

# 向日葵皮壳率遗传的研究

王庆钰 乔春贵

(吉林农业大学)

孙云德

邓湘君

(中国农行长春干院)

(长春奋进油脂厂)

## 摘 要

本试验以向日葵雄性不育系5份和恢复系6份为亲本进行不完全双列杂交,较系统地研究了向日葵皮壳率的遗传变异规律。对各杂交组合 $F_1$ 代、部分组合的 $F_2$ 代和回交世代进行的分析结果表明,皮壳率属于数量性状,基因的加性效应对皮壳率性状的表现起主要作用。皮壳率的遗传力较高,选择响应很大,可在早代加以选择。双亲的皮壳率制约着杂种 $F_1$ 代皮壳率的表现。双亲皮壳率差值的大小影响杂种 $F_2$ 代的遗传变异幅度。在育种实践中,为降低杂种 $F_1$ 代的皮壳率,杂交双亲之一必须是薄壳类型。

## 前 言

向日葵做为一种新兴的油料作物在我国的发展虽然较快,但也存在一定的问题。目前我国推广的品种或杂交种,品质还欠佳,其中主要一点是皮壳率较高。因此,在选育杂交种或品种时,降低皮壳率已成为一个重要的育种指标。但,至今为止,关于皮壳率遗传研究的报道极少,所以,本文系统地研究了向日葵皮壳率的遗传规律,以期有助于降低皮壳率的育种实践。

## 材 料 与 方 法

试验于1986~1988年生育季节在吉林农业大学试验田进行。

1986年将5个不育系,6个恢复系按不完全双列杂交遗传设计进行杂交。

1987年将所得的30个杂交组合和11个亲本,以随机区组设计播于试验田,3次重复,单行区,行长10米,行株距为70cm×30cm。同年对组合1,7,8,25,16配制了 $F_1$ 代种子。对组合16还配制了两个回交种 $B_1$ 和 $B_2$ 。

1988年将1987年配制的 $F_2$ 代种子,以随机区组3次重复,双行区,行长10米,行株距为70cm×30cm播于试验田。同年还播了16组合的六个世代种子,3行区,行长10米。

考种项目:株高、茎粗、花盘直径、叶片数、单株粒数、单株粒重、百粒重、子仁率、皮壳率、子仁含油、子实含油率、生育期等12个性状。

## 结 果 与 分 析

### 一、遗传力分析

生物性状的遗传力是亲代传递给子代某一特性的能力。某一性状的遗传力高,说明亲

代表型在子代的重现性大。表1列出了各主要性状广义遗传力和狭义遗传力值，从表中可以看出，皮壳率的广义遗传力和狭义遗传力顺位都较高。加性方差占基因型方差的比重较大，其值达90.42%。因而说明它们的后代易稳定，可以早代选择。

表1 向日葵主要性状的遗传力

性状	遗传力类型		hN/hB (%)
	广义遗传力 (hB)	狭义遗传力 (hN)	
单株粒重	0.9034	0.7426	22.200
百粒重	0.8669	0.7286	84.050
叶片数	0.8283	0.7035	84.930
皮壳率	0.6317	0.5712	90.420
子仁率	0.6215	0.5598	90.070
株高	0.6896	0.5382	78.045
子实含油率	0.7051	0.2317	32.080
茎粗	0.3423	0.2228	65.089
总粒数	0.2977	0.2176	73.093
生育期	0.3902	0.1711	43.850
盘径	0.4942	0.1490	30.150
子仁含油率	0.7578	0.0676	8.920

## 二、皮壳率性状的选择响应

为了解对皮壳率的选择效果如何，估算了在5%选择压力下的选择响应，其值为10.1。说明对皮壳率的直接选择是有效的。在5%的选择压力下可望使皮壳率降低10.1%。

## 三、皮壳率性状的基因效应分析

本试验对组合16进行了皮壳率性状的基因效应分析，其结果见表2。

表2

皮壳率性状基因效应分析

参数	m	d	h	$\chi^2$	$\chi^2 (0.05)$
参数值	31.9000	5.1300	-1.0700	5.9534	7.815
标准误	0.4736	0.4912	0.7718		
u值	66.6700**	10.4400**	-1.3900		
u0.05	1.8600	1.9600	1.9600		
u0.01	2.5800	2.5800	2.5800		

