

应对当今食品分析挑战的
创新方法

Agilent Bond Elut QuEChERS 食品安全应用文集
第二卷



Our measure is your success.





目录

	页
■ QuEChERS	
食品安全概述	3
什么是 QuEChERS?	4
Agilent Bond Elut 推荐的 QuEChERS 标准操作规程	5
■ 早期的 QuEChERS 方法	
用 Agilent Bond Elut QuEChERS 预清洗试剂盒及 GC/MS 分析苹果中的农药残留(出版号 5990-4468CHCN)	7
■ EN 方法	
使用安捷伦 Bond Elut QuEChERS 欧洲标准 EN 试剂盒对苹果中的农药残留进行 LC/MS/MS 分析(出版号 5990-3938EN)	10
用安捷伦 Bond Elut QuEChERS EN 试剂盒进行苹果中的农药残留的 GC/MS 分析(出版号 5990-4073CHCN)	13
用 Agilent Bond Elut QuEChERS EN 试剂盒进行菠菜中残留农药的 LC/MS/MS 分析(出版号 5990-4395CHCN)	16
■ AOAC 方法	
使用安捷伦 Bond Elut QuEChERS AOAC 试剂盒测定苹果中农药残留物的 LC/MS/MS 分析(出版号 5990-3937CHCN)	19
采用 Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 试剂盒测定苹果中农药残留的 GC/MS 分析(出版号 5990-4068CHCN)	21
采用 Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 试剂盒进行菠菜中残留农药的 GC/MS 分析(出版号 5990-4305CHCN)	23
采用 Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 试剂盒测定菠菜中农药残留的 GC/MS 分析(出版号 5990-4248CHCN)	26
用甲苯和含有石墨化碳黑的 Agilent Bond Elut AOAC QuEChERS 试剂盒优化菠菜中平面结构农药的回收率(出版号 5990-4247CHCN) ..	29
■ 其它食品分析方法	
采用 Agilent Bond Elut QuEChERS 试剂盒进行牛肝中喹诺酮残留物的 LC/MS/MS 分析测定(出版号 5990-4974EN)	32
用 Bond Elut QuEChERSEN 试剂盒及 LC/MS/MS 检测牛肝中磺胺类药物的残留(出版号 5990-4975EN)	34



可靠的食品测试基于可靠的样品制备

尊敬的客户：

您承诺生产优质且绝对安全的食品和饮料。消费者的期望也同样如此。

现在，安捷伦能帮您履行这项承诺。

安捷伦的仪器、系统、色谱柱和消耗品，可以全方位地帮助您的实验室满足这些从检验、产品开发到质量保证和包装的最严格的标准。

不仅如此，安捷伦还具备丰富的经验、广博的知识和富有创造力的人才，加上我们对行业发展趋势和全球法规所具有的敏锐的洞察力，这些都可帮助您应对分析和商业挑战。

最新 Agilent Bond Elut QuEChERS 和 SPE 产品：食品安全分析的第一步

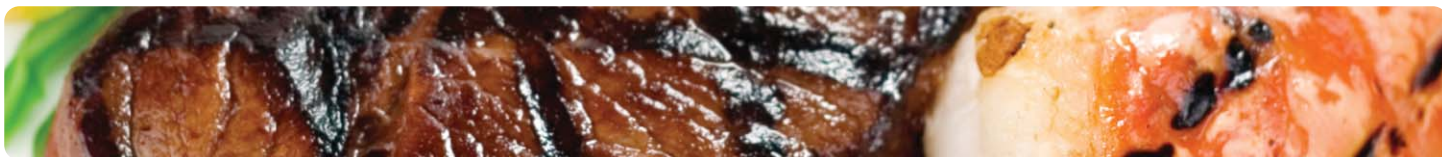
高质量的 Agilent Bond Elut SPE 产品能够帮助您从复杂的基质中高效地提取和浓缩样品，从分析的第一步开始就能确保您快速、准确和可重复地获得结果。我们的系列产品包括：

- **Agilent Bond Elut QuEChERS 试剂盒** 仅需几步简单的操作就可以让您对食物样品中的多种残留物和多类别农药进行分析
- **预装的萃取和分散固相萃取试剂盒** 能够适应特定的食物种类和筛选方案，消除疑虑
- **萃取盐** 经过预先称量并采用无水包装，您可以在需要时方便地添加萃取盐。
- **Agilent Bond Elut 聚合物** 可以保留很宽的范围的 pKa 目标分子。Bond Elut 聚合物与硅胶基质的固定相不同，即使在操作过程中不小心变干，也可以得到相同的提取结果。

在下面的内容中，您将发现最先进的技术和样品制备方法可以极大地提高可靠性和食品安全分析的通量。

资深化学家，Ronald E. Majors 博士





什么是 QuEChERS?

QuEChERS（发音同“Catchers”）由美国农业部于 2003 年开发，代表食品分析中样品制备过程的快速、简便、廉价、高效、耐用和安全。这项技术非常简单，操作步骤少，对于复杂样品的净化非常有效。

QuEChERS 技术最初用来分析水果和蔬菜中的多类别、多残留农药，最近也用来分析如鱼和肉等非蔬菜类物质中的痕量污染物。目前，关于各种水果、蔬菜、肉和坚果类物质，比如大豆和干果的分析方法已有很多报道。“官方”的方法已经施行，同时全球范围内技术标准化推广也在进行。在美国，官方分析化学师（AOAC）协会近日发布了 2007.01 方法，与欧洲正在执行的 EN 15662 2007 方法类似。

QuEChERS 操作包括两个步骤：

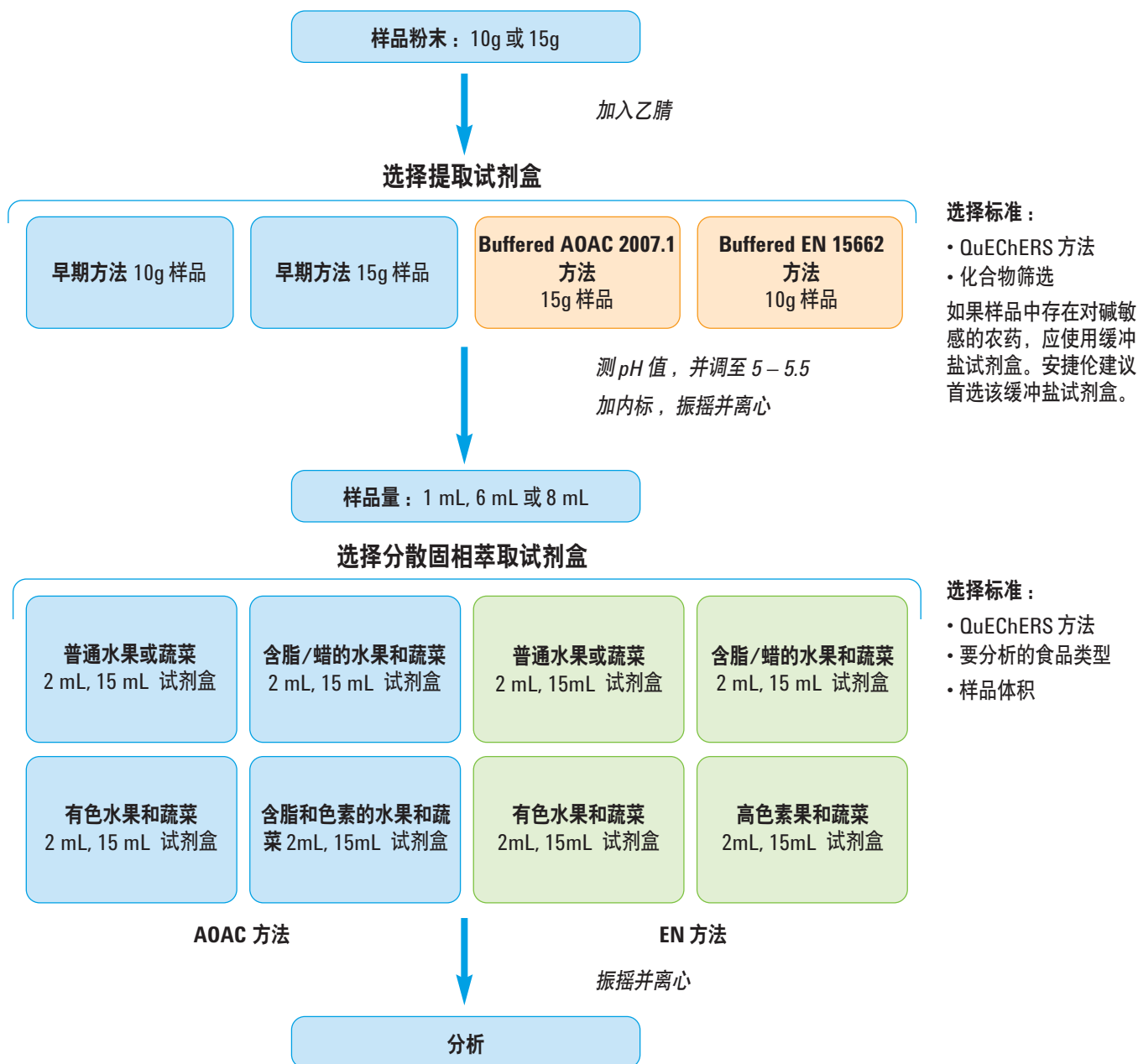
1. 基于分配和盐析萃取的提取步骤，该步骤涉及水相和有机相之间的平衡
2. 分散固相萃取步骤（SPE），利用盐和多孔吸附剂的多种组合进一步净化，清除干扰物质

在分散 SPE 中，利用多孔吸附剂，如伯仲胺（PSA）、C18、石墨化碳黑能够去除在第一步中与样品同时提取出来的多种杂质。最常用的评价提取分析物的方法是 LC/MS 或 GC/MS 或其串联质谱。



Agilent Bond Elut QuEChERS 推荐标准操作规程

以下是 QuEChERS 方法分析水果或蔬菜样品的基本步骤。只需简单的几个步骤，就可以完成多类别、多残留农药的样品制备过程。



*方法说明了具体样品量，而试剂盒正是根据这些指定的量而设计的。对于有酸性基团的农药（苯氧醇酸类），应直接进行 LC/MS/MS 分析（跳过分散固相萃取步骤）。在分散固相萃取过程中，酸性基团能够与 PSA 相互作用。

早期的 QuEChERS 方法



用 Agilent Bond Elut QuEChERS 预清洗试剂盒及 GC/MS 分析苹果中的农药残留(出版号 5990-4468EN)

引言

本应用摘要介绍了用快速、简单、廉价、高效、耐用、安全的 QuEChERS 样品制备方法,进行苹果中残留的 15 种农药成份的提取。这 15 种农药代表了水果中常见的典型挥发/半挥发性的农药。不用缓冲盐的 QuEChERS 提取方法最初在 2003 年发表。采用 GC/MS 选择离子检测 (SIM)模式分析农药残留,灵敏度达到 10 ng/g。

仪器条件

GC/MS 条件

进样方式	手动进样
进样口	不分流
色谱柱	Agilent J&W HP-5ms 超高惰性 GC 毛细管柱, 30 m x 0.250 mm, 0.25 μ m (部件号 190915-433UI)
载气	氮气恒流模式
升温程序	70°C (2 min), 以 25°C/min 升温至 150°C(0 min) 以 3°C/min 升温至 200°C(0 min), 以 8°C/min 升温至 280°C(7min)

进样量 1 μ L

MS 条件

调谐文件	Atune.u
模式	SIM
离子源、四极杆、传输线温度	分别为 230°C、150°C、280°C
溶剂延迟时间	4 分钟
倍增电压	自动调谐电压

订购信息

Agilent Bond Elut QuEChERS 不带缓冲盐萃取试剂盒
部件号 5982-5550

用于普通水果和蔬菜的 Agilent Bond Elut QuEChERS 分散萃取试剂盒, 2 mL, 部件号 5982-5022

用于普通水果和蔬菜的 Agilent Bond Elut QuEChERS 分散固相萃取试剂盒, 15 mL, 部件号 5982-5058

Agilent J&W HP-5ms 超高惰性 GC 毛细管柱
30 m x 0.25 mm, 0.250 μ m, 部件号 190915-433UI

QuEChERS 操作步骤

QuEChERS 萃取步骤 (第一步)

将 10g 苹果匀浆后装入 50 mL 离心管中

样品加标并涡旋 1 min

加 10 mL 乙腈

4g 硫酸镁和 1g 氯化钠 (部件号 5982-5550)

50 μ L 内标 (磷酸三苯酯)

涡旋 30 s

5000 rpm 离心 5 分钟

QuEChERS 分散固相萃取 (第二步) 及分析

取 1 mL 上层液于 1.5 mL 离心管中, 加入 50 mg PSA 和 150 mg MgSO₄ (部件号 5982-5022)

涡旋混合 3min

5000rpm 离心 5 分钟

取 0.5mL 样品于样品瓶中

进样 1.5 μ L GC/MS 分析

图 1. 普通水果和蔬菜的 QuEChERS 提取步骤

结果

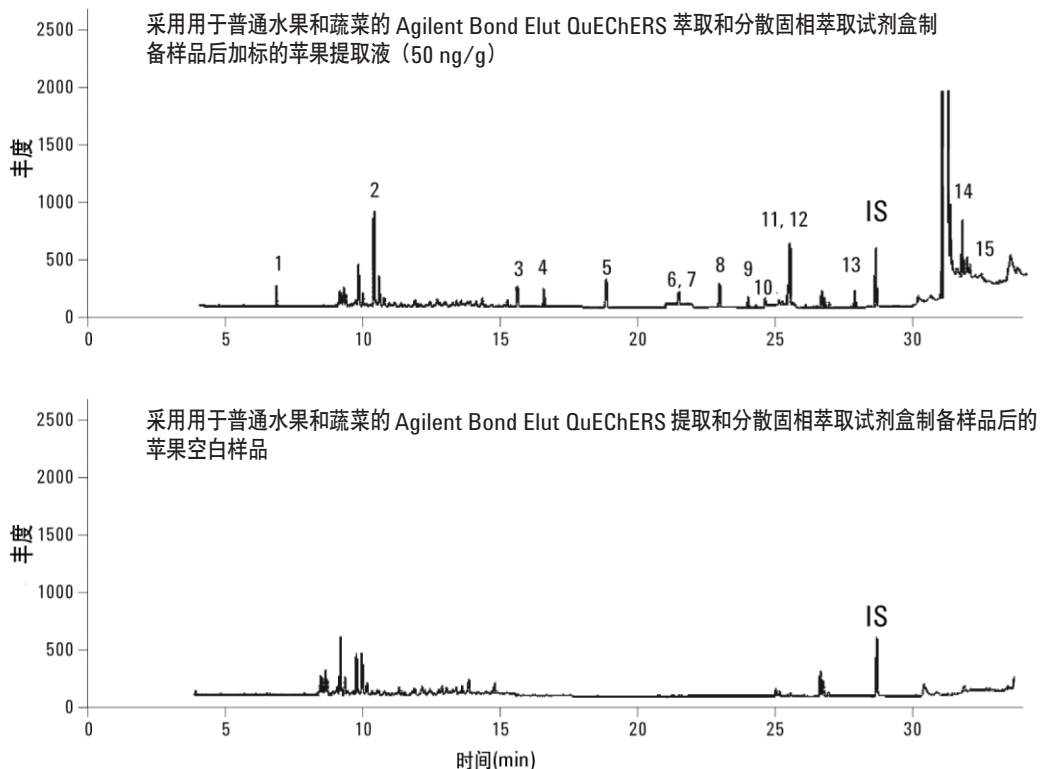


图 2. 苹果空白提取液与加标的苹果提取液比较

农药	低 QC 10 ng/g		中等 QC 50 ng/g		高 QC 200 ng/g	
	回收率	RSD	回收率	RSD	回收率	RSD
敌敌畏	102.8	5.0	96.7	10.8	99.4	2.8
邻苯基苯酚	92.0	6.1	79.6	6.8	89.5	6.3
林丹	97.9	2.0	88.5	9.7	92.6	4.2
二嗪农	90.5	9.1	98.8	5.5	102.1	4.4
甲基毒死蜱	88.7	7.1	90.0	4.3	98.5	3.1
毒死蜱	93.5	6.5	95.6	4.0	100.2	1.2
二氯二苯甲酮	90.3	5.0	89.1	6.4	99.4	0.6
外环氧七氯	87.0	3.2	85.6	5.4	95.4	3.9
γ -氯丹	92.3	3.5	90.0	6.8	95.9	2.0
α -氯丹	95.5	4.7	85.8	6.9	93.5	2.6
狄氏剂	99.4	4.2	93.6	5.3	99.9	1.8
DDE	94.5	4.2	87.1	5.7	92.7	1.9
硫丹硫酸酯	97.8	2.3	90.8	2.8	99.5	2.3
百灭宁	100.7	4.8	93.0	3.4	97.6	2.1
蝇毒磷	72.5	4.5	79.6	3.5	96.6	3.0

