文章编号：1005-0906(2003)04-0019-02

玉米品系内改良 S_1 选择方法与技术

何 川,郑祖平

(四川省南充市农业科学研究所,四川 南充 637000)

摘 要：根据玉米群体轮回选择的基本原理和方法,建立起一套简单易行的群体改良 S_1 选择方法,其主体技术包括组建一个好的基础群体,利用控制授粉提高优良基因的频率,借助互交使基因重组。采用此方法对 CIMMYT 提供的热带玉米群体进行了 3 轮选择,群体产量平均每轮增益为 6.4%,群体测交种产量平均每轮增益为 6.3%。表明群体产量的一般配合力有较大的提高。

关键词：玉米群体;轮回选择;S_1 选择;增益

中图分类号：S513.032 文献标识码：A

Technology of Population Improvement by S_1-selection in Maize Families

HE Chuan, ZHENG Zu-ping

(*Nanchong Institute of Agricultural Science, Nanchong, Sichuan* 637000, China)

Abstract: According to the characteristics of the maize and the principle with recurrent selection, A simple and practical method of population improvement has been developed. The principle techniques include composing basic population, increasing the frequency gene via controlled pollination, producing recombination by inter-crossing. The average gain of the population from CIMMYT was 6.4% for 3 cycle of recurrent S_1-selection and the average gain of test-crosses was 6.3%, the GCA(general combining ability) of population has been increased.

Key words: Maize Population; Recurrent selection; Improvement S_1 Selection; Average gain of heredity

近年来，种质资源匮乏已成为我国玉米育种工作中亟待解决的一大难题，这就要求育种工作者必须重视基础材料的改良与创新。群体改良是现代玉米育种体系的一个组成部分，轮回选择主要用来拓宽育种素材的遗传基础，保持群体内丰富的遗传变异,提高群体中有利等位基因的频率,同时可以改良外来种质的适应性。Sprague 对坚秆综合种(BSSS)的改良就是经典范例,从不同轮回周期分离出的 B14、B37 和 B84 等自交系组配的杂交种已大量用于生产。S_1 选择法是由 Genter 和 Alexander (1962 年)首先提出的，其优点是可以有效地淘汰群体中不良的隐性基因个体，有利于选出农艺性状好的自交早代系,提高群体自身产量和一般配合力,随着群体产量的提高,群体的其它农艺性状也得到相应的改良。以往的研究结果表明,S_1 选择平均每轮增益为 4.7%,它在针对抗虫、抗茎腐病和茎秆强度的选择中效果最为明显。S_1 选择的缺点是完成每轮选择所需时间较长,鉴定 S_1 家系需有几个重复,较为费工费时。针对这些缺点，本研究把 S_1 家系鉴定与合成结合起来,即改良 S_1 选择法。

1 玉米基础群体的组建

在开展轮回选择前，首先要考虑如何选择原始群体,这比采用何种选择方法更重要。选择原始群体时应考虑需要改良的性状是否有足够的遗传变异性,因为性状的遗传变异对有效的选择是必须的,应选择性状平均值较高、变异丰富、杂种优势强的材料组建基础群体。经过综合分析,我们选择了 CIMMYT 提供的热带玉米群体 IPT 作为基础群体。

2 轮回选择遗传增益的估算

通用的遗传增益(△G)估算公式为：

收稿日期：2002-11-11

基金项目：农业部"948"引进项目"优良玉米自交系和种质资源的引进、改良与利用"课题的部分研究内容,项目编号:农业部 971005

作者简介：何 川(1972-),男,四川阆中人,助理研究员,从事数量遗传育种研究。Tel: 0817-2805132

$\triangle G=K\times C\times\sigma_g^2/Y\times\sigma_p^2$

式中K为选择强度，C为亲本控制系数，σ_g^2为群体内选择性状的遗传方差，Y为完成一轮选择所用的年数，σ_p^2为群体内选择性状的表型方差。选择的遗传增益取决于5个变数，如果已确定了所用的种质，可将5个变数代入公式，采用那种选择方法得到的△G值最大，就采用那种选择方法进行改良。

3 改良 S_1 选择法

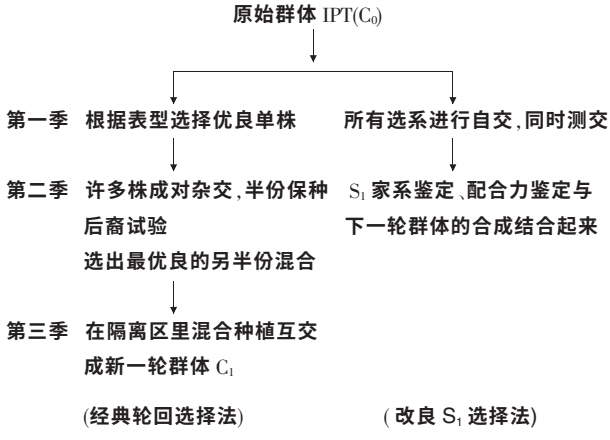

图 1 改良 S_1 选择法和经典轮回选择法的基本程序

改良 S_1 选择是对群体的 S_1 家系进行鉴定，采用半同胞与 S_1 家系结合、半同胞与 S_1 家系选择交替、群体改良与育种结合的育种方案。图 1 示意了改良 S_1 选择的基本程序。

