPLC-Q Exactive HRMS	2024		10.1039/d4ay00563e
171	PUBMED	Li RX, Li MM, Wang T, Wang TL, Chen JY, Francis F, Fan B, Kong ZQ, Dai XF.	Screening of pesticide residues in Traditional Chinese Medicines using modified QuEChERS sample preparation procedure and LC-MS/MS analysis	2020		10.1016/j.jchromb.2020.122224
172	PUBMED	Sandin-España P, Mateo-Miranda M, López-Goti C, Seris-Barrallo E, Alonso-Prados JL.	Analysis of Pesticide Residues by QuEChERS Method and LC-MS/MS for a New Extrapolation of Maximum Residue Levels in Persimmon Minor Crop	2022		10.3390/molecules27051517
173	PUBMED	Tian F, Qiao C, Luo J, Guo L, Pang T, Pang R, Li J, Wang C, Wang R, Xie H.	Development of a fast multi-residue method for the determination of succinate dehydrogenase inhibitor fungicides in cereals, vegetables and fruits by modified QuEChERS and UHPLC-MS/MS	2020		10.1016/j.jchromb.2020.122261
174	PUBMED	Carreiró F, Barros SC, Brites C, Mateus AR, Ramos F, Torres D, Silva AS.	Validation of an HPLC-MS/MS method for the quantification of pesticide residues in Rice and assessment of the washing effect	2024		10.1016/j.fochx.2024.101938
175	PUBMED	Deveci B, Golge O, Kabak B.	Quantification of 363 Pesticides in Leafy Vegetables (Dill, Rocket and Parsley) in the Turkey Market by Using QuEChERS with LC-MS/MS and GC-MS/MS	2023		10.3390/foods12051034
176	PUBMED	Lasheras RJ, Lázaro R, Burillo JC, Bayarri S.	Occurrence of Pesticide Residues in Spanish Honey Measured by QuEChERS Method Followed by Liquid and Gas Chromatography-Tandem Mass Spectrometry	2021		10.3390/foods10102262
177	PUBMED	Ebrahimi-Najafabadi H, Tezerji NS, Rezaei R, Bozorgzadeh E, Shirani M, Mahdavi V, Basij M.	Simultaneous multiple determination of pesticide residues in pistachios utilizing a QuEChERS-based method combined with UPLC-MS/MS, GC-MS/MS, and Monte Carlo simulation for health risk assessment	2025		10.1016/j.foodchem.2025.146114
Número	Fuente	author	title	year	doi	url
178	PUBMED	Li S, Yu P, Zhou C, Tong L, Li D, Yu Z, Zhao Y.	Analysis of pesticide residues in commercially available chenpi using a modified QuEChERS method and GC-MS/MS determination	2020		10.1016/j.jpba.2019.01.005
179	PUBMED	Keklik M, Golge O, González-Curbelo MÁ, Kabak B.	Determination of Pesticide Residues in Vine Leaves Using the QuEChERS Method and Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry	2024		10.3390/foods13060909
180	PUBMED	Ruan J, Li G, Wang Y, Li A, Wang J, Niu H, Zhou Y, Yin X, Ji X.	Development of a modified QuEChERS-UPLC-MS/MS method based on multi-walled carbon nanotubes for 27 pesticide residues followed by determination of the residue levels and dietary intake risk assessment in Chrysanthemum morifolium Ramat	2025		10.1016/j.fochx.2025.103154
181	PUBMED	Jahanmard E, Ansari F, Feizi M.	Evaluation of Quechers Sample Preparation and GC Mass Spectrometry Method for the Determination of 15 Pesticide Residues in Tomatoes Used in Salad Production Plants	2016		
182	PUBMED	Shrestha S, Lamichhane B, Chaudhary N.	Method Validation and Measurement Uncertainty Estimation for Determination of Multiclass Pesticide Residues in Tomato by Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS)	2024		s
183	PUBMED	Wang Y, Meng Z, Su C, Fan S, Li Y, Liu H, Zhang X, Chen P, Geng Y, Li Q.	Rapid Screening of 352 Pesticide Residues in Chrysanthemum Flower by Gas Chromatography Coupled to Quadrupole-Orbitrap Mass Spectrometry with Sin-QuEChERS Nanocolumn Extraction	2022		10.1155/2022/7684432
184	PUBMED	Galani JHY, Houbraken M, Wumbei A, Djeugap JF, Fotio D, Spanoghe P.	Evaluation of 99 Pesticide Residues in Major Agricultural Products from the Western Highlands Zone of Cameroon Using QuEChERS Method Extraction and LC-MS/MS and GC-ECD Analyses	2018		10.3390/foods7110184
185	PUBMED	Kang HS, Kim M, Kim EJ, Choe WJ.	Determination of 66 pesticide residues in livestock products using QuEChERS and GC-MS/MS	2020		10.1007/s10068-020-00798-4
186	PUBMED	Chen Y, Gao D, Wu Y, Wang L, Fan W, Gao Y, Wang W, Su L, Li B, Mu W, Yu W.	Determination of the Dissipation Dynamics and Terminal Residue of Bupirimate and Its Metabolites in Cucumber by QuEChERS-Based UPLC-MS/MS	2023		10.1021/acsomega.3c02644
187	PUBMED	Golge O, Liman T, Kabak B.	Determination of more than 500 Pesticide Residues in Hen Eggs by Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS) and Gas Chromatography-Tandem Mass Spectrometry (GC/MS/MS)	2021		10.5851/kosfa.2021.e38
188	PUBMED	Meng Z, Li Q, Cong J, Huang Y, Wang D, Pan C, Fan S, Zhang Y.	Rapid Screening of 350 Pesticide Residues in Vegetable and Fruit Juices by Multi-Plug Filtration Cleanup Method Combined with Gas Chromatography-Electrostatic Field Orbitrap High Resolution Mass Spectrometry	2021		10.3390/foods10071651
189	PUBMED	Tran-Lam TT, Bui MQ, Nguyen HQ, Dao YH, Le GT.	A Combination of Chromatography with Tandem Mass Spectrometry Systems (UPLC-MS/MS and GC-MS/MS), Modified QuEChERS Extraction and Mixed-Mode SPE Clean-Up Method for the Analysis of 656 Pesticide Residues in Rice	2021		10.3390/foods10102455
190	PUBMED	Melo MG, Carqueijo A, Freitas A, Barbosa J, Silva AS.	Modified QuEChERS Extraction and HPLC-MS/MS for Simultaneous Determination of 155 Pesticide Residues in Rice (Oryza sativa L.)	2019		10.3390/foods9010018
191	PUBMED	Zhou Y, Yu Y, Huang Q, Zheng H, Zhan R, Chen L, Meng X.	Simultaneous Determination of 26 Pesticide Residues in Traditional Chinese Medicinal Leeches by Modified QuEChERS Coupled with HPLC-MS/MS	2023		10.1021/acsomega.3c00217

