

气相色谱-串联质谱法测定茄子中 198 种农药残留

摘要： 本文利用岛津三重四极杆气相色谱质谱仪 GCMS-TQ8040 建立了一次进样，同时分析茄子基质中 198 种农药残留的检测方法。茄子样品经乙腈提取、QuEChERS 方法净化、氮吹、乙酸乙酯复溶后上机分析。198 种农药在 0.005 mg/kg 添加浓度下，加标回收率在 70%~120%之间，以 10 µg/L 浓度的标液为例连续采集 6 针进行重复性实验，其峰面积相对标准偏差(RSD%)均在 12% 以下。该方法快速、简单易操作，完全适用于蔬菜样品中多组分农残的检测。

关键词： 三重四极杆气相色谱质谱仪 茄子 农药残留

随着农药的生产和广泛使用，农药残留对人体及环境造成了严重威胁。世界各国对农药残留问题高度重视，中国香港于 2014 年 8 月实施的《食物内除害剂残余规例》，对供港各类农产品中农药残留均制定了严格的限量标准。

本文利用岛津公司三重四极杆气相色谱质谱仪 GCMS-TQ8040 建立了一次进样，同时分析茄子基质中 198 种农药残留的检测方法。茄子样品经乙腈提取、QuEChERS 方法净化、氮吹、乙酸乙酯复溶后上机分析。198 种农药在 0.005 mg/kg 添加浓度下，加标回收率在 70%~120%之间，以 10 µg/L 浓度的标液为例连续进 6 针进行重复性实验，其峰面积相对标准偏差(RSD%)均在 12% 以下。结果表明，岛津公司三重四极杆气相色谱质谱仪 GCMS-TQ8040 各项性能指标完全满足日常农残痕量检测的要求。

1. 实验部分

1.1 仪器

岛津三重四极杆气质联用仪 GCMS-TQ8040

1.2 分析条件

色谱柱：VF-1701ms 30 m × 0.25 mm × 0.25 µm

进样口温度：280℃

柱温程序：40℃(1min)_(40℃/min)_120℃_(5℃/min)_240℃_12℃/min_300℃(6 min)

高压进样：250kpa(1.5min)

进样方式：不分流进样

进样时间：1.5 min

载气控制方式：恒线速度

线速度：36.1 cm/sec

流速：1.0 mL/min

进样量：1 µL

离子源温度：230℃

色谱质谱接口温度：280℃

检测器电压：调谐电压+0.8kv

采集方式：MRM，特征离子见表 1。

2. 样品前处理

称取 10 g (精确至 0.01g) 试样于 50 mL 离心管中, 加入 10 mL 乙腈, 加入 QuEChERS 萃取盐包 I 及陶瓷均质子 1 颗, 盖上离心管盖, 手动快速震荡混匀 1 min, 防止盐类结块。4200 r/m 离心 5 分钟。

取上清液 6 mL 置于含净化离心管 I, 旋涡混匀 1 min。4200 r/m 离心 5 分钟, 取上清液 4 mL 于 10 mL 玻璃离心管, 加入 100 μ L 内标溶液, 氮吹至干, 用乙酸乙酯 2 mL 复溶。过微孔滤膜, 用于气相色谱-串联质谱测定。

注: QuEChERS 萃取盐包 I: 含无水硫酸镁 4 g、氯化钠 1 g、柠檬酸钠 1 g 及柠檬酸氢二钠 0.5 g。

净化离心管 I: 含无水硫酸镁 900 mg 及 PSA 150 mg。

内标溶液: 环氧七氯 (溶剂: 乙酸乙酯), 浓度为 50 μ g/L。

3. 结果与讨论

3.1 标准样品谱图

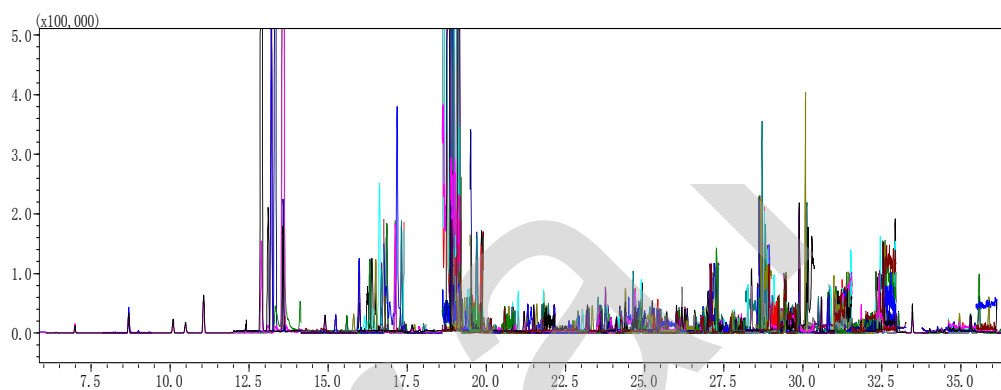


图 1 198 种农药组分 MRM 色谱图 (10 μ g/L)

表 1 农药组分保留时间及 MRM 参数

No.	中文名称	CAS 号	英文名称	保留时间 (min)	定量离子对	CE	定性离子对	CE
1	甲胺磷	10265-92-6	Methamidophos	10.532	141.00>95.00	8	141.00>79.00	22
2	速灭磷-1,2	7786-34-7	Mevinphos-1,2	12.920	192.00>127.00	12	192.00>164.00	4
3	氯苯甲醚	2675-77-6	Chloroneb	13.348	206.0>191.0	12	206.0>141.00	20
4	环草敌	1134-23-2	cycloate	15.264	154.00>83.00	10	154.00>55.00	20
5	乙酰甲胺磷	30560-19-1	Acephate	15.630	136.00>94.00	14	136.00>42.00	5
6	灭线磷	13194-48-4	Ethoprophos	16.349	200.00>158.00	6	158.00>97.00	18
7	二苯胺	122-39-4	Diphenylamine	16.528	169.10>66.00	24	169.10>77.00	28
8	仲丁威	3766-81-2	Fenobucarb	16.786	121.00>77.00	20	150.10>121.10	10
9	杀虫脒	6164-98-3	chlordimeform	16.877	196.00>181.00	10	181.00>140.00	15
10	氟草胺	1861-40-1	Benfluralin	17.142	292.10>264.00	8	292.10>206.00	12
11	残杀威	114-26-1	Propoxur	17.350	152.10>110.10	8	152.10>64.00	28
12	治螟磷	3689-24-5	Sulfotep	17.480	322.00>202.00	10	322.00>294.00	4
13	氯苯胺灵	101-21-3	Chlorpropham	17.759	213.01>171.10	6	213.10>127.10	14
14	alpha-六六六	319-84-6	alpha-HCH	18.043	218.90>182.90	8	218.90>144.90	20

