

## 食品中殘留農藥檢驗方法－多重殘留分析方法(五)

### Method of Test for Pesticide Residues in Foods-Multiresidue Analysis (5)

1. 適用範圍：本檢驗方法適用於蔬果類、穀類、乾豆類、茶類、香辛植物及其他草本植物等食品中 213 項農藥多重殘留分析。
2. 檢驗方法：檢體採用 QuEChERS 方法(Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, Safe) 前處理後，以液相層析串聯質譜儀 (liquid chromatograph/tandem mass spectrometer, LC/MS/MS)及氣相層析串聯質譜儀 (gas chromatograph/tandem mass spectrometer, GC/MS/MS)分析之方法。

#### 2.1. 裝置：

##### 2.1.1. 液相層析串聯質譜儀：

2.1.1.1. 離子源：電灑離子化(electrospray ionization, ESI)。

2.1.1.2. 層析管：Atlantis<sup>®</sup> T3, 3  $\mu\text{m}$ ，內徑 2.1 mm  $\times$  100 mm，或同級品。

##### 2.1.2. 氣相層析串聯質譜儀：

2.1.2.1. 離子源：電子撞擊游離(electron impact ionization, EI)。

2.1.2.2. 層析管：VF-5MS 毛細管，內膜厚度 0.25  $\mu\text{m}$ ，內徑 0.25 mm  $\times$  30 m，或同級品。

##### 2.1.3. 攪拌均質器(Blender)。

##### 2.1.4. 粉碎機(Grinder)。

2.1.5. 高速組織研磨振盪均質機(SPEX SamplePrep 2010 GenoGrinder<sup>®</sup>)：1000 rpm 以上，或同級品。

2.1.6. 離心機(Centrifuge)：可達 3000  $\times$  g 以上，控制溫度可達 15 $^{\circ}\text{C}$  以下者。

2.1.7. 氮氣濃縮裝置(Nitrogen evaporator)。

#### 2.2. 試藥：

冰醋酸及丙酮均採用殘留量級；乙腈及甲醇均採用液相層析級；醋酸銨採用試藥特級。醋酸鈉採用 Bond Elut QuEChERS P/N 5982-5751，或同級品；無水硫酸鎂採用 Bond Elut QuEChERS P/N 5982-8082，或同級品；primary secondary amine (PSA)採用 Bond Elut QuEChERS P/N 5982-5753，或同級品；octadecylsilane, end-capped (C18 EC)採用 Bond Elut QuEChERS P/N 5982-5752，或同級品；graphitized carbon black (GCB)採用 DisQuE<sup>™</sup> P/N 186004835，或同級品；去離子水(比電阻於 25 $^{\circ}\text{C}$  可達 18 M $\Omega$   $\cdot$  cm 以上)。農藥對照用標準品 3-酮加保扶(3-keto carbofuran)等 213 項(品項見表一、表二及表三)；磷酸三苯酯

(triphenylphosphate, TPP)內部標準品。

2.3. 器具及材料：

2.3.1. 離心管：50 mL，PP 材質。

2.3.2. 濾膜：孔徑 0.22  $\mu\text{m}$ ，Nylon 材質。

2.3.3. 容量瓶：25 mL 及 50 mL，褐色。

2.3.4. 陶瓷均質石(Ceramic homogenizer)<sup>(註<sup>1</sup>)</sup>：採用 Bond Elut QuEChERS P/N 5982-9313，或同級品。

2.3.5. 萃取用粉劑<sup>(註<sup>2</sup>)</sup>：含無水硫酸鎂 6 g 及醋酸鈉 1.5 g，或採用 Bond Elut QuEChERS P/N 5982-5755，或同級品。

2.3.6. 淨化用離心管 I<sup>(註<sup>2</sup>)</sup>：含 PSA 400 mg 及無水硫酸鎂 1200 mg，或採用 Bond Elut QuEChERS P/N 5982-5058，或同級品，檢液負荷量 8 mL，適用於水份含量高之蔬果類檢體。

2.3.7. 淨化用離心管 II<sup>(註<sup>2</sup>)</sup>：含 PSA 400 mg、C18EC 400 mg 及無水硫酸鎂 1200 mg，或採用 Bond Elut QuEChERS P/N 5982-5158，或同級品，檢液負荷量 8 mL，適用於蠟、油脂及醣類含量高之穀類檢體。

2.3.8. 淨化用離心管 III<sup>(註<sup>2</sup>)</sup>：含 PSA 600 mg、無水硫酸鎂 1200 mg、C18 EC 400 mg 及 GCB 64 mg，或同級品，檢液負荷量 8 mL，適用於高色素含量及茶葉類檢體。

