

## 关键词

QuEChERS; LC-MS/MS; 多农残

## 介绍

花生是我国重要的油料作物之一，也是一种具有一定经济价值的经济作物(1)，但由于种植过程中易受到多种病虫害的侵袭，需使用大量的农药加以防治(2)，由此也带来了食用安全隐患。本文参考《GB 23200.121-2018 食品安全国家标准 植物源性食品中331种农药及其代谢物残留量的测定 液相色谱-质谱联用法》(3)，应用RayKol ISP 600多功能样品制备工作站进行样品的萃取、净化和液相色谱-质谱联用技术检测，建立了花生样品基质中对多种农残进行快速可靠的QuEChERS前处理和分析测定方法。

## 1. 仪器、试剂以及耗材

### 1.1 仪器

1.1.1 RayKol ISP 600 睿科多功能样品制备工作站；

1.1.2 Agilent 1290/6470 高效液相色谱串联质谱联用仪；

### 1.2 耗材

1.2.1 RayCure QuEChERS 萃取管：RC-50071K2，内含 6g 无水硫酸镁、1.5g 醋酸钠及均质子；

1.2.2 RayCure QuEChERS 净化管：RC-15083，内含 1200mg 硫酸镁、400mg PSA 及 400mg C18；

1.2.3 RayCure QuEChERS 净化管：RC-15023，内含 1200mg 硫酸镁、80mg PSA 及 400mg PSA；

1.2.4 有机相微孔滤膜：0.22 μm；

### 1.3 试剂

1.3.1 乙腈（HPLC 级），乙酸（AR 级）；

1.3.2 375 种混合农药标准品

## 2. 样品前处理

### 提取和净化

将水化后的试样置于 ISP 600 样品管理模块，调用方法，运行序列，仪器可自动完成添加提取液（1%乙酸乙腈）、加盐（AOAC 萃取盐管）、振荡、离心、分液（萃取液分取到净化管中、净化液分取到进样小瓶中）等步骤，最后分取在 2 mL 色谱瓶中的净化液，就可以直接在液相色谱-质谱联用仪中检测分析。



睿科 ISP 600 多功能样品制备工作站



图-1 ISP 600 的 QuEChERS 前处理方法--干性基质

### 3. 检测条件

#### 3.1 液相色谱条件

3.1.1 色谱柱: C<sub>18</sub> (Agilent Zorbax Eclipse Plus RRHD, 1.8 μm×2.1 mm×100 mm) ;

3.1.2 进样体积: 2 μL

3.1.3 流速: 0.300mL/min;

3.1.4 柱温:40°C;

3.1.5 流动相: A 甲酸铵-甲酸水溶液 (2mmol/L)、B 甲酸铵-甲酸甲醇溶液 (2mmol/L) ;

3.1.5 洗脱梯度:

时间	A/%	B/%
0.00	97.00	3.00
1.00	97.00	3.00
1.50	85.00	15.00
2.50	50.00	50.00
18.00	30.00	70.00
23.00	2.00	98.00
27.00	2.00	98.00
27.10	97.00	3.00
30.00	97.00	3.00

表-1 洗脱条件 (VA+VB)

### 3.2 质谱参数

- 3.2.1 离子源：ESI 源；
- 3.2.2 离子模式：正负离子同时扫描；
- 3.2.3 离子源温度：350℃；
- 3.2.4 扫描模式：多反应监测模式，参考 GB 23200.121 标准，每种农药分别至少选择 2 个子离子。

### 3.3 液质联用谱图

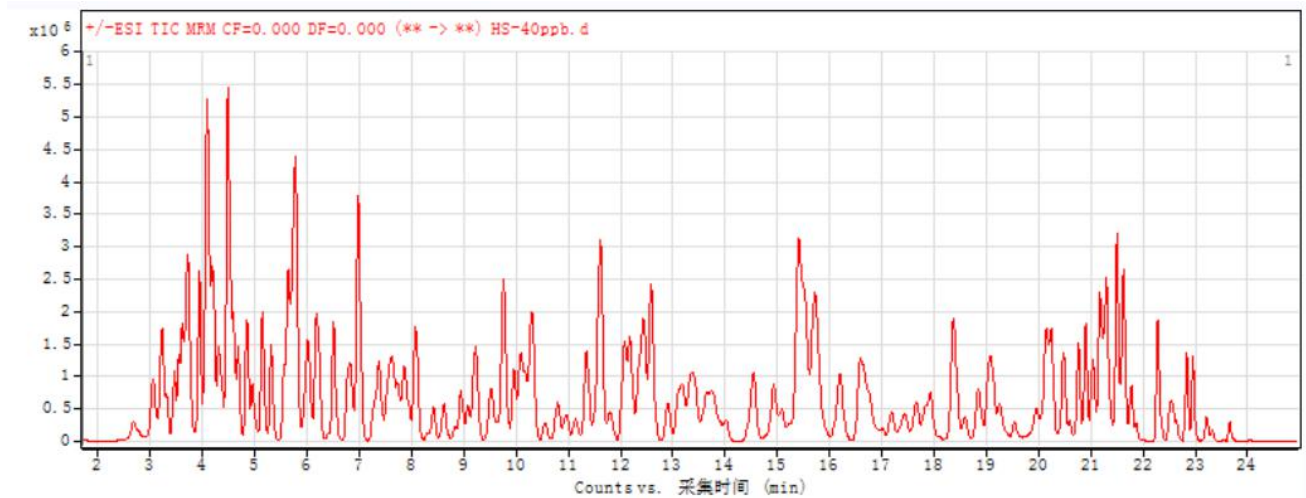


图-2 花生中 331 种农药及其代谢化合物的基底加标样品总离子流图 (40  $\mu\text{g/L}$ )

