

# 气相色谱法测定椰子汁饮料中 $\gamma$ -壬内酯含量

GC-274

**摘要：** 本文使用岛津气相色谱仪 GC-2014C，建立了椰子汁饮料中  $\gamma$ -壬内酯含量的测定方法。在 0.5~50  $\mu\text{g/mL}$  浓度范围内， $\gamma$ -壬内酯标准曲线线性关系良好，相关系数 R 为 0.9999。取不同浓度的  $\gamma$ -壬内酯标准溶液，连续 6 次进样， $\gamma$ -壬内酯峰面积相对标准偏差均小于 2%。对实际样品进行 2.5 mg/kg、5.0 mg/kg 和 12.5 mg/kg 的加标测试， $\gamma$ -壬内酯回收率在 103~112% 之间。完全满足日常检测的要求。可为椰子汁饮料中  $\gamma$ -壬内酯的测定提供参考。

**关键词：** 气相色谱法 椰子汁  $\gamma$ -壬内酯

## 技术特点：

- ❖ 样品不需要提取，固相萃取法净化，前处理操作快速简便。
- ❖ 本方法灵敏度、重复性、回收率均满足要求，可为食品行业相关检测人员提供参考。

$\gamma$ -壬内酯是一种淡黄色或无色油状液体，具有椰子香气，有油脂气息，可用于需有油脂气息的香精及调味香精（例如椰子及杏仁香精）之中。GB2760-2014《食品安全国家标准食品添加剂使用标准》中  $\gamma$ -壬内酯属于允许使用的食品用合成香料，主要用于配制桃、樱桃、椰子、杏仁、牛奶、乳脂等香型的食用香精。在烘烤食品中使用量为 55 mg/kg；糖果中 33 mg/kg；冷饮中 14 mg/kg；软饮料中 11 mg/kg。

2022 年 9 月 10 日，市场监管总局批准发布的食品补充检验方法 BJS202210《椰子汁饮料中  $\gamma$ -壬内酯的测定》，可以对市场上标识为椰子水、椰汁、

果肉椰汁、鲜椰汁、生榨椰子汁、椰奶等椰子汁饮料进行鉴别，尤其是针对那些标称“天然椰子汁”和“不加香精”的椰子汁饮料进行有效鉴别，鉴别产品与标识情况是否相符，是否添加了未标识的香精。方法的制定可为食品安全监管提供技术支撑，对保障消费者合法权益、促进行业健康发展及企业间良性竞争具有重要意义。

本文参考了 BJS 202210《椰子汁饮料中  $\gamma$ -壬内酯的测定》标准，采用岛津 GC-2014C 气相色谱仪，建立椰子汁饮料中  $\gamma$ -壬内酯的检测方法，该方法操作简单，灵敏度高，完全满足标准的要求。

## 实验部分

### 1.1 仪器

岛津气相色谱仪 GC-2014 C

### 1.2 分析条件

色 谱 柱：	SH-I-17, 30 m×0.25 mm×0.25 $\mu\text{m}$	检 测 器：	FID 检测器
柱 温 程 序：	80°C (1 min)_20°C /min_180°C (1 min)_10°C /min_200°C (1 min)_30°C /min_240°C (4 min)	检 测 器 温 度：	270°C
载 气：	氮气	空 气 压 力：	45 KPa
载气控制模式：	恒线速度	氢 气 压 力：	55 KPa
线 速 度：	26.7 cm/sec		
进 样 口 温 度：	250°C		
进 样 方 式：	不分流进样		