註 1：陶瓷均質石可視檢體黏稠度自行評估使用。

註 2：可依需求自行評估使用市售各種萃取及淨化用組合套組。

2.4. 移動相溶液之調製：

2.4.1. 移動相溶液 A：

取甲醇 50 mL 與去離子水 450 mL 混合後，加入醋酸銨 0.19 g，溶解並混合均勻，以濾膜過濾，取濾液供作移動相溶液 A。

2.4.2. 移動相溶液 B：

取甲醇 450 mL 與去離子水 50 mL 混合後，加入醋酸銨 0.19 g，溶解並混合均勻，以濾膜過濾，取濾液供作移動相溶液 B。

2.5. 內部標準溶液之配製：

取磷酸三苯酯內部標準品約 40 mg，精確稱定，以甲醇溶解並定容至 50 mL，作為內部標準原液，於-18°C 避光貯存備用。取適量內部標準原液以甲醇稀釋至 75  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ，供作 2.8.節檢液調製使用之內部標準溶液。

2.5.1 取適量內部標準原液以甲醇稀釋至 3.75  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ，供作 2.9.1.節 LC/MS/MS 分析用內部標準溶液。

2.5.2 取適量內部標準原液以丙酮稀釋至 3.75  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ，供作 2.9.2.節 GC/MS/MS 分析用內部標準溶液。

2.6. 標準溶液之配製：

2.6.1 取農藥對照用標準品各約 25 mg，精確稱定，以乙腈溶解並定容至 25 mL，作為標準原液，於 $-18^{\circ}\text{C}$ 避光貯存備用。取適量標準原液以甲醇稀釋至 2.5  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ，供作 2.9.1.節 LC/MS/MS 分析用標準溶液。

2.6.2 取農藥對照用標準品各約 25 mg，精確稱定，以丙酮或正己烷溶解並定容至 25 mL，作為標準原液，於 $-18^{\circ}\text{C}$ 避光貯存備用。取適量標準原液以丙酮稀釋至 2.5  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ，供作 2.9.2.節 GC/MS/MS 分析用標準溶液。

2.7. 含 1%醋酸之乙腈溶液：

取冰醋酸 10 mL 與乙腈 990 mL 混合均勻。

2.8. 檢液之調製：

2.8.1. 蔬果類、香辛植物及其他草本植物(鮮食)：

取均質並冷凍之檢體約 15 g，精確稱定，置於離心管中，加入含 1% 醋酸之乙腈溶液 15 mL 及 75  $\mu\text{g}/\text{mL}$  內部標準溶液 15  $\mu\text{L}$ ，再加入萃取出粉劑及陶瓷均質石 1 顆，蓋上離心管蓋，隨即激烈振盪數次，防止鹽類結塊，再以高速組織研磨振盪均質機於 1000 rpm 振盪或以手激烈振盪 1 分鐘後，於  $15^{\circ}\text{C}$ ，3000  $\times$  g 離心 1 分鐘。取上清液 8 mL，置於淨化用離心管 I，以高速組織研磨振盪均質機以 1000 rpm 振盪或以手激烈振盪 1 分鐘後，於  $15^{\circ}\text{C}$ ，3000  $\times$  g 離心 2 分鐘。取上清液 500  $\mu\text{L}$ ，加入甲醇 300  $\mu\text{L}$  及去離子水 200  $\mu\text{L}$ ，混合均勻，以濾膜過濾後，供作檢液 I，以 LC/MS/MS 分析。另取上清液 4 mL，以氮氣吹至剛乾，殘留物以含 1%醋酸之乙腈溶液 1 mL 溶解，作為 GC/MS/MS 檢液原液。取檢液原液 500  $\mu\text{L}$ ，加入含 1%醋酸之乙腈溶液 300  $\mu\text{L}$  及丙酮 200  $\mu\text{L}$ ，混合均勻，以濾膜過濾後，供作檢液 II，以 GC/MS/MS 分析。

2.8.2. 穀類及乾豆類：

取磨粉後之檢體約 5 g，精確稱定，置於離心管中，加入冷藏預冷之去離子水 10 mL，靜置 20 分鐘，加入含 1%醋酸之乙腈溶液 15 mL 及 75  $\mu\text{g}/\text{mL}$  內部標準溶液 15  $\mu\text{L}$ ，再加入萃取出粉劑及陶瓷均質石 1 顆，蓋上離心管蓋，隨即激烈振盪數次，防止鹽類結塊，再以高速組織研磨振盪均質機於 1000 rpm 振盪或以手激烈振盪 1 分鐘後，於  $15^{\circ}\text{C}$ ，3000  $\times$  g 離心 1 分鐘。取上清液 8 mL，置於淨化用離心管 II，

以高速組織研磨振盪均質機以 1000 rpm 振盪或以手激烈振盪 1 分鐘後，於 15°C，3000 × g 離心 2 分鐘。取上清液 500 μL，加入甲醇 300 μL 及去離子水 200 μL，混合均勻，以濾膜過濾後，供作檢液 I，以 LC/MS/MS 分析。另取上清液 4 mL，以氮氣吹至剛乾，殘留物以含 1%醋酸之乙腈溶液 1 mL 溶解，作為 GC/MS/MS 檢液原液。取檢液原液 500 μL，加入含 1%醋酸之乙腈溶液 300 μL 及丙酮 200 μL，混合均勻，以濾膜過濾後，供作檢液 II，以 GC/MS/MS 分析。