## 4. 样品测试

### 4.1 基质混合标准工作曲线

将混合农药标准储备液用乙腈配置成混合标准使用液 (5  $\mu\text{g/mL}$ )，并按照上述前处理步骤制备空白基质溶液，然后吸取一定量的 5  $\mu\text{g/mL}$  的混合标准使用液，用空白基质溶液配制 0.000  $\mu\text{g/mL}$ 、0.008  $\mu\text{g/mL}$ 、0.16  $\mu\text{g/mL}$ 、0.040  $\mu\text{g/mL}$ 、0.080  $\mu\text{g/mL}$ 、0.100  $\mu\text{g/mL}$  的系列基质混合标准工作溶液，过 0.22  $\mu\text{m}$  有机相微孔滤膜，供液相色谱-质谱联用仪测定。

选择农药定量离子峰面积作为纵坐标，农药质量浓度为横坐标，做相关曲线，曲线为线性回归，拟合出工作曲线，要求线性相关系数大于 0.995。

### 4.2 基质加标回收实验

选取油脂含量较高的花生作为方法验证的基质样品，采用上述前处理步骤进行 24  $\mu\text{g/kg}$ 、48  $\mu\text{g/kg}$ 、120  $\mu\text{g/kg}$  的 3 个加标浓度水平的加标回收验证，每个加标水平重复测试 6 次。样

品加标具体回收率和相对标准偏差见附录 A。

## 5. 结果与讨论

5.1 本方法选取花生基质进行加标试验，使用 RayKol ISP 600 系统，基于 QuEChERS 原理采用 RayCure QuEChERS 萃取管、净化管，全自动完成样品基质的萃取、净化，花生的加标回收率为 63.14%~115.16%，RSD 在 0.15%~18.28%。

5.2 当测定花生中磺酰脲类除草剂（如氯磺隆、甲基二磺隆钠盐等）、三唑并嘧啶磺酰胺类除草剂（五氟磺草胺等）、环己烯酮类除草剂（如烯草酮、三甲苯草酮等）、氟啶胺、螺虫乙酯及其代谢物、甲磺草胺、苯嘧磺草胺、噻苯隆、氰霜唑代谢物 CCIM 和异噁唑草酮-二酮腈时，PSA 对其有很强的吸附作用，应当适当将 PSA 的使用剂量降低至 10 mg/mL。

5.3 在配置基质匹配工作曲线时，吸取的混合标准溶液体积最好不超过定容体积的 10%，否则会由于目标化合物在基质曲线溶液和样品溶液中的基质效应相差过大，而导致定量结果不准确。

5.4 对于复杂的干性样品，可以适当增加水化时间和振荡时间，提高萃取效果。

## 参考文献

1. 杨俊. 花生产业现状与对策[J]. 农业开发与装备, 2020(03): 24-26.
2. 李凌云, 吴华, 许晓敏, 林桓, 黄晓冬, 郑姝宁, 刘新艳, 徐东辉. 超高效液相色谱-串联质谱法检测花生中 36 种农药及其代谢物残留[J]. 分析测试学报, 2017, 36(04): 502-506.
3. 《GB 23200.121-2018 食品安全国家标准 植物源性食品中 331 种农药及其代谢物残留量的测定 液相色谱-质谱联用法》。

## 附录 A

表-1 花生中 375 种农药加标回收率及相对标准偏差结果 (n=6)

序号	检测项目	24μg/kg		48μg/kg		120μg/kg	
		平均回收率/%	RSD/%	平均回收率/%	RSD/%	平均回收率/%	RSD/%
1	甲胺磷	73.51	2.20	75.17	0.21	85.26	0.15
2	乙酰甲胺磷	78.13	2.01	78.19	1.34	89.79	2.71
3	氧乐果	80.67	2.03	81.07	0.89	92.50	2.34

