

# 部分高油玉米自交系主要性状的初步鉴定

马延华<sup>1,2</sup>, 金 益<sup>1</sup>, 孙德全<sup>2</sup>, 李绥艳<sup>2</sup>, 林 红<sup>2</sup>, 潘丽艳<sup>2</sup>

(1. 东北农业大学农学院, 哈尔滨 150030; 2. 黑龙江省农科院草业研究所, 哈尔滨 150086)

**摘要:**通过对15个高油玉米自交系生育期、植株性状、产量性状及品质性状的初步分析, 结果表明, 15个高油系籽粒的脂肪、蛋白质含量高于黑龙江省普通玉米自交系, 其中脂肪含量极显著高于普通自交系, 淀粉含量极显著低于普通玉米自交系。除BY843、BY815生育期偏晚以外, 其它高油系能够适应黑龙江省种植。多数高油系的自身产量接近普通玉米自交系, 可以直接利用或者作为种质资源间接利用。大部分高油系的株高、穗位偏高, 需进一步改良。

**关键词:**高油玉米; 生育期; 植株性状; 产量性状; 品质性状

中图分类号: S 513      文献标识码: A      文章编号: 1002-2767(2007)06-0007-04

## Preliminary Identification of Main Characters of Part High Oil Maize Inbred Lines

MA Yan-hua<sup>1,2</sup>, JIN Yi<sup>1</sup>, SUN De-quan<sup>2</sup>, LI Sui-yan<sup>2</sup>, LIN Hong<sup>2</sup>, PAN Li-yan<sup>2</sup>

(1. Agronomy College, Northeast Agricultural University, Harbin 150030; 2. Pratacultural Science Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

**Abstract:** The growing stages, plant trait, yield and quality characters of 15 high oil maize inbred lines were preliminary analyzed. The results showed that the fat and protein content of 15 high oil maize inbred lines were higher than normal maize inbred lines in Heilongjiang province. The starch content of high oil maize inbred lines was significantly lower than thoes of normal maize inbred lines. Except the growing stages of BY843 and BY815 were later, the others could be planted in Heilongjiang province. Yield of most high oil maize inbred lines were close to thoes of normal maize inbred lines and they could be directly or indirectly used. Plant height and ear height of most high oil maize inbred lines were much higher and needed to improve.

**Key words:** high oil maize; growing stage; plant trait; yield character; quality character

高油玉米是运用现代科技手段育成的一种高附加值玉米新类型, 它是把优质、高产、多用途和高效益结合起来的一种粮、油、饲兼用的多元化作物<sup>[1]</sup>。高油玉米的营养品质和经济价值居禾谷类作物之首, 也是特种玉米领域发展最快的一个类型<sup>[2]</sup>。高油玉米用于饲料, 具有普通玉米难以比拟的优越性, 可以显著提高养殖业的经济效益<sup>[3]</sup>。

黑龙江省农科院从中国农业大学引入高油玉米种质材料以来, 经过多年的不懈努力, 选育出了龙育

1号、龙育2号等优良高油玉米杂交种应用与生产, 使高油玉米育种取得了较大进展<sup>[4-5]</sup>。由于黑龙江省位于我国的最北端, 气候条件独特, 纬度高, 无霜期短, 前期气温低且干旱、后期降温快, 对玉米种质的生态适应性具有特殊的要求, 因此只有研究外引高油玉米自交系的性状特征, 明确其种质特点, 才能有针对性地加以直接或间接利用, 以便利用现有资源组配出适合黑龙江省农业生态环境所需要的早熟

收稿日期: 2007-08-24

第一作者简介: 马延华(1977-), 男, 黑龙江省延寿县人, 研究, 在读硕士, 从事玉米遗传育种研究。Tel: 0451-86668646, 13836161800; E-mail: mayanhua1234@163.com。

