

文章编号: 1005-0906(2008)01-0047-05

玉米昌 7-2 近缘系及其杂交后代性状比较分析

赵亚丽, 李潮海, 王小星, 王 群, 杨青华, 汤继华

(河南农业大学农学院 / 农业部玉米区域技术创新中心, 郑州 450002)

摘 要: 以 4 个昌 7-2 近缘系为材料, 研究了昌 7-2 近缘系及其杂交后代性状和产量的差异。结果表明: 浚 928 的株高、穗位高、叶向值等形态性状的改良效果优于安昌 7-2 和甘昌 7-2, 新 7 红的改良效果最差, 安昌 7-2 的形态性状优于甘昌 7-2, 且杂交组合间形态性状的差异与其父本间的差异一致; 各近缘系及其杂交组合的叶绿素和丙二醛含量存在差异; 4 个昌 7-2 近缘系组配的杂交组合的产量存在显著差异, 各杂交组合产量顺序为: 郑 58 × 浚 928 > 郑 58 × 安昌 7-2 > 郑 58 × 甘昌 7-2 > 郑 58 × 新 7 红。

关键词: 玉米; 近缘系; 性状; 产量

中图分类号: S513.02

文献标识码: A

Comparison and Analysis of Characters and Yield of Chang 7-2's Related Inbred Lines and Their Hybrid Combinations

ZHAO Ya-li, LI Chao-hai, WANG Xiao-xing, WANG Qun, YANG Qing-hua, TANG Ji-hua

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

Abstract: The differences of characters and grain yield of Chang 7-2's related lines and their hybrid combinations were studied using 4 Chang 7-2's related lines. The results showed that the effect on the improvement of the agronomic characters of X928, such as plant height, ear position height and the leaf orientation value and so on, was better than those of A7-2 and G7-2, while that of X7H was worst. The agronomic characters of A7-2 were better than that of G7-2, moreover, the difference of the agronomic characters of the hybrid combinations was consistent with that of their fathers. The difference of the chlorophyll content and MDA content was also consistent with that of the agronomic characters. In addition, there were significant differences of grain yield among the 4 hybrid combinations of Chang 7-2, the sequence of the yield of the 4 hybrid combinations was Z58 × X928 > Z58 × A7-2 > Z58 × G7-2 > Z58 × X7H, and the yield characters of 4 hybrid combinations were consistent with their yield on the whole.

Key words: Maize; Related lines; Character; Grain yield

昌 7-2 是近年来我国玉米育种及种子生产的一个代表性骨干自交系, 以其为亲本的玉米单交种在我国大面积推广应用。随着种子商业化的发展, 不同育种单位或种子企业按照各自的育种目标对其进行了改良或封闭式繁育, 育成了许多和昌 7-2 相似的近缘系材料, 造成该自交系在形态、生育期、产量等

方面的差异。玉米近缘系的性状表现前人曾做过大量研究。王延波研究报道, 玉米近缘系在植株性状方面取得了明显的改进, 且改进的产量构成因素有所不同。袁宝玉等研究结果表明, 不同单位提供的 478 玉米自交系在株高、穗位高、抽雄期、吐丝期特别是在产量上都有明显的差异。席章营研究结果也表明, 不同的 478 近缘系与同一测验种杂交, 所得的各杂交组合在产量性状上的差异达到了显著水平。对黄早四及其改良系或衍生系的研究发现, 黄早四改良系或衍生系在产量、穗长及百粒重等性状上相对黄早四有所改良, 且对黄斑病的抗性明显增强。本研究通过对不同来源的昌 7-2 的形态性状、生理性状和产量性状进行分析评价, 为优良玉米自交系昌 7-2

收稿日期: 2007-05-10

作者简介: 赵亚丽(1980—), 女, 河南许昌人, 硕士, 主要从事作物生理生态研究。Tel: 0371-63558116

E-mail: zhaoyali2006@126.com

李潮海为本文通讯作者。

的正确利用提供理论和实践依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为 4 个昌 7-2 近缘系: 安昌 7-2、甘昌 7-2、浚 928 和新 7 红。以 4 个昌 7-2 近缘系作父本, 选用与其具有强优势的自交系郑 58 作母本, 于 2004 年冬在海南岛组配 4 个杂交组合, 用于试验测定, 各自交系及其杂交组合代号和名称分别见表 1 和表 2。

表 1 供试玉米自交系代号、名称和来源

Table 1 The code, name and source of maize inbred lines

自交系代号	自交系名称	提供单位
Code	Name	Providing units
A7-2	安昌 7-2	安阳农业科学研究所
G7-2	甘昌 7-2	甘肃豫鑫种子公司
X928	浚 928	浚县农业科学研究所
X7H	新 7 红	新乡农业科学研究所
Z58	郑 58	河南省农业科学院

