

玉米群体改良的发展及现状

史桂荣

(黑龙江省农科院玉米研究中心)

玉米是典型的异交作物, F_1 代杂交种优势很强, 世界各国由于采用了杂交种而使玉米产量有了突破性的提高。但是, 近十年来, 玉米杂交育种的进展较慢, 其主要原因之一是没有开拓种质资源。我国目前生产上用的大多数优良组合都集中在 M_{017} , 330 等几个骨干系上。优良系集中而单一的后果是遗传基础贫乏, 选育出的杂交种综合抗性不强。

为了解决育种材料遗传基础贫乏这一问题, 七十年代以来, 我国育种工作者开始玉米群体改良工作, 创造了遗传基础较为广泛的基因库, 积累贮藏了有利基因, 为不断选出优良的玉米自交系, 提高杂交育种水平奠定了基础。

一、玉米群体改良的发展过程及现状

1. 发展过程

群体改良开始于四十年代, Jenhins (1940) 首次提出了轮回选择的概念, 后人称其为一般轮回选择。这一概念的提出, 使得群体改良工作有了良好的开端。1945 年, Hull 提出超显性的概念, 并指出针对特殊配合力进行轮回选择, 可获得与测验亲本系形成较多超显性位点的被测系。1949 年, Comstock 等人提出的交互轮回选择法, 可同时改良基

因的加性效应与显性效应。五十年代以来, 轮回选择不仅在理论和方法上有新的发展, 许多育种工作者还将这些方法应用于育种实践, 对玉米茎秆强度, 抗病性, 耐密植等性状进行了改良, 成效明显。

轮回选择提出之初, 玉米自交系的选育工作正处于利用天然授粉品种阶段, 在品种中选育自交系和利用二环系的潜力仍然很大, 种质基础还比较广泛, 因此, 群体改良工作还没有引起足够的重视。单交种普及以后, 玉米育种工作面临着种质单一和产量增加不明显的两大难题。为了丰富玉米群体的遗传基础, 选育优良性状突出的自交系, 轮回选择作为一项最有效的措施得到了较大的发展。

美国玉米种植面积进入六十年代以来有所减少, 生产上使用的自交系向少数优良系集中, 遗传基础日趋狭窄, 抗病性减弱, 导致了 1970 年 T 细胞质不孕性杂交种小斑病的流行, 造成了无可挽救的灾难, 使美国全国玉米减产 165 亿公斤。这一沉痛的教训, 又引起了世界各国玉米育种工作者对群体改良工作的重视。象孟德尔遗传规律在本世纪初被再发现一样, Jenhins 于 1940 年首创的群体改良思想到了六十年代末, 也经历了一场再认识的过程。

2. 群体改良的现状

近年来, 美国在采用或创造优良群体的

基础上,有针对性地采用混合选择,半姊妹轮回选择和全姊妹轮回选择的方法改良基础群体,然后从改良群体中分离高水平的自交系。现已选出一批优良性状突出的自交系。墨西哥也比较广泛地采用轮回选择法改良玉米原始群体,现已形成具有不同特点的基础群体,并在此基础上,研究出一些新的改良方法,如复合杂交基因重组法和改良群体选择法。法国目前主要利用遗传基础丰富的综合种作为基础材料组配群体,应用表现型轮回选择法,针对抗病性、一般配合力或特殊配合力等特性进行改良。南斯拉夫玉米群体改良工作做得较早,现已开始从改良的群体中选出一批优良性状突出的自交系应用在杂交种中。

我国曾利用农家品种和各种杂交种选育出很多抗病性强、配合力高的自交自系。由于单靠常规方法选出的自交系,杂种优势不强,从七十年代开始,我国各研究单位加强了群体改良工作,开始组配群体,进行群体的轮回选择。