通讯作者: 金益, 男, 教授, E-mail: maize@neau.edu.cn。

高油玉米品种, 提高育种效率、减少组配杂交组合的盲目性, 为早熟高油玉米杂交种的选育、高油玉米种质资源创新提供理论依据和技术支持。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验所用的 15 个高油自交系分别来自 ALEX-HO 群体的 GY1007、GY220、GY237、GY246、GY302、GY462、GY798、GY923、GY944 和来自 BHO 群体的 BY4944、BY807、BY809、BY812、BY815、BY843, 以黑龙江省常用的骨干自交系 M017、444、K10、434、红玉米、81162 共计 6 份作为对比材料。

1.2 试验设计

2005 年种植在黑龙江省农科院试验田, 4 月 26 日播种, 采用随机完全区组设计, 3 次重复, 单行区, 行长 4 m, 行距 0.7 m, 株距 0.25 m, 开花期每行取 5 株套袋自交, 以备作油份等品质性状的分析。田间记载抽雄期、散粉期、吐丝期, 在乳熟期每一小区内连续选取长势一致的 10 株为样本, 测定株高、穗位高、雄穗长、雄穗分枝数、倒伏率。样本成熟后单独收获, 晾晒到籽粒含水量在国标 14% 时进行穗长、穗粗、穗行数、行粒数、百粒重、出籽率和单株粒重等项目的考种。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>[9]</sup>。

2 结果与分析

2.1 高油玉米自交系的生育期性状

在田间对高油自交系及普通自交系进行生育期性状观察记载(见表 1)。由表 1 可以看出, 15 个高油系的平均生育期比 6 个对照系平均值晚 5 d, 其中 BY815、BY843 的生育期较长, 属于偏晚的类型, 其它高油自交系的生育期都介于黑龙江省骨干自交系生育期范围之内, 表明这是一批适宜黑龙江省大部分地区利用的种质材料。

表 1 高油自交系与普通骨干自交系的生育期性状比较

自交系名称	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
GY1007	5.13	7.20	7.23	7.25	9.10	120
GY220	5.14	7.22	7.28	8.3	9.18	127
GY237	5.14	7.19	7.25	7.31	9.17	126
GY246	5.14	7.17	7.26	7.30	9.17	126
GY302	5.12	7.16	7.24	7.31	9.12	123
GY462	5.13	7.16	7.25	7.30	9.12	122
GY798	5.15	7.20	7.27	8.1	9.14	122

续表 1

自交系名称	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
GY923	5.14	7.21	7.26	8.2	9.15	124
GY994	5.14	7.21	7.26	7.30	9.15	124
BY4944	5.13	7.26	7.30	8.4	9.18	128
BY807	5.15	7.29	8.2	8.4	9.17	125
BY812	5.12	7.20	7.26	7.31	9.13	124
BY815	5.15	7.31	8.3	8.5	9.21	129
BY832	5.13	7.31	8.2	8.4	9.24	124
BY843	5.14	8.1	8.5	8.7	9.22	131
高油系平均	5.14	7.22	7.28	8.1	9.17	125
K10	5.12	7.15	7.19	7.21	9.2	113
434	5.13	7.20	7.23	7.25	9.8	118
红玉米	5.12	7.15	7.18	7.19	9.1	111
444	5.14	7.28	7.31	8.1	9.15	124
M017	5.13	7.22	7.26	7.27	9.16	126
81162	5.15	7.30	8.1	8.5	9.20	128
普通系平均	5.13	7.24	7.25	7.27	9.10	120