表 1. 早期 QuEChERS 方法处理后分析苹果中农药残留的回收率和重现性 (n=4)

如需查看本应用报告全文，请登录 www.agilent.com/chem/cn 网站查找 5990-4468EN

EN 方法



使用安捷伦 Bond Elut QuEChERS 欧洲标准 EN 试剂盒对苹果中的农药残留进行 LC/MS/MS 分析 (出版号 5990-3938CHCN)

引言

本应用指南介绍了使用欧盟标准中的简单、快捷、廉价、有效、耐用、安全的(QuEChERS)样品制备方法对苹果中 16 种农药残留物的萃取和净化。通过液相色谱和电喷雾电离串联质谱仪联用 (LC-ESIMS/MS)，在正离子多反应监测模式下测定了苹果萃取物中的目标农药。

仪器条件

HPLC 条件

色谱柱: 安捷伦 ZORBAX 溶剂节省 Plus Eclipse Plus Phenyl-Hexyl, 3.0 x 150 mm, 3.5 μ m (部件号 959963-312)

流速: 0.3 mL/min

柱温: 30 °C

进样量: 10 μ L

流动相: A: 5 mM pH 5.0 的乙酸铵甲醇/水 (20:80) 溶液
B: 5 mM pH 5.0 的乙酸铵乙腈溶液

洗针: 1:1:1:1 ACN/MeOH/IPA/H₂O (0.2% 甲酸)

梯度:	时间	% B	流速 (mL/min)
	0	20	0.3
	0.5	20	0.3
	8.0	100	0.3
	10.0	100	0.3
	10.01	20	0.5
	12.0	100	0.5
	13.0	STOP	

后运行: 4 min

总的分析周期: 17 min

质谱条件

正离子模式

气体温度: 350 °C

气体流速: 10 L/min

雾化器压力: 40 psi

毛细管电压: 4,000 V

QuEChERS 操作程序

称取 10g (\pm 0.05 g) 粉碎的样品至一个 50 mL 的离心管

添加 100 μ L 内标溶液至样品中, 涡旋混合 1 分钟

加入 10 mL 乙腈, 振摇 1 min

加入 Bond Elut EN 萃取包, 用手用力振摇 1 min

于 4000 rpm 离心 5 min

取 1 mL 上层乙腈转移至 Bond Elut QuEChERS EN 分散固相萃取 2 mL 萃取管或者 6 mL 上层乙腈转移至 Bond Elut QuEChERS EN 分散固相萃取 15 mL 萃取管

涡旋混合 1 min。2 mL 萃取管于 13000 rpm 离心 2 min, 15 mL 萃取管于 4000 rpm 离心 5 min

将 200 微升的提取液转移到一个自动进样器样品瓶中, 加入 10 μ L 含 1% 甲酸的乙腈, 加入 800 μ L 水稀释

样品进行 LC/MS/MS 分析

图 1. QuEChERS EN 样品制备流程图

结果

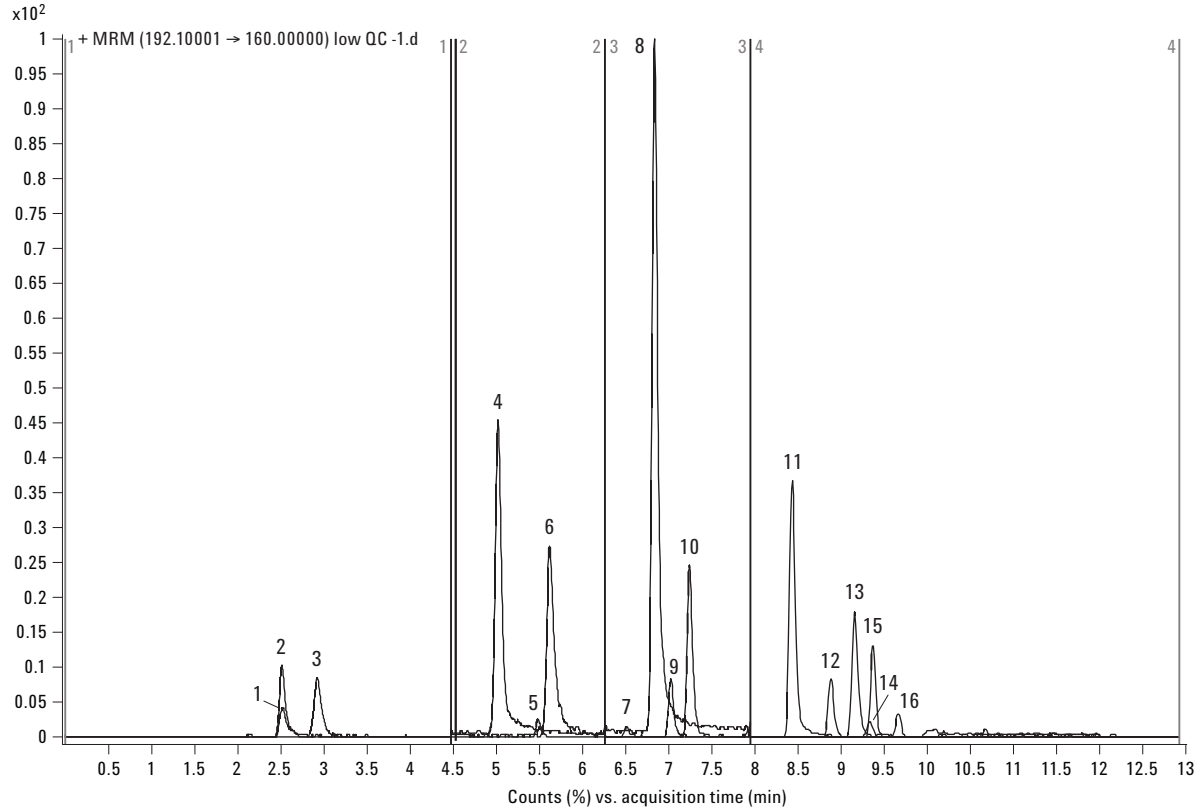


图 2. 10 ng/g 加标的苹果提取物的色谱图。峰鉴定：1. 甲胺磷, 2. 乙酰甲胺磷, 3. 吡蚜酮, 4. 多菌灵, 5. 吡虫啉, 6. 噻菌灵, 7. 敌敌畏, 8. 残杀威, 9. 甲基硫菌灵, 10. 甲萘威, 11. 灭克磷, 12. 戊菌唑, 13. 啉菌环胺, 14. 苯氧磺胺, 15. 醚菌酯, 16. 甲苯氧磺胺

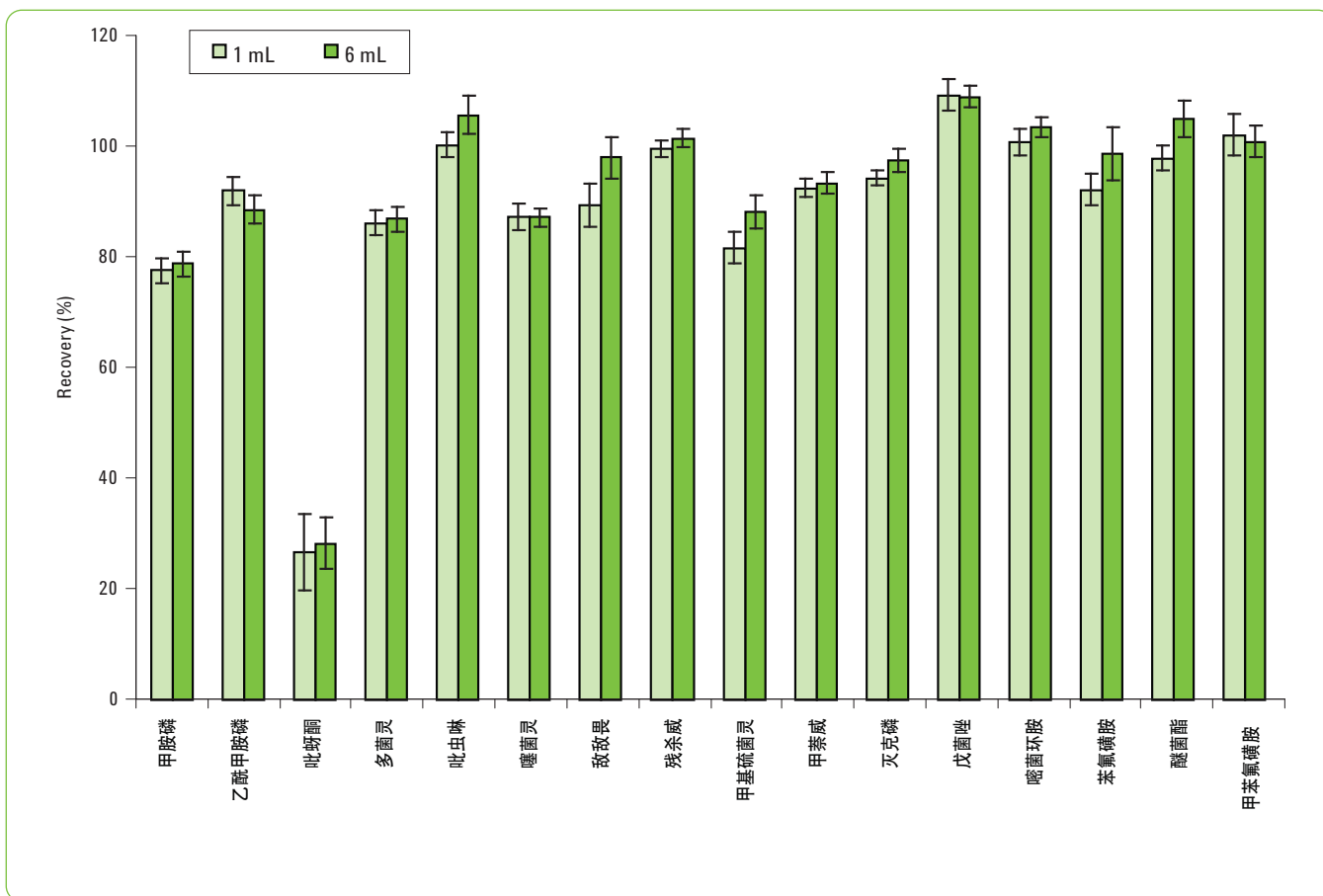


图 3. 1-mL 分散 SPE 和 6-mL 分散 SPE 的结果比较

订购信息

Agilent Bond Elut QuEChERS EN 方法萃取试剂盒.
部件号 5982-5755.

用于普通水果和蔬菜的 **Agilent Bond Elut QuEChERS EN 方法分散固相萃取试剂盒, 2 mL.** 部件号 5982-5021.

用于普通水果和蔬菜的 **Agilent Bond Elut QuEChERS EN 方法分散固相萃取试剂盒, 15 mL.** 部件号 5982-5056.

Agilent ZORBAX 溶剂节省 Plus Eclipse Plus Phenyl-Hexyl LC 色谱柱, 3.0 mm x 150 mm, 3.5 μ m. 部件号 959963-312.