3.1 选株自交和测交

第一季，从群体中依表现型选择优良单株自交，获得 S_1 自交果穗(一般不得少于 100 穗)。虽然大量的研究表明，S_1 和 S_2 选择对改良群体的一般配合力有效，但在选择进程中缺乏对决定特殊配合力的非加性基因的选择压力。因此，在从原始群体中选株自交的同时，应进行测交。用遗传基础广泛的品种测交，是测验一般配合力；而用遗传基础较窄的自交系或单交种作测交，可测验特殊配合力。我们选择自交系 78599-1、掖 478 和单交种川单 13、农大 108 测验 S_1 家系的一般配合力。

3.2 S_1 家系鉴定

第二季，在设有重复的区组内种植 S_1 家系进行产量比较和性状鉴定，从中选出较优良的家系。

3.3 配合力测定

在 S_1 家系进行产量比较和性状鉴定的同时，进行 IPT 改良群体和测交种产量的比较，IPT 改良群体和测交种产量平均值列于表 1，群体本身产量平均每轮增益为 6.4%，测交种产量平均每轮增益为 6.3%，表明群体产量的一般配合力明显提高(表 1)。

表 1 IPT 改良群体和测交种产量平均值 kg/hm²

群 体	测 验 种				测交种平均	群体本身
	78599-1	掖 478	川单 13	农大 108		
C_0	6 191.0	6 572.5	6 895.0	6 881.5	6 635.0	6 056.5
C_1	6 745.5	7 147.0	7 257.5	7 233.0	7 096.0	6 572.0
C_2	6 913.0	7 416.0	7 825.0	7 715.0	7 467.0	6 832.0
实测值(△G)	361.0	422.0	465.0	417.0	416.0	388.0
相对值(%)	5.8	6.4	6.7	6.1	6.3	6.4

注：$Lsd_{0.05}$=426.0；△G 为平均每轮增益实测值，%为△G 的相对值。

3.4 新一轮群体合成

经典 S_1 选择法的缺点是完成每轮选择所需时间较长，鉴定 S_1 家系需有几个重复，S_1 穗行较多，S_2 选择使遗传方差下降和等位基因固定加快。改良 S_1 选择法将 S_1 家系的比较和测交与下一轮群体的合成结合起来，将中选自交穗的等量种子混合为父本，以各参试穗行为母本，按 4:1 种植在隔离区，母本去雄，父本不良株亦去雄，最后从改良家系中选出优良单株，用等量种子混合成下一轮群体。

4 讨 论

选择与重组是轮回选择的两个基本环节，通过选择和淘汰，改变轮选群体的遗传构成，提高优良等位基因频率。经典的 S_1 选择法虽然可以有效地淘汰群体中不良的隐性基因个体，在针对抗虫、抗茎腐病和茎秆强度的选择中效果最为明显，但完成每轮选择所需时间较长，鉴定 S_1 家系需有几个重复，较为费工费时；S_2 选择由于要连续自交两代，群体内遗传变异方差下降较快，等位基因固定较快，致使选择强度和有效群体的数目扩大。改良 S_1 选择法是群体改良的有效方法，它克服了经典的轮回选择法的不足，把配合力鉴定与农艺性状鉴定以及加代选系融为一体，可更有效地改良群体，也加速了从群体中的选系，提高了群体改良为育种的目的性；(下转第 24 页)

(上接第 20 页)改良后的群体，具有耐自交的特点，可望从中选出自身产量高且配合力也高的自交系。

参考文献：

[1] Hallauer A R.玉米轮回选择的理论与实践[M]．北京：农业出版社，1989．1–18．

[2] 莫惠栋．农业试验统计(第二版)[M]．上海：上海科学技术出版社，1992．510–580．

[3] 戴景瑞．我国玉米生产发展的前景及对策[J]．作物杂志，1998，(5)：6–11．

[4] 彭泽斌，刘新芝．混合选择与改良 S_1 家系选择对玉米群体的改良效果的研究[J]．中国农业科学，1993，26(1)：22–31．

[5] 姚占军，杨小平，赵延明．轮回选择对玉米沈综(C_0、FC_2)群体的产量组成性状的遗传改良效果研究[J]．沈阳农业大学学报，2001，32(4)：253–256．

[6] 温振民．品系内群体轮回选择——多抗、高产、稳产、优质、高配合力玉米自交系育种的途径与方法探讨之二[J]．玉米科学，2002，10(2)：11–13．