

玉米热带资源的改良

刘显华

牛桂琴

(吉林省农科院玉米所,公主岭 136100)

(吉林省农机校,公主岭 136100)

摘要 美国在玉米热带资源改良方面取得了重要进展。得到了产量超过 B73Ht×Mo17Ht 的一些双交组合、单交组合和一些配合力高的优良自交系,同时测定了许多群体的配合力。这些优良的组合、群体和自交系是:

①双交组合有 (105.5×8101)×B73Ht/Mo17Ht, (105.5×304.54)×B73Ht/Mo17Ht, (105.5×155)×B73Ht/Mo17Ht, (105.5×155.504)×B73Ht/Mo17, (105.5×304.504)×B73Ht/Mo17Ht 等 13 个。

②单交组合有 Tecpeno × B73Ht 类型的 16 个组合。

③群体有 Bov582, Bov585, Gual10, San349, Gua597。

④自交系有 1408-3, 1401-1, 1411-1, 1411-7, 1424-3, 1424-4, 1425-3, 1496-1, 1497-1。

关键词 玉米 热带资源 遗传 育种

玉米遗传资源狭窄(称之为瓶颈效应)是玉米遗传育种界长期以来的难题。丰富玉米资源的途径主要有:①驯化野生玉米;②改良热带资源并在温带利用;③利用生物技术创造新类型。近年来,在第二方面做的工作较多,已经取得了突破性进展。

热带资源具有优良的抗逆性,产量潜力很大,穗大秆强。这些特点恰是育种家所追求的目标。但在温带应用热带资源,有两个缺点难以克服,一是熟期过晚,一般不能正常成熟;二是植株过于高大。美国的玉米遗传工作者经过多年的努力,在改良这两个缺点方面已经取得了比较满意的结果。现将可搜集到的一些信息分述如下:

1 得到了产量超过 B73Ht×Mo17Ht 的双交组合,其农艺性状已接近生产要求

表 1 列出了 Daivid V. Uhd 等在美国北卡罗来那州(North Crolina)选出的一些优良组合^[1]。这些组合的增产幅度为 0.3%~5.9%,综合农艺性状与对照相似。

表 1 一些热带资源的双交组合

组 合	产 量 (吨/公顷)	株 立 株 (%)	穗 位 (厘米)	散 粉 期 (天数)
试验 1				
(105.5×8101)×B73Ht/Mo17Ht	7.75	102	118	73
(105.5×304.54)×...	7.81	1.3	127	73
ck1 ku2301 ×B73Ht/Mo17Ht	6.92	102	122	74
ck2 pioneer3165	8.09	101	108	77
ck3B73Ht×Mo17Ht	7.73	103	110	77
试验 2				
(105.5×155)×B73Ht/Mo17Ht	8.53	1.3	123	74
....	8.56	104	130	74
(155×105.306)×...	8.12	1.3	126	75
ck1ku230×...	7.15	104	121	74
ck2pioneer3165	8.43	102	112	77
ck3B73Ht×Mo17Ht	8.08	100	109	72
试验 3				
(105.5×155)×B73Ht/Mo17	8.09	103	124	75
(105.5×155.504)×...	7.87	105	126	75
(105.5×304.504)×...	7.82	101	119	74
...	7.87	102	119	74
(105.5×304.101)×...	7.82	102	121	74
(105.5×155.504)×...	7.97	103	127	73
(105.5×304.101)×...	8.08	98	123	75
ck1 ku2301×...	7.20	104	123	75
ck2 pioneer3165	8.22	101	107	75
ck3 B73Ht ×Mo17Ht	7.75	100	112	72
试验 4				
(105.5×155)×B73Ht/Mo17Ht	8.02	105	118	74
...	7.95	103	124	75
...	8.29	105	122	74
(105.51×304.504)×...	7.95	105	114	73
ck1 ku2301×...	6.75	105	128	74
ck2 pioneer3165	6.75	101	109	76
ck3 B73Ht×Mo17Ht	7.85	104	108	71
试验 5				
(155×105.306)×B73Ht/Mo17	8.27	105	128	74
ck1 ku2301×...	7.23	105	119	74
ck2 pioneer3165	8.77	102	109	76
ck3	8.08	102	109	71

