

LC-MS/MS 法测定中药材金银花中的禁限用农药及残留物

LCMSMS-986

摘要: 本文使用岛津三重四极杆液质联用系统, 参照 2025 年版《中国药典》四部通则“2341 农药残留量测定法(征求意见稿)”第一法及第二法, 建立了中药材金银花中的禁限用农药及残留物的检测方法。在 2.5~100 ng/mL (以甲胺磷计) 浓度范围内建立标准曲线, 线性良好, 相关系数 r 均大于 0.998。精密度实验中, 禁限用农药及残留物保留时间 RSD% 为 0.03~0.58%, 峰面积 RSD% 为 1.25%~11.11%。在加标回收率试验中, 42 种禁用农药(以甲胺磷计加标量为 0.05 mg/kg) 及 3 种限用农药(加标量为 0.1 mg/kg) 平均回收率为 72.8~117.9% 之间。

关键词: 三重四极杆液质联用仪 金银花 禁限用农药

技术特点:

- ❖ 使用岛津实验器材 (SGLC) 自研 QuEChERS 净化管, 显著提高杀虫脒回收率至 72.8%。
- ❖ 使用岛津自研《中国药典》公示稿专用方法包, 实现方法快速转移, 无需二次方法开发。

金银花为忍冬的干燥花蕾或待开放的花, 其药性甘、寒, 归肺、胃、大肠经, 既善清解热毒, 又善疏散风热, 为解散热毒之良药。金银花在种植过程中常有虫害问题, 为改善该问题, 金银花种植户可能会使用大量农药。如果农药使用不恰当可能会导致残留, 严重危害人的身体健康。

2024 年 7 月, 国家药典委员会发布了关于 2025 年版《中国药典》四部通则“0212 药材和饮片检定通则”、“2341 农药残留量测定法修订草案”的公示。其中, 通则 0212 中明确规定了中药材及饮片

47 种禁用农药不得检出(不得过报告限), 相关药材及饮片品种的最大残留限量应符合规定。

本文参照 2025 年版《中国药典》四部通则“2341 农药残留量测定法(征求意见稿)”第一法及第二法, 使用岛津 LCMS-8050RX 和岛津《中药材禁限用农药及残留物检测方法》方法包, 建立了中药材金银花中的禁限用农药及残留物检测方法。该方法灵敏度高, 重复性好, 满足 2025 年版《中国药典》通则 0212 公示稿中农药限量值的要求, 可为相关检测人员提供帮助。

实验部分

1.1 仪器

本文使用岛津 LCMS-8050RX 三重四极杆液质联用仪, 具体配置为:

系统控制器	: CBM-40	输液泵	: LC-40B X3
自动进样器	: SIL-40C X3	柱温箱	: CTO-40C
质谱检测器	: LCMS-8050RX	色谱工作站	: LabSolutions Ver. 5.128

1.2 分析条件

液相条件:

色谱柱: Shim-pack Velox SP-C18 (100 mm x 2.1 mm I.D., 1.8 μ m, 岛津(上海)实验器材有限公司, P/N: 227-32001-03)

流动相: A 相 -0.1% 甲酸溶液(含 5 mmol/L 甲酸铵);
B 相 - 甲醇 -0.1% 甲酸溶液(含 5 mmol/L 甲酸铵)

流速: 0.3 mL/min 柱温: 40°C

进样量: 2 μ L (co-injection, 10 μ L 水)

洗脱方式: 梯度洗脱, B 相初始浓度为 30%, 洗脱程序见表 1

表 1 梯度洗脱程序

时间 (min)	单元	处理命令	值
1.00	泵	B.Conc	30
12.00	泵	B.Conc	100
14.00	泵	B.Conc	100
14.10	泵	B.Conc	30
17.00	控制器	Stop	

质谱条件

离子源	: ESI (+,-)	DL 温度	: 150°C
雾化气流速	: 3.0 L/min	接口温度	: 300°C
加热气流速	: 10.0 L/min	接口电压	: ±1.5 kV
干燥气流速	: 10.0 L/min	聚焦电压	: 对硫磷 1 kV, 其余 0 kV
加热块温度	: 400°C	扫描模式	: 多反应监测 (MRM)
MRM 参数	: 见表 2		

