

不同玉米杂交种萌发期及花期抗旱性研究

李树军^{1,2}, 黄先顺³, 张建国², 王振华¹, 孙太靖⁴

(1. 东北农业大学, 黑龙江 哈尔滨 150030; 2. 黑龙江省农业科学院 玉米研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086; 3. 富锦市种子管理站, 黑龙江 富锦 156100; 4. 黑龙江省垦丰种业有限责任公司, 黑龙江 哈尔滨 150090)

摘要:针对近几年持续干旱现象, 选泽黑龙江省常用的 8 个玉米杂交种进行了萌发期抗旱鉴定, 花期进行了气孔导度和蒸腾速率的测定以及后期关于植株外部形态及产量相关性状的测定。结果表明: 先玉 335、龙单 23 和龙单 13 为相对比较抗旱品种。

关键词: 干旱; 杂交种; 产量

中图分类号: S513

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2011)12-0001-03

玉米是喜水作物, 对水分胁迫很敏感, 干旱严重影响玉米的产量, 我国玉米 2/3 分布在东北、华北、西南和西北依靠自然降水的丘陵旱地和平原旱地上, 玉米种植大省在一般干旱年份减产 20%~30%^[1], 大旱年份减产 30%~40%, 严重年份部分地区几乎绝收。因此, 玉米抗旱性品种的选育和筛选成为当前的重中之重, 只有选育和筛选出比较抗旱的品种, 才能因地制宜, 趋利避害将干旱带来的损失减少到最低程度。

1 材料与方法

1.1 材料

选用近几年在黑龙江省比较常用的先玉 335、丰禾 1 号、吉单 261、四单 19、龙单 51、吉单 27、龙单 23、和龙单 13 共 8 个玉米杂交种进行试验。

1.2 方法

1.2.1 萌发期水分胁迫试验 在实验室人为控制水分的条件下进行种子的发芽势和发芽率的测定。设置对照和胁迫 2 个处理: 精选大小一致, 无破损的种子至于培养皿中, 双层滤纸做发芽床, 每皿 100 粒, 每个处理做 4 皿。4 d 后进行发芽势的调查, 第 8 天时进行发芽率的调查, 取平均值。

1.2.2 拔节期水分胁迫试验 针对海南省独特的气候条件(从 11 月份到 3 月降水), 采用人为控

制灌水次数的方法, 处理在开花期少灌一次水, 对照正常管理, 之后进行气孔导度、蒸腾速率和叶片长度等各项数据的测定。

2 结果与分析

2.1 萌发期水分胁迫对杂交种发芽势和发芽率的影响

表 1 表明, 在水分胁迫条件下, 所有品种的发芽势和发芽率都有不同程度的降低, 但是二者比较而言, 水分胁迫对发芽势的影响要比对发芽率的影响大一些, 表现的较为明显, 说明降低水分严重影响种子的发芽速度, 并影响种子的最终发芽率。在同样控制水分的前提下先玉 335 和龙单 23 的相对发芽势和相对发芽率都较高, 说明这 2 个品种能在吸水量受到抑制的情况下使种子体内的生理活动得以相对正常进行, 从而保持较高的发芽势和发芽率; 而丰禾 1 号和吉单 261 的相对发芽势和相对发芽率都较低, 说明这两个品种在萌发期对水分胁迫很敏感, 同时也说明不同品种在萌发期抵御干旱的程度是不同的。

表 1 水分胁迫对发芽势和发芽率的影响

品种	%					
	对照 发芽势	胁迫 发芽势	相对 发芽势	对照 发芽率	胁迫 发芽率	相对 发芽率
丰禾 1 号	96.5	32.0	33.0	94.0	48.0	51.0
吉单 261	96.0	38.5	40.0	94.5	47.5	50.0
四单 19	94.5	44.0	46.0	93.0	56.0	60.0
龙单 51	94.5	45.5	48.0	94.0	54.0	57.0
吉单 27	92.0	44.0	47.0	90.0	53.5	59.0
龙单 23	97.0	49.0	50.0	95.5	72.0	75.0
龙单 13	97.5	49.0	50.0	94.0	56.0	58.0
先玉 335	98.0	54.0	55.0	97.0	75.0	77.0

注: 相对发芽率/% = 胁迫下发芽率/对照发芽率 × 100; 相对发芽势/% = 胁迫下发芽势/对照发芽势 × 100。

收稿日期: 2011-07-28

基金项目: 国家粮食丰产科技工程资助项目(2006BAD02 A11)

第一作者简介: 李树军(1975-), 男, 黑龙江省大庆市人, 在读硕士, 助理研究员, 从事玉米育种研究。E-mail: lshj_750425@163.com。