192	PUBMED	Wang J, Chow W, Wong JW.	Application of nDATA Workflow for Semi-Quantitative Screening of 1094 Pesticide Residues in Fruits and Vegetables Using UHPLC/ESI Q-Orbitrap Full MS/vDIA	2025		10.1093/jaoacint/qsaf009
193	PUBMED	Xu T, Feng X, Pan L, Jing J, Zhang H.	Residue and risk assessment of flupicolide and cyazofamid in grapes and soil using LC-MS/MS and modified QuEChERS	2018		10.1039/c8ra06956e
194	PUBMED	Chen H, Gao G, Chai Y, Ma G, Hao Z, Wang C, Liu X, Lu C.	Multiresidue Method for the Rapid Determination of Pesticide Residues in Tea Using Ultra Performance Liquid Chromatography Orbitrap High Resolution Mass Spectrometry and In-Syringe Dispersive Solid Phase Extraction	2017		10.1021/acsomega.7b00863
195	PUBMED	Kim YK, Baek EJ, Na TW, Sim KS, Kim H, Kim HJ.	LC-MS/MS and GC-MS/MS Cross-Checking Analysis Method for 426 Pesticide Residues in Agricultural Products: A Method Validation and Measurement of Uncertainty	2024		10.1021/acs.jafc.4c01992
196	PUBMED	Nannou CI, Boti VI, Albanis TA.	Trace analysis of pesticide residues in sediments using liquid chromatography-high-resolution Orbitrap mass spectrometry	2018		10.1007/s00216-018-0864-6
197	TAYLOR	Camara MA, Fuster A, Oliva J	Determination of pesticide residues in edible snails with QuEChERS coupled to GC-MS/MS	2020	1881-1887	Taylor & Francis
198	TAYLOR	Song NE, Kim DB, Lim TG, Lee YY, Yoo M, Nam TG	Determining pesticide residues in wheat flour by ultrahigh-performance liquid chromatography/quadrupole time-of-flight mass spectrometry with QuEChERS extraction	2019	1337-1347	Taylor & Francis
199	TAYLOR	Almutairi M, Alsaleem T, Herbish HA, Sayari AA, Alowaiifeer AM	LC-MS/MS and GC-MS/MS analysis of pesticide residues in Ecuadorian and Filipino Cavendish bananas imported into Saudi Arabia	2021	1376-1385	Taylor & Francis
200	TAYLOR	Norli HR, Christiansen AL, Stuveseth K	Analysis of non-cleaned QuEChERS extracts for the determination of pesticide residues in fruit, vegetables and cereals by gas chromatography-tandem mass spectrometry	2016	300-312	Taylor & Francis



Scopus



 Guardar búsqueda

 Establecer alerta de búsqueda

Consulta avanzada

Buscar dentro
Article title, Abstract, Keywords



Buscar documentos *
pesticide residues



 Añadir campo de búsqueda

Reiniciar

Buscar


Beta

Documentos

Preimpresiones

Documentos secundarios

39.293 documentos encontrados

 [Analizar resultados](#)

Refinar la búsqueda

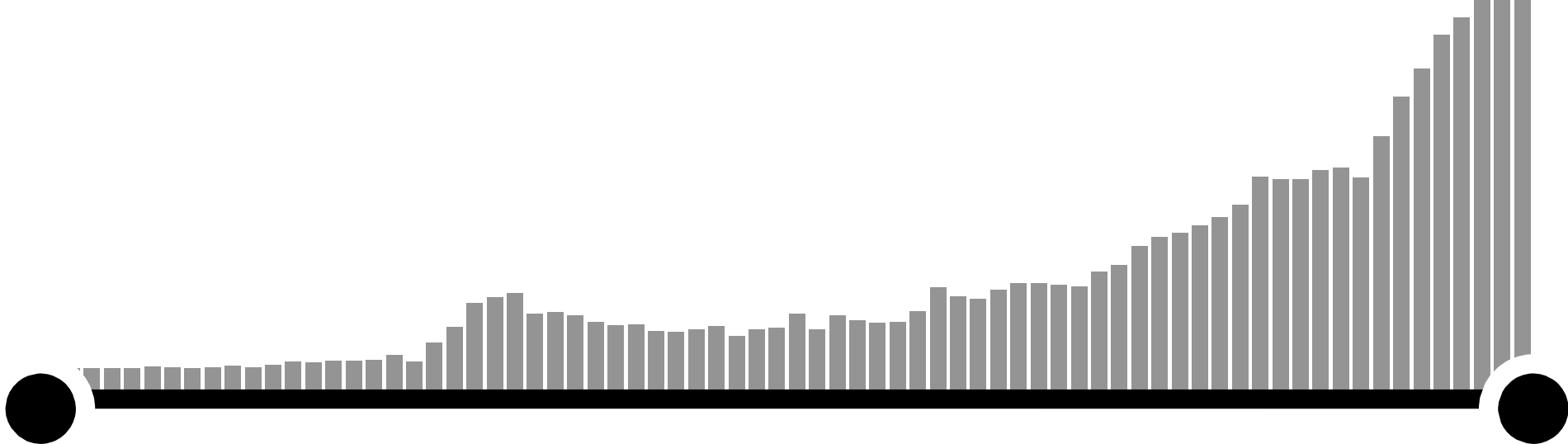
Buscar dentro de los resultados

Filtros

Año



Rango Individual



de - a

Nombre del autor



Área temática




- Ciencias ambientales 14.590
- Ciencias Agrícolas y Biológicas 14.355
- Química 11.324
- Medicamento 6.720
- Bioquímica, Genética y Biología Molecular 5.503

Mostrar todo

Tipo de documento



- Artículo 33.397
- Revisar 2.671
- Ponencia de conferencia 1.416
- Capítulo de libro 1.228
- Nota 130

Mostrar todo 

Título de la fuente 

Etapa de publicación 

Palabra clave

- Residuos de pesticidas 15.517
- Artículo 15.414
- Residuos de pesticidas 13.740
- Pesticidas 12.476
- Pesticida 10.429 

Mostrar todo 

Afiliación 

Patrocinador de financiación 

País/territorio 

Tipo de fuente

Idioma

- Inglés 35.049
- Chino 1.866
- Alemán 599
- ruso 360

japonés

Mostrar todo



El filtro de exportación cuenta

Página
 Exportar
 Download
 Resumen de citas
••• Más
Mostrar todos los resúmenes
Ordenar por
Date (newest)

	Título del documento	Autores	Fuente	Año	Citas
<input type="checkbox"/>	Artículo El estado de los residuos de plaguicidas en frutas y batidos de moda en el contexto de la exposición aguda y el riesgo acumulativo para la salud	Jankowska, M. , Kaczyński, P. , Absatarova, D. , ... Rogowska, W. , Wolejko, E.	Control de alimentos , 181, 111739	2026	0
	Mostrar resumen Ver en la editorial Documentos relacionados				
<input type="checkbox"/>	Artículo Evaluación de los riesgos para la salud asociados a los plaguicidas multiresiduos y altamente polares presentes en el zumo de granada	Kayisoglu, C. , Odabas, E. , Kabak, B.	Control de alimentos , 181, 111757	2026	0
	Mostrar resumen Ver en la editorial Documentos relacionados				
<input type="checkbox"/>	Revisar Preparación de cristales fotónicos responsivos y su aplicación en la detección de peligros alimentarios	Li, T. , Tan, H. , Liu, Y. , ... Tang, Z. , Yang, L.	Control de alimentos , 181, 111753	2026	0
	Mostrar resumen Ver en la editorial Documentos relacionados				

Discover early research ideas

View preprints published by authors to have an early idea of upcoming research documents.