如需查看本应用报告全文, 请登录 www.agilent.com/chem/cn 网站查找 5990-3938CHCN

用安捷伦 Bond Elut QuEChERS EN 试剂盒进行苹果中的农药残留的 GC/MS 分析 (出版号 5990-4073CHCN)

引言

本应用报告报导了使用欧洲标准(EN)中的快速、简便、经济、高效、耐用和安全(QuEChERS)的样品制备方法, 提取并净化苹果中 17 种 GC 分析的多种类型残留农药。该方法包括先用水/乙腈系统初步提取, 然后加盐后经提取/分配步骤, 再用分散固相萃取(分散 SPE) 进行净化。用气相色谱/质谱(GC/MS)选择性离子监测(SIM)模式对苹果提取物中目标农药进行分析。

仪器条件

气相色谱条件

进样口:	不分流
进样口衬管:	螺旋双锥, 去活 (部件号 5188-5398)
载气:	氮气
进样口压力:	分析过程中为 20.18 psi (恒压模式) 反吹时 1.0 psi
进样口温度:	250 °C
进样量:	1.0 µL
分流出口吹扫流量:	0.75 分钟速度为 30 mL/min
柱箱升温程序:	70 °C (1 分钟), 50 °C/分钟至 150 °C (0 分钟), 6 °C/分钟至 200 °C (0 分钟), 16 °C/分钟至 280 °C (6 分钟)

后运行: 3 分钟

微板流路控制技术: 带吹扫的 Ultimate Union (部件号 G3186B) – 分析柱和进样口反吹时使用

Aux EPC 气体: 氮气通至带吹扫的 Ultimate Union

Aux EPC 压力: 分析时为 4.0 psi, 反吹时 80.0 psi

色谱柱: Agilent J&W HP-5MS Ultra Inert 15 m × 0.25 mm × 0.25 µm (部件号 19091S-431UI)

连接管路: 进样口与带吹扫的 Ultimate Union 之间 (部件号 G3186B)

限流管: 65 cm × 0.15 mm × 0.15 µm DB-5MS 超高惰性

连接管路: 带吹扫的 Ultimate Union 与 MSD 之间

质谱条件

调谐文件: Atune.u

数据采集模式: SIM

离子源、四极杆、传输线温度 分别为 230 °C, 150 °C 和 280 °C

溶剂延迟: 2.30 分钟

倍增电压: 自动调谐电压

QuEChERS 操作程序

称取 10 g 粉碎的样品 (±0.1 g), 至 50 mL 离心管中

加入 100 µL IS (TPP) 溶液, 需要时加入 QC 加标溶液, 涡旋混合 1 分钟

加入 10 mL 乙腈, 用力振摇 1 分钟

加入 Bond Elut EN QuEChERS 提取盐包

盖紧, 并用用力振摇 1 分钟

4000 rpm 离心 5 分钟

取 1 mL 上层乙腈至 Bond Elut EN 分散 SPE 2 mL 萃取管中, 或取 6 mL 至 Bond Elut EN 分散 SPE 15 mL 萃取管中

涡旋混合 1 分钟, 2 mL 试管 13,000 rpm 离心 2 分钟; 15 mL 萃取管 4000 rpm 离心 5 分钟

取 500 µL 提取液加至自动进样器样品管中, 加入 25 µL 含 1% FA 的乙腈, 充分混合

GC/MS 分析

图 1. 安捷伦 Bond Elut QuEChERS EN 提取流程图

结果

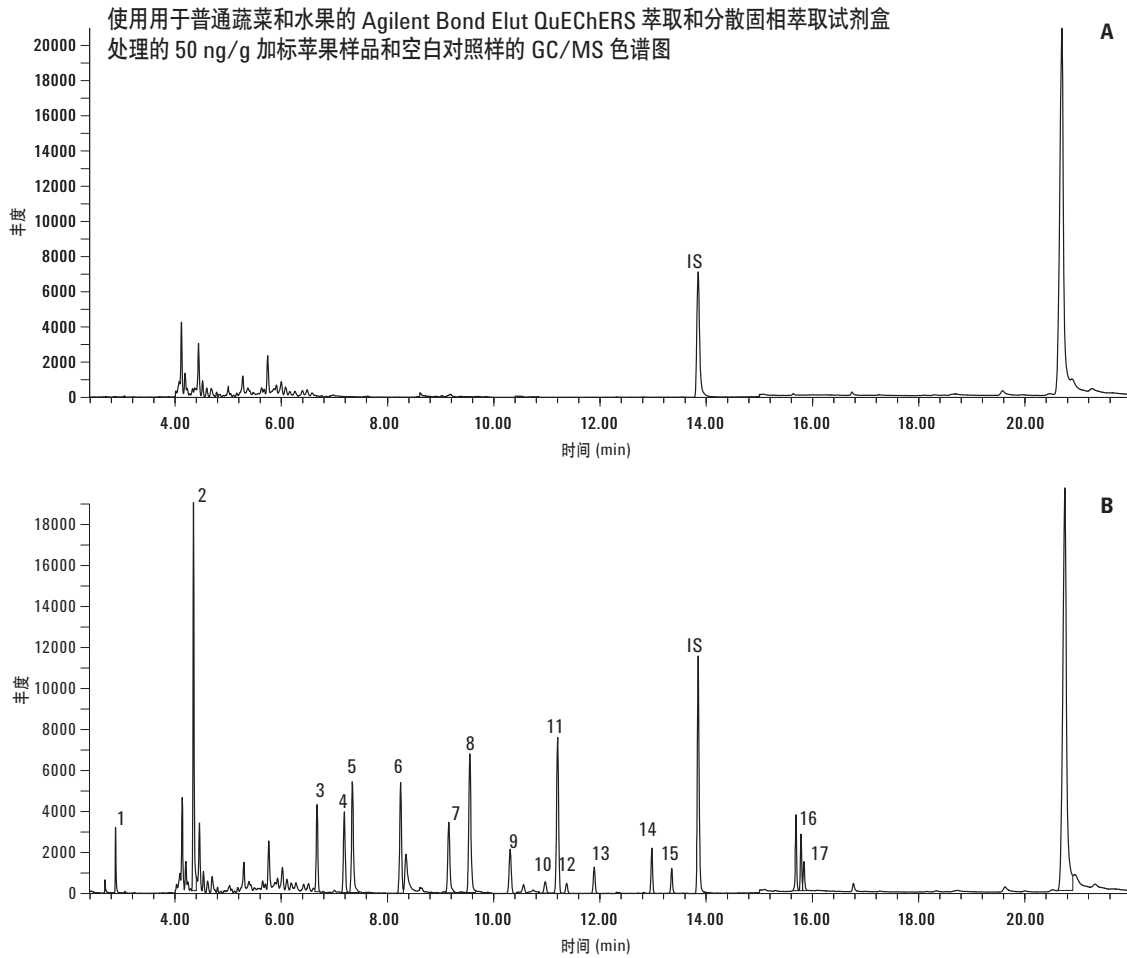


图 2. 苹果提取物的 GC/MS 色谱图。(A) 苹果提取物空白对照；(B) 50 ng/g 加标苹果提取物。峰组分：1. 敌敌畏，2. 邻苯基苯酚，3. 林丹，4. 二嗪农，5. 百菌清，6. 甲基毒死蜱，7. 苯氟磺胺，8. 二氯二苯甲酮，9. 环氧七氯，10. γ -氯丹，11. DDE，12. α -氯丹，13. 狄氏剂，14. 乙硫磷，15. 硫丹硫酸酯，16. 氯菊酯，17. 蝇毒磷。内标：磷酸三苯酯 (TPP)

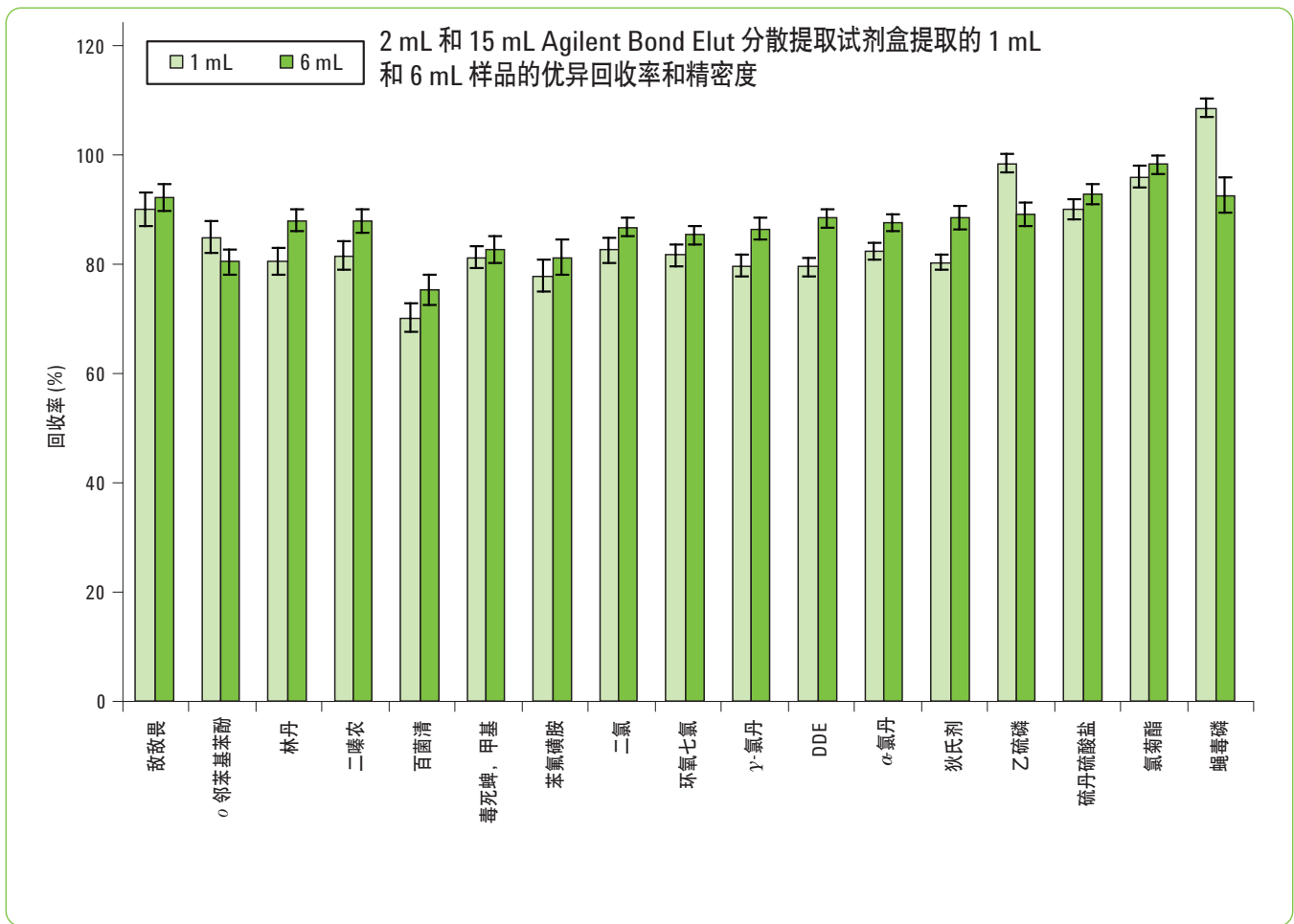


图3. 用 2 mL 和 15 mL Agilent Bond Elut 分散提取试剂盒分别提取的 1 mL 和 6 mL 样品的回收率和精密度

订购信息

Agilent Bond Elut QuEChERS EN 方法萃取试剂盒.
部件号 5982-5650.

用于普通蔬菜和水果的 **Agilent Bond Elut QuEChERS EN 方法分散固相萃取试剂盒**, 2 mL. 部件号 5982-5021, 15 mL, 部件号 5982-5056.

Agilent J&W HP-5ms 超高惰性 GC 分析柱, 15 m x 0.25 mm, 0.25 μm, 部件号 19091S-431UI.

如需查看本应用报告全文, 请登录 www.agilent.com/chem/cn 网站查找 5990-4073CHCN

用 Agilent Bond Elut QuEChERS EN 试剂盒进行菠菜中残留农药的 LC/MS/MS 分析 (出版号 5990-4395CHCN)

引言

本应用方法介绍了一种简单、快捷、廉价、有效、耐用、安全的 (QuEChERS) EN 样品制备方法及其应用。该方法可用于菠菜中 13 种具代表性的不同类别残留农药的萃取和净化。菠菜被认为是一种高色素基质,因此选择了用于高色素水果和蔬菜的 EN 分散固相萃取试剂盒。试剂盒中添加了 7.5 mg/mL 石墨化碳黑(GCB)的乙腈萃取剂。用液相色谱和电喷雾电离串联质谱联用系统(LC-ESI-MS/MS),采用正离子多反应监测模式(MRM)测定菠菜萃取物中的残留农药。

仪器条件

液相色谱条件

色谱柱:	Agilent ZORBAX 溶剂节省 Plus Eclipse Plus 苯基-己基柱, 3.0 x 150 mm, 3.5 μm (部件号 959963-312)		
流速:	0.3 mL/min		
柱温:	30 °C		
进样量:	10 μL		
流动相:	A, PH=5 的 5 mM 乙酸铵 MeOH/H ₂ O=20:80 溶液; B, PH=5 的 5mM 乙酸铵乙腈溶液		
洗针液:	1:1:1:1 乙腈/甲醇/异丙醇/水含 0.2%甲酸		
梯度:	时间	% 乙腈	流速 (mL/min)
	0	20	0.3
	0.5	20	0.3
	8.0	100	0.3
	10.0	100	0.3
	13.0	停止	
后运行:	4 分钟		
总分析时间:	17 分钟		

质谱条件

正离子模式	
气体温度:	350 °C
气体流速:	10 升/分
雾化气器压力:	40 Psi
毛细管电压:	4000V

QuEChERS 操作程序

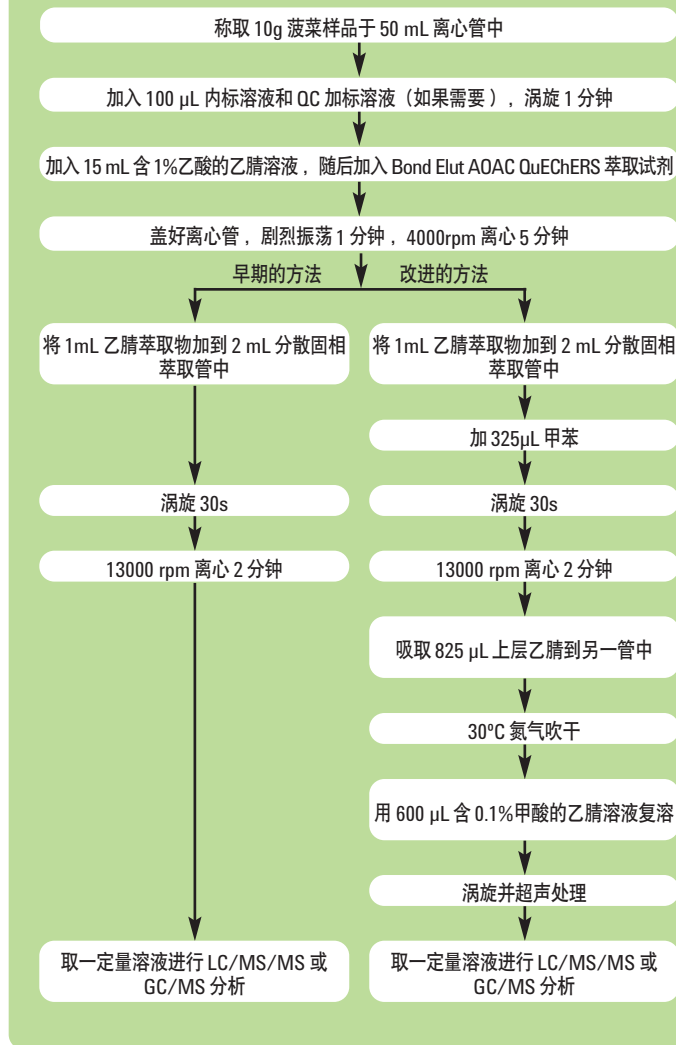


图 1. QuEChERS EN 方法操作流程 (早期和改进的分散固相萃取方法, 2 mL 体积)

