

# 蓖麻主要数量性状的相关和通径分析

邓崇辉 孙 强

(吉林省农科院作物所)

## 摘 要

本文分析了蓖麻品种单株产量等8个性状的相关及各性状与单株产量的遗传通径系数。结果表明,一次分枝数和百粒重与单株产量的遗传相关达显著正相关,株高和主穗蒴果数与单株产量的环境相关达显著正相关。提高单株产量的有效途径是在保持相对稳定的株高、主茎节数前提下,应以一次分枝数较多,百粒重较高和主穗蒴果数较多的类型作为主要选择目标。

吉林省种植蓖麻历史悠久。近几年来,随着科学技术和工业生产的发展,对其需要量越来越大。因此,作为全国蓖麻主产区,培育高产的蓖麻品种也成为目前当务之急。本试验应用7个蓖麻品种,分析了8个性状之间的相关系数,并在遗传相关分析的基础上,进行了各性状对单株产量的遗传通径分析。估算了各性状对单株产量的重要程度,为蓖麻亲本和杂交后代优良性状的选择提供理论依据和参考。

## 材料与 方法

试验于1990年在本院试验地进行,所用材料为哲蓖1号、哲蓖2号、长4、金穗黄、陕西蓖麻、塔穗蓖麻和本地蓖麻7个品种。试验采用随机区组设计,3次重复,10.5米行长,行距和株距均为0.7米,5行区。由中间三行(去掉两端各1株)随机抽取10株考种,调查了株高、主穗位高、主茎节数、一次分枝数、主穗蒴果数、主穗粒重、百粒重和单株产量共8个性状。

统计分析按随机区组设计的随机模型进行。其中:

$$\text{表型相关系数 } r_p = \text{cov}_p / \sqrt{\sigma_{px}^2 \cdot \sigma_{py}^2}$$

$$\text{遗传相关系数 } r_g = \text{cov}_g / \sqrt{\sigma_{gx}^2 \cdot \sigma_{gy}^2}$$

$$\text{环境相关系数 } r_e = \text{cov}_e / \sqrt{\sigma_{ex}^2 \cdot \sigma_{ey}^2}$$

在遗传相关分析的基础上,以单株产量为依变量,其余7个性状为自变量进行通径分析。直接通径系数 $p_{iy}$ 由以下方程组计算得出。

$$r_{11}P_{1y} + r_{12}P_{2y} + \cdots + r_{1n}P_{ny} = r_{1y}$$

$$r_{12}P_{1y} + r_{22}P_{2y} + \cdots + r_{2n}P_{ny} = r_{2y}$$

$$\vdots$$

$$r_{n1}P_{1y} + r_{n2}P_{2y} + \cdots + r_{nn}P_{ny} = r_{ny}$$

间接通径系数 $P_{iy} = r_{ij} \cdot P_{jy}$ , 剩余值 $P_{Ry} = \sqrt{1 - \sum r_{1y} P_{1y}}$ 。最后计算决定系数。单性状决定系数 $d_i = P_{iy}^2$ , 两性状共同决定系数 $d_{ij} = 2r_{ij} \cdot P_{iy} \cdot P_{jy}$ 。

## 结果与分析

### 一、相关系数分析

由表1结果看出,各性状之间的表型相关一般低于其遗传相关。少数性状之间,因环境

相关相对较大,而出现表型相关大于遗传相关的情况。就遗传相关系数看:各性状与单株产量均为正相关,其中一次分枝数和百粒重与单株产量达显著正相关;株高、主穗位高与一次分枝数达显著负相关,与主茎节数达极显著正相关;主穗位高与主穗蒴果数,主穗蒴果数与主穗粒重,株高与百粒重均达显著正相关。从环境相关系数看,株高、主穗位高与主穗蒴果数,主穗位高与主穗粒重,一次分枝数与百粒重、株高、主穗蒴果数与单株产量均达显著正相关。

表 1 主要数量性状的相关系数

性 状	株 高	主穗位高	主茎节数	一次分枝数	主穗蒴果数	主穗粒重	百 粒 重	
主穗位高	$r_g$	0.8241**						
	$r_e$	0.0181						
	$r_p$	0.5020*						
主茎节数	$r_g$	0.7163**	0.9742**					
	$r_e$	0.3401	0.4280					
	$r_p$	0.6170**	0.7705**					
一次分枝数	$r_g$	-0.4572*	-0.7403**	-0.4030				
	$r_e$	-0.0746	0.2891	0.1245				
	$r_p$	-0.2784	-0.1879	-0.1977				
主穗蒴果数	$r_g$	0.3561	0.5209*	0.2252	-0.1642			
	$r_e$	0.5573**	0.5812**	0.3929	0.2052			
	$r_p$	0.4286	0.5467*	0.2553	0.0236			
主穗粒重	$r_g$	0.4230	0.4213	0.3348	-0.1164	0.7682**		
	$r_e$	0.2128	0.4856*	0.2110	0.1823	0.2681		
	$r_p$	0.3512	0.4447*	0.2965	0.0255	0.5754**		
百粒重	$r_g$	0.5241*	0.0584	0.2435	-0.1991	0.0152	0.2213	
	$r_e$	0.3682	0.1752	0.0253	0.5062	0.2471	0.3112	
	$r_p$	0.4722*	0.0754	0.2183	-0.0060	0.0571	0.2238	
单株产量	$r_g$	0.2713	0.0581	0.3723	0.4890*	0.2240	0.3731	0.4750*
	$r_e$	0.4500*	0.1782	0.1903	0.2268	0.4676*	0.2152	0.2453
	$r_p$	0.3399	0.1177	0.2876	0.3386	0.3369	0.2981	0.3619