[View 805 preprints](#)

Artículo	Título del documento	Autores	Fuente	Año	Citas
<input type="checkbox"/>	4	Notificaciones relacionadas con hierbas y especias notificadas en el sistema de alerta rápida para alimentos y piensos (RASFF) en 1999-2023	Newerli-Guz, J. , Śmiechowska, M. , Pięłowski, M.	Control de alimentos , 181, 111735	2026 0
Mostrar resumen <input type="checkbox"/> View at Publisher ↗ Related documents					
<input type="checkbox"/>	5	Sensor de terahercios asistido por grafeno de banda ultraancha con conversión de polarización ajustable para detección química	MG1655 Show abstract <input type="checkbox"/> View at Publisher ↗	vivo. Show abstract <input type="checkbox"/>	Sheheryar, T. , Lv, B. , Wang, X. , Cao, L. , Xie, G.
Show abstract <input type="checkbox"/> View at Publisher ↗ Related documents					
<input type="checkbox"/>	6	Cuantificación electroquímica de O-fenilfenol en cítricos y semillas oleaginosas mediante nanocompuesto de negro de carbono β-CD/CuCo2O4	8	Sonda fluorescente asistida por Cu²⁺ con gran desplazamiento de Stokes para obtener imágenes específicas de la acumulación de tiram in vitro e in vivo.	Balram, D. , Lian, K.-Y. , Sebastián, N. , Alharthi, S.S. , Al-Saidi, Su Majestad
Show abstract <input type="checkbox"/> View at Publisher ↗ Related documents					
<input type="checkbox"/>	7	Detección rápida de genotoxicidad empleando un biosensor de alta sensibilidad y respuesta SOS ajustada en Escherichia coli			
Artículo • Acceso abierto					

Yuan, X., Hao, W., Zhang, C., Ji, Y., Wang, Y.

Boletín de investigación de 2026 0
materiales
, 195, 113806

Xie, H., Cai, Y., Huang, Y., Chen, N., Wang, J.

Control de alimentos, 181, 2026 1
111714

Biología sintética y de 2026 0
sistemas
, 11, págs. 117–126

Spectrochimica Acta Parte A 2026 0
Espectroscopia molecular y
biomolecular
, 347, 126997

	Título del documento	Autores	Fuente	Año	Citas
<input type="checkbox"/> 9	Sensor de fluorescencia basado en polímero impreso molecularmente y MOF bimetálico Tb/Ce para la detección sensible de tiametoxam	<u>Wei, X.; Zhao, Y.; Zhang, H.; Jia, Q.</u>	<u>Spectrochimica Acta Parte A Espectroscopia molecular y biomolecular</u> , 347, 127005	2026	0

Show abstract [▼](#) [View at Publisher ↗](#) [Related documents](#)

	Artículo	Autores	Fuente	Año	Citas
<input type="checkbox"/> 10	Sensor de modo dual basado en nanoprobetas AuNSs@Ag para la detección rápida y sensible de dimetoato	<u>Hu, M.; Qi, J.; Jiang, G.; Wan, Y.; Pi, F.</u>	<u>Spectrochimica Acta Parte A Espectroscopia molecular y biomolecular</u> , 347, 126972	2026	0

Show abstract [▼](#) [Ver en la editorial ↗](#) [Documentos relacionados](#)

< Anterior 1 2 3 4 5 ... 200 Próximo >

Mostrar 10 results [▼](#)

[Volver arriba](#)

Acerca de Scopus

[¿Qué es Scopus?](#)

[Cobertura de contenido](#)

[Blog de Scopus](#)

[API de Scopus](#)

[La privacidad importa](#)

Idioma

[日本語版を表示する](#)

[查看简体中文版本](#)

[查看繁體中文版本](#)

[Просмотр версии на русском языке](#)

Servicio al cliente

[Ayuda](#)

[Tutoriales](#)

[Contáctanos](#)

ELSEVIER

[Términos y condiciones](#) ↗ [Política de privacidad](#) ↗ [Configuración de cookies](#)

Todo el contenido de este sitio: Copyright © 2025 Elsevier BV ↗, sus licenciantes y colaboradores. Todos los derechos están

reservados, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares. Para todo el contenido de acceso

abierto, se aplican los términos de licencia pertinentes.

Utilizamos cookies para ofrecer y mejorar nuestro servicio, así como para personalizar el contenido. Al continuar, acepta el uso de cookies. ↗.





ScienceDirect®

Find articles with these terms

pesticide residues



Advanced search

Publicaciones sugeridas:

[Ver todo](#)



121,654 results

[relevance](#) | [date](#)

- Research article
- 1 Monitoring pesticide residues in Egyptian potatoes: Detection patterns, MRL compliance, multi-residue prevalence, and chronic dietary risk assessment
- Journal of Food Composition and Analysis, December 2025
Farang Malhat, El-Sayed Saber, ... Fawzy Eissa
[Abstract](#) [Graphical Abstract](#) [Export](#)
- Research article
- 2 Pesticide residues in dates from four countries: A market surveillance study in Egypt (2021–2024) with chronic health risk assessment
- Journal of Food Composition and Analysis, December 2025
Farang Malhat, El-Sayed Saber, ... Fawzy Eissa
[Abstract](#) [Export](#)
- Research article
- 3 Pesticide residue profiles and health risk assessment of domestically grown and imported peaches in Egyptian markets
- Journal of Food Composition and Analysis, November 2025
Farang Malhat, El-Sayed Saber, ... Fawzy Eissa
[Abstract](#) [Export](#)
- Research article
- 4 A two-year analysis of pesticide residues in Egyptian oranges: Occurrence trends, regulatory compliance, multiple residues,