结果

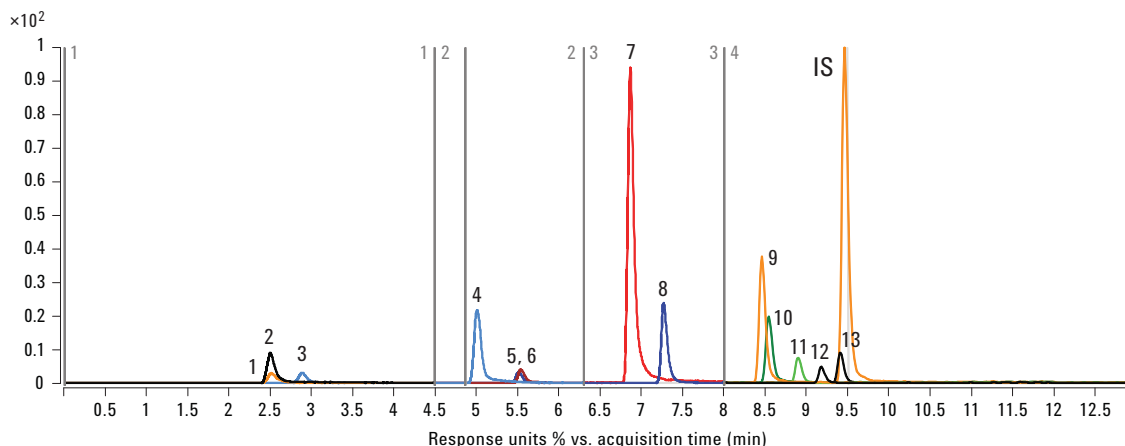


图2. 菠菜空白基质 (A) 和 50 ng/g 加标样品 (B) 经 EN 法处理后的 MRM 色谱图。峰鉴别: 1. 甲胺磷, 2. 乙酰甲胺磷, 3. 吡蚜酮, 4. 多菌灵, 5. 吡虫啉, 6. 噻菌灵, 7. 残杀威, 8. 甲萘威, 9. 灭线磷, 10. 抑霉唑, 11. 戊菌唑, 12. 啉菌环胺, 13. 醚菌甲基 IS: 内标物, 三苯基磷

分析物	10 ng/g 加标 QC 回收率	RSD (n=6)	50 ng/g 加标 QC 回收率	RSD (n=6)	200 ng/g 加标 QC 回收率	RSD (n=6)
甲胺磷	85.0	8.3	87.7	2.7	95.0	9.4
乙酰甲胺磷	88.6	5.1	84.6	3.1	94.6	9.3
吡蚜酮*	68.7	3.7	65.7	1.5	71.9	10.8
多菌灵*	94.0	5.4	91.4	2.7	53.5	9.3
吡虫啉	102.0	8.9	85.4	6.1	100.1	7.7
噻菌灵*	77.2	4.4	77.6	2.4	79.2	9.7
残杀威	98.2	5.7	96.3	1.8	93.9	7.2
西维因	98.5	3.6	94.0	1.7	97.4	7.2
灭线磷	102.3	6.0	95.3	1.7	91.0	6.8
抑霉唑	88.8	6.4	86.8	2.8	93.5	7.7
戊菌唑	104.5	2.5	96.4	2.0	84.6	5.5
啉菌环胺*	101.5	4.2	92.2	2.4	86.8	7.6
醚菌酯	99.7	6.1	97.4	1.6	95.3	6.9

* 含平面结构的农药

表 1. 6 mL 分散固相萃取管(部件号 5982-5321)中加标菠菜样品中农药的回收率和重现性

订购信息

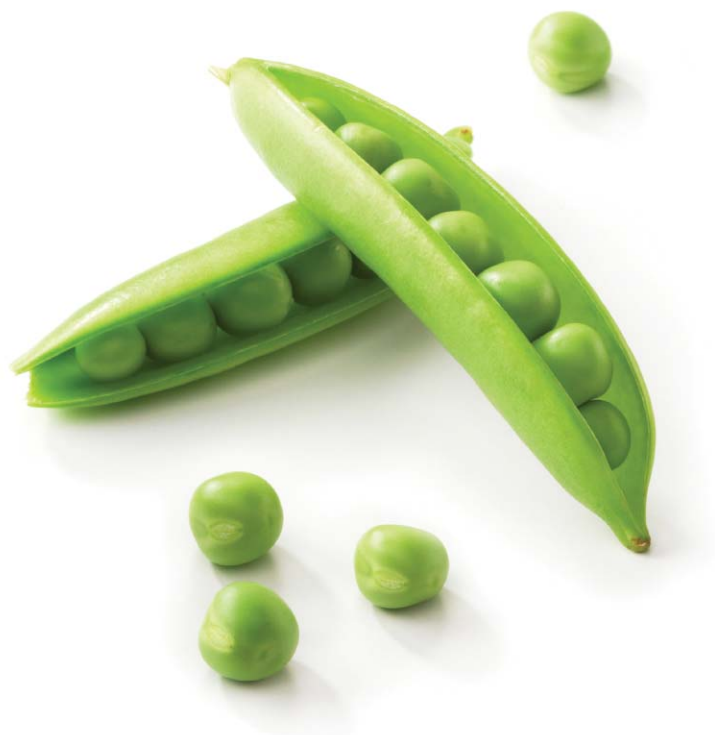
Agilent Bond Elut QuEChERS EN 方法提取试剂盒,
部件号 5982-5650.

用于高色素水果和蔬菜的 **Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 分散固相萃取试剂盒.** Part Nos. 5982-5321 and 5982-5356.

Agilent ZORBAX 增强型溶剂节省 Eclipse Plus Phenyl-Hexyl LC 色谱柱, 3.0 x 150 mm, 3.5 μ m. 部件号 959963-312.

如需查看本应用报告全文, 请登录 www.agilent.com/chem/cn 网站查找 5990-4395CHCN

AOAC 方法



使用安捷伦 Bond Elut QuEChERS AOAC 试剂盒测定苹果中农药残留物的 LC/MS/MS 分析(出版号 5990-3937CHCN)

引言

本应用指南介绍了一种简单、快捷、廉价、有效、耐用、安全的 (QuEChERS) 样品制备方法, 即美国官方分析化学师协会 (AOAC) 2007.01 方法对苹果中 16 种农药残留物的萃取和净化。

本应用方法的苹果中农药的定量限 (LOQ) 为 5 ng/g, 大大低于最大容许残留限量 (MRLs)。回收试验的加标水平分别为 10、20、200 ng/g, 平均回收率范围为 76%到 117% (平均 95.4%), 相对标准偏差低于 15% (平均 4.3%)。

仪器条件

液相色谱仪条件

色谱柱:	安捷伦 ZORBAX 溶剂节省 Plus Eclipse Plus Phenyl-Hexyl, 3.0 x 150 mm, 3.5 μ m (部件号 959963-312)		
流速:	0.3 mL/min		
柱温:	30 $^{\circ}$ C		
进样量:	10 μ L		
流动相:	A, PH=5 的 5 mM 乙酸铵甲醇/水=20:80 溶液; B, PH=5 的 5 mM 乙酸铵乙腈溶液		
针清洗:	1:1:1 乙腈/甲醇/异丙醇/水 (0.2%甲酸)		
梯度:	时间	% B	流速 (mL/min)

0	20	0.3
0.5	20	0.3
8.0	100	0.3
10.0	100	0.3
10.01	20	0.5
12.0	100	0.5
13.0	停止	

后运行:	4 min
总分析时间:	17 min

质谱条件

正离子模式	
气体温度:	350 $^{\circ}$ C
气体流速:	10 L/min
雾化器压力:	40 psi
毛细管电压:	4,000 V

QuEChERS 操作程序

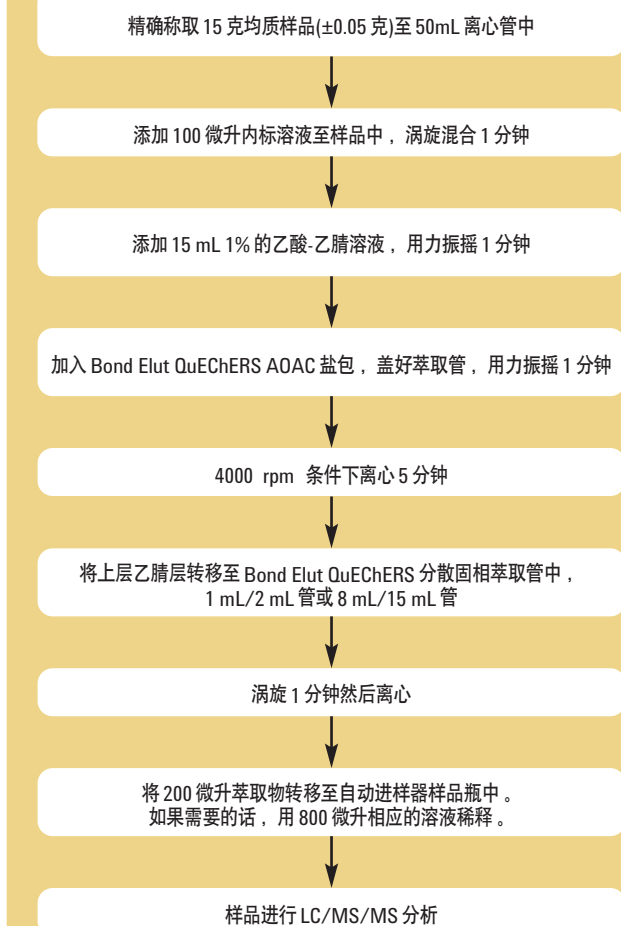


图 1. QuEChERS AOAC 样品制备流程图

订购信息

Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 缓冲盐萃取试剂盒. 部件号 5982-5755.

用于普通蔬菜和水果的 **Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 分散固相萃取试剂盒,** 2 mL. 部件号 5982-5022.

用于普通蔬菜和水果的 **Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 分散固相萃取试剂盒,** 15 mL. 部件号 5982-5058.

Agilent ZORBAX 溶剂节省 Plus Eclipse Plus Phenyl-Hexyl LC 色谱柱, 3.0 mm x 150 mm, 3.5 μ m. 部件号 959963-312.

结果

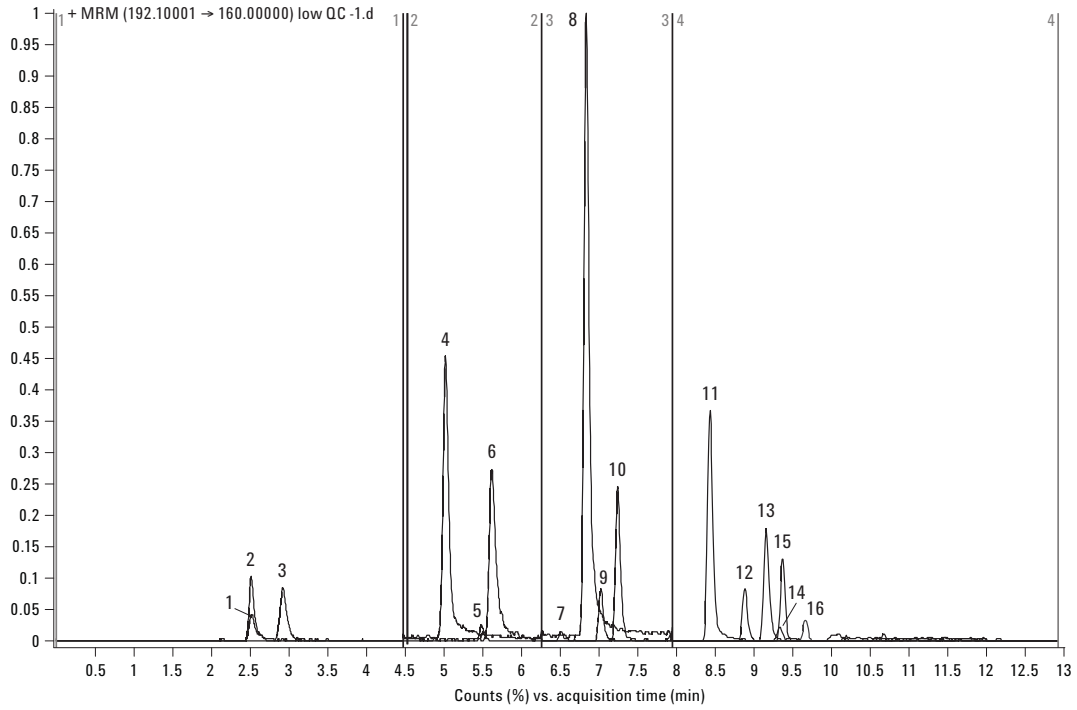


图2. 10ng/g 浓度加标苹果萃取物的色谱图。峰组分：1.甲胺磷；2.乙酰甲胺磷；3.吡蚜酮；4.多菌灵；5.吡虫啉；6.涕必灵；7.敌敌畏；8.残杀威；9.甲基硫菌灵；10.胺甲萘；11.灭线磷；12.戊菌唑；13.啉菌环胺；14.苯氟磺胺；15.醚菌酯；16.对甲抑菌灵

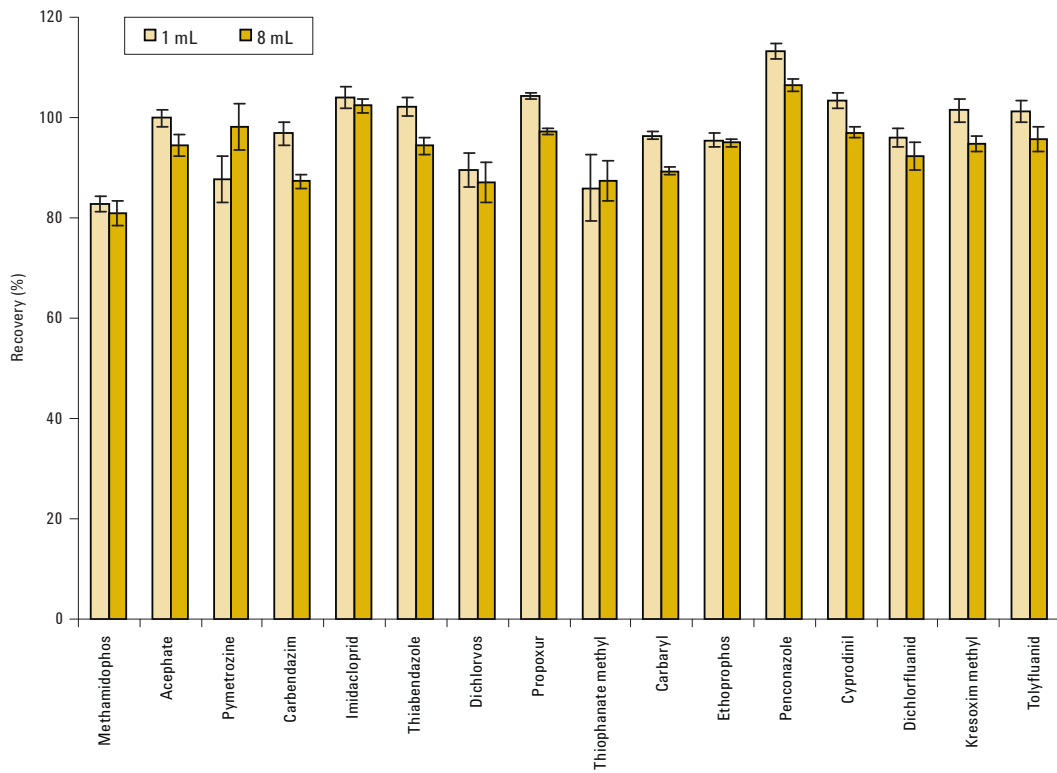


表1. 1 mL 和 8 mL 分散固相萃取样品量的结果比较

如需查看本应用报告全文，请登录 www.agilent.com/chem/cn 网站查找 5990-3937CHCN

采用 Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 试剂盒测定苹果中农药残留的 GC/MS 分析(出版号 5990-4068CHCN)

