

大豆的遗传与杂交亲本的选配

李国桢

(黑龙江省农科院嫩江农科所)

大豆杂交育种亲本的选配,是关系到杂交育种成败的关键。大豆育种工作的实践证明,亲本选配的得当,育种的成效就好,有时可以从一个杂交组合中育成数个优良品种。例如黑龙江省北部高寒地区五十年代推广的丰收二号、四号、六号等六个大豆新品种,都是来自于“紫花四号×元宝金”杂交的同一个组合;七十年代推广的丰收10号与黑河三号大豆,也都是来自于“丰收六号×四粒黄”大豆的同一个组合;吉林省推广的吉林三号、四号、一号大豆,也都是来自于“早丰一号×铁荚四粒黄”大豆的同一个组合;黑龙江省中部和东部地区推广的黑农10号、17号、19号、25号大豆,也都是来自于“东农四号×荆山扑”大豆杂交的同一个组合。怎样选好杂交亲本,除必须在广泛的、大量的收集、研究大豆品种资源,并掌握它们的生物学与经济学性状及其遗传规律的基础上,而且还要正确的掌握大豆杂交亲本的选配原则与性状的选配。

一、大豆杂交亲本选配的基本原则

(一) 按照育种目标的具体要求来选择杂交亲本

杂种的优良性状,是由亲本传递下来的,选择的亲本品种,必须具有育种目标所要求的性状。育种目标要求育成早熟、高产、抗逆、质佳的新品种,那么选择的亲本品种亦必须分别具有早熟、高产、抗逆、品质优良

的性状,这样在杂种后代中,才能出现早熟、高产、抗逆、质佳综合性状优良的新类型。例如,黑龙江省北部地区的大豆育种,就是针对早熟、高产育种目标的要求。选用了熟期较早的、粒形较大的、分枝力较多、荚秆较强的丰收六号大豆与植株高大,三、四粒荚较多的四粒荚大豆杂交,育成了生育日数100天与105天成熟亩产300斤左右的早熟、高产品种丰收10号与黑河三号大豆。吉林省农科院针对本省大豆抗食心虫高产的育种目标,选用了抗虫性强的铁荚四粒黄大豆与丰产性较好、品质优良的金元一号大豆杂交,育成了抗虫、丰产、质佳的吉林三号大豆。按照育种目标选择亲本是杂交亲本选配的前提。

(二) 选用优良品种与优良品种杂交

大豆的各种主要农艺性状,大多数为较复杂的数量性状。在遗传上,若亲本之一是一个小粒、易倒伏、低产或十分晚熟的品种,其后代表现就会倾向于中间型,这就难于得到理想的新类型。若父母本都是优良的栽培类型或优良品系,由于其双亲的综合性状都好,再加上当地的优良栽培类型,对当地的适应性强,其后代就会出现更多的适应当地栽培的新类型。1975年以前黑龙江省推广的27个大豆杂交品种,吉林省育成与推广的35个大豆品种,山东省育成推广的19个大豆品种与品系,也都是分别采用了本省的优良栽培类型与优良栽培类型杂交育成的。

(三) 选用在性状上不足之处能够互补的品种杂交



根据多年来大豆杂交育种的实践,选用两个各自具有不同优良性状,而这些优良性状又可以弥补对方不足之处的品种杂交,容易育成优良的大豆品种。合江小粒豆九号是一个秆强、荚密、粒大、晚熟、高产不稳产的品种,而丰收10号大豆,在合江地区是一个早熟、秆强、粒大、稳产的品种,合江农科所利用这两个品种杂交育成的合丰23号大豆,秆强、熟期适中、荚多粒大、丰产性好,在高肥水条件下,亩产可以达到500斤左右,这个品种的育成,就是综合了丰收10号大豆的早熟、秆强、荚大、粒大的优点,又吸收了小粒豆九号荚多、粒多的优点,通过基因的累加作用相对的克服了小粒豆九号晚熟不稳产和丰收10号过于早熟、秆矮、荚稀的缺点。此外黑河三号与丰收10号的育成,也是综合了亲本丰收六号大豆粒大、秆强、熟期适中和四粒荚大豆四粒荚多、植株高大、主茎发达、尖叶、透光性好的优点,相对的克服了丰收六号大豆株型矮、主茎不发达、每荚粒数少的缺点和四粒荚大豆秆弱、分枝少、荚稀的缺点。由此可见,选用具有不同优良性状的,而且在优、缺点上可以互相弥补作用的品种杂交,是大豆杂交亲本选配上的一个重要原则。

(四) 选用地缘上远缘的品种杂交

应用地理上远缘的品种杂交,可以丰富杂种的遗传基础,扩大变异,增加选择材料的机会。黑龙江省国营农场管理局嫩江地区农业试验站,引用吉林省推广的吉林三号、四号、六号大豆与黑龙江省北部高寒地区推广的极早熟品种“黑河54号”(二者生育期相差20天)杂交,育成北良71-150、74-47等一些优良品系,经过多点试验,比当地推广品种增产20%左右。吉林省、辽宁省、山西省,也曾应用黑龙江省的荆山扑大豆分别与本省的品种杂交,也分别育成了九农九号、铁丰八号、山西471号大豆,当地缘远缘与性状差异过大,不能选出直接利用的品种,则可以从选出较好的中间材料,再与当

