



博纳艾杰尔科技  
MAS-Q产品手册





—— 原来前处理  
也可以这么简单!

*Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged and Safe*

## —— QuEChERS

如何对越来越复杂的样品基质进行痕量分析及其样品前处理已成为业界一个大的挑战。传统的样品处理技术经历了液固萃取、液液萃取、固相萃取几个阶段。在 2003 年，根据这些萃取的经验，美国农业部的化学家发明了一个在各种水果、蔬菜中有效分离痕量农残的方法—QuEChERS 方法。近年来，配合液质、气质仪器的高灵敏性、选择性，QuEChERS 技术得到了长足的发展。目前通用的是 AOAC 2007.01 和 EN15662 方法。

那么...

## Cleanert<sup>®</sup> MAS-QuEChERS 是什么?

## Cleanert® MAS-QuEChERS 是...

MAS-Q 系列产品是博纳艾杰尔科技基于 QuEChERS 技术开发的一系列样品快速处理产品，MAS 的含义是 Multi-function Impurity Adsorption SPE，即“多重机制杂质吸附萃取净化法”。可以应用于农药残留检测，兽药残留检测，食品添加剂检测等多种领域；该类产品可以使用的吸附剂种类很多，例如 Cleanert Pesticarb 除色素，Cleanert PSA、Cleanert PAX 去除有机酸等酸性物质、Cleanert PCX 去除碱性干扰物，Cleanert C18 去除脂肪，无水硫酸镁去除水份等，另外通过加入一些缓冲盐，可以帮助对药物更好的提取。可以采取多种搭配方法，适应不同的前处理需求。

### 方法优点

1	药物回收率高：对大部分强极性的农药都能达到满意的回收率，适合多农残初筛检测；
2	溶剂消耗少，清洁环保，加入有机溶剂后可立即密封容器，减少了对操作者的危害；
3	方法简单，省时省力，费用低；
4	操作步骤少，减少了人为因素对方法准确性的影响。

### 方法操作流程

样品处理	为保证样品均一性良好，使用前需要对蔬菜水果等固态样品进行切碎匀浆，通常使用蔬菜水果样品 10-15g，高速组织匀浆机匀浆 (转速 11000 r/min-24000 r/min)
第一步：样品提取	<p>称量适量已匀浆的样品到 MAS-Q 提取管中，加入适当的有机溶剂充分混合，将样品提取包撕开，将其中的萃取盐转移至离心管中，均质或超声提取后离心取上清液待净化。</p>
第二步：净化	<p>根据样品选择合适的 MAS-Q 净化管，取适量提取液加入到净化管中，充分震荡混匀使提取液与填料充分接触，离心取上清液浓缩或直接进样检测。 复杂基质经过一次净化管净化后可将上清液继续使用其他净化管净化达到理想的净化效果。</p>

## 注意事项

1	当样品加入含有无水硫酸镁成分的 MAS 净化管时, 可能会有发热和产生气体的现象出现, 建议振摇一段时间后间断的打开离心管放气后继续振摇和其他操作。
2	含水量大的样品加入含有无水硫酸镁成分的 MAS 净化管时, 操作时请先加入提取溶剂后再加入样品, 防止样品与无水硫酸镁产生结块现象。
3	请注意产品的密封保存。产品拆开包装以后如果一次使用不完, 可以用密封袋密闭保存, 或将产品放在干燥皿或干燥通风处储存。
4	原有 QuEChERS 方法存在的问题: 在酸性介质 ( 桔子 ) 中, 相对呈碱性的农药回收率较低; 甚至在中性基质中, 碱性敏感型农药也发生降解。在对酸性介质 ( 桔子 ) 分析过程中在提取液中加入 HAc 和 NaAc 的混合溶液, 便能使溶液体系保持 pH 值在 4 到 5 之间, 从而解决碱性农药回收率受影响的问题。

## Cleanert® MAS-QuEChERS 产品升级包装

(1) MAS-QuEChERS 家族又添新品, 萃取盐升级包装, 细窄的包装设计, 方便实验人员操作转移, 再不会发生倾倒萃取盐时撒漏的情况了。

(2) MAS-QuEChERS 系列离心管升级, 材质选择优级医疗 PP 材质, 不会在实验过程中带入其他干扰, 加厚柱壁, 加入均质子高速离心情况下不会发生管壁破裂的情况, 柱盖采用特殊的密封槽设计, 有效的防止漏液, 即使在 8000 转的高速离心条件下仍能保持密封性。

(3) 玻璃均质子球, 可一次性使用, 无需再费力在样品残渣中回收均质子了。每个样品建议加入 4 颗均质子球, 更有分装好的带均质子萃取管产品可选。



萃取盐提取包



玻璃均质子球



QuEChERS 净化管

# MAS-QuEChERS 产品选择示意图

## 第一步 提取

**GB 23200.113-2018 食品安全国家标准 植物源性食品中208种农药及其代谢物残留量的测定 气相色谱-质谱联用法**

4 g MgSO<sub>4</sub>(无水); 1 g NaCl; 1 g 柠檬酸钠, 0.5 g 柠檬酸氢二钠  
订货号: MS-NMS5050

**GB 23200.113-2018 食品安全国家标准 植物源性食品中208种农药及其代谢物残留量的测定 气相色谱-质谱联用法**

6 g MgSO<sub>4</sub>(无水); 1.5 g NaAc(无水)  
订货号: MS-MG5052

**GB 23200.113-2018 食品安全国家标准 植物源性食品中208种农药及其代谢物残留量的测定 气相色谱-质谱联用法**

6 g MgSO<sub>4</sub>(无水); 1.5 g NaAc(无水)  
订货号: MS-MG5052

**NY/T 1380-2007 蔬菜水果中51种农药多残留的测定 气相色谱-质谱法**

6 g MgSO<sub>4</sub>(无水); 1.5 g NaAc(无水)  
订货号: MS-MG5052

## 第二步 净化

**GB 23200.113-2018方法**

蔬菜水果、食用菌  
简单试样

15 mL离心管, 处理样品量6 mL  
900 mg MgSO<sub>4</sub>(无水), 150 mg PSA  
订货号: MS-PA1011

蔬菜水果、食用菌  
颜色较深试样

15 mL离心管, 处理样品量6 mL  
885 mg MgSO<sub>4</sub>(无水), 150 mg PSA,  
15 mg PestiCarb  
订货号: MS-PP1513

**GB 23200.113-2018方法**

谷物、油料和坚果

15 mL离心管, 处理样品量8 mL  
1200 mg MgSO<sub>4</sub>(无水), 400 mg PSA,  
400 mg C18  
订货号: MS-9PA1011

**GB 23200.113-2018方法**

茶叶和香辛料

15 mL离心管, 处理样品量8 mL  
1200 mg MgSO<sub>4</sub>(无水), 400 mg PSA,  
400 mg C18, 200 mg PestiCarb  
订货号: MS-9PP0281

**NY/T 1380-2007方法**

简单基质的水果蔬菜  
去除极性有机酸、糖及脂类;

15 mL离心管; 建议处理样品量 2 mL  
100 mg PSA, 100 mg C18, 300 mg MgSO<sub>4</sub>  
订货号: MS-9PA1010