### 2.8.3. 茶類、香辛植物及其他草本植物(乾燥)：

取磨粉後之檢體約 2 g，精確稱定，置於離心管中，加入冷藏預冷之去離子水 10 mL，靜置 20 分鐘，加入含 1%醋酸之乙腈溶液 15 mL 及 75 μg/mL 內部標準溶液 15 μL，再加入萃取用粉劑及陶瓷均質石 1 顆，蓋上離心管蓋，隨即激烈振盪數次，防止鹽類結塊，再以高速組織研磨振盪均質機於 1000 rpm 振盪或以手激烈振盪 1 分鐘後，於 15°C，3000 × g 離心 1 分鐘。取上清液 8 mL，置於淨化用離心管 III，以高速組織研磨振盪均質機以 1000 rpm 振盪或以手激烈振盪 1 分鐘後，於 15°C，3000 × g 離心 2 分鐘。取上清液 500 μL，加入甲醇 300 μL 及去離子水 200 μL，混合均勻，以濾膜過濾後，供作檢液 I，以 LC/MS/MS 分析。另取上清液 4 mL，以氮氣吹至剛乾，殘留物以含 1%醋酸之乙腈溶液 1 mL 溶解，作為 GC/MS/MS 檢液原液。取檢液原液 500 μL，加入含 1%醋酸之乙腈溶液 300 μL 及丙酮 200 μL，混合均勻，以濾膜過濾後，供作檢液 II，以 GC/MS/MS 分析。

## 2.9. 基質匹配檢量線製作

### 2.9.1. LC/MS/MS：

取空白檢體，依 2.8 節調製未添加內部標準品之淨化後上清液，分別量取 500 μL (a)，分別加入 2.5 μg/mL 標準溶液 4~100 μL 及 3.75 μg/mL 內部標準溶液 10 μL，再加入去離子水 200 μL 及適量甲醇使體積為 1000 μL (b)，混合均勻。依下列條件進行分析，就各農藥與內部標準品波峰面積比，與對應之各農藥濃度，製作成 0.005~0.5 μg/mL (芬普尼為 0.001~0.5 μg/mL) 之基質匹配檢量線。

液相層析串聯質譜分析測定條件<sup>(註 3)</sup>：

移動相溶液：A 液與 B 液以下列條件進行梯度分析。

時間(min)	A (%)	B (%)
0.0 → 10.0	100 → 0	0 → 100
10.0 → 13.5	0 → 0	100 → 100
13.5 → 14.0	0 → 100	100 → 0

14.0 → 17.0	100 → 100	0 → 0
-------------	-----------	-------

移動相流速：0.25 mL/min。

毛細管電壓(Capillary voltage)：

電灑離子化正離子(ESI<sup>+</sup>)採用 3.2 kV，

電灑離子化負離子(ESI<sup>-</sup>)採用 0.6 kV。

離子源溫度(Ion source temperature)：100°C。

溶媒揮散溫度(Desolvation temperature)：350°C。

進樣錐氣體流速(Cone gas flow)：50 L/hr。

溶媒揮散流速(Desolvation flow)：700 L/hr。

偵測模式：多重反應偵測(multiple reaction monitoring, MRM)。偵測離子對、進樣錐電壓(cone voltage)與碰撞能量(collision energy)如表一及表二。

### 2.9.2. GC/MS/MS：

取空白檢體，依 2.8.節調製未添加內部標準品之 GC/MS/MS 檢液原液，分別量取 500 μL (a)，分別加入 2.5 μg/mL 標準溶液 4~160 μL 及 3.75 μg/mL 內部標準溶液 40 μL，再加入含 1%醋酸之乙腈溶液 300 μL 及適量丙酮使體積為 1000 μL (b)，混合均勻。依下列條件進行分析，就各農藥與內部標準品波峰面積比，與對應之各農藥濃度，製作成 0.005~0.4 μg/mL 之基質匹配檢量線。

氣相層析串聯質譜分析測定條件<sup>(註3)</sup>：

層析管溫度：初溫：100°C，2 min

溫度上升速率：8°C/min

終溫：300°C，5 min

移動相流速：氮氣，1 mL/min。

注射口溫度(Injector temperature)：250°C。

注射模式(Inject mode)：不分流(splitless)。

離子化模式：電子撞擊游離(EI)，70 eV。

離子源溫度：250°C。

偵測模式：多重反應偵測，偵測離子對及碰撞能量如表三。

註3：上述測定條件分析不適時，可依所使用之儀器，設定適合之測定條件。

### 2.10. 鑑別試驗及含量測定：

#### 2.10.1. LC/MS/MS：

精確量取檢液及標準溶液各 10 μL，分別注入液相層析串聯質譜儀

中，依 2.9.1.節條件進行分析，就檢液與標準溶液所得波峰之滯留時間及多重反應偵測相對離子強度<sup>(註 4)</sup>鑑別之，並依下列計算式，求出檢體中各農藥之含量(ppm)：

$$\text{檢體中各農藥之含量(ppm)} = \frac{C \times V \times F}{M}$$

C：由各農藥之基質匹配檢量線求得檢液中各農藥之濃度(μg/mL)

