

352 种农残全覆盖：植物源性食品农药及代谢物残留检测方案

前言：《食品安全国家标准 植物源性食品中 352 种农药及其代谢物残留量的测定 液相色谱-质谱联用法》（GB 23200.121-2026）已于 2026 年 3 月 1 日起正式实施。新修订版本将检测的农药数量增加至 352 种，加上代谢物，所监测的化合物总数达 398 个。新标准的发布进一步提升我国农药残留检测技术标准化水平，为国家农产品质量安全监管提供可靠技术支持。

科诺美通过超高效液相色谱系统 Frontier LC 与质谱 SCIEX 5500+ MS/MS 联用，提供一套完整解决方案。一针进样完成正负切换两种模式采集，系统稳定性好，抗污染能力强，其优异的可靠性和稳健性适用于农药残留的精准测定。

一、仪器

Frontier LC 联用 SCIEX 5500+ MS/MS



二、色谱条件

液相方法：

色谱柱：MicroPulite HSS T3 1.8 μ m 2.1*100mm

流动相 A: 水 (含 2mM 甲酸铵和 0.01%甲酸); 流动相 B: 甲醇 (含 2mM 甲酸铵和 0.01%

甲酸)

梯度洗脱：

Time(min)	A (%)	B (%)
0.01	97	3
1.00	97	3
1.50	85	15
2.50	50	50
18.00	30	70
23.00	2	98
27.00	2	98
27.10	97	3
30.00	97	3

流速：0.3mL/min

柱温：40°C

进样量：5 μ L

质谱方法：

数据采集方法：MRM (多反应监测)

离子源：ESI 正负模式同时采集

气帘气 CUR: 35psi

IS 电压: 5500V



源温度 TEM: 350°C 雾化气 GS1: 50psi

辅助气 GS2: 50psi 碰撞气 CAD: high

多反应监测离子对信息参考标准文本中附录 C

三、实验结果

1. 典型谱图

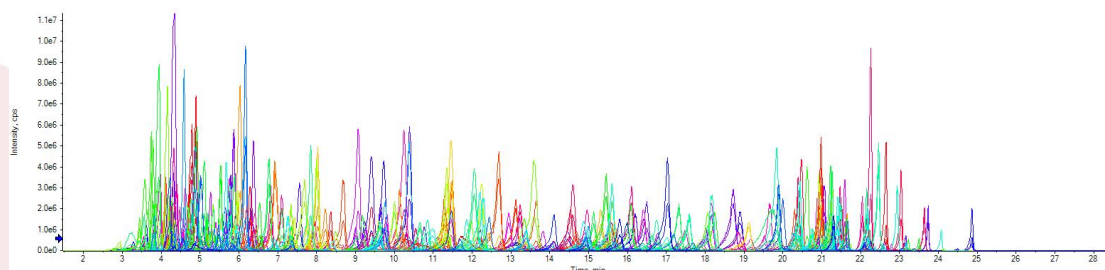


图 1 352 种农药及其代谢物 (796 对离子对) 提取离子流色谱图 XIC

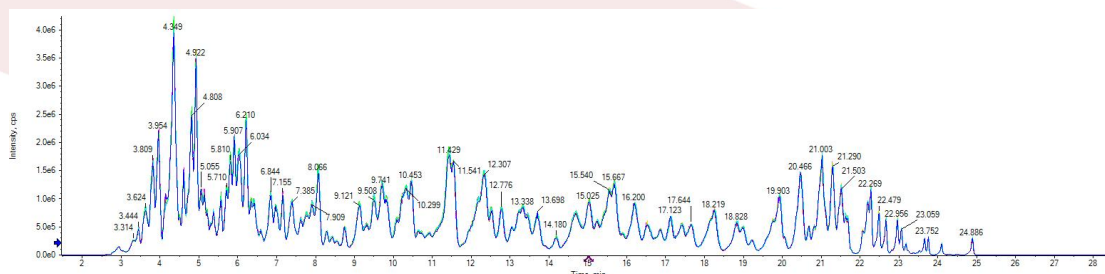


图 2 352 种农药及其代谢物 (796 对离子对) 10ng/mL 浓度连续进 6 针叠加总离子流图 TIC

2. 线性 (以 5 种农药为例)

分别配制 352 种农药及其代谢物混合标准工作液 2.0ng/mL, 5.0ng/mL, 10.0ng/mL, 20.0ng/mL, 50.0ng/mL, 100ng/mL 上机分析, 在 2.0ng/mL~100ng/mL 浓度范围



内线性良好， $r^2 > 0.995$ 。以乐果 dimethoate、环嗪酮 hexazinone、甲基砒内吸磷 demeton-S-methyl-sulfone、硫环磷 phosfolan、甲基硫环磷 phosfolan-methyl 为例，线性结果如图 3 所示。

