

# 中国高粱地方品种茎粗的遗传研究

栾金花

林秀云

(吉林农业大学农学系, 长春 130118) (吉林省农科院情报所, 公主岭 136100)

马惠华

(伊通县种子分公司, 伊通 130700)

**提 要** 本文采用世代平均分析的多元回归法对中国高粱地方品种的茎粗进行了研究。结果表明:不同杂交组合  $F_1$  代茎粗表现不同,但均为正向优势,倾向于高值亲本,茎粗的加性效应是主要的,平均占总遗传变异的 33.2%,上位效应比显性效应更加重要,但显性效应在某些组合起一定作用。3个组合基因效应结果表现不同,但加性效应值及显性效应值为正值,可能是杂种  $F_1$  代茎粗正向优势的原因所在。

**关键词** 高粱;茎粗;遗传

水稻、小麦等作物的株型育种已进行了多年,并取得了丰硕成果,但高粱株型育种才开始起步。茎粗是高粱株型育种的主要内容之一,它的大小可直接影响高粱抗倒性。因此,对高粱茎粗进行遗传研究,以便配制杂种  $F_1$  代抗倒伏性强的材料,为进一步提高产量奠定基础。

## 1 材料与方 法

1992~1993年在吉林农业大学试验站进行试验。选用典型的地方品种6份,按早×早(合江红1号×克山大粒红)、早×中(克恢10号×大红壳)、早×晚(大蛇眼×小黄壳)组配方式配制3个杂交组合,并进行自交、回交,形成  $B_1$ 、 $B_2$  和  $F_2$ 。最后将这些世代以及  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $F_1$  等6个世代做随机区组处理,3次重复。 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $F_1$  各为2行区, $B_1$ 、 $B_2$  各为3行区, $F_2$  为8行区,行长4.5m,行株距60cm×20cm,成熟时逐株调查植株的茎粗。

世代平均数分析采用 Mather 和 Jinks 模式,基因效应符合采用 Canble 体系,于是有:

$$\bar{P}_1 = m + a + aa$$

$$\bar{P}_2 = m - a + aa$$

$$\bar{F}_1 = m + d + dd$$

$$\bar{F}_2 = m + \frac{1}{2}d + \frac{1}{4}dd$$

$$\bar{B}_1 = m + \frac{1}{2}a + \frac{1}{2}d + \frac{1}{4}aa + \frac{1}{4}ad + \frac{1}{4}dd$$

$$\bar{B}_2 = m - \frac{1}{2}a + \frac{1}{2}d + \frac{1}{4}aa - \frac{1}{4}ad + \frac{1}{4}dd$$

统计及分析方法按郭平仲提出的世代平均数的多元回归程序<sup>[1]</sup>。数据处理在 PC-1500 微机上进行。

## 2 结果与分析

### 2.1 杂种 F<sub>1</sub> 代茎粗的表现

由双亲均值及 F<sub>1</sub> 代估算平均优势率(表 1)表明:不同组合间优势有一定差异,最高值为 12.568%(早×早),最低值为 6.082%(早×晚)。但 3 个杂交组合在茎粗方面均呈正向优势,其平均优势率为 8.375%,说明高粱不同组合相互杂交,F<sub>1</sub> 代茎粗比双亲均值增粗,增加了杂交种的抗倒伏性。

方差分析结果(表 2)表明:3 个杂交组合中有 2 个达到极显著水平(早×早和早×晚),1 个达显著水平(早×中),说明不同世代间有真实的差异,可做遗传分析。

表 1 F<sub>1</sub> 代茎粗的表现及杂种优势

世代参数	早×早	早×中	早×晚	均值
P <sub>1</sub>	1.299	1.4789	1.3970	-
P <sub>2</sub>	1.327	1.4024	1.6120	-
MP	1.313	1.4407	1.5045	1.4194
F <sub>1</sub>	1.478	1.5367	1.5960	1.5369
H(%)	12.568	6.6634	6.0820	8.3750