表 2 化合物信息及 MRM 优化参数

No.	中文名	英文名	前体离子 (m/z)	产物离子 (m/z)	Q1 Pre(V)	CE	Q3 Pre(V)
1	甲胺磷	Methamidophos	141.85	94.00*	-10.0	-16.0	-17.0
			141.85	125.05	-10.0	-16.0	-21.0
			142.00	64.00	-15.0	-20.0	-15.0
2	乙酰甲胺磷	Acephate		142.90*	-22.0	-10.0	-29.0
			184.00	94.90	-24.0	-23.0	-16.0
3	涕灭威亚砷	Aldicarb-sulfoxide		125.00	-15.0	-18.0	-15.0
			206.90	89.10*	-16.0	-15.0	-18.0
			206.90	132.10	-16.0	-8.0	-13.0
4	氧乐果	Omethoate	224.00	132.00	-15.0	-8.0	-15.0
				124.95*	-11.0	-24.0	-21.0
			214.00	183.00	-11.0	-12.0	-19.0
5	涕灭威砷	Aldicarb-sulfone		155.00	-15.0	-24.0	-15.0
			239.90	223.10*	-19.0	-8.0	-15.0
			239.90	86.10	-18.0	-21.0	-16.0
			222.90	86.10	-17.0	-15.0	-16.0
6	灭多威	Methomyl	223.10	148.00	-18.0	-21.0	-16.0
				87.95*	-19.0	-9.0	-15.0
			163.00	106.05	-20.0	-12.0	-18.0

7	久效磷	Monocrotophos	223.90	193.00*	-15.0	-9.0	-20.0
			223.90	127.10	-17.0	-16.0	-23.0
			224.10	98.10	-15.0	-13.0	-15.0
8	杀虫脒	Chlordimeform	197.20	46.10*	-15.0	-21.0	-18.0
			197.20	117.05	-16.0	-25.0	-12.0
			196.90	152.00	-16.0	-20.0	-29.0
9	甲基硫环磷	Phosfolan-methyl	228.0	168.00*	-11.0	-25.0	-13.0
				109.00	-11.0	-15.0	-22.0
10	3-羟基克百威	Carbofuran-3-hydroxy	220.00	163.10*	-14.0	-10.0	-29.0
			238.10	181.00	-16.0	-10.0	-12.0
			238.10	220.10	-18.0	-6.0	-24.0
11	乐果	Dimethoate	229.95	198.95*	-12.0	-9.0	-20.0
				124.90	-12.0	-20.0	-22.0
12	硫环磷	Phosfolan	255.90	139.90*	-10.0	-23.0	-25.0
				168.00	-10.0	-17.0	-17.0
13	涕灭威	Aldicarb	207.90	116.00*	-14.0	-6.0	-12.0
			207.90	89.00	-15.0	-15.0	-18.0
			212.95	89.15	-16.0	-16.0	-17.0
			212.95	115.90	-12.0	-13.0	-22.0
14	磷胺	Phosphamidon	300.20	174.05*	-11.0	-13.0	-18.0
			300.20	127.00	-11.0	-26.0	-22.0
			300.10	227.00	-15.0	-15.0	-15.0
15	克百威	Carbofuran	221.90	165.10*	-17.0	-12.0	-17.0
				123.10	-17.0	-21.0	-12.0
16	甲磺隆	Metsulfuron-methyl	382.20	167.10*	-15.0	-16.0	-17.0
				199.00	-15.0	-21.0	-20.0
17	苯线磷亚砷	Fenamiphos-sulfoxide		233.00*	-12.0	-25.0	-25.0
			319.90	291.95	-12.0	-16.0	-19.0
18	苯线磷砷	Fenamiphos-sulfone		171.10	-12.0	-23.0	-17.0
			336.10	265.90*	-23.0	-19.0	-29.0
19	氯磺隆	Chlorsulfuron		187.90	-13.0	-27.0	-18.0
			357.80	141.00*	-14.0	-17.0	-25.0
20	胺苯磺隆	Ethametsulfuron-methyl		167.10	-13.0	-18.0	-16.0
			411.10	196.10*	-10.0	-16.0	-20.0
				168.10	-10.0	-29.0	-17.0