- and health risk assessment
- Journal of Food Composition and Analysis, November 2025
Farang Malhat, El-Sayed Saber, ... Fawzy Eissa
[Abstract](#) [Export](#)
- Research article
- 5 Pesticide residues in Egyptian strawberries over a four-year period: Occurrence, adherence to maximum residue limits, co-occurrence, and effects on consumer health
- Journal of Food Composition and Analysis, October 2025
Farang Malhat, El-Sayed Saber, ... Fawzy Eissa
[Abstract](#) [Export](#)
- Research article
- 6 Analysis of pesticide residues in imported apples across Egyptian markets: Origin country compliance and potential health risks
- Food Control, December 2025
Farang Malhat, El-Sayed Saber, ... Fawzy Eissa
[Abstract](#) [Export](#)
- Research article
- 7 Pesticide residues in Egyptian olives: Prevalence, compliance with MRLs, co-occurrence, and implications for consumer health
- Food Control, October 2025
Farang Malhat, Mohammed Abdel-Megeed, ... Fawzy Eissa
[Abstract](#) [Export](#)

- Research article
8 **Multi-residue analysis of pesticides in guava: A case study from Egyptian markets with dietary risk implications**
Food Control, January 2026
Farang Malhat, Shokr Abdel Salam Shokr, ... Ayman N. Saber
[Abstract](#) [Export](#)
- Research article
9 **Pesticide residues in fruits from Egyptian markets: Detection, compliance, co-occurrence, and health risk assessment**
Journal of Food Composition and Analysis, September 2025
Farang Malhat, Mohammed Abdel-Megeed, ... Fawzy Eissa
[Abstract](#) [Export](#)
- Research article
10 **Male partner pesticide residue exposure from fruit and vegetable intake in relation to outcomes of infertility treatment: a prospective cohort study**
The American Journal of Clinical Nutrition, Available online 16 October 2025
Maryam Kazemi, Albert Salas-Huetos, ... Jorge E Chavarro
[Abstract](#) [Export](#)
- Research article
11 **Pesticide residues in Egyptian vegetables: A comprehensive analysis of compliance, co-occurrence of multiple residues, and health risk assessment**
Journal of Food Composition and Analysis, July 2025
Farang Malhat, El-Sayed Saber, ... Fawzy Eissa
[Abstract](#) [Export](#)

- Research article
12 **Critical assessment of pesticide residues pattern in apples of different geographic origin on Czech market**
Journal of Food Composition and Analysis, December 2025
Petra Vackova, Petr Mraz, ... Jana Hajslova
[Abstract](#) [Export](#)
- Research article
13 **Monitoring and risk assessment of pesticide residues in bananas: Insights from Egypt**
Journal of Food Composition and Analysis, July 2025
Farang Malhat, Mohammed Abdel-Megeed, ... Ayman N. Saber
[Abstract](#) [Export](#)
- Research article ● *Open access*
14 **Quantitative analysis of pesticide residues in wine grapes during a downy mildew infestation using LC-MS/MS and associated risk assessment**
Food Chemistry, 15 December 2025
Stefania Vertuccio, Marica Erminia Schiano, ... Stefania Albrizio
[View PDF](#) [Abstract](#) [Graphical Abstract](#) [Export](#)
- Review article
15 **Biomaterials and biosensing technologies in the detection and removal of pesticide residues: Current trends and future prospects**
Coordination Chemistry Reviews, 15 January 2026
Zhuliang Chen, Ruibing Feng, ... Guodong Li

[Abstract](#) [Export](#)

Research article

16 **Green approach for removal of pesticide residues from agricultural runoff using oxidation process based on non-metal catalyst/solar light system**

Process Safety and Environmental Protection, November 2025

Huong Pham Thi, Phong Nguyen Thanh, Kim Jitae

[Abstract](#) [Graphical Abstract](#) [Export](#)

Research article

17 **Pesticide residues in maize kernels: Monitoring and human dietary risk assessment**

Food Control, February 2026

Longbing Wei, Xiaozhong Zhang, ... Yongquan Zheng

[Abstract](#) [Graphical Abstract](#) [Export](#)

Research article

18 **Assessment of health risks associated with multi-residue and highly polar pesticides in pomegranate juice**

Food Control, March 2026

Cagla Kayisoglu, Eylem Odabas, Bulent Kabak

[Abstract](#) [Export](#)

Research article

19 **Comprehensive analysis of pesticide residues in Egyptian cucumbers (2021–2023): Unveiling acute and chronic dietary risks and regulatory insights**

Journal of Food Composition and Analysis July 2025

Farag Malhat, Mohammed Abdel-Megeed, ... Ayman N. Saber

[Abstract](#) [Export](#)

Review article

20 **AuNPs-mediated precision assays for pesticide residues based on aptamers: methodological innovations toward food safety assurance**

Trends in Food Science & Technology, November 2025

Jinwei Zhang, Linpin Luo, ... Xu Wang

[Abstract](#) [Export](#)

Research article

21 **Effect of pesticide formulation on initial residue levels in crops: a meta-analysis approach**

Environmental Pollution, 15 November 2025

So-Hee Kim, Hye-Ran Eun, ... Hyun Ho Noh

[Abstract](#) [Graphical Abstract](#) [Export](#)

Research article ● *Open access*

22 **Pesticide residues in bedroom dust: occurrence, determinants, and health risk assessment**

Environmental Pollution, 15 December 2025

A. Friedman, P. Falakdin, ... D. Martins Figueiredo

[View PDF](#) [Abstract](#) [Graphical Abstract](#) [Export](#)

Research article ● *Open access*

23 **Hydrogen vs. Helium as carrier gases in GC-MS/MS for pesticide residue analysis: a comparative evaluation**

Green Analytical Chemistry December 2025

Víctor Cutillas, José Antonio Martínez-Martínez, ... Amadeo R. Fernández-Alba

 [View PDF](#) [Abstract](#) [Graphical Abstract](#) [Export](#)

Research article

24 **The pesticide residue status in fruits and fashionable smoothies in the context of acute exposure and cumulative health risk**

Food Control, March 2026

Magdalena Jankowska, Piotr Kaczyński, ... Elżbieta Wolejko

[Abstract](#) [Export](#)

Research article ● *Open access*

25 **3D-sersnet based pesticide residue detection in okra using hyperspectral imaging technology**

Measurement: Food, December 2025

Z. Sikkandar Basha, B. Ganesh Shankar Ram, ... S. Md. Mansoor Roomi

 [View PDF](#) [Abstract](#) [Export](#)

Display: 25 | 50 | 100 results per page Page 1 of 40 | [next](#) >



Todo el contenido de este sitio: Copyright © 2025 Elsevier BV, sus licenciantes y colaboradores. Todos los derechos reservados, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares. Para todo el contenido de acceso abierto, se aplican las condiciones de licencia pertinentes.





