

文章编号:1003-8701(2011)04-0009-03

# 高油玉米自交系主要性状的初步筛选

李齐霞,李中青,祁丽婷,孙万荣,王爱平,王召菊

(山西省农科院谷子研究所,山西 长治 046011)

**摘要:**通过对9份XGY高油玉米自交系生育期、产量性状和品质性状的初步分析。结果表明,9个XGY高油玉米自交系的脂肪和蛋白质含量的平均值低于3个高油自交系的平均值,差异极显著。9个XGY高油玉米自交系的淀粉含量平均值,极显著高于3个高油自交系的平均值。按生育性状,9个XGY高油玉米自交系同3个高油自交系的生育期相近,都能适应当地种植。生育期、植株性状、产量性状和品质性状综合分析,XGY003、XGY047、XGY070三个XGY高油玉米自交系与3个高油玉米自交系的形态性状有差距,但差异不显著,基本上符合高油玉米自交系的要求,可以直接与其它高油自交系或普通玉米自交系组配杂交种。大部分的XGY高油玉米自交系穗部性状没有常用的3个高油玉米自交系的穗部性状优良,有待进一步改良。

**关键词:**高油玉米;生育期;植株性状;品质性状

中图分类号:S513.03

文献标识码:A

## The Preliminary Screening of Main Characters of High Oil Maize Inbred Lines

LI Qi-xia, LI Zhong-qing, QI Li-ting, SUN Wan-rong, WANG Ai-ping, WANG Zhao-ju

*(Millet Research Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Taiyuan 046011, China)*

**Abstract:** The preliminary analysis was based on the nine types XGY high oil maize inbred lines' growth, yield and quality traits. Result indicated that average of fat and protein content in these inbred lines was inferior to average of three high oil maize inbred lines. Difference was extremely significant. The average of starch content in the nine high oil maize inbred lines were higher than that of three high oil maize inbred lines. The 9 XGY high oil maize types has similar growth period with the three high oil maize inbred lines, so they were adapted to local planting. Integrated analysis of growth period, growth, yield and quality traits showed that the growth traits of 'XGY003', 'XGY047', and 'XGY070' were different from the three control lines, but difference was not significant. So they were basically meet with high oil maize inbred lines' requirements and they can directly be matched with other high oil maize and ordinary inbred lines to breed hybrids. Most of the XGY high oil maize inbred lines' spike traits were not fine than these three commonly used high oil maize. It required further improvement.

**Keywords:** High oil maize; Growth period; Growth traits; Quality traits

随着玉米杂种优势研究和利用的深入,玉米育种的最大特点就是利用自交系间杂交产生的杂种优势。国内外育种实践表明,没有自交系选育上

的突破,就不可能有杂交种的突破。为了培育具有强大杂种优势的高油玉米杂交种,就需要像常规育种那样,掌握大量不同来源性状优良的高油玉米自交系<sup>[1]</sup>。种质狭窄是当前高油玉米发展的主要因素<sup>[2]</sup>。

EMS诱变的特点是:诱变频率高,诱变范围广,诱变效率高<sup>[3]</sup>。我们用EMS诱变高油玉米种质材料,经过几年的不懈努力,从500多份诱变加代

收稿日期:2011-04-11

基金项目:山西省农科院科技攻关项目(YGG0809)

作者简介:李齐霞(1963-),女,副研究员,主要从事玉米育种研究和科研管理工作。

材料中,内地和海南异地加代,穿梭选择,结合油分检测,筛选出综合性状好、油分含量较高的新材料89份。对这89份材料继续进行内地和海南异地加代,穿梭选择,筛选出抗倒伏、抗青枯病、大小斑病、花期同步性好、结实率高、含油量较高的27份较优异的新材料,从这27份材料中选出抗倒、抗病、结实率高等综合性状好的高油玉米种质材料9份,对其性状特征、种质特点进行初步研究,为当地高油玉米种质资源创新、提高高油玉米育种效率、减少杂交组合的盲目性提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

