

# 试论高粱高产杂交种的选配<sup>\*</sup>

陈笑孔

(黑龙江省农科院嫩江农科所)

## 一、问题的提出

黑龙江省高粱育种,从六十年代初,以杂交优势利用研究为主要育种途径以来,首先由省农业科学院育成了黑龙号雄性不育系,为全国春播早熟区,特别是对推动我省高粱杂种优势利用研究工作,做出了较为突出的贡献。随之全省各高粱育种单位,都先后育成一批雄性不育系,并推广了一批高粱杂交种,对于促进粮食增产,都起了积极作用。然而从引入鉴定推广了同杂二号杂交种以来,至今它仍然是省第一积温带、第二积温带部份地区的当家品种。为了进一步提高高粱生产水平,承担第一积温带高粱育种任务的各研究单位,近年来都做了大量的研究工作;由于工作难度大,到目前为止,还没有拿出能够代替同杂二号的高产杂交组合,推广到农业生产中去。由此可见,第一积温带的高粱育种工作,目前正处在“爬坡”阶段,也是当前急待解决的重要任务。

## 二、高粱杂交种产量与其构成产量的主要经济性状的关系

高粱单位面积产量是由单位面积株数与单株平均穗粒重的乘积构成;而单株平均穗粒重的多少,是由平均单穗粒数与千粒重两个性状决定的。

目前在垅作栽培条件下的高秆品种,其穗粒数、千粒重是决定产量的主要经济性状。然而具体落实到高粱育种实践中去,要提高平均单穗粒重,究竟是增加穗粒数呢?还是增加千粒重呢?这在从事高粱育种的同行中,确有不同见解;有的认为应靠增加穗粒数来提高产量,有的认为应靠增加千粒重来提高

产量。可见明确穗粒数和千粒重这两个性状与平均单穗粒重的关系,对于高粱育种工作,具有现实意义。

为了明确穗粒数,千粒重对平均单穗粒重的关系;用1983年高粱杂种产量鉴定中的55个杂交种(晚熟杂种25个,中早熟杂种30个),分组进行了回归分析,其结果是:

$$\text{晚熟组 } \hat{y} = -76.0046 + 3.29x_1 + 0.023x_2$$

$$\text{中早熟组 } \hat{y} = -55.69 + 2.1522x_1 + 0.0258x_2$$

R值:晚熟组=0.99 中早熟组=0.98

$\hat{y}$  = 杂种平均单穗粒重

$x_1$  = 千粒重  $x_2$  = 穗粒数

根据上述统计结果可见,千粒重的回归系数,两组分别为3.29和2.1522;而穗粒数的回归系数,两组分别为0.023和0.0258,从此不难看出千粒重对平均单穗粒重的影响比穗粒数对平均单穗粒重的影响大得多。因此可以断言,提高杂交种的千粒重,对提高杂交种平均单穗粒重,也就是提高产量具有决定意义。

高粱杂交种是由高粱雄性不育系和恢复系相互杂交获得的,那么选用什么样的亲本材料杂交,才能获得穗大、粒多、粒重的杂种组合,这才是高粱杂种优势利用研究的关键所在。为此必须进一步明确高粱杂交种的主要经济性状与其参与杂交双亲主要经济性状的关系,是正确选择亲本,从而获得高产杂种组合的中心环节。

<sup>\*</sup> 回归分析统计计算由李惊波、尚桂荣二同志完成。

### 三、高粱杂交种主要产量性状与其亲本产量性状的关系

高粱杂交优势利用,就是用高粱雄性不育系与高粱恢复系杂交,利用其 $F_1$ 代的杂交优势来提高产量。可是做为参加杂交的亲本,不论是不育系还是恢复系,其平均单穗粒重也都是由穗粒数和千粒重两性状构成的;那么杂交两亲本间杂交后,其相对性状的优势表现如何?以及杂交双亲的穗粒数、千粒重,对于杂交种的穗粒数、千粒重都做出了什么贡献?这些都是非常令人感兴趣的问题。