# MAS-QuEChERS 产品选择示意图

## 第一步 提取

### AOAC 2007.01方法

6 g MgSO<sub>4</sub>(无水); 1.5 g NaAc(无水)  
订货号: MS-MG5052

### EN 15662方法

4 g MgSO<sub>4</sub>(无水); 1 g NaCl;  
柠檬酸氢二钠 0.5 g; 柠檬酸钠 1 g  
订货号: MS-NMS5050

### 通用QuEChERS 方法

6 g MgSO<sub>4</sub>(无水); 1.5 g NaAc  
订货号: MS-MG5052

## 第二步 净化

### AOAC 方法

简单基质  
蔬菜水果

**2 mL离心管; 建议处理样品量 1 mL**

50 mg PSA, 150 mg MgSO<sub>4</sub>(无水)  
订货号: MS-PA0250

**15 mL离心管; 建议处理样品量 8 mL**

400 mg PSA, 1200 mg MgSO<sub>4</sub>(无水)  
订货号: MS-PA1012

含淀粉, 脂肪  
的蔬菜水果

**2 mL离心管; 建议处理样品量 1 mL**

50 mg PSA, 50 mg C18, 150 mg MgSO<sub>4</sub>(无水)  
订货号: MS-9PA0203

**15 mL离心管; 建议处理样品量 8 mL**

400 mg PSA, 400 mg C18, 1200 mg MgSO<sub>4</sub>(无水)  
订货号: MS-9PA1011

含色素丰富  
的蔬菜水果

**2 mL离心管; 建议处理样品量 1 mL**

50 mg PSA, 50 mg PC, 150 mg MgSO<sub>4</sub>(无水)  
订货号: MS-PP0250

**15 mL离心管; 建议处理样品量 8 mL**

400 mg PSA, 400 mg PC, 1200 mg MgSO<sub>4</sub>(无水)  
订货号: MS-PP1550

### EN 方法

简单基质  
蔬菜水果

**2 mL离心管; 建议处理样品量 1 mL**

25 mg PSA, 150 mg MgSO<sub>4</sub>(无水)  
订货号: MS-PA0251

**15 mL离心管; 建议处理样品量 6 mL**

150 mg PSA, 900 mg MgSO<sub>4</sub>(无水)  
订货号: MS-PA1011

含淀粉, 脂肪  
的蔬菜水果

**2 mL离心管; 建议处理样品量 1 mL**

50 mg PSA, 50 mg C18, 150 mg MgSO<sub>4</sub>(无水)  
订货号: MS-9PA0203

**15 mL离心管; 建议处理样品量 6 mL**

400 mg PSA, 400 mg C18, 1200 mg MgSO<sub>4</sub>(无水)  
订货号: MS-9PA1011

含色素丰富  
的蔬菜水果

**2 mL离心管; 建议处理样品量 1 mL**

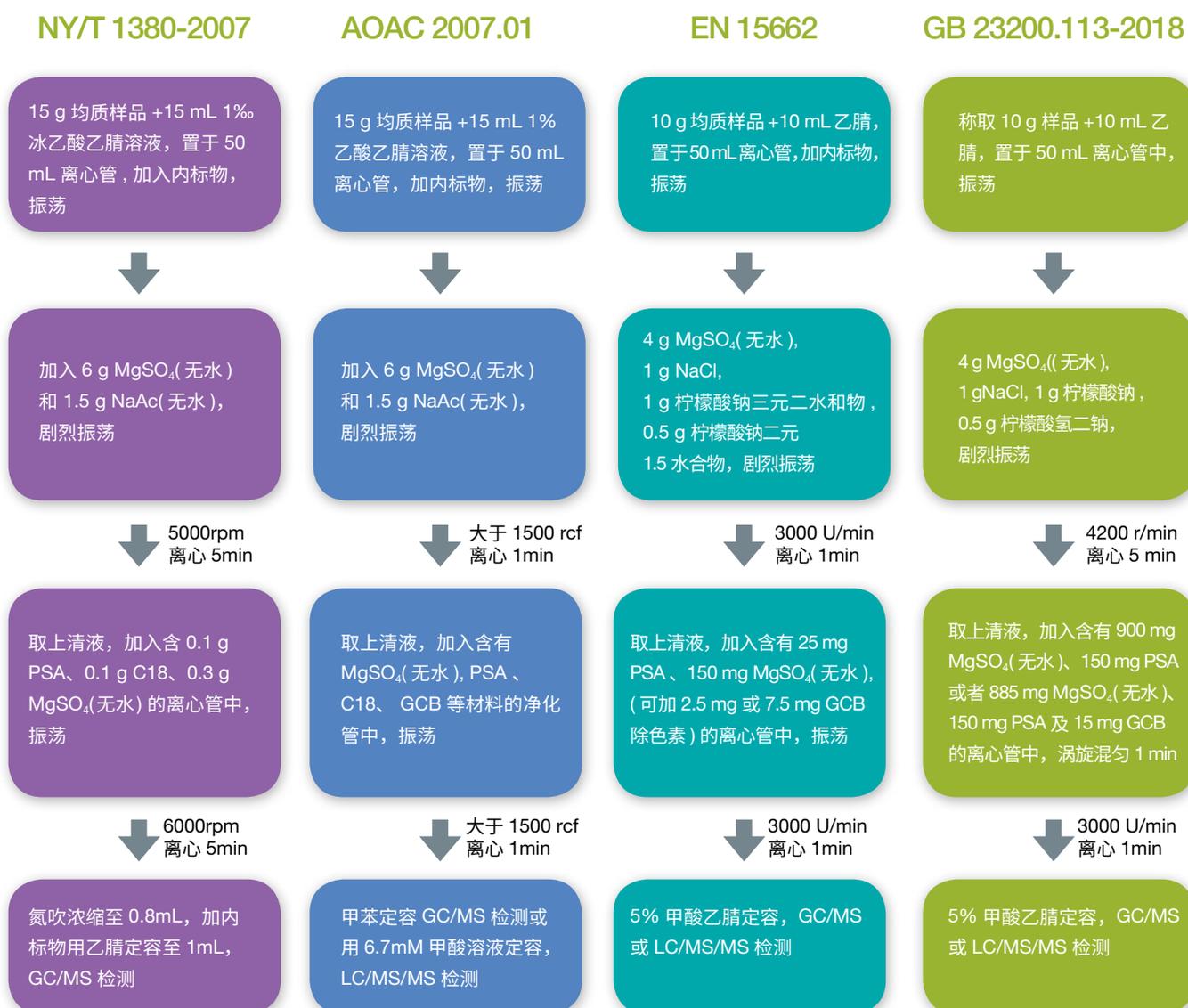
50 mg C18, 50 mg PSA, 8 mg PC, 150 mg MgSO<sub>4</sub>(无水)  
订货号: MS-9PP0265

**15 mL离心管; 建议处理样品量 6 mL**

400 mg C18, 400 mg PSA, 60 mg PC, 1200 mg MgSO<sub>4</sub>(无水)  
订货号: MS-9PP0264

# QuEChERS

## 蔬果样品中农残检测常用参考方法



# MAS-Q 系列产品订货信息

## MAS-QuEChERS 萃取包订货信息



	铝箔袋包装 (不含离心管及均质子)	铝箔袋包装 50/PK (含 50 mL离心管, 不含 均质子)	参考方法
6 g MgSO <sub>4</sub> (无水) 1.5 g NaAc (无水)	MS-MG5052-1	MS-MG5052	带缓冲盐的 QuEChERS萃取管, AOAC 2007.01方法; 同时适用于国标方法 GB 23200.113-2018和农业部标准 NYT 1380-2007
4 g MgSO <sub>4</sub> (无水) 1 g NaAc (无水)	MS-MG5057-1	MS-MG5057	带缓冲盐的 QuEChERS萃取管, AOAC 2007.01方法;
1 g NaCl 4 g MgSO <sub>4</sub> (无水) 0.5 g 柠檬酸氢二钠 1 g 柠檬酸钠	MS-NMS5050-1	MS-NMS5050	带缓冲盐的 QuEChERS萃取管, 适用于国标方法 GB 23200.113-2018, 同时适用于 EN 15662方法
4 g MgSO <sub>4</sub> (无水) 1 g NaCl	MS-MG5055-1	MS-MG5055	初始 QuEChERS方法萃取管, 用于 15 g 样品
6 g MgSO <sub>4</sub> (无水) 1.5 g NaCl	MS-MG5051-1	MS-MG5051	初始 QuEChERS方法萃取管, 用于 15 g 样品

## QuEChERS 玻璃均质子订货信息



适用说明	包装	订货号
适用于 50 mL离心管的玻璃均质子	50个 /包	HG01
适用于 50 mL离心管的玻璃均质子	500个 /包	HG500

## MAS-QuEChERS 净化包产品订货信息

### 蔬果样品检测

适用基质	产品成分	参考方法	离心管规格	订货号
简单基质蔬菜水果， 如苹果，卷心菜， 黄瓜等  	50 mg PSA, 150 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	AOAC 2007.01	2 mL离心管 100/PK	MS-PA0250
	400 mg PSA, 1.2 g MgSO <sub>4</sub> (无水)	AOAC 2007.01	15 mL离心管 50/PK	MS-PA1012
	25 mg PSA, 150 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	EN 15662	2 mL离心管 100/PK	MS-PA0251
	150 mg PSA, 900 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	EN 15662	15 mL离心管 50/PK	MS-PA1011
含脂类及蛋白质蔬 菜水果，如土豆、 玉米、牛油果等， 同样适用于谷物和 坚果类样品  	50 mg C18, 50 mg PSA, 150 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	AOAC 2007.01	2 mL离心管 100/PK	MS-9PA0203
	400 mg C18, 400 mg PSA, 1200 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	AOAC 2007.01	15 mL离心管 50/PK	MS-9PA1011
	25 mg C18, 25 mg PSA, 150 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	EN 15662	2 mL离心管 100/PK	MS-9PA0204
	150 mg C18, 150 mg PSA, 900 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	EN 15662	15 mL离心管 50/PK	MS-9PA1210
	100 mg PSA, 100 mg C18, 300 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	NYT 1380-2007	15 mL离心管 50/PK	MS-9PA1010
高色素含量蔬菜水 果，如胡萝卜，菠菜， 油麦菜  	885 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)， 150 mg PSA， 15 mg PestiCarb	GB 23200.113-2018	15 mL离心管 50/PK	MS-PP1513
	50 mg PSA, 50 mg C18, 8 mg PC, 150 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	实验室自建方法， 通用型	2 mL离心管 100/PK	MS-9PP0265
	400 mg PSA, 400 mg C18, 60 mg PC, 1200 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	实验室自建方法， 通用型	15 mL离心管 50/PK	MS-9PP0264
	25 mg PSA, 2.5 mg PestiCarb, 150 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	EN 15662	2 mL离心管 100/PK	MS-PP0251
	150 mg PSA, 15 mg PestiCarb, 900 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	EN 15662	15 mL离心管 50/PK	MS-PP1511



适用基质	产品成分	参考方法	离心管规格	订货号
高色素含量蔬菜水果,如胡萝卜,菠菜,油麦菜 	25 mg PSA, 7.5 mg PestiCarb, 150 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	EN 15662	2 mL离心管 100/PK	MS-PP0252
	50 mg PSA, 50 mg PC, 150 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	AOAC 2007.01	2 mL离心管 100/PK	MS-PP0250
	150 mg PSA, 50 mg PC, 900 g MgSO <sub>4</sub> (无水)	EN 15662	15 mL离心管 50/PK	MS-PP1510
	400 mg PSA, 400 mg PC, 1200 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	AOAC 2007.01	15 mL离心管 50/PK	MS-PP1550

适用基质	产品成分	参考方法	离心管规格	订货号
复杂基质样品,如茶叶,韭菜等 	400 mg PSA, 400 mg C18, 200 mg PC, 1200 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	GB 23200.113-2018	15 mL离心管 50/PK	MS-9PP0281
	50 mg PSA, 50 mg C18 50 mg PC 150 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	AOAC 2007.01	2 mL离心管 100/PK	MS-9PP0250
	400 mg PSA, 400 mg C18 400 mg PC 1200 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)	AOAC 2007.01	15 mL离心管 50/PK	MS-9PP0253
	150 mg PSA, 150 mg PC 150 mg C18 900 mg MgSO <sub>4</sub> (无水)		15 mL离心管 50/PK	MS-9PP0252
空离心管耗材	50 mL PP具塞螺纹离心管		50 mL 离心管 50/PK	LXG0050
	15 mL PP具塞螺纹离心管		15 mL 离心管 50/PK	LXG0015
	2 mL PP具塞螺纹离心管		2 mL 离心管 100/PK	LXG0002-L

MAS-QUECHERS

## 牛奶样品检测

适用基质	产品成分	规格	订货号	
高蛋白质含量样品， 如牛乳  	适用于复杂基质（如饲料，巧克力，面粉，鱼，肉等）中三聚氰胺的样品前处理	50 mL离心管 50/PK	MS-SPC5001	
	适用于奶制品中三聚氰胺的样品前处理	离子交换与反相混合机理净化材料	50 mL离心管 50/PK	MS-SPM5001
	适用于奶制品中双氰胺的样品前处理		15 mL离心管 50/PK	MS-SQA02

## 生物基质样品检测

适用基质	产品成分	规格	订货号	
血浆及生物基质中 药物检测快速净化管  	碱性药物检测	50 mg PAX	2 mL离心管 100/PK	MS-AX0250
		200 mg PAX	15 mL离心管 50/PK	MS-AX1020
	酸性药物检测	50 mg PCX	2 mL离心管 100/PK	MS-CX0250
		200 mg PCX	15 mL离心管 50/PK	MS-CX1020
	中性药物检测	50 mg PEP	2 mL离心管 100/PK	MS-PE0250
		200 mg PEP	15 mL离心管 50/PK	MS-PE1020

# Cleanert<sup>®</sup> LipoNo

## 动物源食品兽药残留检测除脂利器

在动物源样品中兽药残留的液质检测中，样品中的脂类物质会干扰待测物检测。脂类物质往往会对液质检测形成基质增强或抑制效应，导致化合物的测试回收率与实际回收率相差很大，影响回收率的计算，导致测试数据与实际结果存在较大偏差。

Cleanert LipoNo 是博纳艾杰尔科技有限公司新研发的一种除脂材料，填料表面修饰了许多长的碳链，可针对性地吸附脂肪。它以 QuEChERS 的方式对脂类含量较高的样品如肉、蛋、奶等进行前处理，能在除脂的同时，保证兽药的良好回收率，方法操作简单便捷，适于处理大量样品。

