

极早熟玉米自交系“承 18”的 选育及其特点

方 华 王允贵 马中义 吕学文

(河北省承德市农业科学研究所, 承德 067000)

摘 要 针对我国高寒山区积温少、无霜期短, 无杂交玉米, 从搜集超早熟玉米种质资源入手, 利用超早熟、抗寒冷玉米珍贵种质资源“坝上火玉米”, 导入高配合力、优良农艺性状遗传基因, 选育出极早熟优良自交系“承 18”, 总结出选育一环系和二环系相结合的顶交玉米育种的新途径, 并分析该系的特点和育成经验, 可为今后选育极早熟玉米自交系提供借鉴。

关键词 玉米 自交系 极早熟品种 选育

在我国 $>10^{\circ}\text{C}$ 积温 $1900\sim 2200^{\circ}\text{C}$ 、无霜期 $100\sim 110$ 天的高寒山区, 如河北省北部接坝地区、内蒙古高原南缘地带、山西省雁北地区、陕西大巴山区, 因热量不足、干旱和低温冷害频繁, 只能种植春小麦、莜麦、马铃薯、胡麻等耐寒早春作物, 玉米只有“黄八趟”、“小白棒子”、“青棵早”、“野鸡啄”等农家品种, 单产水平很低。为了提高高寒山区玉米产量水平, 1974~1975年我们将从国内外搜集到的极早熟玉米种质资源, 杂交种 317 份, 国内自交系 381 份和国外自交系 146 份, 在河北省围场县龙头山村进行了适应性筛选试验, 期望能从这批材料中直接筛选出有应用价值的杂交种和自交系。结果表明, 参试的所有材料熟期没有一个较当地农家品种“黄八趟”早熟的, 黄八趟在 7 月 20~22 日抽丝, 而参试材料的抽丝期都在 7 月 30 日以后, 其中我国最北部黑河农科所的“边双 39”抽丝期也在 7 月 30 日以后, 熟期不适宜, 产量也不突出。为此我们从搜集基础材料做起, 选育出自己的适宜高寒山区应用的极早熟玉米自交系, 进而组配出极早熟、高产量、抗病的杂交种。

1 材料和方法

1.1 材料

在选材上我们注意了两个方面: 一是选择具有与育种目标相关密切的性状的材料; 二是选择血缘关系差异大的材料^[1]。选择超早熟农家品种主要有围场县“坝上火玉米”、黑龙江“黑河火玉米”; 从新疆巴洲农科所引入的“别仁丘克”和“波母其力克”; 从中国农科院品资所引入的荷兰品种“3083”、南斯拉夫的“BC2811”等。其中围场“坝上火玉米”(简称“坝火”)是在高寒坝上长期种植的农家品种, 是极其珍贵的超早熟玉米种质资源^[3], 具有品

质好、超早熟（在坝上生育期 80 多 d，在承德 69d）、籽粒灌浆速度快（在承德夏播从抽丝至成熟仅 26 天）、无空秆、无秃尖等优良特性。其缺点是果穗太小，无法直接利用。

选育的晚熟基础材料有：自交系“330”、“凤白 29B”、“606-22”、“旅 9”、“T423”、“Va35”及其它材料等。单交种有承单三、四、六号及“公 70 × 606-22”、“Vc × 606-22”等。

1.2 选育途径和方法

1.2.1 途径 根据育种目标要求，我们采取：超早熟农家种 × 优良晚熟自交系，超早熟农家种 × 晚熟单交种这种顶交选育途径。利用超早熟材料做母本，可提高极早熟株出现的频率，可选育出适宜高寒地区种植的极早熟、抗寒冷、抗病性强、适应性广的自交系来。父本选用晚熟自交系或强优势晚熟单交种，主要是为了提高配合力，导入抗病基因及其优良的农艺性状。承 18 的选育即采取如下选育模式：

超早熟材料 × 晚熟材料 $\xrightarrow{\text{早中选早、多代自交}}$ 极早熟自交系

1.2.2 方法 a.系统育种法：基础材料杂交后，连续自交加代。b.熟期选择：选择早抽丝的材料自交，选择早熟材料中的早熟穗行，在早熟穗行中再选择最早抽丝的优株进行自交。自交早代材料选择 7 月 30 日之前抽丝的，自交高代材料选择 7 月 20~25 日抽丝的。c.高密度选择：极早熟玉米种植区积温少，玉米植株矮小，需高密植才能高产。所以我们的自交系选择亩密度 6000 株，以便选择出抗倒、抗病、高产自交系。d.人工接菌：极早熟玉米在“十年九旱”，抢墒播种，种子在土壤中停留时间长，易感病菌，玉米丝黑穗病和黑粉病发生率较高。为此播种时我们采用 0.1% 丝黑穗病和黑粉病的混合菌人工接菌，以加大抗病选择压力^[2]。

