

玉米杂交种的抗旱性及形态特征研究*

刘玉涛¹, 徐兆飞², 王宇先¹, 邱振英¹, 赵世宽¹, 张树权¹,
连永利¹, 孙晓波², 郭 巍²

(1. 黑龙江省农科院嫩江农科所, 齐齐哈尔 161041; 2. 泰来县农业技术推广中心, 泰来 161041)

摘要: 利用抗旱棚盆栽、小区、大田对春玉米常规品种的抗旱性及形态特征进行比较分析。结果表明: 抗旱性强弱顺序是嫩单 10 号、兴垦 3 号、金玉 2 号、嫩 313、嫩单 8 号、龙单 13、九玉 1 号、龙单 26、嫩单 11、四单 19; 在玉米抗旱性形态特征中, ①胚根数的多少、②植株的高矮(适当高度)、③ASI 的大小、④保绿度的高低可作为春玉米抗旱性的形态鉴定指标。

关键词: 抗旱性; 形态特征; 玉米杂交种

中图分类号: S 513 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2006)02-0020-03

Study on the Drought-Resistance and the Characteristics of Plant Pattern in Spring Maize Hybrids

LIU Yu tao, XU Zhao fei, WANG Yu xian, QIU Zhen ying, ZHAO Shi kuan,
ZHANG Shu quan, LIAN Yong li, SUN Xiao bo, GUO Wei

(Institute of Nenjiang Agricultural Science, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161041, China)

* 收稿日期: 2005-11-21

第一作者简介: 刘玉涛(1968-), 男, 黑龙江省尚志市人, 副研究员, 主要从事玉米抗旱育种及早作农业研究。Tel: 0452-6981292
E-mail: 00681107@163.com

3.2.3 东部三江麦区的饶河、虎林等地冬麦品种东农 024, 越冬性较好, 抗倒春寒, 耐低湿, 返青率可达 85% 以上, 尤其在冬季长、降雪多、春涝播种困难的条件下, 于头一年秋季大豆茬套种, 既减少了播种量(4 kg/667m² 种子), 又提高了抗旱性, 春季返青时已达 5~6 个蘖, 成熟收获期提早 10~15 d, 可以躲过雨季, 保证收获质量, 增加效益, 产量可达 350 kg/667m², 近年在该地区呈现迅速发展趋势。

3.2.4 在北安、九三管局麦区种植的克旱 16, 亦是一个产量潜力大的超高产品种, 在该分局的长水河农场近年来 6 667 hm² 以上的麦田, 平均单产达 5 475 kg/hm², 个别地号达到了 6 750 kg/hm² 的水平, 效益良好, 种植面积呈上升趋势。

3.2.5 在大兴安岭、黑河等麦区可以种植极晚熟的小麦品种, 如九三 Y78, 可在 5 月下旬播种, 充分利用品种自身的生物学特性, 使之发育进程与不利的干旱、多雨、病害在时间上产生错位, 成功地实现了躲旱、避涝、免病害的目的, 大田产量近 5 250~6 000 kg/hm², 这为该地区的小麦发展提供了一个全新的思路。另外, 还有人做过小麦复种的试验, 对

于坝外地的有效利用和提高高纬度寒地条件下土地资源的利用率, 发展小麦青贮饲料, 增加效益均是有益的尝试。

4 结语

黑龙江省的小麦产业要以科学的发展观为指导, 重塑信心, 建议政府及相关部门大力提倡构建“豆-杂-麦”的科学合理的轮作体系, 加强宣传、引导, 提高麦农的科技意识, 抓住国家黑土地改良立项的时机, 在大豆产区, 逐渐恢复优质小麦品种的种植面积, 挖掘现有科技资源, 积极储备后续技术, 利用轮作这种有效的“生物工程”, 提高农田生态系统的综合能力, 保护好我们的土地资源, 扭转“黑土变黄变薄”的不利局面, 促进我国经济的可持续发展。

参考文献:

- [1] 庄巧生, 杜振华. 中国小麦育种进展[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995. 77-83
- [2] 高凤梅. “克”字号小麦品种的发展历程及其特点[J]. 小麦研究, 2005, (3): 33-34
- [3] 封超年, 郭文善, 王甫同, 等. 小麦高粒叶比群体速成特点研究[J]. 中国农业科学, 1999, 32(6): 47-55

Abstract: The drought - resistance and the characteristics of plant pattern were analyzed and compared on the hybrids of spring maize both in the shed of drought - resistance, the plot and the field. The results showed that the ranking of drought - resistance from strong to weak among the hybrids was: Nendan 10, Xingken 3, Jinyu 2, Nen 313, Nendan 8, Longdan 13, Jiuyu 1, Longdan 26, Nendan 11 and Sidan 19. The identification Indexes of drought - resistance can be used in spring maize, they were ①the amounts of the radicle, ②the height of the plant, ③the size of the ASI, ④the volume of the degree green - preserve.