21	甲拌磷亚砷	Phorate-sulfoxide	276.80	96.90*	-10.0	-36.0	-16.0
			277.00	199.05	-21.0	-9.0	-20.0
			276.80	171.00	-22.0	-14.0	-17.0
			276.80	142.90	-10.0	-20.0	-14.0
22	甲拌磷砷	Phorate-sulfone		115.00*	-11.0	-24.0	-21.0
			293.10	170.85	-16.0	-11.0	-17.0
23	水胺硫磷	Isocarbophos		247.00	-25.0	-6.0	-29.0
			273.10	231.00*	-15.0	-14.0	-15.0
			290.90	230.90	-11.0	-14.0	-23.0
			311.90	235.70	-14.0	-14.0	-16.0
24	杀扑磷	Methidathion	311.90	270.60	-12.0	-7.0	-26.0
			302.90	145.10*	-16.0	-9.0	-15.0
				85.00	-16.0	-23.0	-14.0
25	内吸磷	Demeton	259.00	89.05*	-10.0	-10.0	-15.0
				61.15	-10.0	-31.0	-24.0
26	特丁硫磷亚砷	Terbufos-sulfoxide	304.90	186.90*	-11.0	-12.0	-18.0
				96.95	-11.0	-42.0	-17.0
27	特丁硫磷砷	Terbufos-sulfone	320.90	171.05*	-12.0	-11.0	-17.0
				96.90	-12.0	-42.0	-16.0
28	氯唑磷	Isazafos	314.00	120.00*	-17.0	-28.0	-15.0
			316.00	121.90	-17.0	-28.0	-23.0
			314.00	162.00	-15.0	-17.0	-29.0
29	灭线磷	Ethoprophos	242.90	131.00*	-10.0	-21.0	-22.0
				97.00	-18.0	-33.0	-17.0
30	苯线磷	Fenamiphos		216.90*	-12.0	-23.0	-21.0
			303.90	201.95	-11.0	-35.0	-19.0
				234.00	-11.0	-16.0	-11.0
31	甲基异柳磷	Isofenphos-methyl	331.95	231.00*	-28.0	-15.0	-25.0
				272.80	-11.0	-7.0	-12.0
32	治螟磷	Sulfotep		171.05*	-13.0	-15.0	-11.0
			323.00	115.05	-25.0	-32.0	-19.0
				97.00	-15.0	-35.0	-15.0
33	对硫磷	Parathion	292.00	236.15*	-11.0	-15.0	-23.0
				264.00	-11.0	-10.0	-26.0
34	蝇毒磷	Coumaphos	363.10	226.90*	-11.0	-25.0	-22.0
				306.80	-14.0	-18.0	-21.0

35	地虫硫磷	Fonofos	246.90	109.20*	-12.0	-21.0	-17.0
				137.20	-17.0	-9.0	-24.0
36	甲拌磷	Phorate	261.05	75.00*	-17.0	-10.0	-11.0
				47.00	-20.0	-43.0	-20.0
37	硫线磷	Cadusafos	270.90	159.00*	-20.0	-14.0	-30.0
				97.00	-10.0	-39.0	-18.0
				130.90	-10.0	-23.0	-13.0
38	氟虫腈	Fipronil	434.90	330.00*	11.0	15.0	22.0
				249.90	11.0	26.0	26.0
				278.00	15.0	28.0	15.0
39	氟甲腈	Fipronil Desulfinyl	386.90	351.00*	18.0	11.0	23.0
				282.20	18.0	32.0	29.0
40	氟虫腈亚砷	Fipronil Sulfide	418.90	262.00*	20.0	29.0	27.0
				383.00	20.0	12.0	26.0
41	氟虫腈砷	Fipronil Sulfone	450.90	415.00*	22.0	16.0	28.0
				282.00	12.0	27.0	29.0
				243.90	15.0	60.0	15.0
42	氟虫胺	Sulfluramid	526.00	169.10*	28.0	28.0	15.0
				525.90	24.0	24.0	13.0
43	吡虫啉	Imidacloprid	256.00	209.20	-30.0	-17.0	-21.0
				175.10	-14.0	-19.0	-17.0
44	啶虫脒	Acetamiprid	223.00	126.00	-12.0	-20.0	-23.0
				90.20	-29.0	-38.0	-14.0
45	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	Emamectin Benzoate	886.50	158.10	-40.0	-25.0	-17.0
				886.30	302.10	-15.0	-25.0

注：* 表示定量离子

1.3 混合对照品溶液的配制

42 种禁用农药混合对照品溶液：精密量取禁用农药混合对照品溶液（以甲胺磷计 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ）1 mL，置 100 mL 量瓶中，用乙腈稀释至刻度，摇匀，即得（1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ）。