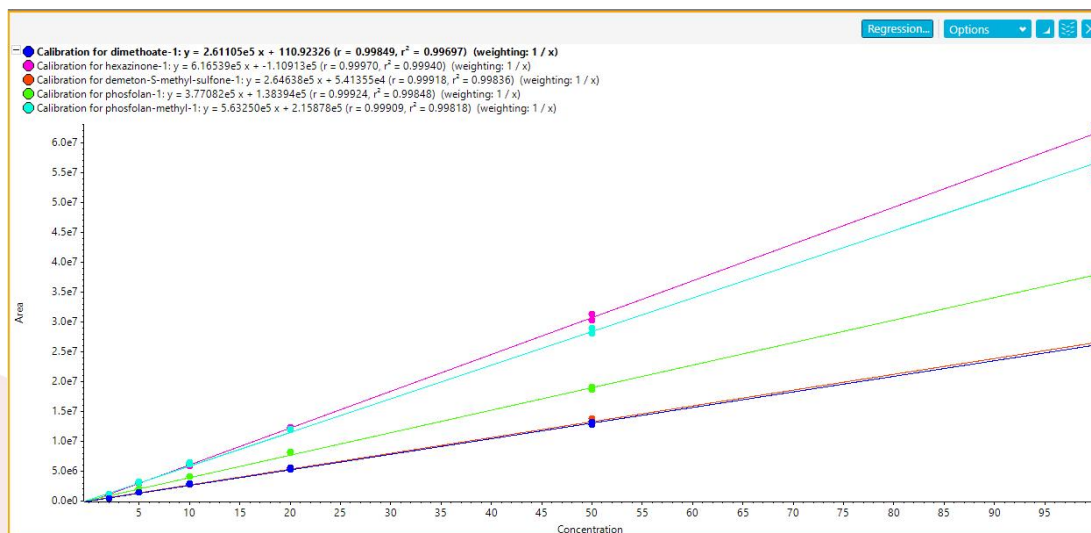


图 3 乐果 dimethoate、环嗪酮 hexazinone、甲基砒内吸磷 demeton-S-methyl-sulfone、硫环磷 phosfolan、甲基硫环磷 phosfolan-methyl 校准曲线标结果

3. 重现性（以 5 种农药为例）

将 10ng/mL 的样品连续进样 6 针考察重现性结果。352 种农残及其代谢物(796 对 MRM) 保留时间重复性在 0.01%-0.28%之间，峰面积重复性在 0.90%-7.89%之间，满足国标要求。以乐果 dimethoate、环嗪酮 hexazinone、甲基砒内吸磷 demeton-S-methyl-sulfone、硫环磷 phosfolan、甲基硫环磷 phosfolan-methyl 为例，重复性结果如图 4 和图 5 所示。



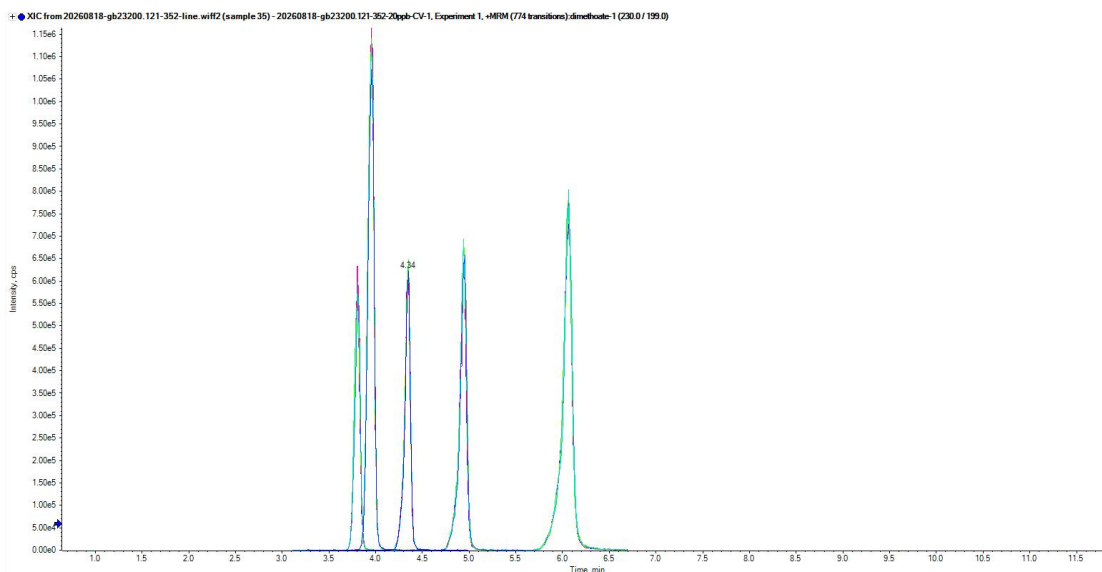


图 4 乐果 dimethoate、环嗪酮 hexazinone、甲基磺内吸磷 demeton-S-methyl-sulfone、硫环磷 phospholan-methyl, 10ng/mL 浓度连续进 6 针叠加提取离子流图 XIC