用选出的抗倒、抗病、结实率高等综合性状较好的9个高油玉米自交系见表1。

表1 9个高油玉米自交系名称及编号

编号	名称
1	XGY003
2	XGY018
3	XGY020
4	XGY029
5	XGY042
6	XGY047
7	XGY070
8	XGY083
9	XGY085

表2 XGY自交系与GY自交系的生育期性状比较

编号	出苗期(月·日)	抽雄期(月·日)	散粉期(月·日)	吐丝期(月·日)	成熟期(月·日)	生育期(d)
1	5·14	7·19	7·21	7·23	9·14	123
2	5·14	7·14	7·16	7·25	9·18	127
3	5·15	7·16	7·17	7·25	9·20	128
4	5·15	7·22	7·23	7·27	9·17	125
5	5·15	7·25	7·26	8·01	9·23	131
6	5·15	7·23	7·25	8·02	9·23	131
7	5·15	7·23	7·24	7·25	9·20	128
8	5·15	7·20	7·23	7·25	9·25	133
9	5·15	7·25	7·28	7·26	9·25	133
平均	5·15	7·21	7·23	7·27	9·21	129
GY923	5·14	7·21	7·26	8·02	9·15	124
GY386	5·15	7·15	7·18	7·19	9·20	128
GY368	5·15	7·17	7·22	7·23	9·20	128
平均	5·15	7·18	7·22	7·25	9·20	127

注:生育期是指从出苗到成熟的天数。

### 2.2 XGY高油玉米自交系的植株性状

表3列出了XGY高油玉米自交系与常用3个高油玉米自交系植株性状的比较情况。从中可以看出,这9个XGY高油玉米自交系的植株性状变化范围较大。株高、穗位的平均值都低于常用3个高油玉米自交系的平均值,差异极显著。雄穗长平均值都低于常用3个高油玉米自交系的平均值,差异显著。1、5的株高虽与3个高油玉米自交系平均值无明显差异,但5的倒伏率显著高于3个高油玉米自交系的平均值,不抗倒伏。2、3、4、7、

### 1.2 田间试验设计

2010年在谷子研究所试验田进行试验,随机排列,3次重复,单行区,4m行长,行株距0.57m×0.33m,以当地常用GY923、GY368、GY863高油自交系作为对比材料。开花期每行取5株套袋自交,以备作油分等品质性状的分析。田间记载出苗期、抽雄期、散粉期、吐丝期,在乳熟期每一小区选长势一致的3株为样本,测定株高、穗位、雄穗长、雄穗分枝、倒伏率。收获后进行穗长、穗粗、穗行数、行粒数、百粒重、单株粒重等项目考种。根据小区平均值对各性状分别进行方差分析,统计每个性状平均值进行显著性测验<sup>[4]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 XGY高油玉米自交系的生育期性状

在田间对XGY003、XGY018、XGY020等9个自交系和GY923、GY368、GY863常用高油玉米自交系进行生育期性状观察记载(表2)。

由表2可以看出,9个XGY高油玉米自交系的平均生育期比常用的3个高油玉米自交系平均值晚2d,5、6、8、9属于偏晚的类型,其它XGY系的生育期和常用的高油自交系生育期接近,表明是适宜当地利用的种质材料。

8、9的株高显著低于3个高油玉米自交系的平均值,属于低秆高油玉米,但4、9的倒伏率显著、极显著高于3个高油玉米自交系的平均值,虽秆低,但还是不抗倒伏。茎粗、雄穗分枝、倒伏率的平均值与3个高油玉米自交系的平均值差异不显著。

### 2.3 XGY高油玉米自交系的产量性状

无论是普通玉米还是特用玉米,最终的育种目标是提高玉米产量,亲本的产量水平直接影响杂交种的产量,因此考察产量性状是鉴定材料特性的一个重要内容。表4列出了XGY高油玉米自

表 3 XGY 自交系与 GY 自交系的植株性状比较

名称	株高(cm)	穗位(cm)	茎粗(cm)	雄穗长(cm)	雄穗分枝(个)	倒伏率(%)
1	191.00##	62.00##	1.80	36.0##	9.00##	0
2	160.00##	55.00##	2.05**	59.0	14.00	0
3	164.00##	62.00##	1.95	43.0##	16.00	0
4	168.00##	66.00##	1.85	49.0#	9.00##	1.80*
5	195.00	65.00##	1.75	42.0##	9.00##	7.10**
6	166.00##	67.00##	2.00*	52.0	7.00##	0
7	171.00##	60.00##	1.64#	51.0	11.00	1.00
8	170.00##	57.00##	1.80	52.5	10.00#	0
9	179.00##	85.00	1.78	40.0##	11.00	3.50
平均	174.00##	64.00##	1.85	47.2#	11.00	1.49
GY923	194.00	85.00	1.79	55.0	11.00	0
GY386	200.00	76.00	1.91	60.0	15.00	1.00
GY368	202.00	78.00	1.75	57.0	15.00	1.00
平均	199.00	79.70	1.82	57.0	14.00	0.70
LSD <sub>0.05</sub>	5.86	6.86	0.16	7.53	3.69	0.98
LSD <sub>0.01</sub>	7.99	9.36	0.22	10.27	5.04	1.34

