

农产品辐照研究·食品科学

玉米种子活力近红外光谱智能检测方法研究

杨冬风¹, 尹淑欣¹, 姜丽¹, 高树仁²

- 1. 黑龙江八一农垦大学信息技术学院, 黑龙江 大庆 163319;
- 2. 黑龙江八一农垦大学农学院, 黑龙江 大庆 163319

摘要:

为了实现玉米种子活力的快速无损检测,提出利用近红外光谱和BP神经网络来建立玉米种子活力智能检测模型。首先通过人工老化将样本按老化程度分为3种级别,采集样本的近红外光谱。分别通过卷积平滑(S-G)和多元散射校正(MSC)及二者组合的方法消除光谱噪声和去除奇异光谱。然后分别用主成分分析(PCA)和离散多带小波变换(DWT)提取光谱特征,作为BP神经网络的输入。依据预处理及特征提取的不同构建出6种BP神经网络种子活力检测模型。试验结果表明,组合预处理方法与主成分分析特征提取结合构建的模型最优,其识别的准确率为95.0%,平均识别时间为26.25ms。研究结果为玉米种子活力的快速无损检测提供了理论依据和实用方法。

关键词: 近红外光谱 主成分分析 离散小波变换 BP神经网络 玉米 种子活力

Research On Maize Vigor Intelligent Detection Based On Near Infrared Spectroscopy

YANG Dong-feng¹, YIN Shu-xin¹, JIANG Li¹, GAO Shu-ren²

- 1. Department of Information Technology, Heilongjiang Bayi Agriculture University, Daqing Heilongjiang 163319;
- 2. Agronomy College, Heilongjiang Bayi Agriculture University, Daqing, Heilongjiang 163319

Abstract:

In order to realize rapid nondestructive recognition of maize vigor, a maize vigor intelligent detection model was put forward by combining NIR and BP neural network. At first, test samples were aged into 3 grades by artificial aging, and near infrared spectroscopy of which was collected. Savitzky-Golay and MSC were used respectively and together to filter noise and wipe off singular spectrum. Principal component analysis (PCA) and discrete wavelet transform (DWT) were respectively used to extract spectral features which act as the input of BP neural network and 6 models were constructed according to preprocessing and feature extraction. The results showed the model which (S-G)+MSC preprocessing was combined with PCA feature extraction was the best: its accuracy rate was 95.0% and its average identification time is 26.25ms. This investigation provides the theoretical support and practical method for rapid nondestructive recognition of maize vigor.

Keywords: Near Infrared Spectroscopy Principal component analysis Discrete wavelet transform BP neural network Maize Seed vigor

收稿日期 2013-03-07 修回日期 2013-06-13 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

农业部引进国际先进农业科学技术计划“948计划”(2008-Z24);黑龙江省教育厅科学技术研究项目(12531468)

通讯作者:

作者简介:

作者Email:

参考文献:

- [1] 胡晋,李永平,胡伟民. 种子生活力测定原理和方法[M].北京:中国农业出版社,2009,11,136-157
- [2] 陆艳婷,张小明,叶胜海,祁永斌,金庆生. 稻米品质近红外光谱法分析中定标样品选择与模型优化[J].核农学报,2008,22(6):823-828
- [3] 曹芳,吴迪,何勇. 基于可见一近红外反射光谱技术的葡萄品种鉴别方法的研究[J].光学学报,2009,29(2):537-

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1019KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 近红外光谱
- ▶ 主成分分析
- ▶ 离散小波变换
- ▶ BP神经网络
- ▶ 玉米
- ▶ 种子活力

本文作者相关文章

- ▶ 杨冬风
- ▶ 尹淑欣
- ▶ 姜丽
- ▶ 高树仁

PubMed

- ▶ Article by YANG Dong-feng
- ▶ Article by YIN Shu-xin
- ▶ Article by JIANG Li
- ▶ Article by GAO Shu-ren