创新的填料制作工艺，大颗粒填料，静置即可分层，节省操作时间

### 传统 QuEChERS

均质样品, 加入提取溶剂

混合、超声离心取上清液

C18/PSA 填料净化样品

混合、离心

取上清液、氮吹复溶

### Cleanert LipoNo

均质样品, 加入提取溶剂

混合、超声离心取上清液

Cleanert LipoNo 净化样品

混合、静置分层

取上清液、氮吹复溶

Cleanert LipoNo 为大颗粒材料，无需离心，静置即可分层，操作进一步简化。

### 订货信息

产品名称	规格	订货号
Cleanert LipoNo	15mL 离心管, 50支/包	MS-LN0415



## 对油脂类基质有高选择性的吸附效果，有效降低油脂引起的样品基质效应

Cleanert® LipoNo 对甘油一酯、甘油二酯和甘油三酯均有很好的吸附效果，比其他填料具有更好地去除脂类物质的性能。

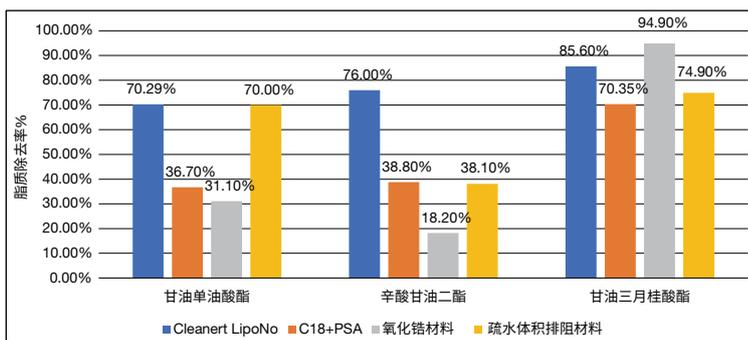
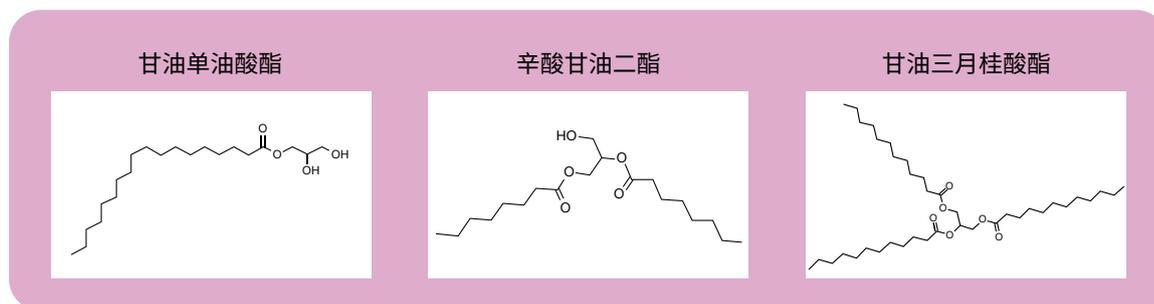


图 1. 通过观察 4 种不同填料 Cleanert LipoNo、C18+PSA(质量比 1/1)、氧化铝和疏水体积排阻材料，重量均为 1g，分别对甘油一酯、甘油二酯、甘油三酯的去除效果，来评判各填料的除油性能。Cleanert LipoNo 的综合除脂效果优于其余三种填料。

考察 Cleanert LipoNo 和其他三种材料对鸡肉组织基质的去除效果，对净化前后最终萃取物进行 GC/MS 全扫描，并对全扫描色谱图进行积分，根据公式计算得出了样品基质去除率，结果表明四种材料中，Cleanert LipoNo 能够更有效地去除鸡肉样品中基质干扰。

$$\text{样品基质去除率} \% = \frac{\text{总峰面积}_{\text{未净化样品}} - \text{总峰面积}_{\text{净化后样品}}}{\text{总峰面积}_{\text{未净化样品}}} \times 100$$

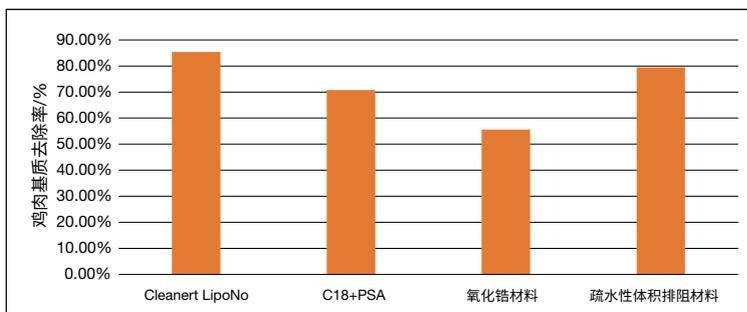


图 2. 鸡肉组织经过三种材料净化后，GC-MS 全扫描测定鸡肉样品基质去除效率 (%) 结果。结果表明 Cleanert LipoNo 能够更有效地去除鸡肉样品中基质干扰。

## 对常用兽药化合物无过度吸附，适用于多兽残同时快速检测

鸡肉样品后添加实验，排除了提取效率和材料本身对兽药的吸附等影响。直观的可以看到通过去除样品基质效应带来的对回收率的改善。

采用 Cleanert® LipoNo、C18+PSA (质量比 1/1)、氧化锆材料和疏水体积排阻材料四种材料，对鸡肉样品用同样的前处理方式做样品处理后，添加 13 种磺胺类兽药 (加标浓度 20ppb)，与无样品基质的标准品对比，得到 13 种磺胺类药物的回收率结果。结果显示，Cleanert LipoNo 能够更有效地减小基质效应，并且数据的稳定性更好。

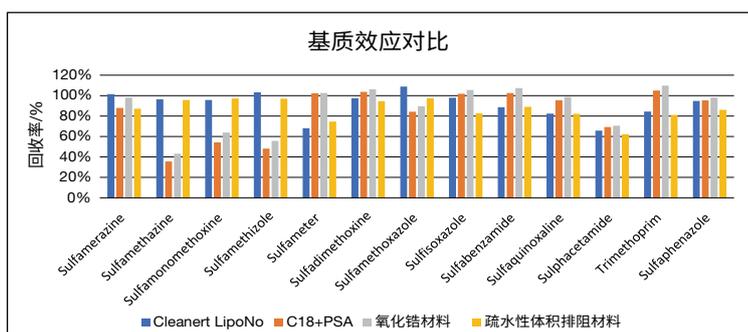


图 3. 磺胺类药物基质效应结果，鸡肉组织经过 Cleanert LipoNo 净化过的样品基质效应的影响低于 C18+PSA(质量比 1/1)、氧化锆材料和疏水体积排阻材料处理的样品。

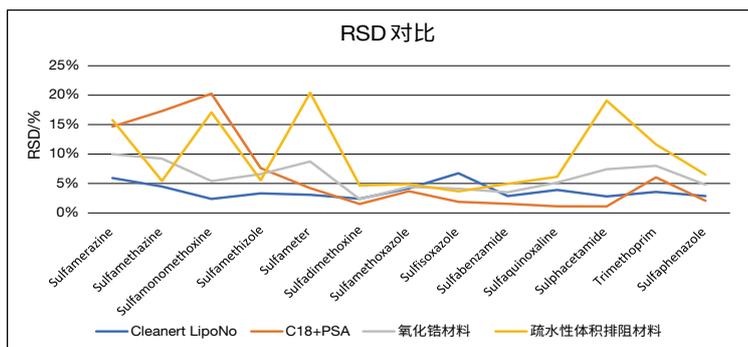


图 4. 磺胺类药物回收率 RSD 结果，鸡肉组织经过 Cleanert LipoNo 净化过的样品数据稳定性优于 C18+PSA (质量比 1/1)、氧化锆材料和疏水体积排阻材料处理的样品。

表 1. 磺胺类药物回收率及 RSD 结果 (n=6)

药物名称		平均回收率(n=6)				RSD (n=6)			
		Cleanert LipoNo	C18+PSA	氧化锆材料	疏水性体积排阻材料	Cleanert LipoNo	C18+PSA	氧化锆材料	疏水性体积排阻材料
Sulfamerazine	磺胺甲基嘧啶	101%	88%	98%	87%	6%	15%	10%	16%
Sulfamethazine	磺胺二甲嘧啶	96%	36%	43%	96%	5%	17%	9%	5%
Sulfamonomethoxine	磺胺间甲氧嘧啶	96%	54%	64%	97%	2%	20%	5%	17%
Sulfamethizole	磺胺甲噻二唑	103%	48%	56%	97%	3%	8%	7%	6%
Sulfameter	磺胺甲氧嘧啶	68%	102%	103%	75%	3%	4%	9%	20%
Sulfadimethoxine	磺胺间二甲氧嘧啶	97%	104%	106%	95%	2%	2%	2%	5%
Sulfamethoxazole	磺胺甲噁唑	109%	84%	90%	97%	4%	4%	4%	5%
Sulfisoxazole	磺胺异噁唑	98%	102%	106%	83%	7%	2%	4%	4%
Sulfabenzamide	苯甲酰磺胺	89%	103%	107%	89%	3%	2%	4%	5%
Sulfaquinoxaline	磺胺喹噁啉	82%	96%	99%	82%	4%	1%	5%	6%
Sulphacetamide	磺胺乙酰钠	66%	69%	71%	62%	3%	1%	7%	19%
Trimethoprim	甲氧苄氨嘧啶	84%	105%	110%	81%	4%	6%	8%	12%
Sulfaphenazole	磺胺苯吡唑	95%	95%	98%	86%	3%	2%	5%	7%

# LipoNo 典型案例

## 动物源性食品中 9 种 $\beta$ -受体激动剂快速检测方法

应用编号：AF10195

$\beta$ -受体激动剂检测常用的提取净化方法为液-液萃取和固相萃取方法，操作较为烦琐，比较耗费时间，本实验采用 Cleanert® LipoNo 净化除脂，建立了猪臀肉、牛后腿肉与羊腿肉三种基质中 9 种  $\beta$ -受体激动剂快速检测方法。苯酚型  $\beta$ -受体激动剂在生物体内的代谢以轭合态存在，其残留检测必须经过水解过程，实验中，样品经过均质和酶解后，氨化乙腈提取，Cleanert LipoNo 净化，LC-MS/MS 检测，Kinetex® F5 进行分离，外标法进行定量。结果表明，猪臀肉、牛后腿肉与羊腿肉酶解后加标回收率均大于 70%，RSD 小于 20%，满足实验要求。

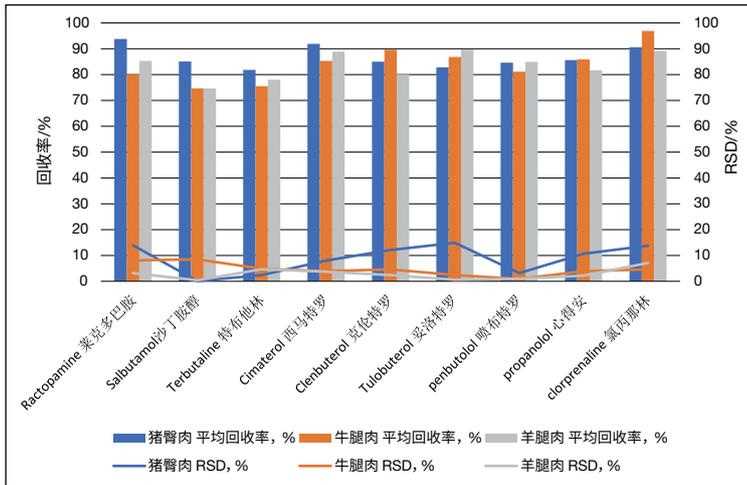


图 6. 9 种  $\beta$ -受体激动剂快速检测方法回收率和 RSD 结果。添加水平 5  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ ，猪臀肉、牛后腿肉与羊腿肉酶解后加标回收率均大于 70%，RSD 小于 20%，能够满足检测要求。