## ■ 样品前处理

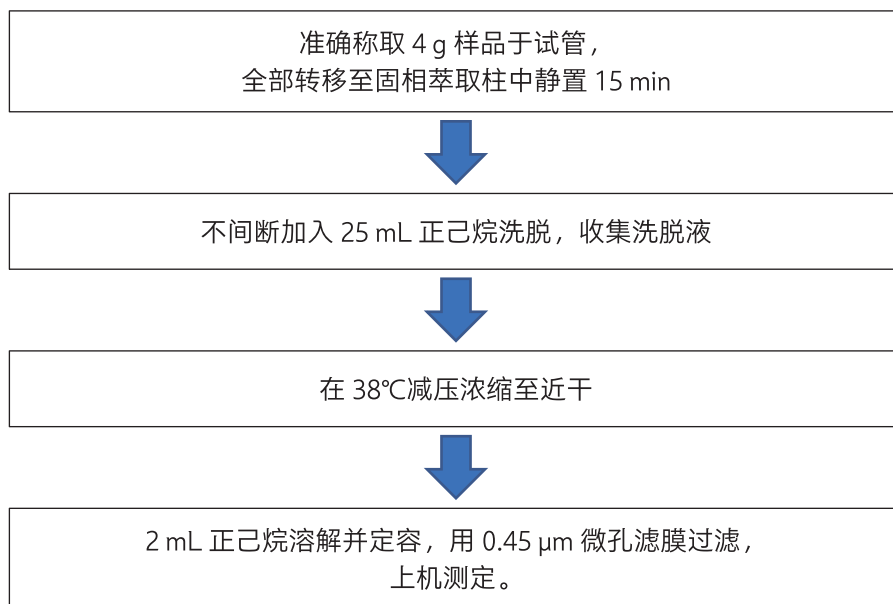


图 1 样品前处理流程图

## ■ 结果与讨论

### 3.1 标准品色谱图

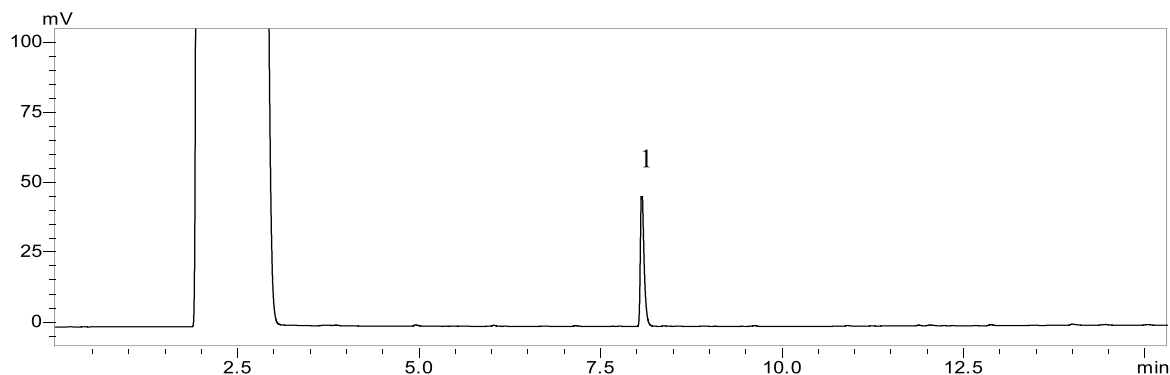


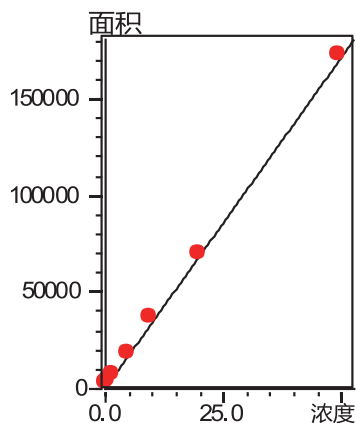
图 2  $\gamma$ -壬内酯标准溶液色谱图

表 1 化合物信息

No.	化合物名称	英文名称	CAS 号	保留时间 (min)
1	$\gamma$ -壬内酯	$\gamma$ -Nonanolactone	104-61-0	8.083

### 3.2 标准曲线与检出限

用正己烷配制  $\gamma$ -壬内酯标准系列标准溶液，浓度分别为 0.5、1.0、2.0、5.0、10、30 和 50  $\mu\text{g/mL}$ 。经测定，得到  $\gamma$ -壬内酯标准曲线。以浓度为 0.5  $\mu\text{g/mL}$  标准溶液，3 倍信噪比计算检出限，标准曲线信息及仪器检出限结果见表 2。

