

文章编号: 1005-0906(2005)04-0086-03

# 玉米光周期反应研究简报

任永哲, 陈彦惠, 库丽霞, 吴连成, 陈晓

(河南农业大学农学院, 郑州 450002)

**摘要:** 以热带玉米自交系 CML288 和温带玉米自交系黄早四为材料, 研究了它们在 9 h 和 15 h 光周期处理后的反应和热带自交系 CML288 在不同时期两种日照挪动处理下的光周期反应。研究结果表明: 不同材料对光周期的敏感程度不同, CML288 对光周期的反应非常敏感, 黄早四相对不敏感。CML288 在 9 h 的短日照条件下 7 片叶时期是其光周期反应的敏感时期, 在 15 h 的长日照条件下 9 片叶时期是其光周期反应的敏感时期。

关键词: 玉米; 自交系; 光周期反应

中图分类号: S513.01

文献标识码: A

## A Brief Report on Maize's Responses to Photoperiod

REN Yong-zhe, CHEN Yan-hui, KU Li-xia, WU Lian-cheng, CHEN Xiao

*(Agronomy College of Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)*

**Abstract:** CML288, a tropical inbred and huanzao4, a temperate inbred were chosen as materials to study maize's responses to photoperiod. The two inbred lines grew up in 2 different controlled photoperiod, 9 hr and 15 hr. And some CML288 plants grew in one kind of photoperiod and then were transferred to the other kind of photoperiod when they were in different stages. Developmental stages and leaf numbers were examined. Results showed that CML288 was very sensitive to photoperiod but Huangzao 4 wasn't. It was the most sensitive period when CML288 had seven leaves on short-day condition or when CML288 had nine leaves on long-day condition.

**Key words:** Maize; Inbred line; Photoperiod response

玉米种质的遗传基础日趋狭窄, 使我国玉米育种研究处于爬坡状态, 难以取得突破性进展<sup>[1,2]</sup>, 热带亚热带玉米种质具有丰富的变异, 其在温带育种中的利用是拓宽温带种质基础、取得育种突破的一个重要途径。但其在温带利用的主要限制因素是光周期的敏感性, 已有研究表明, 不同的热带亚热带种质对光周期的敏感程度不同, 不同的温热杂交组合对光周期反应也具有不同的遗传特性, 不同的性状对光周期反应的敏感程度也不同<sup>[3,4]</sup>。有人研究认为, 温带遗传成分在杂种后代中所占的比重, 对基本营养生长期的提早和光周期钝感表现出剂量效应<sup>[5]</sup>。总的来说对玉米光周期反应的研究还是初步的, 在热带亚热带种质利用上也会遇到很多实际困难, 因

此对玉米光周期反应的特性做进一步研究, 有较大的理论和实际意义。

本试验选用热带玉米自交系和温带玉米自交系为材料, 作长日照和短日照两种处理, 并对热带材料在不同时期进行了长、短日照的互相挪动, 试图找到玉米光周期反应的最敏感时期, 为进一步揭开光周期反应的机理提供一些研究依据。

## 1 材料与方法

供试材料为来自墨西哥国际小麦玉米改良中心 (CIMMYT) 的热带玉米自交系 CML288 和中国温带玉米自交系黄早四。

2004 年将供试材料 CML288 和黄早四夏播盆栽于河南农业大学。出芽后分两组进行光周期处理: 一组作长日照处理, 每天光照 15 h (自然光加上 1 000 W 卤钨灯补充光照); 另一组短日照处理, 每天光照 9 h (红黑双层布遮荫缩短光照时间)。

为找到玉米对光周期反应最敏感的时期, 将 CML288 进行不同时期的长、短日照移动, 即在长日照条件下当 CML288 生长到 3~10 片叶分别移到短

收稿日期: 2005-04-23

基金项目: 河南省杰出人才创新基金(0221000800)、国家 863 计划(2002AA207008)项目资助

作者简介: 任永哲(1981-), 男, 河南新乡人, 河南农业大学硕士研究生。Tel: 0371-63555541 13693711667

陈彦惠为本文通讯作者。Tel: 0371-63558032

E-mail: chy989@sohu.com

日照条件下,而在短日照条件下当 CML288 生长到 3~8 片叶分别移到长日照条件下。观测并记载总叶片数、抽雄期、散粉期、吐丝期等性状,用于分析供试材料对不同光周期反应的特点。

## 2 结果与分析

### 2.1 光周期对温带和热带玉米生育期性状的影响

将 CML288 和黄早四在长、短两种光照处理条件下的生育期性状列入表 1。从表 1 可以看出,黄早四在短日照条件下营养生长和生殖生长基本正常,但长日照处理与短日照处理相比,叶片增加了 8 片,抽雄、散粉、吐丝分别推迟了 8、4 和 8 d,散粉吐丝间隔天数增加了 4 d。长日照条件使黄早四叶片增多,生殖生长延迟,雌雄发育不协调,表现出一定的不适应,说明 15 h 的长日照处理对温带适应性种质自交系也会带来一定的不利影响。对于 CML288,长、短日照处理表现出显著差异,短日照条件下能够进行营养生长和生殖生长,而长日照条件下只能进行营养生长,不能进行生殖生长,说明 CML288 对光周期反应非常敏感。

在短日照条件下 CML288 与黄早四相比,营养生长的叶片数多,抽雄、吐丝较晚,ASI 值增加,雌雄发育不协调,CML288 自交系生殖发育的不正常可能与 9 h 的短日照处理营养不良有一定的关系,也