地优良类型杂交(即用当地品种甲 \times 外引品种) \times 当地品种乙的杂交方式,这有可能获得较理想的材料。

二、杂交亲本中几个主要性状的选配

(一) 生育期的选配

大豆的熟期在我省是大豆高产稳产的基础,是属于数量遗传的性状,亲本的熟期对杂种的熟期有明显的制约作用,杂种 F_1 、 F_2 、 F_3 代的生育期接近于双亲的平均值,并出现一系列的连续变异与超亲熟期的材料。因此,用双亲的熟期即可估计和判断 F_2 代的生育期的平均值及其分布范围。为此,在杂交亲本选配上,如以当地的标准熟期为标准,则可以采用以下几种组合的方式:(1)用类似当地标准熟期的品种与其略早熟或略晚熟的品种杂交;(2)用略早于或略晚于当地标准熟期的两个品种杂交;(3)用早熟或极早熟品种与晚熟品种杂交;(4)用两个类似当地标准熟期的品种杂交;(5)用两个生育前、后期长短不同的,而有互补作用的品种杂交,从中育成超亲熟期的材料。

大量的育种实践证实,黑龙江省当前生产上主要推广的黑河三号、丰收10号、黑农26号、合丰22号、嫩丰九号等品种均是在上述杂交方式的范筹内育成的。

(二) 产量性状的选配

每株粒数与每粒的重量是直接构成大豆产量的因素,而每株荚数与每荚粒数又是决定单株粒数的因素;而每株荚数的多少又取决于每株的节数与每节的荚数。大豆的植株高度、每株的节、荚、粒数、百粒重、全株重量等对籽实产量有显著的影响。

黑龙江省五十年代至七十年代之间更换的几批大豆推广品种,在丰产性状上的变化,主要有三个方面的改进与提高。一是子粒增大,即百粒重有了提高;二是全株荚数增多;三是每荚粒数增多。例如黑龙江省北部高寒

地区五十年代推广的紫花四号、紫花二号、西比瓦、克霜等大豆品种,其百粒重仅为16~18克,平均每荚粒数为1.8~2.0个;而五十年代末六十年代初期推广的丰收1~6号等六个大豆品种,百粒重增大到20克左右,每荚粒数由原来的1.8~2.0个增加到2.2~2.4个;六十年代中期至七十年代初期推广的丰收10号与黑河三号大豆,其百粒重保持在20克左右的基础上,每荚粒数由原来的2.2~2.4粒增加到2.5~2.7粒。

从上述黑龙江省北部地区不同发展时期品种丰产性状的改进与提高来看,今后要在面向早熟、高产育种方向发展,应从下面几个与产量有关的重要性状上来考虑亲本品种的选配:(1)每荚粒数多;(2)荚数多;(3)每节荚粒数多;(4)百粒重高。这里应重点强调的是今后育成的新品种,必须在现有栽培品种三、四粒荚多,百粒重20克左右的基础上,按照主攻增加主茎节数和每节荚数的要求来选用综合性状好,又在这些与产量有相关的重要性状上,具有取长补短的亲本来进行杂交,这是进一步提高现有品种产量水平的基础。

(三) 植株形态上亲本的选配

从今后高产育种目标出发,必须改善现有品种的株型,提高其光能利用率。从分析国内外一些高产大豆的生态型来看,其主要特点是主茎发达、植株比较高、节短、节多;秆子弹性好、不易倒伏;株型紧凑、上层叶柄短而上举呈塔形分布、中小叶形或长叶、叶色深、植株不早衰、活秆成熟。因此,今后在高产品种理想株型的亲本选配上,必须按照上述的株型的特点来选配杂交亲本品种。

(四) 秆强抗倒伏亲本的选配

大豆杂种后代茎秆强度与亲本品种有直接关系。黑龙江省农科院与东北农学院共同于哈尔滨的研究结果表明,利用两个都是秆强品种杂交的两个组合。其中一个长叶大豆×东农一号,另一个是东农一号×东农55-5778,其后代均表现了秆强不倒。反之

用荆山扑和满仓金两个秆弱的品种杂交的组合,其后代表现秆弱,于 F_2 代因倒伏严重而被淘汰了。在利用一个秆强品种“东农一号”与另一个秆弱的品种“小金黄一号”杂交,其后代抗倒伏介于两亲之间。此外,从黑龙江省杂交育成的大豆推广品种秆的强度与其亲本关系,也可看出育成品种与亲本秆强度有密切的相关性。例如黑龙江省中北部推广的绥农三号大豆,由于其亲本克5501-3与克56-4258均是秆强品种,因此,其秆表现很强,一般在亩产500斤左右的条件下也表现不倒伏。

