

# 不同品种和栽培措施下红壤旱地秋播粟米产量研究<sup>①</sup>

刘晓利<sup>1</sup>, 周 静<sup>1</sup>, 崔 键<sup>2</sup>

(1 中国科学院南京土壤研究所, 南京 210008; 2 南京师范大学地理科学学院, 南京 210046)

## Study on Millet Yields Planted in Autumn Under Different Varieties and Planting Methods in Uplands of Red Soil

LIU Xiao-li<sup>1</sup>, ZHOU Jing<sup>1</sup>, CUI Jian<sup>2</sup>

(1 Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China;

2 College of Geography Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210046, China)

**摘 要:** 以粟米为试验材料, 采用旱地秋播的方式, 研究了红壤地区不同品种以及不同栽培措施下粟米产量的特点。结果表明, 江西红壤地区种植粟米可获得一定产量, 小香米的品种优势较好, 产量最高。不同栽培措施中以拔节期、孕穗期和灌浆期灌溉 3 次处理的产量最高, 而添加化学保水剂和稻草覆盖地表处理的产量较低。

**关键词:** 粟米品种; 栽培措施; 粟米产量

**中图分类号:** S515.01

粟米(北方称谷子, 去壳后称小米)营养价值高, 用途广泛, 在南方属于小杂粮作物, 但多数由群众在田边地角零星种植, 没有更好地得到推广利用, 加上当地粟米栽培技术不规范, 田间管理粗放, 产量一直较低。目前, 随着我国土地耕地面积的减少, 迫切需要增加单位面积粮食的产量。我国江西红壤地区水热资源丰富, 但伏秋季节性干旱严重, 常常是高温连带干旱, 严重影响秋冬农业发展和红壤生产潜力的发挥。大部分旱地仅种植单季花生作物, 若增加一季秋冬作物, 将大幅度提高红壤旱地的生产力。因此, 构建花生-粟米连作种植制度, 加上粟米抗旱、稳产、抗逆性、适应性强, 保收系数大<sup>[1]</sup>, 可稳定当地的粮食总产。

本实验在红壤旱作条件下秋播 11 个粟米品种, 通过研究粟米旱地栽培技术, 得到适宜红壤地区种植的粟米品种和栽培措施, 以期加快粟米在当地的试验示范和推广, 显著提高江西旱地红壤的粮食产量, 为粟米的大面积栽培提供理论与技术依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 粟米品种试验

试验地位于江西省余江县刘家站三分场(116°55' E, 28°15' N), 地处亚热带季风气候区, 年均气温 17.8℃, 年均降雨量为 1 785 mm, 年蒸发量 1 318 mm, 无霜期 261 天。干湿季节变化较为明显, 母质为第四纪红黏土。前茬作物为花生, 粟米品种分别为: 冀谷 14、冀谷 18、冀谷 19、冀谷 20、冀谷 21、冀谷 22、冀谷 25、冀谷 26、小香米、1294 和当地农家品种共计 11 个。除当地品种外, 其他参试品种引自国家粟米改良中心, 各品种主要特点详见表 1。

每个品种试验设置 4 个重复, 每个小区面积为 12.8 m<sup>2</sup>, 行距 40 cm, 行长 4.0 m, 播 8 行。不同品种间以 75 cm 宽土沟分隔。在花生收获后, 不同品种粟米于 2008 年 8 月 3 日播种, 10 月 28 日收获, 播种量为 0.8 kg/667m<sup>2</sup>。各小区管理措施一致, 留苗密度为 4 万

①基金项目: 中国科学院知识创新工程重大项目(KSCX1-YW-09-08)资助。

\* 通讯作者(zhoujing@issas.ac.cn)

作者简介: 刘晓利(1979—), 女, 河北鹿泉人, 博士, 助理研究员, 主要从事有机碳循环与转化方面的研究。E-mail: xlliu@issas.ac.cn

表1 不同粟米品种主要特点

| 品种名称  | 主要特点       |
|-------|------------|
| 冀谷 14 | 抗倒伏、抗病、高产  |
| 冀谷 18 | 优质、抗倒、早熟   |
| 冀谷 19 | 优质、高产、中熟   |
| 冀谷 20 | 抗旱、高产、中熟   |
| 冀谷 21 | 抗病、早熟      |
| 冀谷 22 | 抗旱、高产、偏晚熟  |
| 冀谷 25 | 抗除草剂、较早熟   |
| 冀谷 26 | 大穗、抗倒伏、偏晚熟 |
| 小香米   | 优质、早熟      |
| 1294  | 高产、中熟      |
| 当地品种  | 糯性, 当地农家品种 |

