

不同水分处理对不同玉米品种株高和叶面积增长速度的差异分析

李树军

(黑龙江省农业科学院 玉米研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为了确定玉米耐旱评价指标,以黑龙江省农业科学院玉米研究所高产室选育的相对耐旱玉米新品种龙单 23 和相对不耐旱的龙 343 为试验材料,研究不同水分处理条件下玉米株高及单株叶面积增长速度差异,对应分析和比较不同类型玉米品种的生长状况。结果表明:水分胁迫对龙 343 株高及单株叶面积的影响要大于对龙单 23 的影响。

关键词:玉米;株高;单株叶面积

中图分类号:S513 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2016)03-0019-03 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2016.03.0019

玉米是旱地作物中需水量大,对水分胁迫很敏感的作物之一,干旱严重影响玉米产量^[1]。不同玉米品种对于旱环境所具备的适应性和抵御能力不同,研究这些现象并从中找出重要指标无疑是耐旱种质鉴定和筛选的重要依据。

1 材料与方法

1.1 材料

本试验以黑龙江省农业科学院玉米所高产室选育的两个玉米品种龙单 23 和龙 343 为试验材料。其中龙单 23 相对耐旱,龙 343 耐旱性差,两个品种的主要特征特性见表 1。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2008-2010 年在黑龙江省农业科学院玉米所玻璃温室里进行的。种植培育的塑料筒直径 30 cm,高 30 cm。试验中所用土壤是黑龙江省农业科学院试验田 0~20 cm 耕作层土壤,其碱解氮含量为 55.25 mg·kg⁻¹,速效磷含量为 6.32 mg·kg⁻¹,速效钾含量为 15.23 mg·kg⁻¹,有机质的含量 1.67%,最大持水量保持在 35%。每个桶装 20 kg 土壤,基肥是复合肥(N+P+K≥45%),每个桶施肥 50 g,施后将氮磷钾复合肥搅拌均匀,然后浇水待几天以后下种。整个试验过程中设有 4 个供水处理,即处理 1 的土壤含水量达到田间最大持水量的 60%时开始灌水,灌水程度达到田间最大持水量的 80%;处理 2 的土壤含水量达到田间最大持水量的 50%

收稿日期:2016-01-17
作者简介:李树军(1975-),男,黑龙江省大庆市人,硕士,副研究员,从事作物遗传育种研究。E-mail:lsbj_750425@163.com。

In vitro Culture and Rapid Propagation of Ornamental Waterweeds *Hottonia inflata*

XU Shi-qiang^{1,2}, LI Yu-feng^{1,2}, WANG Ji-hua^{1,2}

(1. Agronomy College of Guangxi University, Nanning, Guangxi 530004; 2. State Key Laboratory of Protection and Utilization of Subtropical Agricultural Biological Resources, Nanning, Guangxi 530004)

Abstract: In order to promote the factory nursery of *Hottonia inflata*, taking shoot of *Hottonia inflata* as ex-plants, the culture and rapid propagation system of *Hottonia inflata* were established. The results showed that the optimum medium for inducing adventitious and proliferation buds was modified MS medium with 2.0 mg·L⁻¹ 6-BA, 0.1 mg·L⁻¹ IBA and 1.5 mg·L⁻¹ GA, reproduction coefficient was 7 times. The modified MS medium with 0.1 mg·L⁻¹ 6-BA and 1 mg·L⁻¹ NAA was suitable for rooting. The rapid propagation could remit the lack of *Hottonia inflata* seeds.