V：萃取檢體之含 1%醋酸之乙腈溶液體積(15 mL)

M：取樣分析檢體之重量(g)

F：稀釋倍數，由 b/a 求得

#### 2.10.2. GC/MS/MS：

精確量取檢液及標準溶液各 1 μL，分別注入氣相層析串聯質譜儀中，依 2.9.2.節條件進行分析，就檢液與標準溶液所得波峰之滯留時間及多重反應偵測相對離子強度<sup>(註 4)</sup>鑑別之，並依下列計算式，求出檢體中各農藥之含量(ppm)：

$$\text{檢體中各農藥之含量(ppm)} = \frac{C \times V \times F}{M \times 4}$$

C：由各農藥之基質匹配檢量線求得檢液中各農藥之濃度(μg/mL)

V：萃取檢體之含 1%醋酸之乙腈溶液體積(15 mL)

M：取樣分析檢體之重量(g)

F：稀釋倍數，由 b/a 求得

4：氮氣濃縮倍數

註 4：相對離子強度由定性離子對與定量離子對之波峰面積相除而得(≤100%)，容許範圍如下：

相對離子強度(%)	容許範圍(%)
> 50	± 20
> 20 ~ 50	± 25
> 10 ~ 20	± 30
≤ 10	± 50

附註：

1. 本檢驗方法除茶類、香辛植物及其他草本植物(乾燥)外，其檢出限量如表一、表二及表三；茶類、香辛植物及其他草本植物(乾燥)之檢出限量則為表列數值之 5 倍。
2. 食品中有影響檢驗結果之物質時，應自行探討。

表一、3-酮加保扶等146項農藥及內部標準品之多重反應偵測模式參數及檢出限量(LC/MS/MS 正離子模式)

項次	分析物		定量離子對			定性離子對			檢出限量 (ppm)
	英文名	中文名	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	
1	3-keto carbofuran	3-酮加保扶	236>208	25	10	236>151	25	10	0.01
2	3-OH carbofuran	3-羥基加保扶	238>181	20	10	238>163	20	10	0.01
3	Abamectin	阿巴汀	890.5>567	17	16	890.5>305	17	17	0.01
4	Acephate	毆殺松	184>143	18	8	184>125	18	18	0.05
5	Acetamiprid	亞滅培	223>56	20	15	223>126	20	15	0.01
6	Alachlor	拉草	270>162	10	10	270>238	10	10	0.04
7	Aldicarb	得滅克	208>116	10	8	208>89	10	8	0.03
8	Aldicarb sulfone	得滅克砒	223>76	20	5	223>148	20	5	0.01
9	Aldicarb sulfoxide	得滅克亞砒	207>89	16	10	207>132	16	10	0.03
10	Allethrin	亞烈寧	320>135	15	15	320>93	15	15	0.05
11	Azinphos-methyl	谷速松	318>160	16	7	318>261	16	6	0.05
12	Azoxystrobin	亞托敏	404>372	25	15	404>344	25	25	0.01
13	Bendiocarb	免敵克	224>109	20	20	224>81	20	20	0.01
14	Benfuracarb	免扶克	411>190	10	10	411>252	10	10	0.01
15	Bensulfuron-methyl	免速隆	411>149	26	21	411>182	26	20	0.01
16	Bitertanol	比多農	338>269	15	10	338>99	15	10	0.02
17	Boscalid	白克列	343>307	36	18	343>140	36	18	0.01
18	Bupirimate	布瑞莫	317>166	32	24	317>108	32	27	0.03
19	Butachlor	丁基拉草	312>238	15	15	312>162	15	15	0.01
20	Butocarboxim	佈嘉信	213>75	35	15	213>116	35	15	0.01

表一、3-酮加保扶等 146 項農藥及內部標準品之多重反應偵測模式參數及檢出限量(LC/MS/MS 正離子模式)(續)