4	霜霉威	67.84	3.61	72.10	0.57	69.85	1.43
5	杀线威肟	97.32	2.26	94.86	1.35	96.79	2.99
6	涕灭威亚砷	82.91	3.77	81.97	1.67	94.62	2.64
7	呋虫胺	88.48	5.23	86.16	2.06	92.70	4.41
8	涕灭威砷	81.57	1.18	74.32	1.04	79.95	3.08
9	杀线威	80.76	2.65	76.86	1.63	90.46	3.07
10	烯啶虫胺	82.48	9.95	85.23	1.15	95.35	3.04
11	亚砷磷	92.87	1.55	93.12	1.53	100.40	1.76
12	灭多威	81.85	1.06	79.91	2.63	85.69	1.80
13	砷吸磷	79.90	2.32	79.66	4.03	86.12	2.46
14	噻虫嗪	79.37	0.55	76.18	6.08	82.08	3.43
15	氟啶虫酰胺	76.80	4.79	77.99	0.53	85.65	1.18
16	久效磷	85.71	1.32	83.52	2.12	93.81	2.36
17	杀虫脒	70.59	7.92	71.03	0.81	71.06	2.14
18	甲基硫环磷	83.10	3.13	80.70	1.31	87.69	1.83
19	百治磷	85.42	2.72	83.14	2.91	95.47	2.88
20	螺虫乙酯-烯醇- 葡萄糖苷	69.17	9.11	70.22	2.98	73.68	2.26
21	吡虫啉	96.58	3.47	91.33	3.12	103.12	2.23
22	啶嘧磺草胺	71.76	4.06	79.47	3.09	74.06	1.78
23	甲硫威亚砷	75.53	0.89	72.85	3.96	81.77	2.75
24	噻虫胺	99.49	2.03	99.62	2.19	108.51	1.63
25	氯噻啉	83.03	3.44	80.81	1.30	98.74	2.71
26	蚜灭磷	86.49	1.84	84.48	2.61	99.48	2.36
27	速灭磷	74.81	2.29	70.03	3.12	88.05	2.71
28	啶虫脒	72.33	6.79	82.47	3.30	105.56	2.31
29	多菌灵	91.38	2.96	84.33	2.01	93.87	2.53
30	3-羟基可百威	98.36	4.71	96.79	2.85	100.52	2.59

31	胺鲜酯	63.14	4.06	65.32	2.33	69.56	1.70
32	甲硫威砒	75.35	2.16	78.81	7.55	73.65	1.02
33	乐果	107.83	1.69	95.00	1.93	115.16	2.78
34	苯嗪草酮	97.05	1.00	92.86	3.81	95.99	3.80
35	敌百虫	93.99	2.15	91.86	3.27	85.49	1.60
36	内吸磷-S-亚砒	84.16	2.42	83.75	0.71	95.58	1.22
37	杀草敏	94.07	4.89	88.18	1.76	94.18	1.66
38	氟啶虫胺脒	92.87	3.14	90.38	2.18	101.10	2.68
39	内吸磷-S-砒	80.01	1.74	80.70	1.41	95.78	2.10
40	噻虫啉	70.61	4.28	72.30	2.46	71.52	3.65
41	霜脲氰	71.69	4.67	74.59	1.53	71.84	2.02
42	噻菌灵	83.51	3.56	75.13	1.83	84.69	1.85
43	脱甲基抗蚜威	83.67	2.56	80.83	1.71	95.87	2.35
44	氧丰索磷	74.61	3.83	79.76	0.36	85.63	1.56
45	双氟磺草胺	70.15	2.89	72.63	1.68	71.05	0.65
46	三环唑	80.02	2.62	73.96	1.40	89.96	2.32
47	异噁唑草酮-二 酮脒	65.16	11.27	71.46	2.26	72.60	4.72
48	硫环磷	78.39	2.33	78.78	1.32	91.06	1.83
49	氧丰索磷砒	71.03	2.69	75.06	4.01	96.33	3.38
50	涕灭威	81.06	5.35	80.66	1.01	93.61	2.52
51	氧亚胺硫磷	68.17	3.26	76.01	3.22	75.68	1.48
52	磷胺	80.71	1.62	80.10	2.56	98.35	2.98
53	噁霜灵	73.10	6.38	73.81	1.66	93.00	2.23
54	安硫磷	72.55	6.69	73.89	4.99	72.85	2.10
55	醚磺隆	75.29	10.35	79.09	4.99	73.93	1.40
56	烯丙苯噻唑	70.77	4.73	77.14	2.63	72.14	2.26
57	速灭威	83.74	2.40	78.39	2.53	96.60	2.11



58	噻吩磺隆	66.18	10.40	66.98	5.60	68.33	0.84
59	氟草津	72.56	2.51	79.95	0.55	90.18	1.14
60	醚苯磺隆	82.00	1.96	80.37	5.26	82.87	2.00
61	氰烯菊酯	86.50	1.86	81.95	1.54	95.87	1.24
62	甲磺隆	68.28	7.10	72.42	3.51	70.19	1.18
63	氟菌唑代谢物 FM-6-1	71.93	1.43	74.58	4.49	88.96	2.42
64	敌敌畏	64.14	6.38	67.49	7.06	73.34	3.32
65	甲基硫菌灵	79.11	2.39	74.60	2.87	86.03	0.44
66	螺虫乙酯-单-羟 基	75.43	1.47	74.39	1.71	94.43	1.61
67	残杀威	81.60	3.53	78.14	2.04	95.39	1.04
68	噁虫威	80.49	1.49	77.70	2.24	91.12	1.47
69	噻苯隆	71.56	2.71	74.72	4.12	73.63	2.80
70	西玛津	87.03	3.59	81.51	2.73	92.81	2.39
71	克百威	89.96	2.20	87.90	1.51	106.74	2.82
72	氯磺隆	65.27	10.20	67.01	4.25	68.69	1.38
73	苯线磷亚砷	88.05	3.69	85.43	2.02	96.28	2.26
74	噻草酮	91.71	2.86	85.50	0.94	95.77	3.71
75	环嗪酮	85.12	3.28	84.13	1.33	96.97	2.32
76	脱甲基甲酰胺基 抗蚜威	85.24	3.91	79.63	2.57	97.33	3.43
77	马拉氧磷	75.06	2.42	75.53	3.38	99.01	2.62
78	甲基内吸磷	76.95	8.16	75.16	1.63	87.01	3.62
79	酰嘧磺隆	66.72	2.41	71.59	1.67	69.55	0.71
80	倍硫磷亚砷	80.78	3.70	79.88	0.57	101.93	2.24
81	丁噻隆	83.86	3.78	79.05	1.78	94.61	3.17
82	苯线磷砷	79.71	3.40	78.13	1.41	101.13	3.06



