

高粱杂种 F_2 群体几个性状 遗传力和遗传进度的研究

谭立中 孙福明 孙长明 张云万

(吉林省白城地区农科所)

摘 要

研究了11个杂交组合的遗传力和遗传相对进度。结果表明不同性状的遗传力不同,同一性状的遗传力在不同组合间也存在差异。在同母异父或同父异母组合中,不同父本或母本对某性状后代代表型的影响大小不同。同一材料分别与不同材料组成不同组合时,该材料对各性状后代代表型的影响大小在不同组合中有差异。不同性状的遗传相对进度不同,同一性状在不同组合间的遗传相对进度也不同。利用遗传相对进度作为杂种后代的选择指标,既考虑到了各性状遗传力的高低不同,也考虑到了各性状分离类型的多寡,比单纯利用遗传力做为衡量选择效果的指标要优越。

高粱的主要性状多属数量性状,受微效多基因控制,易受环境条件影响。在育种过程中,运用数量遗传研究方法研究杂种后代的遗传力和遗传进度,以衡量在表型总变异中遗传和环境影响的相对重要性,估测在一定选择压力下的选择效果,对选择和处理杂种后代是十分有意义的。

材 料 和 方 法

供试材料为11个杂交组合及其8个亲本。这8个亲本中, M66152、A2201、S729英为国外材料,白武太郎、伊通白、秋6、护889为中国高粱。在所研究的数量性状中各具特点,除生育期方面差异较小外,其他性状均存在较大差异,代表了不同的类型。如秋6株高在100厘米以下属特矮秆类型,伊通白在250厘米以上属高秆类型,其余材料分别归于矮秆或中秆类型。又如伊通白角质含量在70%以上,护889在30%以下,其余材料在30—70%之间。1983年在所内配制组合,同年冬在海南岛种植 F_1 和亲本, F_1 套袋自交。1984年在所内每组合 F_2 群体种植600—1,000株,考种110株;亲本各种80株于每一组合的首末,考种20株,顺序排列无重复。抽穗前挂牌定株,对株高、穗粒重等9个性状进行了调查(见表1)。

利用 F_2 杂种群体方差作为表型方差,亲本方差作为环境方差估算了广义遗传力,预估了在5%选择率下的遗传相对进度。遗传力标准误计算公式如下:

$$\sigma_{h^2} = (1 - h^2) \sqrt{2 \left(\frac{1}{df(p_1 + p_2)} + \frac{1}{d + F_2} \right)}$$

$df(p_1 + p_2)$ = 两亲本自由度之和

$df F_2$ = F_2 自由度

结果与分析

一、广义遗传力

从表1可见,各性状遗传力平均值在54.9—86.2%之间,排列次序为株高>穗粒重>

表1 高粱杂种F₂群体几个性状的广义遗传力(h²B%)和遗传相对进度(ΔG'%)

组合		穗粒重 (克)	千粒重 (克)	穗粒数 (个)	灌浆期 (天)	生育期 (天)
M66152×白 武大郎	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	71.6±8.04 39.7	46.8±16.19 16.4	78.6±6.61 46.7	56.8±13.15 10.2	62.9±11.31 5.6
M66152× 伊通白	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	64.3±12.21 42.5	3.7±8.98 27.3	72.9±9.28 47.9	83.2±5.75 18.0	60.5±13.52 4.3
原1—535—7× 护889	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	71.8±8.32 42.2	79.0±6.19 39.7	73.2±7.91 42.0	61.3±11.41 11.5	71.8±8.34 5.9
原1—535—7× 秋6	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	78.6±6.18 46.5	66.3±9.72 21.6	78.4±6.23 47.4	57.2±12.34 10.8	80.5±5.62 8.2
A2201× 秋6	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	77.7±6.90 45.7	77.3±7.04 37.2	80.8±5.95 42.8	77.4±7.01 17.6	85.5±3.58 9.1
A2201× 白武大郎	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	75.2±8.29 39.3	65.5±11.57 26.8	76.2±7.97 43.0	53.2±15.69 12.4	62.9±12.51 5.2
A2201× 护889	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	75.5±7.39 44.7	32.8±20.26 11.8	69.2±9.28 37.6	42.1±17.47 8.0	33.7±20.01 2.7
S729英× 白武大郎	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	92.8±2.24 73.2	73.7±8.16 27.9	82.3±5.49 55.9	73.0±8.40 11.7	78.4±6.72 7.0
S729英× 护889	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	80.7±5.80 42.5	77.1±6.89 27.0	77.2±6.85 39.0	73.7±7.91 8.5	84.3±4.73 5.8
S729英× 伊通白	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	83.1±5.43 47.5	75.1±8.00 24.7	60.5±12.70 33.4	85.2±4.74 12.4	78.2±7.02 7.3
S729英× 秋6	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	90.6±3.40 67.4	78.4±7.81 29.5	82.3±6.41 53.8	71.6±10.28 8.9	57.6±15.35 4.6
平均	$h^2B\%$ ΔG'%	78.4 48.3	67.8 25.8	75.6 44.7	66.8 11.8	69.0 6.0