18.291 resultados

Página 1 de 1.830

- Residuos de plaguicidas** : acortando la brecha entre la exposición ambiental y las enfermedades crónicas a través de la ómica.
Cao L, Kang Q, Tian Y.
Ecotoxicol Medio Ambiente Saf. 15 de noviembre de 2024; 287: 117335. doi: 10.1016/j.ecoenv.2024.117335. Publicación electrónica del 13 de noviembre de 2024.
PMID: 39536570 [Artículo gratuito](#). Revisar.
- Residuos de pesticidas** en pan de abeja, propóleo, cera de abejas y jalea real: una revisión de la literatura y evaluación del riesgo dietético.
Végh R, Csóka M, Mednyánszky Z, Sipos L.
Food Chem Toxicol. Junio de 2023;176:113806. doi: 10.1016/j.fct.2023.113806. Publicación electrónica, 28 de abril de 2023.
PMID: 37121430 Revisar.
- Residuos de plaguicidas** en frutas y verduras en Ghana: una revisión.
Donkor A, Osei-Fosu P, Dubey B, Kingsford-Adaboh R, Ziwu C, Asante I.
Environ Sci Pollut Res Int. Octubre de 2016;23(19):18966-87. doi: 10.1007/s11356-016-7317-6. Publicación electrónica, 17 de agosto de 2016.
PMID: 27530198 Revisar.
- Métodos de detección, patrones de migración y efectos sobre la salud de los residuos de pesticidas** en el té.
Miao S, Wei Y, Pan Y, Wang Y, Wei X.
Compr Rev Food Sci Food Saf. 2023 Jul;22(4):2945-2976. doi: 10.1111/1541-4337.13167. Epub 2023 Mayo 11.
PMID: 37166996 Revisar.
- Avances recientes en aptasensores para la detección rápida de residuos de pesticidas** .
Qin N, Liu J, Li F, Liu J.
Crit Rev Anal Chem. 2024;54(8):3592-3613. doi: 10.1080/10408347.2023.2257795. Publicación electrónica 14 de septiembre de 2023.

PMID: 37708008 Revisar.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=pesticide+residues>

- 6 **Determinación de residuos de plaguicidas en orina mediante cromatografía-espectrometría de masas: métodos y aplicaciones.**
Birolli WG, Lanças FM, Dos Santos Neto AJ, Silveira HCS.
Frente de Salud Pública. 12 de junio de 2024;12:1336014. doi: 10.3389/fpubh.2024.1336014. eCollection 2024.
PMID: 38932775 [Artículo gratuito de PMC](#). Revisar.
- 7 **Residuos de pesticidas en hierbas y su traslado para infusiones.**
Caldeirão L, Godoy HT, Fernandes J, Cunha SC.
J Sep Ciencias. 2023 agosto;46(16):e2300069. doi: 10.1002/jssc.202300069. Publicación electrónica del 4 de junio de 2023.
PMID: 37271898
- 8 **Residuos de pesticidas en los alimentos.**
Goulding R.
Hum Toxicol. 1986 diciembre; 5(6):355-6. doi: 10.1177/096032718600500601.
PMID: 3804348 No hay resumen disponible
- 9 **Una revisión sobre microfluídica en la detección de residuos de plaguicidas en alimentos .**
Xu B, Guo J, Fu Y, Chen X, Guo J.
Electroforesis. Junio de 2020;41(10-11):821-832. doi: 10.1002/elps.201900209. Publicación electrónica 30 de septiembre de 2019.
PMID: 31525822 Revisar.
- 10 **¿Qué tan efectivos son los preparados caseros comunes para eliminar los residuos de pesticidas de frutas y verduras? Una revisión.**
Chung SO.
J Sci Food Agric. Junio de 2018;98(8):2857-2870. doi: 10.1002/jsfa.8821. Publicación electrónica, 22 de enero de 2018.
PMID: 29222908 Revisar.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=pesticide+residues>

SEGUIR A NCBI



Conéctate con NLM



Biblioteca Nacional de Medicina

8600 Rockville Pike

Bethesda, MD 20894

Políticas web

FOIA

HHS Divulgación de vulnerabilidades

Ayuda

Accesibilidad

Carreras

NLM | NIH | Departamento de Salud y Servicios Humanos | USA.gov


Guardar
Búsqueda

Artículos

Filters

Resultados 1-10 de 13511 para 'residuos de plaguicidas' "

Seleccionar todo Exportar citas seleccionadas [Editar Búsqueda](#) Ordenar por: Pertinencia 

 | Artículo de investigación de acceso restringido . Publicado por primera vez el 1 de enero de 1992.


[Biodisponibilidad de residuos de plaguicidas ligados y posibles consecuencias toxicológicas](#)

M. Humayoun Akhtar , Shahamat U. Khan , Sam Kacew

Actas de la Sociedad de Biología y Medicina Experimental

[Resumen De Vista Previa](#)

Obtén Acceso

 | Editorial de acceso gratuito . Primera publicación: 1 de diciembre de 1986.

[Residuos de pesticidas en los alimentos](#)

R. Goulding

Toxicología humana

PDF / EPUB

 Acceso restringido | Artículo de investigación | Publicado por primera vez el 1 de mayo de 1966

Residuos de pesticidas en los alimentos

Revista de la Real Sociedad de Salud

Obtén Acceso

 | Artículo de investigación de acceso restringido . Publicado por primera vez el 1 de julio de 1964.

[Residuos de pesticidas en los alimentos](#)

D.T. Lewis C.B., PH.D., D.SC., F.R.I.C., M.R.S.H.

Revista de la Real Sociedad de Salud

Obtén Acceso

 | Artículo de investigación de acceso restringido . Publicado por primera vez el 1 de enero de 1996.


[Biodisponibilidad de residuos de plaguicidas ligados y posibles consecuencias toxicológicas: una actualización](#)

Sam Kacew , M. Humayoun Akhtar , Shahamat U. Khan

Actas de la Sociedad de Biología y Medicina Experimental

[Resumen De Vista Previa](#)

Obtén Acceso

 | Artículo de investigación de acceso gratuito . Publicado por primera vez el 1 de octubre de 1999.

[Residuos de plaguicidas organoclorados en la leche materna en el Reino Unido 1997–8](#)

C A Harris , S O'Hagan , G HJ Merson

Toxicología humana y experimental

[Resumen De Vista Previa](#)

PDF / EPUB

 | Artículo de investigación de acceso abierto . Publicado por primera vez el 3 de enero de 2025.

[Residuos de plaguicidas, adsorción de glifosato y características de degradación en suelos](#)

[agrícolas etíopes](#)

Bereket Ayenew , Endalkachew Getu

Perspectivas sobre la salud ambiental

[Resumen De Vista Previa](#)

PDF / EPUB



Artículo de investigación de acceso restringido . Publicado por primera vez el 1 de diciembre de 1979.