表 3. 肌肉组织中 9 种受体激动剂加标回收实验结果 (加标浓度: 5  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ )

药物名称		猪臀肉		牛后腿肉		羊腿肉	
		平均回收率%	RSD%	平均回收率%	RSD%	平均回收率%	RSD%
Ractopamine	莱克多巴胺	93.8	13.9	80.0	8.1	85.3	3.2
Salbutamol	沙丁胺醇	85.1	0.1	74.7	8.5	74.6	0.4
Terbutaline	特布他林	81.8	2.4	75.5	4.8	78.0	4.7
Cimaterol	西马特罗	91.9	8.0	85.3	3.9	88.9	3.7
Clenbuterol	克伦特罗	85.0	12.1	89.6	4.6	80.0	2.4
Tulobuterol	妥洛特罗	82.8	14.9	86.8	2.4	89.7	0.6
Penbutolol	喷布特罗	84.6	3.2	81.1	0.9	84.9	1.0
Propranolol	心得安	85.6	10.7	85.9	3.9	81.7	2.2
Clorprenaline	氯丙那林	90.6	13.8	96.9	4.6	89.2	7.1

请登录博纳艾杰尔官方网站 [www.agela.com.cn/application](http://www.agela.com.cn/application) 按照应用编号搜索下载详细实验过程。

## 鸡肉中 106 种兽药残留的分析方法

应用编号：AF10182

本实验选择常用的 106 种兽药，分 14 个大类。种兽残，其中雄激素类有 1 种，磺酰胺类有 3 种，糖皮质激素类有 32 种，非甾体类有 11 种，磺胺类有 18 种，硝基咪唑类有 14 种，喹诺酮类有 13 种，大环内酯类有 4 种，四环素类有 4 种，头孢类 1 种，氯霉素类有 3 种，金刚烷胺，吡啶类有 1 种。

样品经 0.1 mol/L EDTA 水溶液和乙腈提取，Cleanert® LipoNo 净化，LC-MS/MS 检测，Venusil MP C18 进行分离，外标法进行定量。结果表明，106 种兽药的回收率在 60% ~ 120% 之间，RSD 小于 20%，能够满足检测要求。

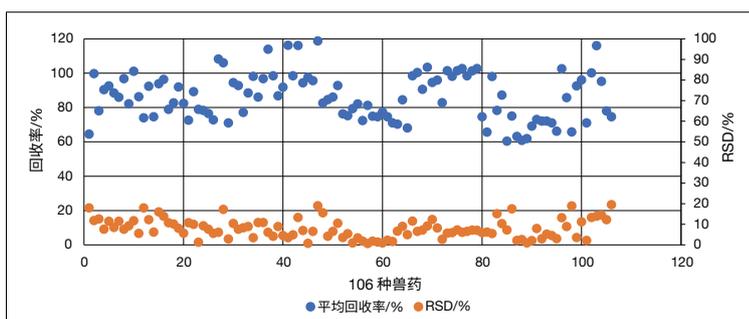


图 5. 鸡肉中 106 种兽药残留的分析方法回收率和 RSD 结果，添加水平 0.01 mg/kg 或 0.02 mg/kg，106 种兽药的回收率在 60% ~ 120% 之间，RSD 小于 20%，能够满足检测要求。

表 2. 鸡肉中 106 种兽残加标回收实验结果 (n=3)

药物名称	数量	添加水平/mg/kg	平均回收率 %	平均 RSD%
雄激素类	1	0.01	64.6	18.0
磺酰胺类	3	0.01	89.4	10.7
糖皮质激素类	32	0.01	87.2	9.3
非甾体类	11	0.01	102.6	7.2
磺胺类	18	0.02	78.3	4.5
硝基咪唑类	14	0.01	98.1	7.4
喹诺酮类	13	0.02	72.3	6.7
大环内酯类	4	0.02	78.0	6.6
四环素类	4	0.01	85.1	10.7
头孢类	1	0.02	71.1	2.2
氯霉素类	3	0.01	103.9	13.9
金刚烷胺	1	0.01	78.0	12.3
吡啶类	1	0.01	74.7	19.5

请登录博纳艾杰尔官方网站 [www.agela.com.cn/application](http://www.agela.com.cn/application) 按照应用编号搜索下载详细实验过程。

# MAS-QuEChERS 典型案例

(NY 1380-2007) QuEChERS 方法用于苹果中有机磷、有机氯、菊酯、氨基甲酸酯类等 50 种农药残留量的同时检测

应用编号：AF10086



结论：本实验以 NY 1380-2007 为依据，苹果中有机磷、有机氯、菊酯、氨基甲酸酯类等 50 种农药残留量的同时检测方法。样品经 0.1% 乙酸乙腈和提取管提取，净化管净化，并结合气相色谱、液相色谱串联质谱检测。结果表明，农药添加量为 0.02 mg/kg 时，回收率在 70%-120% 之间，数据稳定，且净化效果良好，能够满足检测要求。

提取

- 5 g 均质好的苹果样品，置于 50 mL 离心管中；
- 加入 15 mL 0.1% 乙酸乙腈溶液，加入博纳艾杰尔 MAS-QuEChERS 蔬菜水果提取包 (P/N:MS-MG5052)，再加入 4 颗玻璃均质子，手动剧烈震荡 1 min；

8000r/min 离心 5min

净化

- 取上清液 10 mL；
- 加入到 15 mL 博纳艾杰尔 MAS-QuEChERS 净化管 (P/N: MS-9PA1011) 中，手动振荡 1 min；

8000r/min 离心 5min

检测

- 取适量上清液 40°C 氮吹近干，1 mL 丙酮溶解，用于气相检测；
- 再取适量上清液，40°C 氮吹近干，1 mL 乙腈溶解，用于液质检测。

## 实验结果

表 1 有机磷类农残加标回收 GC-FPD 检测实验结果 (添加水平 0.02 mg/kg)

序号	化合物(中文)	化合物(英文)	处理加标回收率 /%	RSD%	RT/min	序号	化合物(中文)	化合物(英文)	处理加标回收率 /%	RSD%	RT/min
1	甲胺磷	Methamidophos	82.2	0.8	5.789	8	毒死蜱	Chlorpyrifos	86.5	1.2	14.649
2	乙酰甲胺磷	Acephate	76.4	6.4	7.152	9	马拉硫磷	Chlorpyrifos	99.2	6.2	15.073
3	甲拌磷	Phorate	76.5	4.8	8.677	10	甲基异柳磷	isofenphos-methyl	88.5	3.8	16.641
4	氧化乐果	Omethoate	95.6	4.5	9.089	11	水胺硫磷	isocarbophos	95.6	3.5	17.184
5	二嗪磷	Diazinon	86.3	1.4	9.539	12	三唑磷	Triazophos	92.1	8.6	22.672
6	乐果	Dimethoate	85.5	6.5	11.273	13	伏杀硫磷	Phosalone	97.5	4.4	27.166
7	甲基对硫磷	Parathion-methyl	102.4	7.5	13.780	14	亚胺硫磷	Phosmet	106.1	3.9	27.542

表 2 有机氯和菊酯类农残加标回收 GC-ECD 检测实验结果 (添加水平 0.02 mg/kg)

序号	化合物(中文)	化合物(英文)	处理加标回收率 /%	RSD%	RT/min	序号	化合物(中文)	化合物(英文)	处理加标回收率 /%	RSD%	RT/min
1	α-六六六	α-BHC	84.8	13.8	5.715	14	氯菊酯	permethrin	95.5	0.1	14.349
2	林丹	γ-BHC	87.3	13.4	6.327	15	氰戊菊酯	fenvalerate	94.7	0.9	16.529
3	五氯硝基苯	pentachloronitro benzene	83.5	11.0	6.425	16	β-六六六	β-BHC	81.3	3.2	6.216
4	百菌清	chlorothalonil	85.5	8.4	6.879	17	δ-六六六	δ-BHT	84.7	12.2	6.777
5	三唑酮	triazimefon	91.7	3.9	8.518	18	乙烯菌核利	vinclozolin	90.3	14.9	7.531
6	腐霉利	procymidone	93.6	2.6	9.388	19	O,P'DDT	O,P'DDT	83.3	2.4	10.334
7	O,P'DDE	O,P'DDE	89.5	2.4	9.603	20	P,P'DDT	P,P'DDT	81.6	3.1	10.935
8	P,P'DDE	P,P'DDE	92.3	1.1	10.179	21	三氯杀螨醇	dicofol	83.9	8.7	11.781
9	O,P'DDD	O,P'DDD	94.0	2.3	10.333	22	异菌脲	iprodione	77.3	2.5	12.336
10	P,P'DDD	P,P'DDD	95.3	2.6	10.934	23	氟氯氰菊酯	cyfluthrin	80.3	7.8	15.119
11	联苯菊酯	Bifenthrin	95.0	1.0	12.572	24	氟氰戊菊酯	flucythrinate	101.3	2.7	15.529
12	甲氰菊酯	fenpropathrin	96.4	0.5	12.678	25	氟胺氰菊酯	tau-fluvalinate	92.7	8.6	17.002
13	三氟氯氰菊酯	Cyhalothrin	99.3	3.6	13.537	26	溴氰菊酯	deltamethrin	91.5	8.6	17.852

表 3 氨基甲酸酯类农残加标回收 LC/MS/MS 检测实验结果 (添加水平 0.02 mg/kg)

序号	化合物(中文)	化合物(英文)	处理加标回收率 /%	RSD%	序号	化合物(中文)	化合物(英文)	处理加标回收率 /%	RSD%
1	涕灭威砒	aldicarb sulfone	84.0	5.0	6	涕灭威	aldicarb	70.0	4.7
2	灭多威	methomyl	81.0	6.8	7	啉虫脒	acetamiprid	70.0	6.8
3	涕灭威亚砒	aldicarb sulfoxide	75.0	4.3	8	克百威	carbafuran	71.0	2.4
4	吡虫啉	imidacloprid	80.0	7.1	9	氟虫腈	fipronil	70.0	2.3
5	3-羟基克百威	3-hydroxycarbofuran	70.0	11.3	10	甲萘威	carbaryl	70.0	10.1

## 订货信息

产品名称	规格描述	包装数量	订货号
蔬菜水果农残提取管	50 mL离心管	50支/盒	MS-MG5052
蔬菜水果农残净化管	15 mL离心管	50支/盒	MS-9PA1011
ZB-1701P	50 %苯基, 50 %聚二甲甲基硅氧烷, 30 m × 0.25 mm × 0.25 μm	1支	7HG-G012-11
1.5 mL样品瓶	短螺纹透明带书写处 32×11.6 mm	100/pk	1109-0519
1.5 mL样品瓶盖	9 mm中心孔蓝盖, 红色橡胶/米色 PTFE隔垫 45°Shore A; 1.0 mm	100/pk	0915-1819
尼龙针式过滤器	单膜, 13 mm, 0.22 μm	200个/包	AS021320
一次性注射器	2 mL无针头	100支/包	LZSQ-2ML

