

# 向日葵主要农艺性状的遗传分析

乔春贵 官万明 禹 航 栾金花 单利民\* 王福军\* 张凤和\*

(吉林农业大学, 长春 130118)

**摘 要** 本试验对 20 个向日葵品种的主要农艺性状进行了遗传分析。结果表明: 出苗——现蕾日数, 现蕾——开花日数, 开花——成熟日数, 叶片数、子仁率等农艺性状都有较大的遗传力。可以在早代单株选择或直接选择。而单株粒重、小区产量等遗传力较低的农艺性状应根据性状间相关关系进行间接选择或多环境选择。某性状的遗传改良效果由该性状的遗传力和变异幅度共同决定。

**关键词** 遗传力; 遗传进度; 变异系数

吉林省是我国向日葵的主要产区之一, 但目前生产上应用的向日葵品种在产量、品质和其它主要农艺性状方面都存在一定的问题, 所育成的品种遗传表现也有待于进一步研究。因此本研究在于探讨吉林省向日葵主要农艺性状的遗传规律。为向日葵新品种选育工作提供科学的理论依据。

## 1 材料和方法

本试验于 1993 年在吉林农业大学试验站进行。土壤肥力中等, 肥力均匀。试验材料为 20 个优良的向日葵品种(杂交种)。采用随机区组试验设计, 重复 3 次。5 行区, 行长 10 米, 行距 65 厘米, 株距 35 厘米。5 月 23 日播种, 施足底肥磷酸二铵和追肥硝酸铵。生育期间三铲三趟, 正常田间管理。

生育期间在田间按小区考察出苗——现蕾日数(天), 现蕾——开花日数(天), 开花——成熟日数(天), 叶片数, 株高(厘米), 盘径(厘米), 茎粗(厘米), 菌核病病株数, 倒伏株数。收获前自每小区中间 3 行随机取样 10 株。在室内考察单株粒数, 百粒重(克), 皮壳率(%), 子仁率(%), 单株粒重(克)。并于每小区中间 3 行的中间区段测定小区产量(公斤/区)。各性状的方差分析采用区组效应固定, 处理效应随机的单因素随机区组设计分析方法。方差、变异系数、广义遗传力和遗传进度, 按马育华介绍方法<sup>[5]</sup>在本校 Apple— I 计算机上进行计算。

## 2 结果与讨论

### 2.1 各主要农艺性状的方差分析

对 15 个性状进行方差分析, 结果列于表 1。从表 1 可见, 除盘径外, 所有性状都达到 5% 或 1% 显著水平。实际上盘径的 F 值已很接近 5% 的 F 临界值。说明所有性状的遗传变异幅度都较大。有必要对有关遗传参数进行研究, 指导育种工作。

收稿日期 1994-07-26

\* 吉林省大安市良种场, 大安 131300。

表1 向日葵主要农艺性状方差分析

性状	出苗~ 现蕾日 数(天)	现蕾~ 开花日 数(天)	开花~ 成熟日 数(天)	叶片数	株高 (cm)	盘径 (cm)	茎粗 (cm)	菌核病 病株数	倒伏 株数	单株 粒数	百粒重 (g)	皮壳率 (%)	子仁率 (%)	单株粒 重(g)	小区 产量 (kg/区)
区组 MS	1.0667	5.8500	13.4	1.7721	148.2644	7.084	0.1620	13.55	0.1412	36040.1	0.2809	0.0005	0.0005	514.2795	3.8018
品种 MS	31.9465	27.7719	67.7465	91.2645	3230.97	6.9294	0.0779	153.926	0.9777	88385.7	5.7126	0.0086	0.0088	973.174	4.7713
误差 MS	0.2070	1.0956	3.9439	11.0348	435.1032	3.8349	0.0221	21.0237	0.1898	28511.27	1.0886	0.0011	0.0011	255.253	1.3148
品种间 F值	154.3309	25.3486	16.4169	8.2707	7.4257	1.8069	3.5249	7.3233	5.1512	31000	5.2477	8.2304	8.1646	3.8126	3.6287

注：\* 表示该性状在品种间的差异达到5%显著水平；  
 \*\* 表示该性状在品种间的差异达到1%显著水平。  
 $F_{0.05}(19, 38) = 1.89$      $F_{0.01}(19, 38) = 2.45$

2.2 各主要农艺性状的遗传变异

表2列出了各性状的表型方差、遗传方差、表型变异系数和基因变异系数及其相对位次。遗传方差和表型方差从理论上讲可以反应向日葵性状的表型和遗传变异幅度，但因有量纲，不便于不同性状间比较，所以本文以变异系数为准讨论向日葵品种15个主要农艺性状的变异幅度。总的来看，各主要农艺性状的遗传变异系数和表型变异系数在数值上虽有一定差异，但在不同性状间的位次上基本相一致(表2)，即基因变异系数与表型变异系数有相同的趋势。