[Actividades de la Comisión del Codex Alimentarius FAO/OMS en el ámbito de los residuos de plaguicidas](#)

N Van Tiel

Perspectivas sobre la agricultura

[Resumen De Vista Previa](#)

Obtén Acceso



Acceso restringido. | Reseña del libro. | Publicado por primera vez el 1 de diciembre de 1981.

[Reseña del libro: Análisis de residuos de plaguicidas](#)

J P Leahey

Perspectivas sobre la agricultura

Obtén Acceso



Artículo de investigación de acceso abierto . Publicado por primera vez el 12 de diciembre de 2024.

[Mejora de la detección de residuos de plaguicidas mediante espectroscopia de correlación Raman bidimensional y aprendizaje automático](#)

Charles N. Ndung'u  , Kenneth A. Kaduki  , M. Ian Kaniu , Lucy W. Kiruri

Espectroscopia aplicada práctica

[Resumen De Vista Previa](#)

1

2

3

...

199

200

201

PDF / EPUB

También de Sage

Biblioteca CQ:

Elevando el debate

Sage Data:

Descubriendo información valiosa

Casos de negocio de Sage:

Moldeando futuros

Campus Sage:

Liberando el potencial

Recursos de aprendizaje multimedia de Sage

Knowledge

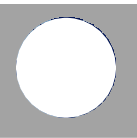
Métodos de investigación de Sage:

Potenciando la investigación

Conocimientos de Sage sobre transmisión de
video

Tecnología de

los servicios digitales de Sage Library



Pesticide residues

Búsqueda

Resultados de búsqueda

Mostrando 1-50 de 60.200 resultados para la búsqueda : Todos: residuos de plaguicidas

Filtros

Only show content I have full access to

Only show Open Access

Article Type

Subject

Journal

Publication date

Language

Guarda esta búsqueda

Exportar resultados de búsqueda

Artículos

60.200

Números especiales y colecciones

3

Bases de datos

14

Descargar citas Descargar archivos PDF Ordenar por relevancia 50 por página

Pesticida residuosen manzanas libanesas y evaluación de riesgos para la salud

Khaled El Hawari,Samia Mokh,Mohamad Al Iskandarani,Wafaa HalloumyFarouk Jaber

Aditivos y contaminantes alimentarios: Parte B,Volumen 12, 2019 – Número 2

Artículo | Publicado En Línea: 14 De Enero De 2019 | Vistas: 585 | Citas: 45

Abstracto Texto completo



Modifica tu búsqueda

Hogar

En cua

Pesticide residues

Buscar

Artículo | Publicado En Línea: 20 De Febrero De 2007 | Visitas: 906 | Citas: 82

Abstracto **Texto completo**

declive de pesticida residuos de la cebada a la malta

S. Navarro , G. Pérez , G. Navarro y N. Vela

Aditivos y contaminantes alimentarios, Volumen 24, 2007 – Número 8

Artículo | Publicado En Línea: 7 De Octubre De 2010 | Visitas: 221 | Citas: 24

Abstracto **Texto completo**

Pesticida residuos en hortalizas en cuatro regiones de la provincia de Jilin

Di Hu, Meng Meng Jiang, Ting Ge, Xu Liu, Ziqi Li, Jinhong Liu, Ketong Zhu

Revista Internacional de Propiedades de los Alimentos, Volumen 23, 2020 – Número 1

Publicado En Línea: 5 De Julio De 2020 | Vistas: 2273 | Citas: 14

Abstracto **Texto completo**

Destino de pesticida residuos en la cerveza y sus derivados

Elena Hakme, Ida Kallehauge Nielsen, Jennifer Fermina Madsen, Lasse Munch Stokehave, Mette Skjold Elmelund Pedersen, Benjamín Luke Schulz, Mette Erecius Poulsen, Timothy John Hogleyy, Lene Duedahl-Olesen

Aditivos y contaminantes alimentarios: Parte A, Volumen 41, 2024 – Número 1

Artículo | Publicado En Línea: 1 De Diciembre De 2023 | Vistas: 527 | Citas: 6

Abstracto **Texto completo**

Pesticida residuos en setas comestibles frescas y procesadas de los
mercados checos □

Dana Schusterova, Petr Mraz, Leos Uttl, Lucie Drabova, Vladimir Kocourek y Jana Hajslova

Artículo | Publicado En Línea: 13 De Octubre De 2023 | Vistas: 364 | Citas: 4

Abstracto **Texto completo**

Solventes de extracción para **pesticida** **residuos**

Proespichaya Kanatharana , Chantaratana Chindarasamee y Bongkoch Kaewnarong

Revista de Ciencias Ambientales y Salud. Parte A: Ciencias Ambientales, Ingeniería y Toxicología, Volumen 28, 1993 – Número 10

Artículo | Publicado En Línea: 15 De Diciembre De 2008 | Vistas: 22 | Citas: 1

Abstracto **Texto completo**

Pesticida **residuos** en productos neozelandeses cultivados de forma convencional y orgánica

P. Cressey , R. Vannoort y C. Malcolm

Aditivos y contaminantes alimentarios: Parte B, Volumen 2, 2009 – Número 1

Artículo | Publicado En Línea: 10 De Noviembre De 2009 | Vistas: 549 | Citas: 6

Abstracto **Texto completo**

Evaluación de **pesticida** **residuos** en frutas y verduras de Argelia

Samira Mebdoua, Mohamed Lazali, Sidi Mohamed Ounané, Sihem Tellah, Fahima Nabiyy Ghania Ounane

Aditivos y contaminantes alimentarios: Parte B, Volumen 10, 2017 – Número 2

Pesticida **residuos** en pistacho: un estudio de evaluación de riesgos para la salud humana

Majid Arabameri, Mehdi Mohammadi Moghadam, Leila Monjazez Marvdashti, Seyed Mahmoud Mehdinia, Anna Abdolshahiy Ahmad Dezianian

Artículo | Publicado En Línea: 8 De Junio De 2020 | Vistas: 405 | Citas: 22

Abstracto **Texto completo**



Monitoreo biológico de la exposición a pesticida residuos entre floristas belgas

Khaoula Toumi, Laure Joly, Christiane Vleminckx y Bruno Schiffers

Evaluación de riesgos humanos y ecológicos: una revista internacional, Volumen 26, 2020 – Número 3

Artículo | Publicado En Línea: 13 De Junio De 2019 | Vistas: 563 | Citas: 8

Abstracto **Texto completo**



Pesticida residuos en el arroz cultivado en el sur y suroeste de China

Guiquan Chen, Shi largo, Jian Cong Wang, Siqi Zhu, Jialian Sheng, Xiaoyun Yang y Han Hong Xu

Aditivos y contaminantes alimentarios: Parte B, Volumen 16, 2023 – Número 2

Article | Published Online: 28 Mar 2023 | Views: 323 | Citations: 10

Abstract **Full Text**



Pesticide residues in Estonian local and imported food in 2008–2011

Darja Matt , Sirli Pehme , Elen Peetsmann , Anne Luik & Kadrin Meremäe

Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science, Volume 63, 2013 – Issue sup1