请登录博纳艾杰尔官方网站 [www.agela.com.cn/application](http://www.agela.com.cn/application)  
按照应用编号搜索下载详细实验过程。

# (AOAC2007.01) 绿茶中 70 种有机磷农药残留的测定

应用编号：AF10081



称样

- 称 3 g 绿茶粉于 50 mL 离心管中；
- 加 10 mL 水，静置 1 h；

提取

- 加 15 mL 1% 乙酸乙腈，MAS-Q 提取包 (P/N:MS-MG5052) 和 4 颗玻璃均质子；
- 剧烈振摇 1 min，8000 rpm 离心 5 min；

净化

- 取 1 mL 上清液转移至 MAS-Q 净化管 (P/N:MS-9PP0250)；
- 涡旋振荡 1 min，8000 rpm 离心 5 min；

过滤

- 取上清液用 0.22 μm 尼龙滤膜过滤。

结论：本实验以 AOAC 2007.01 为依据，采用 QuEChERS-GC-FPD 方法，外标法定量。实验结果表明，添加量为 0.1 mg/kg 时，回收率在 70% ~ 120% 之间，RSD 小于 15%，能够满足检测要求。

## 色谱条件

色谱柱：ZB-1701P

规格：30 m × 0.32 mm × 0.25 μm

货号：7HG-G012-11

进样：不分流进样，250 °C，1 μL

载气：氮气，纯度≥99.999%

柱温箱程序：初始温度150°C，保持2 min，然后以8°C/min 升至210°C，再以5°C/min 升至250°C，保持15 min

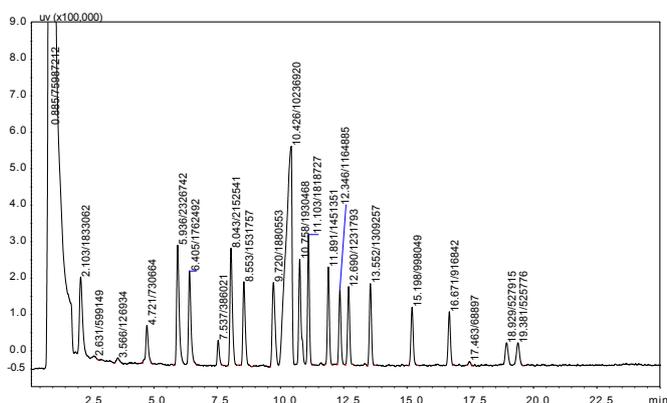


图1 绿茶样品加标GC谱图（添加水平0.1 mg/kg）

MAS-QUENCHERS

## 实验结果

表 1 绿茶样品加标回收率实验结果 (添加水平 0.1 mg/kg)

序号	化合物(中文)	化合物(英文)	平均回收率%	RSD%	RT/min	序号	化合物(中文)	化合物(英文)	平均回收率%	RSD%	RT/min
1	敌敌畏	Dichlorvos	74.4	4.1	4.5	36	呱草磷	Piperophos	75.2	9.6	17.6
2	乙酰甲胺磷	Acephate	105.7	0	5.9	37	伏杀硫磷	Phosalone	80.2	4.3	19.0
3	虫线磷	Thionazin	81.5	1.3	6.3	38	速灭磷	Mevinphos	79.5	4.8	3.8
4	百治磷	Dicrotophos	105.2	0.6	8.0	39	胺丙畏	Propetamphos	103.4	0.7	7.6
5	乙拌磷	Disulfoton	78.2	0.2	8.5	40	马拉硫磷	Malathion	103.8	3.7	10.5
6	倍硫磷	Fenthion	115.1	0	11.0	41	水胺硫磷	Isocarbophos	104.5	2.7	11.5
7	灭蚜磷	Mecarbam	118.8	2.7	11.8	42	喹硫磷	Quinalphos	101.7	0.5	12.0
8	丙虫磷	Propaphos	113.8	1.2	12.3	43	丙硫磷	Prothiophos	104.5	1.8	12.4
9	灭菌磷	Ditalimfos	115.9	0.7	13.5	44	杀虫畏	Tetrachlorvinphos	88.6	7.6	12.8
10	莎稗磷	Anilofos	107.6	3.4	18.9	45	苯线磷	Fenamiphos	94.5	1.4	13.2
11	亚胺硫磷	Phosmet	118.6	0.2	19.3	46	三硫磷	Carbophenothion	105.4	1.2	15.3
12	灭线磷	Ethoprophos	104.5	0.6	5.8	47	苯硫磷	EPN	93.4	3	17.9
13	甲拌磷	Phorate	105.4	0.2	6.6	48	乙拌磷亚砷	Disulfoton sulfoxide	70.2	3.4	2.6
14	二嗪磷	Diazinon	94.8	1.5	7.6	49	内吸磷1	Demeton	80.7	0.5	5.4
15	地虫硫磷	Fonofos	107.2	1.1	7.9	50	内吸磷2	Demeton	105.8	1.5	8.2
16	异稻瘟净	Iprobenfos	97.1	1.5	8.5	51	乙噁硫磷	Etrimphos	102.9	1.2	8.8
17	甲基毒死蜱	Chlorpyrifos-methyl	101.2	0	9.3	52	氯唑磷	Isazofhos	104.1	0.9	9.8
18	杀螟硫磷	Fenitrothion	103.9	2.2	10.3	53	甲基枯磷	Tolclofos-methyl	100.6	2.6	11.2
19	溴硫磷	Bromophos	89.8	2.0	10.9	54	甲基异柳磷	Isofenphos-methyl	95.6	1.0	12.1
20	乙基溴硫磷	Bromophos-ethyl	91.1	1.2	11.59	55	特丁硫磷砷	Terbufos-Sulfone	70.0	0.7	12.4
21	丙溴磷	Profenofos	82.2	1.1	13.0	56	噻唑硫磷	Fosthiazate	99.8	2.6	13.1
22	乙拌磷砷	Disulfoton sulfone	75.7	0.8	13.5	57	哒嗪硫磷	Pyridaphenthione	77.4	13.8	18.6
23	乙硫磷	Ethion	74.2	0.5	14.6	58	蝇毒磷	Coumaphos	79.6	9.6	23.3
24	治螟磷	Sulfotepp	105.1	0.5	6.6	59	氧乙噁硫磷	Etrimfos-oxon	101.1	12.6	2.9
25	特丁硫磷	Terbufos	102.3	1.5	7.2	60	甲基内吸磷	Demetone-methyl	93.8	1.9	6.1
26	除线磷	Dichlofenthion	100.4	0.9	8.5	61	硫线磷	Cadusafos	91.4	14.7	6.4
27	皮蝇磷	Fenchlorphos	102.1	2.6	9.4	62	丁基噁啉磷	Tebupirimphos	96.8	2.9	7.4
28	对硫磷	Prarathion	99.1	1.0	10.4	63	敌恶磷	Dioxathion	94.7	1.4	8.2
29	异柳磷	Isofenphos	95.0	0.7	11.3	64	氧异柳磷	Isofenphos	96.3	1.3	10.8
30	脱叶磷	Merphos	86.4	2.6	12.3	65	甲拌磷砷	Phorat su	87.8	0.1	11.3
31	杀扑磷	Methidathion	81.1	6.5	13.3	66	稻丰散	Phenthoate	99.1	0.6	12.4
32	虫螨磷1	Chlorthiophos	108.8	1.1	13.9	67	碘硫磷	Iodofenphos	91.5	0.3	13.3
33	虫螨磷2	Chlorthiophos	97.3	4.1	14.1	68	恶唑磷	Isoxathion	120.2	4.2	14.1
34	虫螨磷3	Chlorthiophos	94.3	13.8	14.7	69	敌瘟磷	Ediphenphos	76.6	1.2	17.0
35	伐灭磷	Famphur	72.7	5.7	16.6	70	吡啶磷	Afugan	73.5	9.5	20.2

## 订货信息

产品名称	规格描述	包装数量	订货号
MAS-Q提取包	50 mL离心管	50支/包	MS-MG5052
MAS-Q净化管	2 mL离心管	50支/包	MS-9PP0250
ZB-1701P	30 m × 0.32 mm × 0.25 μm	1支	7HG-G012-11
1.5 mL样品瓶	短螺纹透明带书写处 32×11.6 mm	100/pk	1109-0519
1.5mL样品瓶盖	9 mm中心孔蓝盖, 红色橡胶 /米色 PTFE隔垫 45°Shore A; 1.0 mm	100/pk	0915-1819
尼龙针式过滤器	单膜, 13 mm, 0.22 μm	200个/包	AS021320
一次性注射器	2 mL无针头	100支/包	LZSQ-2ML

# (AOAC2007.01) 马铃薯中 35 种农药残留的测定

应用编号：AF10141



结论：本实验以 AOAC 2007.01 为依据，采用 QuEChERS-LC-MS/MS 方法，外标法定量。实验结果表明，添加量为 0.03 mg/kg 时，回收率在 70% ~ 120% 之间，RSD 小于 20%，能够满足检测要求。

称样

- 称 10 g 已均质好的马铃薯样品于 50 mL 离心管中；

提取

- 加 10 mL 1% 乙酸乙腈，MAS-Q 提取包 (P/N:MS-MG5052) 和 4 颗玻璃均质子；
- 剧烈振摇 1 min，6000 rpm 离心 5 min；

净化

- 取 1 mL 上清液转移至 MAS-Q 净化管 (P/N:MS-9PP0265)；
- 涡旋振荡 1 min，8000 rpm 离心 5 min；

过滤

- 取适量上清液用水以 1:2 比例稀释，0.22 μm 尼龙滤膜过滤。

## 色谱条件

色谱柱：Venusil® MP C18

规格：3 μm，100 Å，3.0 × 50 mm

货号：VA930503-0

流动相：流动相A：5mM甲酸铵水溶液

流动相B：5mM甲酸铵甲醇溶液

柱温：30 °C

进样量：5 μL

梯度洗脱：

时间(min)	流速(mL/min)	流动相B(%)
0.0	0.4	5
0.5	0.4	5
1.0	0.4	40
3.0	0.4	85
4.5	0.4	95
6.0	0.4	95
6.1	0.4	5
12.0	0.4	5