反映了该自交系对外界环境条件比较敏感。

表 1 不同光周期处理后的植株生育期性状 d

材 料	叶片数	抽雄期	散粉期	吐丝期	ASI
YS	14	58	65	67	2
YL	22	66	69	75	6
CS	17	60	66	75	9
CL	≥28	未进行生殖生长			

注:Y 代表黄早四,C 代表 CML288,S 代表短日照,L 代表长日照,ASI 代表散粉到吐丝的间隔天数。

### 2.2 长短日照移动处理对 CML288 生育期性状的影响

CML288 自交系经长、短日照相互移动处理后的生育期性状见表 2。CML288 自交系在生长到 3~6 片叶时,从短日照移入长日照的植株与不移动的长日照处理结果基本一致,即营养生长的总叶片数明显增加,只能进行营养生长,不能进行生殖生长。但在 7 片叶时(叶龄指数为 41.2)移入长日照处理的植株,总叶片数明显减少,与不移动的短日照处理植株的总叶片数相同,但抽雄和散粉明显推迟,雌穗未发育。在 8 片叶时(叶龄指数为 47.1)移入长日照处理的植株,营养生长和生殖生长的表现与不移动的短日照处理的植株基本一样。这一结果说明,在短日照条件下,CML288 发育到第 7 片叶即叶龄指数为 41.2 时是其光周期反应的敏感时期。

表 2 长短日照移动处理后的植株生育期性状

材 料	移动时期(叶)	叶片数	抽雄期(d)	散粉期(d)	吐丝期(d)	ASI(d)
CL	不动	≥28		未进行生殖生长		-
CSL	3~6	≥25		未进行生殖生长		-
CSL	7	17	79	86	未吐丝	-
CSL	8	17	61	68	77	9
CS	不动	17	60	66	75	9
CLS	3	17	61	68	74	6
CLS	4	18	59	67	76	9
CLS	5	19	61	67	75	8
CLS	6	20	62	68	75	7
CLS	7	20	63	69	76	7
CLS	8	22	64	70	76	6
CLS	9	23	80	83	未吐丝	-
CLS	10	24	80	83	未吐丝	-

注:CL 代表 CML288 一直处于长日照条件下,CS 代表一直处于短日照条件下,CLS 代表将 CML288 从长日照挪到短日照,CSL 代表从短日照挪到长日照。

从长日照移入短日照的处理中,3 片叶时移入短日照处理的植株与不移动的短日照处理结果基本一致,从 4 片到 8 片叶 5 个时期的移动处理,除了总叶片数逐渐增加外,其它性状与不移动的短日照处理结果基本一致,均能进行营养生长和生殖生长;9 片叶(叶龄指数为 39.1)和 10 片叶(叶龄指数为 41.6)时,移入短日照处理植株的抽雄和散粉期大幅度推迟,雌穗未发育。这一结果说明,在长日照条件下,

CML288 发育到 8 片叶(叶龄指数为 36.4)前只要再经过短日照处理,营养生长和生殖生长均能正常进行;超过 9 片叶(叶龄指数为 39.1)就不能进行正常生殖生长,即在长日照条件下第 9 片叶时是其光周期反应的敏感时期。

## 3 讨 论

植物感受光的器官是叶片,但是如何通过信号传

导影响了生殖生长,其间必然发生了一系列的生理生化变化,有着非常复杂的机理。本研究表明,热带自交系 CML288 在短日照条件下,7片叶时是对光周期变化反应的敏感时期,在长日照条件下,9片叶时是对光周期变化反应的敏感时期。在长、短日照条件下,CML288的光周期反应敏感时期的叶龄指数分别为39.1和41.2,叶龄指数均在40左右时,刚好处于玉米的小穗分化期(叶龄指数在37左右)和小花分化期(叶龄指数在47左右)之间<sup>[6]</sup>,这可能意味着CML288在叶龄指数为40左右时对光周期反应最敏感。但对于其它材料是否也表现相似规律需要进一步研究。

本试验采取的盆栽,对水、肥等环境条件的均一性控制较好,盆栽前在同一品种中挑取整齐的种子进行了催芽,再挑取发芽整齐一致的种子种植,因而后期同一处理下同一品种的植株生长也很整齐,长短日照处理效果显著,因而所得结论的可信度大。建议进一步将此试验套用在其它材料上进行研究。另

外,日照时数的长短是相对的,长日照和短日照之间并没有严格的界线,本试验将短日照处理日照时数设为9h,长日照处理设为15h,长、短日照之间日照时间相差较大,因而处理的效果也较为明显。但是若试验中所设的长、短日照时数与此不同,是否也会得到类似的结果,还需要进一步的试验研究。

#### 参考文献:

- [1] 刘纪麟. 玉米育种学[M]. 北京: 农业出版社, 1991.
- [2] 刘永建, 张莉萍, 潘光堂, 荣廷昭. CIMMYT 玉米种质群体主要农艺性状的遗传变异和光周期敏感性[J]. 西南农业学报, 1999, 12(3): 30-34.
- [3] 陈彦惠, 吴连成, 吴建宇. 热带、亚热带玉米种质群体的鉴定研究[J]. 河南农业大学学报, 1999, 33(4): 321-325.
- [4] 郭国亮, 李培良, 张乃生, 等. 热带 Suwan 玉米群体遗传变异的研究[J]. 玉米科学, 2001, 9(4): 6-9.
- [5] 陈彦惠, 常胜合, 吴连成. 温熟玉米杂交种基本营养生长期遗传的初步研究[J]. 华北农学报, 2000, 15(2): 15-20.
- [6] 苏祯祿, 任和平, 等. 河南玉米[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1993. 49-58.