由表2可知  $\chi^2 = 5.1454 < \chi^2 (0.05)$ 。卡方测验不显著，说明向日葵皮壳率性状的遗传，符合加性——显性模型。进一步对表中的三个参数做u测验，结果中亲值和加性效应达极显著水平，而显性效应不显著。说明加性效应对向日葵皮壳率性状的遗传表现起主要作用。从表2还可以看出，虽然显性效应在u测验中未达显著水平，但其绝对值较大，因而对显性效应也不应忽略，它对皮壳率性状的表现也起一定作用。

## 四、皮壳率性状F<sub>2</sub>代及六个世代的表现

表3为组合16六个世代皮壳率性状的次数分布表，并由此表绘制次数分布图见图1；

表3

组合16六个世代的次数分布

世代	总次数	极差	组中值													X±Sx	CV (%)	
			16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52			
A	30	15.43						1	7	13	7	1	1				37.39±3.27	8.76
R	26	16.21		3	4	11	7	3	3								27.54±2.78	10.09
F <sub>1</sub>	29	15.89				3	6	9	5	4	2						30.72±3.03	9.87
F <sub>2</sub>	49	36.13	1	1	2	4	8	13	8	4	2	2	2	1	1		32.02±6.35	19.84
B <sub>1</sub>	53	17.93				1	4	8	23	10	5	2					32.76±5.11	15.58
B <sub>2</sub>	27	18.26		1	2	4	11	6	2	1							30.87±4.96	16.09

表4为组合1, 7, 8, 25的 $F_2$ 代次数分布表, 并由此表绘制次数分布图见图2~图5。

由次数分布表及图可知, 5个杂交组合 $F_2$ 代皮壳率都呈连续的正态分布, 说明皮壳率性状的遗传属于数量性状的遗传。

由表3及图1可知,  $F_1$ 及 $F_2$ 的皮壳率平均直接近于中亲值 $B_1$ , 皮壳率的平均值介于母本与中亲值之间,  $B_2$ 的皮壳率平均值介于父本于中值之间, 这反映出数量性状加性遗传的典型特征。

表4及图2~图5可以看出, 4个组合的平均值, 均在双亲平均值范围内, 说明双亲

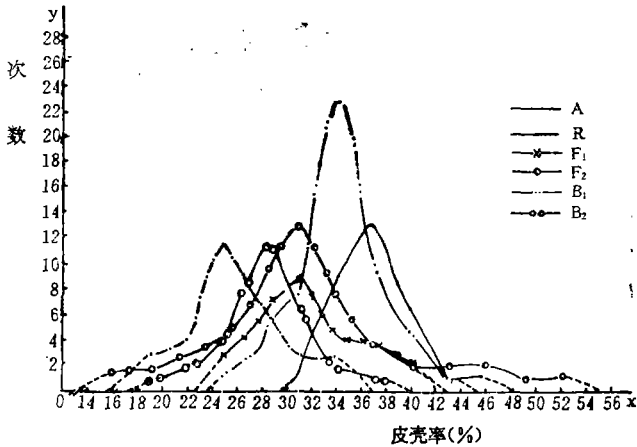


图1 组合16六个世代的次数分布图  
部分组合 $F_2$ 代次数分布

表4

组合号	总次数	极差	组中值													中亲值	母本值	父本值
			7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43			
1	51	36.75	1	2	2	3	5	6	8	7	6	5	3	2	1	23.80	27.43	20.17
7	87	33.33	3	4	5	13	15	17	14	10	6	5	4	1	21568	23.19	20.17	
8	69	27.47		3	5	6	8	15	12	9	6	4	1		23.69	23.19	24.19	
25	86	35.72	2	3	5	9	11	13	12	10	8	6	3	2	2	23.97	27.79	20.17