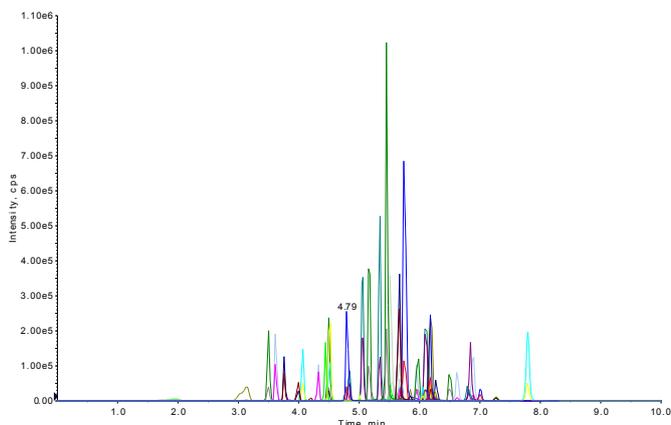


表1 马铃薯样品加标LC-MS谱图（添加水平0.03 mg/kg）

MAS-QuEChERS

## 实验结果

表1 马铃薯样品加标回收率实验结果 (添加水平0.03 mg/kg)

序号	化合物(中文)	化合物(英文)	平均回收率%	RSD%	RT/min	序号	化合物(中文)	化合物(英文)	平均回收率%	RSD%	RT/min
1	甲胺磷	Methamidophos	83.9	13.1	1.96	19	亚胺硫磷	Phosmet	82.5	0.9	5.51
2	乙酰甲胺磷	Acephate	89.2	1.5	3.13	20	烯酰吗啉	Dimethomorph	90.2	2.7	5.66
3	氧乐果	Omethoate	96.8	4.1	3.50	21	马拉硫磷	Malathion	87.9	1.8	5.67
4	涕灭威亚砷	Aldicarb sulfoxide	99.6	1.3	3.62	22	三唑酮	Triadimefon	87.3	2.0	5.68
5	涕灭威砷	Aldicarb Sulfone	102.8	1.9	3.75	23	啉霉胺	Pyrimethanil	70.9	5.3	5.70
6	灭多威	Methomyl	87.9	6.1	3.98	24	三唑磷	Triazophos	91.6	3.0	5.75
7	噻虫嗪	Thiamethoxam	90.1	1.3	4.06	25	水胺硫磷	Isocarbophos-H <sub>2</sub> O	78.7	3.4	5.97
8	吡虫啉	Imidacloprid	88.4	3.1	4.32	26	二嗪磷	Diazinon	96.2	0.9	6.10
9	3-羟基克百威	3-Hydroxycarbofuran	91.5	1.4	4.44	27	倍硫磷	Fenthion	79.1	3.7	6.11
10	敌敌畏	Dichlorvos	91.5	4.1	4.47	28	辛硫磷	Phoxim	96.7	1.8	6.15
11	敌百虫	Trichlorfon	78.6	6.0	4.48	29	咪鲜胺	Prochloraz	86.3	0.2	6.19
12	乐果	Dimethoate	96.9	2.3	4.50	30	甲拌磷	Phorate	86.0	14.2	6.24
13	多菌灵	Carbendazim	95.2	4.2	4.51	31	苯醚甲环唑	Difenoconazole	87.8	1.6	6.27
14	涕灭威	Aldicarb	96.2	0.7	4.83	32	丙溴磷	Profenofos	82.4	1.4	6.51
15	克百威	Carbofuran	101.9	1.0	5.05	33	甲氰菊酯	Fenpropathrin	70.4	0.3	6.79
16	甲萘威	Carbaryl	100.4	0.4	5.16	34	毒死蜱	Chlorpyrifos	91.9	0.1	6.82
17	甲基异柳磷	Isofenphos-methyl	92.1	1.1	5.34	35	联苯菊酯	Bifenthrin	90.3	17.0	7.80
18	啉菌酯	Azoxystrobin	97.3	2.8	5.45						

## 订货信息

产品名称	规格描述	包装数量	订货号
MAS-Q提取包	50 mL离心管	50支/包	MS-MG5052
MAS-Q净化管	2 mL离心管	100支/包	MS-9PP0265
Venusil MP C18	3 μm, 100 Å, 3.0 × 50 mm	1支	VA930503-0
1.5 mL样品瓶	短螺纹透明带书写处 32×11.6 mm	100/pk	1109-0519
1.5mL样品瓶盖	9 mm中心孔蓝盖, 红色橡胶/米色 PTFE隔垫 45°Shore A; 1.0 mm	100/pk	0915-1819
尼龙针式过滤器	单膜, 13 mm, 0.22 μm	200个/包	AS021320
一次性注射器	2 mL无针头	100支/包	LZSQ-2ML

请登录博纳艾杰尔官方网站 [www.agela.com.cn/application](http://www.agela.com.cn/application)  
按照应用编号搜索下载详细实验过程。

# (EN 15662-2008) 韭菜中 105 种农药残留的测定

应用编号：AF10107



结论：本实验以 EN 15662-2008 为依据，采用 QuEChERS-LC-MS/MS 方法，外标法定量。实验结果表明，添加量为 0.05 mg/kg 时，回收率在 60% ~ 120% 之间，RSD 小于 20%，能够满足检测要求。

## 称样

- 称 10 g 已均质好的韭菜样品于 50 mL 离心管中；

## 提取

- 加 10 mL 乙腈，MAS-Q 提取包 (P/N:MS-NMS5050) 和 4 颗玻璃均质子；
- 剧烈振摇 1 min，8000 rpm 离心 5 min；

## 净化

- 取 1 mL 上清液转移至 MAS-Q 净化管 (P/N:MS-9PP0265)；
- 涡旋振荡 1 min，8000 rpm 离心 5 min；

## 过滤

- 取上清液用 0.22  $\mu$ m 尼龙滤膜过滤。

## 色谱条件

色谱柱：Venusil® ASB C18

规格：5  $\mu$ m，150  $\text{\AA}$ ，2.1 $\times$ 150 mm

货号：VS951502-0

流动相：流动相A：0.1%甲酸水溶液

流动相B：0.1%甲酸乙腈溶液

柱温：30  $^{\circ}$ C

进样量：10  $\mu$ L

梯度洗脱：

时间(min)	流速(mL/min)	流动相B(%)
0.0	0.3	1
3.0	0.3	30
6.0	0.3	40
9.0	0.3	40
15.0	0.3	60
19.0	0.3	99
23.0	0.3	99
23.0	0.3	1
40.0	0.3	1

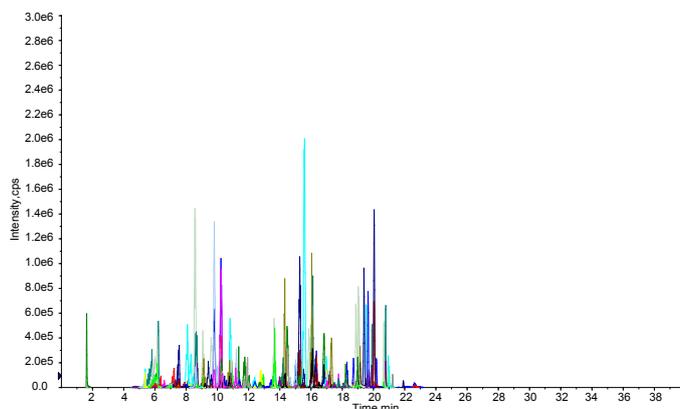


图1 韭菜样品加标LC-MS/MS (添加水平0.05 mg/kg)

## 实验结果

表1韭菜样品加标回收率实验结果 (添加水平0.05 mg/kg)

序号	化合物(中文)	化合物(英文)	平均回收率%	RSD%	序号	化合物(中文)	化合物(英文)	平均回收率%	RSD%
1	氧环唑	Azaconazole	108.9	7.6	46	酰嘧磺隆	Amidosulfuron	83.6	8.5
2	甲基吡恶磷	Azamethiphos	111.2	8.2	47	仲丁灵	Butralin	111.8	4.1
3	四唑嘧磺隆	Azimsulfuron	68.2	5.5	48	氯虫苯甲酰胺	Chlorantraniliprole	104.7	13.7
4	地散磷	Bensulide	85.9	5.2	49	绿麦隆	Chlortoluron	93.9	8.6
5	唑草胺/苯酮唑	Cafenstrole	100.9	1.8	50	蝇毒磷	Coumaphos	101.0	10.4
6	氯草敏	Chloridazon	106.6	8.1	51	内吸磷	Demeton2	104.9	5.3
7	氯嘧磺隆	Chlorimuron-ethyl	95.9	9.7	52	双氟磺草胺	Florasulam	65.0	5.0
8	枯草隆	Chloroxuron	117.0	5.1	53	氟虫双酰胺	Flubendiamide	94.2	16.7
9	吲哚酮草酯	Cinidon-ethyl	97.2	3.8	54	氟唑磺隆	Flucarbazone-sodium	83.4	14.2
10	醚黄隆	Cinosulfuron	71.1	12.5	55	氟吡菌胺	Fluopicolide	87.8	2.4
11	四螨嗪	Clofentezine	68.6	7.5	56	氟吡乙禾灵	Haloxypop-R-methyl	99.0	0.9
12	二苯隆	Cumyluron	114.9	4.6	57	硫环磷	Phosfolan	92.6	3.8
13	环丙嘧磺隆	Cyclosulfamuron	79.0	3.7	58	异丙草胺	Propisochlor	108.0	3.9
14	除虫脲	Diflubenzuron	109.7	2.8	59	烯禾定	Sethoxydim	67.5	19.0
15	吡氟酰草胺	Diflufenican	96.9	5.5	60	乙基多杀菌素	Spinetoram	106.7	11.2
16	呋虫胺	Dinotefuran	69.3	14.4	61	螺甲螨酯	Spiromesifen	116.1	4.3
17	乙虫腈	Ethiprole	101.4	12.1	62	螺虫乙酯	Spirotetramat	99.1	4.6
18	苯线磷	Fenamiphos	89.6	9.1	63	双硫磷	Temephos	105.5	4.6
19	腈苯唑	Fenbuconazole	101.6	5.2	64	鱼藤酮	Rotenone	96.8	3.3
20	丰索磷	Fensulfotion	110.8	10.1	65	啶虫脒	Acetamiprid	94.4	6.6
21	氟噻甲草酯	Fluthiacet-Methyl	99.3	9.4	66	涕灭威	Aldicarb	88.8	5.8
22	氯吡啶	Forchlorfenuron	103.7	4.6	67	涕灭砒威	Aldicarb-sulfone	70.8	12.7
23	福拉比	Furametpyr	91.6	5.4	68	涕灭威亚砒	Aldicarb-sulfoxide	107.0	14.1
24	氯吡嘧磺隆	Halosulfuron Methyl	77.2	8.9	69	啶菌酯	Azoxystrobin	92.1	5.1
25	氟铃脲	Hexaflumuron	94.9	5.4	70	啶酰菌胺	Boscalid	97.0	5.4
26	咪草酸甲酯	Imazamethabenz Methyl	98.5	10.6	71	多菌灵	Carbendazim	81.3	1.6
27	亚胺唑	Imibenconazole	89.5	7.3	72	3-羟基克百威	Carbofuran-3-hydroxy	75.1	15.7
28	异噁隆	Isouron	94.7	4.5	73	灭幼脲	Chlorbenzuron	95.4	7.3
29	双苯恶唑酸	Isoxadifen-Ethyl	92.1	6.7	74	噻虫胺	Clothianidin	95.3	3.8
30	噁唑磷	Isoxathion	91.3	2.8	75	氰草津	Cyanazine	97.0	6.5
31	氟吗啉	Flumorph	106.6	12.6	76	霜脲氰	Cymoxanil	84.6	8.2
32	氟啶虫酰胺	Flonicamid	101.2	4.1	77	乐果	Dimethoate	91.3	4.1
33	双炔酰菌胺	Mandipropamid	97.2	2.7	78	敌瘟磷	Edifenphos	104.4	3.0
34	环草定	Lenacil	90.3	1.3	79	环酰菌胺	Fenhexamid	103.0	10.2
35	苯噻酰草胺	Mefenacet	118.7	7.2	80	苯氧威	Fenoxycarb	113.4	10.1
36	氧化萎锈灵	Oxycarboxin	114.8	4.8	81	唑螨酯	Fenpyroximate	83.9	1.2
37	戊菌隆	Pencycuron	111.3	2.7	82	氟虫脲	Flufenoxuron	97.7	8.2
38	吡唑硫磷	Pyraclofos	112.0	8.0	83	氟线威	Furathiocarb	89.5	16.4
39	吡唑醚菌酯	Pyraclostrobin	101.9	4.9	84	抑霉唑	Imazalil	112.4	11.3
40	苜草唑	Pyrazoxyfen	101.9	2.9	85	茚虫威	Indoxacarb	93.1	4.9
41	乙黄隆	Sulfosulfuron	72.7	8.0	86	啶霉威	Iprovalicarb	98.8	7.3
42	丁噻隆	Tebuthiuron	91.8	2.0	87	异丙隆	Isoproturon	89.4	2.9
43	噻苯隆	Thidiazuron	104.9	3.8	88	利谷隆	Linuron	100.5	13.5
44	三甲苯草酮	Tralkoxydim	82.9	4.4	89	苯噻草酮	Metamitron	79.1	11.5
45	杀铃脲	Triflumuron	99.3	7.0	90	甲硫威	Methiocarb	71.6	12.3