2 结果与分析

2.1 选育结果

1975 年将晚熟材料于 5 月 6 日播种，将超早熟材料于 6 月 5 日播种。按“超早熟材料 × 晚熟材料”方式进行杂交组配成基本选育材料，共组配 41 个组合。同年冬在海南岛将这批选育基本材料每穗种植 1 行，然后每行选优穗自交 5~7 穗。

1976~1979 年在围场县龙头山和海南岛连续进行自交加代和筛选。在这些材料中发现“坝火 × (公 70 × 606-22)”这个材料抽雄、抽丝表现比其它材料早，且具有上冲叶片的株型，花药有黄、红二种分离。所以对该材料的穗行进行了重点选育，选择叶片上冲、抗病、红花药的优株进行自交。到 1979 年，这个系已达 S_6 代，基本趋于稳定，表现抽丝早、株型紧凑、抗病性强、后期灌浆速度快等特点。定名为“承 18”。

通过 1980 年杂交组合鉴定试验，在 360 份杂交组合中，考种入选的有 9 个优良杂交组合，其中 4 个杂交组合有承 18 这个亲本，这引起了我们对承 18 的重视。“承 18 × 承北 711”理论产量 478.9kg，超标 24.7% 居第二位；“承 18 × 承 103”理论产量 460.5kg，超标 19.5% 居第三位；“承 18 × 承 147-4-1”理论产量 457.4kg，超标 7.9% 居第四位；“HD103-2A × 承 18”理论产量 414.4kg，超标 6.9% 居第七位。其中“承北 711 × 承 18”经区试和生产鉴定，于 1985 年被承德地区品种审定委员会定名为“冀承单 3 号”。

2.2 承 18 的特性及遗传

2.2.1 极早熟性 承 18 生长发育速度快, 长势强, 能在较低的温度条件下发芽出苗, 并且后期籽粒灌浆速度快, 时间短。这种极早熟、耐低温的特性, 来自坝上火玉米 (表 1)。

表 1 承 18 极早熟性及遗传 (1990 承德)

亲 本	播种期	出苗期	抽雄期	抽丝期	成熟期	营养生长期	生殖生长期	生育期 (天)
承 18	5/15	5/21	7/15	7/16	8/14	56	29	85
坝上火玉米	5/15	5/23	7/1	7/4	7/30	41	26	69
冀承单 3 号	5/15	5/23	7/17	7/20	8/22	58	33	91

2.2.2 高配合力 利用承 18 组配的杂交种一般配合力都比较高, 历年比较试验结果表明, 承 18 不但具有较高的一般配合力, 而且与承北 711 的特殊配合力更高。因此, 这两个亲本杂交组配是最佳组合 (表 2)。

表 2 承 18 配合力

年份	杂交组合	折合亩产 (kg)	较对照增产 (%)	冀承单 3 号较	增产率 (%)
1980	HD103-2A×承 18	410.9	26.8	黄八趟	61.6
1981	HD103-2A×承 18	430.8	28.7	青棵早	117.0
1981	承 18×承北 711	450.0	34.5	野鸡啄	69.1
1981	承 18×黄 17-5	430.4	28.6	嫩玉一号	22.8
1981	承 18×承 147-4-7	454.2	37.2	克单 3 号	10.2
1983	承北 711×承 18	520.9	47.8	嫩单 3 号	1.0
1983	承 10-1-1-2×承 18	456.8	29.6	龙单 1 号	8.0
1983	承 215×承 18	506.3	43.6	木 廷	9.0

承 18 的高配合力遗传自“606-22”, 这个自交系是六十年代末北京市农科院从澳大利亚“DS606”杂交种中的自选系, 1970 年我所引用后, 用它组配出许多优良杂交组合, 其中“606-22×凤白 29B”和“606-22×自 330”产量表现突出, 经多点试验, 产量超过生产用种, 被我所分别定名为“承单二号”和“承单六号” (表 3)。

表 3 “606-22”配合力

年份	试验级别	杂交组合	折合亩产(kg)	较对照增减产(%)	位次
1973	省区试	606-22×凤白 29B	501.9	13.2**	4
1973	地区试	606-22×凤白 29B	493.4	37.2*	3
1974	省区试	606-22×凤白 29B	556.5	10.9*	2
1974	地区试	606-22×凤白 29B	547.0	6.4	1
1975	品 比	606-22×自 330	544.5	25.7	1

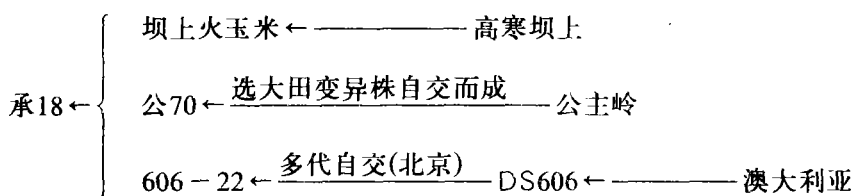
注: ** 示达 1% 显著水平, * 示达 5% 显著水平。

2.2.3 株型特点 承 18 自交系叶片上冲, 株型紧凑, 适宜密植, 植株空秆率低。这一特点遗传自“公 70”自交系。“公 70”是从吉林省农科院引入的, 由天然杂交株中选出, 该系株型好, 叶片上冲, 配合力高, 抗病, 属中熟种。

