

王囡囡. 追施普通尿素与控释尿素对玉米后期穗部叶片光谱特征的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2020(7):44-46.

# 追施普通尿素与控释尿素对玉米后期穗部叶片光谱特征的影响

王囡囡

(黑龙江省农业科学院 佳木斯分院, 黑龙江 佳木斯 154007)

**摘要:**为指导玉米科学追肥,在玉米大喇叭口期分别追施普通尿素和控释尿素,通过玉米穗部叶片光谱特征比较两种施肥处理与对照的施肥效果。结果表明:在 310~700 nm 波段,两个测量时期吉单 27 玉米叶片光谱反射率趋势基本一致,在 550 nm 出现绿峰;在 700~1 130 nm 波段,两个测量时期均出现波状起伏状态的反射率较高的平台。在玉米大喇叭口期后 30 d 叶片光谱反射率处理中,叶片光谱 700~1 130 nm 波段,普通尿素处理叶片光谱的反射率高于其他两个处理,在玉米大喇叭口期后 60 d 叶片光谱反射率处理中,叶片光谱 700~1 130 nm 波段,控释尿素处理叶片光谱反射率高于普通尿素处理,普通尿素处理叶片光谱反射率高于对照。综上所述,玉米大喇叭口期追肥,可以追施普通尿素为主,适量增加少量控释尿素缓解玉米后期早衰。

**关键词:**追施尿素;控释尿素;玉米;反射率;光谱

玉米是一种需肥较多且较集中的作物,出苗后仅靠底肥不能满足其生长发育的需要,因此必须进行追肥,特别是追施氮肥<sup>[1-3]</sup>。普通尿素在施入土壤后可以迅速溶解,田间肥效期在 40~60 d,如果超过玉米该时期吸氮总量,那么大量游离氨会造成氮素损失和苗后期肥量不足<sup>[4-5]</sup>。控释尿素是一种根据作物养分需求缓慢释放养分的新颖肥料,田间肥效期在 80~100 d<sup>[6-7]</sup>。玉米不同时期施氮量的变化会引起玉米叶片生理及形态结构的相应变化,从而引起作物光谱反射特性的变化,这是通过光谱手段获取作物生化参量信息的理论基础,也是精准农业中进行变量施肥不可或缺的基础技术。本研究以玉米品种吉单 27 为试材,比较了追施普通尿素与控释尿素处理条件下玉米后期穗部叶片的光谱反射特征,为合理施肥提供参考。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验地概况

试验在黑龙江省农业科学院佳木斯分院试验地进行。供试土壤为潮褐土,质地为中壤,其理化性质为有机质含量 1.63%,水解性氮含量为 110.04 mg·kg<sup>-1</sup>,速效磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)含量为 71.10 mg·kg<sup>-1</sup>,

速效钾(K<sub>2</sub>O)含量为 59.12 mg·kg<sup>-1</sup>,pH6.08。

### 1.2 材 料

玉米品种为吉单 27;普通尿素为大庆尿素(N46.4%),控释尿素为加拿大汉枫控释尿素(N42%)。

### 1.3 方 法

1.3.1 试验设计 本试验共设 3 个施肥处理:普通尿素处理、控释尿素处理和对照(不追肥),分别在玉米大喇叭口期进行追施,施肥量为 150 kg·hm<sup>-2</sup>。供试玉米种植密度为 6 万株·hm<sup>-2</sup>,常规大田管理。

1.3.2 测定项目及方法 叶片光谱利用植物光谱仪(仪器型号:UniSpec-SC)进行测量,分辨率为 10 nm,可在 310~1 130 nm 波段进行连续测量。分别在玉米大喇叭口期后 30 和 60 d 测量玉米穗部叶片光谱反射率。选定叶龄相同的玉米 5 株,并标定 5 株长势相同植株,以备下次测量,每次选择叶片中间位置测量,尽量避开叶脉,每个处理重复测定 5 次取平均值。

1.3.3 数据分析 采用 Excel 2007 进行数据处理和作图;ActiveSync 软件进行光谱数据处理。

## 2 结果与分析

### 2.1 玉米大喇叭口期后 30 d 穗部叶片光谱反射特征

由图 1 可以看出,不同施肥处理下,吉单 27 玉米穗部叶片光谱反射曲线变化规律趋于一致,

收稿日期:2020-05-23

基金项目:黑龙江省农业科学院院级科研项目(2019 YYYF015)。

作者简介:王囡囡(1982-),女,在读博士,助理研究员,从事植物营养与土壤肥料研究。E-mail:wangnannan\_1787@163.com。

具有典型的植物光谱特征。在 350~500 nm 波段的光谱反射率比较平缓,平均光谱反射率大约 0.1 左右。500~600 nm 波段的主要特征反射率突然上升,形成绿峰。550 nm 是叶绿素的绿色强反射波峰区。600~700 nm 波段是叶绿素的强吸收区,形成红谷。700~760 nm 波段光谱反射率陡然升高,形成玉米叶片典型的红边。760~1 130 nm 波段主要特征表现波状起伏状态的反射