序号	化合物(中文)	化合物(英文)	平均回收率%	RSD%	序号	化合物(中文)	化合物(英文)	平均回收率%	RSD%
91	甲氧虫酰肼	Methoxyfenozide	97.8	3.0	99	噻菌灵	Thiabendazole	88.8	13.2
92	异丙甲草胺	Metolachlor	108	1.1	100	硫双灭多威	Thiodicarb	91.8	15.6
93	氧乐果	Omethoate	108.5	7.9	101	久效威砒	Thiofanox-sulfone	85.2	3.6
94	磷胺	Phosphamidon	90.5	9.6	102	久效威亚砒	Thiofanox-sulfoxide	91.0	2.2
95	咪鲜胺	Prochloraz	101.4	15.4	103	醚苯磺隆	Triasulfuron	83.6	5.0
96	猛杀威	Promecarb	84.9	11.2	104	敌百虫	Trichlorfon	98.8	10.9
97	喹禾灵	Quizalofop-ethyl	89.2	10.2	105	蚜灭磷	Vamidotion	75.7	10.2
98	虫酰肼	Tebufenozide	97.1	7.7					

## 订货信息

产品名称	规格描述	包装数量	订货号
MAS-Q提取包	50 mL离心管	50支 /包	MS-NMS5050
MAS-Q净化管	2 mL离心管	100支 /包	MS-9PP0265
Venusil ASB C18	5 $\mu\text{m}$ , 150 $\text{\AA}$ , 2.1 $\times$ 150 mm	1支	VS951502-0
1.5 mL样品瓶	短螺纹透明带书写处 32 $\times$ 11.6 mm	100/pk	1109-0519
1.5mL样品瓶盖	9 mm中心孔蓝盖, 红色橡胶 /米色 PTFE隔垫 45 $^\circ$ Shore A; 1.0 mm	100/pk	0915-1819
尼龙针式过滤器	单膜, 13 mm, 0.22 $\mu\text{m}$	200个 /包	AS021320
一次性注射器	2 mL无针头	100支 /包	LZSQ-2ML

请登录博纳艾杰尔官方网站 [www.agela.com.cn/application](http://www.agela.com.cn/application)  
按照应用编号搜索下载详细实验过程。

# 牛奶中有机氯农药残留的测定

应用编号: AF10099



结论: 本实验为实验室自建方法, 采用 SPE-GC/ECD、QuEChERS-GC/ECD 方法, 外标法定量。实验结果表明, 添加量分别为 0.01 mg/kg, 0.04 mg/kg 时, 回收率在 60% ~ 105% 之间, RSD 小于 10%, 能够满足检测要求。

称样

- 称 10 g 牛奶样品于 50 mL 离心管;

提取

- 加 10 mL 丙酮 / 正己烷 (1:9), 涡旋混合 1 min, 再依次加入 10 mL 丙酮 / 正己烷 (1:9), 4 g 氯化钠, 2 mL 200 g/L 乙酸铅溶液;
- 涡旋震荡 5 min, 4000 rpm 离心 5 min;

净化

- 取 10 mL 净化液于 MAS-Q 净化管 (P/N:MS-MP01);
- 涡旋混合 1 min, 4000 rpm 离心 5 min;

过滤

- 取 5 mL 上清液于 40°C 氮吹至 0.5 mL, 用正己烷溶解定容至 1 mL;
- 取上清液过 0.22 μm 尼龙滤膜。

## 色谱条件

色谱柱: ZB-5

规格: 30 m × 0.32 mm × 0.25 μm

货号: 7HG-G002-11

进样: 不分流进样, 250 °C, 1 μL

载气: 氮气, 纯度 ≥ 99.999%

柱温箱程序: 初始温度 110°C, 保持 0.5 min, 以 15°C/min 的速率, 升至 320°C, 保持 5 min

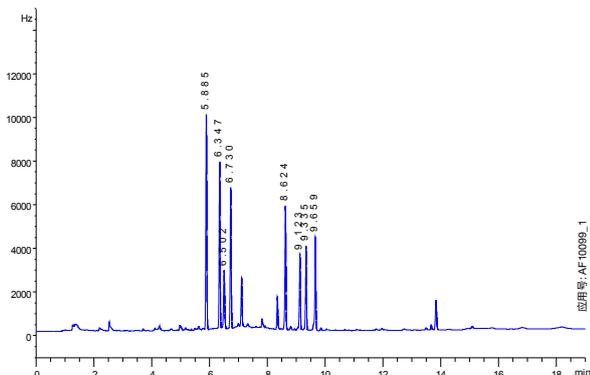


图1 牛奶样品加标GC-MS谱图  
(添加水平0.01 mg/kg, SPE方法)

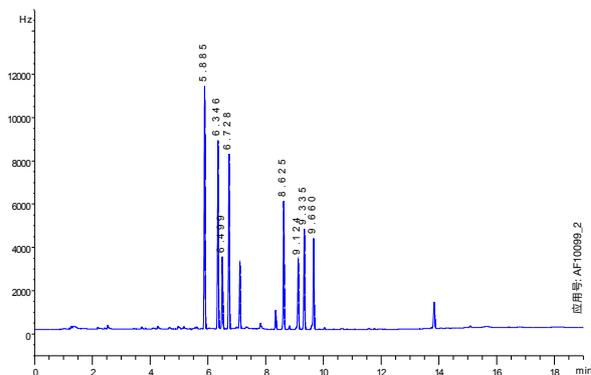


图2 牛奶样品加标GC-MS谱图  
(添加水平0.04 mg/kg, QuEChERS方法)

## 实验结果

表1有机氯加标回收实验结果（添加水平牛奶为0.01 mg/kg，奶粉为0.05 mg/kg，冰淇淋为0.05 mg/kg）

序号	化合物(中文)	化合物(英文)	平均回收率%		RSD/%		RT/min
			SPE	QuEChERS	SPE	QuEChERS	
1	α-六六六	α-HCH	79.7	92.4	1.6	5.7	5.88
2	β-六六六	β-HCH	82.0	93.5	0.4	5.5	6.34
3	δ-六六六	δ-HCH	73.1	81.8	6.3	8.9	6.49
4	γ-六六六	γ-HCH	69.7	78.5	1.9	8.8	6.72
5	2,4-滴滴涕	2,4-DDT	67.9	84.2	4.5	3.1	8.62
6	4,4-滴滴涕	4,4-DDT	93.6	90.7	1.1	3.4	9.12
7	4,4-滴滴伊	4,4-DDE	64.7	72.8	2.1	5.1	9.33
8	4,4-滴滴滴	4,4-DDD	96.5	103.8	2.1	4.3	9.65

## 订货信息

产品名称	规格描述	包装数量	订货号
MAS-Q净化管	15 mL离心管	50支/包	MS-MP01
ZB-5	30 m × 0.32 mm × 0.25 μm	1支	7HG-G002-11
1.5 mL样品瓶	短螺纹透明带书写处 32×11.6 mm	100/pk	1109-0519
1.5 mL样品瓶盖	9 mm中心孔蓝盖, 红色橡胶/米色 PTFE隔垫 45°Shore A; 1.0 mm	100/pk	0915-1819
尼龙针式过滤器	单膜, 13 mm, 0.22 μm	200个/包	AS021320
一次性注射器	2 mL无针头	100支/包	LZSQ-2ML

请登录博纳艾杰尔官方网站 [www.agela.com.cn/application](http://www.agela.com.cn/application)  
按照应用编号搜索下载详细实验过程。

# QuEChERS 净化包用于白菜中 105 种农药的检测 LC-MS/MS 法 (EN 15562)

应用编号: AF10105



提取

- 10 g 白菜均质样品
- 加入 10 mL 乙腈, 加入 4 颗玻璃均质子, 再加入 MAS-Q 提取包 (MS-NMS050), 剧烈震荡 1 min

8000r/min 离心 5min

净化

- 取上清液 1 mL
- 加入到 2 mL 博纳艾杰尔 MAS-QuEChERS 净化管 (MS-PA0251) 中, 涡旋振荡 1 min

8000r/min 离心 5min

检测

- 取上层清液适量
- 0.22 μm 尼龙针式过滤器过滤, LC/MS/MS 检测

结论: 本实验根据 EN 15662-2008 方法, 结合高效液相色谱串联质谱方法进行测定, 对加标量为 0.05 mg/kg 的白菜样品进行了检测。结果表明, 105 种农药加标回收率在 60% ~ 120%, RSD 小于 20%。QuEChERS 方法较传统方法更为简便, 样品处理时间短, 可以用于测定白菜中的农药残留。

## 色谱条件

色谱柱: Venusil® ASB C18

规格: 5 μm, 150 Å, 2.1×150 mm

货号: VS951502-0

流动相: 流动相A: 0.1%甲酸水溶液

流动相B: 0.1%甲酸乙腈溶液

柱温: 30 °C

进样量: 10 μL

梯度洗脱:

时间(min)	流速(mL/min)	流动相B(%)
0.0	0.3	1
3.0	0.3	30
6.0	0.3	40
9.0	0.3	40
15.0	0.3	60
19.0	0.3	99
23.0	0.3	99
23.0	0.3	1
40.0	0.3	1

