

文章编号:1003-8701(2013)01-0038-02

一种新的茶叶病变面积比自动测量方法

程荣花,马飞,梁亚红

(平顶山学院软件学院,河南平顶山 467000)

摘要:植物叶病变面积的测量对植物生长发育和病虫害预测有着重要意义。本文以茶叶为例,对茶叶常见病变区域面积与整叶面积比值参数采用计算机图像处理技术进行了自动化测量,通过数码相机对发生病变的活体待测叶片拍照,输入计算机中进行叶片图像预处理、RGB彩色值统计、二值化、颜色分量过滤、像素点统计和指定区域面积比值计算,最终给出茶叶病变面积比自动化计算结果,实验结果表明,本方法在测量叶病变面积比中的有效性。

关键词:叶病变面积;图像处理;颜色分量过滤

中图分类号:S435.711

文献标识码:A

A New Automatic Measurement of the Ratio of Tea Leaf Scorch Area

CHENG Rong-hua, MA Fei, LIANG Ya-hong

(College of Software, Pingdingshan University, Pingdingshan 467000, China)

Abstract: The measurement of leaf scorch area is of important significance for plant growth and plant diseases and insect pests forecasting. Taking the leaf of tea for example, leaf scorch area was measured with computer image processing technique for automatic measurement in the paper. Firstly, the image of tea leaves were got using the digital camera. Then it was input to a computer for leaf image preprocessing, RGB color statistics, threshold, color component filtering, pixel statistics and designated area ratio calculation. Finally, the tea scorch area ratio was given. The results of experiment showed that the measurement of leaf scorch area ratio was effective.

Keywords: Leaf scorch area; Image processing; Color component filter

植物叶片是植物进行光合作用的主要器官,而有效叶面积的大小对植物的健康成长有着重要的意义。在进行茶叶生长发育状况、茶叶病虫害发病预测等研究时,需要进行有效叶面积的测量,目前叶面积主流测量方法主要有方格法^[1]、打孔称重法与复印称重法^[2]、测定叶长建立回归法和基于图像处理技术的扫描法^[3-6],有研究人员对叶片虫损程度和叶残缺进行统计测量^[7],但很少有进行对病变区域叶面积比值进行测量的研究。本文针对病变区域面积比测量需求提出了采用计算机图像处理的方法进行自动化测量,系统研究流程如下:

本项目主要利用计算机图像处理方法,利用高分辨率摄像头,对活体待测含叶病变的茶叶片拍照,输入到计算机中利用计算机数字图像处理算法对叶片图像进行处理。

1 研究思路及关键问题

1.1 工作流程

茶叶病变面积比测量分为两个步骤进行,如图1所示,(a)对数码相机获取的含病变区域的茶叶图像进行二值化处理,使得整个叶片变换为全黑色(实心),然后统计整个叶片的面积 S_1 ,即像素点之和;(b)为得到病变区域,对数码相机获取的含病变区域的茶叶图像进行RGB颜色过滤,一般地,正常的叶片均为绿色,将样本图像中不为绿色的区域(包括病变区域和背景区域)变换为黑色,并统计叶病变区域的像素点之和 S_2 。最后,根据两次计算的区域像素点之和相比运算,可得到茶叶叶

收稿日期:2012-08-13

基金项目:河南省科技计划重点项目(112102210333);平顶山学院高层次人才科研启动经费(2008016)

作者简介:程荣花(1979-),女,讲师,硕士,主要从事草业科学与农业信息化应用研究。

病变面积比 $\text{ratio} = S_2/S_1$ 。为茶叶发病情况预测提供了有效的快速测量的重要参数。

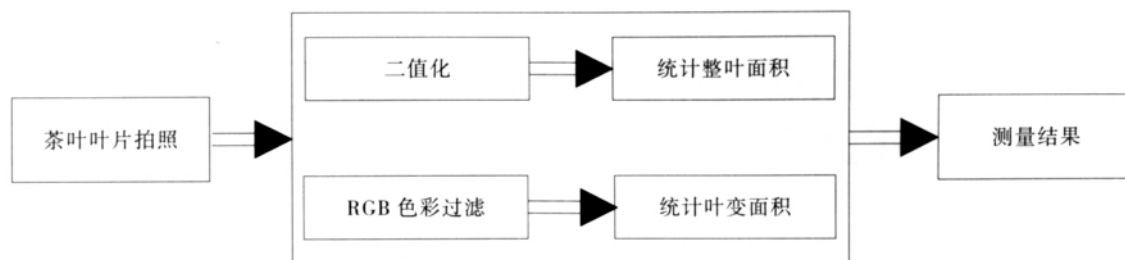


图1 系统工作流程

1.2 叶病变区域定位算法

本系统求整叶面积主要通过二值化变换,采用人工指定阈值全局二值化方法对整幅样本图像进行二值化变换,由于数码相机获得的样本图像为24位RGB真彩色格式图像,在变换中,根据RGB各字节的取值均值实施二值化判断,小于指定阈值则为黑色,大于阈值则为白色,如背景。对原始茶叶样本图像二值化变换后效果如图2所示。