3 种限用农药混合对照品溶液：分别精密量取 3 种限用农药对照品溶液（100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ）1 mL，置 100 mL 量瓶中，用乙腈稀释至刻度，摇匀，即得（1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ）。

1.4 供试品溶液的制备

42 种禁用农药供试品溶液：取供试品粉末（过三号筛）3 g，精密称定，置 50 mL 具塞离心管中，加入 1% 冰醋酸溶液 15 mL，涡旋使分散均匀放置 30 分钟，精密加入乙腈 15 mL，涡旋使混匀，置振荡器上剧烈振荡（每分钟 500 次）5 分钟，加入提取盐包（岛津（上海）实验器材有限公司，P/N：380-00151-04），立即摇散，再置振荡器上剧烈振荡 3 分钟，置冰浴中冷却 10 分钟，离心（每分钟 4000 转）5 分钟，取上清液 9 mL，至于

分散固相萃取净化管（岛津（上海）实验器材有限公司，P/N：380-00990-43）中，涡旋使充分混匀，置振荡器上剧烈震荡 5 分钟使净化完全，离心 5 分钟，取上清液，即得。

空白基质溶液的制备：取空白基质样品，同供试品溶液相应的制备方法处理制成空白基质溶液。

3 种限用农药供试品溶液：取供试品粉末（过三号筛）5 g，精密称定，置 100 mL 具塞离心管中，加水 10 mL，摇匀，放置 30 分钟，加氯化钠 5 g，立刻摇散，再加入乙腈 40 mL，匀浆处理 2 分钟（转速不低于每分钟 12000 转），离心（每分钟 4000 转）5 分钟，分取上清液，沉淀再加乙腈 50 mL，匀浆处理 1 分钟，离心（每分钟 4000 转）5 分钟，合并两次提取的上清液，用乙腈稀释至 100 mL，摇匀，即得。

空白基质溶液的制备：取空白基质样品，同供试品溶液相应的制备方法处理制成空白基质溶液。

1.5 基质混合对照溶液的制备

42 种禁用农药基质混合对照溶液：分别精密量取 1.4 制得的空白基质溶液 1.0 mL（7 份），置氮吹仪上，40℃水浴浓缩至约 0.6 mL，分别精密加入 1.3 42 种禁用农药混合对照品溶液适量，加乙腈稀释至 1 mL，涡旋混匀，配制得到浓度分别为 2.5、5、10、25、50、75、100 ng/mL（以甲胺磷计），即得。

3 种限用农药基质混合对照溶液：精密量取 1.4 制得的空白基质溶液 1.0 mL，置氮吹仪上，40℃水浴浓缩至约 0.4 mL，分别精密加入 1.3 3 种限用农药混合对照品溶液（1 μg/mL），加乙腈稀释至 1 mL，涡旋混匀，配制得到浓度为 1、2.5、5、10、25、50、100 ng/mL，即得。

