

红糖的 3D 荧光光谱特性测试分析

RF-009

摘要：本文利用岛津 RF-6000 荧光分光光度计，建立了定性测试红糖 3D 荧光光谱的方法。通过对不同类型的红糖样品进行快速 3D 荧光光谱扫描，能观察到不同的红糖样品 3D 荧光光谱存在明显差异，可借助 3D 荧光光谱获取更加丰富的信息，为红糖的品质、类型和工艺识别提供重要参考。

关键词：RF-6000 荧光分光光度计 3D 荧光光谱 红糖

红糖 (Brown sugar) 是人们喜爱的一种食品调味品和滋补品，它是以甘蔗为原料，经榨汁后直接煮制而成，整个过程没有进行分蜜处理，因而含有大量糖蜜，保留了甘蔗原有的风味和营养物质，呈棕红色或黄褐色并具有独特的焦香气味。红糖在我国历史悠久，一直是养胃健脾、温和补气、缓解经痛的佳品。

红糖商品在市场上琳琅满目，市面上有很多与红糖有关的相似品，比如冰片红糖、红方糖、红糖粉、红片糖等等，它们外表与红糖相似，很多时候把它们统称为红糖，消费者在挑选的时候会陷入困惑，这些到底是不是我们平常所说的红糖，它们的营养成分和功效是否一样。其实，国标《食品安全国家标准 食糖》(GB

13104-2014) 中就已经对各种食用糖进行了分类和定义，只有符合国标《红糖》(GB/T 35885-2018) 的产品食用糖才是我们通常所说的红糖，一般的商品包装上都会注明产品标准号。即便如此，消费者还是会提出疑问，这些红糖商品到底有什么区别。

为了直观观察和分析不同红糖商品之间的区别，本文使用岛津荧光分光光度计 RF-6000，建立了快速扫描获取红糖特征 3D 荧光光谱的方法。相比于单次荧光发射光谱扫描，3D 荧光光谱蕴含的信息更加全面。通过对比 3D 荧光光谱图上的荧光发射波长、强度和数量等信息，可为辨别不同红糖之间的差异提供有用信息。同时，也能为生产者把握红糖的品质提供参考。