注: \*\*和\*分别为0.01和0.05水平上显著差异。

从以上结果看出,一次分枝数和百粒重是构成产量的主要性状,应选育一次分枝数较多,百粒重较高的材料,同时要考虑适宜的株高和主茎节数等性状。另外,改进栽培管理技术措施,控制一定的株高、主穗位高、主穗蒴果数等,也是提高产量的有效途径。

## 二、通径系数分析

主要性状的通径系数列于表2。一次分枝数、主茎节数和百粒重对单株产量的直接效应为较大正效应。

表 2 各性状对单株产量的通径系数

性 状		$r_{xy}$	$x_1 \rightarrow y$	$x_2 \rightarrow y$	$x_3 \rightarrow y$	$x_4 \rightarrow y$	$x_5 \rightarrow y$	$x_6 \rightarrow y$	$x_7 \rightarrow y$
株 高	$X_1$	0.2714	-0.2280	-0.0992	0.5418	-0.3503	0.1200	-0.0123	0.2994
主穗位高	$X_2$	0.0581	-0.1879	-0.1204	0.7369	-0.5672	0.1756	-0.0123	0.0334
主茎节数	$X_3$	0.3723	-0.1633	-0.1173	0.7564	-0.3088	0.0759	-0.0998	0.1391
一次分枝数	$X_4$	0.4890	0.1042	0.0891	-0.3048	0.7662	-0.0553	0.0034	-0.1137
主穗蒴果数	$X_5$	0.2240	-0.0812	-0.0627	0.1703	-0.1258	0.3371	-0.0224	0.0087
主穗粒重	$X_6$	0.3731	-0.0964	-0.0507	0.2533	-0.0892	0.2589	-0.0292	0.1264
百 粒 重	$X_7$	0.4750	-0.1195	-0.0070	0.1842	-0.1525	0.0051	-0.0065	0.5712

注:画黑线数值为直接通径系数

株高对单株产量的直接效应为-0.2280,与两者的遗传相关系数0.2714方向相反,数

值相差较大。这是因为株高通过主茎节数和百粒重对单株产量正的间接效应,使相关系数被夸大。株高通过一次分枝数的间接效应亦为负值(-0.3503)。因此,通过主茎节数和百粒重对单株产量进行间接选择,效果较好。

主穗位高对单株产量的直接效应为很小的负值-0.1204,两者间的遗传相关系数虽为正值,也很小,仅为0.0581。主穗位高通过主茎节数对单株产量的间接效应较大,为0.7369,但通过一次分枝数的间接效应为负值-0.5672。因此,要提高单株产量,应在使一次分枝数保持稳定的条件下,通过主茎节数进行间接选择。

主茎节数对单株产量的直接效应很大,为0.7564,高于两者间的遗传相关系数(0.3723)。这是因为通过一次分枝数和株高对单株产量的间接选择效应分别为负值-0.3088和-0.1633,而使其相关系数有所缩小。所以,稳定一次分枝数和株高,对主茎节数进行直接选择,可提高单株产量。

一次分枝数对单株产量的直接效应及两者的遗传相关系数均为正值且居于首位( $r_{12}=0.7662, r_{13}=0.4890$ )。但一次分枝数通过主茎节数的间接效应为负值-0.3048,掩盖了一次分枝数对单株产量的正遗传效应,使之相关系数缩小。通过其它性状对单株产量的间接效应均很小。因此,在主茎节数保持稳定的条件下,对一次分枝数进行直接选择,将有效地提高单株产量。

主穗蒴果数对单株产量的直接效应为0.3371,通过各性状对单株产量的间接效应均很小,所以,应对主穗蒴果数进行直接选择。

主穗粒重对单株产量的直接效应为很小负值-0.0292,但两者间的遗传相关系数为正值0.3731。这是由于通过主茎节数和主穗蒴果数的间接效应分别为0.2533和0.2589,使其相关系数被夸大。因此,只有通过主茎节数和主穗蒴果数的间接作用,才能提高单株产量。

