

文章编号: 1005-0906(2004)02-0046-03

玉米自交系长₃的改良与利用

龚士琛, 苏俊, 李春霞, 张坪, 宋锡章, 张瑞英, 钟占贵
闫淑琴, 李国良, 扈光辉, 王明泉

(黑龙江省农业科学院玉米研究中心, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要: 以骨干自交系长₃与 5003 杂交后与长₃回交, 选育出了配合力高、抗病性强、早熟和综合性状好的新自交系 K10、HR25 和 HR3。用其作亲本, 育成龙单 13、龙单 20 和黑 342 等玉米杂交种在生产上大面积推广应用。K10 已成为黑龙江省玉米育种的骨干自交系之一。

关键词: 玉米; 自交系; 杂交; 回交; 改良

中图分类号: S513.024

文献标识码: A

The Improvement and Utilization of the Self Line Chang 3

GONG Shi-chen, SU Jun, LI Chun-xia, ZHANG Ping, et al.

(The Maize Research Centre, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: By crossing the leading self line Chang 3 with 5003 and then back crossing, we had selected new self lines K10、HR25 and HR3 with fine comprehensive characteristics of high combining ability, strong disease-resistance, early maturation. Utilizing these self lines as parents, the maize hybrids longdan 13、longdan 20、Hei 342, etc, had been selected and developed in large scale. K10 had become one of the leading self lines in the maize breeding of Heilongjiang province.

Key words: Maize; Self line; Hybridize; Back cross; Improvement

优良玉米自交系是选育优良玉米杂交种的基础材料, 它的农艺性状和配合力是决定杂交种高产稳产的重要因素。黑龙江省地处我国的东北部, 年降水量平均在 450 ~ 580 mm, 夏季高温多湿, 雨热同季, 是北方早熟、极早熟春玉米育种的良好场所。曾育成的单 891、甸骨 11A、龙抗 56A、抗病甸 11、合 344、红玉米和早大黃等自交系在生产上得到广泛应用。但是, 这些自交系已不能完全满足育成早熟、高产、优质、抗病和抗倒优良杂交种的需要。在此背景下我们改良了玉米自交系长₃, 育成了 K10、HR25 和 HR3 等优良玉米自交系, 并用其组配出了黑 301、黑 334 和黑 342 等优良杂交种。

1 改良目的

长₃是黑龙江省早熟配合力高的骨干自交系, 用其配成的杂交种龙单 8 号年最大播种面积 20 万

hm², 由长₃组配的杂交种均有发苗快、品质好、后期脱水快、植株持绿好和高抗青枯病等特点, 用长₃自交系组配早熟杂交种具备较好的应用前景。但是, 长₃也有较明显的弱点, 如作父本雄花分枝少、花期短, 作母本雌穗抽丝易受高温干燥影响, 同时其自身产量较低, 影响制种产量, 增加制种成本, 阻碍了新品种的推广速度。针对该系上述主要缺点, 我们选择了配合力高、自身产量高和雄花分枝较多的优良自交系 5003 作父本, 长₃作母本进行杂交和回交改良。

2 改良过程及改良效果

2.1 改良过程

1984 年将长₃与 5003 进行杂交, 1985 年 F₁ 代与长₃回交后选择典型植株连续自交、测交。采用南繁加代经过 5 年时间 8 个世代选出了长₃改良系列姊妹系 K10、HR25 和 HR3 等, 尤以 K10 与长₃最为相近, 在改良自交系时组配出杂交组合 K10×龙抗 11(龙单 13), 现为黑龙江年播种面积最大的品种。

2.2 改良效果

2.2.1 改良系与长₃主要性状的变化 长₃的改良

收稿日期: 2003-11-21

作者简介: 龚士琛(1964-), 男, 黑龙江哈尔滨市人, 副研究员, 从事玉米育种及科研开发工作。Tel: 0451-86681871(O)

E-mail: gsc92001@yahoo.com.cn

系 K10、HR25 和 HR3 比长₃ 叶片数多 2 片以上,雄穗分枝多 6 个以上,抽雄期、散粉期和抽丝期均晚 4 天以上,成熟期晚 3 天以上,其它性状也有明显差别(表 1)。

2.2.2 改良系 K10 与长₃ 配合力及主要产量性状的比较 在改良长₃ 的过程中,采用花期相遇、配合力高的几个自交系作父本同时测交的方法,选出了测配产量较高的组合,即现在的龙单 13 (K10×龙抗 11)。然后用骨干自交系海 014、合 344、东 46、红玉米、工 237、杂 C546、海 268 对 K10 和长₃ 同时进行配合力测定。在 K10 的 8 个测定组合中,只有一个组合(合 344×K10)较长₃ 的组合(合 344×长₃)产量低 3.7%,另外 7 个组合都较长₃ 的组合产量高,其增产幅度为 4.2% ~ 15.7%,株高、穗位、叶片数及雄穗分