株/667m<sup>2</sup>, 每 667m<sup>2</sup>施用有机肥 333.35 kg (畜禽粪便粉末状制品)、复合肥 14.58 kg (N:P:K=15:15:15)、钙镁磷肥 83.34 kg 作基肥, 大田中耕 2 次, 追施复合肥 2 次 (第一次 15 kg/667m<sup>2</sup>, 第二次 10 kg/667m<sup>2</sup>)。

## 1.2 粟米栽培措施试验

秋播粟米栽培技术试验统一采用冀谷 25 品种, 试验地位于刘家站三分场, 试验设置灌溉 1 次 (每次灌溉水量 2.5 m<sup>3</sup>)、灌溉 2 次、灌溉 3 次、稻草覆盖、化学保水 (化学保水剂, 北京瑞祥有限公司), 共计 5 个处理。每个处理设置 4 个重复, 每个小区面积为 32.4 m<sup>2</sup>, 行距 40 cm, 行长 9 m, 播 9 行, 播种量 0.8 kg/667m<sup>2</sup> (开沟播种, 盖土 3~4 cm)。播种时间和管理措施均同品种试验。其中稻草覆盖达 0.93 kg/m<sup>2</sup>, 播种后覆盖于地表。化学保水剂采用沟施, 将颗粒型撒入播种沟, 播种后浇透水, 然后用土将沟、穴填平, 折合 1

kg/667m<sup>2</sup>。灌溉 1 次是指在孕穗期大水灌溉, 灌溉 2 次是指分别在拔节期和孕穗期大水灌溉, 灌溉 3 次是指在拔节、孕穗、灌浆期进行灌溉。

## 1.3 数据统计与分析

数据经 Excel 处理后, 采用 SPSS13.0 进行统计分析。

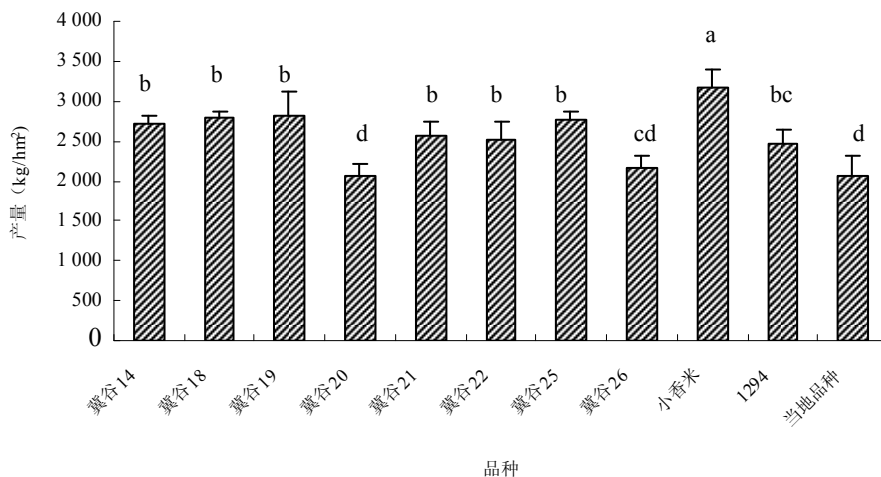
## 2 结果与讨论

### 2.1 不同品种粟米产量

由图 1 可知, 不同品种粟米产量间的差异达显著水平 ( $p<0.05$ )。引种的 10 个北方品种粟米的产量与当地品种相比有高低, 其中小香米产量最高, 产量达到 3 164.22 kg/hm<sup>2</sup>, 与当地品种的产量 2 070.42 kg/hm<sup>2</sup>相比, 增产 52.83%。其中冀谷 18、冀谷 22 品种也表现出较高的产量, 而且除冀谷 20 和冀谷 26 外, 其他品种粟米产量均与当地品种达到了显著差异水平。说明引进的粟米品种在江西红壤地区的种植情况良好, 其品质优于当地品种, 可适应当地土壤和气候条件, 得到相对较高的产量, 并且粟米产量随品种的改变而发生显著变化。因此, 引进和筛选优良品种将成为粟米高产的首要前提条件。

### 2.2 不同栽培措施对秋播粟米产量的影响

由图 2 可以看出, 不同栽培措施下以灌溉 3 次处理的粟米产量最高, 方差分析表明, 各处理粟米产量间无显著性差异 ( $p>0.05$ )。说明不同管理措施对产量无显著影响, 这可能是因为第一年在江西南方红壤试种粟米, 管理措施的设计和实施均缺乏经验, 导致重复间的差异性较大和产量数据的不稳定性, 削弱了管理措施对粟米产量影响的效果, 关于如何提高管理措施细节上的一致性操作还有待于进一步探讨。