率较高的平台,平均光谱反射率大约 0.45 左右。玉米大喇叭口期后 30 d,在 350~690 nm 波段中,各处理吉单 27 玉米叶片反射率变化不大,在 0.05~0.20。在 550 nm 的绿峰,CK 对照处理吉单 27 叶片反射率均高于其他处理。在 700~1 130 nm 波段中,普通尿素处理反射率高于控释尿素处理,控释尿素处理反射率高于 CK 对照处理。

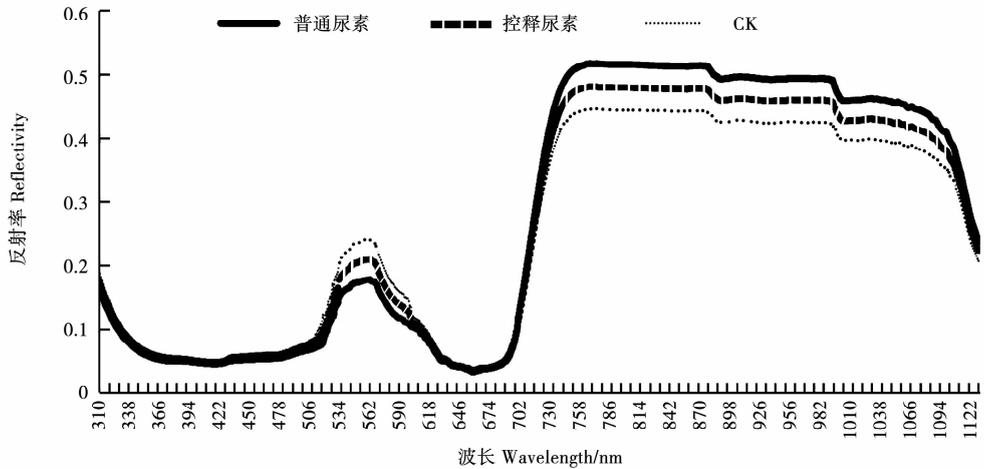


图 1 玉米大喇叭口期后 30 d 不同施肥处理下玉米叶片光谱反射特征

Fig. 1 Spectral reflection characteristics of maize leaves under different fertilization treatments 30 days after the big horn mouth stage

## 2.2 玉米大喇叭口期后 60 d 穗部叶片光谱反射特征

如图 2 所示,玉米大喇叭口期后 60 d,在 350~690 nm 波段中,各处理吉单 27 玉米叶片反射率变化不大,在 0.05~0.20。在 550 nm 的绿

峰,CK 对照处理和普通尿素处理吉单 27 叶片反射率均高于控释尿素处理。在 700~1 130 nm 波段中,控释尿素处理叶片光谱反射率高于普通尿素处理,普通尿素处理叶片光谱反射率高于 CK 对照处理。

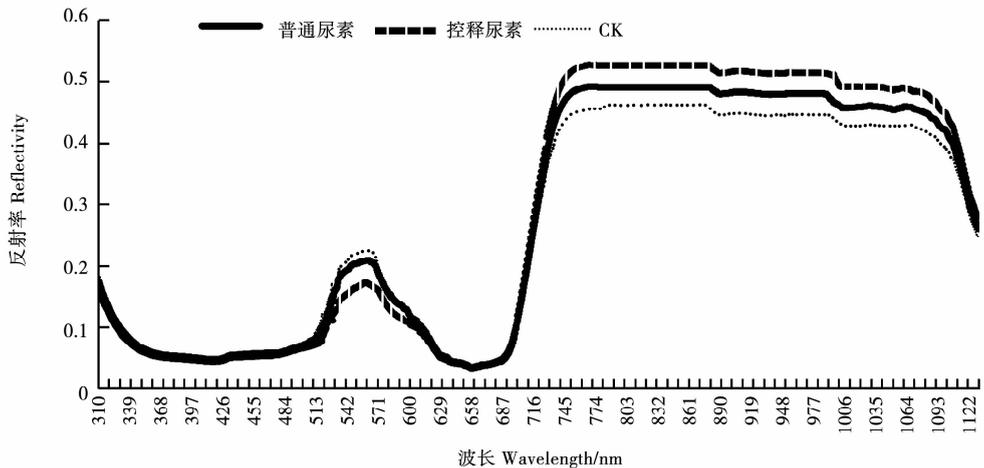


图 2 玉米大喇叭口期后 60 d 不同施肥处理下玉米叶片光谱反射特征

Fig. 2 Spectral reflection characteristics of maize leaves under different fertilization treatments 60 days after the big horn mouth stage