項次	分析物		定量離子對			定性離子對			檢出限量 (ppm)
	英文名	中文名	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	
21	Carbaryl	加保利	202>145	20	20	202>127	20	20	0.01
22	Carbendazim	貝芬替	192>160	30	30	192>132	30	35	0.01
23	Carbofuran	加保扶	222>165	20	10	222>123	20	10	0.01
24	Carbosulfan	丁基加保扶	381>160	20	15	381>118	20	15	0.01
25	Chlorfluazuron	克福隆	540>383	32	20	540>158	32	20	0.03
26	Chlorpyrifos	陶斯松	352>200	23	19	350>198	23	19	0.01
27	Chlorpyriphos-methyl	甲基陶斯松	324>125	25	20	324>292	25	15	0.03
28	Cinosulfuron	西速隆	414>183	25	23	414>157	25	23	0.01
29	Clomazone	可滅蹤	240>125	29	20	240>89	29	44	0.01
30	Clothianidin	可尼丁	250>169	20	30	250>132	30	20	0.02
31	Cyanofenphos	施力松	304>157	23	20	304>120	23	20	0.01
32	Cyazofamid	賽座滅	325>108	15	15	325>261	15	9	0.01
33	Cyclosulfamuron	環磺隆	422>261	24	16	422>218	24	27	0.01
34	Cyproconazole	環克座	292>70	20	25	292>125	20	25	0.01
35	Demeton-S-methyl	滅賜松	231>89	13	10	231>61	13	32	0.03
36	Dicrotophos	雙特松	238>112	20	10	238>193	20	10	0.01
37	Difenoconazole	待克利	406>251	37	23	406>111	37	57	0.05
38	Dimethenamid	汰草滅	276>244	25	14	276>168	25	23	0.02
39	Dimethoate	大滅松	230>199	17	9	230>125	17	23	0.01
40	Dimethomorph	達滅芬	388>165	25	25	388>301	25	40	0.01



表一、3-酮加保扶等146項農藥及內部標準品之多重反應偵測模式參數及檢出限量(LC/MS/MS 正離子模式)(續)

項次	分析物		定量離子對			定性離子對			檢出限量 (ppm)
	英文名	中文名	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	
41	Diphenamid	大芬滅	240>134	25	25	240>167	25	35	0.02
42	Disulfoton	二硫松	275>89	14	12	275>61	14	35	0.01
43	Edifenphos	護粒松	311>111	20	20	311>173	20	20	0.01
44	Ethoprophos	普伏松	243>131	23	20	243>97	23	32	0.01
45	Etrimfos	益多松	293>125	25	20	293>265	25	20	0.05
46	Famoxadone	凡殺同	392>331	10	12	392>238	10	14	0.02
47	Fenamiphos	芬滅松	304>217	26	22	304>202	26	35	0.01
48	Fenarimol	芬瑞莫	331>268	38	20	331>81	38	34	0.02
49	Fenazaquin	芬殺蟎	307>161	20	20	307>57	20	20	0.01
50	Fenobucarb	丁基滅必蝨	208>95	20	10	208>152	20	10	0.01
51	Fenpyroximate	芬普蟎	422>366	20	25	422>135	20	25	0.01
52	Fensulfothion	繁福松	309>157	28	23	309>173	28	23	0.05
53	Fenthion	芬殺松	279>169	27	16	279>247	27	13	0.02
54	Flazasulfuron	伏速隆	408>182	20	15	408>>139	20	45	0.01
55	Fluazifop-P-butyl	伏寄普	384>282	34	22	384>328	34	17	0.01
56	Fludioxonil	護汰寧	266>158	13	33	266>185	13	24	0.02
57	Flufenoxuron	氟芬隆	489>158	25	30	489>141	25	30	0.01
58	Flusilazole	護矽得	316>165	25	25	316>247	25	25	0.01
59	Flutolanil	福多寧	324>262	25	20	324>242	25	20	0.01
60	Flutriafol	護汰芬	302>70	20	25	302>123	20	25	0.01

表一、3-酮加保扶等 146 項農藥及內部標準品之多重反應偵測模式參數及檢出限量(LC/MS/MS 正離子模式)(續)

項次	分析物		定量離子對			定性離子對			檢出限量 (ppm)
	英文名	中文名	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	
61	Fonofos	大福松	247>137	19	11	247>109	19	22	0.02
62	Halfenprox	合芬寧	496>183	25	20	496>461	25	10	0.05
63	Haloxfop-methyl	甲基合氣氟	379>319	25	20	379>91	25	20	0.01
64	Heptenophos	飛達松	251>127	20	25	251>109	20	25	0.01
65	Hexaconazole	菲克利	314>70	31	20	314>159	31	36	0.02
66	Hexaflumuron	六伏隆	461>158	25	25	461>141	25	25	0.05
67	Hexythiazox	合賽多	353>228	20	20	353>168	20	20	0.05
68	Imibenconazole	易胺座	413>344	25	15	413>125	25	15	0.05
69	Imidacloprid	益達胺	256>209	25	20	256>175	25	20	0.05
70	Indoxacarb	因得克	528>150	20	30	528>293	20	20	0.01
71	Iprobenfos	丙基喜樂松	289>91	17	22	289>205	17	9	0.03
72	Isazofos	依殺松	314>162	20	20	314>120	20	20	0.01
73	Isofenphos	亞芬松	346>287	10	10	346>245	10	10	0.02
74	Isoprocarb	滅必蝨	194>95	20	10	194>137	20	10	0.01
75	Kresoxim-methyl	克收欣	314>116	15	15	314>131	15	15	0.01
76	Malathion	馬拉松	331>127	20	12	331>99	20	25	0.01
77	Mefenacet	滅芬草	299>148	15	20	229>120	15	20	0.01
78	Mephosfolan	美福松	270>140	25	25	270>75	25	20	0.02
79	Mepronil	滅普寧	228>119	35	30	228>91	35	30	0.01
80	Metconazole	滅特座	320>70	34	21	320>125	34	36	0.01

