核农学报 2012, (8) 1154-1158 DOI: ISSN: 1000-8551 CN: 11-2265/S

农产品辐照研究 • 食品科学

基于最小二乘支持向量回归的鹅肉弹性的可见-近红外光谱测定

赵进辉, 袁海超, 刘木华, 涂冬成, 吁芳

江西农业大学工学院, 江西 南昌 330045

摘要： 为简化鹅肉弹性的可见-近红外光谱模型和提高预测精度,采用联合区间偏最小二乘法(synergy interval partial least square algorithm,siPLS)结合遗传算法(Genetic algorithm,GA)提取可见-近红外光谱特征波长,用最小二乘支持向量回归(least square support vector for regression,LSSVR)建立鹅肉弹性的预测模型。试验以万能试验机获取恢复距离S作为鹅肉弹性实际值。在模型建立过程中,先利用sym8小波的2层分解对原始的可见-近红外光谱进行光谱预处理;然后用siPLS优选出4个特征光谱子区间(分别为第3、5、9、13子区间),在这4个特征光谱子区间内继续用GA优选出74个特征波长,并建立基于LSSVR的鹅肉弹性的预测模型。模型预测集的决定系数(R^2)和预测均方根误差(root mean squared error of prediction,RMSEP)分别为0.9096和0.0588。试验结果表明,siPLS结合GA法能够有效提取光谱中的鹅肉弹性对应的特征波长,有利于提高LSSVR模型预测鹅肉弹性的精度。

关键词： 可见-近红外光谱 弹性 最小二乘支持向量回归 联合区间偏最小二乘法 遗传算法

DETERMINATION OF ELASTICITY OF GOOSE MEAT USING VISIBLE-NEAR INFRARED SPECTROSCOPY AND LSSVR

ZHAO Jin-hui, YUAN Hai-chao, LIU Mu-hua, TU Dong-cheng, YU Fang

College of Engineering, Jiangxi Agricultural University, Nanchang, Jiangxi 330045

Abstract: To improve and simplify the prediction model of elasticity of goose meat, the optimized characteristic spectral wavelengths were extracted from NIR spectra of goose meat combined with synergy interval PLS (siPLS) and genetic algorithm (GA), then prediction model of elasticity of goose meat was developed using least squares support vector regression (LSSVR). Recovery distances obtained by universal testing machine were used as actual value of elasticity of goose meat. Firstly, sym8 wavelet with two levels decomposition was used to complete the pretreatment of the original visible-near infrared spectroscopy. Secondly, 4 subintervals, i.e. No.3, 5, 9 and 13 were selected by siPLS, and 74 characteristic wavelengths were selected in these spectral regions by GA. Finally, 74 characteristic wavelengths were used to build prediction model based on LSSVR. The determination coefficient (R^2) and the root mean squared error of prediction (RMSEP) for LSSVR prediction model were 0.9096 and 0.0588,respectively. This work proved that siPLS-GA could determine characteristic spectral wavelengths and improve the prediction accuracy of LSSVR model.

Keywords: visible-near infrared spectroscopy elasticity least squares support vector regression (LSSVR) synergy interval PLS (siPLS) genetic algorithm (GA)

收稿日期 2012-05-10 修回日期 2012-08-14 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家高技术研究发展计划 (863计划)项目 (2008AA10Z209);国家自然科学基金项目(31101295)

通讯作者: 刘木华(1969-),男,江西赣州人,博士,教授,主要从事农畜产品无损检测研究。E-mail:suikelmh@sina.com

作者简介:

作者Email: suikelmh@sina.com

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(975KB)
- [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

- 可见-近红外光谱
- 弹性
- 最小二乘支持向量回归
- 联合区间偏最小二乘法
- 遗传算法

本文作者相关文章

- 赵进辉
- 袁海超
- 刘木华
- 涂冬成
- 吁芳

PubMed

- Article by ZHAO Jin-hui
- Article by YUAN Hai-chao
- Article by LIU Mu-hua
- Article by TU Dong-cheng
- Article by YU Fang

参考文献：

[1] 罗 阳,王锡昌,邓德文. 近红外光谱分析检测鱼丸弹性的可行性研究[J].食品科学,2008, 29(8): 530-533
[2] 蒋予箭, 周 雁. 肉类弹性测定方法的研究[J].食品科学,2002, 23(4): 99-102
[3] 吴 军,白琪林,苏胜宝,陈绍江,孟庆翔,严衍禄. 近红外反射光谱法分析玉米秸秆纤维素含量的研究[J].分析化学, 2005, 33(10): 1421-1423
[4] 申 艳,张晓平,梁爱珍,时秀焕,范如芹,杨学明. 近红外光谱法在土壤有机质研究中的应用[J].核农学报,2010, 24 (1):199-207
[5] 李 勇,魏益民,王 锋. 影响近红外光谱分析结果准确性的因素[J].核农学报,2005 ,19 (3) :236-240
[6] 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
[7] 吴荣晖,邵学广. 近红外光谱用于植物样品中水溶性氯离子含量的测定[J].光谱学与光谱分析,2006,26(4):617-619
[8] 姜云春,邱 静,刘冠军. 基于最小二乘支持向量机建模的电液伺服系统故障检测方法[J].机床与液压,2007,35(1):229-231
[9] 郭 辉,刘贺平,王 玲. 基于最小二乘支持向量机对偶优化问题的核偏最小二乘[J].北京科技大学学报,2006,28(8):790-793
[10] 黎 锐,李存军,徐新刚, 王纪华,杨小冬,黄文江,潘瑜春. 基于支持向量回归(SVR)和多时相遥感数据的冬小麦估产[J].农业工程学报,2009,25(7):114-117