

# 豆浆中硫氰酸根离子的GC/MS检测

## No.GCMS-031

**摘要：**2008年12月12日卫生部发布的《食品中可能违法添加的非食用物质和易滥用的食品添加剂品种名单（第一批）》中明确规定硫氰酸钠属于违法添加物质，它的毒性主要由其在体内释放的氰根离子而引起。本文采用气相色谱质谱法(GC/MS)对于豆浆中是否含有硫氰酸根离子进行了检测。

**关键词：**GC/MS 硫氰酸根离子 食品

硫氰酸钠(NaSCN) 是白色斜方晶系结晶或粉末，毒害品。易溶于水、乙醇和丙酮。硫氰酸钠的毒性主要由其在体内释放的硫氰酸根离子而引起。硫氰酸根离子在体内能很快与细胞色素氧化酶中的三价铁离子结合，抑制该酶活性，使组织不能利用氧。硫氰酸根离子所致的急性中毒分为轻、中、重三级。轻度中毒表现为眼及上呼吸道刺激症状，有苦杏仁味，口唇及咽部麻木，继而可出现恶心、呕吐、震颤等；中度中毒表现为叹息样呼吸，皮肤、黏膜常呈鲜红色，其他症状加重；重度中毒表现为意识丧失，出现强直性和阵发性抽搐，直至角弓反张，血压下降，尿、便失禁，常伴发脑水肿和呼吸衰竭。食品中掺入硫氰酸钠后可有效抑菌、保鲜，但是它是毒害品，少量的食入就会对人体造成极大伤害。硫氰酸根的检测方法主要有离子色谱法和气相色谱质谱法。健康是21世纪的生活主题，现代人十分崇尚绿色食品，而随着牛奶安全事件的频发，几乎在所有的城市，掀起了一股豆浆饮食风行热潮，在豆浆摊、豆浆店、超市货架等，随处可见豆浆的身影，成为众多家庭的早餐必备饮品。在西方国家，豆浆卖得比牛奶还贵，豆浆的魅力并不逊色于任何一种时髦饮品。然而各式各样包装的豆浆，是否真的是如同商家在包装袋上所标示的那样——“绿色、不添加任何防腐剂”的饮品呢？本文采用气相色谱质谱法对于豆浆中是否含有硫氰酸根离子进行了检测。

### ■ 样品前处理

称取2g豆浆样品，置于具塞刻度离心管中，加入0.2ml  $1.0 \times 10^{-3}$  mol/L的KOH溶液，0.2ml 0.1mol/L的十六烷基三甲基溴化铵溶液，准确加入2.0ml PFB.Br- $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ 溶液（即用 $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ 配制成4ml/L的 $\alpha$ -溴-2, 3, 4, 5, 6-五氟甲苯），剧烈摇动，涡旋混合2min，30℃水浴反应30min。反应完成后，在离心机4500r/min离心15min，取下层有机相上样。

标样也按照上述方法进行衍生化处理。

### ■ 仪器

GCMS-QP2010 Plus (EI)

### ■ 分析条件

进样口：250℃

柱温：100℃ (1min)-5℃/min-150℃ (0min)  
-30℃/min-290℃ (0min)-20℃/min-100℃ (1min)

进样方式：分流（分流比10）

载气：氦气

色谱柱：Rxi-5ms (30m × 0.25mm × 0.25um)