引言

本应用报告报导了使用快速、简便、经济、高效、耐用和安全 (QuEChERS) 的 AOAC 样品制备方法, 提取并净化苹果中 17 种 GC 分析的多类别残留农药。使用气相色谱/质谱(GC/MS)的选择离子检测(SIM)模式对苹果提取物中的目标农药进行了分析。

仪器条件

气相色谱条件

自动采样器:	Agilent 7683 自动液体进样器
进样口:	不分流
色谱柱:	Agilent J&W HP-5ms 超高惰性气相柱 (部件号 19091S-433UI)
载气:	氮气, 恒压模式
保留时间锁定:	甲基毒死蜱锁定于 16.596 分钟 (柱头压力为 22.0 psi)
柱箱升温程序:	70 °C (2 分钟), 以 25 °C/min 升到 150 °C (0 分), 以 3 °C/分钟升至 200 °C (0 分), 以 8 °C/分钟升到 280 °C (11.5 分钟)
进样量:	1.0 µL

质谱条件

调谐文件:	Atune.u
模式:	SIM
离子源、四极杆、 传输线温度:	分别为 230 °C、150 °C 和 280 °C
溶剂延迟时间:	3.00 分钟
倍增电压:	自动调谐电压

QuEChERS 操作程序

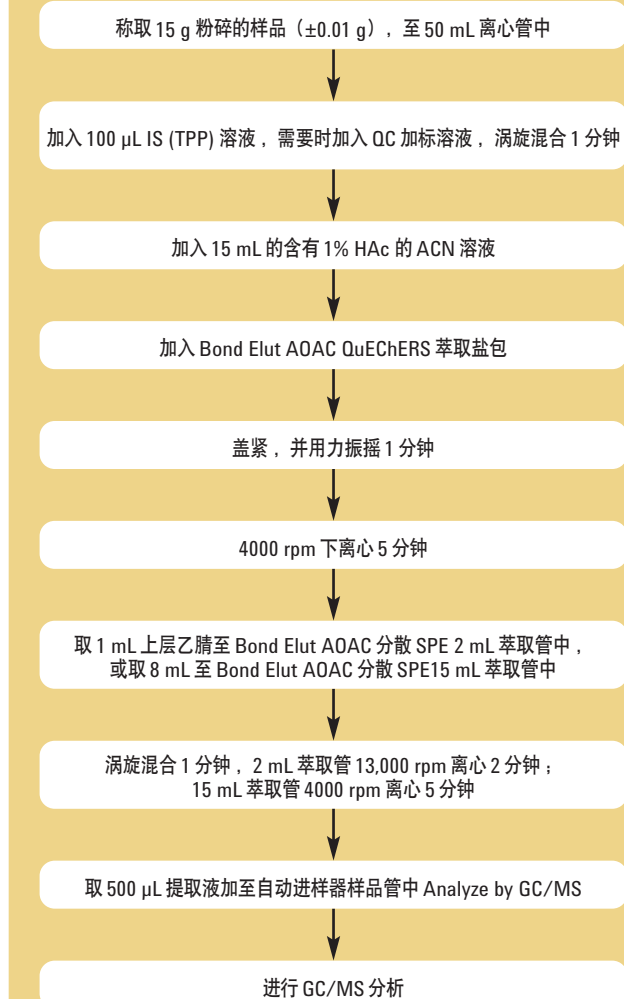


图 1. Agilent QuEChERS AOAC 样品萃取过程的流程图

订购信息

Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 缓冲盐萃取试剂盒, 部件号 5982-5755.

用于普通蔬菜和水果的 **Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 分散固相萃取试剂盒**, 2 mL. 部件号 5982-5022.

用于普通蔬菜和水果的 **Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 分散固相萃取试剂盒**, 15 mL. 部件号 5982-5058.

Agilent J&W HP-5ms 超高惰性 GC 毛细管柱, 30 m x 0.25 mm, 0.25 µm. 部件号 19091S-433UI.

结果

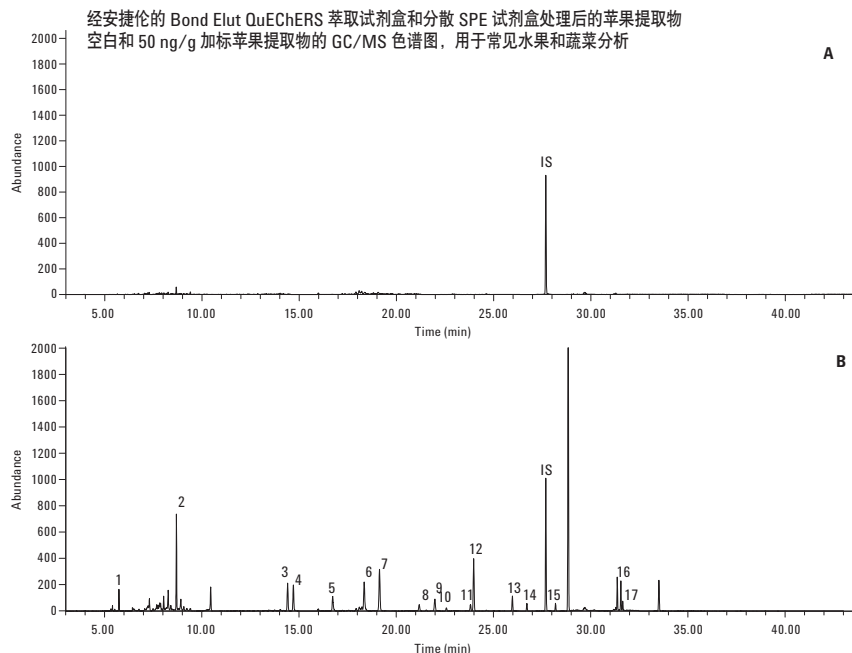


图 2. 苹果提取物的 GC/MS 色谱图。(A) 苹果提取空白；(B) 50ng/g 加标苹果提取物。峰鉴定：1. 敌敌畏，2. *s*-苯基苯酚，3. 二嗪磷，4. 百菌清，5. 西维因，6. 苯氟磺胺，7. 百灭宁，8. 灭菌丹，9. γ -氯丹，10. 硫丹，11. 狄氏剂，12. DDE，13. 乙磷酸，14. 硫丹硫酸盐，15. 异狄氏剂酮，16. 氯菊酯，17. 蝇毒磷。内标为磷酸三苯酯 (TPP)

分别用 Agilent Bond Elut 2 mL 和 15 mL 分散试剂盒处理 1 mL 和 8 mL 提取物的良好回收率和精密度

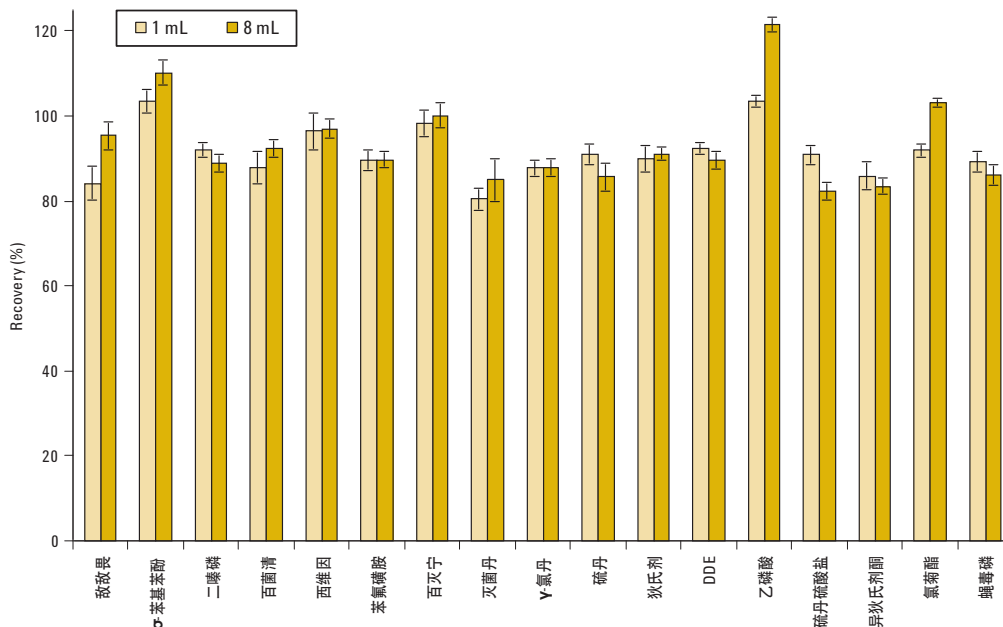


图 3. 分别用 Agilent Bond Elut 2 mL 和 15 mL 分散试剂盒处理 1 mL 和 8 mL 提取物的回收率和精密度结果

如需查看本应用报告全文，请登录 www.agilent.com/chem/cn 网站查找 5990-4068CHCN

采用 Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 试剂盒进行菠菜中残留农药的 GC/MS 分析(出版号 5990-4305CHCN)

引言

快速、简单、廉价、高效、耐用、安全的(QuEChERS) AOAC 样品制备方法, 可用于菠菜中 18 种适合于气相色谱分析的多种农药残留样品的萃取和净化。为了解决分散固相萃取中石墨化碳黑(GCB)引起的平面结构分子显著损失的问题, 对于平面结构的农药分子, 添加甲苯进行改进。利用 GC/MS 联用, 在选择离子检测(SIM)模式下对菠菜中目标农药萃取物进行了分析。

仪器条件

气相色谱条件

进样口:	不分流
进样衬管:	螺纹锥型, 去活(部件号 5188-5398)
载气:	氦气
进样压力:	运行时 19.6psi(恒压模式), 反吹时 1.0 psi
进样温度:	250 °C
进样量:	1.0 µL
分流出口吹扫流量:	0.75 分钟时 30mL/min
升温程序:	70 °C(保持 1 min), 以 50 °C/min 的速度升温至 150 °C(保持 0 分钟), 后以 6 °C/min 的速度升温至 200 °C(保持 0 分钟), 再以 16 °C/min 的速度升温至 280 °C(保持 6 分钟)
后运行:	3 分钟
微板流控技术:	带吹扫的 Ultimate Union (部件号 G3186B)-用于反吹分析柱和进样口
Aux EPC 气体:	氦气直通至带吹扫的 Ultimate Union
Aux EPC 压力:	运行时 4.0 psi; 反吹时 80.0 psi
色谱柱:	Agilent J&W HP-5MS 超高惰性柱 15 m ×0.25 mm, 0.25 µm(部件号 19091S-431UI)
连接管路:	进样口与带吹扫的 Ultimate Union 之间(部件号: G3186B)
限流器:	65 cmx 0.15 mm, 0.15 µm DB-5MS 超高惰性
连接管路:	带吹扫的 Ultimate Union 和 MSD 之间
质谱条件	
调谐文件	Atune.u
模式	选择性离子
离子源、四极杆、传输线温度	分别为 230 °C、150 °C 和 280 °C
溶剂延迟	2.30 分钟
倍增器电压	自动调谐电压

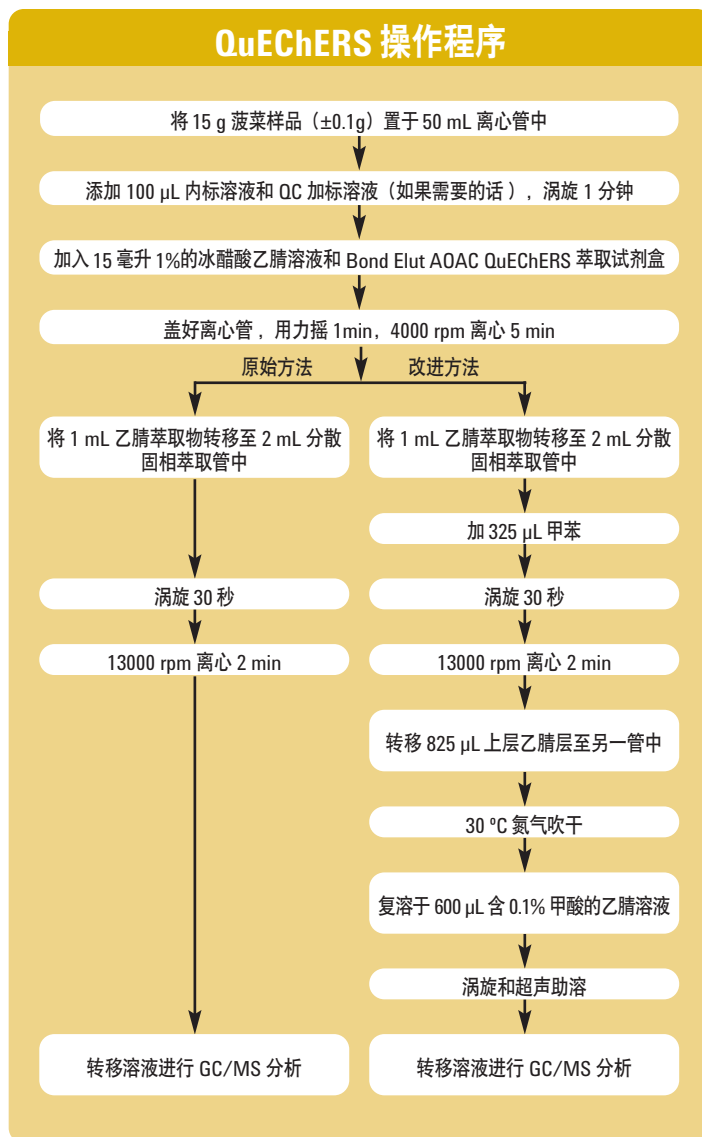


图 1. 菠菜样品的整个萃取流程图 (传统和改进分散固相萃取, 2 mL 体系)