15	五氯硝基苯	82-68-8	Quintozene	18.139	294.80>236.80	16	264.80>236.80	10
16	甲基乙拌磷	640-15-3	Thiometon	18.370	125.00>47.00	14	125.00>79.00	10
17	氧化乐果	1113-02-6	Omethoate	18.837	156.00>110.00	8	110.00>79.00	10
18	阿特拉通	1610-17-9	Atraton	18.955	211.00>169.20	6	211.00>154.10	15
19	二嗪磷	333-41-5	Diazinon	18.973	304.10>179.10	10	179.10>137.10	18
20	杀螨特	140-57-8	Aramite-1	18.985	135.00>107.00	12	135.00>77.00	22
21	野麦畏	2303-17-5	Tri-allate	19.116	268.10>226.00	14	268.10>184.00	20
22	异噁草酮	81777-89-1	Clomazone	19.163	204.10>107.00	20	204.10>78.00	26
23	百治磷	141-66-2	Dicrotophos	19.352	127.10>109.00	12	127.10>95.00	18
24	地虫磷	944-22-9	Fonofos	19.419	246.00>109.10	18	246.00>137.10	6
25	噻霉胺	53112-28-0	Pyrimethanil	19.450	198.10>183.10	14	198.10>158.10	18
26	噻丙磷	96182-53-5	Tebupirimfos	19.505	318.10>152.10	14	318.10>234.10	12
27	gamma-六六六	58-89-9	gamma-HCH	19.720	218.90>182.90	8	218.90>144.90	20
28	敌杀磷	78-34-2	Dioxathion	19.730	125.00>97.00	5	153.00>97.00	10
29	乙噻硫磷	38260-54-7	Etrimfos	19.870	292.10>181.10	8	292.10>153.10	20
30	扑灭津	139-40-2	Propazine	19.920	229.10>187.10	6	229.10>58.00	14
31	克百威	1563-66-2	Carbofuran	19.949	164.10>149.10	8	149.10>121.10	10
32	莠去津	1912-24-9	Atrazine	20.053	215.10>58.00	14	215.10>200.10	6
33	西玛津	122-34-9	Simazine	20.163	201.10>173.10	6	201.10>186.10	6
34	氯硝胺	99-30-9	Dicloran	20.165	206.00>176.00	10	176.00>148.00	12
35	胺丙畏	31218-83-4	Propentamphos	20.259	236.10>194.00	6	236.10>166.00	16
36	特丁津	5915-41-3	Terbutylazine	20.323	214.00>71.10	18	229.00>173.10	6
37	八甲磷	152-16-9	Schradan	20.337	243.00>153.10	12	199.00>135.10	18
38	氯谷隆	1746-81-2	monolinuron	20.615	214.00>61.00	10	126.00>99.00	15
39	异稻瘟净	26087-47-8	Iprobenfos	20.742	204.00>91.00	8	204.00>122.00	12
40	氯唑磷	42509-80-8	Isazofos	20.851	257.00>162.00	8	257.00>119.00	18
41	除线磷	97-17-6	Dichlofenthion	20.852	279.00>222.90	14	222.90>204.90	14
42	五氯苯胺	527-20-8	Pentachloroaniline	20.872	262.80>191.90	21	264.80>193.90	21
43	抗蚜威	23103-98-2	Pirimicarb	20.931	238.10>166.10	12	166.10>55.00	20
44	炔敌稗	23950-58-5	Propyzamide	21.034	172.90>144.90	16	172.90>74.00	28
45	久效磷	6923-22-4	Monocrotophos	21.235	127.10>109.00	12	127.10>95.00	16
46	甲基毒死蜱	5598-13-0	Chlorpyrifos-methyl	21.341	285.90>93.00	22	285.90>270.90	14
47	乐果	60-51-5	Dimethoate	21.513	125.00>79.00	8	125.00>47.00	14
48	艾氏剂	309-00-2	Aldrin	21.617	262.90>193.00	28	254.90>220.00	20
49	乙草胺	34256-82-1	Acetochlor	21.784	223.10>132.10	22	174.10>146.10	12
50	皮蝇磷	299-84-3	Fenclorophos	21.838	284.90>269.90	16	284.90>93.00	24
51	敌草净	1014-69-3	Desmetryn	21.927	213.00>171.10	6	213.00>58.10	18
52	甲基立枯磷	57018-04-9	Tolclofos-methyl	21.985	264.90>249.90	14	264.90>93.00	24
53	异丙草胺	86763-47-5	Propisochlor	22.166	162.00>120.10	18	162.00>147.1	18
54	甲草胺	15972-60-8	Alachlor	22.178	188.10>160.10	10	188.10>132.10	18
55	甲基嘧啶磷	29232-93-7	Pirimiphos-methyl	22.355	305.10>180.10	8	305.10>290.10	12
56	扑草净	7287-19-6	Prometryn	22.379	241.20>199.10	6	241.20>58.00	14
57	莠灭净	834-12-8	Ametryn	22.542	227.10>170.10	14	227.10>185.10	6
58	乙烯菌核利	50471-44-8	Vinclozolin	22.643	285.00>212.00	12	212.00>172.00	16

