# 基于手机的小麦、玉米图像氮素状态诊断系统软件



中国科学院遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心 李红军 张玉铭 胡春胜 雷玉平 Tel. +86-311-85871620 Email: lhj@sjziam.ac.cn 2014 年 4 月

## 一、前言

#### 1、手册使用范围

本手册是针对软件《基于手机的小麦、玉米图像氮素状态诊断软件 V1.0》 而编写,旨在使用户容易使用该软件。本手册将对该软件涉及到的各个方面进行 详细的叙述。

#### 2、软件获取

该软件可通过与开发者联系获取。

Email: lhj@sjziam.ac.cn, 电话: 0311-85871620

#### 3、软件安装

软件需求

操作软件: android 4.1 以上

硬件需求:具有400万像素以上的手机相机

软件安装:获得软件后,将其拷贝到要求的安卓软件手机上,利用其自带的管理软件 进行安装,或将手机与电脑相连,利用 360 手机助手,进行软件安装。

### 二、软件介绍

#### 1、基本介绍

我国农田过量施氮问题十分严重,特别是在华北平原高产农区过量施氮问题尤为突出。据调查,每年氮肥平均用量已超过 500 kg N hm-2,有些田块己高达 750kg N hm-2,远远超过了作物对养分的需求。过量施肥不仅导致肥料利用率下降,作物品质低劣,农民收益降低,还会增加环境污染风险。准确诊断作物关键生育期氮素营养状况,合理调控氮肥投入,已成为解决过量施肥的一个重要课题。

传统的作物营养诊断如植株全氮、生物量和植株硝酸盐浓度测试等需要进 行大量的田间取样和实验室分析,操作复杂、费时费力,时效性不足,难以适应 作物生长期间营养状况实时诊断的需求,更难在广大农村进行推广普及。近年来, 随着数字图像技术的不断发展,国际上有些研究者开始应用数字图像处理技术进 行氮素营养诊断。大量研究结果表明,作物冠层数字图像色彩参数与叶绿素仪读 数、NDVI、地上部生物量、氮素吸收总量等指标间存在显著或极显著相关关系, 为基于数码相机的数字图像处理技术在农作物氮素实时诊断中的应用奠定了理 论基础,而应用手机照相采集数字图像进行小麦、玉米氮素营养诊断的研究及软 件开发则很少见报道。

本软件在比较不同像素手机相机与高像素单反相机所采集的拔节期冬小 麦、大喇叭口期玉米冠层数字图像色彩参数间的相关性的基础上,分析手机相机 数字图像色彩参数与常规小麦、玉米植株氮素营养诊断指标间的相关性,确定适 合应用手机相机采集数字图像进行冬小麦氮素营养诊断的关键色彩参数,进行的 软件开发,从而为冬小麦、夏玉米无损快速氮素诊断及合理推荐追肥技术在广大 农村的推广应用与普及提供支持。

近年来,具有照相功能的手机已经得到普及,即使在农村,年轻人的手机 也多具有照相功能。利用手机数字图像进行小麦氮素营养诊断具有无损、快速的 特点,且在操作上非常方便、简单。该软件的开发,完全可以被广大农村青年所 接受的,在农村小麦、玉米氮肥精准管理中具有很好的应用前景。

#### 2、软件功能

该软件主要用于利用具有照相功能的手机对小麦(拔节期)、玉米(大喇叭 口期)进行冠层拍照,对其数字照片进行光谱指数计算,结合试验获得的氮素营 养状况与光谱指数的关系,对小麦、玉米的氮素营养进行诊断,并给出追肥信息。 功能上主要包括:

(1)、小麦拔节期氮素营养状态诊断。

本软件首先利用手机自带的相机,要求操作者对小麦冠层进行拍照,并具 有多次拍照功能,直到所拍摄的照片达到满意。软件具有小麦冠层叶片色彩选择 的功能,让操作者在手机屏幕上对冠层叶片的色彩进行选择,然后根据所选择的 色彩参数在整幅图像中选择相似的色彩,以选择更多的叶片使分析结果具有代表 性,然后计算这些所选像素的绿光标准化值,据此进行氮素营养状态诊断,并给 出追肥量。

(2)、玉米大喇叭口期氮素营养状态诊断

功能上与小麦诊断相似,在玉米大喇叭口时期,利用手机从上方垂直对玉 米冠层进行拍照,利用本软件对玉米的第一个展开叶进行选择,软件会自动根据 所选叶片的色彩参数选择相似的叶片,计算其蓝光标准化值,据此进行氮素营养 状态的诊断,并给出推荐追肥量。

#### 3、软件界面及功能

本软件在手机上安装完成后,点击本软件图标即可开启软件:



软件主界面如下,提供了软件开发单位及联系信息,以供使用者咨询:



然后,软件自动跳转到作物选择界面,由用户确定选择对哪种作物进行诊断:



点击"拍照"按钮,软件会提示用户选择拍摄用的手机相机设备。

拍照 分析	
选择要使用的应用程序:	3
Vignette	
● 相机	
🗌 设为默认选项。	
the second of the	
and the second	
Q	

对于小麦的拍摄,将手机相机与小麦冠层呈大约 60°的夹角距离 1 米进行 拍摄;对于玉米的拍摄,将相机与玉米冠层呈大约 60°的夹角,距离 1.2 米进行 拍摄。拍摄完成后选择"完成",返回到图像分析界面。



如上图所示,在图像分析界面的下方有"放大"和"缩小"2个按钮。点击 这2个按钮实现所拍摄图像的放大和缩小操作,便于使用者选取合适的叶片。使 用者用手指可以在图像上选择作物的叶片,一般选择第一片展开叶,所选择的色彩则会出现在上方的工具条上:



对于色彩的选择,软件可根据每次的选择不同,随时更新最后的选择。当用 户决定所选色彩后,点击"分析",软件则根据所选色彩参数将照片中符合该色 彩特征的像素用白色标示出来,如下图所示:



如上图所示,白色标示的地区就是符合选择要求的小麦叶片, 同时,在上方 给出这些叶片的绿光标准化数值,以及小麦目前的氮素营养状况,推荐出氮素的 追肥量。如果用户对分析结果不满意,特别是所选择的叶片在整幅图像中所占比 例过小,可以选择"重做"按钮,进行色彩参数的重新选择和分析。或进行重新 拍照,对其他区域的小麦进行诊断。

对玉米氮素诊断的操作与小麦完全相同,所不同的是在图像诊断上采用的是 蓝光标准值。