

不同基因型玉米气孔数量及形态差异研究

崔丽娜^{1,2}, 董树亭^{1*}

(1. 山东农业大学农学院/作物生物学国家重点实验室, 山东泰安 271018; 2. 山东省德州市农业局, 山东德州 253000)

摘要 [目的]研究不同基因型玉米的气孔数量及形态差异。[方法]以超甜玉米(华威6号)、爆裂玉米(特爆2号)、糯玉米(西星黄糯6号)、高油玉米(高油115)和普通玉米(郑单958)为材料,研究不同品种玉米穗位叶解剖结构的差异。[结果]不同基因型玉米上表皮及下表皮气孔的形态及数量均存在差异,不同基因型玉米的上表皮气孔数均小于下表皮气孔数。[结论]研究结果可为挖掘不同基因型玉米的产量潜力提供理论依据。

关键词 玉米;穗位叶;气孔;数量;形态差异

中图分类号 S513.048 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)18-0001-02

Study on the Number and Shape Differences of Stoma in Different Genotypes of Maize

CUI Li-na^{1,2}, DONG Shu-ting^{1*} (1. Agronomy College of Shandong Agricultural University / State Key Laboratory of Crop Biology, Tai'an, Shandong 271018; 2. Dezhou Agriculture Bureau, Dezhou, Shandong 253000)

Abstract [Objective] To study the number and shape differences of stoma in different genotypes of maize. [Method] Maize cultivars super-sweet corn (Huawei 6), pop corn (Tebao 2), waxy corn (Xixinghuangnuo 6), high-oil corn (Gaoyou 115) and dent corn (Zhengdan 958) were used as test materials to study the anatomical structure differences of ear leaf in different maize cultivars. [Result] There were differences in the number and shape of stoma in upper epidermis and lower epidermis. The number of stoma in upper epidermis was lower than that of lower epidermis. [Conclusion] The research results can provide theoretical basis for excavating the yield potential of different genotypes of maize.

Key words Maize; Ear leaf; Stoma; Number; Shape differences

叶片是玉米进行光合作用的主要器官,不同基因型玉米的形态和生理活动存在差异。掌握玉米不同基因型叶片的生理特性差异,对于挖掘作物品种的遗传潜力和提高栽培管理水平具有重要意义。目前,有关玉米不同叶位叶片形态、生理特性的研究报道已有很多^[1-2],其中包括品种间不同叶位叶片形态和生理指标差异的研究^[3-4],但对于不同基因型玉米穗位叶的系统研究报道较少。通过对不同基因型玉米穗位叶的研究,有助于了解叶片不同基因型导致的叶片形态及生理性的差异。

灌浆期是玉米产量形成的重要时期,在该时期保持玉米的气孔的形态结构对于玉米的光合性能,甚至玉米的产量起着至关重要的作用。笔者以华威6号(超甜玉米)、特爆2号(爆裂玉米)、西星黄糯6号(糯玉米)、高油115(高油玉米)、郑单958(普通玉米品种)为试验材料,探讨灌浆期玉米穗位叶气孔数目和形态的差异,旨在为其在该时期的田间管理以及挖掘不同基因型玉米的产量潜力提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 供试材料 华威6号为超甜玉米,特爆2号为爆裂玉米,西星黄糯6号为糯玉米,高油115为高油玉米,郑单958为普通玉米品种。

1.2 试验方法 试验于2010—2011年在山东农业大学玉米科技园进行。分别于每年6月17日播种,种植密度为75 000株/hm²。采用完全随机区组排列,重复3次,小区面积为3 m×10 m。试验地土壤为壤土,0~20 cm土壤pH 7.40,

含全碳12.76 g/kg、全氮1.06 g/kg、碱解氮79.45 mg/kg、速效磷74.16 mg/kg、速效钾94.45 mg/kg。基施复合肥(N:P:K=16%:16%:16%)300 kg/hm²,大喇叭口期追施尿素675 kg/hm²,田间管理同高产田。试验期间玉米生长发育正常,分别于每年10月18日收获。