表 2 供试杂交组合代号和名称

Table 2 The code and name of maize hybrid combinations

杂交组合代号	杂交组合名称
Code	Name
Z58 × A7-2	郑 58 × 安昌 7-2
Z58 × G7-2	郑 58 × 甘昌 7-2
Z58 × X928	郑 58 × 浚 928
Z58 × X7H	郑 58 × 新 7 红

1.2 试验设计

试验于 2005 年在河南农业大学科教园区进行。采用随机区组设计, 宽窄行种植, 宽行 75 cm, 窄行 45 cm, 4 行区, 行长 6 m, 3 次重复。自交系种植密度为 75 000 株 /hm², 杂交种植密度为 56 250 株 /hm²。6 月 11 日播种, 10 月 2 日收获。按照 N:P₂O₅:K₂O=225 kg/hm²:112.5 kg/hm²:112.5 kg/hm² 施肥, 拔节期追施复合肥(N 15%、P₂O₅ 15%、K₂O 15%)300 kg/hm² 和尿素 98 kg/hm², 大喇叭口期追施复合肥 450 kg/hm² 和尿素 147 kg/hm²。播种后浇透水, 出苗后保证水分供应, 其它管理同一般大田。

1.3 调查项目与测定方法

吐丝期调查各小区雄穗一级分枝数, 测定株高、穗位高和穗位以上叶夹角, 并按照 Peper 方法计算叶向值。大喇叭口期、吐丝期、吐丝后 25 d 和成熟期测量各小区的单株绿叶面积, 并计算叶面积指数(LAI)。吐丝期、吐丝后 25 d、吐丝后 35 d 和成熟期测

定各小区穗位叶的叶绿素含量(SPAD)和丙二醛(MDA)含量, 叶绿素含量用 SPAD-520 便携式叶绿素仪测定, 丙二醛含量采用硫代巴比妥酸法测定。成熟后全部收获计产, 并调查穗长、穗行数、行粒数和穗粗等穗部性状。

2 结果与分析

2.1 昌 7-2 近缘系及其杂交组合形态性状比较

2.1.1 昌 7-2 近缘系及其杂交组合株高与穗位高比较

表 3 昌 7-2 近缘系及其杂交组合的株高和穗位高

Table 3 The plant height and ear height of Chang 7-2's related lines and their hybrid combinations

项 目	代 号	株 高	穗位高	穗位高 / 株高
Item	Code	(cm)	(cm)	Ear height/ Plant height
近缘系	A7-2	214.1 a	112.2 a	0.501 ab
	G7-2	199.1 ab	99.4 ab	0.520 a
	X928	211.5 ab	110.9 a	0.516 a
	X7H	184.5 b	87.9 b	0.463 b
杂交组合	Z58 × A7-2	262.7 a	123.2 a	0.469 a
	Z58 × G7-2	263.5 a	129.1 a	0.474 a
	Z58 × X928	261.9 a	127.1 a	0.486 a
	Z58 × X7H	251.6 a	119.4 a	0.470 a

从表 3 可以看出, 4 个昌 7-2 近缘系的株高和穗位高不同, 安昌 7-2 吐丝期的株高和穗位高最高; 浚 928 次之; 甘昌 7-2 居第 3 位; 新 7 红最低, 且新 7 红与其它 3 个昌 7-2 近缘系株高和穗位高的差异达到了显著或极显著水平。此外, 各杂交组合的株高和穗位高明显高于其父本, 如杂交组合郑 58 × 安昌 7-2 的株高、穗位高分别比其父本高 22.73% 和 9.80%, 且各杂交组合间株高和穗位高的差异与其父本间的差异基本一致, 但差异均未达到显著水平。

从表 3 还可以看出, 4 个昌 7-2 近缘系的穗位高 / 株高的差异与其株高和穗位高的差异一致。此外, 各杂交组合的穗位高 / 株高低于其父本, 说明杂交后代的抗倒性要高于其父本。且各杂交组合间穗位高 / 株高的差异与其父本间的差异基本一致, 但差异均未达到显著水平。

2.1.2 昌 7-2 近缘系及其杂交组合叶向值比较

叶向值是反映玉米株型的一个重要指标, 叶向值越大, 说明植株叶片夹角越小, 株型越紧凑。从表 4 可以看出, 4 个昌 7-2 近缘系穗上叶的叶向值存在显著差异, 浚 928 的叶向值最大(49.47), 与安昌 7-2 (44.83)和甘昌 7-2(43.30)叶向值的差异达到了显著