### 3 结论与讨论

鉴于普通尿素和控释尿素发挥肥效的特征和时期不同,本文选取了大喇叭口期后的两个时间点进行玉米穗部叶片光谱反射率的测量,分别为追肥后 30 d(普通尿素肥效期内)和 60 d(普通尿素肥效期已过)。结果表明:在 310~700 nm 波段,两个测量时期吉单 27 玉米叶片光谱反射率趋势基本一致,在 550 nm 出现绿峰。在 700~1 130 nm 波段,两个测量时期均出现波状起伏状态的反射率较高的平台,这与郭曼等<sup>[8]</sup>不同施氮水平下夏玉米叶面的反射波谱研究结果相一致。在玉米大喇叭口期后 30 d 叶片光谱反射率处理中,叶片光谱 700~1 130 nm 波段,普通尿素处理叶片光谱的反射率高于其他两个处理,造成这个结果可能的原因是普通尿素处理追肥后迅速被玉米吸收处于高氮状态,控释尿素处理缓慢释放氮素,对照在这一时期为相对低氮状态。在玉米大喇叭口期后 60 d 叶片光谱反射率处理中,叶片光谱 700~1 130 nm 波段,控释尿素处理叶片光谱反射率高于普通尿素处理,普通尿素处理叶片光谱反射率高于对照。在这一时期控释尿素处理处于高氮状态,而普通氮肥处理中氮素已释放殆尽,对照一直处于低氮状态。

由以上的叶片光谱数据可以看出,在玉米大喇叭口期,分别追施普通尿素与控释尿素,普通尿

素见效速度快,但存在肥效期短的问题;控释尿素肥效期长,但存在释放缓慢的问题。根据玉米的需肥特点,若全部追施控释尿素,可能错过玉米生育期中需肥最佳时期,影响玉米正常生长,所以不建议玉米大喇叭口期全部追施控释尿素,可追施普通尿素为主,适量增加少量控释尿素缓解玉米后期早衰。本试验对于研究追施普通尿素与控释尿素条件下玉米后期穗部叶光谱特征有了初步认识,为进一步利用玉米叶片光谱数据研究玉米施肥提供了依据。

#### 参考文献:

- [1] 马贤炳. 夏玉米适宜追肥时期研究[J]. 安徽农学通报, 2012, 17(13): 62-63.
- [2] 肖玉江, 鞠秀平, 吴傲红, 等. 玉米追肥方法的研究[J]. 玉米科学, 1994, 2(2): 70-73.
- [3] 刘美洲, 贾鸿燕, 宋利军. 不同时期追肥对玉米性状和产量的影响[J]. 基层农技推广, 2018, 6(5): 36-37.
- [4] 张艳霞, 高超男, 张宏彦. 夏玉米中期追肥技术应用情况调查及分析[J]. 现代农业科技, 2012, 19(9): 314.
- [5] 曹一平. 如何让尿素的肥效期更长[J]. 农家参谋(种业大观), 2013(1): 43.
- [6] 程金秋, 朱盈, 魏海燕, 等. 缓控释肥料在水稻上的应用效果综述[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(17): 1-15.
- [7] 闵翠华, 潘春丹, 施玉芳. 不同缓释肥配方对玉米生育期和产量的影响[J]. 上海农业科技, 2013, 42(2): 92-94.
- [8] 郭曼, 常庆瑞, 曹晓瑞. 不同氮营养水平与夏玉米光谱特性关系初报[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2008, 36(11): 123-129.

## Effects of Common Urea and Controlled-release Urea for Topdressing on Spectral Characteristics of Ear Leaves in Late Growth Stage of Maize

WANG Nan-nan

(Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi 154007, China)

**Abstract:** In order to guide the scientific topdressing of maize, common urea and controlled-release urea were applied respectively in the big bell stage of maize, and the fertilization effects of two fertilization treatments and control were compared through the spectrum characteristics of maize ear leaves. The results showed that the spectral reflectance trend of Jidun 27 maize leaves was basically the same in the band of 310-700 nm, and the green peak appeared at 550 nm. In 700-1 130 nm, two measurement periods in the state of the wave ups and downs of high reflectivity platform, 30 days after huge bellbottom period of maize leaf spectral reflectance in processing, spectral blade 700-1 130 nm, common urea process leaf spectral reflectance were was higher than the other two, in the maize big trumpet period after 60 days leaf spectral reflectance in processing, spectral blade 700-1 130 nm, controlled-release urea treatment leaf spectral reflectance was higher than the common urea, common urea treatment leaf spectral reflectance was higher than control. To sum up, top dressing of maize in the big trumpet-opening stage should not apply controlled release urea completely, but apply common urea mainly, and a small amount of controlled-release urea should be added appropriately to alleviate premature senescence of maize.

**Keywords:** topdressing urea; controlled-release urea; maize; reflectivity; spectrum