通讯作者: 王振华(1965-), 男, 黑龙江省海伦县人, 博士, 教授, 从事玉米遗传育种研究。E-mail: zhenhuawang_2006@163.com。

2.2 拔节期水分胁迫对玉米气孔导度和蒸腾速率的影响

在干旱条件下,气孔调节对控制水分损失和减少干旱对植物造成的损害起着重要作用,有些品种能有效通过降低气孔导度,从而增大气孔阻力,减少蒸腾作用,使组织水分不过分减少,这样植株体内新陈代谢得以相对正常进行,对植物的

各项生理活动影响就少一点。由表 2 可知,先玉 335 的气孔导度在胁迫条件下降低最多,说明其植株抵御干旱的自我调节能力最强,其体内水分减少的就会最少,其体内的各项生理活动就会相对比较正常,而吉单 261 在水分胁迫下气孔导度降低最少,说明其体内水分流失的最多,干旱对其影响最大。

表 2 拔节期水分胁迫对玉米气孔导度和蒸腾速率的影响

品种	气孔导度/ $\text{mmol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$			蒸腾速率/ $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$		
	对照	胁迫	敏感指数	对照	胁迫	敏感指数
丰禾 1 号	84.12	35.66	-0.58	3.02	1.90	-0.37
吉单 261	45.20	27.33	-0.40	1.98	1.40	-0.29
四单 19	96.23	35.44	-0.63	2.88	1.59	-0.45
龙单 51	78.32	31.25	-0.60	2.67	1.36	-0.49
吉单 27	65.30	26.56	-0.59	2.44	1.28	-0.48
龙单 23	86.34	28.35	-0.67	2.92	1.45	-0.50
龙单 13	90.22	21.32	-0.76	3.01	1.11	-0.63
先玉 335	115.00	16.34	-0.86	3.62	1.08	-0.70

注:敏感指数=胁迫值/对照值。

2.3 拔节期水分胁迫对植株外部形态及产量性状的影响

2.3.1 拔节期水分胁迫对玉米功能叶片的叶长和叶宽的影响

玉米拔节期水分胁迫对功能叶的叶长和叶宽均有一定程度的影响,影响的程度因品种而异,影响最小的是先玉 335 和龙单 51 这两个品种,其功能叶面积减少最小,而吉单 261 的功能叶的叶长和叶宽均减少较多。说明其光合作用的叶面积减少也最多,最终将对产量的影响也会最大。

2.3.2 拔节期水分胁迫对穗行数和行粒数的影响

表 3 表明,开花期玉米缺水对于果穗的穗行

数和行粒数影响不大,说明开花期缺水对对籽粒的生成数量影响很小

2.3.3 拔节期水分胁迫对百粒重和产量的影响

开花期缺水对玉米的百粒重影响很大,进而直接影响到玉米的产量,开花期如果缺少水分会使玉米灌浆期得不到充足的水分,同时还会加快叶绿素的分解,影响光和作用的进行,有机物质的合成就会受到影响,致使籽粒不饱满,玉米百粒重的降低是最终产量降低的最直接原因。表 3 表明:水分胁迫对产量影响最大的是吉单 261,影响最小的是先玉 335。

表 3 拔节期水分胁迫对植株外部形态及产量性状的影响

品种	丰禾 1 号	吉单 261	四单 19	龙单 51	吉单 27	龙单 23	龙单 13	先玉 335
对照叶片长/cm	116	113	108	98	102	103	102	104
胁迫叶片长/cm	110	105	106	97	98	98	97	102
胁迫/对照	0.95	0.93	0.98	0.99	0.96	0.95	0.95	0.98
对照叶片宽/cm	12.4	11.2	10.8	10.2	11.0	10.4	9.8	9.7
胁迫叶片宽/cm	10.8	9.6	9.8	9.6	9.8	9.7	9.2	9.3
胁迫/对照	0.87	0.86	0.91	0.94	0.89	0.93	0.94	0.96
对照穗行数/行	16	16	14	14	14	14	14	14
胁迫穗行数/行	16	14	14	14	14	14	14	14
胁迫/对照	1	0.88	1	1	1	1	1	1
对照行粒数/粒	42	41	39	39	37	40	38	36
胁迫行粒数/粒	40	41	38	39	36	38	36	35
胁迫/对照	0.95	1.00	0.97	1.00	0.97	0.95	0.95	0.97
对照百粒重/g	35.5	36.3	35.7	38.6	37.5	37.3	38.4	38.2
胁迫百粒重/g	22.5	22.0	24.0	28.8	27.2	27.6	28.8	31.2
胁迫/对照	0.63	0.60	0.67	0.75	0.73	0.74	0.75	0.81
对照小区产量/kg	10.0	9.7	9.3	9.6	9.7	9.7	9.5	10.2
胁迫小区产量/kg	6.4	5.7	6.4	7.2	7.2	7.3	7.1	8.4
胁迫/对照	0.64	0.59	0.69	0.75	0.74	0.75	0.74	0.82