为此,用1981年产量鉴定中的29个杂交组合及其相应亲本,进行了杂种千粒重与双亲千粒重,杂种穗粒数与双亲穗粒数的回归分析,其结果是:

$$\hat{y} = 11.03526 + 0.47179x_1 + 0.18332x_2$$

$$R = 0.6208$$

$$\hat{y} = 3036.88 + 0.12477818x_1 +$$

$$0.338336771x_2$$

$$\hat{y} = \text{杂交种千粒重}$$

$$x_1 = \text{恢复系千粒重}$$

$$x_2 = \text{不育系千粒重}$$

$$\hat{y} = \text{杂种穗粒数}$$

$$x_1 = \text{恢复系穗粒数}$$

$$x_2 = \text{不育系穗粒数}$$

根据回归分析结果,可以看出:杂交种千粒重受恢复系千粒重影响大于受不育系千粒重的影响;而杂交种的穗粒数受不育系穗粒数影响大于受恢复系穗粒数的影响。

另一方面,从千粒重和穗粒数的优势指数分析,则千粒重的优势指数=7.907,而穗粒数的优势指数=81.45。

上述数值说明:要提高高粱杂交种的平均单穗粒数,可以通过杂交优势来解决,也就是靠不育系和恢复系的血缘对立,经杂交后的显性效应来解决;然而要增加杂交种的千粒重,只靠不育系和恢复系的杂交优势,其收效甚微,因而必需从增加杂交双亲本身千粒重的数量级入手,特别是提高恢复系千

粒重的数量级,才能有效地提高杂交种千粒重水平。另一方面在注意杂交亲本千粒重性状选择同时,对其穗粒数性状也不可忽视,特别应注意雄性不育系穗粒数性状的数量级水平,因其对于杂交种穗粒数有较大的影响。

如果按上述信息选择亲本,再通过杂交,构成了既有显性效应,又有加性效应,使杂交种既粒多,又粒重,方可达到增加产量的目的。可是无数的杂交事实证明:不同杂交亲本间杂交,杂交优势强弱,其差别是非常显著的,主要是由于杂交双亲血缘类型差别大小造成的。因此选择杂交亲本,不但重视性状搭配,更主要的是考虑血缘类型的差异。

### 四、高粱杂交亲本的血缘类型及其应用

#### (一)我省高粱杂交亲本血缘类型概述:

高粱杂交优势利用研究工作阐明:高粱杂交亲本的血缘类型差异大小,是决定杂交优势强弱的基础。山西省忻县地区农科所,根据杂种一代生育表现,提出了南非高粱,享加利高粱,中国高粱之间的三角血缘图;辽宁农学院农学系,根据杂种一代长势和产量表现,提出“配合力是杂种优势在经济性状方面的表现,但不等于杂种优势”的概念。

我省绝大部分高粱育种单位,由于受上述观点影响,加之我省地处高寒,不能够直接利用引入的高粱雄性不育系3197A,因此必须首先创造适宜本地熟期的不育系,这是开展高粱杂交优势利用研究的前提条件。

省内各高粱育种单位,经过廿多年的辛勤努力,创造出在生物学特性,植物学特征等方面,显著不同的高粱雄性不育系来。尽管如此,它们的血缘类型,大体可分两个类型;

第一、中国高粱血缘类型的雄性不育系:

主要是直接用农家品种或从农家品种中系选出的材料,经多代回交转育,育成的不

育系。如黑龙不育 1、3、4、5、6、7 号，嫩不育系一号等。

第二、混合血缘类型的雄性不育系：  
其中有两种情况：

1. 利用国外材料的天然杂交分离后代，回交转育的不育系。如省农业科学院用库班红天杂后代转育的黑龙不育 11, 20, 21, 23, 30 号等。

2. 用外国保持类型材料与具有保持特性的中国高粱杂交（简称保×保）的后代中，选株连续回交育成的不育系。如佳 551A，克不育号不育系，绥不育号不育系，嫩不育号不育系等等。

此外也有用恢×保的方法育成了不育系；如省农科院的黑龙不育 14 号，就是用亨加利×NO 保 15 的杂交后代转育成的。

省内各高粱育种单位，在创造新的不育系同时也努力筛选创造恢复系；其血缘类型大致也可分为两类：

第一，中国高粱血缘类型的恢复系：

主要从当地农家品种或从农家品种中系选出的材料中，选株测交筛选出来的恢复系。如黑恢 1、77 号，克恢 4、7 号，佳木斯歪脖张，合江大八叶，灯笼红等。

第二、混血类型的恢复系：

主要用亨加利类型高粱与具有恢复特性的中国类型高粱杂交；也有用印度类型高粱，中非类型高粱，北非类型高粱与中国高粱杂

交，或用上述杂交后代再与中国高粱杂交，从这些杂交分离后代中，选出新的恢复系。

目前省内各高粱育种单位，普遍应用的恢复系，绝大部分是属于这类恢复系。

## （二）高粱杂交亲本血缘类型与经济性状的选择应用

亲本选择是能否配制出理想高产杂交种的成败关键。然而如何选择杂交亲本，将是既细致又复杂的问题，尤其是以代替同杂二号为育种目标的亲本选择，难度更大，困难更多。但是根据近年来研究实践证明：利用现有亲本材料，配制出代替同杂二号的高产杂交种，也不是不可能的。