辽宁省农科院利用综合种轮回选择法,改良原始群体,同时结合自交系的选育,分离出第一轮优良早代系。吉林省农科院正在用几个自交系对已有的材料分群进行配合力的测定,创造若干血缘的优良基础群体,进而分离远缘、优良自交系,为选育出优良品种提供材料。河北省农科院计划将目前的双穗系和有可能形成双穗的系分成两大集团,每个集团内的自交系进行复合杂交,创造遗传基础丰富的复合杂交种,再以此作为基本群体,采用轮回选择法改良基础群体,进而分离、选出高水平的自交系。北京市农科院根据分头输送,优良性状互补的原则,正确搭配亲本,采用复合杂交法,选育出优良的复合杂交种,从中分离矮生、株型理想的自交系,已获得良好的效果。我们院近年来也开展了群体改良工作,组配了两个大的群体:硬群和齿群。这两个群体是按配合力、抗病性、子粒类型等特点

由多个优良系组成的。经过几年的血缘掺合和人为选择,已从中选出一些早代系。

二、玉米群体改良的方法

玉米群体改良的方法有:表现型轮回选择法、半姊妹家系轮回选择法、全姊妹家系轮回选择法、相互轮回选择法、集团选择法等。其中应用较多的是表现型轮回选择法和半姊妹家系轮回选择法。现把这两种常用的方法简介如下:

1. 表现型轮回选择法

本方法适用于那些不用专门的测验种进行杂交来鉴定其后代表现,而直接通过对表现型进行观察就可以直接鉴定所要改良的性状。具体作法如下:

第一年在基础群体中选 100~200 株进行自交。

第二年种成 S₁ 植株的穗行。根据育种目标所要求的改良性状进行选择,一般选 10~15%,并在入选穗行中进行相互随机混合授粉,并将各入选穗行的种子等量混合,得到第一轮改良群体。以此种方法重复可形成第二轮、第三轮改良群体。一般经过两轮的选择就可看到成效。

2. 半姊妹家系轮回选择法

第一年根据一定的育种目标,在原始群体中选 100 株进行自交,同时每个自交单株的花粉又分别给一个综合的测验种授粉,形成测交种;

第二年进行测交种鉴定,从中选出 10%,将其相应的自交种子混合;

第三年把混合种子种植,并进行自由授粉,形成第一轮的改良群体。

以此作为第二轮的原始群体,再经过自交、测交、鉴定、选择、自由杂交等一整套步骤,又形成第二轮改良群体。如此进行,经过

几个轮回的选择,群体中优良基因的频率就能显著增加。

三、玉米群体改良的发展趋势

目前国内各研究单位用来组配基础群体的材料大多是地方品种或目前生产上使用的优良自交系,还没有把现有的种质资源充分利用起来,将来在这方面有可能将国内外地理远缘、血缘关系远的材料进行充分的利用,使得群体具有更广泛的遗传基础,从而选出优良性状突出的自交系。

轮回选择法很有发展前途,是改良玉米育种原始群体,建立优良基因库的重要手段。国外已开始利用群体建立不同特点的基因库的研究,可以预想这方面将会发展很快,因为建立具有不同特点的基因库做为种质资源能够使育种者直接从这些基因库中选出所需要的材料,然后再加以改良、稳定、应用。同时,建立基因库也便于应用现代化的手段进行管理。

总之,群体改良工作是今后获得基础材料的发展方向,它的发展将关系到玉米杂交种的发展前途,也会使玉米育种工作提高到新的高度。

微机在农作物品种资源信息 管理系统中的应用

孙 赴 王伟华

(黑龙江省农业科学院)

一、前 言

世界各国十分重视建立种质资源信息管理系统,联合国粮农组织于1974年专门建立了国际植物资源委员会,并开展了种子评价和建立种质资源信息系统的工作,专门从事有关植物种质资源的收集、保存、检索和应用研究,现在不少技术先进国家已实现全国植物种质联机检索。我国各农业科研单位正在利用微机建立各种资源数据库。

黑龙江省位于高寒地区,早熟农作物资源十分丰富,据统计我省有60余种栽培作物,种质资源材料近三万份。因此尽快建立

我省的种质资源信息管理系统,以便育种家能够迅速地根据育种目标找到所需要的遗传基因,更快地培育出抗病虫害、能耐恶劣天气和适应不同土壤类型的新品种已成为一件十分紧迫的工作。据此,从1985年开始,在长城0520型微机上,利用汉字dBASE III研制了黑龙江省农作物资源信息管理系统。

二、系统设计

系统设计分为以下几方面工作:

首先是对品种资源材料的收集、整理、