结果

采用传统和改进 AOAC 分散法的 50 ng/g 加标菠菜样品的 GC/MS 色谱图

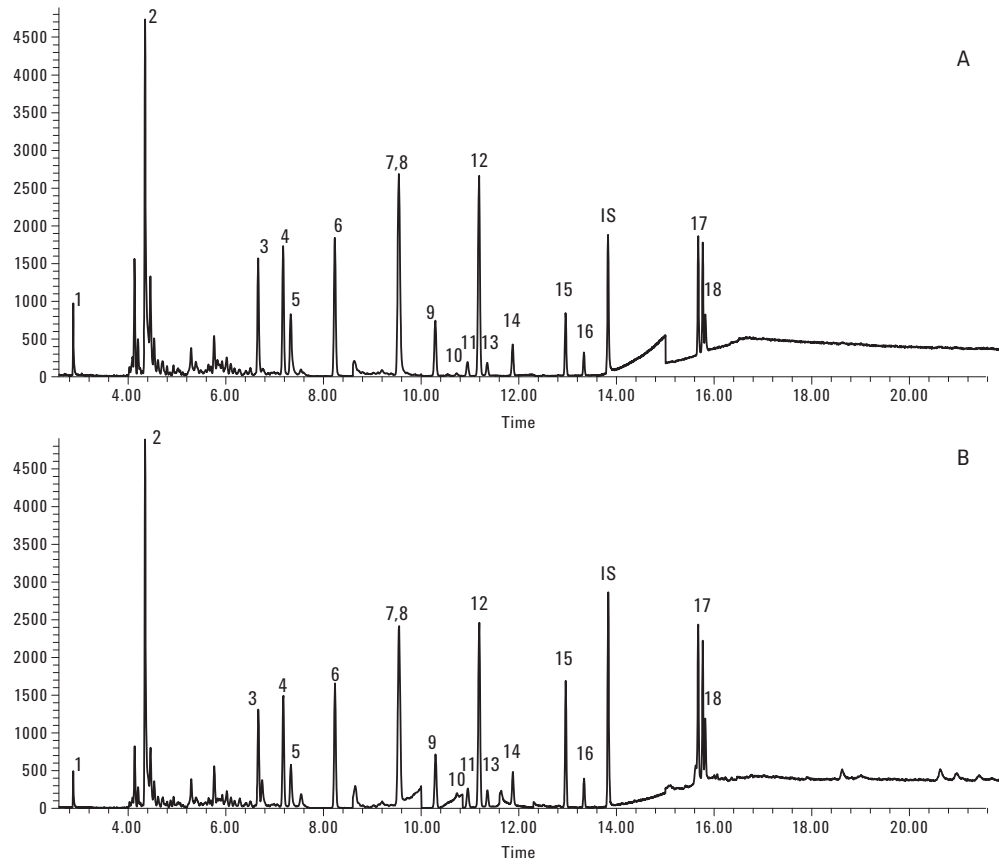


图 2. 经传统分散固相萃取法 (A) 和改进分散固相萃取法 (B) 处理的 50ng/g 加标菠菜样品萃取物的 GC/MS 色谱图。峰鉴定: 1. 敌敌畏, 2. σ -苯基苯酚, 3. 林丹, 4. 二嗪农, 5. 百菌清, 6. 甲基毒死蜱, 7. 二氯二苯甲酮, 8. 毒死蜱, 9. 环氧七氯, 10. 福尔培 (灭菌丹), 11. γ -氯丹, 12. DDE, 13. α -氯丹, 14. 狄氏剂, 15. 乙硫磷, 16. 硫丹硫酸盐, 17. 百灭宁, 18. 蝇毒磷

农药	低 QC (10 ng/g)		中等 QC (50 ng/g)		高 QC (200 ng/g)	
	回收率	RSD	回收率	RSD	回收率	RSD
敌敌畏	94.0	3.0	91.7	10.5	80.9	4.6
<i>o</i> -苯基苯酚	95.0	2.2	92.0	7.9	78.7	3.8
林丹	83.7	3.1	93.9	12.2	91.8	3.3
二嗪农	97.3	4.3	95.6	9.9	91.8	3.3
百菌清*	47.5	6.8	44.9	6.6	49.4	4.3
甲基毒死蜱	74.1	4.6	71.7	4.5	72.2	5.8
二氯二苯甲酮*	97.5	7.6	66.8	3.9	68.8	6.8
毒死蜱	88.3	3.0	79.6	3.5	77.0	3.5
环氧七氯	74.9	1.9	81.6	11.7	78.2	3.9
福尔培 (灭菌丹)*	NA	NA	98.8	6.0	77.7	6.7
γ -氯丹	106.0	4.9	112.2	3.3	93.6	5.3
DDE	80.3	2.2	86.8	9.6	75.4	3.5
α -氯丹	107.6	4.2	108.4	3.5	91.6	3.7
狄氏剂	99.7	2.6	93.7	9.6	78.9	3.4
乙硫磷	91.4	3.4	100.0	5.0	107.4	7.6
硫丹硫酸盐	93.7	4.8	97.3	8.8	89.8	4.3
百灭宁	84.7	5.7	74.8	9.9	84.6	6.0
蝇毒磷*	98.4	5.5	84.2	9.5	81.2	3.2

* 由改进的分散固相萃取法得到的结果

表 1. 菠菜的 AOAC 分散固相萃取, 1 mL 样品量, 2 mL 离心管, LC/MS/MS 测定结果

订购信息

Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 缓冲盐提取试剂盒.
部件号 5982-5755.

用于高色素水果和蔬菜的 **Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 分散固相萃取试剂盒**, 2 mL. 部件号 5982-5222.

用于高色素水果和蔬菜的 **Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 分散固相萃取试剂盒**, 15 mL. 部件号 5982-5258.

Agilent J&W HP-5ms 超高惰性气相柱, 15 m x 0.25 mm, 0.25 μ m. 部件号 19091S-431UI.

安捷伦 Ultimate Union. 部件号 G3186B.

如需查看本应用报告全文, 请登录 www.agilent.com/chem/cn 网站查找 5990-4305CHCN

采用 Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 试剂盒测定菠菜中农药残留的 GC/MS 分析(出版号 5990-4248CHCN)

引言

用快速、简便、廉价、高效、耐用和安全的 (QuEChERS)AOAC 样品制备过程萃取和净化菠菜中的 13 种多类别农药残留。为了解决在分散固相萃取中的石墨化碳黑 (GCB) 明显降低平面结构农药含量的问题, 采用了加入甲苯的改进方法。菠菜萃取物中目标农药由 LC-ESI-MS/MS 多反应监测 (MRM) 测定。将原始的方法和改进后的分散固相萃取相结合, 测定了感兴趣的分析物的回收率和重现性, 对方法进行了验证。

仪器条件

液相色谱仪条件

色谱柱: 安捷伦 ZORBAX 溶剂节省 Plus Eclipse Plus Phenyl-Hexyl, 3.0 x 150 mm, 3.5 μm (部件号 959963-312)

流速: 0.3 毫升/分

柱温: 30 °C

进样量: 10 μL

流动相: A: pH 为 5.0 含 5 mM 乙酸铵的 20:80 甲醇/水溶液
B: pH 为 5.0 含 5 mM 乙酸铵的乙腈溶液

进样针冲洗: 含 0.2% 甲酸的 1:1:1 ACN/甲醇/异丙醇(IPA)/H₂O

梯度:	时间	% B	流速 (mL/min)
	0	20	0.3
	0.5	20	0.3
	8.0	100	0.3
	10.0	100	0.3
	10.01	20	0.5
	13.0	停止	

后运行: 4 分钟
总分析时间: 17 分钟

质谱条件

正离子模式
气体温度: 350 °C
气体流速: 10 L/min
雾化器压力: 40 psi
毛细管电压: 4,000 V

QuEChERS 操作程序

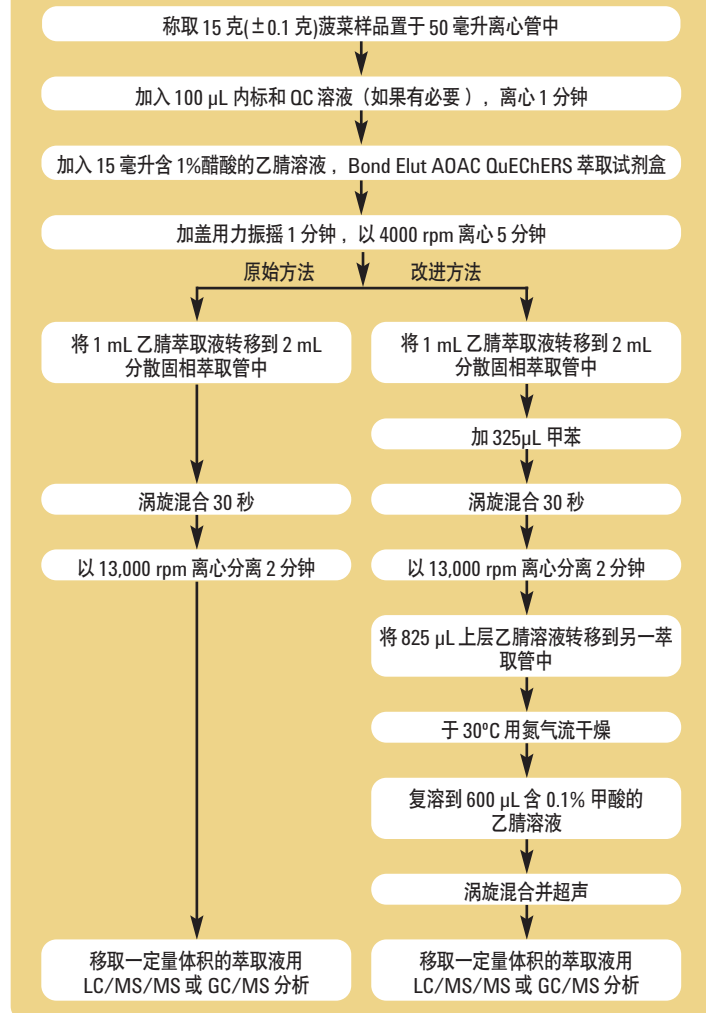


图 1. 所示流程图为菠菜样品的整个萃取过程 (原始和改进后的分散固相萃取方法)

结果

比较LC/MS/MS谱图可以得出, 甲苯的添加提高了平面型结构农药分子的回收率

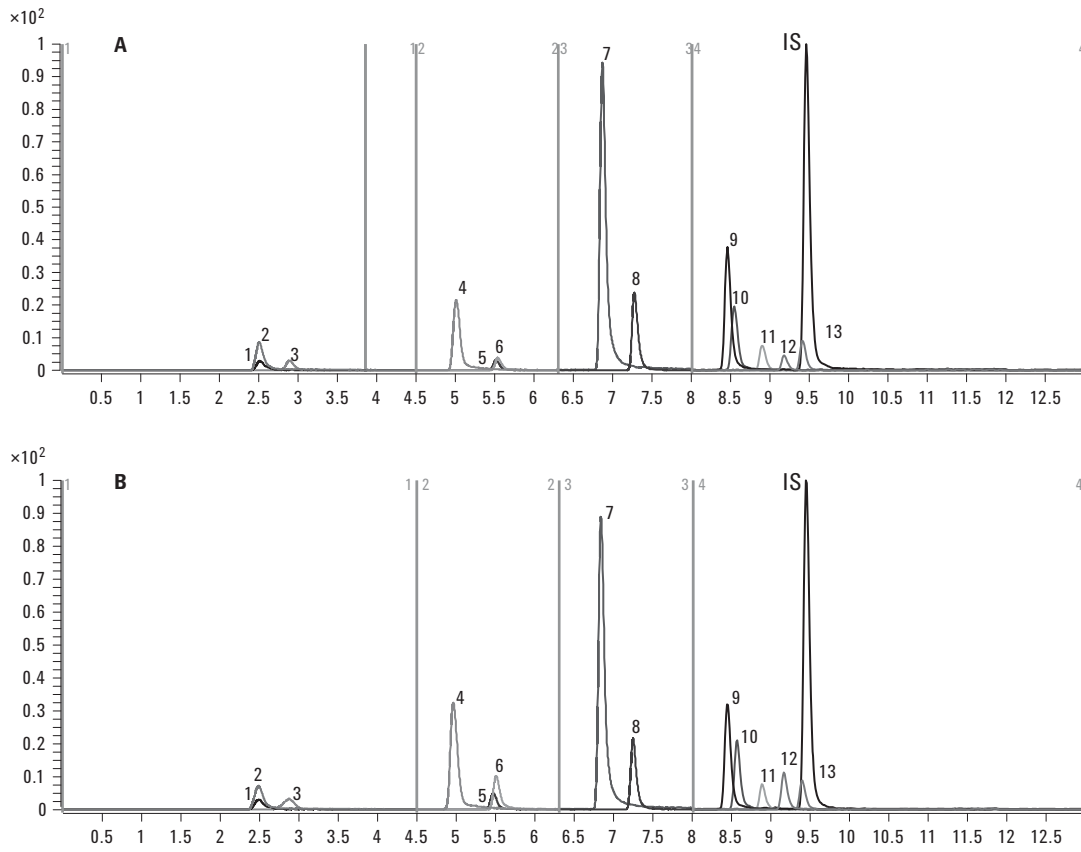


图2. 50 ng/g 加标菠菜样品通过原始分散固相萃取 (A) 和改进分散固相萃取 (B) 萃取过程的 LC/MS/MS 谱图。峰识别: 1. 甲胺磷, 2. 乙酰甲胺磷, 3. 吡蚜酮, 4. 多菌灵, 5. 益达胺, 6. 噻苯咪唑, 7. 残杀威, 8. 胺甲萘, 9. 灭克磷, 10. 抑菌唑, 11. 戊菌唑, 12. 啶菌环胺, 13. 醚菌酯 IS: 内标, TPP

1 和 8 mL 分散固相萃取获得优异的回收率和精密度

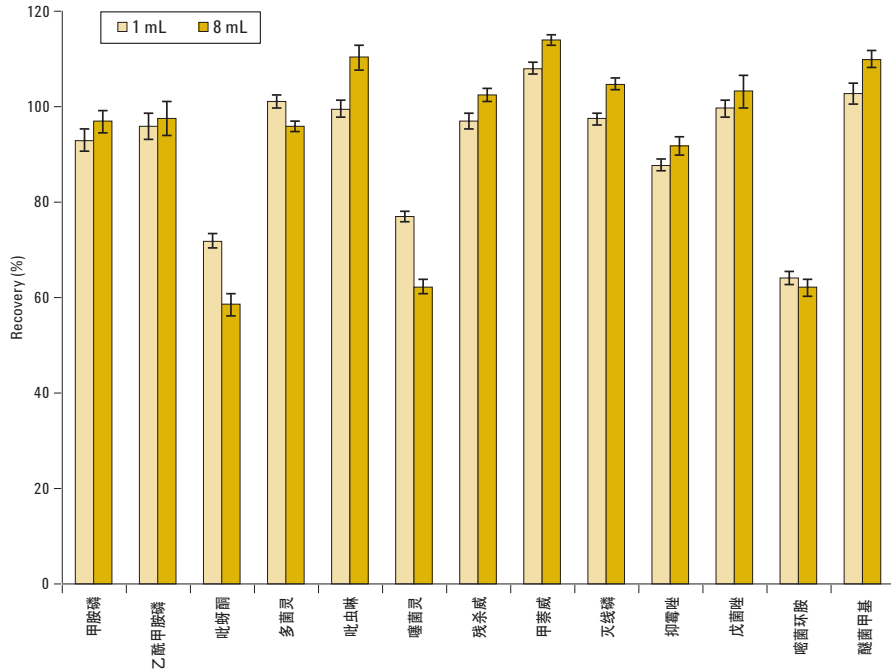


图 3. 1 mL 分散固相萃取和 8 mL 分散固相萃取的回收率和精密度结果

订购信息

Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 缓冲提取试剂盒
部件号 5982-5755.

用于高色素水果和蔬菜的 **Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 分散固相萃取试剂盒, 2 mL.** 部件号 5982-5222.

用于高色素水果和蔬菜的 **Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 分散固相萃取试剂盒, 15 mL.** 部件号 5982-5258.

Agilent ZORBAX 增强型溶剂节省 Eclipse Plus Phenyl-Hexyl LC 色谱柱, 3.0 mm x 150 mm, 3.5 μm.
部件号 959963-312.