1.3 玉米穗位叶解剖结构的观察 在玉米开花期从每个小区选取80株生长一致、能代表该地区生长状况的玉米挂牌。在每个小区选定5株挂牌的玉米,取人工授粉的玉米(授粉后20 d)穗位叶中段部分,在距离叶脉及叶片边缘的中间部分,切取叶片(0.5 cm×0.5 cm),横切面用4%(V/V)戊二醛前固定,磷酸缓冲液冲洗。然后,用1%(V/V)钨酸后固定,乙醇梯度脱水;Epon-812(环氧树脂)浸透与包埋。使用瑞典LKB-7800型超薄切片机切片,切片厚0.6 μm。材料重新建断层后喷金属粉,使用日本JSM-660LV扫描电镜观察并拍照。

2 结果与分析

2.1 穗位叶表皮气孔的形态 从图1可以看出,不同基因型玉米的上表皮气孔从大到小依次为糯玉米、超甜玉米、普通玉米、高油玉米、爆裂玉米。其中,糯玉米、超甜玉米、普通玉米的下表皮气孔大小差异不显著,但均大于爆裂玉米,而爆裂玉米大于高油玉米。

2.2 穗位叶表皮气孔数量 由表1可知,不同基因型玉米的上表皮气孔数均少于下表皮气孔数,各基因型玉米上表皮气孔数从多到少依次为高油玉米、普通玉米、爆裂玉米、糯玉米、超甜玉米。下表皮气孔数与上表皮气孔数规律一致。