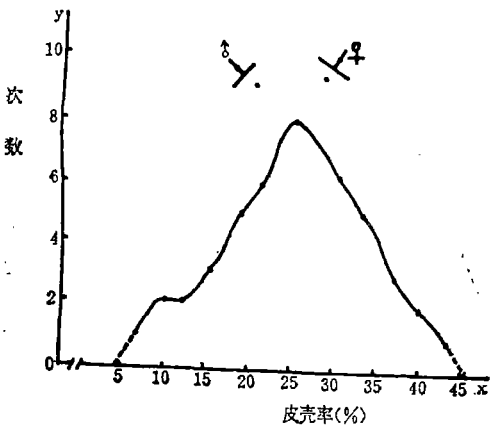


图2 组合1皮壳率 $F_2$ 代次数分布图

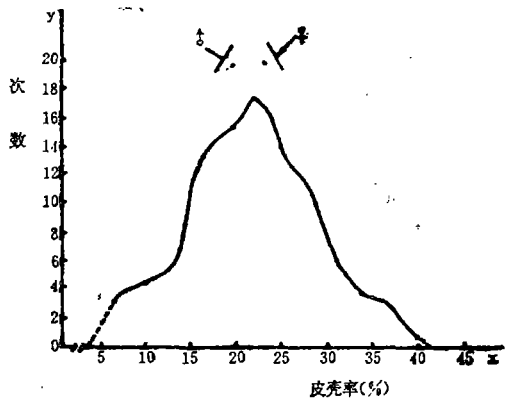


图3 组合7 $F_2$ 代次数分布图

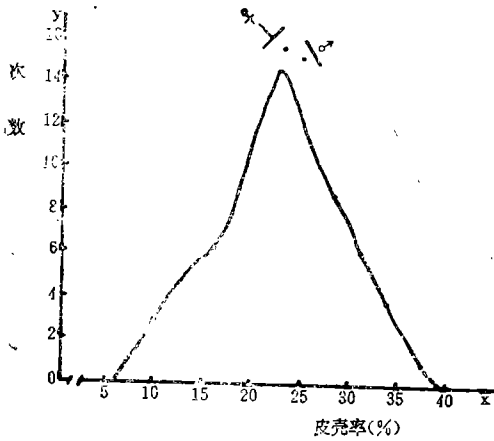


图4 组合8皮壳率 $F_2$ 代次数分布图

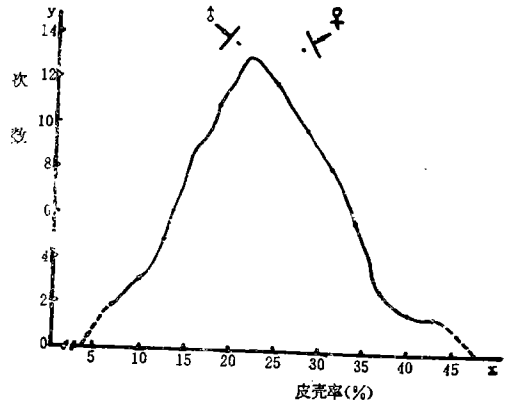


图5 组合25皮壳率 $F_2$ 代次数分布图

平均值对 $F_2$ 代平均值有影响。从变异情况看,不同组合其变异范围不同,其变异范围受双亲平均值差值的影响,双亲差值比较大的1,25两组合,其 $F_2$ 代变异范围大,双亲差异较小的7,8两组合其 $F_2$ 代变异范围也相应小。

### 五、亲代与子代的回归和相关分析

为了解向日葵皮壳率性状的 $F_1$ 代杂种与其亲本之间的相互关系,本试验分别估算了 $F_1$ 与可育父本,雄性不育母本,中亲值,双亲差值,以及 $F_1$ 代与大亲本, $F_1$ 代与小亲本的表型相关和回归系数,结果列于表5。