表一、3-酮加保扶等 146 項農藥及內部標準品之多重反應偵測模式參數及檢出限量(LC/MS/MS 正離子模式)(續)

項次	分析物		定量離子對			定性離子對			檢出限量 (ppm)
	英文名	中文名	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	
81	Methacrifos	滅克松	241>209	21	9	241>125	21	19	0.02
82	Methamidophos	達馬松	142>94	21	13	142>125	21	13	0.02
83	Methidathion	滅大松	303>145	19	10	303>85	19	22	0.02
84	Methiocarb	滅賜克	226>121	20	15	226>169	20	15	0.01
85	Methomyl	納乃得	163>88	10	10	163>106	10	10	0.01
86	Metolachlor	莫多草	284>252	20	20	284>176	20	20	0.01
87	Metolcarb	治滅蝨	166>109	15	25	166>94	15	35	0.01
88	Metribuzin	滅必淨	215>187	25	20	215>84	25	20	0.05
89	Mevinphos	美文松	225>193	20	8	225>127	20	16	0.02
90	Molinate	稻得壯	188>126	20	15	188>98	20	15	0.01
91	Monocrotophos	亞素靈	224>127	20	16	224>98	20	13	0.02
92	Myclobutanil	邁克尼	289>70	28	16	289>125	28	30	0.05
93	Napropamide	滅落脫	272>129	20	20	272>171	20	20	0.01
94	Nuarimol	尼瑞莫	315>81	25	25	315>252	25	25	0.05
95	Omethoate	歐滅松	214>125	19	22	214>183	19	11	0.05
96	Oxadiazon	樂滅草	345>303	25	15	345>220	25	15	0.01
97	Oxamyl	歐殺滅	237>72	11	13	237>90	11	13	0.01
98	Oxycarboxine	嘉保信	268>175	26	16	268>147	26	25	0.01
99	Paclobutrazol	巴克素	294>70	25	40	294>125	25	40	0.01
100	Penconazole	平克座	284>159	23	28	284>70	23	16	0.02

表一、3-酮加保扶等146項農藥及內部標準品之多重反應偵測模式參數及檢出限量(LC/MS/MS正離子模式)(續)

項次	分析物		定量離子對			定性離子對			檢出限量 (ppm)
	英文名	中文名	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	
101	Pencycuron	賓克隆	329>125	20	15	329>218	20	15	0.01
102	Pendimethalin	施得圃	282>212	20	10	282>194	20	20	0.01
103	Phenthoate	賽達松	321>163	20	11	321>135	20	19	0.02
104	Phorate	福瑞松	261>75	16	10	261>97	16	26	0.01
105	Phosalone	裕必松	368>182	23	17	368>111	23	41	0.03
106	Phosphamidon	福賜米松	300>174	29	13	300>127	29	21	0.05
107	Pirimicarb	比加普	239>72	20	15	239>182	20	15	0.01
108	Pirimiphos-ethyl	乙基亞特松	334>198	34	22	334>182	34	21	0.01
109	Pirimiphos-methyl	亞特松	306>164	35	22	306>108	35	31	0.01
110	Profenofos	佈飛松	373>128	29	45	373>302	29	19	0.02
111	Promecarb	普滅克	208>151	15	10	208>109	15	10	0.01
112	Propamocarb hydrochloride	普拔克	189>102	27	17	189>144	27	13	0.01
113	Propanil	除草靈	218>162	20	20	218>127	20	20	0.01
114	Propaphos	加護松	305>263	20	10	305>221	20	10	0.01
115	Propargite	毆蟎多	368>231	15	10	368>175	15	20	0.01
116	Propiconazole	普克利	342>69	34	19	342>159	34	37	0.03
117	Propoxur	安丹	210>111	12	20	210>93	12	20	0.01
118	Pymetrozine	派滅淨	218>105	28	16	218>79	28	32	0.01
119	Pyraclufos	白克松	361>257	35	23	361>97	35	31	0.03

表一、3-酮加保扶等 146 項農藥及內部標準品之多重反應偵測模式參數及檢出限量(LC/MS/MS 正離子模式)(續)

