

文章编号 :1003-8701(2004)01-0015-04

# 吉林省高粱杂交种的利用及亲本改良

高士杰,刘晓辉,李伟,李继红,李淑杰

(吉林省农业科学院作物所,吉林 公主岭 136100)

**摘要:**吉林省的高粱育种工作者经过 40 余年的努力,培育出 5 批杂交种投放生产,主要杂交模式是中国高粱×中国高粱、中国高粱×倾中国高粱、倾非洲高粱×倾中国高粱、印度高粱×倾中国高粱。茎秆高度由高秆改良成中秆,使产量大幅度提高。当前不育系改良应以印度高粱×印度高粱或非洲高粱为主,恢复系改良应以中国高粱×中国高粱或亨加利高粱为主,这样可保持两亲间的遗传差异,以便配制出更高产的杂交种。

**关键词:**高粱;杂优模式;亲本改良

中图分类号:S514

文献标识码:A

高粱杂种优势的现象早被人们所认识。但由于高粱两性花难于生产种子,不能被生产所利用。1954 年美国高粱专家斯蒂芬斯等人培育出世界上第 1 个在生产中可以利用的核-质互作型高粱雄性不育系,为高粱杂种优势利用奠定了基础。1956 年我国留美学者徐冠仁先生回国时,将美国新育成的不育系和保持系( $T_x3197A \cdot T_x3197B$ )引入国内,1958 年在中国科学院和中国农科院开始了我国杂交高粱的研究。吉林省农科院于 1959 年引进并种植  $T_x3197A \cdot B$ ,从此,吉林省展开了高粱杂交种的研究与利用工作。

## 1 吉林省高粱杂交种发展历程

吉林省地处我国北方早熟高粱区,由于当地无霜期短,年平均气温低,引进的 3197A 熟期长,不适应早熟区的生态条件,不能直接利用。因此,用中国高粱与 3197A 测交,将保持型材料转育不育系,至 1964 年转育成矮<sub>1</sub>A 和护<sub>2</sub>A 等中国高粱类型的不育系。同时筛选出护 22 等恢复系,于 1965 年配制出第 1 批杂交高粱,从中选出吉杂 2 号和吉杂 11 等用于生产。由于中国高粱×中国高粱优势相对较弱,育种者应用含有国外亨加利高粱亲缘关系的恢复系与新转育的中国高粱不育系组配出第 2 批杂交种,如吉杂 26 和吉杂 27 等。这批杂交种在生产中推广面积大,应用时间较长。当时生产中应用的都是高秆类型的品种(杂交种),高秆品种植株高度大多在 250 cm 以上,不适宜密植,增产幅度不及中秆杂交种,所以,育种家从增产的角度培育中矮秆耐密植的杂交种,1975 年后配制出一批中秆杂交组合,于 1979 年审定了吉杂 52 早熟中秆杂交种,也可以说是我省培育出的第 3 批杂交高粱。这批杂交种当时在生产中并未大面积应用。主要原因是农民有种植高秆品种的习惯,茎秆多用于编织或做架材等,子粒多为食用。吉杂 52 食用品质不

收稿日期:2003-06-12

作者简介:高士杰(1956-),辽宁铁岭人,吉林省农科院研究员,博士,主要从事高粱遗传育种和作物高产理论研究。

佳,适于做酿造原料,因此未推广开。到 1983 年后选育成了吉杂 57、四杂 4 等高秆杂交种,可谓是第 4 批杂交高粱。80 年代后期,吉杂 52 等中秆杂交种的种植面积迅速扩大,育种工作者也努力培育中秆杂交种,1993 年审定了吉杂 76、吉杂 77 和吉杂 80,1997 年后又审定了吉杂 83、四杂 25、四杂 29 和四杂 30 等,这是我省培育的第 5 批杂交高粱,其中吉杂 80、四杂 25 和吉杂 83,这 3 个杂交种应用的不育系是  $A_2$  型细胞质。90 年代以前生产中应用的杂交高粱都是用  $A_1$  型细胞质育成的。 $A_2$  型细胞质不育系柱头生命力较强,配合力较高,生态适应性和抗逆性较好,主要缺点是挑旗至抽穗期遇高温的年份,发生轻度的两性花散粉,造成少量自交结实,影响制种质量,有待进一步研究改良。

中秆杂交种的推广,提高了高粱单位面积产量,促进了杂交高粱的普及,改变了过去生产中一直沿用高秆品种的习惯。

## 2 吉林省高粱杂种优势利用模式

根据吉林省不同时期推广的杂交高粱,大体划分成 5 个批次和 4 种组配模式(表 1)。从表中可看出,每批配制的杂交种都采用不同的模式或类型。只有采用不同的形式,培育出的杂交种才能有所改进和提高。杂优利用初期采取中国高粱×中国高粱的杂交模式,配制出第 1 批杂交高粱,如吉杂 11 等。第 2 批是中国高粱与带有亨加利高粱亲缘的恢复系(7313、7384 等)杂交组配出吉杂 26 等杂交种。第 3 批和第 4 批都是利用含非洲高粱类型的母本,父本都是倾中国高粱类型的恢复系,两批只是茎秆高度差异较大,因此划分为同一种杂优模式。第 5 批杂交种是印度高粱与倾中国高粱杂交模式。倾中国高粱的恢复系主要是含有亨加利高粱亲缘关系。