组合		株高 (厘米)	穗长 (厘米)	穗柄长 (厘米)	角质含量 (%)
M66152× 白武大郎	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	91.7±2.53 30.5	68.0±9.75 18.3	2.7±8.32 31.7	52.1±14.60 36.7
M66152× 伊通白	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	93.5±2.23 42.7	70.1±10.21 22.5	86.4±4.66 34.4	88.1±4.08 85.4
原1—535—7× 护889	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	76.5±6.95 23.9	83.7±4.81 21.9	74.2±7.62 36.8	61.7±11.29 63.2
原1—535—7× 秋6	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	77.0±6.64 25.0	42.3±16.52 12.5	57.6±12.23 25.2	43.2±16.39 37.1
A2201× 秋6	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	96.8±0.98 42.8	75.8±7.50 16.0	72.3±8.60 32.5	53.6±14.38 49.2
A2201× 白武大郎	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	87.2±4.28 30.6	51.7±16.2 11.5	72.0±9.38 28.6	40.3±19.99 30.9
A2201× 护889	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	75.5±7.38 22.6	34.9±19.65 8.5	77.4±6.81 37.5	34.1±19.90 33.3
S729英× 白武大郎	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	89.0±3.43 49.4	75.7±7.55 20.9	58.3±12.94 29.9	53.4±14.49 56.0
S729英× 护889	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	84.7±4.59 28.4	77.4±6.78 20.7	77.1±6.89 38.1	42.3±17.33 53.3
S729英× 伊通白	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	87.4±4.05 36.9	58.1±13.48 16.7	85.5±4.65 40.4	78.4±6.93 67.5
S729英× 秋6	$h^2B\% \pm \sigma h^2$ ΔG'%	89.4±3.83 58.1	67.4±11.81 24.6	76.1±8.66 37.1	56.3±15.82 51.8
平均	$h^2B\%$ ΔG'%	86.2 30.5	64.1 17.6	73.6 33.8	54.9 51.2

穗粒数>穗柄长>生育期(出苗—成熟日数)>千粒重>灌浆期(开花—成熟日数)>穗长>角质含量。不同性状的遗传力不同,同一性状的遗传力在不同组合间也存在差异。如株

高遗传力在A2201×秋6中为96.8%，在原1—535—7×护889中则为76.5%；千粒重的遗传力在S729英×秋6中为78.4%，在A2201×护889中则只有32.8%。

