

向日葵子实含油率的遗传

张 义 孔凡甲

(白城地区农科所)

摘 要

通过同时播种向日葵双亲、 F_1 和 F_2 群体的方法,分析了3个组合的子实含油率性状的遗传及其选择效果。结果表明,子实含油率的广义遗传力中等,为37.69~56.85%。高含油率对低含油率的基因作用性质为超显性。该性状由1~5对差异主效基因控制。 F_1 有较强的正向杂种优势。当 F_2 代选择率为5%时,其子代平均获得遗传进度为2.14~4.04%,即比原群体平均含油率增加10.32~11.29%。因此,在自交系选育时,建议早代对子实含油率性状进行单株选择。

我国的向日葵杂种优势利用研究开展较晚,但近几年研究进展较快,从子实产量上看,杂交种已赶上世界水平。联合国粮农组织的国际(15个国家,18个试点)向日葵第五轮联合区试(1984~1985年)中参试的29个试材平均单产为2520公斤/公顷(变幅1220~4640公斤/公顷)。平均子实含油率为43.0%(变幅36.2~53.4%)^[3]。我国第二轮全国向日葵联合区试(6个试点,1987年)的13个试验材料平均产量为3323公斤/公顷(变幅2134~4707公斤/公顷)。平均子实含油率为39.95%(变幅33.63~45.06%)。从以上的数据可以看出,我国杂交种子实含油率平均值比国际水平低8.1%,上限值比国际水平低8.3%。所以在育种工作中提高向日葵子实含油率应作为育种工作的重点之一。要提高子实含油率,研究其遗传机制固然有其实用价值。

材料及方法

用遗传性状已基本稳定的高代自交系75104—2,76202—3,77502—3,78104—3和75114—5作亲本,于1986年7月在吉林省白城地区农科所试验地中进行试验,母本人工去雄,共作了3个组合,即:75104—2×76202—3(组合1),77502—3×78104—3(组合2)和78104—3×75114—5(组合3)。杂交种于1986年冬在海南岛加代。1987年5月在吉林省白城农科所试验地同时播种亲本、 F_1 和 F_2 群体。采用顺序排列。成熟后单株收获,用核磁共振仪测定子实含油率,以单株为单位进行统计分析。

广义遗传力^[1]:

$$h^2 = \frac{VF_2 - \left(\frac{1}{4}VP_1 + \frac{2}{4}VF_1 + \frac{1}{4}VP_2 \right)}{VF_2}$$

杂种优势^[2]:

$$H = \frac{\bar{F}_1}{(P_1 + P_2) / 2}$$

控制性状的最少差异基因数目利用方程(1)⁽⁴⁾和方程(2)⁽¹⁾估算:

$$k_1 = \frac{0.25(0.75 - h + h^2) D^2}{VF_2 - VF_1} \dots\dots (1)$$

上式中: $h = \frac{\bar{F}_1 - \bar{P}_1}{\bar{P}_2 - \bar{P}_1}$, $D = \bar{P}_2 - \bar{P}_1$.

$$k_2 = \frac{\Delta^2}{8(\sigma_{F_2}^2 - \sigma_{P_0}^2)} \dots\dots\dots (2)$$

上式中: $\sigma_{P_0}^2 = \frac{1}{2}(\sigma_{P_1}^2 + \sigma_{P_2}^2)$, $\Delta = \bar{P}_1 - \bar{P}_2$

结果与分析

各组合子实含油率性状 F_1 的变异系数均较小,在4.79~6.12%之间。双亲的变异系数之间差异较大,变幅在7.31~14.18%, F_2 的变异系数分别为9.64%,10.41%和13.30%(见表1),遗传变异系数分别为7.27%,7.36%和8.46%(见表2)。3个组合 F_1 子实含油率的平均值(27.40 ± 0.38 , 33.74 ± 0.46 和 37.79 ± 0.40)都极显著地高于其中亲值,说明子实含油率有较强的杂种优势。其 F_1 优势(H)为115.46~140.51%。从势能比(R)值看,各组合均大于1,分别为1.21,2.34和5.03。通过以上分析明显看出,高含油率对低含油率的基因作用为超显性作用(见表2)。

表1 向日葵子实含油率性状的变异性及方差分析

组合号	亲本名称	世代	变异幅度	个体数	$\bar{X} \pm S.E.$	S^2	C.V. (%)
1	75104-2 ♀	P_1	12.16~21.75	12	17.93 ± 0.73	6.467	14.18
	76202-3 ♂	P_2	17.89~26.53	12	21.07 ± 0.75	6.776	12.35
		F_1	25.08~31.45	19	27.40 ± 0.38	2.815	6.12
		F_2	12.73~28.50	90	20.70 ± 0.29	7.572	13.30
2	77502-3 ♀	P_1	17.13~25.05	15	21.39 ± 0.67	6.689	12.09
	78104-3 ♂	P_2	27.44~35.56	19	32.58 ± 0.55	5.675	7.31
		F_1	30.99~37.17	17	33.74 ± 0.46	3.646	5.66
		F_2	23.39~39.09	125	30.11 ± 0.28	9.826	10.41
3	78104-3 ♀	P_1	26.92~35.02	17	30.57 ± 0.61	6.255	8.10
	75114-5 ♂	P_2	31.36~40.39	17	34.89 ± 0.67	7.698	7.95
		F_1	34.99~41.05	20	37.79 ± 0.40	3.278	4.79
		F_2	21.55~44.39	123	35.77 ± 0.31	11.882	9.64