■ 结果与讨论

2.1 化合物 TIC 图

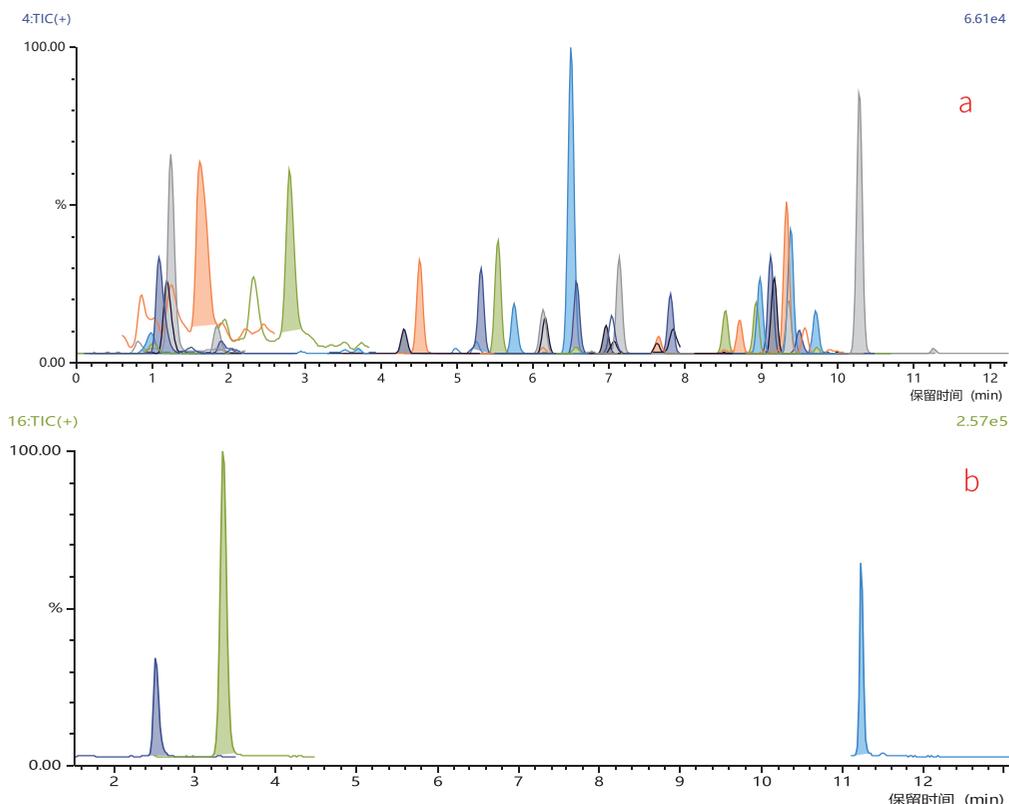


图 1 42 种禁用农药（以甲胺磷计 10 ng/mL）(a) 及 3 种限用农药化合物（5 ng/mL）(b) TIC 图

2.2 线性范围

取 1.5 中的 42 种禁用农药基质混合对照溶液及 3 种限用农药基质混合对照溶液，分别上机测试。以化合物浓度为横坐标，峰面积为纵坐标，进行线性回归分析。结果表明，42 种禁用农药及 3 种限用农药化合物在线性范围内相关系数大于 0.998，线性良好。

表 3 42 种禁用农药及 3 种限用农药化合物校准曲线参数

No.	化合物名称	线性范围 (ng/mL)	相关系数 (r)	准确度 (%)	No.	化合物名称	线性范围 (ng/mL)	相关系数 (r)	准确度 (%)
1	甲胺磷	2.5-100	0.9994	96.4-104.3	24	杀扑磷	2.5-100	0.9990	94.0-107.7
2	乙酰甲胺磷	2.5-100	0.9990	92.3-111.6	25	内吸磷	1-40	0.9993	88.9-103.5
3	涕灭威亚砷	5-200	0.9994	92.3-106.3	26	特丁硫磷亚砷	1-40	0.9993	90.9-114.7
4	氧乐果	2.5-100	0.9993	90.2-108.0	27	特丁硫磷砷	1-40	0.9993	90.4-110.9
5	涕灭威砷	5-200	0.9996	92.8-106.4	28	氯唑磷	0.5-20	0.9995	92.4-105.5
6	灭多威	5-200	0.9993	91.0-104.1	29	灭线磷	1-40	0.9991	94.2-104.1
7	久效磷	1.5-60	0.9991	91.0-107.5	30	苯线磷	1-40	0.9997	93.7-107.1
8	杀虫脒	1-40	0.9988	93.1-109.5	31	甲基异柳磷	1-40	0.9995	95.2-104.8
9	甲基硫环磷	3-60	0.9991	92.9-112.4	32	治螟磷	1-40	0.9996	92.5-106.1
10	3-羟基克百威	1-40	0.9992	90.8-113.0	33	对硫磷	2-40	0.9984	92.2-110.7
11	乐果	2.5-100	0.9995	90.9-114.4	34	蝇毒磷	2.5-100	0.9996	93.2-105.8
12	硫环磷	1.5-60	0.9993	96.1-105.1	35	地虫硫磷	1-40	0.9992	90.8-113.0
13	涕灭威	5-200	0.9991	90.7-106.6	36	甲拌磷	0.5-20	0.9994	92.3-111.1
14	磷胺	2.5-100	0.9997	95.0-102.2	37	硫线磷	1-40	0.9992	94.7-107.3
15	克百威	1-40	0.9993	90.3-103.8	38	氟虫腈	1-40	0.9991	94.4-111.0
16	甲磺隆	1-40	0.9992	94.4-106.8	39	氟甲腈	1-40	0.9994	91.1-113.3
17	苯线磷亚砷	1-40	0.9993	89.6-106.7	40	氟虫腈亚砷	1-40	0.9997	94.0-103.8
18	苯线磷砷	1-40	0.9994	95.2-107.2	41	氟虫腈砷	1-40	0.9994	91.0-102.4
19	氯磺隆	2.5-100	0.9995	93.2-109.2	42	氟虫胺	1-40	0.9990	91.0-111.4
20	胺苯磺隆	2.5-100	0.9990	92.0-105.0	43	吡虫啉	1-100	0.9999	94.4-109.5
21	甲拌磷亚砷	0.5-20	0.9993	92.5-108.0	44	啶虫脒	1-100	0.9999	95.4-105.7
22	甲拌磷砷	0.5-20	0.9991	92.4-114.5	45	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	1-100	0.9999	95.5-105.2
23	水胺硫磷	2.5-100	0.9991	91.5-112.2					