注: 生育期是指从出苗到成熟的天数。

2.2 高油玉米自交系的植株性状

表 2 列出了高油玉米自交系与黑龙江省骨干自交系植株性状的对比情况。从中可以看出, 这一批表 2 高油自交系与普通骨干自交系的植株性状比较

自交系名称	株高 /cm	穗位高 /cm	茎粗 /cm	雄穗一级分枝数/个	雄穗长 /cm	倒伏率 /%
GY1007	160.1	50.2	2.23	15.5**	42.2	0
GY220	192.4	70.2	1.89	14.2**	57.2	7.1
GY237	175.0	62.5	1.77	7.6	49.6	0
GY246	216.6**	52.5	2.05	8.9	52.1	3.5
GY302	168.4	65.0	1.97	5.2	46.8	0
GY462	209.5**	80.3*	2.14	12.6**	51.1	1.8
GY798	220.0**	73.3	2.13	5.3	52.9	1.8
GY923	197.5	85.1**	1.79	6.5	48.1	0
Y994	237.5**	95.4**	2.08	7.9	54.1	7.1
BY4944	225.3**	75.0	1.88	7.2	65.5**	0
BY807	186.7	56.7	1.82	8.1	47.5	0
BY812	232.5**	97.5**	1.76	6.9	70.4**	7.1
BY815	195.2	80.8**	1.97	5.8	59.9	0
BY832	207.5*	62.5	1.76	8.4	60.4	3.5
BY843	198.2	70.3	2.02	6.9	49.5	0
高油系平均	201.5*	71.8	1.95	8.5	53.8	2.1
K10	186.7	55.2	2.07	13.5	59.6	3.5
434	137.5	35.4	1.82	5.2	42.2	0
红玉米	140.6	45.4	1.65	5.1	46.2	1.7
444	173.3	73.3	1.91	7.3	54.3	0
M017	215.0	95.3	1.87	5.2	64.1	0
81162	155.8	55.2	2.04	6.5	57.3	0
普通系平均	168.2	60.0	1.89	7.1	54.0	0.9
LSD <sub>0.05</sub>	33.29	17.11	2.28	2.05	7.56	7.82
LSD <sub>0.01</sub>	40.38	20.76	2.76	2.49	9.17	9.49

注: \* 和 \*\* 分别代表高油玉米各自交系与普通玉米骨干自交系均值之差增加达 5% 和 1% 的显著水平。# 和 ## 分别代表高油玉米各自交系与普通玉米骨干自交系均值之差减少达 5% 和 1% 的显著水平, 下同。

高油系的植株性状变化范围较大。15 个高油系平均株高显著高于普通系株高平均值,这也造成高油系的倒伏率平均值大于骨干自交系平均值。在高油自交系间,株高、穗位高差异明显,其中 GY994、BY812 的株高、穗位高极显著高于普通系均值,自交系 GY1007、GY302 的株高、穗位高较低,属于矮秆高油自交系。高油玉米自交系的雄穗长、雄穗分枝数和茎粗平均值与普通玉米骨干系差异不显著。

2 3 高油玉米自交系的产量性状

玉米育种最重要的一个目的就是提高玉米的产量,亲本的产量水平对杂交种产量的影响是很大的。因此,考察产量性状是鉴定材料特性的一个重要内

容。表 3 列出了高油玉米自交系与黑龙江省常用骨干玉米自交系产量性状的对比情况。从中可以看出,15 个高油系的单株产量平均值为 83.7 g,低于对照自交系的平均值 91.4 g,但差异不显著。其中高油系 GY798、GY237、GY994 的单株产量极显著高于对照系的平均值,而 GY923、BY4944、BY807、BY815 和 BY843 的单株产量与对照系单株产量平均值差异不显著,其它高油系的单株产量显著或极显著低于对照系的平均值。15 个高油系的行粒数平均值极显著高于对照系的平均值,而百粒重和出籽率的平均值极显著低于对照系的平均值。高油系穗长、穗粗及穗行数的平均值与对照系平均值差异不显著。