表 1 各时期育成的杂交种及杂优模式

批次	组配时间	代表品种	组合	株高(cm)	杂优模式
1	1965	吉杂 11	矮 <sub>1</sub> A×护 22	250	中×中
2	1970	吉杂 26	2713A×7313	250	中×倾中
3	1975	吉杂 52	黑 30A×吉 R13	170	非中混×倾中
4	1983	吉杂 57	1105A×3618	265	倾南非×倾中
5	1993	吉杂 83	352A×116-5-2	165	印度×倾中

注:中为中国高粱,南非为南非高粱,印度为印度高粱

## 3 几个主要亲本评述

杂交种的选育首先是培育或引进新的亲本材料,没有新亲本系,就不可能组配出新的杂交种。吉林省高粱育种工作者,在 40 余年培育或引进许多亲本材料,但真正在生产中发挥作用的是少部分,现将最有代表性的几份材料加以介绍。

### 3.1 2731A

吉林省农科院作物所以中国高粱品系 2731(红棒子×黑壳打锣锤)与护<sub>2</sub>A 回交转育而成,株高 220~230 cm,紧穗,穗长约 20 cm,颖壳黄色,子粒黄红色,椭圆形,品质好。出苗至成熟 122 d,根系发达,茎秆粗壮,抗倒伏,配合力中等,育性不太稳定,高温年份易出现少量单性花散粉。不抗黑穗病。利用 2731A 配制的吉杂 26、吉杂 27 和四杂 4 号在吉林省及内蒙古哲盟地区大面积推广,吉杂 27 和四杂 4 号至今仍有一定面积。2731B 用 <sup>60</sup>Co- $\gamma$  射线照射育出  $\gamma$ 2713,配制出吉杂 56。

### 3.2 吉 R7384 和吉 R7313

吉林省农科院作物所以稳定系 3814(早熟亨加利×洋高粱)为母本,以护 4 号为父

本,进行人工有性杂交育成的姊妹系。恢复性能 100%,花粉量大,配合力高,不抗黑穗病。

吉 R7313 株高 230 cm,穗长 22 cm,黑壳,褐粒,出苗至成熟 118 d,秆较弱,易倒伏。该恢复系配制的吉杂 2 号、吉杂 26 和吉杂 707 等杂交种曾先后在吉林省大面积推广。

吉 R7384 株高 220 cm,穗长 19~20 cm,紧穗,黑壳,褐粒,生育期 105 d。利用该恢复系配制的吉杂 513、同杂 2 号和九杂 1 号等杂交种在吉林、黑龙江和山西等省大面积推广。吉林省以 7384 为亲本杂交选育出许多恢复系,如 9720 和 7333 等;高粱早熟区选育的哲恢系统、哈恢系统和赤恢系统的恢复系,大都是 7384 的衍生系。因此,被誉为中国寒温带杂交高粱之父。

### 3.3 352A

吉林省农科院作物所从辽宁省农科院高粱所配制的 421B×TAM428B 杂交组合中选出的早熟系,与 TAM428A 回交转育而成。421A 是辽杂 4、辽杂 7 和锦杂 94 等杂交种的母本,TAM428A 是四杂 25 的母本,两者都属印度高粱类型。352A 株高 110 cm,穗长 28 cm,白粒,浅红壳,抗性强,配合力较高,不育性较稳定,个别年份遇高温产生极少量两性花散粉自交结实,用该系配制出的吉杂 83 是当前吉林省主推品种。

### 3.4 南 133

原四平市农科院以忻梁 52 为母本,494(铁 208×大晋四)为父本选育出的恢复系,株高 120 cm,穗长 20 cm,紧穗,红壳,粉红粒,恢复性好,花粉量大,配合力高,生育期 125 d 左右,不抗黑穗病。用该恢复系配制的四杂 25 是目前吉林省主推品种,此外,还配制出吉杂 96、吉杂 97 和吉杂 101 等杂交种。南 133 已成为我省骨干恢复系。

## 4 亲本改良

要想配制出新的强优势、高产杂交种,就必须培育出优良的亲本。从过去推广的杂交种来看,每次品种更新过程都是亲本种质改良取得进步的过程,也是育种水平提高的过程。20 世纪 70 年代推广的杂交种是中国高粱×中外高粱改良系,更新了杂交高粱利用初期的中国高粱×中国高粱的杂种优势利用的模式。90 年代推广的杂交种,一是改变了株高,二是改变了杂种优势模式,由倾南非高粱×倾中国高粱的模式,改变成印度高粱×倾中国高粱。因此,要想育出突破性的品种,就必须充分利用现有和不断引进种质,创造新种质。