Safety impact and farmer awareness of pesticide residues

Bo Hou & Linhai Wu

Food and Agricultural Immunology, Volume 21, 2010 – Issue 3

Review Article | Published Online: 16 Aug 2010 | Views: 7029 | Citations: 44

○ **PESTICIDE RESIDUES** IN THERMAL MINERAL WATER IN GREECE □

H. Karasali , A. Hourdakis , H. Anagnostopoulos & D. Doulia

Journal of Environmental Science and Health, Part B, Volume 37, 2002 – Issue 5

Article | Published Online: 06 Feb 2007 | Views: 121 | Citations: 5

Abstract □ **Full Text** □

○ **Pesticide residues** in table-ready foods in Tanzania □

Judicate P Ndengerio–Ndossi &
Geoff Cram CChem., FRSC, Dr, Senior Lecturer in Environmental Health

International Journal of Environmental Health Research, Volume 15, 2005 – Issue 2

Published Online: 22 Jan 2007 | Views: 156 | Citations: 14

Abstract □ **Full Text** □

○ Assessment of **pesticide residues** in citrus fruit on the Czech market □

Lucie Drábová, Petr Mráz, František Krátký, Leoš Uttl, Petra Vacková, Dana Schusterova,
Barbora Zdražilová, Václav Kadlec, Vladimír Kocourek & Jana Hajšlová

Food Additives & Contaminants: Part A, Volume 39, 2022 – Issue 2

Article | Published Online: 06 Dec 2021 | Views: 747 | Citations: 10

○ Chromatographic Analysis of **Pesticide Residues** □

Joseph Sherma & C.E. Mendoza

C R C Critical Reviews in Analytical Chemistry, Volume 3, 1973– Issue 3

Article | Published Online: 18 Feb 2008 | Views: 30 | Citations: 2

Abstract □ **Full Text** □

○ Recent Advances in Aptasensors for Rapid Pesticide Residues Detection □

Na Qin, Jinfeng Liu, Fengyun Li & Jingbo Liu

Critical Reviews in Analytical Chemistry, Volume 54, 2024 – Issue 8

Review Article | Published Online: 14 Sep 2023 | Views: 946 | Citations: 10

Abstract □ **Graphical abstract** □ **Full Text** □

○ Evaluation of pesticide residues in wheat grains and its products from Algeria □

Samira Mebdoua & Ghania Ounane

Food Additives & Contaminants: Part B, Volume 12, 2019 – Issue 4

Article | Published Online: 05 Sep 2019 | Views: 318 | Citations: 20

Abstract □ **Full Text** □

○ Survey of imported green coffee beans for pesticide residues □

Richard M. Jacobs & Norma J. Yess

Food Additives & Contaminants, Volume 10, 1993 – Issue 5

Article | Published Online: 10 Jan 2009 | Views: 45 | Citations: 7

Abstract □ **Full Text** □

○ Baby food production chain: Pesticide residues in fresh apples and products □

R. Štěpán , J. Tichá , J. Hajšlová , T. Kovalczuk & V. Kocourek

Food Additives & Contaminants, Volume 22, 2005 – Issue 12

Article | Published Online: 16 Feb 2007 | Views: 777 | Citations: 80

○ Overwintered brood comb honey: colony exposure to pesticide residues □

Journal of Apicultural Research, Volume 53, 2014 – Issue 3

Article | Published Online: 10 Jul 2015 | Views: 1293 | Citations: 16

Abstract **Full Text**



Occurrence and risk assessment of organophosphorus pesticide residues in Chinese tea

Hongping Chen, Zhenxia Hao, Qinghua Wang, Ying Jiang, Rong Pan, Chen Wang, Xin Liu & Chengyin Lu

Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal, Volume 22, 2016 – Issue 1

Article | Published Online: 11 Aug 2015 | Views: 500 | Citations: 24

Abstract **Full Text**



Distribution of multiple pesticide residues in apple segments after home processing

R. R. Rasmussen , M. E. Poulsen & H. C. B. Hansen

Food Additives & Contaminants, Volume 20, 2003 – Issue 11

Article | Published Online: 19 May 2010 | Views: 596 | Citations: 72

Abstract **Full Text**



Ecological risk of pesticide residues in the British Columbia environment: 1973–2012

Michael T. Wan

Journal of Environmental Science and Health, Part B, Volume 48, 2013 – Issue 5

Article | Published Online: 22 Feb 2013 | Views: 786 | Citations: 14

Meta-analysis of food processing on pesticide residues in fruits

Food Additives & Contaminants: Part A, Volume 31, 2014 –Issue 9

Published Online: 29 Jul 2014 | Views: 705 | Citations: 21

Abstract **Full Text**



Pesticide residues in Japan's food supply: insights from 2013–2023 monitoring data

Xiaoyi Yuan, Rieko Matsuda, Kyoko Hayashi, Miou Toda & Takahiro Watanabe

Food Additives & Contaminants: Part A, Volume 42, 2025 –Issue 10

Article | Published Online: 11 Sep 2025 | Views: 428

Abstract **Full Text**



Pesticide residues in oranges from Valencia (Spain)

M. FernÁndez , Y. PicÓ & J. MaÑes

Food Additives & Contaminants, Volume 18, 2001 – Issue 7

Article | Published Online: 10 Nov 2010 | Views: 205 | Citations: 34

Abstract **Full Text**



Pesticide residues in raspberries (*Rubus idaeus* L.) and dietary risk assessment

B. Łozowicka , P. Kaczyński , M. Jankowska , E. Rutkowska & I. Hrynko

Food Additives & Contaminants: Part B, Volume 5, 2012 – Issue 3

Article | Published Online: 15 May 2012 | Views: 380 | Citations: 35

Pesticide residues in berries fruits and juices and the potential risk for consumers

Elżbieta Wołejko, Bożena Łozowicka & Piotr Kaczyński

Abstract **Full Text**

Exposure of workers to pesticide residues during re-entry activities: A review

Khaoula Toumi, Laure Joly, Christiane Vleminckx & Bruno Schiffers

Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal, Volume 25, 2019 – Issue 8

Review | Published Online: 12 Jan 2019 | Views: 370 | Citations: 13

Abstract **Full Text**

Pesticide Residues in Agricultural Produce in Hubei Province, PR China

Wang Jing , Yang Jiebin , Han Chunru , Cai Liewan , Li Xibin , Sandra G. F. Bukkens & Maurizio G. Paoletti