表 3 高油自交系与普通骨干自交系的产量性状比较

自交系名称	穗长/ cm	穗粗/ cm	穗行数/ 行	行粒数/ 粒	单株产量 / g	百粒重/ g	出籽率/ %
GY1007	11.7	4.2	18.7**	18.7	65.1#	24.0##	73.4##
GY 220	10.3	3.5	13.0	20.6	46.7#	20.3##	81.2#
GY 237	14.5	3.9	13.8	35.6**	104.5**	22.8##	82.3
GY 246	14.3	4.0	15.3	21.8	71.5##	22.3##	79.7##
GY 302	9.5##	3.3##	14.7	29.8**	77.3##	22.4##	80.3##
GY 462	15.8**	4.0	14.7	22.2	66.3##	26.3##	71.2##
GY 798	17.4**	4.1	13.6	36.0**	120.1**	25.3##	81.0##
GY 923	14.8	4.1	16.5**	37.5**	91.0	17.4##	77.8##
GY 994	16.8**	4.1	14.2	40.2**	109.5**	27.0##	76.6##
BY4944	14.8	4.4*	15.3	30.4**	101.1	28.2##	83.9
BY 807	17.8**	3.4	14.2	34.6**	84.5	19.5##	82.0
BY 812	15.5**	3.7	14.2	32.2**	75.4##	24.1##	83.9
BY 815	14.6	4.1	12.5	30.4**	81.6	23.2##	81.2#
BY 832	13.5	3.8	15.0	28.0*	67.5##	20.4##	89.2**
BY 843	14.5	3.7	12.2	35.1**	92.8	28.5##	80.3##
高油系平均	14.4	3.9	14.5	30.2**	83.7	23.4##	80.3##
K10	13.3	3.8	11.5	20.8	90.1	31.6	85.3
434	10.5	4.2	12.7	25.5	102.0	34.6	86.1
红玉米	11.2	3.9	13.3	18.6	68.7	28.7	80.0
444	13.5	4.0	13.3	26.4	98.2	34.7	87.9
M 017	15.2	3.5	11.3	33.5	91.9	30.7	88.3
81162	16.0	4.1	14.5	23.6	97.5	33.4	77.1
普通系平均	13.3	3.9	12.8	24.7	91.4	32.3	84.1
LSD <sub>0.05</sub>	1.70	0.48	2.69	3.28	10.21	0.94	2.40
LSD <sub>0.01</sub>	2.06	0.59	3.26	3.97	12.39	1.14	2.91

2 4 高油玉米自交系的品质性状

自然界不存在高油玉米,它是通过人工选择对玉米籽粒含油量进行遗传改良而获得的。15 个高

油系的含油量平均值为 11.87%, 变幅范围为 8.42%~15.51%,极显著高于对照自交系的含油量平均值 3.91%,普通玉米自交系 444 含油量最高也

只达到 4 31%。15 个高油系的蛋白质含量平均值为 8 96%，高于 6 个对照自交系，但差异不显著。高油系的淀粉含量均低于对照玉米自交系，差异达极显著。

表 4 高油自交系与普通骨干自交系的品质性状比较

自交系名称	脂肪/ %	蛋白质/ %	淀粉/ %
GY1007	10 81 **	8 86	64 33 ##
GY 220	13 05 **	8 83	63 02 ##
GY 237	15 51 **	8 77	60 67 ##
GY 246	14 20 **	9 05	61 66 ##
GY 302	11 15 **	9 24	64 57 ##
GY 462	10 93 **	8 83	65 16 ##
GY 798	13 86 **	9 33 *	62 71 ##
GY 923	11 18 **	9 22	64 32 ##
GY 994	11 83 **	9 61 **	63 46 ##
BY494	9 68 **	8 98	66 22 #
BY 807	14 39 **	8 26	62 25 ##
BY 812	8 99 **	9 06	67 56
BY 815	11 28 **	8 45	65 17 ##
BY 832	8 42 **	8 75	68 19
BY 843	12 76 **	9 14	63 28 ##
高油系平均	11 87 **	8 96	64 17 ##
K10	4 04	8 82	68 60
434	4 00	8 52	68 28
红玉米	3 56	8 48	71 73
444	4 31	7 99	70 28
M017	4 05	8 33	70 98
81162	3 52	8 59	70 11
普通系平均	3 91	8 46	70 00
LSD <sub>0.05</sub>	1 06	0 86	3 17
LSD <sub>0.01</sub>	1 28	1 05	3 85