- [4] 李晓丽,胡兴越,何勇. 基于主成分和多类判别分析的可见-红外光谱水蜜桃品种鉴别新方法[J]. 红外与毫米波学报,2006,25(6): 417-420
- [5] 陈兰珍,孙谦,叶志华赵静,韩东海,薛晓锋. 基于神经网络的近红外光谱鉴别蜂蜜品种研究[J]. 食品科技,2009,34(8): 287-290
- [6] 洪庆红,李丹婷,郝朝运. 应用FTIR直接测定法鉴定大豆的品种[J]. 光谱学与光谱分析,2005,25(8): 1246-1249
- [7] 周健,成浩,曾建明,王丽鸳,韦康,贺巍,王伟峰,刘翔. 基于近红外的多相偏最小二乘模型组合分析实现茶叶原料品种鉴定与溯源的研究[J]. 光谱学与光谱分析,2010,30(10): 2650-2653
- [8] Villareal C P, Normita M, Cruz D L, Karin T, Toshinovi K. Rice Amylose Analysis by Near-Infrared Transmittance Spectroscopy[J]. Cereal Chemistry, 1992, 71(3): 292-296
- [9] 周健,成浩,叶阳,王丽鸳,贺巍,刘本英,陆文渊. 滇青、青饼和普洱茶(熟饼)近红外指纹图谱分析[J]. 核农学报,2009,23(1): 110-113
- [10] 韩亮亮,毛培胜,王新国,王玉红. 近红外光谱技术在燕麦种子活力测定中的应用研究[J]. 红外与毫米波学报,2008,27(2): 86-89
- [11] 贾仕强,郭婷婷,唐兴田,司格,严衍禄,安冬. 应用近红外光谱进行玉米单籽粒品种真实性鉴定的光谱测量方法研究[J]. 光谱学与光谱分析,2012,32(1): 103-107
- [12] 赵进辉,刘木华,吁芳,沈洁,涂东成. 鸭肉中谷氨酸含量的可见-近红外光谱测定研究[J]. 核农学报,2011,25(3),529-533
- [13] 吴静珠,李慧,王克栋. 光谱预处理在农产品近红外模型优化中的应用研究[J]. 农机化研究,2011,3: 178-180
- [14] 刘发龙,马新刚,程福银,何俊荣. 近红外光谱分析技术在快速分析上的应用[J]. 分析测试技术与仪器,2008,14(4): 241-247
- [15] 应义斌,刘燕德,傅霞萍. 基于小波变换的水果糖度近红外光谱检测研究[J]. 光谱学与光谱分析,2006,26(1): 63-66
- [16] 杨冬风,马秀莲. 基于离散多带小波变换的种蛋性别鉴别[J]. 中国家禽,2011,33(2): 51-54
- [17] 王立琦. BP神经网络在大豆油酸价近红外光谱检测中的应用[J]. 食品科学,2009,30(4): 243-246
- [18] Buchmann N B, Josefsson H, Cowe I A. Performance of European Artificial Neural Network (ANN) Calibrations for Moisture and Protein in Cereals Using the Danish Near-Infrared Transmission (NIT) Network[J]. Cereal Chemistry, 1999, 78(5): 572-577
- [19] 渠云芳,马金虎,贺润平,肖璐杰. 高温老化对两个玉米品种种子活力发芽指标影响的研究[J]. 中国农学通报,2006,22(6): 156-160

本刊中的类似文章

1. 张志勇, 陈梅, 李晚忱, 付凤玲. 以玉米幼胚为受体转化海藻糖合成酶基因[J]. 核农学报, 2009,23(5): 743-746
2. 周柱华, 徐立华, 王丽丽, 许方佐, 邢燕菊, 张凤云, 邱登林, 阴卫军, 韩金龙, 徐相波, 丁一. 玉米自交系鲁原92的选育及应用[J]. 核农学报, 2009,23(6): 986-989
3. 曹墨菊, 黄文超, 潘光堂, 荣廷昭, 朱英国. 首例航天诱变玉米细胞核雄性不育株与可育株的株高生长分析[J]. 核农学报, 2004,18(04): 261-264
4. 王殿轩, 李淑荣, 温贤芳, 原锴. 电子束辐照谷物中玉米象不同虫态的生物效应[J]. 核农学报, 2004,18(02): 131-133
5. 齐延芳, 许方佐, 周柱华, 邢燕菊, 徐立华, 邱登林. 种植密度对玉米鲁原单22光合作用的影响[J]. 核农学报, 2004,18(01): 14-17
6. 左元梅, 陈清, 张福锁. 利用 14 C示踪研究玉米/花生间作玉米根系分泌物对花生铁营养影响的机制[J]. 核农学报, 2004,18(01): 43-46
7. 齐延芳, 杨景成, 周柱华, 邢燕菊, 徐立华, 许方佐, 邱登林. 玉米自交系及F₂分离群体花药培养中的过氧化物同工酶分析[J]. 核农学报, 2003,17(03): 191-195
8. 袁佐清, 张怀渝, 王化新, 李晚忱, 陈志渝. 不同玉米自交系的抗旱力与超弱发光关系的研究[J]. 核农学报, 2003,17(01): 35-40
9. 周柱华, 齐延芳, 许方佐, 邢燕菊, 徐立华, 邱登林. 辐照花粉对玉米F₁M₁结实及后代植株的影响[J]. 核农学报, 2002,16(06): 347-350
10. 刘应红, 秦嘉岳, 黄小珍, 胡育峰, 黄玉碧. 外源激素和糖类对玉米zSs1表达的影响[J]. 核农学报, 2011,25(3): 432-435, 505
11. 傅俊杰, 冯风琴, 包志毅, 夏晓峰. 甜玉米辐照保鲜研究[J]. 核农学报, 2002,16(03): 144-147
12. 唐秀芝, 张维强, 任继明, 刘志芳. 粮饲兼用玉米中原单32号的育成与推广[J]. 核农学报, 2001,15(06): 360-364
13. 潘家荣, 巨晓棠, 刘学军, 张福锁, 毛达如. 高肥力土壤冬小麦/夏玉米轮作体系中化肥氮去向研究[J]. 核农学报, 2001,15(04): 207-212
14. 周柱华, 单成钢, 朱斗北, 许方佐, 祝清俊, 邢燕菊, 齐延芳, 徐立华. 玉米自交系辐照效应的研究[J]. 核农学报, 2001,15(04): 213-218
15. 李社荣, 马惠平, 谷宏志, 朱保葛, 刘根齐. 返回式卫星搭载后玉米叶绿体色素变化的研究[J]. 核农学报, 2001,15(02): 75-80