Keywords: *Hottonia inflata*; tissue culture; rapid propagation

19

表 1 龙单 23 和龙 343 的主要特征特性

Table 1 The main characteristics of Longdan 23 and Long 343

品种 Varieties	积温/℃ Accumulated temperature	产量/(kg·hm ⁻²) Yield	株高/cm Plant	穗位高/cm Ear height	穗行数 Rows per ear	行粒数 Grains per row	穗长/cm Ear length	穗粗/cm Ear diameter	百粒重/g 100-grain weight
龙单 23	2480	98960.6	258	110	16	46	25.0	5.2	40.0
Longdan 23	2400	96885.2	266	108	20	48	24.2	5.5	38.6
龙 343									
Long 343									

时开始灌水,灌水程度达到田间最大持水量的 80%;处理 3 的土壤含水量达到田间最大持水量的 40%时开始灌水,灌水程度达到田间最大持水量的 80%;处理 4 的土壤含水量达到田间最大持水量的 30%时开始灌水,灌水程度达到田间最大持水量的 80%。精选大小一致的种子浸泡 8 h,待玉米种子完全吸水膨胀后,将玉米种子均匀地摆放在底部覆有过滤纸的培养皿里,等待玉米种子萌动,待玉米种子的胚根长出来以后再将胚根长度基本一致的玉米种子转移到玻璃温室里继续培育,每一个桶培育 5 株苗,采用随机设计,每个处理为 30 桶,共 240 桶。等待苗长到5 cm时再定苗,每桶定 2 株,其它管理完全参照大田进行。当玉米的第三片功能叶片展开前每次的供水处理都是相同的,每一次灌水量为2 000 mL。

1.2.2 性状调查与主要指标的测定方法 在不同的生长时间,调查植株的高度及单株叶面积,株高是指植物在地面到茎秆顶端的高度,叶面积=叶长×叶宽×0.73。

用 TZS-2 土壤水分测定仪测定土壤水分含量。

2 结果与分析

2.1 土壤含水量对玉米株高的影响

植物的高度对作物的产量高低有着一定的影响,是重要的因子,研究结果表明,干旱胁迫对植物的生长起到了抑制作用,干旱是导致玉米产量降低的重要原因。由表 2 可知,在植物生长的前期阶段,水分胁迫对两个玉米品种在株高上的影响不是很明显,进入 6 月中下旬,这两个品种都进入了快速生长阶段,水分胁迫明显抑制了植株生长的速度,7 月下旬之后这两个玉米品种在生长速度上开始明显变慢。龙单 23 处理 3 和处理 4 植株生长的速度明显低于其它处理生长速度,而龙 343 各个处理之间的差异都很大。方差分析表

明,5 月 28 日和 6 月 11 日两个品种的株高基本没有差别;在 7 月 1 日,龙单 23 的处理 4 和处理 1、2 之间达到了显著差异,而龙 343 的处理 3、处理 4 同处理 1、处理 2 之间均达到了显著差异。在 7 月 14 日差异进一步明显,龙单 23 的处理 4 同前 3 个处理差异显著,而处理 3 又同处理 1、处理 2 差异显著;龙 343 的差异显著性更加明显,各处理之间都达到了显著差异。

表 2 不同水分处理下玉米的株高

Table 2 The maize plant height under different water treatments

处理 Treatments		株高/cm Plant height				
		05-28	06-11	07-01	07-14	08-15
龙单 23	1	8.8	56.2	173.4 a	245.9 a	255.8 aA
Longdan23	2	9.1	53.8	169.6 a	239.6 a	246.4 aA
	3	9.9	53.2	150.8 ab	208.4 b	219.6 bB
	4	9.6	51.6	134.6 b	185.3 c	198.8 cC
龙 343	1	11.2	62.4	174.8 a	243.5 a	262.7 aA
Long343	2	11.4	58.9	158.9 a	222.6 b	240.6 bB
	3	11.1	55.4	130.6 b	190.5 c	210.3 cC
	4	10.7	51.6	115.8 b	156.7 d	168.6 dD

每列数字后的不同大小写字母分别表示 0.01 和 0.05 差异显著水平。

Different capital and small letters after the each column figures mean significant difference at 0.01 and 0.05 level.