品种本身秆强不倒的特性,与主茎节间长短和结荚习性有关系。一般有限结荚习性的品种由于秆矮、节短而粗、抗倒伏性强。因此,用有限性品种与无限性品种杂交,能够育成秆强的品种。但从无限结荚习性的品种中,也有植株高大、主茎发达、节短、茎秆弹性强、抗倒伏的类型,也可以用作抗倒伏育种的亲本。

(五) 抗病、抗虫亲本的选配

抗病性属于质量性状,一般利用一个抗病或抗虫品种与一个非抗性品种杂交,容易将其抗性转移到非抗性品种上去。吉林省育成的抗大豆食心虫的吉林三号大豆,就是用抗虫品种铁荚四粒黄与一个非抗性丰产的品种“金元一号”杂交育成的。美国1964~1965年推广的Harosoy63(哈罗索63)、Hawkeye63(好克伊63)、Chippawa64(齐配瓦64)等五个抗疫根腐病的品种,是用抗病品种Blackhawk(布拉克好克)作非轮回亲本,分别与Harosoy、Hawkeye、Clark、Chippawa等品种经多次回交育成。在抗病、抗虫育种亲本的选配上,其双亲之一必须具有抗病、抗虫的特性,其后代中才能出现抗虫、抗病的新类型。

(六) 脂肪含量亲本的选配

大豆脂肪含量的遗传属于累加性的遗传,亲本的含油量高,后代的含油量也高,并有超亲遗传的表现。黑龙江省农科院用一徐

高油品种(含油量为23.25%)与另一个高油品种(含油量为23.19%)杂交,育成了含油量为23.72%(超亲)的哈70-5071品系。以另一个以含油量一般的黑农12号大豆与一个高油品种哈64-3519(含油量为23.97%)杂交,选出了含油量为23%的哈70-5179品系。黑龙江省农科院嫩江农科所用含油量比较高的满仓金大豆(含油量22%以上)与合丰五号大豆杂交,育成了含油量22.9%的嫩丰一号大豆。通过以上的结果证实,在杂交选育高油品种时,应以高油品种与高油品种杂交,或者亲本之一必须有一个高油品种。吉林省农科院与山西农科院的研究结果,一致认为,黄大豆、圆形、中大粒(百粒重20~24.7克)、淡褐色脐、卵圆形叶、灰白色茸毛、白花的品种含油量高。

(七) 蛋白质含量的亲本选配

大豆蛋白质的遗传方式是受多基因控制

的较复杂的数量遗传性状。杂种后代蛋白含量与亲本关系较大,据研究蛋白质的遗传力为92%。湖北油料作物所分析了186个高蛋白大豆品种,其蛋白质平均含量为42.98%;其中含量达到46%以上的有36份,有两份超过50%,最高的一个叫做无名豆,其含量50.69%。由此可见我国在育成高蛋白品种方面是有条件的。应广泛的搜集高蛋白品种资源,配制高蛋白组合,积极选育高蛋白品种。尽管大豆蛋白质与含油量及籽实产量成负相关,但据日本北海道农业试验场的研究,有的试验材料,油份与蛋白质的合计含量最高值达到65~67%。这就指出,在不降低或少降低含油量的基础上,可以育成高蛋白品种。为此,在高蛋白亲本的选配中,应选择高蛋白与高蛋白品种杂交,同时还应该选用高蛋白品种与高产品种杂交,使在产量不下降的基础上,育成高产、高蛋白品种。

对变量分析中几个问题的讨论

朱振新

(黑龙江省农科院作物育种所)

在田间试验和统计分析的方法中,随机区组(田间排列)试验、变量分析(统计方法),是被经常采用的试验和分析方法,特别是单因子的品种比较试验或处理效应试验,应用更为普遍。这个试验和分析方法的主要特点是:在随机区组的田间试验中,每个品种或处理在区组(重复)中是随机排列的;每个区组中只设一个对照区;占地面积较少,统计分析时,采用变量分析,可以测算出各种变异原因的变量,包括机误(误差)变量,根据各种变异原因的变量超过机误差变量的倍数大小(即F值的大小),来测定各种变量差异的显著性。就是说各种变异原因的变量必须大于机误差变量,并达到一定的倍数时,才

为差异显著。变异原因的变量小于和等于机误差变量,或大于机误差变量但未达一定的倍数,其差异为不显著。这是变量分析的基本原理。

注:变量就是标准差的平方,简化为变量等于差方,习惯称为方差,所以变量分析也叫方差分析。

随机区组、变量分析的试验统计方法,具有试验统计简单,占地面积少,统计分析精确,试验结论可靠等优点。在实际工作中,也发现了一些具体性的问题,根据问题浅谈个人的见解,以供大家讨论。

一、在田间试验时,根据要求和方案,制定了一个完整的随机区组试验,取得了全部试验数据,在统计分析时,选取其中一部