

# 大米和硒米的二维相关红外光谱分析

马殿旭

昭通学院 物理与信息工程学院

DOI:10.12238/as.v4i2.2019

**[摘要]** 大米是南方地区人们的主食,是营养的主要来源。硒米是在大米种植的时候补硒,即补充硒元素,从而生长出富含硒的大米,具有较高的营养价值。本文将对大米和硒米的红外光谱及二维相关红外光谱进行分析研究,在二者的傅里叶红外光谱中,相似性极高,很难区分二者的差别,但是在光谱中可以清晰看出,大米和硒米含淀粉非常丰富。对两种样品进行二维相关红外光谱分析,在二维光谱中,二者的差异能够清晰表现出来,因此可以应用二维相关红外光谱进行大米的区分鉴别。

**[关键词]** 大米; 硒米; 傅里叶变换红外光谱; 二维相关红外光谱; 鉴别

中图分类号: S513 文献标识码: A

## Analysis of rice and selenium rice by two-dimensional correlation infrared spectroscopy

Dianxu Ma

School of physics and information engineering, Zhaotong University

**[Abstract]** Rice is a staple food and a major source of nutrition for people in the south. Selenium Rice is to supplement selenium when Rice is planted, that is to add selenium elements, so as to grow rice rich in selenium, with high nutritional value. In this paper, the infrared spectra and two-dimensional correlation infrared Spectra of rice and selenium rice are analyzed. In the fourier infrared spectra of rice and selenium rice, the similarity is very high. It is difficult to distinguish the difference between them, but it can be clearly seen in the spectra, rice and selenium rice are very rich in starch. The two samples were analyzed by two-dimensional correlation infrared spectroscopy, and the difference between the two samples could be clearly shown in the two-dimensional correlation infrared spectroscopy.

**[Keywords]** Rice; Selenium Rice; Fourier transform infrared spectroscopy Two-dimensional correlation infrared spectrum; distinguish

## 引言

大米即稻米,是我国人们的主食之一,大米富含淀粉、蛋白质、脂肪和维生素,其中碳水化合物占到75%左右,蛋白质主要是谷蛋白,大米是谷类作物中含谷蛋白最多的一种。大米是云南省的主要粮食,全省约70%的人口以大米为主食。硒米一种是在水稻生长的时期,人工喷洒硒溶液,然后经过生物转化,把无机硒转化为有机硒,并贮存在水稻中,以便于人体吸收<sup>[1]</sup>。另外就是当地土壤含硒量丰富,生产出来的水稻自然含硒。硒米中富含硒这种微量元素,它可以增强人体的免疫力;其次,硒元素可以排除很多人体中有害的重金属元素,帮助身体排除毒素,让身体渐渐恢复代谢活力。最后,

它还有防癌、抗癌的功效<sup>[2]</sup>。

普通大米和硒米是很难通过肉眼来进行区分,因此该文章将通过应用傅里叶红外光谱、二维相关红外光谱技术来研究大米和硒米的傅里叶红外光谱,并进一步分析二者的二维相关红外光谱,从而找出差异,区分两种大米。

## 1 实验及其数据处理

文章中测量傅里叶红外光谱的光谱仪为: PE公司Frontier型光谱仪; 温度控制仪为: Love Control公司Portable Controller50-886型温控仪; 压片机; 玛瑙研钵和溴化钾。

选取两种适量大米,加入溴化钾进行充分研磨,通过压片磨具进行压片,最后应用光谱仪测量光谱。对光谱处理的

软件有: OMNIC8. 5、Spss和四川大学高分子研究所二维相关光谱学软件2DCS,对各样品光谱进行处理,并进行分析。

## 2 结果与讨论

2.1大米和硒米的红外光谱特征分析  
两种大米的红外光谱特征如图1所示,其中a为大米样品, b为硒米样品,从二者的傅里叶红外光谱中可以看到,二者的光谱吸收整体比较相似,进一步分析如下: 在3600~2700cm<sup>-1</sup>范围主要为羟基、氨基、甲基和亚甲基的振动吸收,在1700~1200cm<sup>-1</sup>范围主要为蛋白质的酰胺振动吸收; 在1200~930cm<sup>-1</sup>范围主要为多糖的特征吸收,而且在该范围两种样品的吸收最强,也表明大米中碳水化合物的含量最高; 950~750cm<sup>-1</sup>为糖