育种家要适应生产发展需要和农民要求,要有预见性和前瞻性。先确定育种目标,然后再根据育种目标确定选择标准。如果培育适宜机收的品种,要求培育直立抗倒,适宜密植的矮秆和穗中等的杂交种,因此,要创造适于上述育种目标需要的亲本种质。

培育亲本要广泛搜集、整理、改良和利用各类种质资源,挖掘潜力,充分利用和发挥当地种质在杂交种选育中的作用。当现有材料已充分利用的情况下,必须拓宽遗传基础,构建新的杂优模式,同时不能受原有模式的束缚,不然即使育成新品种也难有突破。扩大引进外来种质,包括国外和国内其它省份的材料,丰富种质遗传基础,不仅需要鉴定、评价,而且选择具有一定利用价值的材料进行驯化、改良和创新。

依据当前高粱不同类型间的杂种优势和生产中应用的杂交种情况,培育不育系应采取印度高粱×印度高粱或非洲高粱的杂交方式;培育恢复系应采用中国高粱×中国高粱或亨加利高粱的杂交方式,这样两亲可保持遗传差异,有利于配制出更高产杂交种。

参考文献：

[1] 吉林省农科院,吉林省种子公司. 吉林省农作物品种志[M]. 长春:吉林科技出版社,1988,82-99.  
 [2] 中国农科院品资所,辽宁农科院. 中国高粱品种资源目录续编[M]. 北京:农业出版社,1992,4-13.  
 [3] 王富德,等. 高粱 A2 雄性不育系的鉴定[J]. 作物学报,1988,(3):247-254.  
 [4] 卢庆善,等. 农作物杂种优势[M]. 北京:中国农业科技出版社,2001,290-316.  
 [5] 裴淑华,等. 辽宁省农作物品种志[M]. 沈阳:辽宁科技出版社,1999,116-120.  
 [6] 才卓. 吉林省高粱育种二十年回顾[J]. 吉林农业科学,2001,(4):17-18.  
 [7] 高士杰,等. 中国杂交高粱的研究与利用[J]. 北京农业大学学报,1993,增刊,92-94.



(上接第 5 页)各性状的遗传变异明显优于用日本 10 品种配制的 3 个组合,说明了大豆的一些主要性状,为非加性遗传效应。因此在育种工作中,不能只注重地理远缘和性状的差别,最好进行配合力的测定,利用配合力高的一些骨干亲本,才能取得较大的遗传变异,育成优异的大豆种质和新品种。

参考文献：

[1] 盖钧镛,等. 中美大豆品种间 F<sub>1</sub> 和 F<sub>3</sub> 杂种优势与配合力分析[J]. 大豆科学,1984,3(3):183-192.  
 [2] 陈鹤鹑. 大豆杂种二代的遗传变异及其亲二代关系的研究 第 II 报株形性状[J]. 大豆科学,1987,6(4):283-290.  
 [3] 李楠,等. 大豆杂种二代的遗传变异及其与亲二代关系的研究 第 III 报产量因素[J]. 中国油料,1992,14(4):15-19.  
 [4] 彭玉华. 大豆杂交组合类型的研究 I 我国大豆亲本组合类型的演变[J]. 中国油料,1988,10(3):18-20.

## An Analysis of Parameters of Main Inheritable Characters in F<sub>2</sub> Hybrids between Chinese Soybean and Japanese Soybean Varieties

LI Nan, MOU Zhong-sheng, WANG Yu, et al.

(Soybean Institute, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Gongzhuling, 136100, China)

**Abstract:** Three Chinese soybean and two Japanese soybean varieties were crossed and parameters of main inheritable characters in F<sub>2</sub> progeny were analyzed. Results shown that there were significant difference in variability of every character in progeny of different parents. Taking crop yield for instance, a little range of variance occurred in F<sub>2</sub> progeny when "Japanese 10" was used as a parent, whereas a large range of variance occurred in F<sub>2</sub> progeny when "Japanese 9" was used as a parent and the diversity made it easy to select an improved variety.

**Key words:** Soybean; Chinese and Japanese varieties; F<sub>2</sub>; Inheritance parameters



(上接第 14 页) variety "Wuyou 1". Rice quality was significantly correlated with grain weight and maturity. Protein and amylose contents were curvilinear correlated with nitrogen fertilizer application. The highest protein content reached 8.08% when 112.8 kg of nitrogen fertilizer was applied per hectare, whereas the highest amylose content reached 18.0% when 128.9 kg of nitrogen fertilizer was applied per hectare. Protein and amylose contents were also curvilinear correlated with crop density. The highest protein content reached 8.2% when crop density was 16.8 cluster/m<sup>2</sup>, whereas the highest amylose content reached 18.2% when crop density was 16.3 cluster/m<sup>2</sup>.

**Key words:** Rice; Wuyou 1; Population treatment; Nitrogen fertilizer; Yield; Quality; Density