59	beta-六六六	319-85-7	beta-HCH	22.768	218.90>182.90	8	218.90>144.90	20
60	噻草酮	21087-64-9	Metribuzin	22.824	198.10>82.00	14	198.10>110.10	10
61	毒死蜱	2921-88-2	Chlorpyrifos	22.881	313.90>257.90	14	313.90>285.90	8
62	特丁净	886-50-0	Terbutryn	22.900	241.20>185.10	6	241.20>170.10	14
63	甲霜灵	57837-19-1	Metalaxyl	22.912	249.20>190.10	8	206.10>132.10	20
64	禾草丹	28249-77-6	Thiobencarb	23.059	257.01>100.00	8	125.00>89.00	18
65	毒壤磷	327-98-0	Trichloronat	23.226	297.00>269.00	15	299.00>271.00	15
66	异丙净	4147-51-7	Dipropetryn	23.271	255.00>222.20	9	255.00>180.00	18
67	磷胺	13171-21-6	Phosphamidon	23.388	264.10>127.10	14	127.10>109.10	12
68	异丙甲草胺	51218-45-2	Metolachlor	23.562	238.10>162.10	12	238.10>133.10	26
69	嘧啶磷	23505-41-1	pirimiphos-ethyl	23.625	304.00>168.00	10	318.00>166.00	15
70	delta-六六六	319-86-8	delta-HCH	23.669	218.90>182.90	10	218.90>144.90	20
71	三氯杀螨醇	0-00-0	Dicofol deg. (DCBP)	23.799	250.00>139.00	14	139.00>111.00	16
72	倍硫磷	55-38-9	Fenthion	23.875	278.00>109.00	20	278.00>125.00	20
73	马拉硫磷	121-75-5	Malathion	23.912	173.10>99.00	14	173.10>127.00	6
74	溴硫磷	2104-96-3	Bromophos	23.922	330.90>315.90	14	330.90>285.90	28
75	乙霉威	87130-20-9	Diethofencarb	23.971	267.10>225.10	8	267.10>168.10	18
76	杀螟硫磷	122-14-5	Fenitrothion	24.142	277.00>260.00	6	277.00>109.10	14
77	对氧磷	311-45-5	Paraoxon	24.234	109.00>91.00	6	109.00>81.00	12
78	噻菌环胺	121552-61-2	Cyprodinil	24.249	224.10>208.10	16	224.10>197.10	22
79	环氧七氯 (exo)	1024-57-3	Heptachlor-exo-epoxide	24.300	352.80>262.90	14	352.80>281.90	12
80	乙氧呋草黄	26225-79-6	Ethofumesate	24.425	286.10>207.10	8	207.10>161.10	8
81	氧异柳磷	31120-85-1	Isofenphos oxon	24.676	229.10>201.00	10	229.10>121.00	26
82	二甲戊乐灵	40487-42-1	Pendimethalin	24.732	252.10>162.10	10	251.80>161.10	15
83	三唑酮	43121-43-3	Triadimefon	24.734	208.10>181.00	10	208.10>127.00	14
84	对硫磷	56-38-2	Parathion	24.896	291.10>109.00	14	291.10>137.00	6
85	(E)-毒虫畏	470-90-6	(E)-Chlorfenvinphos	24.905	323.00>267.00	16	267.00>159.00	18
86	o,p'-DDE	3424-82-6	o,p'-DDE	24.922	246.00>176.00	30	246.00>211.00	22
87	甲基异柳磷	99675-03-3	Isofenphos-methyl	24.947	199.00>121.00	14	241.10>121.10	22
88	乙基溴硫磷	4824-78-6	Bromophos-ethyl	25.190	358.90>302.90	16	358.90>330.90	10
89	甲拌磷亚砷	2588-03-6	Phorat-sulfoxide	25.191	97.00>65.00	15	153.00>125.00	6
90	异柳磷	25311-71-1	Isofenphos	25.273	213.10>121.10	14	213.10>185.10	6
91	alpha-硫丹	959-98-8	alpha-Endosulfan	25.318	194.90>160.00	8	194.90>125.00	24
92	敌稈	709-98-8	Propanil	25.438	160.90>99.00	24	160.90>90.00	22
93	喹硫磷	13593-03-8	Quinalphos	25.450	157.10>129.00	14	146.10>118.00	10
94	(Z)-毒虫畏	470-90-6	(Z)-Chlorfenvinphos	25.460	323.00>267.00	16	267.00>159.00	18
95	水胺硫磷	24353-61-5	Isocarbophos	25.508	289.10>136.00	14	230.00>212.00	10
96	反-氯丹	5103-74-2	trans-Chlordane	25.539	372.80>336.80	10	374.80>265.90	26
97	戊菌唑	66246-88-6	Penconazole	25.731	248.10>192.10	14	248.10>157.10	26
98	甲拌磷砷	2588-04-7	Phorat sulfone	26.039	125.00>97.00	9	153.00>125.00	6
99	四氟醚唑	112281-77-3	Tetraconazole	26.069	336.00>218.00	14	336.00>204.00	28
100	丁草胺	23184-66-9	Butachlor	26.102	188.10>160.10	12	176.10>147.10	14
101	p,p'-DDE	72-55-9	p,p'-DDE	26.213	246.00>176.00	30	246.00>211.00	22
102	丙硫磷	34643-46-4	Prothiofos	26.305	309.00>238.90	14	309.00>280.90	10

103	苯硫威	62850-32-2	Fenothiocarb	26.377	160.10>72.00	10	160.10>106.10	12
104	丙虫磷	7292-16-2	Propaphos	26.607	304.10>140.10	26	304.10>220.10	14
105	噻菌胺	110235-47-7	mepanipyrim	26.614	222.00>207.00	20	223.00>207.00	25
106	巴毒磷	7700-17-6	Crotoxyphos	26.622	193.00>127.00	9	127.00>109.00	15
107	脱叶磷	78-48-8	Tribufos	26.637	258.00>202.00	4	258.00>147.00	10
108	杀虫威	22248-79-9	Tetrachlorvinphos	26.674	328.90>109.00	20	328.90>313.90	18
109	狄氏剂	60-57-1	Dieldrin	26.726	276.90>241.00	8	262.90>193.00	34
110	特丁硫磷砷	13071-79-9	Terbufos sulfone	26.813	153.00>97.00	21	199.00>97.00	21
111	腐霉利	32809-16-8	Procymidone	26.880	283.00>96.00	10	283.00>255.00	12
112	氟丁酰草胺	113614-08-7	Beflubutamid	26.903	176.00>91.10	15	221.00>193.00	12
113	除草定	314-40-9	Bromacil	26.916	204.90>187.90	14	204.90>162.00	14
114	三唑醇	55219-65-3	Triadimenol-1	26.990	168.10>70.00	10	128.10>65.00	22
115	溴苯烯磷	33399-00-7	Bromfenvinfos	26.995	267.00>159.00	15	269.00>161.00	21
116	杀扑磷	950-37-8	Methidathion	27.038	145.00>85.00	8	145.00>58.00	14
117	丙溴磷	41198-08-7	Profenofos	27.089	336.90>266.90	14	338.90>268.90	18
118	丙草胺	51218-49-6	Pretilachlor	27.132	262.10>202.10	10	262.10>174.10	18
119	o,p'-DDD	53-19-0	o,p'-DDD	27.300	235.00>165.00	24	237.00>165.00	28
120	敌草胺	15299-99-7	Napropamide	27.327	128.10>72.00	6	128.10>57.00	12
121	醚菌酯	143390-89-0	Kresoxim-methyl	27.366	206.10>116.10	6	206.10>131.10	14
122	异狄氏剂	72-20-8	Endrin	27.450	262.90>191.00	30	244.90>173.00	32
123	噁草酮	19666-30-9	Oxadiazon	27.460	258.00>175.00	8	258.00>112.00	28
124	己唑醇	79983-71-4	Hexaconazole	27.462	214.00>172.00	20	214.00>159.00	20
125	抑草磷	36335-67-8	Butamifos	27.485	286.10>202.10	14	286.10>185.00	30
126	杀螨脂	80-33-1	Chlorfenson	27.749	301.90>175.00	8	301.90>111.00	24
127	苯线磷	22224-92-6	Fenamiphos	27.757	303.10>195.10	8	303.10>154.10	18
128	o,p'-DDT	789-02-6	o,p'-DDT	27.792	235.00>165.00	24	235.00>199.00	16
129	抑霉唑	35554-44-0	Imazalil	27.853	215.00>173.00	6	217.00>175.00	6
130	吡氟禾草灵	69806-50-4	Fluazifop-butyl	27.860	282.00>91.10	18	282.00>238.10	18
131	多效唑	76738-62-0	Paclobutrazol	27.868	236.10>125.00	14	236.10>167.00	10
132	稻瘟灵	50512-35-1	Isoprothiolane	28.028	290.10>118.00	14	290.10>204.10	6
133	地胺磷	950-10-7	Mephosfolan	28.090	256.00>170.10	21	256.00>212.20	15
134	甲氧丙净	841-06-5	Methoprotryne	28.092	256.00>170.10	21	256.00>212.10	15
135	硫环磷	947-02-4	Phosfolan	28.179	255.00>227.00	6	255.00>140.00	22
136	虫螨磷-2	60238-56-4	Chlorthiophos-2	28.201	324.90>268.90	14	324.90>296.90	8
138	乙噻酚磺酸酯	41483-43-6	Bupirimate	28.290	273.10>193.10	8	273.10>150.10	8
139	乙酯杀螨醇	510-15-6	Chlorobenzilate	28.404	251.00>139.00	14	251.00>111.00	28
140	乙氧氟草醚	42874-03-3	Oxyfluorfen	28.589	361.00>300.00	14	252.00>196.00	22
141	虫螨磷-3	60238-56-4	Chlorthiophos-3	28.648	324.90>268.90	14	324.90>296.90	8
142	萎锈灵	5234-68-4	Carboxin	28.703	235.10>143.00	12	235.10>87.00	24
143	氟酰胺	66332-96-5	Flutolanil	28.739	173.00>145.00	14	173.00>95.00	26
144	p,p'-DDD	72-54-8	p,p'-DDD	28.842	235.00>165.00	24	237.00>165.00	22
145	乙拌磷砷	2497-06-5	Disulfoton sulfone	28.893	213.00>153.10	6	213.00>125.00	12
146	乙硫磷	563-12-2	Ethion	28.904	230.90>174.90	14	230.90>184.90	12
147	beta-硫丹	33213-65-9	beta-Endosulfan	28.955	194.90>160.00	8	194.90>125.00	24