为了有效的使用目前掌握的亲本材料，对其采取熟期分类，性状分级，明确血缘类型，重点测配的方法，所谓熟期分类：即根据亲本生育日数，划分为早熟、中熟和晚熟三类；以各类熟期的标准品种的亲本经济性状为标杆，分为若干数量级；再将超过或相当于标准品种亲本经济性状的亲本材料，进行血缘分析；在已经明确血缘类型基础上，按上述亲本经济性状与杂种经济性状关系的统计信息，做出选配组合计划。

嫩江农研所基于上述办法，配制出一批杂种组合，经 1983 年产量鉴定试验或品种比较试验，决选出产量超过同杂二号的杂交组合三份。兹将其血缘类型，经济性状列入下表：

组 合 名 称	对 标 准 同杂二号 %	亲本血缘类型		主要经济性状※	
		♀	♂	♀	♂
嫩 59A × 嫩 81-6324	117.42	(南非 × 中国) × 中国	(库 × 天) × (亨 × 中国)	千粒重高 穗粒数稍少	千粒重稍高 穗粒数多
嫩 59A × 灯笼红	112.9	同上	中国	同上	千粒重稍低 穗粒数多
嫩 15A × 嫩 81-6535	114.7	(中国 × 南非) × 中国	中国 × [(亨 × 中) × 中]	千粒重高 穗粒数相似	千粒重相似 穗粒数多

※ 主要经济性状是与黑 11A，7384 比较而言。

上述杂交组合将来能否用于农业生产,暂不能定论,仍需经过区域试验和生产试验考验来决定,可以充分说明,血缘加性状这种做法是可行的。

### 五、小结

高粱杂交优势的强弱,取决于亲本间血缘类型差异大小,一定血缘差异,会产生一定的杂交优势,再通过经济性状的互相搭配,

使旺盛的代谢强度,用于子粒生产中去。基于这种认识,首先研究了杂种的主要经济性状和杂种单株生产力的关系;进而研究了杂交亲本间相对经济性状的杂交优势指数以及与杂种的相对经济性状关系,从而在经济性状分级的基础上,考虑血缘类型,并在血缘对立的基础上,再考虑性状搭配,就有可能选配出理想的高产杂交种。

## 春小麦早期世代( $F_1$ 、 $F_2$ )粒重遗传的初步研究

于光华 白瑞珍 刘景松

(黑龙江省农科院作物育种所)

### 前 言

小麦粒重的遗传规律,国内在冬小麦有过不少的研究。认为粒重属于数量性状,受多基因控制,是一个遗传基础较复杂的性状。粒重是构成小麦产量的因素之一,提高单位面积产量,在保证一定穗数的基础上,增加穗粒数和增加粒重是两条不同的途径,所以育种工作者十分注意大粒型品种的选育。但如何选育大粒型品种,对杂种后代怎样选择,了解小麦粒重性状的遗传规律是十分必要的。

### 材料与方 法

本试验在黑龙江农科院育种所试验地进行,土壤肥力中等,地力较均匀,为淋溶黑钙土,1982年调查了 $F_1$ 59个单交组合及亲本的千粒重,杂种每组合调查30~40株,亲本10株。1983年选用 $F_2$ 15个组合,其类型有三种:大粒×大粒,小粒×小粒,大粒×小粒。 $F_1$ 行长1米,行距70厘米双行(双

行距为20厘米),株距10厘米,单粒点播。 $F_2$ 行长3米,行距同 $F_1$ 代,株距2.5厘米单粒点播,每个组合前种植父母本各一行。收获后, $F_2$ 每个组合保留350~360株,双亲各收60株左右,室内按单株脱粒,分别查粒数,称粒重,折算千粒重,然后统计分析。

本试验计算公式如下:

$$(1) F_1 \text{ 杂种优势 \%} = \frac{F_1 \text{ 平均值} - MP}{MP}$$

×100 (MP代表双亲平均值)

$$(2) F_1 \text{ 超亲优势 \%}$$

$$= \frac{F_1 \text{ 平均值} - HP \text{ 平均值}}{HP \text{ 平均值}} \times 100$$

(HP代表大粒亲本平均值)

$$(3) h^2 (\%) = \frac{6^2 F_2 - \frac{1}{2} (6^2 P_1 + 6^2 P_2)}{6^2 F_2}$$

(本试验采用方差法估算 $F_2$ 粒重的广义遗传力)

### 结果与分析

#### 一、杂种一代( $F_1$ )粒重遗传的表现