表 2 高粱茎粗的方差分析

变异来源	自由度	早×早	早×中	早×晚
世代	5	0.0227	0.0117	0.0206
误差	10	0.0027	0.0028	0.0014
F	-	8.3765**	4.2312*	14.73604**

\*\* 为 0.01 水准, \* 为 0.05 水准

### 2.2 茎粗遗传平方和分割

表 3 为各基因平方和分割结果,并将各基因效应平方和占总遗传平方和的比率一并列入表中。

表 3 3 个杂交组合基因效应平方和分割及占总遗传平方和的比率

变异来源	自由度	早×早	早×中	早×晚	均值
世,代	5	0.0379	0.0228	0.0344	-
加性(a)	1	0.0013	0.0031	0.0285**	-
显性(d)	1	0.0240*	0.0078	0.0048	-
离差	3	0.0126*	0.0119*	0.0011	-
aa	1	0.0003	0.0004	0.0009	-
ad	1	0.0009	0.0001	0	-
dd	1	0.0114	0.0114	0.0001	-
a(%)	-	3.4300	13.5965	82.8480	33.2915
d(%)	-	6.3320	34.2105	13.9530	18.1652
离差(%)	-	33.2500	52.1930	3.1980	29.5470
aa(%)	-	0.7920	1.7544	2.6160	1.7208
ad(%)	-	2.3750	0.4386	0	1.4068
dd(%)	-	30.0790	50.0000	0.2910	26.7900

F<sub>0.05,1,10</sub> = 4.96; F<sub>0.01,1,10</sub> = 10.04; F<sub>0.05,3,10</sub> = 3.71; F<sub>0.01,3,10</sub> = 6.55

加性效应平方和表现:3 个杂交组合加性效应平方和只有早×晚组合达到极显著水平,该组合加性效应平方和占总遗传平方和的比率是 82.848%,其余 2 个均未达到显著水平。3 个组合的总平均值为 33.29%,说明加性效应在某些组合中真实存在,并为主要遗传因素。

显性效应平方和表现:3个杂交组合仅早×早组合达显著水平,它占总遗传平方和的比率为6.332%,其余2组均未达到显著水平。3个组合显性效应平方和总平均值为18.1652%。说明在高粱茎粗的遗传中,显性效应在某些组合中存在,但不是主要的遗传因素。

上位性效应平方和表现:上位性效应平方和一般主要指加性×加性(aa)、加性×显性(ad)、显性×显性(dd)等因素引起的平方和(不包括加性、显性效应引起的平方和),即离差平方和。表3表明:3个杂交组合离差平方和中有2个已达显著水平,即早×早和早×中,它们占总遗传平方和的比率分别为33.25%和52.19%,其中显性×显性平方和分别占30.079%和50%,说明在茎粗的遗传中上位性效应是不可忽视的。3个组合离差平方和占29.547%,仅次于加性效应平方和。

总之,高粱茎粗的遗传,加性效应是主要的,上位性效应比显性效应显得更加重要,但显性效应在某些组合也起作用。

### 2.3 高粱茎粗基因效应的表现

在早×早组合中,显性效应显著存在,因显性效应值为正值,有助于杂种 $F_1$ 代茎粗的增加。在早×晚组合中,加性效应极显著存在,因为3参数模式为正值,为配制杂种 $F_1$ 代茎粗较粗的组合提供依据。尽管在早×中组合中上位性效应为负值(dd),不利于 $F_1$ 代茎粗的增加,但加性、显性效应值均为正值,亦有助于增加 $F_1$ 代茎粗。

表4 高粱茎粗基因效应估值

组合	模式	基 因 效 应					
		m	a	d	aa	ad	dd
早×早	3参数	1.3320	-0.0232	0.1840			
	6参数	0.8850	-0.0140	1.3790	0.4280	-0.0920	-0.7860
早×中	3参数	1.4990	0.0350	0.1053			
	6参数	0.9315	0.0383	0.13899	0.5092	-0.0321	-0.7837
早×晚	3参数	1.4950	0.1068	0.1082			
	6参数	1.4800	-0.1075	0.0385	0.0240	0.0070	0.0770