通过对控制子实含油率性状的最少差异主效基因的估算表明,3个组合分别为1.30~3.55,4.30~4.38和0.48~1.02,也就是说组合1至少由2~4对差异主效基因控制子实含油率,组合2至少由5对差异主效基因控制子实含油率,组合3至少由1~2对差

表 2

控制向日葵子实含油率性状最少差异主效基因
对数、基因作用性质、遗传力及选择效果

组 合 号	F ₁					F ₂					遗传力 h	最少差异 主效基因 i k2	
	平均值 \bar{X}	$\frac{1}{2}(\bar{P}_1 + \bar{P}_2)$	杂种优势 H (%)	基因作 用性质	势能 比 R	平均值 \bar{X}	遗传变异 系数 G.C.V. (%)	遗传方差 σ^2	选择率 5 %				
									ΔG	$\Delta G\%$			
1	27.40**	19.50	140.51	超显性	5.03	20.70	8.16	2.854	2.137	10.32	37.69	3.55	1.30
2	33.74**	26.99	125.01	超显性	1.21	30.11	7.36	4.912	3.228	10.72	49.99	4.38	4.30
3	37.79**	32.73	115.46	超显性	2.34	35.77	7.27	6.755	4.037	11.29	56.85	1.02	0.48

** 表示与中亲值 $\left[\frac{1}{2}(\bar{P}_1 + \bar{P}_2) \right]$ 间差异极显著, $P=0.01$ 。

异主效基因控制子实含油率。

为了获得子实含油率性状在后代选择效果的信息,不但估算了遗传力,而且还估算了遗传进度。因为遗传力只说明遗传变量在表型变量中所占的比重,反应不出群体的变异大小。而在性状选择时,选择效果与群体的变异性关系甚大。遗传进度既考虑到了遗传力又兼顾到了性状的变异性。遗传变异大,遗传力高,获得的遗传进度也大,对性状的选择效果也好。在所研究的3个组合中,广义遗传力分别为37.69%, 49.99%和56.85%(见表2)。当选择率为5%时, F₂的遗传进度分别为2.14%, 3.23%和4.04%, 相对遗传进度分别为10.32%, 10.72%和11.29%(见表2)。由于向日葵子实含油率性状属于数量性状受多基因控制。例如,在本研究中所估算的最高值为5对,而且所估算的基因对数又是双亲的差异基因,本方法估算不出双亲所共有的控制同一性状的等位基因。尽管受多基因控制,但子实含油率的遗传进度较高,所以应在早代结合其他性状进行单株选择,这样会得到较理想的结果。

结 论

在本研究中,向日葵子实含油率性状受1~5对差异主效基因控制,高含油率对低含油率的基因作用性质为超显性。F₁杂种优势较强,且为正向优势。F₂呈连续分离,并有超亲现象。广义遗传力中等为37.69~56.85%。当F₂代的选择率为5%时,其子代平均获得遗传增量为2.14~4.04%,即比原群体平均含油率增加10.32~11.29%。因此,建议对向日葵子实含油率性状的单株选择在早代进行。

参 考 文 献

- (1) 马育华:《植物育种的量遗传学基础》,江苏科技出版社,1932,189~193。
- (2) 孙广芝:《数量遗传学基础》,吉林省农业科学院印,1982。
- (3) A.V.Vranceanu et al: Results of the International Trias With Sunflower Cultivars (The Fifth Cycle 1934~1935), HELIA, 1986, 9, 5~12。
- (4) G.W.Burton: Quantitative Inheritance in pearl Millet, Agronomy Journal, 1951, 9, 409~417。

INHERITANCE OF SEED OIL CONTENT IN SUNFLOWER

Zhang Yi Kong Fan - jia

(*Baicheng Institute of Agricultural Sciences*)

ABSTRACT

F_1 and F_2 population, and their parents of three crosses of sunflower were sown to study and analyse the inheritance and selection effect of seed oil content. The result showed that broad sense heritability values of seed oil content were moderate (37.69—56.85%). The nature of gene action of high oil content was superdominant to low oil content, one to five pairs of major genes controlled the difference of seed oil content between parents. High positive heterosis was found in F_1 . Average acquired genetic advances were 2.14—4.04% in F_3 generation, the oil content increased averagely by 10.32—11.29% compared with F_2 population, when selection rate was 5% in F_2 generation. Therefore, it suggests that the individual selection for seed oil content character should be taken up in early generations of inbred strains.

(上接第80页)

业实现生态和经济两个良性循环的枢纽。走农牧工相结合的道路，是我省农村经济发展的必然趋势。抓住了畜牧业，就提起了建设大农业的纲。未来的吉林，将不再是高产穷省，而是农牧工全面发展、繁荣富裕的新吉林。