类异构区<sup>[3]</sup>。

经过对两种样品的红外光谱进行分析发现,两种样品光谱极其相似没有明显的差异存在,显然很难对两种大米进行区分,因此需要下一步分析。

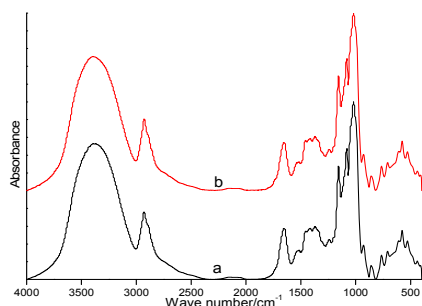


图1、两种大米的傅里叶红外光谱图

a: 大米 b: 硒米

## 2.2 大米和硒米的二维相关红外光谱特征分析

二维相关理论是由日本化学家野田永夫提出,而二维相关红外光谱技术则是在不同的微扰下反应样品分子的作用情况,通过分子作用情况的不同,能够提高光谱的分辨率,从而把原始光谱差异不明显的样品在二维相关红外光谱分析下区分开<sup>[3,4]</sup>。

应用四川大学高分子研究所二维相关光谱学软件2DCS对大米和硒米进行二维相关红外光谱分析,如图2所示,在1800~600cm<sup>-1</sup>范围内,两种大米的光谱显现出很大的差异,分析如下:

在同步光谱的600-1300cm<sup>-1</sup>范围,两种米的自身相关峰比较相似,峰位置

和强度近似,但在1300-1800cm<sup>-1</sup>范围,硒米的自身相关峰明显出现了3个,1386cm<sup>-1</sup>、1682cm<sup>-1</sup>和1798cm<sup>-1</sup>,而大米则没有出现自身相关峰,对于非对角线上的峰,大米出现的正相关峰和负相关峰与硒米都很相似,但硒米在1300-1800cm<sup>-1</sup>出现的相关峰多于大米的。所以硒米的分子中的共价键的振动形式明显丰富于大米。从而可以通过这些差异区分两种很相似的米。

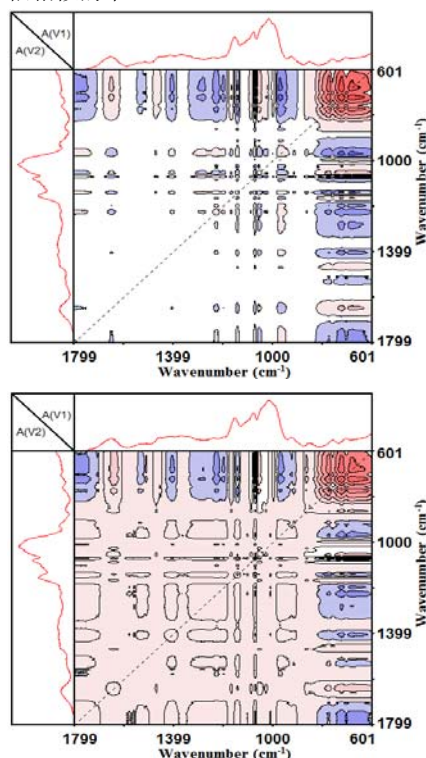


图2 两种大米的二维相关红外光谱图

a: 大米 b: 硒米

## 3 结论

文章通过应用傅里叶红外光谱和二维相关红外光谱对大米和硒米进行了研究分析,在两种米的红外光谱中,光谱主要的强烈吸收峰为糖类的吸收,差异很小,很难进行区分和鉴别。通过对不同温度下的光谱进行二维相关分析,二者光谱差异能够清晰显现,硒米的自相关峰明显多于大米,这将提高了原始光谱的分辨,可以准确区分两种样品。并且这种方法简便快捷。

### [参考文献]

- [1] 邹春苗,刘静晶,廖雪,等.电感耦合等离子体质谱法和氢化物原子荧光光谱法测定富硒大米中硒含量的对比分析[J].食品安全质量检测学报,2020,11(4):233-236.
- [2] 陈静静,孙志高.大米蛋白的开发利用[J].农产品加工,2009,(03):12-13.
- [3] 武玉洁,王丽欣,封卓帆,等.大米蛋白质酰胺Ⅲ带三级红外光谱研究[J].湖南文理学院学报:自然科学版,2020,(1):12-16.
- [4] 杨仁杰,杨延荣,刘海学,等.二维相关谱在食品品质检测中的研究进展[J].光谱学与光谱分析,2015,(8):2124-2129.

### 作者简介:

马殿旭(1991--),男,回族,云南昭通人,硕士研究生,助教,主要从事物理教学及生物光谱研究工作。