表2 向日葵品种主要农艺性状的遗传变异

性状	出苗~ 现蕾日 数(天)	现蕾~ 开花日 数(天)	开花~ 成熟日 数(天)	叶片数	株高 (cm)	盘径 (cm)	茎粗 (cm)	菌核病 病株数	倒伏 株数	单株 粒数	百粒重 (g)	皮壳率 (%)	子仁率 (%)	单株粒 重(g)	小区 产量 (kg/区)
遗传方差 $V_g$	16.5798	8.892	20.2675	26.7345	931.9543	1.0315	0.0186	44.3009	0.2626	19958.1416	1.5413	0.0025	0.0026	227.3061	1.1532
遗传变异系数 $CV_g(g)$	7.94	11.69	12.84	14.08	13.03	5.08	6.32	80.19	82.82	13.08	20.74	15.68	7.45	23.29	19.52
$CV_g$ 位次	12	11	10	7	9	15	14	2	1	8	4	6	13	3	5
表型方差 $V_p$	10.6488	9.2573	21.5622	36.4218	1076.989	2.3098	0.026	51.3088	0.3259	29461.89	1.9042	0.0029	0.0029	312.3912	1.5904
表型变异系数 $CV_p(\%)$	7.96	11.93	13.25	15.02	14.01	7.61	7.47	86.3	92.33	15.89	23.05	16.73	7.96	27.3	22.93
$CV_p$ 位次	12	11	10	8	9	14	15	2	1	7	4	6	12	3	5
性状平均值 $\bar{x}$	49.9833	25.5	35.0506	36.7233	234.2017	19.9755	2.1562	8.3	0.6183	1080.4667	5.9863	0.3208	0.679	64.74	5.4988

在向日葵的育种实践中，可以根据其数量性状的表型变异来推断其遗传变异幅度。从而为杂种后代和其它育种材料的选择和鉴定工作提供方便条件和理论依据。从本文研究的15个农艺性状来看，倒伏株数，百粒重，皮壳率，单株粒重，小区产量，菌核病病株数，株高，叶片数，现蕾——开花日数，开花——成熟日数的变异幅度较大。其表型变异系数和遗传变异系数均超过11%，其中以菌核病病株数和倒伏株数的变异幅度最大。说明这些性状的遗传改良潜力很大，育种工作中必须充分利用这些变异创造并培育优良重组类型。出苗——现蕾日

数,盘径,茎粗,子仁率的遗传和表型变异系数都很低,说明这些性状的遗传基础比较狭窄,有待于通过引进国外和省外种子资源等途径进一步拓宽上述性状的遗传变异幅度。从上述性状类型总的来看,基本上可以满足工作的需要。对这些性状的遗传改良可望获得较好的效果。

### 2.3 主要农艺性状的遗传力

根据方差分析的期望均方模型估算了各主要农艺性状的广义遗传力  $h_B^2$  及标准误  $oh_B^2$  (%)。及各性状的遗传进度 GS 及其相对值 GS (%)。列于表 3。

表 3 向日葵品种主要农艺性状的遗传力及遗传进度

性 状	出苗~ 现蕾日 数(天)	现蕾~ 开花日 数(天)	开花~ 成熟日 叶片数	株高 (cm)	盘径 (cm)	茎粗 (cm)	菌核病 病株数	倒伏 株数	单株 粒数	百粒重 (g)	皮壳率 (%)	子仁率 (%)	单株粒 重(g)	小区 产量 (kg/区)	
广义遗传力 $h_B^2$ (%)	99.35	96.06	93.91	87.91	86.57	44.66	71.64	86.34	80.59	67.74	80.94	87.85	87.75	72.76	72.44
标准误 $oh_B^2$ (%)	0.26	1.52	2.32	4.42	4.87	13.88	9.14	4.93	6.71	11.72	6.61	4.44	4.47	8.86	8.94
遗传力位次	1	2	3	4	7	15	13	8	10	14	9	5	6	11	12
遗传进度实际值 GS	6.6786	6.0208	8.9873	9.9884	58.4918	1.3982	0.238	12.7402	0.9471	239.5205	2.3008	0.0185	0.0309	26.49	1.8819
遗传进度相对值 GS(%)	16.29	23.61	25.63	27.2	24.97	7.0	11.12	153.49	153.28	22.17	38.91	30.28	14.39	40.92	34.22
相对位次	12	10	8	7	9	15	14	1	2	11	4	6	13	3	5

从表 3 的结果来看,各性状的广义遗传力越大,其标准误就越小,反之其性状遗传越小,则其标准误越大。

从遗传力的绝对值上看,本研究的 15 个性状的广义遗传力均较高。相对而言,出苗——现蕾日数,现蕾——开花日数,开花——成熟日数,叶片数,株高,菌核病病株数,皮壳率和子仁率都有较大的遗传力,对这类性状按表现型直接选择可望有较大把握将其优良特性遗传给后代。因此它们的遗传改良较为容易。广义遗传力位次属于中等的性状有倒伏株数和百粒重,对这类性状的表现型直接选择可望也有较大的机率传递给后代,但可靠性要比出苗——现蕾日数等性状差。遗传力相对最小的是单株粒重,小区产量,茎粗,单株粒数和盘径等性状。对这些遗传力较低的性状应把选择推迟到杂交育种的晚期世代,按间接选择法,混合选择法,集团选择法或多环境选择法进行遗传改良。