水平,与新 7 红(41.70)叶向值的差异达到了极显著水平,且安昌 7-2 的叶向值大于甘昌 7-2,但二者的差异未达到显著水平。此外,各杂交组合的叶向值小于其父本,株型性状在遗传趋势上表现中亲遗传,且各杂交组合间叶向值的差异与其父本间的差异一致。

表 4 昌 7-2 近缘系及其杂交组合的叶向值
Table 4 The leaf orientation value (LOA) of Chang 7-2's related lines and their hybrid combinations

项 目	代 号	叶向值
Item	Code	Leaf of value (LOA)
近缘系	A7-2	44.83 ab
	G7-2	43.30 ab
	X928	49.47 a
	X7H	41.70 b
杂交组合	Z58 × A7-2	40.67 ab
	Z58 × G7-2	39.63 ab
	Z58 × X928	42.77 a
	Z58 × X7H	35.63 b

2.1.3 昌 7-2 近缘系雄穗一级分枝数比较

从表 5 可以看出,4 个昌 7-2 近缘系的雄穗一级分枝数存在显著差异,浚 928 的雄穗一级分枝数最多(21.4 个),多于安昌 7-2(20.4 个)和甘昌 7-2(19.4 个);浚 928 与甘昌 7-2 的差异达到了显著水平,但浚 928 与安昌 7-2 的差异未达到显著水平;新 7 红

的雄穗一级分枝数(17.9 个)最少,其与浚 928 和安昌 7-2 的差异达到了极显著水平;且安昌 7-2 的雄穗一级分枝数多于甘昌 7-2,二者的差异达到了显著水平。

表 5 昌 7-2 近缘系雄穗一级分枝数
Table 5 The first branch number of tassel of Chang 7-2's related lines

代号	雄穗一级分枝数(个)
Code	The first branch number of tassel
A7-2	20.4 a
G7-2	19.4 ab
X928	21.4 a
X7H	17.9 b

2.1.4 昌 7-2 近缘系及其杂交组合叶面积指数(LAI)比较

从图 1 可以看出,4 个昌 7-2 近缘系中,浚 928 除吐丝后 25 d 外各时期的 LAI 均最高,高于安昌 7-2 和甘昌 7-2;新 7 红吐丝期和成熟期的 LAI 均最低;安昌 7-2 除成熟期外各时期的 LAI 均高于甘昌 7-2。此外,各杂交组合的 LAI 均高于其父本,如杂交组合郑 58 × 安昌 7-2 吐丝期的 LAI 比其父本增加了 21.92%,且各杂交组合间 LAI 的差异与其对应父本间的差异基本一致,但吐丝后 LAI 比其对应父本下降较慢。

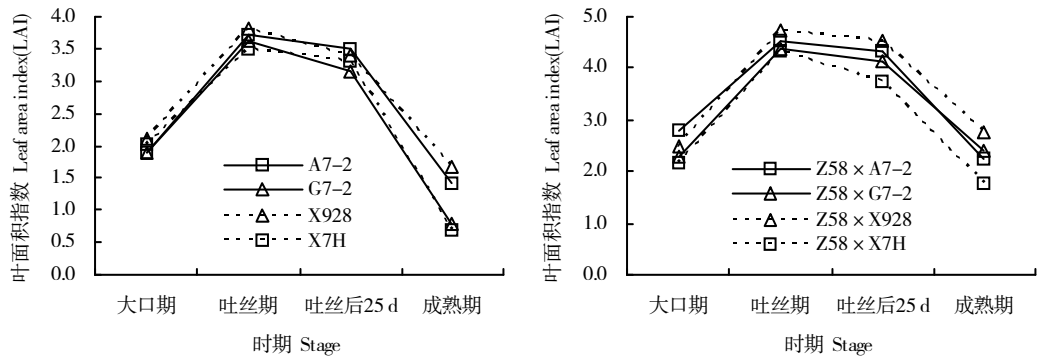


图 1 昌 7-2 近缘系及其杂交组合叶面积指数(LAI)动态变化
Fig.1 Changes of LAI of Chang 7-2's related lines and their hybrid combinations

2.2 昌 7-2 近缘系及其杂交组合生理性状比较

2.2.1 昌 7-2 近缘系及其杂交组合叶绿素含量比较

从图 2 可以看出,玉米吐丝之后 4 个昌 7-2 近缘系及其杂交组合的叶绿素含量均呈下降趋势。4 个昌 7-2 近缘系中,浚 928 除吐丝后 35d 外各时期的叶绿素含量均最高,新 7 红各时期的叶绿素含量最低,安昌 7-2 除吐丝期外各时期的叶绿素含量均