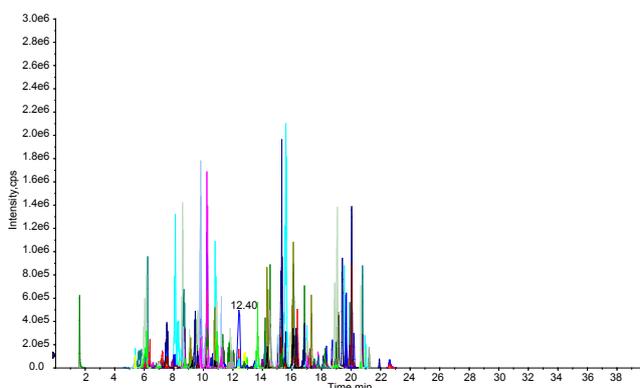


图1 白菜样品加标LC-MS/MS (添加水平0.05 mg/kg)

# 实验结果

表1 白菜样品加标回收率实验结果 (添加水平0.05 mg/kg)

序号	化合物(中文)	化合物(英文)	平均回收率%	RSD%	序号	化合物(中文)	化合物(英文)	平均回收率%	RSD%
1	氧环唑	Azaconazole	109.9	19.2	44	三甲苯草酮	Tralkoxydim	82.7	11.0
2	甲基吡恶磷	Azamethiphos	112.0	6.4	45	杀铃脲	Triflumuron	103.6	8.4
3	四唑嘧磺隆	Azimsulfuron	74.2	11.2	46	酰嘧磺隆	Amidosulfuron	110.1	4.1
4	地散磷	Bensulide	88.7	7.5	47	仲丁灵	Butralin	96.5	11.3
5	唑草胺/苯酮唑	Cafenstrole	84.1	13.8	48	氯虫苯甲酰胺	Chlorantraniliprole	115.4	17.9
6	氯草敏	Chloridazon	91.5	14.5	49	绿麦隆	Chlortoluron	67.5	19.4
7	氯嘧磺隆	Chlorimuron-ethyl	98.0	17.0	50	蝇毒磷	Coumaphos	116.2	2.4
8	枯草隆	Chloroxuron	98.3	6.4	51	内吸磷	Demeton2	109.1	10.5
9	吲哚酮草酯	Cinidon-ethyl	99.2	13.2	52	双氟磺草胺	Florasulam	68.7	10.5
10	醚黄隆	Cinosulfuron	79.5	4.3	53	氟虫双酰胺	Flubendiamide	116.5	3.0
11	四螨嗪	Clofentezine	98.9	13.3	54	氟唑磺隆	Flucarbazone-sodiu	66.4	12.1
12	二苯隆	Cumyluron	106.6	11.2	55	氟吡菌胺	Fluopicolide	83.6	3.1
13	环丙嘧磺隆	Cyclosulfamuron	73.4	6.2	56	氟吡乙禾灵	Haloxypop-R-methyl	101.2	4.9
14	除虫脲	Diflubenzuron	77.6	16.3	57	硫环磷	Phosfolan	100.2	15.9
15	吡氟酰草胺	Diflufenican	104.3	6.8	58	异丙草胺	Propisochlor	92.9	14.4
16	呋虫胺	Dinotefuran	68.4	3.1	59	烯禾定	Sethoxydim	92.8	15.2
17	乙虫腈	Ethiprole	99.3	15.3	60	乙基多杀菌素	Spinetoram	95.4	19.3
18	苯线磷	Fenamiphos	107.1	12.7	61	螺甲螨酯	Spiromesifen	95.8	10.5
19	腈苯唑	Fenbuconazole	100.4	5.8	62	螺虫乙酯	Spirotetramat	96.8	10.7
20	丰索磷	Fensulfotion	70.9	17.7	63	双硫磷	Temephos	91.8	4.8
21	氟噻甲草酯	Fluthiacet-Methyl	94.4	4.8	64	鱼藤酮	Rotenone	100.4	1.6
22	氯吡脲	Forchlorfenuron	76.7	12.1	65	啶虫脒	Acetamiprid	82.2	14.8
23	福拉比	Furametpyr	103.7	19.5	66	涕灭威	Aldicarb	96.6	16.4
24	氯吡嘧磺隆	Halosulfuron Methyl	93.7	16.2	67	涕灭砒威	Aldicarb-sulfone	106.6	7.1
25	氟铃脲	Hexaflumuron	82.1	4.1	68	涕灭威亚砒	Aldicarb-sulfoxide	108.4	11.7
26	咪草酸甲酯	Imazamethabenz Methyl	108.6	13.7	69	嘧菌酯	Azoxystrobin	93.2	4.0
27	亚胺唑	Imibenconazole	83.7	16.1	70	啶酰菌胺	Boscalid	95.4	10.4
28	异噁隆	Isouron	88.1	15.3	71	多菌灵	Carbendazim	93.2	3.5
29	双苯恶唑酸	Isoxadifen-Ethyl	101.6	14.8	72	3-羟基克百威	Carbofuran-3-hydroxy	91.6	2.2
30	噁唑磷	Isoxathion	88.3	14.4	73	灭幼脲	Chlorbenzuron	100.4	15.8
31	氟吗啉	Flumorph	100.5	13.0	74	噻虫胺	Clothianidin	89.4	5.9
32	氟啶虫酰胺	Fonicamid	100.5	9.8	75	氰草津	Cyanazine	88.6	7.0
33	双炔酰菌胺	Mandipropamid	87.4	1.3	76	霜脲氰	Cymoxanil	108.6	7.9
34	环草定	Lenacil	87.2	7.6	77	乐果	Dimethoate	90.5	9.9
35	苯噻酰草胺	Mefenacet	102.6	5.8	78	敌瘟磷	Edifenphos	96.7	0.7
36	氧化萎锈灵	Oxycarboxin	104.5	12.7	79	环酰菌胺	Fenhexamid	90.7	18.9
37	戊菌隆	Pencycuron	112.5	6.4	80	苯氧威	Fenoxycarb	96.3	12.2
38	吡唑硫磷	Pyraclofos	111.1	5.5	81	唑螨酯	Fenpyroximate	93.4	7.5
39	吡唑醚菌酯	Pyraclostrobin	100.0	7.5	82	氟虫脲	Flufenoxuron	87.5	1.4
40	苄草唑	Pyrazoxyfen	101.5	10.6	83	氟线威	Furathiocarb	91.6	14.7
41	乙黄隆	Sulfosulfuron	66.2	5.1	84	抑霉唑	Imazalil	79.7	14.8
42	丁噻隆	Tebuthiuron	90.4	5.5	85	茚虫威	Indoxacarb	97.5	15.0
43	噻苯隆	Thidiazuron	85.5	9.6	86	啶霉威	lprovalicarb	97.4	11.3



序号	化合物(中文)	化合物(英文)	平均回收率%	RSD%
87	异丙隆	Isoproturon	75.8	13.7
88	利谷隆	Linuron	81.5	8.8
89	苯噻草酮	Metamitron	84.6	11.6
90	甲硫威	Methiocarb	68.0	12.6
91	甲氧虫酰肼	Methoxyfenozide	101.8	6.8
92	异丙甲草胺	Metolachlor	103.7	9.9
93	氧乐果	Omethoate	109.4	11.5
94	磷胺	Phosphamidon	107.2	12.3
95	咪鲜胺	Prochloraz	92.7	22.0
96	猛杀威	Promecarb	79.3	17.8

序号	化合物(中文)	化合物(英文)	平均回收率%	RSD%
97	唑禾灵	Quizalofop-ethyl	89.6	14.0
98	虫酰肼	Tebufenozide	98.2	8.5
99	噻菌灵	Thiabendazole	96.9	10.0
100	硫双灭多威	Thiodicarb	103.9	10.2
101	久效威砒	Thiofanox-sulfone	104.5	13.9
102	久效威亚砒	Thiofanox-sulfoxide	81.7	11.9
103	醚苯磺隆	Triasulfuron	69.2	15.8
104	敌百虫	Trichlorfon	82.1	13.8
105	蚜灭磷	Vamidotion	108.2	5.7

## 订货信息

产品名称	规格描述	包装数量	订货号
蔬菜水果农残检测 MAS-Q提取管	50 mL离心管	50支/包	MS-NMS5050
简单基质蔬菜水果农 残检测 MAS-Q净化管	2 mL离心管	100支/包	MS-PA0251
玻璃均质子	直径 10 mm	50个/包	HG01
1.5 mL样品瓶	短螺纹透明带书写处 32 × 11.6 mm	100/pk	1109-0519
1.5 mL样品瓶盖	9 mm中心孔蓝盖, 红色橡胶/米色 PTFE隔垫 45°Shore A; 1.0 mm	100/pk	0915-1819
尼龙针式过滤器	单膜, 13 mm, 0.22 μm	200个/包	AS021320
一次性注射器	2 mL无针头	100支/包	LZSQ-2ML

请登录博纳艾杰尔官方网站 [www.agela.com.cn/application](http://www.agela.com.cn/application)  
按照应用编号搜索下载详细实验过程。

案例详情见《博纳艾杰尔食品安全解决方案指南》！

应用编号	应用案例	订货号
CU1012	《中国药典》(2015年版) 中草药中农药多残留量测定 液相色谱-串联质谱法	MS-MG5052 MS-9PP0268
AF10001	QuEChERS方法用于苹果中有机磷、有机氯、菊酯、 氨基甲酸酯类等 50 种农药残留量的同时检测 GC-MS法和 LC-MS/MS法	MS-MG5050 MS-9PA1011
AF10002	QuEChERS 方法用于白菜、苹果中 152 种农药残留量 的同时检测 LC-MS/MS法	MS-MG5052 MS-9PA0203(苹果) MS-PA0250(白菜)
CU1005	火锅食品中罂粟壳生物碱成分残留量的测定 LC-MS/MS法	MS-MG5052 MS-9PA0205

注：另有关于韭菜、柠檬、苹果、油麦菜中 105 种农药的测定案例，可直接拨打我们的技术服务热线 400-606-8099 咨询。



## 搜索指南

如需更多、更详细的应用案例，请登录  
[www.agela.com.cn/application](http://www.agela.com.cn/application)  
 输入应用编号或关键词，即可获得完整案例。

#### 中国总部

地址：天津市开发区西区南大街179号

电话：022-25321032

传真：022-25321033

邮箱：cninfo@phenomenex.com

客服热线：400-606-8099

#### 全球总部

地址：411 Madrid Avenue

Torrance, CA 90501-1430, USA

Tel: +1 (310) 212-0555

Fax: +1 (310) 328-7768

Email: cninfo@phenomenex.com

#### 北京

地址：北京市朝阳区酒仙桥中路878东区5层

电话：010-58081368

传真：010-58081358

#### 上海

地址：上海市长宁区福泉北路518号1号楼502室

电话：021-24197358

传真：021-24197333



#### 条款与条件

Agela 公司的标准条款及条件，请参见：  
[www.agela.com.cn](http://www.agela.com.cn)

#### 免责声明

比较分离可能无法代表所有应用。  
仅用于研究，不用于诊断程序。

© 2019 Bonna-Agela Technologies, Co. Ltd. 版权所有。