由图2可以看出,通过调节阈值设定的大小,能够有效地去除背景,较为完整的保留了整个叶片的区域,此时,叶片值为全黑色,背景为全白色,根据像素点取值进行统计整叶区域的像素点数目 S_1 ,见图3右下子图所示。若要获取叶片中叶病变区域较为繁琐,传统方法可以采用剪裁掉完好的叶绿叶片区域,留下叶病变区域,利用方格法等方法,但在裁剪中的工作较为繁琐费时,正常发育的茶叶叶片为绿色,根据绿色的特征值,RGB颜色值的G分量比其他两个分量R和B相对占的比例较大,来进行分类;叶色变区域表现为叶枯焦色,RGB颜色值中绿色分量比例相对较小。根据

以上分析,本文进行保留叶色变区域算法描述如下:

[Step1]:对茶叶叶片原始样本图像进行扫描;

[Step2]:寻找为绿色的像素点,比较每个像素点RGB颜色分量的比例关系,若当前像素点G分量值大于R分量且 $G < 230$ (接近于背景色值),则为叶片完好区域,去除,即设置为背景色:白色;否则保留该像素点,即设置为前景色:黑色;

[Step3]:对扫描完成后的图像,统计整个区域中黑色像素点数目之和,即为叶病变区域面积大小 S_2 ,可得到茶叶叶病变面积比 $\text{ratio} = S_2/S_1$ 。

经过上述算法扫描后得到的各参数值,得到的过程参数和结果值如图4所示。

如图4所示,分别实现了整叶面积运算、叶病变区域图像的保留和面积比运算,从图像运算结果可以看出,能够较好地保持相应叶片区域的形状特征,如叶病变区域的形状,也可以看到大区域外仍有些小区域或游离点,这是由于在叶病变过滤时,除了大面积的叶病变外,还存在小区域的色变。

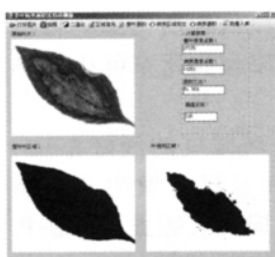


图2 整叶过滤

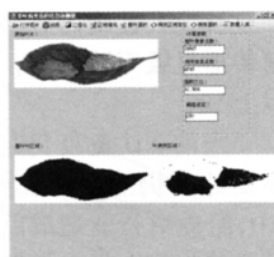


图3 叶病变区域过滤

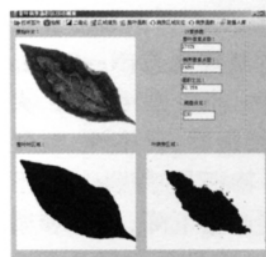


图4 叶病变面积比运算结果

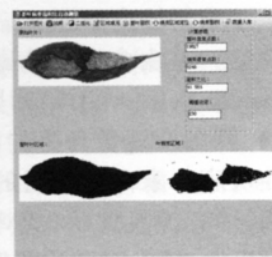


图5 不同形态的叶病变面积比运算结果

2 实验分析

为验证本文提出算法的有效性,增加了实验样本,选取10组不同叶病变形态的叶片作为样本进行测量实验,如图5为两个相互独立的叶病变区域的茶叶叶片样本,也能够较好地分割出叶病

变区域,并计算出叶片病变比值。在进行测量的同时,本文也进行方格法的测量效果对比,选取其中一组作为对比数据,如表1所示。

从表1可以看出,利用计算机图像自动测量的方法远远优于手工测量,本文研究中叶片的手工测量需要分为两个步骤,首先测量(下转第43页)

力,还具有辅助体液免疫的作用,免疫器官的发育状况决定了机体免疫功能的高低^[11]。曙光等^[12]报道,蛋鸡法氏囊指数呈现前期增长迅速,中期增长平稳,后期增长减小的曲线变化,肉鸡法氏囊指数的变化呈现出了波浪式的增加。李奎等^[13]也曾报道,随着固始鸡的生长发育,免疫器官指数总体而言均呈下降趋势,但不同免疫器官也有其不同特点。对脾脏而言,6周龄以前固始鸡脾脏指数呈上升趋势,而后则平稳下降。法氏囊和胸腺的生长发育规律相似,随着固始鸡的生长发育,二者的器官指数逐渐下降。这和本试验结果有一定差异,可能是因为和鸡的日龄有关,免疫器官发育不仅受到抗原刺激的影响,而且不同日龄鸡免疫器官自身的发育程度也存在一定差异。

4 结 论

3倍量的新城疫疫苗(Lasota株)滴鼻免疫塞北乌骨鸡产生的抗体效价最高,对免疫器官指数的促进作用也明显,是适宜的免疫剂量。

参考文献:

- [1] 陈溥言. 兽医传染病学 (第五版)[M]. 北京: 中国农业出版社, 2010.
- [2] 杨玉荣, 郑世民, 马春全, 等. 雏鸡服用益生菌后局部黏膜免疫组织抗体生成细胞的动态变化 [J]. 中国预防兽医学报, 2004, 26(5): 355-358.
- [3] 杨增岐, 赵余放, 王云峰, 等. 鸡新城疫油乳剂灭活疫苗的免

疫效力试验[J]. 中国预防兽医学报, 1997, 19(6): 35-36.