3 讨论

通过对 15 个高油玉米自交系形态性状的初步鉴定表明, 这批高油玉米自交系的形态性状与骨干自交系的形态性状大体一致, 基本上能适应黑龙江省的生态环境。综合产量、品质性状来看, 以 GY798、GY237、BY4944 表现较好, 建议从中直接与普通玉米自交系组配杂交种, 把高产、优质的优良特性组合到 F<sub>1</sub> 代中去。黑龙江省农科院就是分别利用高油系 GY798、GY237 选育了高油玉米杂交种龙育 1 号(高油 168)、龙育 2 号(高油 784)。鉴于高油玉米自交系突出表现为籽粒品质好、叶片保绿性强的特性, 可利用部分材料改良现有玉米自交系的品质, 由于品质性状基本明确, 选育的重点应是株高、穗位高、生育期及穗部性状的筛选。但不良的一点是, 大部分高油玉米自交系的株高、穗位高也明显高于黑龙江省玉米骨干自交系, 这是有待继续改良

的性状。  
今后将对这一批高油玉米自交系的形态性状进行更加详细的分析鉴定, 并且利用黑龙江省玉米生产上常用杂种优势群的代表测验种进行测配, 鉴定这一批高油玉米种质中各个材料的形态性状、产量杂种优势及其与选用的玉米常用杂种优势群的杂种优势关系, 综合评估这一批高油玉米种质中各个材料的应用前景, 为更加合理地利用高油玉米种质提供科学依据。

参考文献:

[ 1 ] 宋同明. 迎接高油玉米新世纪[ J ] . 种子科技, 2001 ( 5 ): 279-281.  
[ 2 ] 宋同明. 高油玉米[ M ] . 北京: 北京农业大学出版社, 1992.  
[ 3 ] 马延华. 高油玉米在畜禽饲料中的应用效果浅析[ J ] . 黑龙江农业科学, 2007(2): 67-69.  
[ 4 ] 李绥艳. 高产优质青贮高油玉米龙育 1 号[ J ] . 杂粮作物, 2005 (6): 373.  
[ 5 ] 李绥艳. 高油玉米新品种龙育 2 号的选育及高产栽培技术[ J ] . 黑龙江农业科学, 2006(3): 31.  
[ 6 ] 金益. 生物统计与田间试验[ M ] . 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 1998.

欢迎订阅 2008 年《果树学报》

《果树学报》是中国农业科学院郑州果树研究所主办的国家级学术期刊, 中文园艺学核心期刊, 中国科技核心期刊, 已被美国化学文摘、俄罗斯文摘杂志、英国 CABI 等 20 余种国内外重要检索系统与数据库收录。据《中国科技期刊引证报告》(2006 年版)统计结果,《果树学报》的影响因子达 0.723, 已成为国内外有影响的学术期刊之一。《果树学报》着重选发密切结合我国果树科研、教学、生产实际, 反映学科学术水平和发展动向的优秀稿件, 及时报道重大科研成果、阶段性成果和科研进展情况。栏目设置有研究论文、专论与综述、研究报告、技术与方法、新品种选育快报及信息快递等; 内容包括生物技术、品种与种质资源、生理与栽培、土壤与肥料、植物保护、贮藏加工等。读者对象为果树学科的科研人员、高等农业院校师生及基层果树管理技术人员。  
本刊为双月刊, 2008 年每期 128 页码, 定价 15 元, 全年 6 期共 90 元。邮发代号: 36—93, 国际代号 BM/1107。欢迎投稿, 欢迎订阅。  
编辑部地址: 中国农业科学院 郑州果树研究所  
邮编: 450009  
电话: 0371—65330927/28  
传真: 0371—65330982  
E-mail: chinagsxb@163.com