高于甘昌 7-2。此外,各杂交组合的叶绿素含量均高于其父本,如杂交组合郑 58 × 安昌 7-2 吐丝期的叶绿素含量比其父本增加了 33.02%,说明叶绿素含量有较高的杂种优势,且各杂交组合叶绿素含量的差异与其对应父本间的差异基本一致。

2.2.2 昌 7-2 近缘系及其杂交组合 MDA 含量比较

从图 3 可以看出,4 个昌 7-2 近缘系及其杂交

组合的叶片 MDA 含量随生育进程的推进而增加,与玉米的叶面积指数和叶绿素含量呈相反变化趋势,且 MDA 含量前期增加较慢,吐丝后 25 d 开始急剧增加。4 个昌 7-2 近缘系中,浚 928 各时期的 MDA 含量均最低,新 7 红除吐丝期外各时期的 MDA 含量均最高,安昌 7-2 除成熟期外各时期的 MDA 含量

均低于甘昌 7-2。此外,杂交组合各时期的 MDA 含量均低于其父本,如杂交组合郑 58×安昌 7-2 吐丝期的 MDA 含量比其父本降低了 18.40%,且各杂交组合 MDA 含量的差异与其对应父本间的差异基本一致。

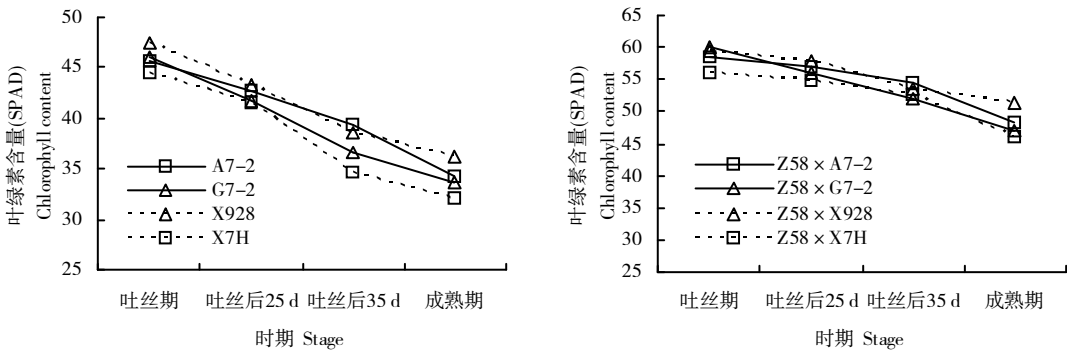


图 2 昌 7-2 近缘系及其杂交组合叶绿素含量(SPAD)动态变化

Fig.2 Changes of Chlorophyll content (SPAD) of Chang 7-2's related lines and their hybrid combinations

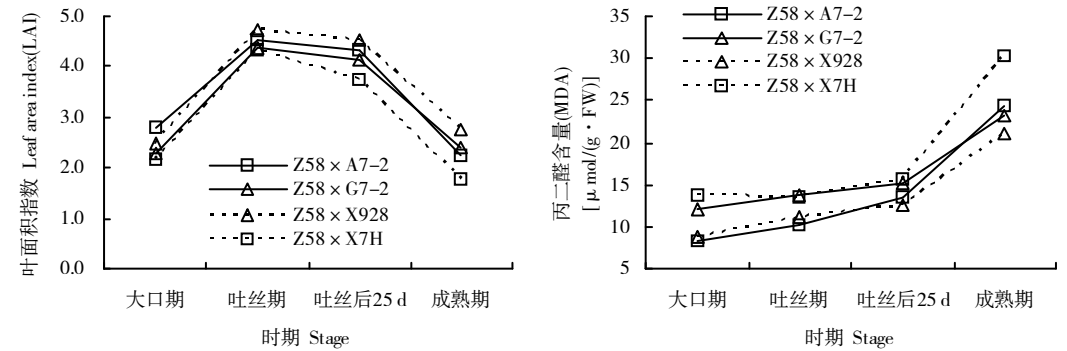


图 3 昌 7-2 近缘系及其杂交组合丙二醛(MDA)含量动态变化

Fig.3 Changes of MDA content of Chang 7-2's related lines and their hybrid combinations

2.3 昌 7-2 近缘系杂交组合产量及产量性状比较

表 6 4 个杂交组合的产量及产量性状比较(LSD 法)

Table 6 Yield and yield component of 4 hybrid combinations (LSD)