148	硫丙磷	35400-43-2	Sulprofos	29.061	322.00>156.00	8	322.00>97.00	24
149	苯氧喹啉	124495-18-7	Quinoxifen	29.113	237.10>208.10	28	307.10>272.10	8
150	三氟硝草醚	15457-05-3	Fluorodifen	29.233	190.00>126.00	12	190.00>146.00	6
151	烯唑醇	83657-24-3	Diniconazole	29.251	268.00>232.00	12	268.00>149.00	24
152	肟菌酯	141517-21-7	Trifloxystrobin	29.281	222.10>190.10	4	222.10>162.10	10
153	p,p'-DDT	50-29-3	p,p'-DDT	29.285	235.00>165.00	24	237.00>165.00	26
154	苯草醚	74070-46-5	Aclonifen	29.296	212.00>182.10	15	264.00>194.10	18
155	三硫磷	786-19-6	Carbophenothion	29.363	341.90>157.00	14	157.00>45.00	18
156	腈菌唑	88671-89-0	Myclobutanil	29.429	179.10>125.00	14	179.10>152.00	8
157	环唑醇-1	94361-06-5	Cyproconazole-1	29.451	222.10>125.10	24	222.10>82.00	12
158	苯霜灵	71626-11-4	Benalaxyl	29.476	148.10>105.10	16	148.10>133.10	14
159	环唑醇-2	94361 - 06 - 5	Cyproconazole-2	29.490	222.10>125.10	24	222.10>82.00	12
160	增效醚	51 - 03 - 6	Piperonyl butoxide	29.496	176.10>131.10	12	176.10>117.10	20
161	氟虫腈	120068-37-3	Fipronil	29.578	366.90>212.90	30	368.90>214.90	30
162	丙环唑-1	60207-90-1	Propiconazole-1	29.799	173.00>145.00	16	259.00>69.00	14
163	敌瘟磷	17109-49-8	Edifenphos	29.865	310.00>173.00	14	310.00>109.00	26
164	禾草灵	51338-27-3	Diclofop-methyl	29.882	340.00>253.00	14	340.00>281.00	10
165	丙环唑-2	60207-90-1	Propiconazole-2	29.913	173.00>145.00	16	259.00>69.00	14
166	联苯菊酯	82657-04-3	Bifenthrin	30.103	181.10>166.10	12	181.10>153.10	8
167	三唑磷	24017-47-8	Triazophos	30.148	257.00>162.00	8	257.00>134.00	22
168	吡螨胺	119168-77-3	Tebufenpyrad	30.609	333.10>171.10	20	333.10>276.10	8
169	乙螨唑	153233-91-1	Etoxazole	30.802	359.10>187.10	14	359.10>340.10	12
170	溴螨酯	18181-80-1	Bromopropylate	30.822	340.90>182.90	18	340.90>184.90	20
171	咯菌腈	131341-86-1	Fludioxonil	30.827	248.00>182.00	14	248.00>154.00	20
172	胺菊酯-1	7696-12-0	Tetramethrin-1	30.834	164.10>107.10	14	164.10>135.10	8
173	噁霜灵	77732-09-3	Oxadixyl	30.857	163.10>132.10	8	163.10>117.10	24
174	氟环唑	106325-08-0	Epoxiconazole	30.906	192.00>138.00	14	192.00>111.00	26
175	胺菊酯-2	7696 - 12 - 0	Tetramethrin-2	31.004	164.10>107.10	14	164.10>135.10	8
176	甲氧菊酯	39515-41-8	Fenpropathrin	31.057	265.10>210.10	12	181.10>152.10	22
177	戊唑醇	107534-96-3	Tebuconazole	31.073	250.10>125.10	22	250.10>153.10	12
178	吡丙醚	95737-68-1	Pyriproxyfen	31.266	136.10>96.00	14	136.10>78.00	20
179	溴苯磷	21609-90-5	Leptophos	31.323	376.90>361.90	24	376.90>268.90	36
180	哌草磷	24151-93-7	Piperophos	31.403	320.10>122.10	14	140.10>98.00	12
182	哒嗪硫磷	119-12-0	Pyridaphenthion	31.456	340.00>199.10	8	340.00>109.10	22
183	苯硫磷	2104-64-5	EPN	31.486	169.10>140.90	8	169.10>77.00	22
184	环嗪酮	51235-04-2	Hexazinone	31.550	171.10>71.00	16	171.10>85.00	16
185	咪唑菌酮	161326-34-7	Fenamidone	31.567	268.10>180.10	16	268.10>77.00	28
186	四氯杀螨砜	116-29-0	Tetradifon	31.867	355.90>228.90	12	355.90>159.00	18
187	甲羧除草醚	42576-02-3	Bifenox	31.894	340.90>309.90	10	340.90>280.90	12
188	氯氟氰菊酯-1	68085 - 85 - 8	Cyhalothrin-1	32.017	197.00>161.00	8	197.00>141.00	12
189	氯氟氰菊酯-2	68085 - 85 - 8	Cyhalothrin-2	32.287	197.00>161.00	8	197.00>141.00	12
190	伏杀磷	2310-17-0	Phosalone	32.322	182.00>111.00	14	182.00>138.00	8
191	氯菊酯-1	52645-53-1	Permethrin-1	32.337	183.10>168.10	14	183.10>165.10	14
192	吡菌磷	13457-18-6	Pyrazophos	32.455	221.10>149.10	14	221.10>193.10	12

