

蓖麻 F₂ 代主要农艺性状遗传力 及产量构成因素的通径分析

李树强 吴喜春 陈 砚 白代晓

(吉林省种子总站, 长春 130062)

提 要 蓖麻子实产量是受多基因控制的数量性状,并且与其它数量性状有一定的连带关系。在育种中,杂交 F₂ 代是分离世代,明确这些性状的选择指标,对提高育种效率至关重要。本文试图通过遗传力分析和通径分析,计算蓖麻各性状的遗传力大小和对子实产量所起的直接和间接作用的相对重要性,为确定育种早期性状选择目标提供依据。

关键词 蓖麻;农艺性状;遗传力;产量因素;通径分析

1 材料与方 法

试验材料:选取性状不同的 10 个亲本,有桑给巴尔、辽蓖、永 90、永 270、永 95、绿茎有刺、永 294-22、1645、永 14 和永 263。根据不同性状配制 8 个组合,于 1989 年将父本、母本、F₂、F₃ 代材料按顺序排列种植,不设重复,父母本及 F₂ 代每份材料种植 42 株,F₃ 代材料种 100 株。

调查项目:株高、茎粗、分枝数、有效分枝数、总果穗数、有效果穗数、主茎穗位、一级分枝穗位、主茎穗长、一级分枝穗长、主茎穗果数、一级分枝穗果数、二级分枝穗果数、株粒数、百粒重、单株子实产量、开花期。根据考种结果,求出上述 17 个性状的狭义遗传力和表型相关系数,并在相关分析的基础上,以单株子粒产量与其它因素进一步进行通径分析。

计算公式:狭义遗传力 $h_{N_{F_2}}^2 = \frac{4V_{F_2} - 3V_{F_1} - V_E}{3V_{F_2}}$, 遗传变异系数 $CV_R\% = \frac{\sigma_F}{\bar{X}} \times 100\%$, 相对

遗传进度 $\Delta G' = K \frac{\sigma_F}{\bar{X}} \sqrt{h_N^2}$, 通径系数采用电子计算机运算。

2 结果与分析

2.1 蓖麻主要农艺性状的遗传力和相对遗传进度

2.1.1 遗传力 蓖麻狭义遗传力较高的性状有株高、分枝数、二级分枝穗果数和株粒数, h_N^2 值在 50.8% ~ 58.5% (见表 1); 较低的性状有茎粗和一级分枝穗长, h_N^2 值在 16% ~ 17%; 其它性状遗传力居中, h_N^2 值在 30.2% ~ 45.7%。所以,对遗传力较高的性状如株高、分枝数等可在早代进行严格株选,高代进行系统选育;对遗传力低的性状,由于显性效应的干扰,早期世代可放宽选择,到高代再进行严格的单株选择。

从分析中得知,构成产量的主要性状如株粒数、株粒重的遗传力相对较高, h_N^2 值为

54.9%和45.7%，与其它作物的一般结论不一致，这可能是蓖麻遗传基础复杂所致。

2.1.2 遗传变异系数和相对遗传进度 从表1看，蓖麻的遗传变异系数在各性状之间表现出较大的差别，其中分枝数和有效分枝数较高， CV_g 在50%以上，对应的相对遗传进度也较高，这样的性状选择范围较宽，遗传获得量也大，所以选择标准宜严。株高、茎粗、穗位、穗长、百粒重、开花期等性状的遗传变异系数较小， CV_g 在20%以下，这些性状虽然有的遗传力较高，但由于变异幅度小，选择范围窄，所以选择标准结合遗传力的大小适当放宽。主茎穗果数、分枝穗果数、株粒数、株粒重的变异系数居中。蓖麻各性状的遗传力、遗传变异系数、相对遗传进度的趋向基本一致，也就是说，遗传力高的性状其遗传变异系数和相对遗传进度也较高，反之则低。

表1 蓖麻主要农艺性状的狭义遗传力、遗传变异系数和遗传进度

性 状	遗传力(%)	遗传变异系数(%)	相对遗传进度(%)
株 高	50.8	8.23	12.07
茎 粗	16.0	7.54	6.20
分枝数	58.3	51.36	80.08
有效分枝	44.7	51.00	70.04
主茎穗位	31.6	9.50	11.07
一级分枝穗位	32.3	8.67	10.15
主茎穗长	30.6	11.85	13.51
一级分枝穗长	17.1	14.21	12.11
主茎穗果数	37.6	20.33	25.68
一级分枝穗果数	30.4	16.23	18.44
二级分枝穗果数	58.5	24.35	38.37
株粒数	54.9	25.90	39.53
株粒重	45.7	23.90	33.35
百粒重	30.2	7.37	8.35
开花期	35.7	4.03	4.96