### 2.4 主要农艺性状的遗传进度

作物某性状的遗传改良效果主要由以下 3 个方面因素决定。(a)对性状的选择强度,它与选择率的高低成反比关系;(b)性状的遗传变异幅度,一般用表型标准差或表型变异系数  $CV_p$  (%)表示;(c)该性状的广义遗传力  $h_B^2$  即  $GS=i \sqrt{V}ph_B^2$  或  $GS(\%)=i \cdot CV_p \cdot h_B^2$ ,其中  $i=2.06$ 。

其中 GS 为某数量性状直接选择的遗传进度,也称选择响应,遗传增量或遗传获得量。表示入选个体的后代群体平均值比原始群体增加或减少的量,可作为某个数量性状遗传改良效果或选择效果好坏的数量指标。一般 GS 值越大,则表示选择效果好,但因 GS 值带有量纲,不便于不同性状间遗传改良效果比较,所以在育种实践中常常用遗传进度的相对值 GS

(%)来表示选择效果的好坏,即对某性状而言入选个体后代群体平均值比原始群体平均值增加或减少的百分率。所以,当*i*值确定后,某数量性状的遗传改良效果就主要由该性状的遗传变异幅度和广义遗传力所决定,其中遗传变异幅度表示该性状的改良潜力或基础,广义遗传力表示入选个体性状平均值与原始群体之间选择差中能够遗传给后代的百分率。以下按选择率为5%的选择强度*i*=2.06估算了本研究15个向日葵品种主要农艺性状的遗传进度实际值GS和相对值GS(%)列于表3中。

从表3中看出,各主要农艺性状的遗传进度实际值GS大小不一,但因单位不同而缺乏可比性。因此,以下以相对值GS(%)为准进行讨论。预期选择效果最好的性状有菌核病病株数,倒伏株数,单株粒重,百粒重,小区产量,皮壳率,均超过30%,说明选择效果较好,而盘径,茎粗,出苗——现蕾日数和子仁率遗传进度均较小,说明这些性状的选择效果较差。根据遗传进度的决定因素来看,主要是广义遗传力偏低或变异幅度偏低所致。因此在育种实践中应尽量严格控制环境条件对这类性状的影响。通过匀地措施,加强田间管理和正确的试验设计提高其广义遗传力,从而使其改良效果得到明显提高。

总之,在育种实践中应尽可能提高性状的变异幅度和遗传力,如有困难则应把其中一个固定在适宜水平基础上,抓住主要矛盾提高另一个数值,以期达到理想的性状改良效果。

总的来看,我省向日葵大部分农艺性状的变异幅度较大,这是育种工作者进行遗传改良和选择的依据,但有些遗传变异幅度较小的性状如盘径、茎粗等农艺性状的遗传基础有待于进一步拓宽。部分农艺性状如产量等遗传力偏低,是向日葵性状改良的障碍,应通过多地试验,严格选择试验材料,采用正确的试验设计方案和实施方法,来提高这类性状的遗传力。当然在某些性状特别是产量的遗传力很难提高时,根据性状间相关关系进行间接选择可望获得较好的效果,这些尚有待于进一步研究。

### 参 考 文 献

- 1 王玉兰,乔春贵等.甜玉米主要农艺性状的遗传参数研究.作物杂志.1994,(4):9-11
- 2 乔春贵,王庆钰等.播期对向日葵子实产量、品质和抗病性的影响.国外农学.1993,(4):31-34
- 3 于久江.向日葵数量性状的遗传.国外农学——油料作物.1981,(1):1-7
- 4 P. O. Cau, S. B. English and J. R. Mewilliam. 向日葵的数量遗传分析.白城农业科技.1986,(4):30-34
- 5 马育华.植物育种的数量遗传学基础.江苏科技出版社.1982,280-333

## GENETIC ANALYSIS OF THE MAJOR AGRONOMIC TRAITS IN SUNFLOWER

QIAO Chungui et al.

(Jilin Agricultural University, Changchun 130118)

### ABSTRACT

Field experiment was conducted to study the genetics of the major agronomic traits in 20 sunflower hybrids. Results showed that direct selection can be carried out at early generation for traits with higher heritability such as maturity and kernel content. For grain weight per plant and grain yield per plot with lower heritability, indirect selection by correlations and or multi-site selection can be utilized. The genetic improvement of a trait depends on both the heritability and the variation of it.

**Key words:** Heritability, Genetic advance, Coefficient of variation