Key words: the drought - resistance; the characteristics of plant pattern; spring maize hybrids

玉米是我省第二大农作物, 主要分布在中西部半干旱地区。干旱缺水已成为制约玉米高产稳产的主要因素。应用抗旱性、丰产性具佳的玉米品种, 利用其自身组织功能, 较高稳定的水分利用率, 已成旱作农业玉米生产的关键措施。国内外一些学者对抗旱性与形态特征、抗旱性与生理生化特征等方面曾进行大量探索, 提出了鉴定抗旱性众多形态的、生长的和生理生化的指标。但对春玉米抗旱性及形态特征没有系统研究。以玉米常规杂交种为材料, 进行抗旱性及形态特征研究, 对鉴定抗旱作物、抗旱品种、创新抗旱材料具有现实和长远意义。

1 材料与方 法

1.1 大田试验

选择有代表性品种 20 个(小区的 10 个品种), 每品种 6 行区, 20 m 行长, 无重复, 5 月 11 日播种, 不灌溉, 不坐水, 早春施底肥(复合肥) 20 kg/667m² (N : 15%、P : 15%、K : 15%)。调查项目: 生育期(出苗、拔节、抽雄、吐丝、成熟)、叶型、产量。

1.2 小区试验

选择有代表性的 10 个品种(嫩单 10 号、四单

19、龙单 26、兴垦 3 号、嫩单 11、金玉 2 号、九玉 1 号、黑 301、嫩 313、嫩单 8 号)。比较抗旱的嫩单 8 号、嫩单 10 号、兴垦 3 号; 抗旱性弱的黑 301、四单 19 作为对照。每品种 1 行, 5 m 行长, 5 月 13 日播种, 坐水、底肥 20 kg/667m², 充分灌区和干旱胁迫区。项目调查: 生长期(出苗、拔节、抽雄、吐丝、成熟)、叶型、根冠比, 分三期调查土壤含水量(拔节、抽雄、乳期), RI (抗旱指数) = $(Y_a/\bar{Y}_m)(Y_a/a)^{[1]}$ (Y_a 、 Y_m 分别表示品种干旱胁迫和水分充足时产量, \bar{Y}_a 表示各组全部供试品种干旱胁迫平均产量), 耐旱系数 = $100 \times$ 干旱处理(植株干重 + 根干重) / 正常处理(植株干重 + 根干重)^[2]。

1.3 抗旱棚试验

选择 10 个品种, 同小区试验, 每品种 9 盆, 盆土为 1 : 5(鸡粪与土壤混), 每品种前 3 盆灌 2.5 kg 水, 后 6 盆充分灌水 5 kg(植株轻度萎蔫时即灌)。调查项目: 生长期、根冠比、根的生长数量与生长速度, 叶片的形态与分布, 雄穗形态, ASI(玉米散粉与抽丝的时间间隔), 产量。表 1 列出了不同处理在不同时期的土壤含水量。

表 1 3 次测定的土壤含水量

(%)

处理	苗期			拔节期			抽雄期		
	0 - 10	10 - 20	20 - 25	0 - 10	10 - 20	20 - 25	0 - 10	10 - 20	20 - 25
盆栽 1	14.9	17.2	18.1						
盆栽 2	33.1	31.8	31.1	11.5	15.7	15.9	12.7	12.6	13.9
小区	23.7	24.5	20.7	20.3	23.0	22.9	17.3	18.2	19.7

注: 盆栽 1 每盆 2.5 kg 水, 盆栽 2 每盆 5 kg 水; 小区一直未出现干旱现象; 大田后期干旱。早熟组对照为龙单 13, 晚熟组对照为四单 19。

2 结果与分析

2.1 植株抗旱性表现及产量

从表 2 可见, 10 个试验品种分成早熟和晚熟两组。嫩单 8 号、嫩 313、龙单 13、九玉 1 号为早熟组, 其余为晚熟组。从盆栽出苗情况上看, 发芽势强、早发性强的为嫩 313、龙单 26, 最弱为嫩单 10 号。从表 3 茎叶干重可见苗期抗旱强为四单 19、金玉 2 号、龙单 26、兴垦 3 号、嫩 313, 耐旱的为嫩单 8 号、龙单

13、九玉 1 号、嫩单 11, 而嫩单 10 号最弱; 拔节期抗旱的为嫩 313、兴垦 3 号、金玉 2 号、龙单 26、嫩单 8 号、嫩单 10 号、嫩单 11, 不抗旱的为龙单 13、九玉 1 号、四单 19; 抽雄期抗旱的品种为嫩 313、金玉 2 号、嫩单 11、兴垦 3 号、龙单 26、嫩单 8 号、嫩单 10 号, 不耐旱的品种为龙单 13、九玉 1 号、四单 19。最可靠、最有效的鉴定指标最终与产量水平相联系。对耐旱系数、 RI (抗旱指数)进行了计算分析(见表 3), 抗旱