* P=0.05 K=2.06

2.2 蓖麻主要性状对子实产量的通径系数分析

通过主要性状对子实产量的通径效应分析，各性状的直接效应和间接效应见表2。决定系数和近于1，剩余因子 $Rey = 0.07546$ ，其作用很小。

表2 蓖麻产量构成因素的通径系数

性 状	序 号	株 高	有效果穗数	主茎穗位	一级分枝穗位	主茎穗长	一级分枝穗长	主茎穗果数	一级分枝穗果数	百粒重	与子实产量相关系数
株 高	1	-0.9165	-0.6024	0.5913	-0.2724	-0.0471	0.3175	0.0108	0.3147	0.1789	-0.4328
有效果穗数	2	0.6735	0.8198	-0.4808	0.5333	-0.1951	-0.3980	-0.0028	-0.1965	-0.1457	0.6135
主茎穗位	3	-0.8795	-0.6396	0.6162	-0.4417	0.1227	0.4972	0.0005	0.1972	0.1758	-0.3589
一级分枝穗位	4	-0.3238	-0.5671	0.3530	-0.7709	0.4954	0.6523	-0.0204	-0.1915	0.1107	-0.2661
主茎穗长	5	0.0628	-0.2330	0.1101	-0.5564	0.6864	0.7442	-0.0384	-0.3702	0.0013	0.4063
一级分枝穗长	6	-0.3301	-0.3702	0.3476	-0.5706	0.5796	0.8813	-0.0308	-0.2642	0.0816	0.3206
主茎穗果数	7	0.2310	0.0539	-0.0074	-0.3676	0.6173	0.6349	-0.0427	-0.4097	-0.0432	0.6675
一级分枝穗果数	8	0.5284	0.2951	-0.2226	-0.2705	0.4655	0.4265	-0.0321	-0.5459	-0.0676	0.5804
百粒重	9	-0.7499	-0.5464	0.4953	-0.3901	0.0041	0.3290	0.0084	0.1688	0.2187	-0.4686

注：划“—”为直接通径系数，TD=0.9943109。

2.2.1 株高和产量的关系 株高与产量的相关系数 $r = -0.4328$ ，直接通径系数 $P_{y1} = -0.9165$ 。二者的效应方向一致，只是通过主茎穗位、一级分枝穗长、一级分枝穗果数的正

向间接效应较大(通径系数为 0.5913、0.3175 和 0.3147)而降低了株高对产量的负作用。因此,在选育高产品系时,适当降低株高是有宜处的。

2.2.2 有效果穗数与产量的关系 有效果穗数与产量的直接相关和直接通径系数均为正值,效应方向一致, $r = 0.6135$, $P_{y2} = 0.8198$,在选育时可以直接对该性状进行选择。选育多穗品种有助于提高产量。

2.2.3 主茎穗位与产量的关系 主茎穗位与产量的相关系数 $r = -0.3589$,而直接通径效应为正值, $P_{y3} = 0.6162$,可知主茎穗位通过株高、有效果穗数、一级分枝穗位对产量的负向间接作用较大(通径系数为 -0.8795 、 -0.6396 和 -0.4417)而掩盖了主茎穗位对产量的较大正向效应。所以在选育高产品系时,要适当增加有效穗,降低株高和一级分枝穗位。在一定范围内,增加主茎穗位的高度对提高产量有一定作用。

2.2.4 一级分枝穗位与产量的关系 一级分枝穗位与产量的相关效应和直接通径效应方向一致,其 $r = -0.2661$, $P_{y4} = -0.7709$ 。故一级分枝穗位过高要影响产量,所以在选育时要选一级分枝穗位较低且茎节较短的材料。

2.2.5 主茎穗长与产量的关系 主茎穗长与产量的相关系数 $r = 0.4063$, $P_{y5} = 0.6864$,二者的作用都是正向效应,也就是主穗越长其产量也越高。

2.2.6 一级分枝穗长与产量的关系 其结论与主茎穗长相一致,与产量的相关系数 $r = 0.3206$,直接通径系数 $P_{y6} = 0.8813$ 。

2.2.7 主茎穗果数与产量的关系 主茎穗果数与产量的相关系数 $r = 0.6675$,而直接通径系数 $P_{y7} = -0.0427$,呈负效应。从表 2 看,主茎穗果数通过主茎穗长和一级分枝穗长对产量有个较大的正向效应(通径系数为 0.6173 和 0.6349),如果要增加主茎穗果数来提高产量,首先要注意主茎穗长和一级分枝穗长的选择。

2.2.8 一级分枝穗果数与产量的关系 一级分枝穗果数与产量的相关系数 $r = 0.5804$,直接通径系数 $P_{y8} = -0.5459$,其结论同主茎穗果数。

2.2.9 百粒重与产量的关系 百粒重与产量的相关系数 $r = -0.4686$,而直接通径系数是正效应, $P_{y9} = 0.2187$,是由于株高、有效穗果数、一级分枝穗位的较大负效应(通径系数为 -0.7499 、 -0.5464 和 -0.3901)而掩盖了百粒重的正效应。因百粒重的通径系数很小,如想通过增加百粒重的途径来提高产量,希望是很小的。

3 结 论

蓖麻育种在第二代家系选择时,对遗传力高的性状如株高、分枝数和株粒数等在早代可进行严格选择,到高代再注重系选。对遗传力表现低的性状,早期世代可放宽选择标准,到高代再注重单株选择。

通径分析表明,对子实产量直接通径系数较大的性状有一级分枝穗长、有效果穗数、主茎穗长、主茎穗位,直接通径系数值分别为 $P_{y6} = 0.8813$ 、 $P_{y2} = 0.8198$ 、 $P_{y5} = 0.6864$ 和 $P_{y3} = 0.6162$,所以在 F_2 代进行育种选择时重点要考虑这些性状,也就是说要选有效果穗多、主穗和一级分枝穗长、穗位高度适中、一级分枝穗位矮的茎节短、大穗多穗类型,并且株高要控制在一定范围。

参 考 文 献

1 刘来福.作物数量遗传.北京:农业出版社,1984