3 结论与讨论

通过对玉米杂交种萌发期及开花期水分胁迫下各种性状的调查研究表明,不同品种在抗旱性上存在很大差异。试验中的先玉 335、龙单 23 和龙单 13 这 3 个品种在萌发期和开花期表现相对比较抗旱,但作物的抗旱性是很复杂的,是多因素共同作用的结果^[2-9],其内部的抗旱生理机制和抗旱性的遗传仍有待进行更深入的研究。随着分子生物的发展,从分子水平进行抗旱性研究的前景将更为广阔。

参考文献:

- [1] 陈雅彬,李凤海. 不同抗旱性品种及亲本苗期抗旱性指标测定及抗旱性分析[J]. 辽宁农业科学,2006(2):32-34.
- [2] 侯建华. 玉米萌发期抗旱性鉴定的初步研究[J]. 内蒙古农牧学院学报,1994,15(3):19-22.
- [3] 鲍巨松,杨成书. 玉米抗旱生理特性研究初报[J]. 山西农业科学,1989(1):13-15.
- [4] 王矛雁. 饲用玉米抗旱性水分生理指标研究[J]. 内蒙古农牧学院学报,1995,16(4):72-77.
- [5] 李晚忱,付凤玲,袁佐清,等. 玉米苗期耐旱性鉴定方法研究[J]. 西南农业学报,2001,14(3):29-32.
- [6] 王金胜. 水分胁迫对玉米幼苗几种生理生化指标的影响及其抗旱性关系[J]. 山西农业大学学报,1992,12(2):137-140.
- [7] 裴英杰. 用于玉米抗旱性鉴定的几种生理生化指标[J]. 华北农学报,1992,7(1):31-35.
- [8] 黎裕. 作物抗旱鉴定方法与指标[J]. 干旱地区农业研究,1993(1):91-98.
- [9] 魏良明. 玉米抗旱性生理生化研究进展[J]. 干旱地区农业研究,1997,15(4):66-71.

Drought Resistance Analysis of Different Maize Hybrids in Germination and Flowering Stage

LI Shu-jun^{1,2}, HUANG Xian-shun³, ZHANG Jian-guo², WANG Zhen-hua¹, SUN Tai-jing⁴

(1. Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030; 2. Maize Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 3. Seed Management Station in Fujin City, Fujin, Heilongjiang 156100; 4. Heilongjiang Kenfeng Seed Company Limited, Harbin, Heilongjiang 150090)

Abstract: Aiming at the continuous dry phenomenon in recent years, 8 normal maize hybrids in Heilongjiang province were chosen to conduct the drought resistance identification in germination stage, transpiration rate and stomatal conductance determination in flowering stage, and the external form and yield related properties determination in the latter stage. The results showed that the varieties of Xianyu335, Longdan 23 and Longdan 13 were relatively drought resistant varieties.

Key words: drought; hybrid; yield

10 000 个科学难题——农业科学卷

“十一五”国家重点图书出版规划项目:10 000 个科学难题



“10 000 个科学难题”编委会 著

978-7-03-032166-4 定价:260.00 元

装帧:圆脊精装 开本:B5

分类:生物科学

内容简介:该书是教育部、科学技术部、中国科学院和国家自然科学基金委员会联合组织开展的“10 000 个科学难题”征集活动的重要成果,书中的难题均由国内外知名的农业科学专家撰写。书中收集了有关农业科学很多分支学科及农业科学的应用等方面的大量问题,以及当今一些重要的农业科学问题。

该书可供高等院校和科研单位农业科学领域的研究生、科研人员阅读参考,也可供对农业科学感兴趣的其他读者阅读。有兴趣的读者可以在此基础上就其中的某一问题进行深入探索和研究,研究生也可以在导师的指导下选

择其中的某一问题作为自己的研究课题。

获取更多图书信息请您关注 <http://books.lifescience.com.cn/>

欢迎各界人士邮购科学出版社各类图书

联系人:科学出版社科学销售中心 周文宇

电话:010-64017301 E-mail:zhouwenyu@mail.sciencepress.com

网上订购: <http://shop.sciencepress.cn> 或卓越网、当当网

联系方式:010-64012501 E-mail:lifescience@mail.sciencepress.com

更多精彩图书请登陆网站,欢迎致电索要书目