注：\* 和 \*\* 分别代表 XGY 高油玉米自交系与常用高油玉米自交系均值之差增加达 5% 和 1% 的显著水平。# 和 ## 分别代表代表 XGY 高油玉米自交系与常用高油玉米自交系均值之差减少达 5% 和 1% 的显著水平。表 4、表 5 相同。

交系与常用 3 个高油玉米自交系产量性状的对比情况。从中可看出，9 个 XGY 高油玉米自交系的单株产量平均值为 42.6 g，低于 3 个高油玉米自交系的平均值 46.44 g，但差异不显著。9 个 XGY

高油玉米自交系内仅有 6 的单株产量 60.63 g，显著高于 3 个高油玉米自交系的平均值。5、8 的单株产量极显著低于 3 个高油玉米自交系的平均值，其余的都差异不显著。

表 4 XGY 自交系与 GY 自交系的产量性状比较

名称	穗长(cm)	穗粗(cm)	穗行数(粒)	行粒数(粒)	百粒重(g)	单株产量(g)
1	11.75	3.25	12.0	18.0	21.14	54.90
2	13.50	3.50	14.0	17.0	20.15	44.67
3	13.50	3.50	12.0	19.0	24.25	40.77
4	10.50	3.50	13.0	16.0	18.06#	37.20
5	13.00	3.25	11.0	17.0	20.98	27.30#
6	14.70	3.70	13.0	14.0	22.22	60.63*
7	15.25	3.00	11.0	19.0	19.69#	53.90
8	9.50#	3.00	10.0##	19.0	12.24##	26.10##
9	13.20	3.50	13.0	17.0	20.22	37.90
平均	12.80	3.36	12.1	17.3	19.88	42.60
GY923	13.38	3.80	14.0	26.0	14.57	60.38
GY386	14.70	3.30	13.0	14.0	32.22	30.63
GY368	14.10	3.70	13.0	19.0	32.05	48.31
平均	14.16	3.60	13.3	20.0	26.28	46.44
LSD <sub>0.05</sub>	4.18	0.65	2.37	3.84	6.55	10.40
LSD <sub>0.01</sub>	5.70	0.88	3.23	5.23	8.93	14.20

## 2.4 XGY 高油玉米自交系的品质性状

高油玉米是人工创造的一种高附加值玉米新类型<sup>[1]</sup>，高油玉米自交系的含油量也是人工选择进行遗传改良而获取的。表 5 列出了 9 个 XGY 高油玉米自交系与常用 3 个高油玉米自交系品质性状的对比。从中可以看出，9 个 XGY 高油玉米自交系的含油量平均值为 11.19%，而 3 个高油玉米自交系的含油量平均值为 13.5%，差异极显著。而 9 个 XGY 高油玉米自交系内 1、3、6、7 的含油量低于 3 个高油自交系的平均值，但差异不显著。9 个 XGY 高油玉米自交系的蛋白质含量平均值为 14.1%，低于 3 个高油自交系的平均值 14.8%，差异不显著。9 个 XGY 高油玉米自交系的淀粉含量平均值为 57.88%，极显著高于 3 个高油自交系的平均值 50.8%。

表 5 XGY 自交系与 GY 自交系的品质性状比较

名称	脂肪(%)	蛋白质(%)	淀粉(%)
1	11.77	12.20##	59.10**
2	10.20##	12.57##	60.37**
3	11.67	13.27##	56.90**
4	9.87##	12.80##	60.00**
5	11.20*	13.80##	57.37**
6	13.23	15.60*	50.90**
7	12.73	12.80##	55.13**
8	9.07##	11.70##	62.53**
9	11.00##	14.10	58.60**
平均	11.19##	13.20##	57.88**
GY923	14.03	13.80	49.90
GY386	13.20	15.60	50.90
GY368	13.20	15.00	51.60
平均	13.50	14.80	50.80
LSD <sub>0.05</sub>	2.27	0.75	1.74
LSD <sub>0.01</sub>	2.30	1.02	2.37

注：结果由山西省农科院谷子研究所近红外分析测试。

(下转第 17 页)