Critical Reviews in Plant Sciences, Volume 18, 1999 – Issue 3

Article | Published Online: 24 Jun 2010 | Views: 70 | Citations: 7

Abstract **Full Text**

Problems and Challenges to Determine Pesticide Residues in Bumblebees

Żaneta Bargańska, Dimitra Lambropoulou & Jacek Namieśnik

Critical Reviews in Analytical Chemistry, Volume 48, 2018 – Issue 6

Review Article | Published Online: 20 Mar 2018 | Views: 593 | Citations: 10

Survey of pesticide residues in maize, cowpea and millet from northern Cameroon: part I

Ashutosh Kumar Srivastava & Laxman Prasad Srivastava

Food Additives & Contaminants: Part B, Volume 3, 2010 – Issue 3

Article | Published Online: 17 Aug 2010 | Views: 266 | Citations: 20

Abstract **Full Text**

Pesticide residues in common fruits and vegetables in Henan Province, China

Xiaoyu Luo, Xin Zeng, Dandan Wei, Cuicui Ma, Jiahao Li, Xinghong Guo, Linghui Cheng & Zhenxing Mao

Food Additives & Contaminants: Part B, Volume 16, 2023 – Issue 3

Article | Published Online: 07 Jun 2023 | Views: 591 | Citations: 15

Abstract **Full Text**

Determination of organochlorine and nitrogen containing pesticide residues in *Labeo rohita*

Shahid Mahboob Rana , Muhammad Rafique Asi , Fakhirah Niazi , Salma Sultana , Ghazala & K.A. Al-Ghanim

Toxicological & Environmental Chemistry, Volume 93, 2011 –Issue 10

Review Article | Published Online: 06 Jun 2011 | Views: 1366 | Citations: 9

Nature of the field-to-field distribution of pesticide residues

Árpád Ambrus , Zsuzsanna Horváth , Zsuzsa Farkas , István J. Szabó , Enikő Dorogházi & Mária Szeitzné-Szabó

Journal of Environmental Science and Health, Part B, Volume 49, 2014 –Issue 4

Article | Published Online: 06 Feb 2014 | Views: 192 | Citations: 6

Abstract **Full Text**

○ [Monitoring of pesticide residues in a cotton crop soil](#) □

L. C. Luchini , T. B. Peres & M. M. de Andréa

Journal of Environmental Science and Health, Part B, Volume 35, 2000 –Issue 1

Article | Published Online: 21 Nov 2008 | Views: 98 | Citations: 24

Abstract □ **Full Text** □

○ [Pesticide residues, health risks, and vegetable farmers' risk perceptions in Punjab, Pakistan](#) □

Yasir Mehmood, Muhammad Arshad, Harald Kaechele, Nasir Mahmood & Rong Kong

Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal, Volume 27, 2021 – Issue 3

Article | Published Online: 11 Jun 2020 | Views: 1517 | Citations: 37

Abstract □ **Full Text** □

○ [Pesticide residues in Italian Ready-Meals and dietary intake estimation](#) □

Michele Lorenzin

Journal of Environmental Science and Health, Part B, Volume 42, 2007 –Issue 7

Article | Published Online: 10 Sep 2007 | Views: 198 | Citations: 26

Abstract □ **Full Text** □

○ [Pesticide residues in tomato crops in Western Algeria](#) □

Zakaria Lotfi Gaouar, Bilel Chefirat, Rachida Saadi, Sanae Djelad & Haciba Rezk-Kallah

Food Additives & Contaminants: Part B, Volume 14, 2021 – Issue 4

Article | Published Online: 15 Jul 2021 | Views: 418 | Citations: 17

○ [Production of apple-based baby food: changes in pesticide residues](#) □

Jana Kovacova, Vladimir Kocourek, Jana Kohoutkova, Miroslav Lansky & Jana Hajslova

Abstract **Graphical abstract** **Full Text**

Solid phase microextraction of pesticide residues from strawberries

Renwei Hu

Food Additives & Contaminants, Volume 16, 1999 – Issue 3

Article | Published Online: 10 Nov 2010 | Views: 102 | Citations: 37

Abstract **Full Text**

Consumer health risk to pesticide residues in *Salvia officinalis* L. and its infusions

Ewa Szpyrka & Magdalena Słowik-Borowiec

Journal of Environmental Science and Health, Part B, Volume 54, 2019 –Issue 1

Article | Published Online: 01 Mar 2019 | Views: 275 | Citations: 9

Abstract **Full Text**

LC-MS/MS determination of pesticide residues in fruits and vegetables

Anna Stachniuk, Agnieszka Szmagara, Renata Czczko & Emilia Fornal

Journal of Environmental Science and Health, Part B, Volume 52, 2017 –Issue 7

Artículo Publicado En Línea: 29 De Marzo De 2017 Vistas: 2431 Citas: 69

Pesticida Residuos como peligros

JM Barnes

Artículos y resúmenes de noticias sobre plagas de PANS, Volumen 15, 1969 –Número 1

Artículo | Publicado En Línea: 1 De Septiembre De 2009 | Visitas: 27



Texto completo

Tasa de transferencia de pesticida residuo de plantas medicinales en diferentes tipos de soluciones extractivas

Alexandru Mihai Florea, Verónica Drumea, Roxana Andreea Nita, Adelina Bicu, Laura Olarui, Ligia Elena Dutuy Cerasela Elena Gird

Química toxicológica y ambiental, Volumen 102, 2020 – Número 1-4



Artículo | Publicado En Línea: 12 De Junio De 2020 | Vistas: 159 | Citas: 3

Abstracto **Resumen gráfico** **Texto completo**

Distribución de pesticida residuo en el suelo y la incertidumbre del muestreo

Gabriela K. Susztery Árpád Ambrus

Revista de Ciencias Ambientales y Salud, Parte B, Volumen 52, 2017 – Número 8



Artículo | Publicado En Línea: 10 De Mayo De 2017 | Visitas: 290 | Citas: 9

Abstracto **Texto completo**

Eliminación de diez pesticida residuo sobre/en kumquat mediante lavado con agua electrolizada alcalina

Juan Yang, La canción, Sartén para conservas, Yong Tao Hanylu kang

Revista Internacional de Química Analítica Ambiental, Volumen 102, 2022 – Número 15

Artículo | Publicado En Línea: 4 De Junio De 2020 | Vistas: 498 | Citas: 12

Abstracto **Texto completo**

2 3 4 5 ... □

Information for

- [Authors](#)
- [R&D professionals](#)
- [Editors](#)
- [Librarians](#)
- [Societies](#)

Open access

- [Overview](#)
- [Open journals](#)
- [Open Select](#)
- [Dove Medical Press](#)
- [F1000Research](#)


Opportunities

- [Reprints and e-prints](#)
- [Advertising solutions](#)
- [Accelerated publication](#)
- [Corporate access solutions](#)

Help and information

- [Help and contact](#)
- [Newsroom](#)
- [All journals](#)
- [Books](#)

Keep up to date

Register  to receive personalised research and resources by email

Sign me up 



Taylor & Francis Group
an **informa** business