83	甲磺草胺	75.70	10.99	72.96	11.00	87.52	2.99
84	萎锈灵	71.19	2.81	75.06	3.02	84.92	2.60
85	甲萘威	81.32	5.36	77.03	2.59	95.40	2.51
86	乙嘧酚	71.38	3.04	74.56	0.40	73.69	2.44
87	倍硫磷砒	71.28	5.80	78.67	0.98	95.89	3.98
88	五氟磺草胺	70.78	4.00	75.59	4.67	74.69	1.60
89	抗蚜威	73.82	3.67	75.88	2.08	93.04	3.07
90	溴氰虫酰胺	74.13	2.59	74.32	3.05	99.70	3.82
91	噻唑膦	76.00	4.01	73.79	1.86	98.08	3.04
92	螺虫乙酯-烯醇	80.93	3.66	81.39	2.08	81.03	3.06
93	乙拌磷亚砒	90.95	3.24	90.82	1.37	107.29	2.08
94	甲拌磷亚砒	90.89	2.75	88.75	1.83	103.53	1.93
95	西草净	71.72	3.83	77.73	2.24	86.29	2.69
96	绿麦隆	84.25	4.94	79.61	2.01	94.22	2.55
97	乙拌磷砒	80.90	5.11	80.00	2.46	100.59	2.68
98	抑霉唑	72.75	4.61	78.86	2.48	79.02	3.27
99	甲拌磷砒	80.33	4.03	76.77	3.54	100.45	3.14
100	异丙威	78.76	2.29	76.08	2.39	97.19	3.65
101	甲基二磺隆	77.09	5.12	70.11	4.35	74.03	2.29
102	苯磺隆	77.15	2.76	76.52	2.24	73.27	5.24
103	莠去津	78.36	3.65	72.86	2.06	88.57	3.70
104	三氟甲磺隆	64.94	10.15	66.61	10.91	68.80	2.14
105	粉唑醇	75.93	3.28	73.25	3.34	95.94	2.84
106	吡啶草胺	73.35	3.17	79.49	2.73	93.76	2.67
107	毒草胺	72.95	4.30	78.36	2.01	88.37	2.47
108	异丙隆	73.67	3.90	75.38	1.64	92.17	2.15
109	丰索磷	86.00	1.92	85.16	1.93	97.32	2.05
110	甲基磺隆钠盐	64.74	4.48	66.06	5.46	68.69	0.62

111	甲霜灵	74.52	3.29	73.76	1.82	96.67	2.24
112	嘧苯胺磺隆	73.68	6.35	75.04	5.98	72.71	3.11
113	敌草隆	76.24	3.37	72.57	1.94	92.22	2.57
114	异噁唑草酮	70.14	2.82	70.32	4.00	69.69	3.64
115	氯吡脞	74.74	3.88	79.24	2.03	84.15	2.05
116	苯锈啶	68.40	4.03	70.51	1.02	68.78	2.02
117	庚烯磷	76.59	3.28	72.86	2.83	93.73	1.81
118	水胺硫磷	79.88	3.00	76.00	2.62	95.78	1.58
119	丰索磷砒	80.39	4.27	75.56	1.02	88.67	1.97
120	噻吡嘧磺隆	64.61	9.14	66.66	6.98	75.52	1.55
121	烯草酮砒	77.93	1.93	75.32	3.67	83.59	1.36
122	杀扑磷	76.53	3.16	73.01	1.65	93.18	2.91
123	螺虫乙酯-酮基-羟基	75.14	4.96	75.69	3.68	92.15	2.58
124	虫螨畏	75.97	2.78	79.89	2.82	90.77	4.02
125	氟吗啉	71.52	3.08	79.86	2.68	96.20	2.98
126	烯草酮亚砒	75.07	0.40	72.98	3.39	86.10	2.42
127	保棉磷	75.61	1.88	73.26	1.57	94.44	5.61
128	异噁草酮	74.34	4.27	79.78	1.35	90.71	2.33
129	亚胺硫磷	78.56	2.93	76.03	1.31	84.23	2.85
130	甜菜宁	76.64	15.17	73.76	7.93	79.81	8.72
131	氯虫苯甲酰胺	72.67	2.22	77.53	3.35	90.87	3.43
132	环酯草醚	75.33	3.38	73.74	2.07	93.61	2.96
133	苄嘧磺隆	70.75	3.18	77.37	4.31	89.35	2.25
134	莠灭净	70.49	2.90	76.49	2.78	82.91	3.21
135	内吸磷	70.46	6.55	72.21	1.20	77.65	5.35
136	草除灵	75.42	3.86	79.72	2.63	87.82	3.33
137	嘧霉胺	75.51	4.78	71.86	1.14	76.16	1.57

