

## 连续统去除法分析不同马铃薯品种高光谱差异性

罗善军<sup>1</sup>, 何英彬<sup>1,2\*</sup>, 段丁丁<sup>2</sup>, 王卓卓<sup>1</sup>, 张竞珂<sup>3</sup>, 张远涛<sup>1</sup>, 朱娅秋<sup>1</sup>, 于金宽<sup>2</sup>

1. 天津工业大学管理学院, 天津 300387
2. 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所, 北京 100081
3. 南京大学地理与海洋科学学院, 江苏 南京 210023

**摘要** 在我国实施“马铃薯主粮化”战略的背景下, 加强马铃薯相关的研究显得十分有意义。比较和分析不同马铃薯品种不同时期的光谱差异性, 旨在为马铃薯品种鉴定、马铃薯与其他作物的区分、马铃薯空间分布提取、马铃薯病虫害监测、马铃薯受各种胁迫的影响以及各种作物识别研究等提供理论和技术支持, 也为作物高光谱相关研究提供新思路。对在吉林地区大田试验获取的马铃薯早熟品种费乌瑞它和中晚熟品种延薯4号结薯期和块茎膨大期等关键生育期的样品的冠层高光谱反射率数据, 首先利用 Savitzky-Golay 平滑滤波法进行去噪声处理, 获取其连续统去除光谱并提取出最大吸收深度、总面积、左面积、右面积、对称度、面积归一化最大吸收深度 6 个特征参数。同时对滤波后的光谱反射率数据和连续统去除光谱反射率数据进行一阶微分处理。在对不同马铃薯品种这两种光谱反射率曲线对比分析的基础上构建反射率差异性指数、一阶导数差异性指数、连续统去除光谱特征参数差异性指数共 3 类 8 种差异性指数作为评价指标。其中反射率差异性指数和一阶导数差异性指数研究“绿峰”550 nm, “红谷”670 nm 以及可见光—近红外平台 760 nm 附近的波段。利用这些差异性指数定量地分析了不同马铃薯品种高光谱差异性。将连续统去除法应用到植物高光谱差异性分析中来, 并且深入到不同马铃薯品种以及其不同生育时期。构建的差异性指数取得了很好的评价效果, 结果表明: (1) 相比反射率差异性指数和最大吸收深度差异性指数, 一阶导数差异性指数、总面积差异性指数、左面积差异性指数、右面积差异性指数、对称度差异性指数和归一化差异性指数都可以很好地描述不同马铃薯品种的高光谱差异性, 连续统去除光谱局部放大了两个不同马铃薯品种的高光谱差异; (2) 滤波光谱和连续统去除光谱反射率差异性最大的波长位置和时间都相同, 均处于 8 月 16 日波长 671.24 nm 处; 最大吸收深度差异性指数值最大仅为 0.01; 滤波光谱一阶导数差异性指数值在 6 月 24 日波长 673.55 nm 处最大达到 0.977, 连续统去除光谱一阶导数差异性指数在 6 月 24 日波长 759.74 nm 处最大达 47.87, 在不同马铃薯品种光谱差异性分析中作用最为明显; 总面积差异性指数值、右面积差异性指数值、对称度差异性指数值和归一化差异性指数值均在 6 月 24 日最大, 最大值分别为 0.13, 0.214, 0.205 和 0.113, 左面积差异性指数值在 7 月 24 日最大, 为 0.199; (3) 根据所构建的差异性指数定量评价结果综合推测可知, 两个不同马铃薯品种高光谱差异最大的时期处于早熟品种费乌瑞它结薯期的中晚期, 中晚熟品种延薯 4 号结薯期的初期。

**关键词** 马铃薯品种; 连续统去除法; 关键生育期; 高光谱; 差异性指数

中图分类号: S532 文献标识码: A DOI: 10.3964/j.issn.1000-0593(2018)10-3231-07

## 引言

在耕地总量基本稳定以及膳食结构发生变化的背景下, 我国粮食自给率已由 95% 下降到 87% 左右。如何提高我国

粮食安全水平已经成为政府部门和学术界共同关注的重要议题<sup>[1]</sup>。随着“马铃薯主粮化”战略的实施, 马铃薯逐步成为我国继水稻、小麦、玉米之后的第四大主粮作物, 这对我国农业可持续发展和保障国家粮食安全有着非常重要的意义, 不断加强马铃薯的相关研究显示十分重要。高光谱遥感技术日

收稿日期: 2018-01-07, 修订日期: 2018-05-28

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(41771562), 中国农业科学院创新工程(2016-2020, IARRP2017-727-1)资助

作者简介: 罗善军, 1992 年生, 天津工业大学管理学院研究生 e-mail: 872265783@qq.com

\* 通讯联系人 e-mail: heyinbin@caas.cn