杂交组合	穗长(cm)	穗行数(行)	行粒数(粒)	穗粗(cm)	百粒重(g)	产量(kg/hm ²)
Hybrid combination	Ear length	Row number per ear	Kernel per row	Ear diameter	100-kernel weight	Yield
Z58 × A7-2	17.63 a	16.27 a	38.27 ab	5.34 b	26.80 b	10 302.98 b
Z58 × G7-2	18.11 a	15.07 a	39.67 ab	5.34 b	28.80 ab	9 688.92 b
Z58 × X928	18.22 a	15.73 a	40.60 a	5.55 a	31.06 a	11 564.26 a
Z58 × X7H	17.43 a	16.27 a	36.87 b	5.44 ab	28.04 b	8 671.01 c

从表 6 可以看出,4 个昌 7-2 近缘系杂交组合的产量存在显著差异。其中杂交组合郑 58×浚 928 的产量最高,与其它 3 个杂交组合产量的差异达到了极显著水平;郑 58×安昌 7-2 的产量居第 2 位;郑 58×甘昌 7-2 的产量居第 3 位,但与郑 58×安昌

7-2 产量的差异未达到显著水平;郑 58×新 7 红的产量最低,且与甘昌 7-2 产量的差异达到了显著水平。此外,由各杂交组合的产量性状可以看出,昌 7-2 近缘系杂交组合的产量性状除穗长和穗行数外,行粒数、穗粗和百粒重的差异达到了显著水平,

且其差异与对应的产量结果是一致的。郑 58 × 浚 928 除穗行数外,其产量性状均优于其它 3 个昌 7-2 近缘系的杂交组合;郑 58 × 新 7 红的穗长和行粒数均为最低;郑 58 × 安昌 7-2 的穗行数和穗粗均优于郑 58 × 甘昌 7-2。由此可见,经昌 7-2 改良而成的浚 928 杂交组合的产量高于安昌 7-2 和甘昌 7-2 所配杂交组合的产量,新 7 红杂交组合的产量低于安昌 7-2 和甘昌 7-2 杂交组合的产量,安阳农业科学研究所提供的安昌 7-2 杂交组合的产量高于甘肃豫鑫种子公司提供的甘昌 7-2 杂交组合的产量。

3 结 论

研究表明,4 个昌 7-2 近缘系的形态性状、生理性状和产量性状均存在差异,且不同单位提供的同名自交系表现也不一致,说明昌 7-2 近缘系的特征、特性已经发生了不同程度的变化。其中,经昌 7-2 改良的浚 928 及其杂交后代的植株性状、生理性状和产量性状整体上均优于其它 3 个昌 7-2 近缘系及其杂交后代,其改良效果优于安昌 7-2 和甘昌 7-2;而新 7 红及其杂交后代的改良效果则劣于安昌 7-2 和甘昌 7-2。说明同一自交系改良后,性状会发生变异。不同单位提供的昌 7-2 也存在差异,由安昌

7-2 组配的杂交组合的产量高于甘昌 7-2,说明同一自交系在不同地方性状仍会发生变异。如果对自交系不断地进行提纯复壮,就会保持其优良种性;反之,其优良种性就会衰退,表现退化迹象。

参考文献:

- [1] 王延波,石清琢,李 哲,等. 近缘玉米自交系及其配合力评价[J]. 辽宁农业科学,2003(3):5-7.
- [2] 袁宝玉,韩向阳,王国强,等. 对不同单位提供的 478 玉米自交系的性状及配合力分析[J]. 洛阳农专学报,1995,15(2):16-18.
- [3] 刘爱国,张成和,张晓青,等. 不同来源黄早四改良系的抗病性鉴定[J]. 作物品种资源,1994(3):27-30.
- [4] 高荣耀,王米贵,赵殿轩. 黄早四及其部分衍生系农艺性状鉴定与配合力分析[J]. 河北农业科学,1994(3):9-13.
- [5] 盖儒学,刘家云,闫加利,等. 玉米自交系黄早 4、Mo17 改良系配合力及其与改良杂交种遗传关系的研究[J]. 玉米科学,1997,5(2):42-46.
- [6] 张兴华,李凤艳,李向拓. 黄早四及其改良系穗部性状的配合力分析及比较[J]. 陕西农业科学,2003(4):5-7.
- [7] Pepper G E, Pearce R B, Mock J J. Leaf orientation and yield of maize [J]. Crop Science, 1997, 17: 883-886.
- [8] 林植芳. 水稻叶片的衰老与 SOD 活性及 MDA 含量的关系[J]. 植物学报,1984,26(6):605-616.

(责任编辑:朴红梅)