項次	分析物		定量離子對			定性離子對			檢出限量 (ppm)
	英文名	中文名	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	
120	Pyraclostrobin	百克敏	388>194	20	12	388>163	20	21	0.01
121	Pyrazophos	白粉松	374>222	36	23	374>194	36	33	0.05
122	Pyridaben	畢達本	365>147	20	26	365>309	20	14	0.05
123	Pyridaphenthion	必芬松	341>189	30	22	341>92	30	38	0.1
124	Pyrifenox	比芬諾	295>93	31	22	295>67	31	60	0.03
125	Pyriproxyfen	百利普芬	322>96	20	15	322>227	20	15	0.01
126	Pyroquilon	百快隆	174>132	20	25	174>117	20	25	0.01
127	Quinoxifen	快諾芬	308>197	43	31	308>162	43	44	0.05
128	Quizalofop-ethyl	快伏草	373>299	25	25	373>181	25	45	0.01
129	Tebuconazole	得克利	308>70	20	35	308>125	20	35	0.01
130	Terbufos	托福松	289>103	12	8	289>57	12	17	0.01
131	Tetraconazole	四克利	372>159	25	25	372>70	25	25	0.01
132	Tetramethrin	治滅寧	332>135	15	20	332>164	15	20	0.01
133	Thiabendazole	腐絕	202>175	30	30	202>131	30	30	0.01
134	Thiamethoxam	賽速安	292>211	20	15	292>181	20	25	0.01
135	Thiobencarb	殺丹	258>125	20	15	258>100	20	10	0.01
136	Thiodicarb	硫敵克	355>88	25	15	355>108	25	15	0.01
137	Tolfenpyrad	脫芬瑞	384>197	37	28	384>145	37	28	0.01
138	Triadimefon	三泰芬	294>69	27	21	294>197	27	15	0.01
139	Triadimenol	三泰隆	296>70	15	15	296>99	20	15	0.01

表一、3-酮加保扶等 146 項農藥及內部標準品之多重反應偵測模式參數及檢出限量(LC/MS/MS 正離子模式)(續)

項次	分析物		定量離子對			定性離子對			檢出限量 (ppm)
	英文名	中文名	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	
140	Triazophos	三落松	314>162	26	18	314>119	26	35	0.02
141	Trichlorfon	三氯松	257>109	25	17	257>79	25	30	0.05
142	Trifloxystrobin	三氟敏	409>186	15	15	409>206	15	15	0.01
143	Triflumizole	賽福座	346>278	15	25	346>250	20	15	0.02
144	Triforine	賽福寧	437>392	16	12	437>217	16	29	0.02
145	Vamidothion	繁米松	288>146	17	13	288>118	17	22	0.05
146	XMC	滅克蟲	180>123	12	20	180>95	12	20	0.01
I.S.	Triphenylphosphate	磷酸三苯酯	327>77	40	35	---	---	---	---

表二、本達隆等 5 項農藥之多重反應偵測模式參數及檢出限量(LC/MS/MS 負離子模式)

項次	分析物		定量離子對			定性離子對			檢出限量 (ppm)
	英文名	中文名	前驅離子(m/z) > 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	前驅離子(m/z) > 產物離子(m/z)	進樣錐電壓 (V)	碰撞能量 (eV)	
1	Bentazone	本達隆	239>132	35	25	239>137	35	20	0.01
2	Diflubenzuron	二福隆	309>289	20	10	309>156	20	10	0.01
3	Fipronil	芬普尼	435>330	25	20	435>250	25	25	0.001
4	Lufenuron	祿芬隆	509>326	25	20	509>175	25	40	0.01
5	Teflubenzuron	得福隆	379>339	20	10	379>196	20	20	0.01

表三、 $\alpha$ -蟲必死等 62 項農藥及內部標準品之多重反應偵測模式參數及檢出限量(GC/MS/MS)

項次	英文名	中文名	定量離子對		定性離子對		檢出限量 (ppm)
			前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	碰撞能量 (eV)	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	碰撞能量 (eV)	
1	$\alpha$ -BHC	$\alpha$ -蟲必死	181>145	25	181>109	25	0.01
2	cis-Chlordane	順式-可氯丹	373>266	20	375>301	10	0.01
3	$\beta$ -BHC	$\beta$ -蟲必死	181>145	25	181>109	25	0.01
4	trans -Chlordane	反式-可氯丹	373>266	20	375>301	10	0.01
5	Aldrin	阿特靈	263>193	35	263>226	20	0.01
6	Benfluralin	倍尼芬	292>206	15	292>160	15	0.01
7	Bifenox	必芬諾	341>310	10	341>281	15	0.01
8	Bromophos-ethyl	乙基溴磷松	359>303	15	359>331	10	0.03
9	Bromophos-methyl	甲基溴磷松	331>316	25	331>286	30	0.03
10	Bromopropylate	新殺蟎	183>155	15	341>185	20	0.02
11	Butralin	比達寧	266>174	20	266>190	15	0.05
12	Carbophenothion	加芬松	342>157	11	342>296	5	0.02
13	Chinomethionat	蟎離丹	206>148	20	234>148	20	0.01
14	Chlorfenapyr	克凡派	247>227	15	247>200	25	0.05
15	Chloropropylate	克氯蟎	139>111	15	251>139	15	0.05
16	Chlozolate	克氯得	331>259	10	259>188	15	0.01
17	Cyfluthrin	賽扶寧	163>91	15	163>127	8	0.01
18	Cyhalothrin	賽洛寧	181>152	25	197>141	15	0.01
19	Cypermethrin	賽滅寧	163>91	15	163>127	8	0.05
20	Deltamethrin	第滅寧	253>93	22	253>174	10	0.01