表5

亲代与子代的回归与相关

亲本类型	回归系数 (b)	相关系数 (r)	决定系数 ( $r^2$ )	$T_B$	$T_R$	Syx	回归方程
中亲值	0.7895	0.7935	0.6392	7.0436**	7.0436**	2.8806	$y=4.1931+0.7895x$
父本	0.5324	0.5337	0.2849	3.3398**	3.3398**	4.0373	$y=10.9825+0.5324x$
母本	1.0097	0.6170	0.3807	4.1487**	4.1487**	0.2547	$y=1.6558+1.0097x$
双亲差值	0.5494	0.4714	0.2222	2.8280**	2.8280**	4.9930	$y=-8.6717+0.5494x$
大亲	1.0480	0.7801	0.6086	6.5972**	6.5972**	4.0827	$y=0.2491+1.0480x$
小亲	0.5307	0.5976	0.3571	3.9441**	3.9441**	3.4582	$y=8.1390+0.5307x$

注:  $t_{0.05 \cdot 29} = 2.045$ ,  $t_{0.01 \cdot 29} = 2.756$

$F_1$ 代与中亲、母本、父本、双亲差值、大亲、小亲,均呈极显著正相关,从决定系数看表现为中亲>大亲>母本>小亲>父本>双亲差值。

向日葵皮壳率亲子回归和相关的结果表明, $F_1$ 与亲本之间普遍存在着相关性。通过亲本的表现情况可以对 $F_1$ 杂交组合作出初步的判断。 $F_1$ 代与大亲的相关程度高于与小亲的相关程度,所以选择亲本时要注意高亲的皮壳率不能过大。 $F_1$ 代与母本、父本、中亲值、双亲差值都呈极显著正相关,且与母本的相关程度比与父本的相关程度高。表明,要得到皮壳率低的后代,双亲皮壳率也必须低。尤其要选低皮壳类型做母本。

## 结 论

一、皮壳率性状的遗传属于数量性状遗传，加性效应对向日葵皮壳率性状的表现起主要作用。

二、皮壳率性状的遗传力较高，选择响应又大，说明了早代选择的有效性。

三、双亲的皮壳率制约着 $F_1$ 代皮壳率的表现，要想得到低皮壳的 $F_1$ 代，双亲之一应是薄壳的，尤其应注意控制母本的皮壳率不能过高。

四、双亲皮壳率的差值大小影响 $F_2$ 代变异度，双亲差值越大， $F_2$ 代变异也越大。

## 参 考 文 献

- [1] 莫惠栋：世代平均数的遗传分析—加性—显性模型的基因效应估计，《江苏农学院学报》，1984，5(4)：43—49。
- [2] 潘铭、吴子恺：数量性状的遗传分析，《新疆农业科学》，1984，2：34—38。
- [3] П.В.Каралжова：向日葵育种成就，《国外农学向日葵》，1986，3：36—39。
- [4] 孙广芝：向日葵数量性状的遗传变异力和相关的分析，《吉林农业大学学报》，1982，4：1—5。

## A STUDY ON THE INHERITANCE OF HUSK CONTENT IN SUNFLOWERS

Wang Qingyu and Qiao Chungui et al.

(Jilin Agricultural University, Changchun City)

## ABSTRACT

An experiment of an incomplete-diallel design with 6 male-sterile lines crossed to 5 restorer lines was conducted to study the inheritance of husk content in sunflowers. The statistical analysis of all possible  $F_1$  hybrids, and some of the  $F_2$ s and backcrossed generations showed that husk content was a quantitatively-inherited trait, in whose expression additive gene effect played an essential part. The heritability for husk content was high, indicating this trait could effectively be screened in early generations. The husk contents of both parents can determine those of  $F_1$  hybrids and the parental differences in husk content will also influence the genetic variability of  $F_2$  generation to the character. In sunflower breeding programs, it is important that one of the parents be thinshusked to lower the husk content of  $F_1$  generation.