综上所述,说明水分胁迫对植株高度影响很大,品种间对比来看,对龙单 23 株高的影响要明显小于对龙 343 株高的影响。

2.2 土壤含水量对玉米单株叶面积的影响

由表 3 可知,水分胁迫对两个玉米品种单株的叶面积都表现出了抑制作用。5 月 28 日和 6 月 11 日测定结果显示,不同供水量对于龙单 23 和龙 343 单株叶面积的影响不是很明显,原因是这个时期土壤含水量能够满足当前玉米生长的需

要。6 月下旬伴随着玉米植株的旺盛生长,水分胁迫对玉米单株叶面积的影响也逐渐增强,6 月 26 日的测定结果显示,龙单 23 处理 4 的叶面积明显低于其它 3 个处理;而龙 343 的处理 3 就明显表现出了降低的趋势。随着胁迫时间的延长,单株叶面积上的差距越来越明显,7 月 14 日调查结果显示,龙单 23 的处理 4 同处理 1 比较单株叶面积下降了 33%;而龙 343 的处理 4 同处理 1 比较单株叶面积下降了接近 50%,其处理 3 同处理 1 的差距也达到了 30%以上。总体来说,水分胁迫情况下对龙 343 单株叶面积带来的影响要比龙单 23 大。水分胁迫通过对单株叶面积的影响,降

表 3 不同水分处理下不同时期的单株叶面积

Table 3 Plant leaf area under different water treatments in different periods					
处理		单株叶面积/cm ² Plant leaf area			
Treatments		05-28	06-11	06-26	07-14
龙单 23	4	130.2	362.4	2241.8	4722.5
Longdan23	3	142.7	394.8	2544.9	6044.6
	2	131.9	490.6	2866.7	6644.2
	1	140.6	540.3	2968.6	7099.6
龙 343	4	144.8	301.3	2000.6	3555.2
Long343	3	112.9	355.2	2324.6	5244.3
	2	141.6	486.3	2810.8	6355.4
	1	152.4	556.4	2965.3	6999.6

低了光合作用的面积,这样光合产物的量就会降低,进而影响产量。

3 结论

植物的高度对作物的产量高低有一定的影响,是重要的产量因子,研究结果表明,干旱胁迫对植物的生长起到了抑制作用,干旱是导致玉米产量降低的重要原因。综上所述,说明水分胁迫对植株高度影响很大,品种间对比来看,对龙单 23 株高的影响要明显小于对龙 343 株高的影响。作物进行光合作用的主要器官是叶片,叶片光合作用的强弱与单株叶面积的大小有直接关系。本试验的结果可以看出,在水分胁迫条件下玉米叶片的面积会在不同程度上受到抑制,耐旱性强的品种单株叶面积变化的相对较少,而耐旱性弱的品种单株叶面积变化幅度大。水分胁迫情况下对龙 343 单株叶面积带来的影响要比龙单 23 大。

参考文献:

[1] 卜令铎,张仁和,常宇,等. 苗期玉米叶片光合特性对水分胁迫的响应[J]. 生态学报,2010(5):1184-1191.

[2] 王晓琴,袁继超,熊庆娥. 玉米抗旱性研究的现状及展望[J]. 玉米科学,2002(1):57-60.

[3] 刘贤德,李晓辉,李文华,等. 玉米自交系苗期耐旱性差异分析[J]. 玉米科学,2004(3): 63-65.

[4] 刘明,齐华,孙世贤,等. 水分胁迫对玉米光合特性的影响[J]. 玉米科学,2008(4):86-90.

[5] 李凤海,朱敏,陈雅彬,张宝石. 几个常用玉米自交系耐旱性的比较[J]. 玉米科学,2008(5): 7-10.

[6] 施关正,赵致,袁玉清. 干旱胁迫下玉米杂交组合抗旱性及水分利用的研究[J]. 玉米科学,2008(5): 103-107.

Variance Analysis of Different Water Treatments on Plant Height and Leaf Area Growth of Different Maize Varieties

LI Shu-jun

(Maize Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: In order to determine the evaluation index of maize drought tolerance, taking drought-tolerant maize variety Longdan 23 and relatively drought-sensitive Long 343 as test materials, in different water treatment under the condition, growth difference of maize plant height and leaf area per plant was researched, under the condition of different water restriction, growth status difference of different types of maize varieties were analyzed and compared. The results showed that water stress had the large impact on Long 343 plant height and leaf area per plant than on the Longdan 23.

Keywords: maize; plant height; plant leaf area