2 获得了一些优良单交组合

E. Bent Godshalk 等在北卡罗来那州用热带资源的衍生系与温带自交系杂交^[2],得到了综合性状优于对照的单交组合。

表 2 热带资源的一些单交组合

组合名称	组合 个数	产量高于 对照种 组合个数	产量平均数 (t/hm ²)	倒伏%	
				茎倒	根倒
Tuxpeno	16	8	9.49	2.0	6.1
对照(多组合平均)			939	2.8	1.6

Texpeno 是个优良的热带资源,其衍生系具有较高的配合力,应用潜力很大。

3 用热带资源在温带直接选系,得到了一批优良自交系

David V. Uhr 在北卡罗来那州用热带资源直接选系,选育出了自身产量高、综合性状优良的自交系^[3]。其中,141-1 最好,自身产量高于对照(B73)28.1%,农艺性状与对照相似,是很有苗头的自交系。

表 3 一些热带资源的优良系

自交系	来 源	产 量 (t/hm ²)	站 立 株 (%)	穗 位 (厘米)	散粉期每株 (天数)	穗数
1408-3	105.5×155	3.52	92	79	77.2	1.6
1401-1	...	3.96	93	83	73.2	1.5
1411-1	...	3.70	85	81	75.0	1.4
1411-7	...	3.10	71	83	75.4	1.1
1424-3	155×105.306	3.43	90	87	77.0	1.1
1424-4	...	3.09	89	87	75.0	1.0
1425-3	...	3.57	92	86	77.4	1.1
1496-1	105.101×306	3.52	81	95	72.1	1.6
1497-1	...	3.76	78	104	72.1	1.8
CKB73		3.09	92	83	67.6	1.0

4 对一些热带群体进行了配合力测定

J. B. Haolland 等对来自热带的 40 个群体进行了配合力测定^[4],其中一些优良群体见表 4。

表 4 热带资源的优良群体

群体种名	类 型	测验种产量(t/hm ²)	
		A632Ht/B73Ht (Reid)	Mo17Ht/Oh43E (Lancaster)
Bov582	Corico Blanco	7.03	6.42
Bov585	Cuban Dent	7.33	7.79
GUA110	Nal-Tel	6.47	7.97
SAN349	GUA597	6.93	7.60

5 利用热带资源选系

利用热带资源选系,我国已经有许多单位开展了这项工作。吉林省农科院玉米所已有一些优良系崭露头角。由于热带材料适应性差,直接选系得到的衍生系往往适应性不过关。究竟热带资源占多大比例(1/2 还是 1/4)的材料选系最好?这是多年来一直悬而未决的问题。David V. Uhr 选用 7 个在拉丁美洲(牙买加、萨尔瓦多、巴西)选育的商品杂交种(表 5)选系。在 7 个杂种间做所有可能的杂交,每个组合里的各株做姊妹交。将上述组合种植在北卡罗来那州。每组合种一行,把每行内表现最好的株进行姊妹交。选择散粉早、株高低、秆好、雌雄同步、结实好的植株。选择表现好的行,每入选行收 1~3 株,下一季每穗种 1~5 行。这个姊妹交+选择的方法持续 4~6 代,然后再自交两代。这就完成了第一轮是自交系选育。第二轮选育把第一轮选出的不同系谱自交系做所有可能的杂交,不考虑第一轮测交结果,不做淘汰。目的是尽量保存变异,直到材料完全适应温带环境条件后,再予以淘汰。把上述组合种成穗行,姊妹交进行 7~8 代,然后再自交 1~2 代。对第二轮选出的自交系进行测交产比。这样得到的一些优良组合的产量和综合农艺性状已经可以与 B73Ht×Mo17Ht 相竞争,说明这样选出的自交系比较过硬。