从表1可粗略看出，在同母异父组合中不同父本对某性状后代表型的影响大小不同。如以M66152为母本的两个组合的父本白武太郎和伊通白相比，前者在穗粒重、穗粒数等性状上对后代表型的影响要比后者大，而后者在角质含量、千粒重、穗柄长等性状上对后代表型的影响要比前者大；再以A2201为母本的两个组合的父本相比，秋6在千粒重、穗粒数、灌浆期、株高、角质含量等性状上对后代表型的影响比白武太郎大，而白武太郎的影响又比护889大。同时也可看出，在同父异母组合中不同的母本对某性状后代表型的影响大小也是不同的。例如以伊通白为父本的两个组合，其母本M66152在穗粒数、株高、角质含量等性状上对后代表型的影响大于S729英，而S729英在穗粒重、生育期等性状上对后代表型的影响则比M66152大。比较以白武太郎为父本的两个母本，S729英在穗粒重、千粒重、穗粒数、生育期、穗长等性状上对后代表型的影响均比M66152和A2201大，M66152在株高上对后代表型的影响最大，A2201在角质含量上对后代表型的影响最小。同时还可粗略看出，同一材料与不同材料分别组成不同组合时，该材料对同一性状后代表型的影响大小在不同组合中是有差异的。如以父本秋6和护889为例，当它们与母本A2201组成组合，秋6在千粒重、穗粒数、灌浆期、株高、穗长、角质含量等性状上对后代表型的影响要比护889大；但当它们和母本原1—535—7组成组合时，秋6只在穗粒数、株高等性状上对后代表型的影响仍比护889大，而在千粒重、穗长、角质含量等性状上对后代表型的影响则比护889小了。再以母本材料A2201和S729英为例，当它们与父本白武太郎组成组合时，除穗粒数外S729英对各性状后代表型的影响均比A2201为大；但当它们与秋6组成组合时，S729英在生育期、株高、穗长等性状上对后代表型的影响则不如A2201大。这些分析说明，不同组合中同一性状遗传力的差异是与两亲遗传差异紧密相连的。

在本试验中，株高遗传力较高，说明此性状受环境条件影响较少，表现型的变异主要决定于基因型的不同，早期世代选择可取得较好效果。穗粒重等7个性状遗传力属中等，说明其表现型的变异主要决定于基因型的不同，但受环境条件的影响还较大。角质含量遗传力较低，该性状受环境条件影响大。

二、遗传相对进度

结果表明不同性状的遗传相对进度不同，角质含量、穗粒数、穗粒重、株高等性状平均值较大，其中角质含量最大达51.2%；千粒重属中等；生育期，灌浆期均小。同一性状在不同组合间的遗传相对进度也不同，在同母异父或同父异母组合中，不同父本或母本的后代在同一性状上遗传相对进度也往往表现出明显差异，这种同一性状不同组合间遗传相对进度的不同是与两亲性状差异程度紧密相联的，两亲性状遗传差异增大引起后代性状遗传变异幅度加大，其遗传进度也随之增大。例如M66152×伊通白角质含量的遗传相对进度高达85.4%，M66152×白武太郎组合则只有36.7%，这说明在角质含量的选择效果上，含量高的伊通白（83.3%）比含量（55.6%）中等的白武太郎效果更好些。在M66152×伊通白中，M66152穗长17.6厘米，伊通白25.3厘米；A2201×护889组合，A2201穗长24厘米，护889穗长20.2厘米，两组合在穗长的差异上前者比后者大，前者的遗传相对进度（22.5%）也比后者（8.5%）大。所以，在选配亲本时必须要在两亲综合性状优良的基础上，而需要改良的性状在两亲间的差异要尽可能大些，这样后代的变异范围广泛，分离

类型丰富，在一定的选择率下可能获得较大的遗传进度，收到较为显著的选择效果。反之，若要使某一性状相对稳定，在选配亲本时则应尽可能注意两亲在这一性状上大体的一致性。

小 结 和 讨 论

由于遗传相对进度依遗传变异系数，遗传力的不同而不同，利用遗传进度作为衡量杂种后代选择的指标，既考虑到了各性状遗传力的高低不同，也考虑到了各性状分离类型的多寡，比单纯利用遗传力作为衡量选择效果的指标要优越。同一性状在不同组合中的遗传力，遗传相对进度是不同的，选配亲本时要注意两亲的遗传差异。在早期世代可对株高进行严格选择。穗粒重、穗粒数的遗传力居中等偏高，遗传变异类型也较为丰富，在低世代即可进行有针对地选择，但选择标准不宜过严。穗粒数对增加穗粒重的作用要比千粒重大，要注重对穗粒数的选择。千粒重的遗传力、遗传相对进度均属中等，选择的注意力应放到中高世代。角质含量遗传力较低，但遗传相对进度最高，说明在各性状中遗传类型最为丰富，利用遗传力随选择世代增加而增加的趋势，采用连续多次定向选择的方法，逐代提高选择标准，是可以选出角质含量高的优良株系的。