载气柱流量：1.16 ml/min

离子源：220℃

接口：280℃

进样量：1ul

扫描方式 (SIM)：m/z 5.76-7.25 min: 181, 161, 239

## 分析结果

硫氰酸根标样衍生化产物的分析谱图如图1所示。

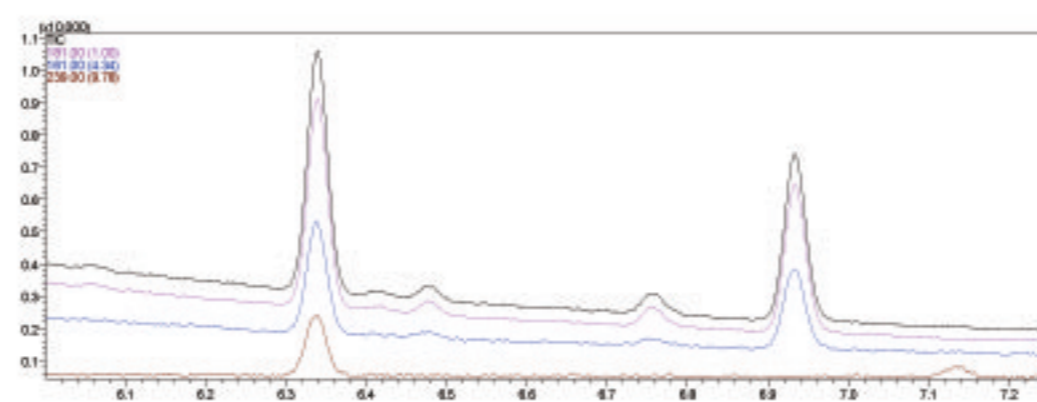


图1 硫氰酸根标样衍生化产物的谱图

从谱图可以看出硫氰酸根标样衍生化产物的保留时间为6.340 min。

对几种不同包装的豆浆进行分析，包括袋装的和早餐的杯装豆浆，其分析谱图见图2。

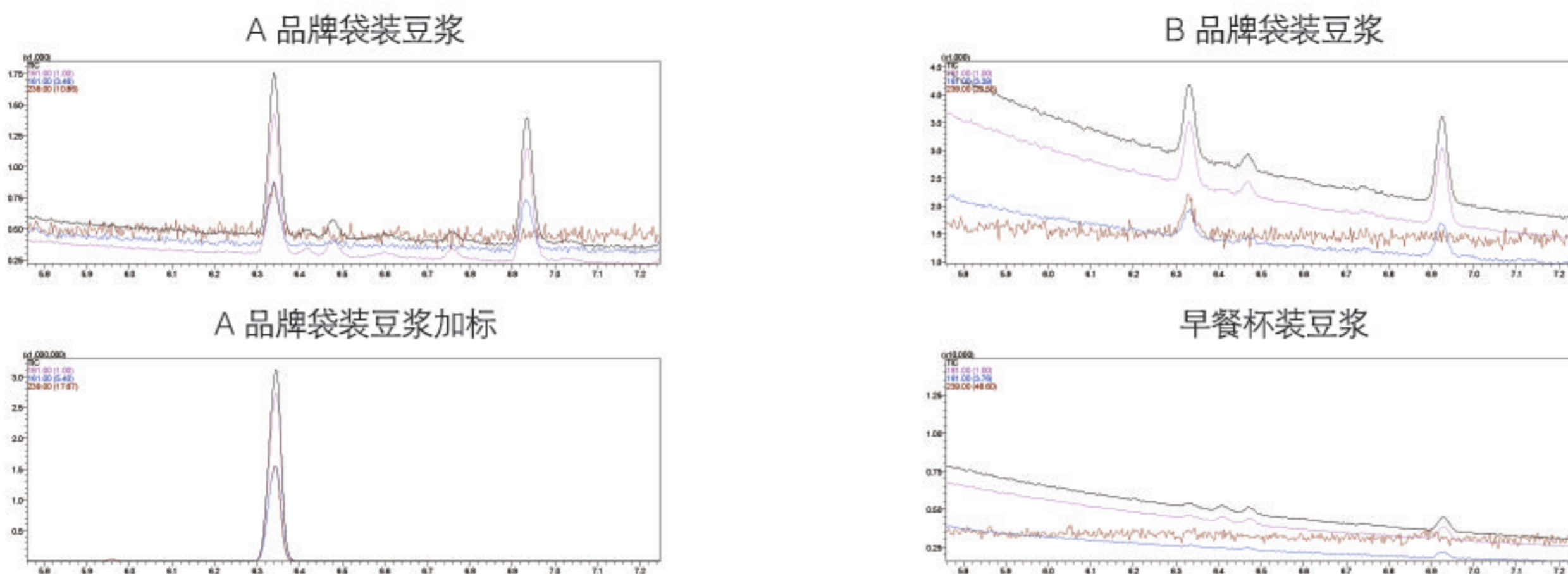


图2 几种豆浆的分析谱图

从图2可以看出，两类品牌的袋装豆浆并非像其包装袋上所标示的那样不含有任何防腐剂。而且袋装的豆浆由于保质期比较长，所以在检测的两种袋装豆浆中均可以检测到硫氰酸根离子的存在；而早餐杯装的豆浆由于是每天现做的新鲜豆浆，所以不需要防腐剂，故而也就没有检测到它的存在。同时，还可以看出，在选择这两种袋装豆浆中，保质期长的豆浆含有硫氰酸根的量略多些。

## 结论

豆浆样品在进行衍生化处理之后，采用气相色谱质谱联用仪可以实现硫氰酸根离子的检测。检测结果表明，两类品牌的袋装豆浆中可检测到硫氰酸根离子的存在，而早餐杯装豆浆中则没有检测到它的存在。