用甲苯和含有石墨化碳黑的 Agilent Bond Elut AOAC QuEChERS 试剂盒优化菠菜中平面结构农药的回收率(出版号 5990-4247CHCN)

引言

这一应用报告描述了在分散固相萃取(SPE)步骤加入甲苯对于分析菠菜中农药的影响,分析使用了安捷伦的专门用于高色素的水果和蔬菜的 Bond Elut QuEChERS AOAC 试剂盒。使用改进过的 AOAC 方法,8 种难分析农药的回收率大幅度提高了 50% 到 300%, 并且 RSD < 10%

仪器条件

液相色谱仪条件

色谱柱:	Agilent ZORBAX 溶剂节省柱 Plus Eclipse Plus Phenyl-Hexyl, 3.0 × 150 mm, 3.5 μm (部件号: 959963-312)		
流速:	0.3 mL/min		
柱温:	30 °C		
进样量:	10 μL		
流动相:	A: 5 mM pH 5.0 的醋酸铵甲醇/水 (20:80) 溶液; B: 5 mM pH 5.0 的醋酸铵乙腈溶液		
洗剂:	1:1:1 ACN/MeOH/IPA/H ₂ O 含 0.2% FA		
梯度:	时间	% B	流速 (mL/min)
	0	20	0.3
	0.5	20	0.3
	8.0	100	0.3
	10.0	100	0.3
	10.01	20	0.5
	13.0	停止	
后运行:	4 min		
总分析时间:	17 min		

气相色谱仪条件

进样方式:	不分流
进样口衬管:	Helix 双锥型, 去活(部件号: 5188-5398)
载气:	氮气
进样压力:	运行时 19.6 psi (恒压模式), 反吹时 1.0 psi
进样温度:	250 °C
进样量:	1.0 μL
分流出口吹扫流量:	0.75 min 时速度为 30 mL/min
柱箱升温程序:	70 °C 保持 1 min, 以 50 °C/min 的速度升到 150 °C, 保持 0 min, 再以 6 °C/min 的速度升到 200 °C, 保持 0 min, 再以 16 °C/min 的速度升到 280 °C, 保持 6 min
后运行:	3 min
毛细管:	带吹扫的 Ultimate Union (部件号: G3186B) –用于反吹分析柱和进样口
Aux EPC 气体:	氮气通至带吹扫的 Ultimate Union 毛细管吹扫
Aux EPC 压力:	运行时为 4.0 psi, 反吹时为 80.0 psi
色谱柱:	Agilent J&W HP-5ms 超高惰性色谱柱 15 m × 0.25 mm, 0.25 μm (部件号: 19091S-431UI)
连接管路:	进样口和带吹扫的 Ultimate Union 毛细管 (部件号: G3186B)之间
限流器:	65 cm × 0.15 mm, 0.15 μm DB-5 ms 超高惰性
连接管路:	带吹扫的 Ultimate Union 毛细管和 MSD 之间

QuEChERS 操作程序

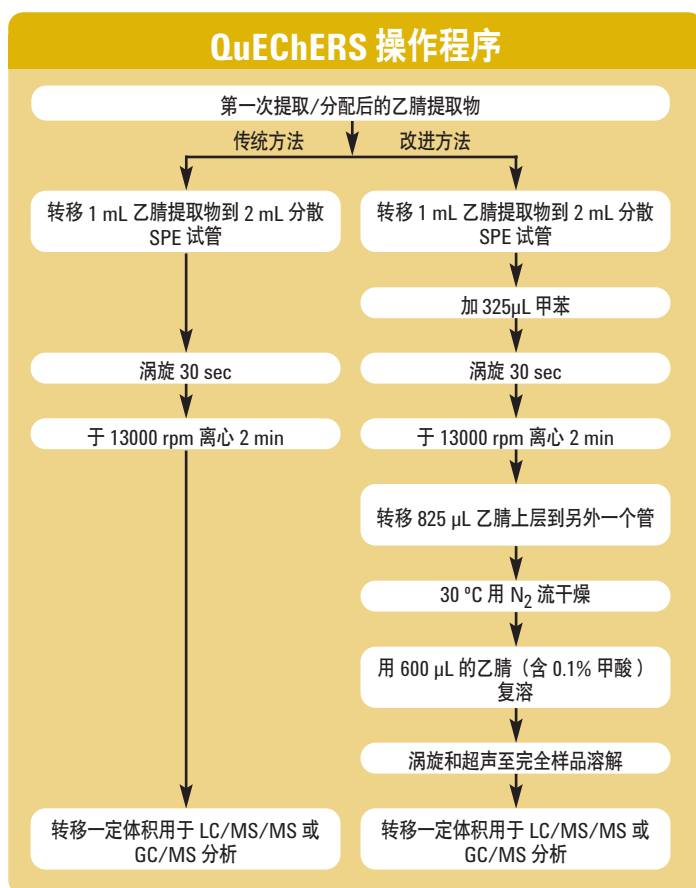


图 1. 传统方法(不加甲苯)和改进方法(加入甲苯)的分散 SPE 步骤

订购信息

Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 提取试剂盒, 部件号 5982-5755.

用于高色素水果和蔬菜的 **Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 分散固相萃取试剂盒**, 2 mL. 部件号 5982-5222.

用于高色素水果和蔬菜的 **Agilent Bond Elut QuEChERS AOAC 分散固相萃取试剂盒**, 15 mL. 部件号 5982-5258.

Agilent J&W HP-5ms 超高惰性 GC 毛细管柱, 15 m × 0.25 mm × 0.25 μm. 部件号 19091S-431UI.

Agilent ZORBAX 溶剂节省 Plus Eclipse Plus Phenyl-Hexyl 液相色谱柱, 15 m × 0.25 mm, 0.25 μm. 部件号 959963-312.

结果

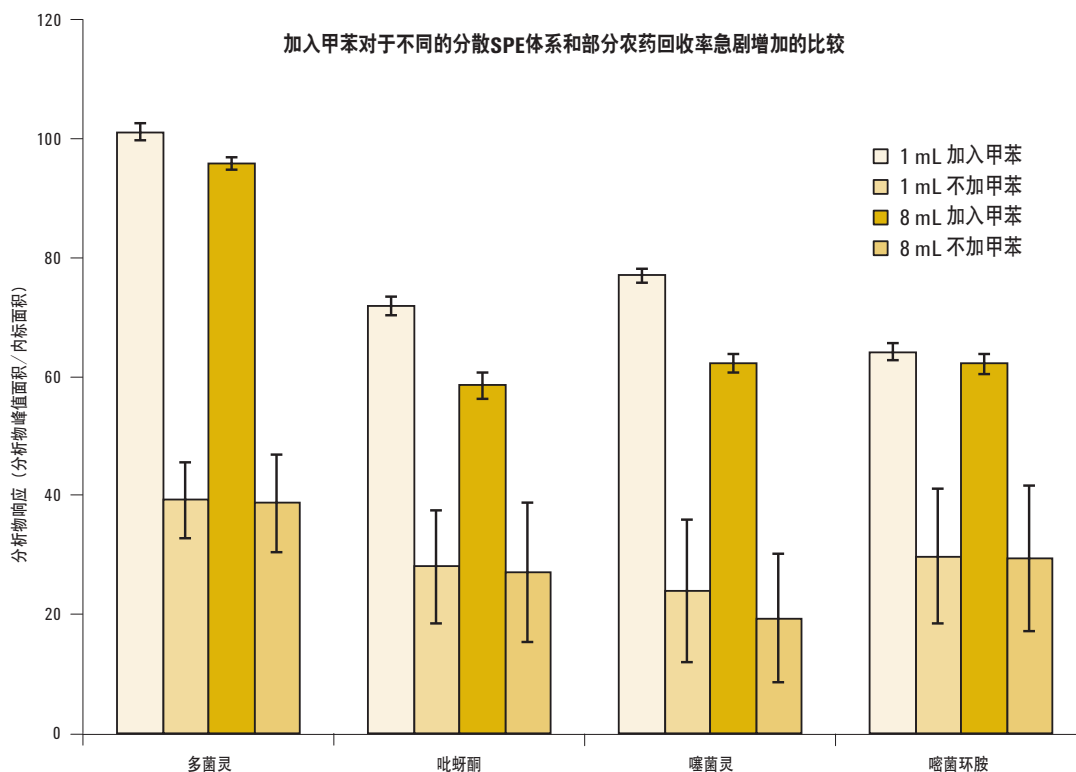


图2. 使用改进方法(加入甲苯)和传统方法(不加甲苯)对于1 mL和8 mL分散SPE的结果比较

分析物	传统方法(不加甲苯)		改进方法(加入甲苯)		改进方法的影响	检测方法
	回收率	RSD (n=6)	回收率	RSD (n=6)		
多菌灵	38.9	14.6	98.5	2.5	效果好	LC/MS/MS
噻菌灵	21.8	19.7	69.7	2.7	效果好	LC/MS/MS
吡蚜酮	27.6	21.2	65.2	3.7	效果好	LC/MS/MS
噻菌环胺	29.6	23.4	63.1	3.2	效果好	LC/MS/MS
百菌清	21.1	16.4	47.3	5.9	效果好	GC/MS
蝇毒磷	30.1	24.0	87.9	6.1	效果好	GC/MS
二氯苯甲酮	53.7	4.5	77.7	6.1	效果好	GC/MS
灭菌丹	62.0	14.6	88.2	6.3	效果好	GC/MS
敌敌畏	88.8	6.0	20.4	89.8	效果很差	GC/MS
o-苯基苯酚	88.6	4.6	73.7	7.4	效果略差	GC/MS
二嗪农	94.9	5.9	81.3	4.0	效果略差	GC/MS
氯丹	103.9	4.5	101.3	4.5	无	GC/MS
合成菊脂	81.4	7.2	83.3	5.1	无	GC/MS
高灭磷	95.5	5.6	99.8	4.7	无	LC/MS/MS
胺甲苯	108.0	2.5	109.1	1.9	无	LC/MS/MS
残杀威	97.0	3.19	96.7	2.5	无	LC/MS/MS

表1. 加入甲苯改进的分散SPE对于一些农药的影响

如需查看本应用报告全文，请登录 www.agilent.com/chem/cn 网站查找 5990-4247CHCN

其它食品分析方法



采用 Agilent Bond Elut QuEChERS 试剂盒进行牛肝中喹诺酮残留物的 LC/MS/MS 分析测定 (出版号 5990-4974EN)

引言

建立了测定牛肝中 11 种对喹诺酮抗生素的检测方法

- 采用 Agilent Bond Elut QuEChERS 试剂盒萃取和净化牛肝中的被测物
- 用 Agilent Bond Elut EN 萃取试剂盒和含 5% 甲酸的乙腈溶液提取样品
- 样品净化采用 Agilent Bond Elut 分散固相萃取试剂盒 (部件号 5982-4921) (25 mg C18 和 150mg 无水硫酸镁)
- 提取的样品用 LC/MS/MS 进行分析
- 定量限(LOQ)是 5.0 ng/g
- 标准曲线的线性范围是 5.0 至 400 ng/g
- 样品加标回收率范围为 62.0% 到 113.1%, 相对标准偏差在 2.2% 到 3.4% 之间

仪器条件

液相色谱仪条件

色谱柱:	Agilent ZORBAX Eclipse Plus Phenyl-Hexyl 增强型溶剂节省液相色谱柱, 150 mm x 3.0 mm, 3.5 μ m (部件号 959963-312)		
流速:	0.3 mL/min		
柱温:	30° C		
进样量:	10 μ l		
流动相:	A) 5 mM 醋酸铵水溶液 (pH3.0), B) 1: 1 甲醇/乙腈		
后运行时间:	4min		
梯度:	时间 (minutes)	% B	流速 (mL/min)
	0	15	0.3
	0.2	15	0.3
	8.0	75	0.3
	9.0	100	0.3
	11.5	停止	

质谱仪条件

极性:	正离子
干燥气温度:	325° C
气体流速:	8 L/min
喷雾器:	50 psi
毛细管电压:	4,000 V

QuEChER 提取程序

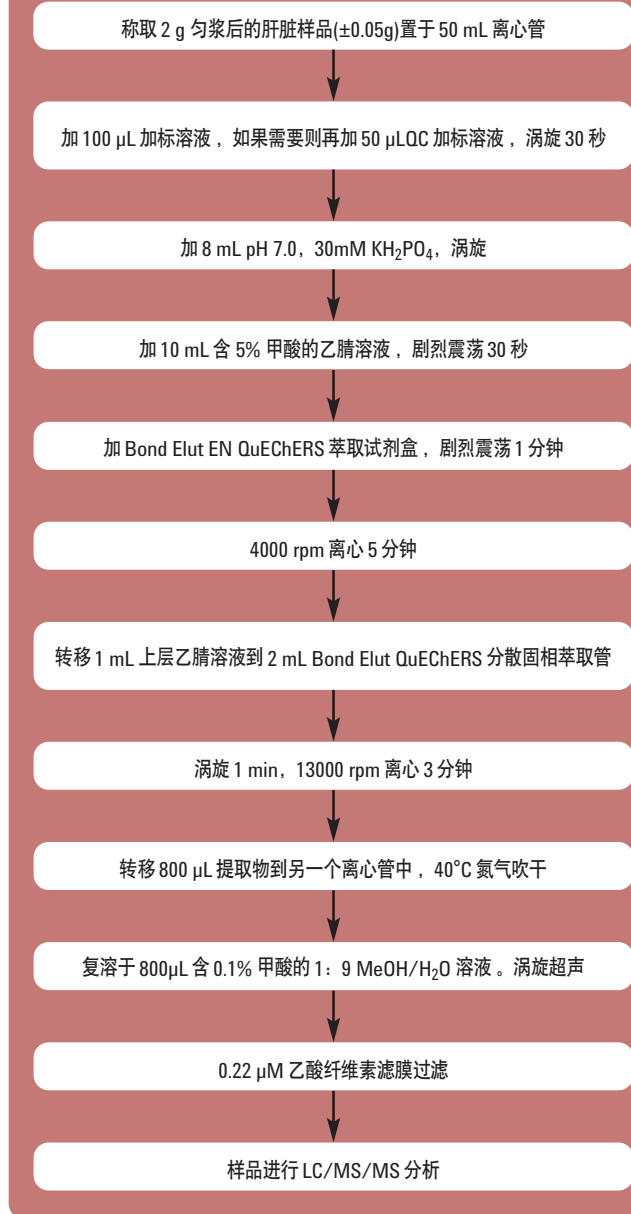


图 1. Agilent QuEChERS 抗生素样品制备流程图

结果

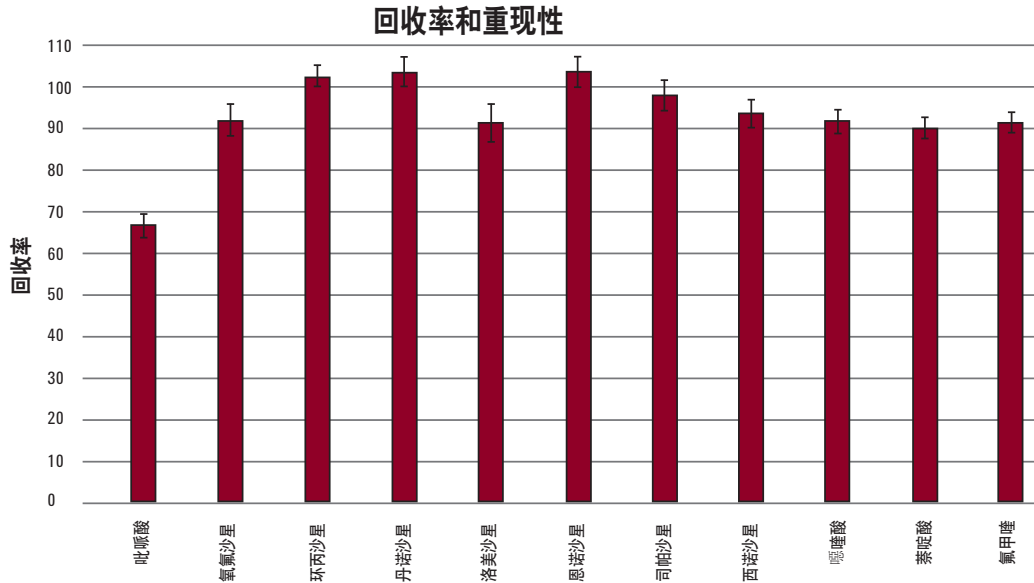


图2. 牛肝中11种对苯二酚类抗生素的回收率

订购信息

Agilent Bond Elut QuEChERS EN 萃取试剂盒, 部件号 5982-5650.