193	(苯噻酰草胺	73250-68-7	Mefenacet	32.473	192.00>136.00	14	192.00>109.00	24
194	氯菊酯-2	52645-53-1	Permethrin-2	32.572	183.10>168.10	14	183.10>165.10	14
195	苯线磷砒	31972-44-8	fenamiphos-sulfone	32.623	320.00>292.00	10	320.00>214.00	15
196	氯苯嘧啶醇	60168-88-9	Fenarimol	32.635	251.00>139.00	14	251.00>111.00	26
197	吡唑硫磷	77458-01-6	Pyraclofos	32.944	360.10>194.00	14	360.10>139.00	14
198	哒螨灵	96489-71-3	Pyridaben	32.945	147.10>117.10	22	147.10>132.10	14
199	益棉磷	2642-71-9	Azinphos-ethyl	33.053	160.10>132.10	4	160.10>77.00	18
200	氟啶唑	136426-54-5	Fluquinconazole	33.495	340.00>298.00	20	340.00>313.00	14
201	氟氯氰菊酯-1	68359-37-5	Cyfluthrin-1	34.042	226.10>206.10	14	226.10>199.10	6
202	氟氯氰菊酯-2	68359-37-5	Cyfluthrin-2	34.291	226.10>206.10	14	226.10>199.10	6
203	氯氰菊酯-1	52315-07-8	Cypermethrin-1	34.296	181.10>152.10	22	163.10>127.10	6
204	氟氯氰菊酯-3	68359-37-5	Cyfluthrin-3	34.357	226.10>206.10	14	226.10>199.10	6
205	氯氰菊酯-2	52315-07-8	Cypermethrin-2	34.420	181.10>152.10	22	163.10>127.10	6
206	蝇毒磷	56-72-4	Coumaphos	34.427	362.00>109.00	16	362.00>226.00	14
207	氟氯氰菊酯-4	68359 - 37 - 5	Cyfluthrin-4	34.505	226.10>206.10	14	226.10>199.10	6
208	氟氰菊酯-1	70124-77-5	Flucythrinate-1	34.981	199.10>157.10	10	199.10>107.10	22
209	啶酰菌胺	188425-85-6	Boscalid	35.329	342.10>140.10	14	342.10>112.10	28
210	氟氰菊酯-2	70124-77-5	Flucythrinate-2	35.353	199.10>157.10	10	199.10>107.10	22
211	腈苯唑	114369-43-6	Fenbuconazole	35.607	198.10>129.10	10	198.10>102.10	24
212	氟胺氰菊酯-1	102851-06-9	Fluvalinate-1	36.609	250.10>55.00	20	250.10>200.00	20
213	氟胺氰菊酯-2	102851-06-9	Fluvalinate-2	36.744	250.10>55.00	20	250.10>200.00	20
214	苯醚甲环唑-1	119446-68-3	Difenoconazole-1	37.264	323.00>265.00	14	323.00>202.00	28
215	苯醚甲环唑-2	119446-68-3	Difenoconazole-2	37.352	323.00>265.00	14	323.00>202.00	28

3.2 茄子基质中多种农药 (浓度为 10 $\mu\text{g/L}$)MRM 色谱图

由于化合物种类较多, 仅列出6种化合物的质量色谱图 (图2), 以供参考。

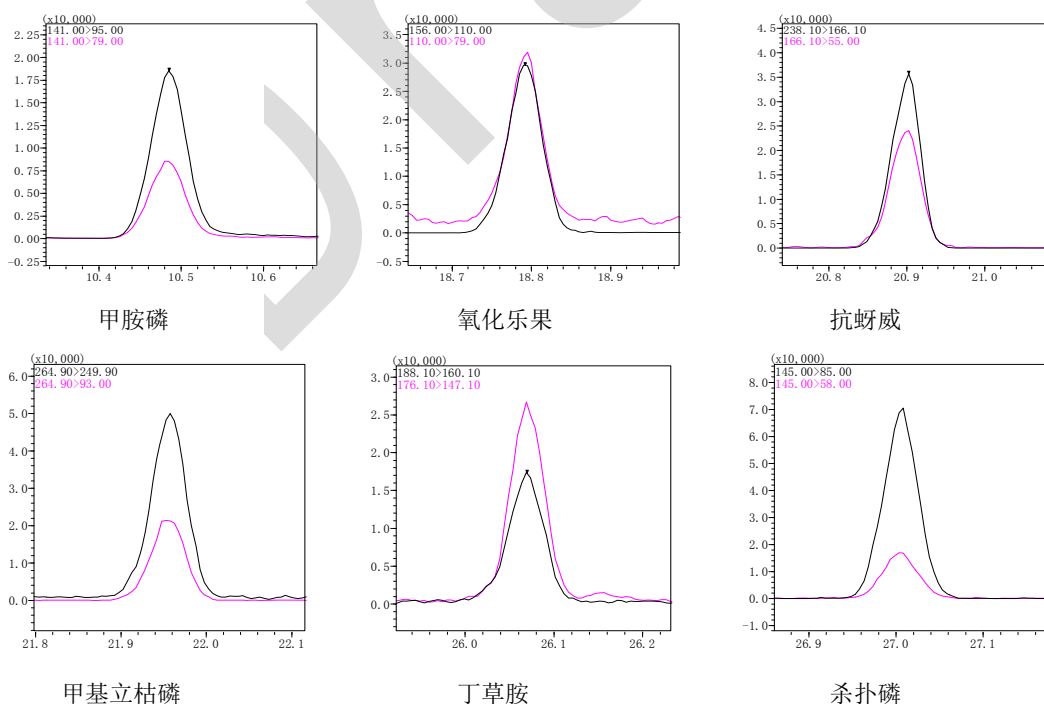


图2 茄子中6种农药 (加标浓度10 $\mu\text{g/L}$) 的质量色谱图

3.3 重复性测试

取茄子空白基质溶液配制浓度为 10 µg/L 的 198 种农药混合标准溶液，重复进样 6 次，重复性结果见表 3。

表 2 重复性结果 (n=6)

No.	中文名称	峰面积 1	峰面积 2	峰面积 3	峰面积 4	峰面积 5	峰面积 6	RSD (%)
1	甲胺磷	53764	50499	52991	54212	51686	53324	2.7
2	速灭磷-1,2	25807	23305	22843	24615	23108	25740	5.5
3	氯苯甲醚	68281	90570	83407	92497	88241	84316	10.3
4	环草敌	75926	75694	75737	77879	79476	77674	2.0
5	乙酰甲胺磷	32765	33875	29585	31319	30002	31780	5.2
6	灭线磷	43948	43205	44647	44940	44127	45132	1.6
7	二苯胺	56947	58384	57009	59378	56955	60386	2.5
8	仲丁威	385198	389423	393575	404190	398076	384203	2.0
9	杀虫脒	45378	42984	46256	43827	45644	44583	2.7
10	氟草胺	27798	25240	26309	26346	25870	27062	3.4
11	残杀威	110643	108376	112516	108891	110334	110858	1.4
12	治螟磷	33937	34506	35550	36666	35081	36683	3.2
13	氯苯胺灵	28140	29138	28757	30268	27441	27819	3.6
14	alpha-六六六	38953	39832	41408	39394	41379	42703	3.6
15	五氯硝基苯	16510	16327	16596	17092	16978	16101	2.3
16	甲基乙拌磷	14145	13687	14182	13784	13576	13644	1.9
17	氧化乐果	92060	89233	89254	92614	92754	91775	1.8
18	阿特拉通	29452	30105	29827	28964	28224	29351	2.3
19	二嗪磷	22406	21856	22560	22023	22518	22136	1.3
20	杀螨特	7102330	7097996	7058492	7682034	7155377	7228073	3.2
21	野麦畏	29092	28074	26714	28967	27795	27404	3.3
22	异噁草酮	77650	80315	78699	77820	75473	82017	2.9
23	百治磷	81747	80001	80096	80806	79737	81941	1.2
24	地虫磷	73767	74537	73010	73650	72444	73586	1.0
25	嘧霉胺	175366	177669	179061	180633	177697	184027	1.7
26	嘧丙磷	17558	17120	18556	19230	18239	19563	5.1
27	gamma-六六六	29860	27906	29264	29086	28990	27502	3.1
28	敌杀磷	30842	32815	32012	33383	31962	32523	2.7
29	乙嘧硫磷	19325	18911	17317	19910	20217	19074	5.3
30	扑灭津	17665	15556	17103	17201	17053	17341	4.3
31	克百威	62780	68589	65406	68699	68819	67450	3.6
32	莠去津	19618	19598	20183	21016	21822	21651	4.8
33	西玛津	31271	31154	32234	30712	32602	32754	2.7
34	氯硝胺	25793	24250	23698	24441	23525	25371	3.7
35	胺丙畏	33429	32682	34876	33831	32362	36209	4.3