- [4] 孙斌, 任风兰, 孙运刚, 等. 切除结膜结合淋巴组织鸡对新城疫疫苗的免疫反应局部与循环抗体检测 [J]. 畜牧兽医学报, 2002, 33(6): 602-605.
- [5] Reynolds DL, Maraqa AD. Protective immunity against Newcastle disease: the role of cell-mediated immunity[J]. Avian Dis, 2000, 44(1): 145-154.
- [6] Albertvan D, Edwin JA, Veldhuizen, et al. Department of infectious diseases and immunology[J]. Vet Immunol Immunopathol, 2008, 124(1): 1-18.
- [7] Al-Garib SO, Gielkens ALJ, Gruys E, et al. Review of Newcastle disease virus with particular references to immunity and vaccination[J]. World's Poultry Science Journal, 2003, 59(2): 185-200.
- [8] 赵香汝, 徐彤, 靳喜鹏, 等. 接种不同剂量的新城疫疫苗对鸡免疫应答的影响[J]. 中国兽医杂志, 2005, 41(7): 17.
- [9] 王天奇, 张玲, 董发明. 正确认识鸡新城疫的免疫机制[J]. 畜牧兽医学报, 2001, 20(1): 19-22.
- [10] 赵占民, 杨汉春, 刘栓江, 等. 新城疫弱毒疫苗免疫用量与免疫效果关系的探讨[J]. 中国兽医杂志, 2008, 44(2): 31-32.
- [11] Malheiros R D, Moraes V M B, Collin A, et al. Free diet selection by broilers as influenced by dietary macronutrient ratio and corticosterone supplementation. 1. Diet selection, organ weights, and plasma metabolites[J]. Poult Sci, 2003, 82(1): 123-131.
- [12] 曙光, 张勇, 王纯洁. 肉雏鸡与蛋雏鸡法氏囊生长发育规律的探讨[J]. 中国畜牧兽医, 2009, 36(10): 31-33.
- [13] 李奎, 褚雪吟, 康相涛, 等. 固始鸡免疫器官指数的发育规律研究[J]. 动物医学进展, 2009, 30(11): 54-57.

(上接第39页)整叶叶片面积,然后再手工用剪刀裁剪出叶病变区域,最后再对叶病变区域测量,并且在裁剪时会出现存在较小叶病变的区域不容易被裁剪;而使用计算机图像处理自动识别叶绿区域和保留叶病变区域要精确得多。

表1 不同测量方法对比

测量方法	叶面积比值	耗时(S)
方格法	50.53%	约600
本文方法	51.76%	3

3 结 语

本文主要研究内容集中在农业智能化系统中植物叶片因受病虫害等原因导致的病变区域面积比值自动测量方法,主要是利用计算机数字图像处理领域中的各种相关算法,通过对活体待测植物叶片拍照,输入到计算机中进行叶片图像处理,充分利用计算机智能、高速计算的优越性,实现叶片各参数的自动化测量,为农业科研人员提供较

为便捷、精确的测量手段,为推进农业现代化建设做出贡献。该项目成果的推广,能够高效、准确地为农业科研人员提供第一手数据,提高了基础数据的获取效率,为农业科研人员投入更多精力研究后续工作提供了保障。

参考文献:

- [1] 乔宝营, 黄海帆. 草莓叶面积简易测定方法 [J]. 果树学报, 2004, 21(6): 621-623.
- [2] 陶洪斌, 林杉. 打孔称重法与复印称重法和长宽校正法测定水稻叶面积的方法比较[J]. 植物生理学通讯, 2006, 42(3): 496-498.
- [3] 曾黎明, 陈显国. 基于 AutoCAD 软件确定澳洲坚果叶面积的简易方法[J]. 广东农业科学, 2011(2): 155-156.
- [4] 石剑飞. 采用数码图像处理法测定油菜叶面积的方法探讨[J]. 中国油料作物学报, 2010, 32(3): 379-382.
- [5] 李宝光, 陶秀花. 扫描像素法测定植物叶面积的研究[J]. 江西农业学报, 2006, 18(3): 78-81.
- [6] 张艳梅. 利用数码相机测定茶树叶面积的新方法[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(30): 18987-18988.
- [7] 钟取发, 周平. 基于典型叶片模板自动匹配的虫损叶面积测量[J]. 农业工程学报, 2010(3): 216-222.