百粒重对单株产量的直接效应为0.5712,两者间的遗传相关亦达显著正相关(0.4750)。百粒重通过各性状对单株产量的间接效应均很小,要提高产量,应对百粒重进行直接选择。

### 三、决定系数分析

表3中的28个决定系数,其绝对值超过0.1000的按大小顺序排列为 $d_4 > d_3 > d_{34} > d_7 > d_{13} > d_{37} > d_{23} > d_{47} > d_{14} > d_{24} > d_{17} > d_{35} > d_5$ 。说明单一性状对单株产量的影响以一次分枝数( $d_5$ )最大,主茎节数次之,百粒重第三;两性状互作对单株产量的影响以主茎节数与一次分枝数的( $d_{34}$ )为最大,株高与主茎节数( $d_{13}$ )和主茎节数与百粒重的( $d_{37}$ )分别居于第二和第三位。凡是与主穗位高( $X_2$ )和主穗粒重( $X_6$ )有关的决定系数较小,说明这两个性状对单株产量影响不大。

表3 各性状对单株产量的决定系数

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$
株高 $X_1$	0.0520						
主穗位高 $X_2$	0.0452	0.0145					
主茎节数 $X_3$	-0.2471	-0.1774	0.5722				
一次分枝数 $X_4$	0.1597	0.1366	-0.4671	0.5870			
主穗蒴果数 $X_5$	-0.0547	-0.0423	0.1148	-0.0848	0.1136		
主穗粒重 $X_6$	0.0056	0.0030	-0.0148	0.0052	-0.0151	0.0008	
百粒重 $X_7$	-0.1365	-0.0080	0.2104	-0.1743	0.0059	-0.0074	0.3263

本试验研究的7个性状占影响单株产量因素的92.33%,剩余值 $P_{Rr}$ 为0.2769,表明,影

响单株产量的大多数因子都已包括在内。

## 结 论

一次分枝数和百粒重与单株产量的遗传相关达显著正相关,从而成为构成单株产量的决定性状。提高单株产量的行之有效途径是在保持相对稳定的株高、主茎节数的前提下,以一次分枝数较多,百粒重较高和主穗蒴果数较多的类型作为主要选择目标。另外,通过改进栽培管理措施,促进株高和主穗蒴果数的增加,也可以相应使单株产量有所提高。

## 参 考 文 献

- (1) 马育华,《植物育种的数量遗传学基础》,江苏科学技术出版社,1982。
- (2) 张全德,通径系数及其在农业研究中的应用,《浙江农业大学学报》,1981,7(3):17~25。
- (3) 莫惠栋,《农业试验统计》,上海科学技术出版社,1984。

# A CORRELATION AND PATH COEFFICIENT ANALYSIS OF MAIN QUANTITATIVE CHARACTERS IN CASTOR

Deng Chonghui      Sun Qiang

(Crop Breeding Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences)

## ABSTRACT

The correlations of eight characters (yield per plant, etc) with each other and the genetic path coefficient of yield per plant through other characters were analyzed. The results showed that genetic correlation of number of first branches and 100 seed weight with yield per plant is significantly positive. Also the environmental correlation of plant height and number of capsules of main spike with yield per plant is significantly positive. The helpful approach to increase yield per plant is to select castor varieties with more number of first branches, higher 100 seed weight and capsules of main spike when plant height and number of main stem node are relatively maintained stability.

(上接第 63 页)

国东北地区无种植黑稻的历史,填补了中华黑米粳型黑粘类型的空白。“龙锦 1 号”的外观品质、营养品质及香味特性不同于一般黑米。它的精米饭呈紫红色,光泽好,油份大,饭粒完整,柔软可口,粘性适中,饭味怡人,后味甘甜;精米粥则口感滑润,香甜可口;皮层富含花青素,其水溶液呈紫红色。色素的稳定性、安全性、色调性均佳,是理想的天然色素。以“龙锦 1 号”为原料,可制作系列营养食品,如高蛋白营养米粉、健身酒、保健饮料及膨化食品。还可以提取天然紫红色素。可以说“龙锦 1 号”从米到色素均有开发利用价值。建议有关部门扶持黑米品种的创新和开发利用,拓宽提高稻米经济效益的途径,以便我省的粮食生产与食品工业协调发展。我们预见,名特优吉林黑米将作为中华黑米的东北窗口走向世界,造福于人类。

## 参 考 文 献

- (1) 雷永辉,黑米的开发利用价值,《上海农学院学报》,1988,(4):325~328。
- (2) 俞桂林,香米的遗传特点及营养品质,《国外农学—水稻》,1987,(3):113~115。
- (3) 赖来展、李宝健,中华黑米资源的经济特性及其系列食品的营养研究,《广东农业科学》,1990,(2):5~8。