Index	Sample Name	Sample Type	Component Name	Compo... Type	Comp... Grou...	Actual Concentr...	Expected RT	Area	Height	Retention Time	U...	Calculated Concentrat...	Accuracy
99	20260803-TPSema-100ppb-1	Quality Control	semaglutide-1	Qualifiers	Group 1	100.00	2.70	1.648e5	4.332e4	2.71	☒	9.840e1	98.40
103	20260803-TPSema-100ppb-2	Quality Control	semaglutide-1	Qualifiers	Group 1	100.00	2.70	1.658e5	4.324e4	2.70	☒	9.902e1	99.02
107	20260803-TPSema-100ppb-3	Quality Control	semaglutide-1	Qualifiers	Group 1	100.00	2.70	1.642e5	4.108e4	2.71	☒	9.803e1	98.03
111	20260803-TPSema-100ppb-4	Quality Control	semaglutide-1	Qualifiers	Group 1	100.00	2.70	1.632e5	4.335e4	2.70	☒	9.745e1	97.45
115	20260803-TPSema-100ppb-5	Quality Control	semaglutide-1	Qualifiers	Group 1	100.00	2.70	1.650e5	4.392e4	2.70	☒	9.851e1	98.51
119	20260803-TPSema-100ppb-6	Quality Control	semaglutide-1	Qualifiers	Group 1	100.00	2.70	1.691e5	4.497e4	2.71	☒	1.010e2	100.97

Row	Component Name	Sample Name	Num. Values	Mean	Standard...	Percent V	Value #1	Value #2	Value #3	Value #4	Value #5	Value #6
1	dimethoate-1	20260818-gb23200.121...	6 of 6	4.34	0.00	0.04	4.34	4.35	4.34	4.34	4.34	4.35
2	hexazinone-1	20260818-gb23200.121...	6 of 6	6.06	0.00	0.05	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06
3	demeton-S-methyl-sulfone-1	20260818-gb23200.121...	6 of 6	3.81	0.00	0.06	3.80	3.81	3.80	3.81	3.81	3.81
4	phospholan-1	20260818-gb23200.121...	6 of 6	4.94	0.00	0.04	4.94	4.94	4.94	4.94	4.94	4.94
5	phospholan-methyl-1	20260818-gb23200.121...	6 of 6	3.95	0.00	0.03	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95

Row	Component Name	Sample Name	Num. Values	Mean	Standard...	Percent V	Value #1	Value #2	Value #3	Value #4	Value #5	Value #6
1	dimethoate-1	20260818-gb23200.121...	6 of 6	2.695e6	5.451e4	2.02	2.599e6	2.739e6	2.682e6	2.709e6	2.752e6	2.686e6
2	hexazinone-1	20260818-gb23200.121...	6 of 6	5.210e6	5.160e4	0.99	5.128e6	5.218e6	5.167e6	5.258e6	5.248e6	5.241e6
3	demeton-S-methyl-sulfone-1	20260818-gb23200.121...	6 of 6	2.399e6	1.107e5	4.61	2.332e6	2.502e6	2.331e6	2.346e6	2.574e6	2.309e6
4	phospholan-1	20260818-gb23200.121...	6 of 6	3.448e6	1.270e5	3.68	3.238e6	3.399e6	3.519e6	3.592e6	3.532e6	3.409e6
5	phospholan-methyl-1	20260818-gb23200.121...	6 of 6	5.316e6	1.366e5	2.57	5.257e6	5.506e6	5.242e6	5.382e6	5.392e6	5.121e6

图 5 乐果 dimethoate、环嗪酮 hexazinone、甲基磺内吸磷 demeton-S-methyl-sulfone、硫环磷 phospholan-methyl, 10ng/mL 浓度连续 6 针重复性结果表

4. 结论

本方案采用科诺美超高效液相色谱系统 Frontier LC 与质谱 SCIEX 5500+ MS/MS 联用，



建立并验证了植物源性食品中 352 种农药及其代谢物残留量的测定方法，该方法在 2ng/mL-100ng/mL 浓度范围内线性良好，线性相关系数均大于 0.995，重复性好，灵敏度完全满足多农残检测需求，适用于各类植物源性食品农药残留的精准测定。