- [23] Leigh R A, Ahmad N, Wyn Jones RG. Assessment of glycinebetaine and praline compartmentation by analysis of isolated beet vacuoles[J]. *Planta*, 1981(153): 34-41 .
- [24] Chen T H, Murata N. Enhancement of tolerance of abiotic stress by metabolic engineering of betaines and other compatible solutes[J]. *Curr Opin Biotechnol.*, 2002(5): 250-257 .
- [25] Wang W, Vinocur B, Altman A. Plant responses to drought, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance[J]. *Planta*, 2003(218): 1-14 .
- [26] Tester M, Davenport R. Na<sup>+</sup>Tolerance and Na<sup>+</sup> Transport in Higher Plants[J]. *Ann Bot.*, 2003(91): 503-527 .
- [27] 刘凤华, 郭岩, 古冬梅, 等. 转甜菜碱醛脱氢酶基因植物的耐盐性研究[J]. *遗传学报*, 1997(24): 54-58 .
- [28] Alia, Kondo Y, Sakamoto A, et al. Enhancement of the tolerance to light stress of transgenic *Arabidopsis* plants that express the *codA* gene for a bacterial choline oxidase [J]. *Plant Mol Biol.*, 1999(40): 279-288 .
- [29] Olmstrom K, Somersalo S, Mandal A, et al. Improved tolerance to salinity and low temperature in transgenic tobacco producing glycine betaine [J]. *J Exp Bot.*, 2000 (51): 177-185 .
- [30] Park E J, Jeknic Z, Sakamoto A, et al. Genetic engineering of glycinebetaine synthesis in tomato protects seeds, plants, and flowers from chilling damage[J]. *Plant J.*, 2004 (40): 474-487 .
- [31] Hayashi H, Alia, Mustardy L, et al. Transformation of *Arabidopsis thaliana* with the *codA* gene for choline oxidase: accumulation of glycinebetaine and enhanced tolerance to salt and cold stress[J]. *Plant J.*, 1997(12): 133-142 .
- [32] Smirnoff N, Cumbes Q J. Hydroxyl radical scavenging activity of compatible solutes[J]. *Phytochemistry*, 1989(28): 1057-1060 .
- [33] 蒋明义, 郭绍川. 氧化胁迫下稻苗体内积累的脯氨酸的抗氧化作用[J]. *植物生理学报*, 1997(23): 347-352 .
- [34] 张春宵, 刘晓鑫, 郝东云, 等. 玉米杂交种郑单 958 及其双亲自交系耐盐碱性分析[J]. *玉米科学*, 2009, 17(6): 39-44 .
- [35] 张春宵. 玉米耐盐碱鉴定技术体系构建与耐盐碱种质筛选[D]. 东北农业大学, 2010 .

(上接第 11 页)

### 3 讨 论

通过对 9 个 XGY 高油玉米自交系形态性状的初步鉴定表明, 9 份材料中 1、3、6、7 与 3 个高油玉米自交系的形态性状相差不大, 并且综合产量、品质性状来看, 基本上符合高油玉米自交系的要求, 可以直接与其它高油自交系或普通玉米自交系组配杂交种, 把高产、优良的特性组合到 F1 代中去。我们已做了 30 多个组合, 进入下一阶段试验鉴定。而其它的 5 个高油玉米自交系的形态性状与常用的 3 个高油玉米自交系形态性状比较生育期大体一致, 基本上能适应当地的生态环境, 但高油玉米自交系突出表现为子粒品质好, 叶片

保绿性强, 可利用部分材料改良它们的品质, 由于品质性状基本明确, 株高、穗位、生育期和常用的 3 个高油玉米自交系相差不大, 甚至有的还优于它们, 不良的就是大部分的 XGY 高油玉米自交系穗部性状没有常用的 3 个高油玉米自交系的穗部性状优良, 有待以后进一步改良。

参考文献:

- [1] 宋同明. 迎接高油玉米新世纪 [A]. 玉米遗传育种国际学术讨论会论文集[C]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000: 20-30 .
- [2] 宋同明. 高油玉米种质资源的快速创新 [J]. *玉米科学*, 2001, 9(4): 3-5 .
- [3] 祝丽英, 池书敏, 刘志增, 等. 甲基磺酸乙酯(EMS)在创造玉米新种质中的应用[J]. *玉米科学*, 2001, 9(3): 14-17 .
- [4] 郭平毅. 生物统计学[M]. 北京: 中国林业出版社, 2006 .