2.2.4 抗病性强 高寒山区的春旱发生频率较高,一般都要抢墒播种,才能保全苗,这样种子在土壤中停留时间较长,一般需 15~20 天才能出苗,易遭病菌侵染而发病。所以,我们在选育时就以丝黑穗病孢子接种,选择抗病株进行自交。1980 年经我所植保室接种鉴定,承 18 发病率为 6.5%,1986 年省农科院植保所接种鉴定发病率为 0,属高抗类型。经历年田间调查大斑病 0.5~1.0 级,小斑病 0.5~1.0 级,具有较强的抗病性。1980 年冀承单 3 号经省农科院植保所在保定、承德、唐山三地抗病鉴定,抗大斑病级为 0~0.5,抗小斑病级为 0~2,青枯病株率、40%;丝黑穗病株率、粗缩病株率和花叶条纹病株率都为 0。

2.3 承 18 的遗传组成

承 18 的特性反映了它的遗传组成。



坝上火玉米是适应高寒坝上广泛种植的,具有超早熟、抗寒冷的玉米种质资源;“606-22”是具有血缘关系远、高配合力的国外种质资源;“公 70”是吉林省农科院由大田优良变异株自交而成的上冲型自交系,具有较好的农艺性状;它们三者的结合,特别是以坝上火玉米为主要遗传背景,反映了承 18 良好的遗传基础,并说明不同遗传背景的材料通过杂交基因重组可以有机地结合在一起(表 4)。

表 4 “承 18”遗传组成及选育环境

遗传组成	选育单位	选育地点	选 育 环 境					
			年均 气温 (℃)	>0℃ 积温 (℃)	>10℃ 积温 (℃)	年降 水量 (mm)	日照 时数 (h)	无霜 期 (天)
承 18	承德农科所	围场龙头山	3.3	2661.0	2094.0	480	2935	110
坝上火玉米	农家品种	河北省坝上	1.8	2200.0	1788.0	409	2918	98
公 70	吉林省农科院	公主岭	5.9	3493.1	3107.1	613	2786	139
606-22	北京市农科院	北京	11.6	4531.2	4143.0	584	2794	182

3 结论

利用超早熟农家品种与晚熟强优势杂交种进行杂交,运用玉米杂交后子代熟期分离介于两亲之间^[1],通过早中选早系统育种方法,可选育出极早熟玉米自交系。

使用顶交选育方式,可将晚熟材料的高配合力、优良农艺性状导入超早熟、抗寒冷的农家品种遗传背景中去,进而选育出具有三亲优良性状居一身的高配合力、极早熟、综合性状好的优良自交系。

杂交玉米世界育种的经验表明,从自由授粉品种(农家种)中很难选育出配合价值优越的自交系^[4];而使用二个优良自交系选育出的二环系,基因型又比较狭窄。所以,将选育

一环系和二环系结合起来的育种方法,可使有益基因更能累积和加强,是改造农家品种和选育新自交系的一种新途径。

参 考 文 献

- 1 西北农学院.杂交方式和技术.作物育种学,北京:农业出版社,1981,51~89
- 2 曾孟潜等.玉米自交系埃1278-C,埃1278C-251(亩)7-1的选育及其抗性鉴定.华北农学报,1987,2(2):1~6
- 3 吴绍 葵,汪茂华.玉米品种资源的重要作用及对其利用问题的意见.作物品种资源研究.北京:农业出版社,1984,174~180
- 4 杜尔宾.杂种优势的遗传学和植物配合力育种的方法.植物育种的遗传原理.北京:科学出版社,1974,99~134

Breeding for Surplus-Early Mature Maize Self-Line "Cheng 18" and Its Characteristics

Fang Hua Wang Yungui Ma Zhangyi Lü Xuewen

(Chengde Agricultural Institute, Chengde, Hebei Province)

Abstract Aiming at the problem that no hybrid maize is grown in high latitudes of China because of less accumulated temperature and shorter frost-free period, we began the breeding work, starting with collecting the germplasm resources of surplus-early maize. The genes of high combining ability and superior agronomic characters were transferred to "Bashang Huoyumi", a valuable germplasm of ultra-early and cold-resistant maize—the superior surplus-early self-line "Cheng 18" was bred out. Summarizing the new approach of top-cross maize breeding with the combination of first cycle and second cycle and analyzing the characteristics of the very line and the successful experiences in breeding will help the breeding work for surplus-early maize self line in the future.

Key words: Maize; Self-line; Surplus-early mature