36	特丁津	30619	31736	29793	30723	30579	31494	2.3
37	八甲磷	34833	31678	33814	33012	35281	34305	3.9
38	氯谷隆	14641	14117	14237	14829	14441	16733	6.5
39	异稻瘟净	88281	85866	87894	89242	86893	89337	1.5
40	氯唑磷	24281	22614	22161	24420	24831	24883	4.9
41	除线磷	128354	128398	127148	124331	125937	125018	1.4
42	五氯苯胺	59454	60701	57291	58884	58749	58840	1.9
43	抗蚜威	78645	79004	79360	79267	80593	80446	1.0
44	炔敌稗	170649	173148	171567	169596	170756	172986	0.8
45	久效磷	95236	94462	94630	96362	93605	96142	1.1
46	甲基毒死蜱	37464	37446	36886	36896	36169	37245	1.3
47	乐果	19304	18638	19489	18321	18277	18860	2.7
48	艾氏剂	21333	19466	19808	19153	19981	19109	4.2
49	乙草胺	35574	35441	33980	35258	35314	34715	1.7
50	皮蝇磷	179390	179441	182025	182073	178957	181771	0.8
51	敌草净	37349	38226	38980	41907	39276	40942	4.3
52	甲基立枯磷	125638	128548	126819	127370	128136	131580	1.6
53	异丙草胺	60698	61037	60526	59591	63671	62017	2.3
54	甲草胺	70972	66454	68509	68272	67439	67954	2.2
55	甲基嘧啶磷	16998	16612	16720	16613	15613	16667	2.9
56	扑草净	23900	23482	24598	24663	23816	24288	1.9
57	莠灭净	33464	31631	31427	31930	30976	33750	3.5
58	乙烯菌核利	19997	20244	21133	19380	20761	21150	3.4
59	beta-六六六	33530	33051	33872	31335	31748	32305	3.1
60	噻草酮	27263	27772	28475	28617	26545	29614	3.9
61	毒死蜱	55210	51656	51969	53708	51205	53109	2.8
62	特丁净	54795	55807	53168	52408	53944	54531	2.2
63	甲霜灵	18725	19048	18482	17995	19550	18499	2.9
64	禾草丹	21390	21047	21164	20311	21519	21736	2.4
65	毒壤磷	115424	117954	115470	114713	113965	116043	1.2
66	异丙净	54604	58831	58181	56574	59642	60416	3.7
67	磷胺	23004	22114	22643	23122	21334	24811	5.1
68	异丙甲草胺	184734	182703	179466	183235	180038	183908	1.2
69	嘧啶磷	44373	44484	43345	43694	44185	44629	1.1
70	delta-六六六	33813	33839	34394	34043	33927	34840	1.2
71	三氯杀螨醇	35566	34824	34205	34650	34494	36748	2.7
72	倍硫磷	82320	78667	83150	81443	82959	80832	2.1
73	马拉硫磷	77394	78519	79830	80876	75912	80111	2.4
74	溴硫磷	66073	62992	60986	63045	63815	61489	2.9
75	乙霉威	54094	53984	54006	54825	56067	56294	1.9

76	杀螟硫磷	21364	21432	20233	20752	19914	20963	2.9
77	对氧磷	11492	11060	11184	8958	9904	10531	9.0
78	噻菌环胺	108384	106138	109264	106929	104553	110553	2.0
79	环氧七氯 (exo)	91045	96225	90392	92311	90996	93747	2.4
80	乙氧呋草黄	35292	33257	36569	37270	35566	37409	4.3
81	氧异柳磷	244043	242315	237876	235622	232815	241843	1.8
82	二甲戊乐灵	12269	12606	14363	12833	11243	12827	8.0
83	三唑酮	49814	50940	52994	49187	50551	51640	2.7
84	对硫磷	10942	12409	11545	11762	10726	11416	5.2
85	o,p'-DDE	215999	220773	220998	217929	221704	222859	1.2
86	甲基异柳磷	184016	185744	186394	186133	186242	187246	0.6
87	乙基溴硫磷	80354	78092	80419	77749	78127	77719	1.6
88	甲拌磷亚砷	26682	24257	26277	23694	24745	22365	6.6
89	异柳磷	123065	124128	126675	124546	117546	125057	2.6
90	敌稗	67580	66158	69537	67148	67232	69333	2.0
91	喹硫磷	53844	57812	53925	50957	49305	55556	5.7
92	毒虫畏	78564	79767	78760	78236	77883	77390	1.0
93	水胺硫磷	10775	10290	9732	10673	11242	10924	5.0
94	反-氯丹	9576	9224	8776	8151	9196	8993	5.4
95	戊菌唑	57802	55421	54360	54791	56342	54585	2.4
96	甲拌磷砷	140823	145843	137527	140548	138001	145470	2.5
97	四氟醚唑	16834	16206	15563	16959	15965	16198	3.2
98	丁草胺	42370	43297	42275	43298	42213	43883	1.6
99	p,p'-DDE	180201	180311	178884	178732	176612	174957	1.2
100	丙硫磷	49259	48495	47445	46862	49005	49007	2.0
101	苯硫威	89338	89790	89232	90523	87677	91943	1.6
102	丙虫磷	66976	72761	70535	69963	66472	69741	3.4
103	噻菌胺	59650	59599	61198	60315	59034	60552	1.3
104	巴毒磷	66715	66180	65417	64737	65978	65866	1.0
105	脱叶磷	13942	14512	12813	13072	15149	14792	6.7
106	杀虫威	67118	68923	68592	66268	65898	67835	1.8
107	狄氏剂	4248	4014	4015	4162	4142	4185	2.3
108	特丁硫磷砷	75940	74854	78081	72692	72941	72957	2.9
109	腐霉利	106932	105216	104871	106553	107115	105954	0.9
110	氟丁酰草胺	103293	107675	104869	105805	105288	109586	2.1
111	除草定	43836	42940	42791	46362	44602	45743	3.3
112	三唑醇	59388	56985	59236	60322	59603	60132	2.0
113	溴苯烯磷	92337	88727	90116	89942	91741	92849	1.8
114	杀扑磷	177316	170093	171250	175393	169072	171750	1.9
115	丙溴磷	41606	41278	38512	39347	41054	43638	4.4