138	仲丁威	75.04	3.89	74.47	1.56	94.69	3.42
139	利谷隆	73.01	3.66	79.28	1.95	88.91	2.38
140	氟吡磺隆	70.29	3.68	73.58	5.25	70.57	1.42
141	特丁硫磷砒	80.40	2.74	75.78	0.99	94.88	3.23
142	丙硫多菌灵	76.79	3.16	75.40	2.15	82.47	3.03
143	特丁硫磷亚砒	75.59	2.78	73.19	2.21	95.37	4.19
144	敌稗	75.21	4.96	74.36	2.71	88.69	3.17
145	苯嘧磺草胺	71.06	1.28	75.05	8.87	79.11	3.55
146	乙霉威	78.29	3.05	73.11	1.83	83.48	2.94
147	乙氧呋草黄	80.69	2.08	75.61	2.00	90.19	3.84
148	甲硫威	76.20	2.21	75.96	2.34	90.36	2.24
149	嘧菌酯	75.74	3.13	73.31	0.97	95.92	3.20
150	呋草酮	76.85	3.19	73.48	2.89	96.18	3.13
151	二甲吩草胺	76.70	3.53	74.25	1.17	90.64	3.11
152	特丁津	75.82	2.71	74.32	0.64	83.78	2.79
153	咪唑菌酮	71.55	4.57	74.34	1.48	83.99	3.73
154	脲菌腈	92.16	11.50	77.67	5.29	93.84	3.68
155	氯吡嘧磺隆	66.36	13.60	69.03	7.74	68.92	2.41
156	猛杀威	75.10	3.81	74.26	1.95	92.71	3.58
157	乙虫腈	74.85	3.94	73.03	3.52	96.95	4.25
158	啶酰菌胺	74.76	4.69	73.42	2.25	91.95	2.98
159	丁苯吗啉	66.89	1.34	69.66	2.81	68.38	0.89
160	炔苯酰草胺	75.07	3.11	75.80	2.49	89.67	3.25
161	啶菌噁唑	79.40	1.47	72.37	1.21	80.79	2.69
162	氯嘧磺隆	70.33	3.07	71.49	3.28	72.15	1.90
163	禾草敌	73.20	13.95	74.09	2.73	79.52	3.66
164	氯苯胺灵	75.75	4.04	79.37	9.36	82.41	3.65
165	多效唑	75.59	3.17	79.45	2.89	93.33	2.91

166	稻瘟灵	77.66	3.37	72.90	2.59	89.23	2.65
167	烯酰吗啉	71.37	1.52	78.66	0.74	95.62	3.80
168	氟吡菌胺	80.70	3.71	76.61	2.04	92.72	2.85
169	马拉硫磷	77.77	4.20	75.89	1.28	91.80	2.71
170	乙氧磺隆	66.82	3.39	69.38	2.54	69.64	2.66
171	氟胺磺隆	80.28	2.63	71.40	4.27	74.99	3.44
172	双炔酰菌胺	80.66	2.78	77.09	2.35	97.36	3.07
173	氟酰胺	87.71	2.26	83.16	1.88	96.21	2.52
174	灭锈胺	83.00	3.37	78.07	1.51	91.09	1.98
175	氟霜唑代谢物 CCIM	77.38	10.58	75.02	12.27	71.12	7.21
176	氟唑菌酰胺	79.47	5.26	75.27	1.90	97.75	2.95
177	三唑酮	75.49	3.44	73.38	3.54	93.76	3.00
178	甲氧虫酰肼	78.81	4.71	75.09	3.61	94.14	2.89
179	腈菌唑	77.90	2.26	74.72	2.95	97.24	3.58
180	糠菌唑	81.77	5.98	73.54	3.43	87.80	2.47
181	丙噻咪磺隆	76.34	5.55	77.86	2.64	74.93	0.78
182	扑草净	71.67	2.95	77.58	1.82	79.90	2.28
183	苯噻酰草胺	75.43	3.55	74.08	2.07	90.28	3.47
184	吡啶磺隆	69.66	6.04	79.76	2.49	79.40	1.67
185	哒嗪硫磷	79.60	3.72	75.59	1.56	95.12	3.16
186	胺苯吡菌酮	76.45	3.37	73.69	2.80	91.99	3.14
187	氟唑环菌胺	78.91	2.41	74.86	2.08	96.11	3.29
188	氯唑磷	80.05	2.53	75.34	1.75	92.10	3.00
189	三唑磷	79.47	3.05	75.32	2.04	93.05	2.89
190	三唑醇	81.26	8.13	74.88	2.44	93.02	4.38
191	环丙唑醇	71.12	3.20	76.87	1.89	89.67	2.82
192	腐霉利	85.59	13.46	82.29	3.42	82.37	3.81