Agilent Bond Elut QuEChERS 分散固相萃取试剂盒, 部件号 5982-4921, 5982-4956.

Agilent ZORBAX Eclipse Plus Phenyl-Hexyl 增强型溶剂节省 LC 色谱柱, 150 mm x 3.0 mm, 3.5 μ m. 部件号 959963-312.

Agilent 离心过滤器, 0.22 μ m 醋酸纤维素, 部件号 5185-5990.

用 Bond Elut QuEChERS 试剂盒及 LC/MS/MS 检测牛肝中磺胺类药物的残留 (出版号 5990-4975EN)

引言

建立了在牛肝中测定 9 种磺胺类抗生素的检测方法

- 采用 Agilent Bond Elut QuEChERS 试剂盒提取和净化牛肝中的被分析物
- 用 Agilent Bond Elut EN 萃取试剂盒和含 1% 乙酸的乙腈溶液提取样品
- 样品净化采用 Agilent Bond Elut 含脂分散固相萃取试剂盒, 6 mL (150 mg PSA 和 150 mg 无水硫酸镁)
- 提取物用 LC/MS/MS 进行分析
- 定量限 (LOQ) 是 2.0 ng/g
- 标准曲线的线性范围是 2.0 至 400 ng/g
- 样品加标回收率范围为 53.0% 到 92.8%, 相对标准偏差 (n=6) 在 2.1% 和 16.8% 之间

仪器条件

液相色谱仪条件

色谱柱:	Agilent ZORBAX Eclipse 快速分离高通量 Plus C18 LC 色谱柱, 50 X 3.0 mm, 1.8 μ m (部件号.959941-302)		
流速:	0.3 mL/min		
柱温:	30° C		
进样量:	10 μ l		
流动相:	A). 5 mM 醋酸铵 (pH 3.0) B). 1: 1 甲醇/乙腈		
后运行时间:	3.5 min		
梯度:	时间 (minutes)	% B	流速 (mL/min)
	0	15	0.3
	0.2	15	0.3
	6.0	60	0.3
	6.01	100	0.3
	7.0	Stop	

质谱条件

极性:	正离子模式
干燥气温度:	325° C
干燥气流速:	8 L/min
喷雾气:	50 psi
毛细管电压:	4,000V

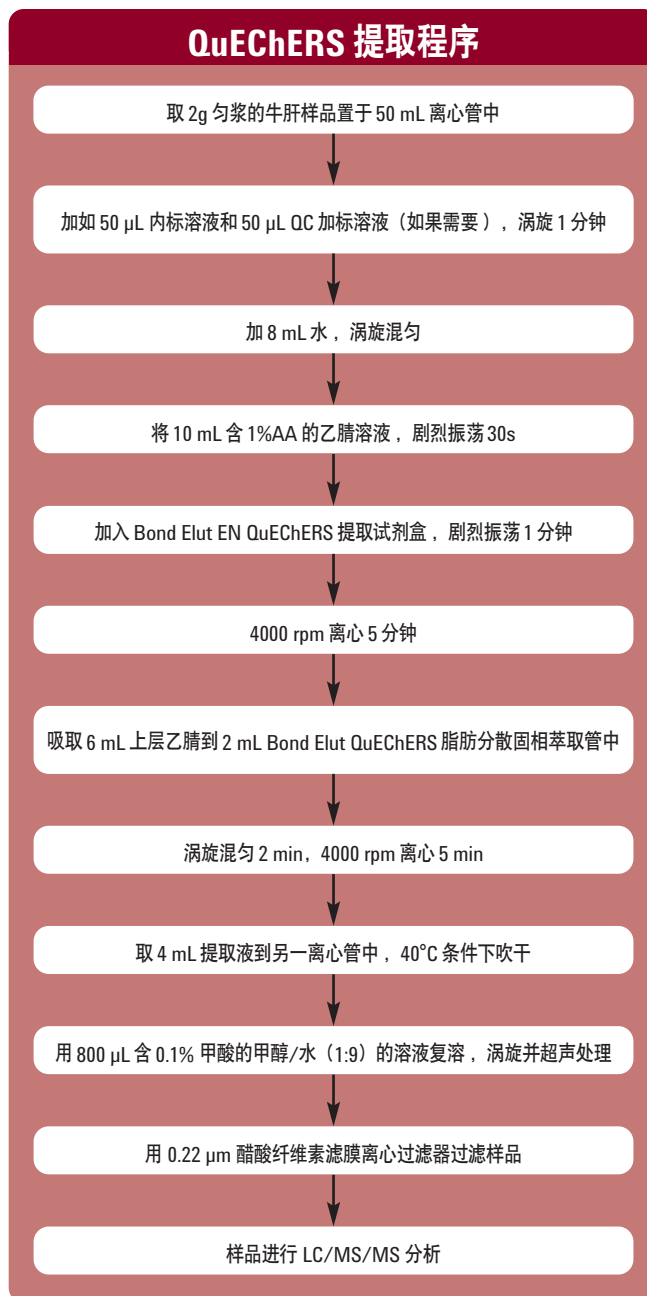


图 1. Agilent QuEChERS 操作流程

订购信息

Agilent Bond Elut QuEChERS 萃取试剂盒, 部件号 5982-5650.

Agilent Bond Elut QuEChERS 含脂分散固相萃取试剂盒, 部件号 5982-5156.

Agilent ZORBAX Eclipse 快速分离 HT Plus C18 LC 色谱柱, 50 X 3.0 mm, 1.8 μ m. 部件号 959941-302.

Agilent 离心过滤器, 0.22 μ m 醋酸纤维素, 部件号 5185-5990.

结果

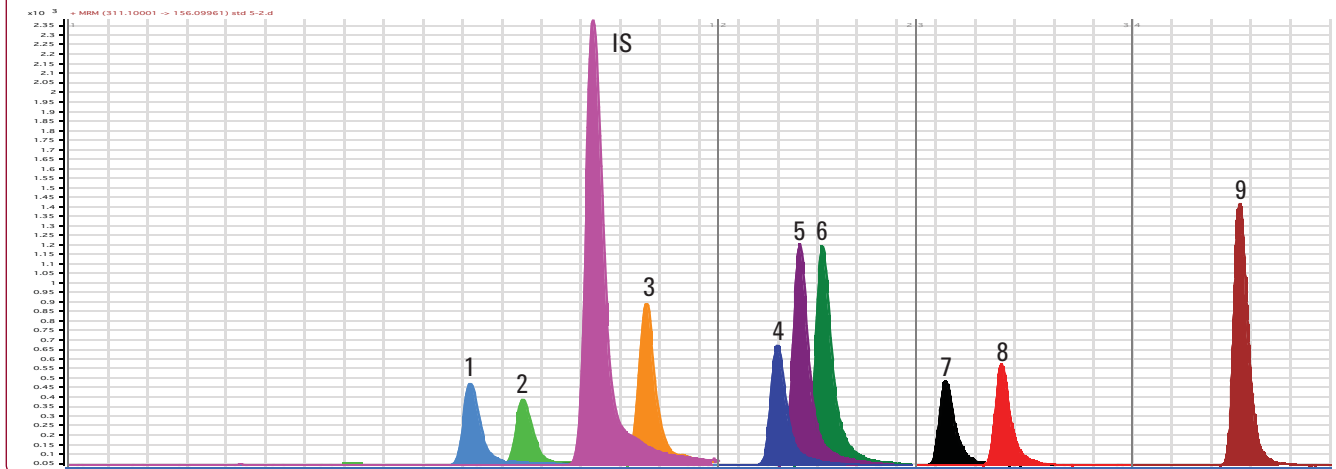


图 2. 100 ng/g 加标肝脏提取物的 LC/MS/MS 色谱图。色谱峰：1.磺胺嘧啶，2.磺胺噻唑，3.磺胺甲基嘧啶，4.磺胺甲二唑，5.磺胺二甲嘧啶，6.磺胺甲氧哒嗪，7.磺胺氯哒嗪，8.新诺明，9.磺胺二甲氧嗪（内标）

化合物	低 QC (5 ng/g)		中等 QC (100 ng/g)		高 QC (400 ng/g)	
	回收率	RSD	回收率	RSD	回收率	RSD
磺胺嘧啶	73.9	15.6	90.0	13.7	81.9	5.3
磺胺噻唑	62.9	16.8	75.3	8.4	67.9	5.8
磺胺甲基嘧啶	77.6	11.5	92.8	6.6	82.0	4.2
磺胺甲二唑	62.8	4.7	60.7	6.5	53.0	2.1
磺胺二甲嘧啶	87.4	6.9	90.0	10.7	83.4	3.4
磺胺甲氧哒嗪	81.8	9.4	84.8	8.1	76.4	2.9
磺胺氯哒嗪	84.2	10.0	78.6	6.3	73.8	3.6
磺胺甲基异恶唑	85.9	7.6	82.3	5.9	78.1	3.3
磺胺二甲氧嗪	77.8	8.4	80.9	4.9	75.6	3.3

表 1 定量分析结果 - 回收率和重现性 (n=6)

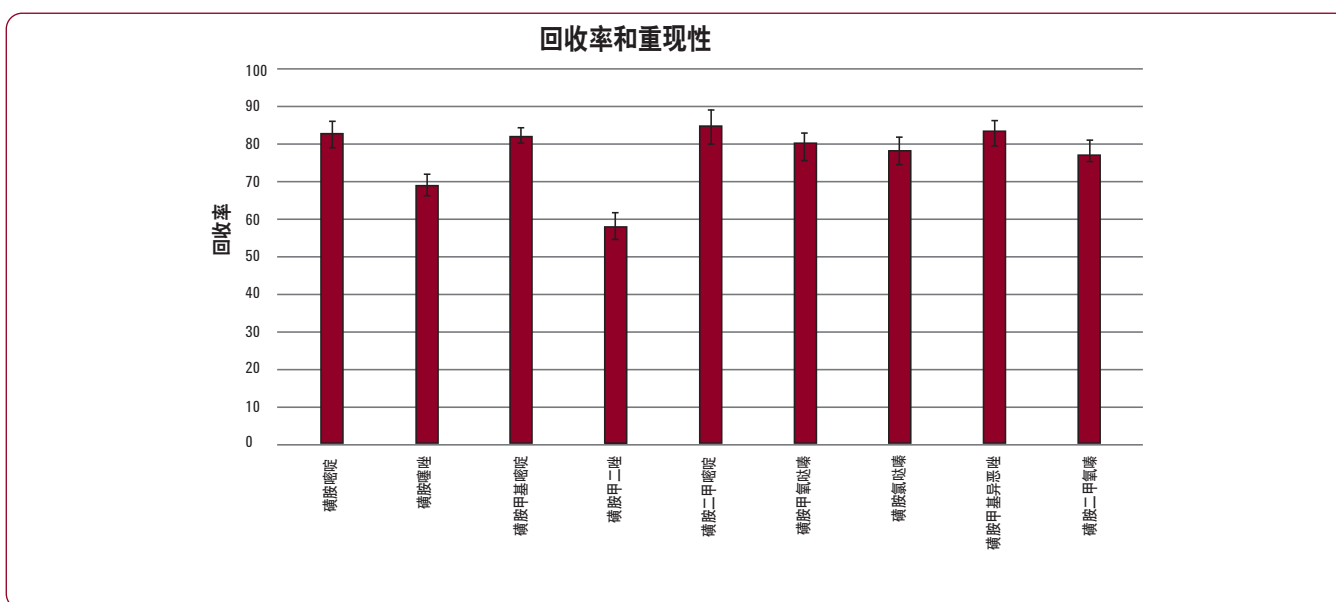


表 3. 牛肝中 9 类磺胺类药物的回收率和重现性

如需查看本应用报告全文，请登录 www.agilent.com/chem/cn 网站查找 5990-4975EN

Agilent Bond Elut 固相萃取 — 全程助您成功制备样品



本资料中涉及的信息、说明和指标，如有变更，恕不另行通知。

© 安捷伦科技（中国）有限公司，2009
2009年11月中国印刷
5990-4977CHCN

在这本简介中，QuEChERS 试剂盒是 Agilent Bond Elut 产品系列的一部分。Agilent Bond Elut 固相萃取产品采用与生产安捷伦著名的 ZORBAX HPLC 色谱柱填料相同的流程于美国生产，符合严格的 ISO-9001 标准，具有您所期待的来自行业领先的色谱仪、色谱柱和消耗品的制造商所能提供的高质量与优异性能。

- 选择范围广泛，包括聚合物、硅胶和其它吸附剂，从各种规格的小柱到 96 孔板等多种形式
- 三功能基硅胶键合，比单层键合的稳定性更高，还增大了溶剂兼容性
- 行业领先的质量控制方法，确保粒径均匀，从而得到优异的流通性和柱效
- 规格齐全的真空多管系统和配件，帮助您应对所有 SPE 挑战

如需观看 QuEChERS 标准操作程序直播视频，请访问：

www.agilent.com/chem/quenchersdemo

获悉如何能够使您的食品安全分析水平更上层楼

Agilent Bond ElutSPE 产品：

www.agilent.com/chem/samplepreparation

安捷伦食品安全解决方案：

www.agilent.com/chem/foodsafety:cn

查找当地的安捷伦客户中心：

www.agilent.com/chem/contactus:cn

安捷伦客户服务中心：

免费专线：800-820-3278

400-820-3278（手机用户）

联系我们：

customer-cn@agilent.com

在线购买：

www.agilent.com/chem/store

安捷伦科技大学：

<http://www.lasca-china.com.cn/university>

色谱柱与消耗品直销电话：

010-64397370

010-64397504

010-64397385

浏览和登录 Access Agilent



Agilent Technologies