## 3 小 结

不同杂交组合 $F_1$ 代茎粗优势不同,但均为正向优势,因此有助于杂种 $F_1$ 代茎粗的增加。不同杂交组合加性效应、显性效应及上位性效应平方和表现不同,有的组合存在加性效应,有的上位性效应显著。3个遗传效应以加性效应为主,其次是上位性效应,显性效应起一定作用。加性效应及显性效应值均为正值,是杂种 $F_1$ 代有正向优势的因素。因此,可配制出茎粗较粗的杂种 $F_1$ 代,以增强抗倒伏能力。

## 参 考 文 献

- 1 杨伟光等. 中国高粱地方品种株高的遗传研究. 吉林农业大学学报, 1993, (15)4: 28-31
- 2 郭平仲等. 世代平均值分析的多元回归程序. 作物学报, 1985, 11(4): 217-226
- 3 张文毅. 高粱数量性状遗传研究. 辽宁省农业科学院高粱研究论文汇编, 1985, 55-61

# A Study on Heritance of Stalk Diameter of Endemic Sorghum Varieties in China

LUAN Jinhua et al.

(Dept. of Agronomy, Jilin Agricultural University, Changchun 130118)

**Abstract** Stalk diameter of endemic sorghum varieties in China was studied by using multivariate regression analysis method of generation mean analysis. The results showed that stalk diameters in  $F_1$  were different among different cross combinations, but heterosis was positive and tended to the parent with high combining ability. Additive effect for stalk diameter was main and 33.2% of total genetic variation. Epistasis effect should be more important than dominant effect, but dominant effect took effect on some cross combinations. Gene effect of 3 cross combinations presented different. Additive effect and dominant effect were positive, and they were the reason that stalk diameter in  $F_1$  presented positive heterosis.

**Key words** Sorghum, Stalk diameter, Heritance

(责任编辑:张 瑛)

## 本刊征稿简则

《吉林农业科学》是吉林省农业科学院主办的综合性农业科学技术刊物。主要刊登内容包括:作物栽培、育种、土壤肥料、耕作、农业机械、植物保护、园艺、农机、畜牧兽医、农业气象、农业经济等专业的科学论著、试验研究报告、技术推广及农业科研动态、国外农业考察报告等。

本刊对稿件的基本要求是:

1. 取材真实,数据可靠,科学性强,文字精练朴实。一般每篇文章不超过 5000 字(特殊情况例外)。
2. 文章书写顺序为:标题,作者姓名(一般不超过 5 名),工作单位,邮政编码,中文提要(不超过 300 字),关键词(3~8 个),正文,参考文献。重要的学术论文、研究报告和专题论文请附英文提要和英文关键词,一般文章只附英文题目。
3. 参考文献排列顺序:文中引用的参考文献按出现的先后顺序排列。每条参考文献必须列出的内容、标点符号及其顺序为:图书以著者·书名·出版地;出版者·出版年,起迄页码;期刊以作者·篇名·刊名,出版年,卷(期);起迄页码。
4. 文中图表和数据要清楚、准确,外文字母用印刷体,照片黑白分明(不用彩色照片)。
5. 文中计量单位采用国家标准,在公式、图表和文字叙述中,一律使用单位的国际符号。
6. 来稿请用 16 开稿纸书写,字迹端正。外文字母要分清大小写、正斜体,符号的上下角位置要有明显区别。形状相似的英、拉、希腊字母请用铅笔注明。
7. 由于办刊经费不足,本刊自 1996 年起向作者收取部分版面费,每页 50 元,稿费照付。如果作者单位经济上确实有困难可申请减免版面费。

稿件收到后 6 个月内发出“刊用通知”。接不到“通知”者可自行处理。来稿一经刊出即送样本。来稿请寄吉林省公主岭铁北西兴华街 6 号《吉林农业科学》编辑部。本刊为季刊,逢季末月 25 日出版,国内外公开发行,定价 3.60 元。