表 5 用来选系的热带杂交种

杂交种名称	应用国家	遗 传 背 景
Agroceres155	巴 西	Azteca, Texpan Yellow Dentt
Agroceres504	巴 西	Azteca, cateto
H5	萨尔瓦多	Cuban Flint, Tuxpeno
H101	萨尔瓦多	Cuban Flint, Tuson
Pioneer×105A	牙 买 加	Tuxpeno, ETO, Cuban Flint
Pioneer×304A	牙 买 加	Coastal Tropic flint, Cuban Flint, Tuson
Pioneer×306B	牙 买 加	Chadle, Tuson, Coastal tropic Flint, Cuban Flint

David V. Uhr 等的选系方法与我国常用的方法有两点不同:

5.1 采用 100% 的热带种质

David V. Uhr 选育的地点在北卡罗来那州, 纬度与东北相似。我们曾在公主岭种过一些热带材料, 均不能正常成熟。这差别主要在取材上。David V. Uhr 对许多热带材料进行了筛选。根据多个国家的试验结果, 选择在拉丁美洲低纬度的地方表现适应性强的材料进行选系。如果我们对热带材料进行认真筛选, 有可能找到在公主岭接近成熟的材料。

解决熟期过晚的问题, 还可以有另外两种方法:

5.1.1 在纬度稍低些的地方对热带材料进行改良, 然后在吉林选育。通过这种方法, 可以使热带材料逐渐适应高纬度地区。

5.1.2 如果没有 100% 的热带材料在选育地可以正常成熟, 则采用我国常用的导入方法, 用热带血缘占一部分 (如 1/4) 的材料进行选系, 但热带血缘的成份不能太少, 且在导入过程中选择强度宜宽, 尽量保留遗传变异, 等到适应性较好后再多淘汰。

5.2 采用多代姊妹交

通过多代姊妹交增加了结实率, 有利于

保留更多的遗传变异。减缓了选择压力, 有利于热带资源在高纬度地区的适应性逐渐增强。我国通常采用连续自交, 则不能达到上述效果。

上述四个方面, 是美国热带资源改良的缩影。它代表了世界先进水平。从这些成功的经验中, 我们可以得到许多启示, 有助于提高我们的育种水平。

参 考 文 献

- 1 David V. Uhr et al., Temperate Maize Inbreds from Tropical Germplasm, I Test Cross Yield trials, 1995, Crop Sci. Vol. 35: 779—784
- 2 E. Brent Godshalk et al., Performance of Exotic × Temperate Single—Cross Maize Hybrids, 1995, Crop Sci., Vol. 35: 1042—2045
- 3 David V. Uhr et al., Temperate Maize Inbred Derived from Tropical Germplasm, Inbred line Yield Trials, Crop Sci., Vol. 35: 785—790
- 4 B. Holland et al., Combining Ability of Tropical Maize Accessing with US Germplasm, 1995, Crop Sci. Vol. 35: 767—773

玉 米 吉 单 304

品种来源 吉林省农科院玉米所育成。

特征特性 幼苗叶鞘紫色, 株高 278cm, 穗位 115cm, 成株 21~22 片叶, 雄穗分枝多, 根系发达, 抗倒伏, 果穗长筒型, 穗长 20.3cm, 粒行数 18 行, 子粒黄色, 马齿型, 百粒重 36.2g。

属晚熟单交种, 出苗至成熟 130 天, 与丹玉 13 相同, 需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2800 $^{\circ}\text{C}$, 抗玉米大斑病、丝黑穗病和茎腐病。

产量表现 1992~1993 年生产试验平均公顷产量 8495kg, 比对照丹玉 13 增产 14.1%。

栽培要点 4 月中下旬播种, 公顷保苗 4.2~4.5 万株。口肥磷酸二铵每公顷不少于 150kg, 6 月下旬结合中耕追硝铵 400kg。不宜岗地、肥力较差地块种植。

制种时, 父本三分之二催芽 (露芽即可), 三分之一不催芽与母本干籽同期播, 公顷密度 5 万株左右, 父母本行比 1:4。

适应区域 适宜吉林省晚熟区肥水条件较好地块种植。