193	缬霉威	72.18	2.73	75.25	1.54	93.69	2.96
194	环丙嘧磺隆	79.33	3.85	72.16	2.81	82.13	2.74
195	氯苯嘧啶醇	76.80	1.77	75.94	5.60	81.61	1.67
196	氟吡菌酰胺	76.79	3.89	74.42	2.04	95.37	3.08
197	环酰菌胺	72.59	6.54	73.48	1.59	74.47	3.67
198	灭线磷	71.78	2.89	71.55	1.60	74.63	0.43
199	环虫酰肼	76.68	3.96	78.99	1.04	77.60	0.98
200	甲草胺	79.26	3.37	70.49	1.42	79.18	2.06
201	乙草胺	79.78	2.78	71.14	3.16	77.71	0.90
202	敌草胺	73.71	4.48	79.09	1.96	88.23	2.28
203	灭菌唑	87.39	6.25	92.07	3.64	91.85	4.14
204	螺虫乙酯	69.86	4.49	77.45	2.74	74.11	0.75
205	氟噻草胺	74.27	2.80	72.83	2.08	88.95	2.00
206	异丙甲草胺	75.67	3.09	75.15	2.51	86.66	2.94
207	四氟醚唑	75.05	3.08	74.08	1.98	96.37	2.03
208	氟环唑	75.36	3.81	76.02	2.00	92.34	3.29
209	氟霜唑	78.22	3.48	74.74	2.81	92.07	2.10
210	烯效唑	73.92	3.36	77.73	2.13	88.23	2.79
211	异菌脲	77.21	1.57	75.73	8.17	82.27	1.78
212	乙嘧酚磺酸酯	79.41	2.99	75.48	3.77	90.03	2.55
213	苯硫威	76.95	2.61	72.82	1.10	84.67	2.67
214	氟甲腈	82.42	2.03	76.07	2.74	95.88	2.04
215	腈苯唑	77.39	3.71	73.67	1.29	95.39	3.06
216	噻氟菌胺	78.97	2.95	80.24	7.22	91.16	4.15
217	稻瘟酰胺	74.22	4.45	75.52	4.45	90.94	2.75
218	鱼藤酮	75.47	3.53	74.57	3.63	91.06	4.03
219	苯线磷	75.58	3.39	74.22	2.01	92.72	3.18
220	啉菌环胺	77.61	3.84	71.27	2.29	74.80	1.20

221	氟硅唑	76.91	3.32	73.69	1.97	94.51	3.20
222	啶硫磷	74.61	3.69	76.07	8.03	87.47	3.30
223	苯氧威	80.40	1.24	76.29	4.48	95.08	4.45
224	对硫磷	79.04	2.77	80.25	4.04	92.19	4.54
225	硅噻菌胺	73.88	3.57	75.18	3.43	86.09	2.25
226	醚菌胺	79.45	3.73	75.31	1.29	94.37	2.94
227	虫酰肼	88.79	3.14	82.95	3.41	100.48	2.31
228	啶氧菌酯	82.33	3.91	79.61	1.66	95.39	2.29
229	氟虫腈	74.37	9.96	82.09	2.69	87.19	3.46
230	异稻瘟净	77.32	3.22	73.42	2.55	92.41	2.60
231	稻丰散	83.82	2.14	80.96	4.39	90.77	2.88
232	噻草酸甲酯	66.09	11.54	65.74	13.39	76.70	2.24
233	戊菌唑	77.10	4.53	73.28	1.65	86.02	2.21
234	醚菌酯	82.49	2.32	79.10	1.78	92.87	0.96
235	唑胺菊酯	80.61	2.97	75.95	2.76	93.34	2.67
236	苯氯三唑醇	78.58	1.44	72.93	4.01	87.93	3.11
237	灭幼脲	79.98	1.00	76.18	0.91	85.23	1.93
238	氟唑菌苯胺	78.23	3.68	73.78	2.37	90.39	3.31
239	除虫脲	80.41	4.21	75.46	3.85	87.16	2.67
240	乙嘧硫磷	73.23	2.26	79.68	3.06	82.95	2.78
241	倍硫磷	75.94	1.85	76.04	1.44	82.48	1.38
242	唑草酮	78.21	3.52	74.81	2.54	88.08	0.78
243	异丙草胺	76.18	4.51	74.34	4.69	86.20	4.13
244	甲基异柳磷	84.66	5.19	78.84	2.15	91.29	2.48
245	地虫硫磷	74.91	4.22	75.66	7.39	80.54	0.93
246	治螟磷	82.23	3.79	80.82	1.81	91.84	3.53
247	敌瘟磷	71.33	3.05	77.07	1.12	86.27	2.57
248	戊唑醇	75.16	2.37	75.37	2.09	88.35	3.79