2.3 重复性考察

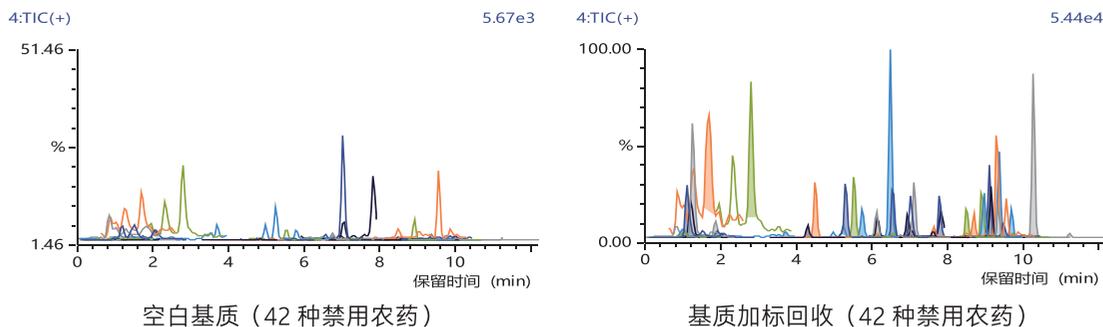
分别取 1.5 中的 42 种禁用农药基质混合对照溶液 10 ng/mL（以甲胺磷计）和 3 种限用农药基质混合对照溶液 5 ng/mL，按照 1.2 分析条件进行上机分析，连续进样 6 针，计算重复性。结果表明，42 种禁用农药及 3 种限用农药化合物的保留时间 RSD% 为 0.03~0.58%，峰面积 RSD% 为 1.25%~11.11%，方法重复性良好，仪器精密度良好。结果见表 4。

表 4 42 种禁用农药及 3 种限用农药化合物重复性结果 (n=6)

No.	化合物名称	保留时间 (RSD%)	峰面积 (RSD%)	No.	化合物名称	保留时间 (RSD%)	峰面积 (RSD%)
1	甲胺磷	0.36	4.38	24	杀扑磷	0.04	1.25
2	乙酰甲胺磷	0.58	6.61	25	内吸磷	0.08	6.20
3	涕灭威亚砷	0.45	2.95	26	特丁硫磷亚砷	0.07	3.61
4	氧乐果	0.37	2.67	27	特丁硫磷砷	0.04	4.18
5	涕灭威砷	0.29	6.61	28	氯唑磷	0.05	7.30
6	灭多威	0.05	2.37	29	灭线磷	0.06	4.05
7	久效磷	0.18	8.75	30	苯线磷	0.06	3.60
8	杀虫脒	0.20	7.96	31	甲基异柳磷	0.04	2.94
9	甲基硫环磷	0.29	5.21	32	治螟磷	0.04	3.39
10	3-羟基克百威	0.20	9.25	33	对硫磷	0.04	11.11
11	乐果	0.16	7.89	34	蝇毒磷	0.04	2.72
12	硫环磷	0.03	2.74	35	地虫硫磷	0.04	5.77
13	涕灭威	0.03	4.73	36	甲拌磷	0.04	4.85
14	磷胺	0.07	2.95	37	硫线磷	0.05	3.16
15	克百威	0.06	3.91	38	氟虫腈	0.06	2.07
16	甲磺隆	0.05	1.83	39	氟甲腈	0.05	4.48
17	苯线磷亚砷	0.06	5.35	40	氟虫腈亚砷	0.06	3.93
18	苯线磷砷	0.09	6.03	41	氟虫腈砷	0.04	5.63
19	氯磺隆	0.03	7.08	42	氟虫胺	0.03	7.20
20	胺苯磺隆	0.04	1.44	43	吡虫啉	0.14	2.77
21	甲拌磷亚砷	0.05	4.77	44	啶虫脒	0.21	1.81
22	甲拌磷砷	0.09	8.58	45	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	0.05	8.75
23	水胺硫磷	0.05	9.09				