116	丙草胺	55422	57730	55883	56320	55683	58455	2.2
117	o,p'-DDD	343056	350265	357974	350291	342116	344942	1.7
118	敌草胺	92833	95934	90003	90225	92913	93705	2.4
119	醚菌酯	28374	28058	28012	28675	29640	29550	2.5
120	异狄氏剂	13789	14026	14141	14313	13692	14706	2.6
121	噁草酮	66694	66091	67092	65716	67051	68120	1.3
122	己唑醇	15981	13147	15133	13065	15721	14328	8.7
123	丁胺磷	43729	42017	41430	40411	39987	42588	3.3
124	杀螨脂	46518	49801	49116	45489	50410	48885	4.0
125	苯线磷	16223	15533	15121	15185	15701	18341	7.5
126	o,p'-DDT	59306	57551	53604	48851	52451	54110	6.9
127	抑霉唑	44688	44249	42827	41887	41584	46609	4.4
128	吡氟禾草灵	55465	55133	56083	52612	54885	58611	3.5
129	多效唑	94857	91818	90823	88910	90722	94666	2.6
130	稻瘟灵	23532	22335	22658	23492	21517	22691	3.3
131	地胺磷	45442	43717	43928	42225	44029	46429	3.3
132	甲氧丙净	44868	42398	44773	43875	42994	46921	3.6
133	硫环磷	9503	9285	8996	8861	8583	9383	3.8
134	乙嘧酚磺酸酯	35012	35135	33895	33322	34021	33929	2.1
135	杀螨酯	208286	211276	210334	206219	206960	212777	1.2
136	乙氧氟草醚	6096	5850	6179	5263	4840	5322	9.5
137	虫螨磷	73782	72665	78597	74138	70950	76389	3.6
138	萎锈灵	53699	52803	55387	51525	55228	52222	3.0
139	氟酰胺	632128	635771	632878	631670	632358	642463	0.7
140	p,p'-DDD	359580	361493	361689	349524	356611	368161	1.7
141	乙拌磷砒	63992	62640	62452	60810	62833	61814	1.7
142	乙硫磷	65657	63512	67279	67142	65482	73424	5.1
143	硫丹	11690	11838	11686	12655	9717	12442	8.9
144	硫丙磷	19621	20740	19664	20581	19310	20166	2.9
145	苯氧喹啉	178923	179294	177378	176405	174421	182906	1.6
146	三氟硝草醚	14660	13080	13639	13892	13821	13849	3.7
147	烯唑醇	78703	75015	78932	75228	72105	77739	3.5
148	肟菌酯	12568	12525	11435	12319	11753	12555	4.0
149	p,p'-DDT	31142	31489	33474	28762	29050	32520	6.0
150	苯草醚	13021	12492	14174	12958	13455	15116	7.1
151	三硫磷	21542	19782	21483	19598	18560	20914	5.9
152	腈菌唑	129881	131595	129323	131085	127828	132441	1.3
153	苯霜灵	108129	109731	105008	108970	105611	108375	1.8
154	环唑醇	144989	148180	147140	143957	141876	144243	1.6
155	增效醚	171726	174803	170772	171851	170357	172329	0.9

156	氟虫腓	16606	17342	16371	16473	15249	15158	5.2
157	敌瘟磷	55745	55733	52632	52887	52918	55025	2.8
158	禾草灵	62958	62424	62796	62053	62032	63969	1.2
159	丙环唑	134527	132259	122927	129327	129352	135371	3.5
160	联苯菊酯	614707	613745	622081	616649	618022	631569	1.1
161	三唑磷	50796	49874	50799	51042	51841	51744	1.4
162	吡螨胺	84114	85718	83720	84900	84360	83358	1.0
163	乙螨唑	4925	4611	5103	4785	4398	4515	5.6
164	溴螨酯	112651	115693	115661	114399	112850	114614	1.2
165	咯菌腈	71100	70686	72573	72426	71303	71999	1.1
166	噁霜灵	134575	131912	128999	134307	132824	130101	1.70
167	氟环唑	140882	141647	139175	140417	137930	140355	0.9
168	胺菊酯	170829	176123	168804	173600	175294	175277	1.7
169	甲氧菊酯	25108	23853	24027	23910	23207	23651	2.6
170	戊唑醇	79488	82477	81751	81037	79299	79805	1.6
171	吡丙醚	96310	91795	95647	96184	92793	94460	2.0
172	溴苯磷	41956	42647	44884	44860	41138	45158	4.0
173	啶草磷	58879	57761	58438	57030	57828	61046	2.4
174	哒嗪硫磷	37474	38050	39473	38574	38003	39189	2.0
175	苯硫磷	65111	63421	55935	67471	58191	60699	7.0
176	环嗪酮	224582	230462	227807	229158	231240	234794	1.5
177	咪唑菌酮	36502	37222	38063	37555	37785	39513	2.7
178	四氯杀螨砜	20654	20597	21650	20118	19793	18930	4.5
179	甲羧除草醚	6692	6224	5716	6801	5220	5778	10.1
180	氯氟氰菊酯	16427	17082	17526	18165	16438	19245	6.2
181	伏杀磷	89320	88859	87786	86315	84414	91511	2.8
182	吡菌磷	31276	33506	30899	30540	32444	31998	3.5
183	苯噻酰草胺	283983	288726	285447	284977	287695	285633	0.6
184	氯菊酯	59620	58573	59795	60223	65026	66299	5.2
185	苯胺磷砒	114343	112778	111650	114048	108372	120531	3.5
186	氯苯嘧啶醇	60512	61245	59542	59710	62042	62245	1.9
187	吡唑硫磷	12089	13266	13653	12638	12524	13154	4.4
188	哒螨灵	326085	332421	324163	324666	330092	338897	1.7
189	益棉磷	61476	63427	62442	61895	59228	64535	2.9
190	氟啶唑	99092	99611	99268	98660	98739	103184	1.7
191	氯氟氰菊酯	24047	23493	23373	23489	23427	234179	1.2
192	氯氰菊酯	28322	27426	25683	29005	28920	27613	4.4
193	蝇毒磷	19884	19048	18707	18767	19186	18649	2.4
194	氟氰菊酯	131282	135601	127563	129131	121367	129745	3.6
195	啶酰菌胺	86233	87278	88913	89028	85664	90842	2.2

196	腈苯唑	271252	272666	271434	267596	270181	280786	1.7
197	氟胺氰菊酯	37922	37876	36519	36396	40190	37689	3.6
198	苯醚甲环唑	226972	229694	227741	224905	229088	237680	1.9