图3  $\gamma$ - 壬内酯的校准曲线图表2  $\gamma$ - 壬内酯的线性关系及精密度考察结果 (n=6)

No.	化合物名称	相关系数 R	检出限 ( $\mu\text{g/mL}$ )	RSD (%)		
				0.5 $\mu\text{g/mL}$	5.0 $\mu\text{g/mL}$	50 $\mu\text{g/mL}$
1	$\gamma$ - 壬内酯	0.9999	0.22	1.4	0.5	0.2

### 3.3 仪器精密度测试

分别取 0.5、5.0 和 50  $\mu\text{g/mL}$  的标准溶液，连续 6 次进样，考察仪器精密度，结果见表 2， $\gamma$ - 壬内酯峰面积相对标准偏差均小于 2%，精密度结果良好。

### 3.4 实际样品测试及加标回收率考察

采用前述前处理方式测定市售椰子汁饮料，该样品未检出  $\gamma$ - 壬内酯，样品色谱图见图 4。并在该样品中分别精加入  $\gamma$ - 壬内酯标准溶液，加标量分别为 2.5、5.0 和 12.5  $\text{mg/kg}$ ，制作三份，回收率具体结果详见表 3。

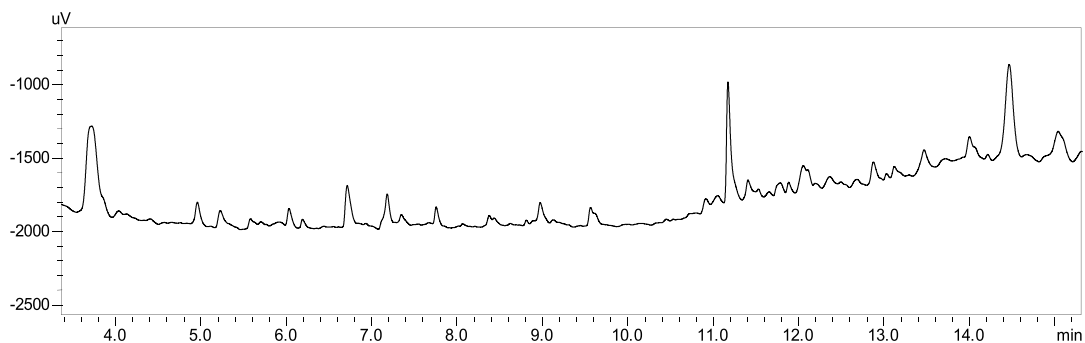


图4 椰子汁饮料样品色谱图

表3 回收率测定结果

No.	化合物名称	样品含量 (mg/kg)	加标回收率 (%)		
			2.5 (mg/kg)	5.0 (mg/kg)	12.5 (mg/kg)
1	$\gamma$ - 壬内酯	N.D.	111.9	106.3	102.8

注：N.D. 表示未检出。

## ■ 结论

本文采用岛津公司气相色谱仪 GC-2014C, 建立了椰子汁饮料中  $\gamma$ - 壬内酯含量的测定方法。实验结果表明,  $\gamma$ - 壬内酯在 0.5~50  $\mu\text{g}/\text{mL}$  的浓度范围内, 建立标准曲线, 相关系数 R 为 0.9999, 线性关系良好。精密度实验中, 取不同浓度的  $\gamma$ - 壬内酯标准溶液, 连续 6 次进样,  $\gamma$ - 壬内酯峰面积相对标准偏差均小于 2%。在样品中分别进行 2.5、5.0 和 12.5  $\text{mg}/\text{kg}$  的加标实验,  $\gamma$ - 壬内酯的回收率在 103~112% 之间。完全满足日常检测的要求。该方法可为椰子汁饮料中  $\gamma$ - 壬内酯的测定提供参考。

岛津应用云