枝数差异不显著(表 2)。

表 1 K10、HR25 和 HR3 的主要性状比较

性 状	自交系			
	K10	HR25	HR3	长 ₃
苗 色	绿色	绿色	绿色	绿色
茎 色	白色	绿色	绿色	白色
叶片数(个)	13.0	15.0	15.0	11.0
雄穗分枝(个)	14.0	15.0	14.0	8.0
株高(cm)	212.2	180.0	190.5	208.2
穗位高(cm)	68.7	70.5	72.0	67.6
穗长(cm)	18.0	18.0	14.8	14.6
穗粗(cm)	4.8	4.2	4.0	4.1
穗行数(行)	12 ~ 14	12 ~ 14	10 ~ 12	12 ~ 14
行粒数(粒)	35.0	33.0	36.0	26.0
轴 色	红色	粉色	粉色	红色
百粒重(g)	36.4	39.5	43.0	27.5
单穗粒重(g)	109.0	113.0	103.2	82.9

表 2 K10、长₃ 与 8 个骨干自交系测交的产量及主要性状比较

组 合	产量 (kg/hm ²)	K10 组合较长 ₃ 组合增减(%)	叶片数 (个)	雄穗分枝数 (个)	百粒重 (g)	株高 (cm)	穗位 (cm)	穗长 (cm)	穗粗 (cm)	穗行数 (行)	行粒数 (粒)
海 014×长 ₃	8 325.4	9.3	13	14	36.6	238.6	88.8	19.5	5.0	14 ~ 16	41
海 014×K10	9 099.6		14	16	37.4	238.5	97.9	20.6	5.0	12 ~ 16	40
合 344×长 ₃	10 545.0	-3.4	13	13	39.8	250.1	85.0	22.0	4.8	12 ~ 14	45
合 344×K10	10 159.0		12	12	39.1	231.3	89.0	20.7	4.8	12 ~ 14	42
东 46×长 ₃	8 478.9	4.2	12	17	33.9	232.1	97.5	20.8	5.0	12 ~ 16	44
东 46×K10	8 830.7		12	14	33.3	220.3	93.0	21.2	5.0	12 ~ 16	43
红玉米×长 ₃	9 852.4	5.2	13	17	35.4	242.3	96.4	19.0	4.9	12 ~ 16	43
红玉米×K10	10 362.0		14	18	38.9	242.7	104.0	19.7	5.0	12 ~ 16	45
长 ₃ ×龙抗 11	10 501.3	8.0	13	12	41.9	267.1	94.8	22.9	4.8	12 ~ 14	46
K10×龙抗 11	11 329.0		14	17	40.2	254.1	94.8	22.9	4.7	12 ~ 14	43
长 ₃ ×东 237	8 282.7	10.4	13	10	29.1	241.5	66.3	20.0	4.6	10 ~ 16	45
K10×东 237	9 144.6		12	15	32.8	246.5	74.7	21.0	4.6	12 ~ 16	47
长 ₃ ×杂 C546	9 813.3	15.7	13	17	38.3	257.1	105.0	21.7	4.9	12 ~ 16	47
K10×杂 C546	11 358.1		13	18	41.0	246.9	84.3	22.7	5.0	12 ~ 16	47
长 ₃ ×海 268	8 032.9	15.7	13	15	30.3	229.1	91.1	19.1	4.9	12 ~ 16	39
K10×海 268	9 293.0		13	18	35.9	216.9	93.4	20.1	5.0	14 ~ 18	40

3 长₃ 改良系的生物学特性

K10 株高 212 cm,穗位高 68 cm,生育日数 112 d(哈尔滨),幼苗浅绿,叶鞘乳白色,雄花分枝中等,花丝黄色,果穗圆柱形,穗长 17 ~ 18 cm,穗行数 12 ~ 14 行,中马齿型,子粒黄色,红轴。人工接种鉴定 大斑病 1.0 级,丝黑穗病 10.3%,黑龙江正常栽培条件下自身产量 2 625 ~ 3 000 kg/hm²。

HR25 从出苗至成熟生育日数 118 d (哈尔滨),幼苗绿色,叶鞘绿色,幼苗健壮。株高 180 cm,穗位 70 cm,雄花分枝较多,花药黄色,花丝粉色,花粉量充足。果穗圆柱形,穗长 18 cm 左右,穗行数 12 ~ 14 行,半马齿型,黄粒,红轴。中抗玉米大斑病,抗丝黑穗病、黑粉病和青枯病,具有较强的抗倒伏和耐旱能力。

HR3 生育日数为 115 d,幼苗绿色,叶鞘绿色,

幼苗健壮,生长势强,株高 190.5 cm,穗位 72 cm,雄穗分枝多,花药黄色,花丝绿色,花粉量较大。果穗圆柱形,穗长 14.8 cm,穗行数 10 ~ 12 行,黄粒,半硬粒型,红轴。中抗玉米大斑病,抗丝黑穗病和黑粉病,抗倒伏。