3.4 回收率实验

以空白茄子基质添加标准溶液进行回收率测试，添加浓度为 0.005mg/kg，平行试验 3 次，各化合物平均回收率见表 2。

表 2 回收率结果

No.	化合物名称	回收率 (%)	No.	化合物名称	回收率 (%)
1	甲胺磷	75.1	100	丙硫磷	83.7
2	速灭磷-1,2	70.3	101	苯硫威	92.3
3	氯苯甲醚	73.9	102	丙虫磷	92.3
4	环草敌	73.4	103	噻菌胺	84.1
5	乙酰甲胺磷	74.4	104	巴毒磷	86.6
6	灭线磷	77.1	105	脱叶磷	89.0
7	二苯胺	113.2	106	杀虫威	84.4
8	仲丁威	91.8	107	狄氏剂	71.9
9	杀虫脒	77.8	108	特丁硫磷砒	83.3
10	氟草胺	75.5	109	腐霉利	106.8
11	残杀威	87.2	110	氟丁酰草胺	91.7
12	治螟磷	75.6	111	除草定	93.2
13	氯苯胺灵	82.3	112	三唑醇	87.2
14	alpha-六六六	78.4	113	溴苯烯磷	88.4
15	五氯硝基苯	75.4	114	杀扑磷	84.2
16	甲基乙拌磷	114.7	115	丙溴磷	94.3
17	氧化乐果	77.2	116	丙草胺	86.1
18	阿特拉通	96.4	117	o,p'-DDD	87.0
19	二嗪磷	75.9	118	敌草胺	93.3
20	杀螨特	113.5	119	醚菌酯	84.8
21	野麦畏	81.4	120	异狄氏剂	84.8
22	异噁草酮	82.9	121	噁草酮	91.6
23	百治磷	91.2	122	己唑醇	78.4
24	地虫磷	83.9	123	丁胺磷	83.5
25	噻霉胺	102.3	124	杀螨脂	96.0
26	噻丙磷	81.5	125	苯线磷	81.0
27	gamma-六六六	78.1	126	o,p'-DDT	84.7
28	敌杀磷	88.7	127	抑霉唑	85.8
29	乙嘧硫磷	85.7	128	吡氟禾草灵	87.8
30	扑灭津	94.8	129	多效唑	85.9

31	克百威	89.7	130	稻瘟灵	95.5
32	莠去津	82.9	131	地胺磷	95.7
33	西玛津	88.0	132	甲氧丙净	89.3
34	氯硝胺	81.2	133	硫环磷	87.4
35	胺丙畏	88.8	134	乙噻酚磺酸酯	89.5
36	特丁津	95.0	135	杀螨酯	91.0
37	八甲磷	88.8	136	乙氧氟草醚	111.3
38	氯谷隆	93.8	137	虫螨磷	87.9
39	异稻瘟净	90.6	138	萎锈灵	120.4
40	氯唑磷	90.2	139	氟酰胺	89.9
41	除线磷	82.7	140	p,p'-DDD	86.1
42	五氯苯胺	86.7	141	乙拌磷砒	86.9
43	抗蚜威	89.0	142	乙硫磷	87.1
44	炔敌稗	90.8	143	硫丹	92.6
45	久效磷	83.1	144	硫丙磷	86.7
46	甲基毒死蜱	77.8	145	苯氧喹啉	87.7
47	乐果	110.9	146	三氟硝草醚	85.0
48	艾氏剂	85.5	147	烯唑醇	87.5
49	乙草胺	82.2	148	肟菌酯	81.8
50	皮蝇磷	82.6	149	p,p'-DDT	95.9
51	敌草净	91.6	150	苯草醚	76.4
52	甲基立枯磷	89.5	151	三硫磷	88.1
53	异丙草胺	85.5	152	腈菌唑	93.9
54	甲草胺	84.0	153	苯霜灵	93.5
55	甲基嘧啶磷	82.8	154	环唑醇	85.1
56	扑草净	93.1	155	增效醚	97.1
57	莠灭净	85.2	156	氟虫腈	83.1
58	乙炔菌核利	83.9	157	敌瘟磷	84.3
59	beta-六六六	83.9	158	禾草灵	89.9
60	噻草酮	84.9	159	丙环唑	90.6
61	毒死蜱	86.0	160	联苯菊酯	89.5
62	特丁净	87.9	161	三唑磷	87.1
63	甲霜灵	86.1	162	吡螨胺	94.0
64	禾草丹	84.4	163	乙螨唑	89.6
65	毒壤磷	87.0	164	溴螨酯	89.9
66	异丙净	89.7	165	咯菌腈	89.2
67	磷胺	78.5	166	噁霜灵	92.5
68	异丙甲草胺	86.0	167	氟环唑	93.7
69	嘧啶磷	89.1	168	胺菊酯	88.0
70	delta-六六六	80.7	169	甲氧菊酯	86.8

71	三氯杀螨醇	99.0	170	戊唑醇	87.3
72	倍硫磷	94.0	171	吡丙醚	90.0
73	马拉硫磷	85.2	172	溴苯磷	86.0
74	溴硫磷	84.2	173	啶草磷	87.5
75	乙霉威	87.3	174	哒嗪硫磷	89.7
76	杀螟硫磷	79.0	175	苯硫磷	86.2
77	对氧磷	88.5	176	环嗪酮	92.4
78	噻菌环胺	92.0	177	咪唑菌酮	92.0
79	环氧七氯 (exo)	100.0	178	四氯杀螨砜	84.3
80	乙氧呋草黄	90.2	179	甲羧除草醚	96.1
81	氧异柳磷	87.3	180	氯氟氰菊酯	85.0
82	二甲戊乐灵	70.8	181	伏杀磷	88.2
83	三唑酮	87.6	182	吡菌磷	94.5
84	对硫磷	78.7	183	苯噻酰草胺	93.6
85	o,p'-DDE	90.1	184	氯菊酯	93.4
86	甲基异柳磷	86.9	185	苯胺磷砜	89.5
87	乙基溴硫磷	85.7	186	氯苯嘧啶醇	90.8
88	甲拌磷亚砷	88.9	187	吡唑硫磷	80.8
89	异柳磷	87.0	188	哒螨灵	88.0
90	敌稗	93.1	189	益棉磷	87.0
91	啶硫磷	81.3	190	氟啶唑	73.6
92	毒虫畏	86.1	191	氟氯氰菊酯	83.8
93	水胺硫磷	88.6	192	氯氰菊酯	85.4
94	反-氯丹	77.3	193	蝇毒磷	89.5
95	戊菌唑	85.4	194	氟氰菊酯	86.1
96	甲拌磷砷	86.0	195	啶酰菌胺	94.3
97	四氟醚唑	89.5	196	腈苯唑	91.0
98	丁草胺	86.4	197	氟胺氰菊酯	79.7
99	p,p'-DDE	87.2	198	苯醚甲环唑	93.4

4. 结论

本文利用岛津公司三重四极杆气相色谱质谱仪 GCMS-TQ8040 建立了一次进样，同时分析茄子基质中 198 种农药残留的检测方法。198 种农药在 0.005 mg/kg 添加浓度下，加标回收率在 70%~120%之间，以 10 µg/L 浓度的标液为例连续进 6 针进行重复性实验，其峰面积相对标准偏差(RSD%)均在 12% 以下。结果表明，岛津公司三重四极杆气相色谱质谱仪 GCMS-TQ8040 各项性能指标完全满足日常农残痕量检测的要求。