性强弱顺序:嫩单 10 号、兴垦 3 号、金玉 2 号、嫩 313、嫩单 8 号、龙单 13、九玉 1 号、龙单 26、嫩单 11、四单 19。耐旱系数、RI(抗旱指数)大小趋势基本一

致。耐旱系数反映植株在干旱胁迫条件下干物质积累的能力合光和能力大小,是衡量耐旱性强弱的标志^[2],本研究也证明了这一点,只是计算时不计根重

表 2 不同品种物候期调查

品种	出苗 (月、日)		拔节 (月、日)		抽雄 (月、日)		吐丝 (月、日)		成熟 (月、日)	生育期 (d)
	盆栽	小区	盆栽	小区	盆栽	小区	盆栽	小区	小区	
嫩单 8 号	5.24	5.24	6.25	6.25	7.23	7.20	7.29	7.22	9.3	102
嫩 313	5.24	5.24	6.25	6.25	7.24	7.20	7.29	7.20	9.5	104
龙单 13	5.24	5.24	6.25	6.25	7.23	7.20	7.29	7.22	9.11	105
九玉 1 号	5.24	5.24	6.25	6.26	7.24	7.20	8.1	7.22	9.11	105
金玉 2 号	5.24	5.24	6.25	6.27	8.3	7.26	8.8	7.26	9.13	112
嫩单 11	5.24	5.24	6.25	6.27	7.29	7.26	8.8	7.28	9.15	114
兴垦 3 号	5.24	5.24	6.27	6.27	8.1	7.27	8.9	7.28	9.15	114
龙单 26	5.24	5.24	6.25	6.27	7.29	7.27	8.12	7.28	9.16	115
四单 19	5.24	5.24	6.25	6.27	7.29	7.26	8.8	7.28	9.15	114
嫩单 10 号	5.23	5.23	6.26	6.27	8.5	7.27	8.12	7.28	9.15	115

表 3 不同品种成熟期性状及产量结果

品种	小区株高 (cm)	雄穗型	雄穗 主枝	ASI		小区产量 (kg/hm ²)	大区产量 (kg/hm ²)	耐旱 系数	抗旱指数 RI
				盆栽 (d)	小区 (d)				
嫩单 8 号	170	分散	短	6	2	7775	7670	0.24	0.8923
嫩 313	260	紧凑	长	5	0	11487	9700	0.27	0.9658
龙单 13	260	紧凑	长	6	2	8328.9	7700	0.20	0.8395
九玉 1 号	260	紧凑	长	8	2	10575	8850	0.19	0.7765
金玉 2 号	250	紧凑	长	5	0	10400	10118	0.24	1.036
嫩单 11	260	紧凑	中	10	2	10300	8200	0.28	0.6869
兴垦 3 号	210	分散	短	8	1	10525	10300	0.41	1.0607
龙单 26	260	紧凑	短	14	1	11025	9000	0.23	0.7731
四单 19	265	分散	短	10	2	10550	8200	0.25	0.6706
嫩单 10 号	230	分散	短	7	1	11315	11200	0.47	1.1665

注:盆栽植株后期倒伏,产量无法计算;小区未出现干旱;大区生育后期干旱。

表 4 不同品种在各生育期干重及根冠比

品种	地上部干重(g)				根系干重(g)				根冠比			
	盆栽 2		小区		盆栽 2		小区		盆栽 2		小区	
	S1	S2	I1	I2	S1	S2	I1	I2	S1	S2	I1	I2
嫩单 8 号	0.15	70	0.45	305.3	0.1	25.2	0.4	92.5	0.67	0.36	0.89	0.30
嫩 313	0.16	96.5	0.6	424.1	0.16	57.5	0.45	155	1	0.60	0.75	0.37
龙单 13	0.16	69.3	0.5	344.5	0.15	26.5	0.35	142.3	0.93	0.38	0.70.41	
九玉 1 号	0.15	74.8	0.35	404.3	0.15	30.3	0.15	147.6	1	0.41	0.430.37	
金玉 2 号	0.35	87.5	0.4	295.3	0.25	33.5	0.35	210	0.71	0.38	0.88	0.71
嫩单 11	0.15	80.9	0.5	307.3	0.12	26.8	0.4	84	0.8	0.33	0.8	0.27
兴垦 3 号	0.25	84.7	0.6	221.4	0.2	37.4	0.5	75	0.8	0.44	0.83	0.34
龙单 26	0.25	88.9	0.4	360.6	0.2	40.5	0.3	208.5	0.8	0.45	0.75	0.58
四单 19	0.5	75.7	0.3	380.4	0.4	44.5	0.3	98.9	0.8	0.59	1	0.26
嫩单 10 号	0.07	85.4	0.3	152.7	0.07	22.5	0.1	75.2	1	0.26	0.33	0.49