2.4 加标回收率试验

取金银花空白基质，精密加入混合对照品溶液（42 种禁用农药加标量以甲胺磷计为 0.05 mg/kg，3 种限用农药加标量为 0.1 mg/kg），按 1.4 供试品溶液的制备进行样品前处理，回收率测定结果见表 5。结果表明，42 种禁用农药及 3 种限用农药化合物平均回收率在 72.8~117.9% 之间，符合规定。



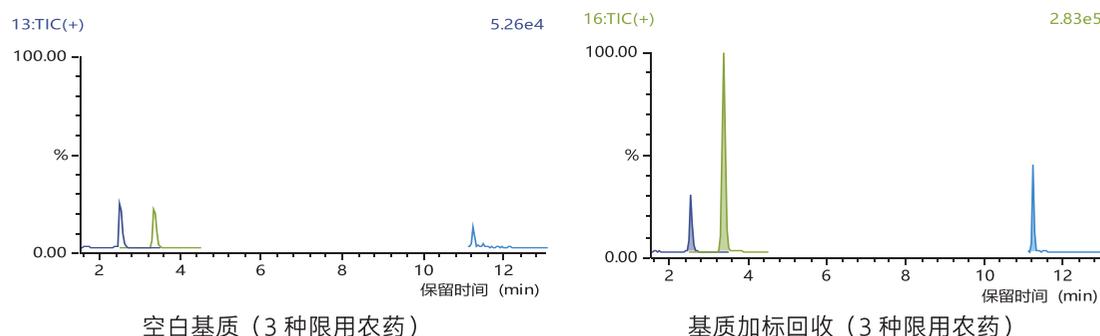


图3 空白基质和基质加标回收 TIC 图

表5 加标回收和精密度结果 (n=3)

No.	化合物名称	加标量 (mg/kg)	平均回收率 (%)	No.	化合物名称	加标量 (mg/kg)	平均回收率 (%)
1	甲胺磷	0.05	74.3	24	杀扑磷	0.05	89.4
2	乙酰甲胺磷	0.05	76.5	25	内吸磷	0.02	94.8
3	涕灭威亚砷	0.1	78.0	26	特丁硫磷亚砷	0.02	103.4
4	氧乐果	0.05	75.0	27	特丁硫磷砷	0.02	98.1
5	涕灭威砷	0.1	81.6	28	氯唑磷	0.01	88.7
6	灭多威	0.1	81.0	29	灭线磷	0.02	97.1
7	久效磷	0.03	91.6	30	苯线磷	0.02	101.6
8	杀虫脒	0.02	72.8	31	甲基异柳磷	0.02	91.3
9	甲基硫环磷	0.03	81.2	32	治螟磷	0.02	95.6
10	3-羟基克百威	0.02	80.4	33	对硫磷	0.02	102.5
11	乐果	0.05	75.0	34	蝇毒磷	0.05	104.2
12	硫环磷	0.03	87.1	35	地虫硫磷	0.02	100.3
13	涕灭威	0.1	78.6	36	甲拌磷	0.01	113.5
14	磷胺	0.05	96.6	37	硫线磷	0.02	94.0
15	克百威	0.02	80.8	38	氟虫腈	0.02	117.9
16	甲磺隆	0.02	86.6	39	氟甲腈	0.02	100.6
17	苯线磷亚砷	0.02	99.4	40	氟虫腈亚砷	0.02	115.0
18	苯线磷砷	0.02	109.7	41	氟虫腈砷	0.02	111.0
19	氯磺隆	0.05	88.6	42	氟虫胺	0.02	99.6
20	胺苯磺隆	0.05	95.5	43	吡虫啉	0.1	96.1
21	甲拌磷亚砷	0.01	98.0	44	啶虫脒	0.1	97.8
22	甲拌磷砷	0.01	95.1	45	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	0.1	72.9
23	水胺硫磷	0.05	103.3				

■ 结论

本文使用岛津三重四极杆液质联用系统，参照 2025 年版《中国药典》四部通则“2341 农药残留量测定法（征求意见稿）”第一法及第二法，建立了中药材金银花中的禁限用农药及残留物的检测方法。本方法灵敏度高、重复性好，适用于中药材及饮片的禁限用农药及残留物分析。

岛津应用云