图1 不同品种粟米产量 (kg/hm<sup>2</sup>)

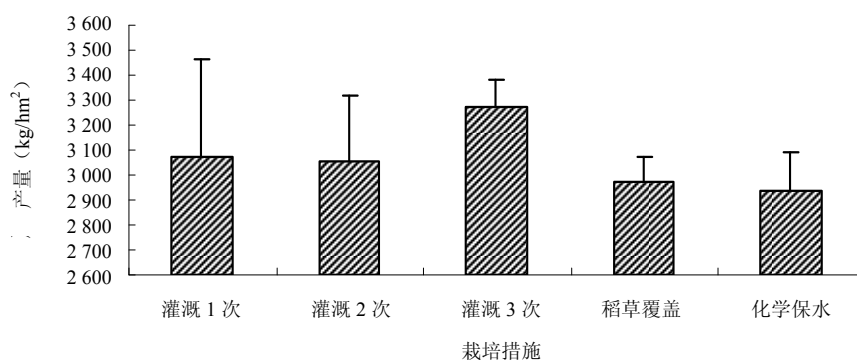


图 2 不同栽培措施下粟米（冀谷 25）产量

但从增产率上来看，灌溉 1 次和灌溉 2 次处理间产量相差很少，说明在粟米前期增加一次灌水对粟米产量无较大影响，而灌溉 3 次处理比灌溉 2 次增产 7.07%，比化学保水增产 11.58%，比稻草覆盖增产 10.04%。说明分别在粟米拔节、孕穗、灌浆期进行 3 次灌溉，这一水分管理措施的应用符合粟米的需求规律，保证满足粟米生长后期的需水要求，可以获得较高产量。这也是因为保证了在粟米抽穗期的关键时期，补充灌水明显改善了土壤水分状况，粟米产量得到增加<sup>[2-3]</sup>。而化学保水剂的保水性能与粟米生长需求不一致，使得保水效果在粟米生长前期过早发挥，导致产量最低，这也可能与保水剂毕竟不能造水，尤其在极度干旱缺水条件下其保水效果会有所下降有关<sup>[4]</sup>。

在红壤旱地 8—11 月份较为干旱的时期，适当浇水对粟米产量的形成有非常重要的作用。但水分处理并未对产量造成显著影响，这与茆辉民等<sup>[5]</sup>和安顺清等<sup>[6]</sup>在干旱半干旱地区 2 水、3 水、4 水处理对小麦籽粒最终产量无显著差异的结果相似。这说明在旱地红壤地区实行合理的节水措施，将有限的水资源和其他可缓解水分胁迫的措施集中应用到作物对水分胁迫反应最敏感时期，适当减少灌溉次数获得一定的经济产量在理论及实践上是可行的。

### 3 结论

(1) 在引种的北方不同品种粟米中，除冀谷 20 外，产量均高于当地品种。北方优质品种可以适应南方红

壤地区的气候和土壤环境，发挥品种优势。其中小香米的品种优势最终导致获得高产，可作为南方红壤引种的优先选择品种。

(2) 在不同栽培措施中，分别在拔节期、孕穗期和灌浆期灌溉 3 次可获得较高产量。而添加化学保水剂和稻草覆盖地表处理的产量较低。

(3) 在南方红壤旱地秋播粟米可获得一定产量，这一研究为南方红壤旱地粮食产量的提高和粟米秋播种植的推广示范奠定了理论和实践基础。

### 参考文献:

- [1] 屠环文, 卢临智. 谷子品种主要农艺性状与产量的相关分析. 甘肃农业科技, 2005(9): 12-14
- [2] 于亚军, 李军, 贾志宽, 王蕾. 不同水肥条件对宁南旱地谷子产量、WUE 及光合特性的影响. 水土保持研究, 2006, 13(2): 87-90
- [3] 程林海, 阎继耀, 张原根, 张和. 土壤水分对谷子产量与生理特性的影响. 山西农业科学, 1996, 24(3): 32-35
- [4] 张德奇, 廖允成, 贾志宽, 季书勤, 马庆华. 旱地谷子集水保水技术的生理生态效应. 作物学报, 2006, 32(5): 738-742
- [5] 茆辉民, 于国华, 周启河, 徐坤, 张玉娜. 不同水分条件下冬小麦旗叶有关光合参数特性研究. 莱阳农学院学报, 1995, 12(2): 94-96
- [6] 安顺清, 等. 华北地区小麦水灌溉潜力的探讨中国干旱. 半干旱地区气候环境与区域开发研究. 北京: 气象出版社, 1988: 52