注: S1 为盆栽苗期, S2 为盆栽抽雄期, I1 为小区苗期, I2 小区抽雄期。

量时更为准确。RI(抗旱指数)兼顾了抗旱高产的问题。

2.2 植株形态特征

许多植物学特征和生物学特征与抗旱性强弱密切相关。

2.2.1 根冠比 胡荣海(1986)发现胚根数较多的品种,幼苗抗旱性较强。苗期玉米根的多少和长度

与抗旱性有关。因而,玉米胚根条数可以作为干旱环境下玉米的苗期抗旱指标,而根冠比与玉米抗旱性不相关(见表 4)。

2.2.2 株高 由表 3 可见,植株矮的品种抗旱性强,而植株高的品种抗旱性弱,适当降低株高对增强玉米抗旱性有利^[3]

我国东北地区黑土分布范围和面积的探讨^{*}

刘春梅, 张之一

(黑龙江八一农垦大学, 大庆 163319)

摘要: 我国东北地区黑土面积在不同文献中的数字相差悬殊, 本文试图说明其原因, 并提出该地区不同土壤分类系统适宜的黑土面积。

关键词: 东北地区; 黑土; 软土

中图分类号: S 155.27 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2006)02-0023-03

Discussion of the Area and Distribution of Black Soils in Northeastern China

LIU Chun mei, ZHANG Zhi yi

(Heilongjiang Aug. Ist Reclamation University, DaQing 163319)

Abstract: The Black soil area of the Northeastern China is varied in different papers, this paper try to explain its reason, and refer to the suitable black soil area of the Northeastern China in different soil classification system.

Key words: Northeastern China; black soils; mollisols

我国东北地区黑土的面积在不同文献中差别悬殊, 从 515.3 万 hm^2 到 1 亿 hm^2 不等, 出现这种

^{*}收稿日期: 2005-11-17

第一作者简介: 刘春梅(1974-), 女, 黑龙江人, 硕士, 讲师, 主要从事土壤与植物营养研究。E-mail: zzy593@163.com.

2.2.3 ASI(雌雄穗开花时间间隔) Bolanos 和 Edmeades(1993)研究指出, 雄穗散粉与雌穗吐丝时间差小, 忍耐干旱胁迫的能力强。本研究进一步证明, 在干旱胁迫的条件下 ASI 的大小可作为玉米抗旱性鉴定指标。

2.2.4 雄穗大小 Grogan(1956)和 Buren(1974)先后指出, 缩小雄穗对提高玉米的抗旱性有利。本研究未发现这一相关性。

2.2.5 保绿度 李运朝(2003)认为, 保绿度好的品种耐旱性强, 保绿型玉米品种具有较长的叶面积功能期, 茎秆生长更健壮, 提高了品种的抗逆能力, 在干旱时尤为明显^[4]。本研究结果与这一结论一致。

2.2.6 叶型 一般认为叶片较小, 叶片肥厚、叶色浓绿、叶片直立、茸毛与腊质多, 抗旱能力强。本研究研究的两个立叶品种(兴垦3号、金玉2号)抗旱性强, 叶片也较小, 但不能排除平展型玉米抗旱性。

3 讨论

本研究对北方春玉米杂交种抗旱性及形态特征

进行比较分析。研究表明: 在所选 10 个玉米杂交种的综合抗旱性由强到弱顺序是: 嫩单 10 号、兴垦 3 号、金玉 2 号、嫩 313、嫩单 8 号、龙单 13、九玉 1 号、龙单 26、嫩单 11、四单 19; 在玉米抗旱性形态特征中, ①胚根数的多少、②植株的高矮(适当高度)、③ ASI(雌雄穗开花时间间隔)的大小^[5]、④保绿度的高低都可以作为春玉米抗旱性的形态鉴定指标。本研究为初步探讨, 有待更进一步研究抗旱玉米自交系的鉴定和选配, 将抗旱鉴定指标应用于育种实践。

参考文献:

- [1] 黎裕. 作物抗旱鉴定的方法与指标[J]. 干旱地区农业研究, 1993, 11(3): 94-99.
- [2] 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, 12(3): 63-65.
- [3] 罗淑平. 玉米抗旱性及鉴定指标的相关性分析[J]. 干旱地区农业研究, 1990, 8(3): 72-78.
- [4] 李运朝. 玉米抗旱性鉴定研究进展[J]. 玉米科学, 2004, 12(1): 63-68.
- [5] 张凤路. 常用玉米杂交种的耐旱性研究[J]. 玉米科学, 2004, 12(1): 16-17.