由广义法估算的遗传力，遗传进度，由于不能排除显性与基因互作的干扰，估值比实际偏高，目前国内在高粱这方面的研究工作较少。本试验中生育期遗传力属中等偏低，穗粒重，穗粒数遗传力属中等偏高，这与一般作物生育期遗传力高，穗粒重等产量性状遗传力较低的规律不太吻合，这也许和我们的取材有关。可见，在高粱育种工作中，加强数量性状遗传规律的研究是有必要的，并由于同一性状的遗传力。遗传进度常随研究材料的不同而有差异，因此，既要注意性状数量遗传一般规律的研究，又要注意研究不同亲本各个性状的遗传特点。

参 考 文 献

- (1) 毛盛贤等：遗传力及其估算，《遗传》，1979年 第4期。
- (2) 刘来福：遗传力与选择效果，《遗传》，1979年 第5期。
- (3) 孙广芝：《数量遗传学基础》，吉林农业大学印，1982年。

STUDIED ON HERITABILITY AND GENETIC ADVANCEMENT FOR THE SEVERAL TRAITS IN F_2 SORGHUM HYBRID POPULATIONS

Tan Lizhong et al.

(Baicheng Prefecture Institute of Agricultural Science,
Jilin Province)

ABSTRACT

Using F_2 generation of eleven sorghum (*Sorghum vulgare*) crosses, the broad sense heritabilities and relative genetic advance-

ments of nine main traits were studied. The results indicated that the heritabilities of different traits were different and that of the same trait were also different in different crosses. In the crosses having a same female parent but different male parents or having a same male parent but different female parents, the affection of different male parents or female parents on the phenotypes of one of the traits in their progenies were different. When a parent was crossed with others, the affection of it on the phenotypes of various traits in its progenies were different in different crosses, two. The relative genetic advancements of different traits were different and that of the same trait were also different in different crosses. It is better to use the relative genetic advancements as a selection index on the hybrid progenies than use the heritabilities only, because in this way not only the difference of the heritabilities among the traits is involved, but also the quantity of the segregative types of the traits.

· 简 报 ·

中国美利奴羊吉林系

由吉林省农科院畜牧研究所主持，与前郭县查干花种畜场、吉林农大和白城地区畜牧所共同协作攻关，历经十载，于1983年育成中国美利奴羊吉林系。

中国美利奴羊吉林系，是以澳洲美利奴羊为父本，以波尔华斯羊为母本，采取级进杂交二代、选理想型公母羊横交固定、自群选育和加强牧养管理等科学措施而育成体型好、净毛量高、毛质优良、遗传性能稳定、杂交改良低产羊效果显著的新品种细毛羊。这一新品种羊的育成，填补了我国细毛羊的空白，结束了我国没有接近世界水平的高产优质细毛羊的历史。

中国美利奴羊吉林系适应性强，在坚持常年放牧，枯草期补喂适量的干草、青贮、块根和精饲料条件下，羊群的主要生产性能好。剪毛后体重：成公羊70公斤左右，成母羊40公斤左右，大群公母羊个体平均剪毛量7公斤以上，有些个体剪毛超过17公斤，毛长9.5厘米以上，毛细度60—64支纱，净毛率50%宰后净肉率35%左右，近似国内的肉肉兼用细毛羊。多项生产性能和试纺验证，已接近或达到澳洲美利奴羊水平。

到1984年，全省已建立绵羊改良站230余处，用中国美利奴羊吉林系改良毛质差、低产羊160余万只，效果很好。在保持改良后代羊体重不降，毛长提高1厘米左右，净毛率提高3—5%每只羊提高净毛量0.2—0.3公斤，还显著改善了被毛油污由黄变白和毛的弯曲，使出售价提高一等，毛质更利于毛纺需要。

中国美利奴羊吉林系除前郭县查干花种畜场繁育外，已扩大到前郭、镇赉、大安、乾安、洮安、通榆等14个县，并将这些县建成我省高产优质细毛羊生产基地。该基地已拥有全省细毛羊总数的90%。中国美利奴羊吉林系经过扩大繁育和用其杂交改良低产劣质羊后，我省将会出现高产优质细毛羊养殖业大发展的好势头。

裘永良（吉林省农科院畜牧研究所）