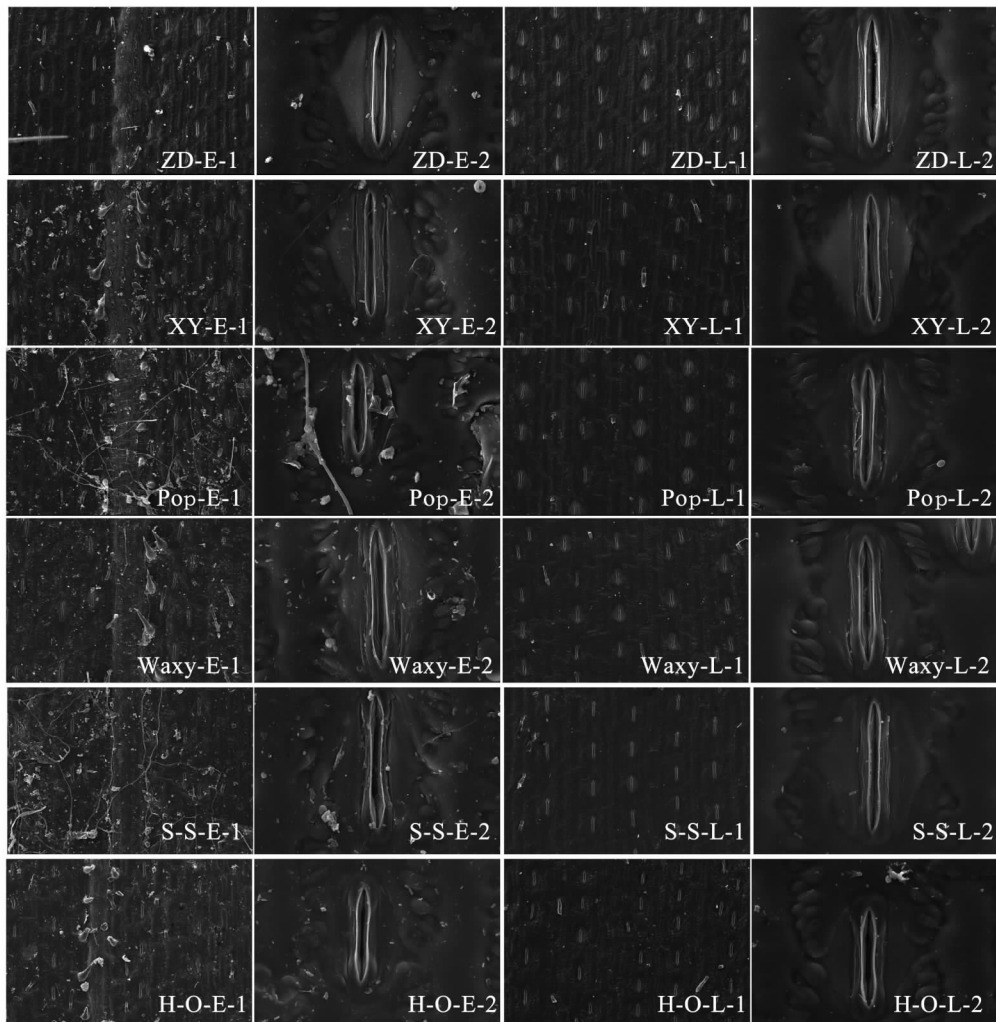
3 讨论

叶片是植物利用光能、合成有机化合物的重要场所,而叶片的光合性能与其叶片超微结构紧密相关^[5]。气孔是植物进行气体、水分交换与代谢,响应环境条件改变(包括病菌

基金项目 国家自然科学基金项目(31171497,30871476);国家现代农业产业技术体系建设项目(nyhyzx07-003);国家重点基础研究发展计划(973计划)项目(2011CB100105)。

作者简介 崔丽娜(1981—),女,山东潍坊人,高级农艺师,博士,从事作物栽培方面的研究。*通讯作者,教授,博士,从事作物高产栽培研究。

收稿日期 2017-04-22



注:ZD. 郑单 958(普通玉米);Pop. 爆裂玉米;S-S. 超甜玉米;H-O. 高油玉米;E-1. 上表皮气孔,200×;E-2. 上表皮气孔,1 500×;L-1. 下表皮气孔,200×;L-2. 下表皮气孔,1 500×

Note:ZD. Zhengdan 958(dent corn);Pop. Pop corn;S-S. Super-sweet corn;H-O. High oil corn;E-1. leaf stoma in upper epidermis,200×;E-2. leaf stoma in upper epidermis,1 500×;L-1. leaf stoma in lower epidermis,200×;L-2. leaf stoma in lower epidermis,1 500×

图 1 不同基因型玉米穗叶气孔的形态

Fig. 1 The stomatal shape of ear leaf in different genotypes of maize

表 1 不同基因型玉米气孔数量

Table 1 Number of stoma in different genotypes of maize(200×)

品种类型 Cultivar type	上表皮气孔数 Number of stoma in upper epidermis	下表皮气孔数 Number of stoma in lower epidermis
爆裂玉米 Pop corn	20 a	26 c
糯玉米 Waxy corn	15 b	24 d
超甜玉米 Super sweet corn	15 b	24 d
高油玉米 High oil corn	21 a	28 b
普通玉米 Dent corn	20 a	33 a

注:同列不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)

Note:Different small letters in the same column indicate significant differences($P < 0.05$)

侵染)的重要通道,其大小、密度以及分布受到遗传的控制,也受到环境因素的影响。气孔是叶片和外界环境进行气体和水分交换的重要通道,气孔的形态、大小、分布和数量等都会直接影响植物的光合作用和蒸腾作用等生理活动,对植物

生命活动起着极其重要的作用,而且气孔特征参数与玉米抗逆性密切相关^[6]。研究气孔的数量及其形态具有重要的作用,可为指导玉米育种及生产提供理论基础。

参考文献

- [1] WOLFE D W,HENDERSON D W,HSIAO T C,et al. Interactive water and nitrogen effects on senescence of maize:I. Leaf aera duration,nitrogen distribution and yield[J]. Agric J,1988,80:859-870.
- [2] VALENTINUZ O R,TOLLENAAR M. Vertical profile of leaf senescence during the grain-filling period in older and newer maize hybrids[J]. Crop Sci,2004,44:827-834.
- [3] ANDERSON J M,GOODCHILD D J,BOARDMAN N K. Composition of the photosystems and chloroplast structure in extremeshade plants[J]. Biochimica et biophysica acta(BBA)-Bioenergetics,1973,325(3):573-585.
- [4] 刘克礼,盛晋华. 春玉米叶片叶绿素含量与光合速率的研究[J]. 内蒙古农业大学学报(自然科学版),1998,19(2):48-51.
- [5] 段青青,丁明,姜武,等. 黑暗对西瓜幼苗叶片叶绿体超微结构的影响[J]. 电子显微学报,2009,28(3):275-279.
- [6] 杨磊,吴晗,赵立华,等. 玉米与大豆间作对玉米叶片气孔及光合效率的影响[J]. 云南农业大学学报,2012,27(1):39-43.