实验部分

1.1 仪器

岛津 RF-6000 荧光分光光度计

1.2 分析条件

荧光发射范围 :250~700 nm

发射带宽：5 nm

发射光数据间隔：5 nm

扫描速度：12000 nm/min

荧光激发范围：200~500 nm

激发带宽：5 nm

激发光数据间隔：5 nm

灵敏度模式：High

1.3 样品前处理

分别取市售红糖样品，用超纯水配置成含量为 0.05% 的水溶液后直接置于 10 mm 荧光用比色皿中测定。各种红糖样品的图片如下图 1 所示。

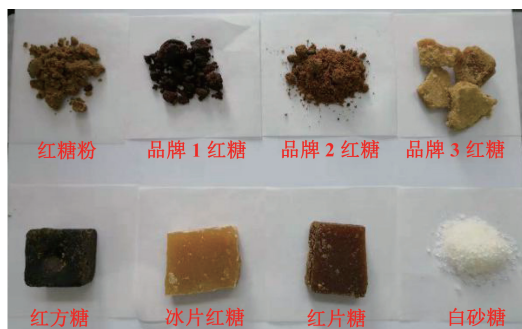


图1 食糖样品图

结果与讨论

2.1 3D 荧光光谱测试图

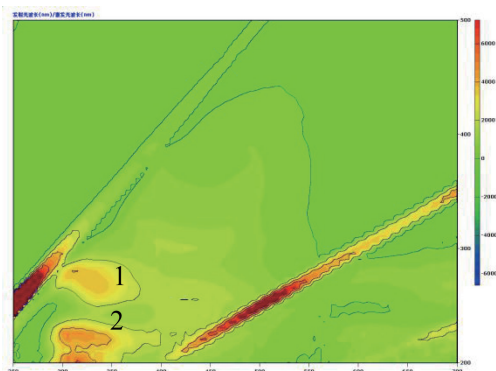


图2 某品牌红糖粉

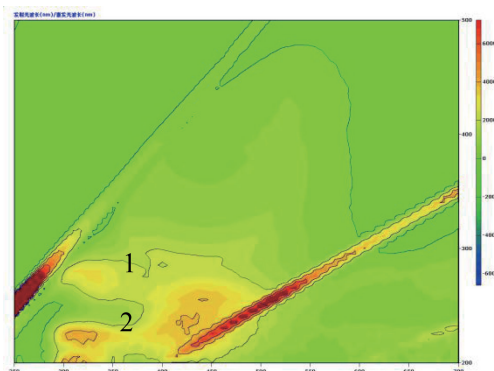


图3 品牌1红糖

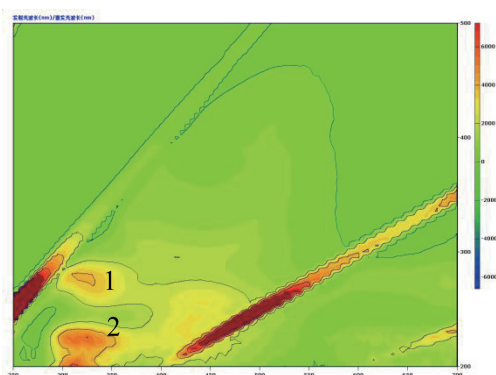


图4 品牌2红糖

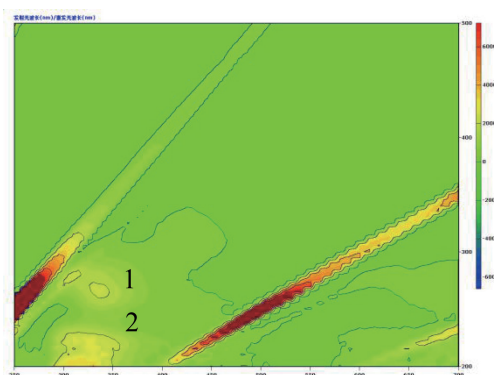


图5 品牌3红糖

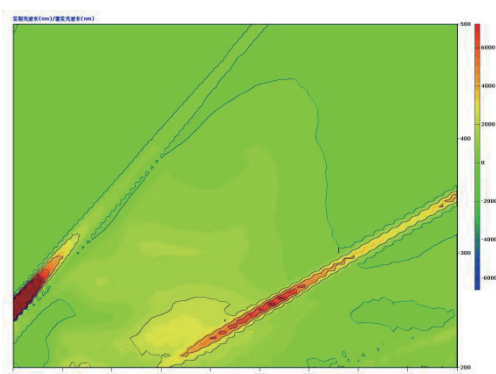


图6 某品牌红方糖

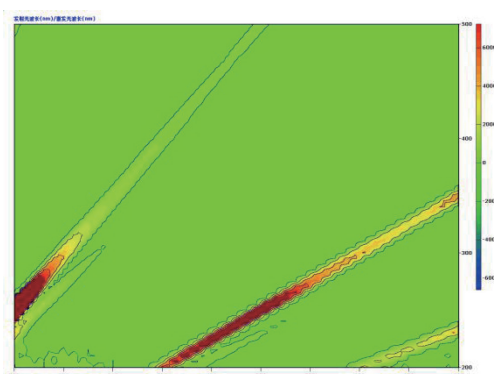


图7 某品牌冰片红糖

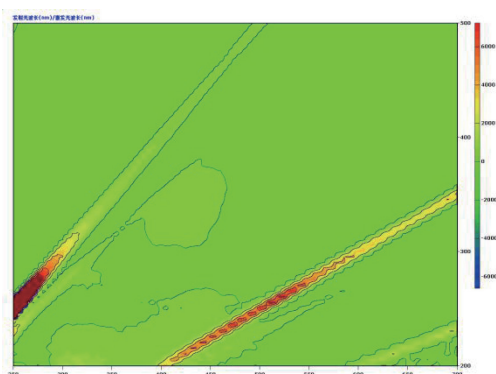


图8 某品牌红片糖

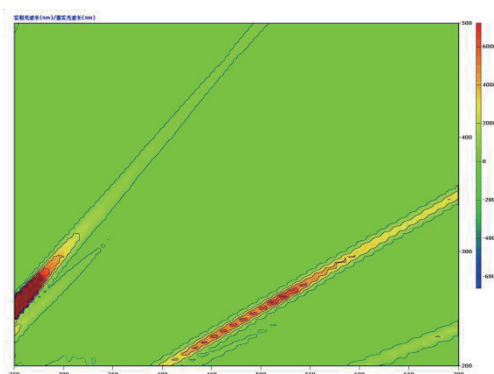


图9 白砂糖

2.2 结果讨论与分析

从图 2~ 图 9 可以看到, 各种食糖的 3D 荧光光谱具有明显的差异。图 2~ 图 5 为不同品牌的红糖产品, 它们的 3D 荧光光谱图上均可以看到相似的两个荧光发射区域, 最强发射峰波长分别为 310 nm 和 330 nm, 对应的激发波长分别为 225 nm 和 270 nm (图 2~ 图 5 中标记 1 和 2 处)。这些荧光发射区域对应的是红糖里的氨基酸和维生素等微量物质, 荧光强度代表了这些微量物质含量的高低。而对于图 6~ 图 8 的糖类, 虽然其外表类似红糖, 但它们的 3D 荧光光谱图上不能观察到 310 nm 和 330 nm 的荧光发射峰, 这表明这些食糖的微量成分含量少或者不含有相应的微量成分。此外, 我们还测试了与红糖原料相同的白砂糖, 同样也无法观察到 310 nm 和 330 nm 的荧光发射峰。

对比红糖、红方糖、冰片糖和白砂糖的工艺, 可知红方糖和冰片糖的原料均是白砂糖, 而白砂糖是经过分蜜工艺处理的, 很多蔗糖原有的微量成分已被去除。红糖不经过分蜜工艺处理, 因此保留了很多蔗糖原有的营养成分, 可在 3D 荧光光谱上明显的反映出来。因此, 可通过 3D 荧光光谱分析来获知这些糖类的区别。

■ 结论

本方法采用岛津 RF-6000 荧光分光光度计建立了获取红糖特征 3D 荧光光谱的方法, 可对特定的激发和发射波长范围实现快速和高灵敏度的扫描。通过对比不同食糖之间的 3D 荧光光谱, 可发现其存在明显差异, 可为快速识别红糖, 了解红糖的品质和类型提供重要参考。