4 长₃ 改良系的应用情况

长₃ 的改良系 K10、HR25 和 HR3 不但承接了长₃ 的高配合力、高容重和优质等优点,而且改变了长₃ 的雄花分枝少、花粉量少等缺点,现公开发放的玉米自交系 K10,已被各育种单位广泛利用,现已审定推广的杂交种就有龙单 13(K10×龙抗 11),垦单 7 (K10×佳 5)。HR25 和 HR3 虽没有公开发放,但我们用其组配了一批优良玉米组合。其中 2001 年审定推广了龙单 20(HR25×龙抗 11),2003 年末即将审定推广黑 342(HR3×龙抗 11)。还有一批苗头品种黑 368、

黑 369 等正在参加区域试验和生产试验。

(1) 龙单 13。该品种 1991 ~ 1992 年参加黑龙江省玉米区域试验, 产量在 10 个参试品种中列第 1 位, 比对照品种东农 248 平均增产 1.7%; 1993 年参加黑龙江省玉米生产试验, 产量在参试品种中位居第 1 位, 平均较对照品种东农 248 增产 22.1%。龙单 13 在哈尔滨市生育日数为 114 d, 需活动积温 $2\,320^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 是一个丰产性高、稳产性好和适应性强的品种。自 1994 年审定推广以来, 在黑龙江省的种植面积每年以 63.62% 的速度递增, 在吉林、内蒙古和河北一部分地区的种植面积也逐渐扩大, 累积推广面积达 433.3 万 hm^2 , 并先后获得黑龙江省农业科技进步一等奖, 黑龙江省科技进步一等奖, 黑龙江省和哈尔滨市重大科技效益奖。

(2) 龙单 20。1998 ~ 1999 年参加黑龙江省玉米区域试验, 平均产量为 $8\,974.5\text{ kg/hm}^2$, 比对照品种四早 6 平均增产 10.8%; 2000 年参加黑龙江省玉米生产试验, 平均产量为 $9\,878.6\text{ kg/hm}^2$, 比对照品种四早 6 增产 14.8%。1998 ~ 1999 年两年 15 点次异地鉴定试验, 平均产量为 $8\,789.9\text{ kg/hm}^2$, 比对照品种白单 9 增产 13.0%, 2001 年初审定推广。该品种生育日数 116 d (哈尔滨), 需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,450^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 叶片持绿性好, 活秆成熟。穗长 24 cm, 穗行数 14 ~ 16 行, 百粒重 40 g, 金黄色粒, 半马齿型。粗蛋白质 10.41%, 粗脂肪 5.86%, 淀粉 72.36%, 赖氨酸 0.31%。中抗玉米大斑病(接种鉴定结果 2 级), 抗玉米丝黑穗病(接种鉴定结果 12.7%), 抗青枯病, 活秆成熟。

(3) 黑 342。2000 ~ 2002 年参加黑龙江省玉米区域试验, 平均比对照品种(合玉 17、龙单 16)增产

7.7%; 2002 年参加黑龙江省玉米生产试验, 比对照品种龙单 16 增产 13.56%, 2003 年末将申请审定推广。该杂交种生育日数 114 d, 需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,380^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 活秆成熟。黄粒, 半马齿型, 百粒重 37 g, 活秆成熟。穗长 23 cm, 穗行数 12 ~ 16 行, 品质分析淀粉含量高达 74.71%。抗玉米大斑病(接种鉴定结果 2 级), 抗丝黑穗病(接种鉴定结果 15.2%), 抗青枯病, 抗倒伏。

5 结 语

尽管我国早期玉米的杂交模式(硬粒型 $\times$ 马齿型、本地材料 $\times$ 外地材料)非常简单, 但它却极为有效, 已选出大量杂交种应用于生产, 我们遵循这一模式选择测配自交系, 在测交 5 代就选出了 K10 $\times$ 龙抗 11 这一优良组合。这说明杂交回交改良方法时间短、见效快, 在现代玉米育种中不失为一种有效的育种方法, 应加以重视。

玉米自交系 K10、HR25 和 HR3 的育成丰富了北方早熟春玉米的基础材料, 目前已广泛用于生产或即将用于生产, 为北方早熟春玉米产量的提高起到或将起到巨大作用。它们的育成将在早熟玉米杂交种选育中发挥重要作用, 展现广阔的应用前景。

参考文献:

- [1] 吴纪昌, 等. 多抗玉米自交系 E28 选育和利用[J]. 玉米科学, 1996, 4(2): 1-4.
- [2] 曾三省, 等. 黄早四在我国玉米和生产中重要地位[J]. 玉米科学, 1996, 4(1): 1-6.
- [3] 徐国良, 等. 玉米自交系吉 853 的选育和利用[J]. 玉米科学, 2000, 8(2): 30-32.
- [4] 李艳天, 等. 玉米“自 330”的血缘与系谱分析[J]. 玉米科学, 2002, 10(3): 39-40.