

采用 TSKgel SuperIC-CR 离子色谱柱测定水溶性肥料中

矮壮素和甲哌鎇的含量

【基本信息】

矮壮素（chlormequat）和甲哌鎇（mepiquat chloride）属于植物生长延缓剂，是植物生长调节剂的一种，能抑制植物内源赤霉素生物合成，施用后使植物节间缩短、矮化、茎粗、叶厚、叶色深绿，从而提高产量。在我国，植物生长调节剂按照农药实行登记管理，产品在上市销售前需要进行药效、残留、环境、毒理等试验，经过综合评估取得登记证后方可上市销售。而水溶性肥料无需按照农药的要求进行登记，因此，有些企业为了降低成本，夸大产品功效，人为在水溶性肥料样品中违规添加植物生长调节剂，添加了植物生长调节剂的水溶性肥料，使用后，易造成作物药害、农产品残留超标。因此，针对水溶性肥料样品中矮壮素和甲哌鎇的检测就很有必要。这里使用 TSKgel SuperIC-CR 色谱及 IC-2010 离子色谱仪对水溶性肥料样品中的矮壮素和甲哌鎇进行分析测定。

【分析条件】

色谱柱：TSKgel SuperIC-CR（4.6 mm I.D.×15 cm）
流动相：5 mM 甲磺酸水溶液
流速：0.7 mL/min
进样量：20 μL
温度：40 °C
装置：IC-2010
抑制方式：抑制电导模式（胶抑制器）

【溶液配制】

标准溶液：分别称取矮壮素和甲哌鎇标准品各 0.1 g 至 100 mL 容量瓶中，加入 80 mL 水溶液，超声溶解 1 min，用水定容至 100 mL，摇匀，配制成质量浓度为 1000 mg/L 标准储备溶液，使用时，根据需要对储备液进行稀释。

样品溶液：称取水溶性肥料样品 0.5 g，置于 100 mL 容量瓶中，加入 80 mL 水溶液，超声提取 10 min，取出冷却至室温，用水定容至刻度，摇匀，备用，使用前过 0.22 μm 滤膜。

【测定方法】

配制成质量浓度为 5~600 mg/L 的系列标准溶液，考察矮壮素和甲哌鎇的线性，以矮壮素和甲哌鎇的质量浓度为横坐标，峰面积为纵坐标做图，得到矮壮素和甲哌鎇的线性方程，线性相关系数 $R^2 > 0.999$ ，以 3 倍信噪比确定方法的检测限为：0.5 mg/L，以 10 倍信噪比确定为方法的定量限为：5 mg/L。

【分析结果】

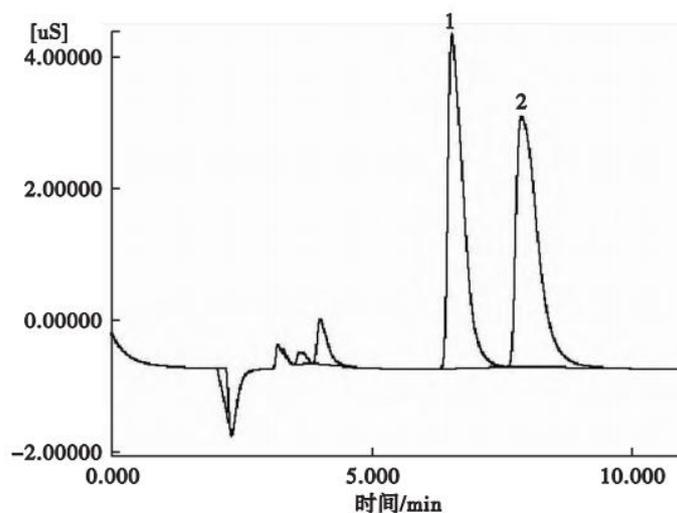


图 1. 矮壮素和甲哌鎇标样色谱图

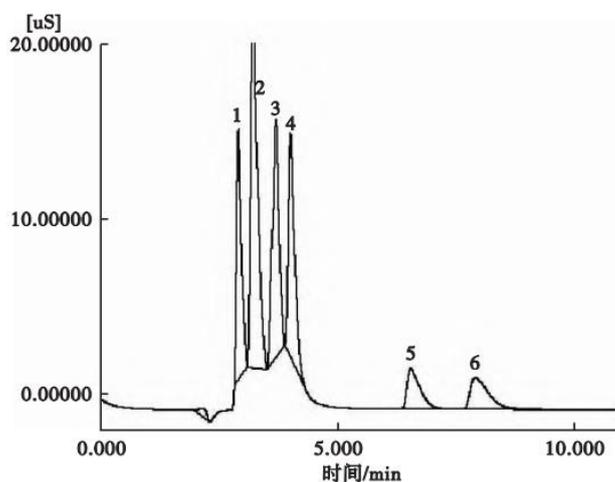


图 2. 矮壮素和甲哌鎇标样溶液添加干扰离子色谱图

(1~4 为干扰离子 K^+ 、 Na^+ 、 Ga^{2+} 、 Mg^{2+} ，5.矮壮素，6.甲哌鎇)

表 1. 矮壮素和甲哌鎇的线性方程、 R^2 、检出限和定量限

| 化合物名称 | 线性范围 (mg/L) | 线性方程 | R^2 | 检出限 (mg/L) | 定量限 (mg/L) |
|-------|-------------|-----------------|--------|------------|------------|
| 矮壮素 | 5~600 | $23036x-3.7114$ | 0.9998 | 0.5 | 5 |
| 甲哌鎇 | 5~600 | $24224x+6.2506$ | 0.9999 | 0.5 | 5 |

【结论】

采用 IC-2010 离子色谱仪和 TSKgel SuperIC-CR 色谱柱，可在 10 min 内完成水溶性肥料样品中矮壮素和甲哌鎇样品的分离与测定，干扰离子 (K^+ 、 Na^+ 、 Ga^{2+} 、 Mg^{2+}) 不影响目标化合物测定。该方法操作简单、快速、线性关系良好，具有较好的重现性和准确度，只使用水溶液作为流动相和提取溶剂，减少了有机化学溶剂的使用，是一种环保的测定方法。

【参考资料】

1. 陈建波, 马琳, 黄兰淇, 等. 离子色谱法测定水溶性肥料中矮壮素和甲哌鎓的含量[J]. 农药, 2022, 61(4): 271-273.