249	氟虫腈硫醚	86.79	5.38	79.62	5.69	96.65	1.04
250	苯酰菌胺	81.01	3.47	77.22	0.66	87.47	1.93
251	吡噻菌胺	85.21	1.73	79.21	1.70	96.60	3.14
252	咪鲜胺-脱咪唑 甲酰胺基	76.93	6.20	75.61	1.11	89.76	3.44
253	丙环唑	78.54	2.50	75.69	0.48	86.23	3.02
254	莎稗磷	82.53	2.33	78.77	1.56	90.68	2.05
255	苯并烯氟菌唑	108.09	8.47	75.94	11.33	97.89	6.33
256	苯霜灵	76.70	1.95	73.53	2.98	90.52	2.46
257	二嗪磷	75.46	1.75	72.91	1.03	83.81	3.47
258	蝇毒磷	77.87	4.51	77.10	0.40	92.57	2.14
259	咪鲜胺-脱氨基 咪唑	79.18	3.36	75.65	1.51	84.78	3.27
260	氟苯虫酰胺	87.54	13.93	78.25	5.26	91.35	7.06
261	己唑醇	73.14	3.22	78.25	3.71	83.12	3.27
262	毒虫畏	81.27	4.42	74.97	2.91	91.66	3.41
263	吡草醚	70.16	2.43	71.76	3.86	90.31	2.99
264	丁吡吗啉	76.71	2.13	73.40	1.98	92.47	2.37
265	四螨嗪	69.32	1.44	66.77	2.41	69.09	8.72
266	甲拌磷	70.40	5.40	77.26	3.86	77.51	4.90
267	咪鲜胺	72.25	1.58	78.61	2.95	85.09	2.68
268	甲基立枯磷	74.53	2.61	75.76	2.84	83.38	1.44
269	氟虫腈砜	84.22	3.45	78.44	2.79	97.08	4.23
270	叶菌唑	73.06	3.06	78.77	1.31	85.91	2.77
271	辛硫磷	84.23	2.65	79.56	2.06	91.86	2.28
272	噁唑菌酮	78.37	3.73	75.92	4.68	90.39	4.54
273	甲基嘧啶磷	75.94	4.30	74.05	0.45	83.44	2.28
274	吡唑醚菌酯	80.06	2.68	78.43	2.05	90.79	2.86



275	丙炔噁草酮	84.36	4.54	79.30	4.54	93.21	2.39
276	伏杀硫磷	73.80	3.14	75.17	2.84	85.45	5.17
277	联苯三唑醇	74.97	4.85	73.84	0.46	90.99	3.78
278	乙拌磷	72.97	2.42	75.37	8.60	76.49	3.93
279	杀铃脲	86.02	4.36	83.77	2.39	91.95	1.46
280	唑菌酯	82.75	2.35	79.92	1.98	93.71	2.27
281	苯螨特	78.59	4.64	74.56	3.40	77.98	0.84
282	苯菌酮	79.22	3.67	76.56	2.35	87.22	2.68
283	甲基毒死蜱	72.57	6.83	79.75	3.76	77.76	0.41
284	烯唑醇	73.67	2.15	78.17	2.24	83.89	2.73
285	多杀霉素 A	68.32	5.70	71.57	3.13	69.55	2.88
286	甲羧除草醚	87.65	3.71	79.99	1.79	87.64	4.71
287	环氟菌胺	82.76	3.95	81.68	2.42	94.57	1.57
288	戊菌隆	80.43	2.54	75.99	1.87	85.60	2.07
289	硫线磷	75.92	3.41	75.22	1.64	83.57	2.91
290	唑啉菌胺	78.95	2.83	79.39	2.42	77.29	2.83
291	啶草丹	81.47	4.31	72.52	3.06	75.22	2.26
292	苯醚甲环唑	74.88	4.37	75.55	2.59	90.08	3.02
293	苯硫磷	72.52	1.59	75.55	1.61	83.35	3.42
294	吡唑啉菌胺	77.28	5.28	75.71	2.61	90.32	3.04
295	噻草酮	71.68	5.85	76.72	3.34	72.60	2.67
296	丙草胺	75.71	2.55	72.97	1.78	82.02	2.30
297	氟菌唑	75.67	3.59	74.45	1.18	84.28	2.09
298	吡氟酰草胺	81.56	1.44	80.97	2.38	87.61	1.91
299	种菌唑	78.60	3.90	73.71	0.62	84.99	2.99
300	苄草丹	73.81	3.28	74.11	2.50	74.38	1.57
301	多杀霉素 D	67.87	5.57	70.54	3.37	68.27	2.62
302	肟菌酯	84.79	2.51	82.31	2.05	94.82	2.43

303	除虫菊素 II	79.94	3.94	76.71	1.64	95.06	2.42
304	烯草酮	78.36	5.68	78.25	2.80	74.09	2.99
305	茚虫威	80.37	3.25	81.62	3.51	96.07	3.00
306	吡啶磷菌胺	79.12	9.06	82.45	1.35	87.94	3.85
307	烯肟菌胺	85.30	2.38	81.42	1.91	93.51	2.83
308	乙基多杀菌素 J	68.27	3.15	69.88	4.19	69.85	2.73
309	丙溴磷	70.68	2.29	79.28	1.98	77.17	3.62
310	氟铃脲	89.59	2.58	87.74	1.99	96.73	2.89
311	乙羧氟草醚	79.13	3.67	79.86	2.99	95.42	3.12
312	喹禾灵	73.43	5.25	73.38	1.19	83.52	0.61
313	噁唑禾草灵	76.67	1.42	74.56	2.40	84.65	1.22
314	乙氧氟草醚	76.67	1.42	74.56	2.40	84.65	1.22
315	噁嗪草酮	78.30	4.29	75.95	1.72	82.95	4.47
316	氟酰胺	79.74	8.33	82.59	2.71	95.10	1.91
317	噁唑啉草胺	80.94	2.57	78.52	1.41	88.00	1.29
318	烯禾啉	80.76	1.39	79.21	0.66	74.16	1.53
319	特丁硫磷	85.42	3.77	80.62	6.85	85.73	2.40
320	丁氟螨酯	75.54	4.27	78.38	6.32	87.13	1.74
321	禾草灵	77.25	4.85	75.90	6.85	79.51	1.43
322	吡啶威	76.41	2.35	79.13	1.73	73.84	1.91
323	烯肟菌酯	77.15	3.23	74.85	0.98	83.75	2.98
324	吡氟禾草灵	82.11	2.07	80.87	1.72	87.98	2.39
325	氟苯脲	87.27	8.92	93.39	9.01	93.34	5.81
326	噁嗪酮	75.35	3.96	76.07	0.89	75.63	2.46
327	啶草酯	84.89	6.51	83.05	2.07	90.26	2.03
328	乙基多杀菌素 L	67.46	3.62	69.56	5.44	68.29	3.19
329	氟吡啉草胺	77.97	2.63	76.33	1.23	83.84	1.63
330	亚胺唑	77.23	4.31	75.08	3.90	82.41	1.72