表三、 $\alpha$ -蟲必死等 62 項農藥及內部標準品之多重反應偵測模式參數及檢出限量(GC/MS/MS) (續)

項次	英文名	中文名	定量離子對		定性離子對		檢出限量 (ppm)
			前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	碰撞能量 (eV)	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	碰撞能量 (eV)	
21	Diazinon	大利松	304>179	10	304>162	10	0.02
22	Dichlorvos	二氯松	185>93	15	185>109	20	0.01
23	Dicloran	大克爛	206>175	15	206>148	25	0.01
24	Dicofol	大克蟊	139>111	15	251>139	15	0.05
24	Dicofol (DCBP)	大克蟊代謝物	139>111	15	250>139	15	0.01
25	Dieldrin	地特靈	263>193	35	263>228	20	0.01
26	Diniconazole	達克利	268>232	10	268>135	40	0.03
27	Dinitramine	捷乃安	261>195	20	216>195	10	0.01
28	Endosulfan	$\alpha$ -安殺番	241>206	20	241>170	25	0.01
29	Endrin	安特靈	263>193	35	263>228	20	0.01
30	EPN	一品松	157>77	25	157>110	15	0.01
31	Epoxiconazole	依普座	192>138	10	192>157	12	0.07
32	Fenbuconazole	芬克座	198>129	15	198>102	25	0.1
33	Fenitrothion	撲滅松	277>109	25	277>260	5	0.01
34	Fenpropathrin	芬普寧	265>210	10	265>89	35	0.08
35	Fenpropimorph	芬普福	128>70	10	303>128	5	0.1
36	Fenvalerate-1	芬化利	225>119	20	225>147	10	0.03
36	Fenvalerate-2	芬化利	225>119	20	225>147	10	0.03
37	Flucythrinate-1	護賽寧-1	199>157	10	199>107	25	0.05
37	Flucythrinate-2	護賽寧-2	199>157	10	199>107	25	0.05

表三、 $\alpha$ -蟲必死等 62 項農藥及內部標準品之多重反應偵測模式參數及檢出限量(GC/MS/MS) (續)

項次	英文名	中文名	定量離子對		定性離子對		檢出限量 (ppm)
			前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	碰撞能量 (eV)	前驅離子(m/z)> 產物離子(m/z)	碰撞能量 (eV)	
38	Fluvalinate-1	福化利-1	250>200	20	250>208	25	0.05
38	Fluvalinate-2	福化利-2	250>200	20	250>208	25	0.05
39	Formothion	福木松	224>125	20	224>155	10	0.03
40	Fthalide	熱必斯	243>215	14	243>179	24	0.2
41	Heptachlor	飛佈達	272>237	20	237>143	30	0.05
42	Heptachlor epoxide	環氧飛佈達	353>263	15	353>282	15	0.01
43	Hexazinone	菲殺淨	171>71	15	171>85	15	0.07
44	Iprodione	依普同	314>245	10	314>271	10	0.05
45	Isoprothiolane	亞賜圃	290>204	5	290>118	5	0.02
46	Isoxathion	加福松	105>77	10	105>51	30	0.05
47	Lindane ( $\gamma$ -BHC)	靈丹	181>145	25	181>109	25	0.01
48	Oxadixyl	毆殺斯	163>132	10	163>117	25	0.07
49	Oxyfluorfen	復祿芬	302>274	10	252>146	25	0.03
50	Parathion-ethyl	巴拉松	291>109	15	291>137	10	0.01
51	Parathion-methyl	甲基巴拉松	125>47	15	125>79	5	0.01
52	Permethrin-1	百滅寧-1	183>153	15	183>168	10	0.05
52	Permethrin-2	百滅寧-2	183>153	15	183>168	10	0.05
53	Phosmet	益滅松	160>134	10	160>106	10	0.02
54	PP'-DDE	滴滴易	246>176	25	246>211	25	0.01
55	PP'-DDT	滴滴涕	235>165	25	235>200	20	0.01

表三、 $\alpha$ -蟲必死等 62 項農藥及內部標準品之多重反應偵測模式參數及檢出限量(GC/MS/MS) (續)

項次	英文名	中文名	定量離子對		定性離子對		檢出限量 (ppm)
			前驅離子( $m/z$ )> 產物離子( $m/z$ )	碰撞能量 (eV)	前驅離子( $m/z$ )> 產物離子( $m/z$ )	碰撞能量 (eV)	
56	Procymidone	撲滅寧	283>95	25	283>255	15	0.05
57	Prothiofos	普硫松	267>239	10	267>221	20	0.01
58	Quinalphos	拜裕松	298>156	5	298>190	5	0.02
59	Salithion	殺力松	216>201	10	216>183	10	0.02
60	Tetradifon	得脫蟎	356>159	25	356>229	25	0.02
61	Trifluralin	三福林	306>264	15	306>206	15	0.01
62	Vinclozolin	免克寧	285>212	10	285>178	15	0.01
I.S.	Triphenylphosphate	磷酸三苯酯	326>169	30	---	---	---