331	丁草胺	81.39	3.04	75.69	2.61	79.13	2.31
332	唑虫酰胺	71.44	2.80	75.54	3.09	78.73	4.14
333	乳氟禾草灵	86.09	3.01	85.07	5.40	93.74	2.18
334	噁草酮	86.61	0.46	84.76	6.56	83.72	2.07
335	增效磷	76.94	2.47	74.29	1.70	82.06	3.22
336	甲氨基阿维菌素 苯甲酸盐	66.76	7.84	70.44	8.16	68.82	5.45
337	嘧啶肟草醚	97.98	7.08	88.17	4.84	103.49	4.82
338	吡丙醚	71.75	3.55	79.16	1.27	74.10	2.77
339	氟啶胺	73.10	17.62	79.48	3.90	75.52	4.44
340	丁香菌酯	87.19	2.66	85.81	2.40	90.66	1.55
341	乙硫磷	86.53	2.84	86.22	1.93	79.79	2.84
342	氰氟虫腚	96.79	6.58	101.31	3.66	88.63	5.40
343	毒死蜱	75.99	2.64	74.25	4.42	73.61	3.54
344	二甲戊灵	80.62	5.64	75.96	4.10	74.99	2.89
345	三甲苯草酮	80.97	4.51	79.02	4.31	70.72	1.18
346	虱螨脲	83.01	5.00	73.92	6.40	86.44	4.59
347	野麦畏	67.02	5.75	74.16	5.36	70.30	2.88
348	噻螨酮	77.83	4.43	75.51	1.84	73.80	1.59
349	螺甲螨酯	78.95	16.78	75.75	5.46	80.18	4.92
350	乙螨唑	73.46	1.02	74.58	1.07	77.63	1.40
351	敌螨普	74.92	17.58	74.87	9.48	70.52	2.90
352	氟氰戊菊酯	102.14	18.28	86.25	6.13	87.12	2.19
353	炔螨特	84.32	4.19	84.59	2.92	84.19	2.57
354	氟虫脲	82.63	7.53	77.07	2.64	89.59	2.16
355	仲丁灵	79.48	1.38	73.02	1.96	74.69	3.93
356	甲氰菊酯	73.10	9.66	75.14	8.04	83.53	3.01
357	除虫菊素 I	74.21	4.25	75.16	2.44	82.72	0.38

358	丙氧喹啉	69.64	4.07	73.28	1.98	68.18	1.63
359	啞螨酯	71.48	1.90	78.95	0.79	76.99	1.21
360	氟节胺	77.27	3.22	77.07	3.88	75.69	1.54
361	螺螨酯	73.87	6.46	73.39	2.11	73.95	2.34
362	氟啶脲	71.38	5.01	72.72	3.40	81.07	1.12
363	啞螨醚	71.36	1.71	71.37	1.50	72.46	1.58
364	溴氰菊酯	78.99	8.82	73.17	5.78	83.15	1.87
365	氰戊菊酯	73.04	7.65	74.39	4.83	74.97	5.76
366	啞螨灵	77.93	1.78	76.20	2.24	76.49	1.89
367	氟胺氰菊酯	71.02	2.65	74.19	3.16	78.07	3.13
368	生物苜呋菊酯	79.01	1.20	77.50	1.14	75.57	1.12
369	烯虫酯	71.21	6.81	74.26	2.53	72.61	2.17
370	阿维菌素	86.83	11.97	79.81	10.10	95.47	4.83
371	氯菊酯	72.23	6.17	75.24	2.09	73.17	2.41
372	醚菊酯	71.93	4.60	77.66	7.62	71.53	1.90
373	联苯菊酯	81.16	7.11	70.14	0.96	71.88	2.24
374	三氟甲吡醚	76.29	4.26	72.83	0.76	68.38	0.21
375	依维菌素	95.08	7.30	84.31	6.64	110.90	0.41



睿科集团股份有限公司  
RayKol Group Corp., Ltd.

## 智能化、自动化实验室整体解决方案

网址: [www.raykol.com](http://www.raykol.com)

电话: 400-885-1816

邮箱: [info@raykol.com](mailto:info@raykol.com)



本文中的信息、说明和技术指标如有变更, 恕不另行通知

© 睿科集团股份有限公司

2021年9月版