

黍子主要农艺性状对产量影响的效应分析*

黄英杰 林润年

(吉林市农科所)

摘 要

采用对黍子八个主要农艺性状的相关及通径分析法,看出单株穗重是决定产量高低的主要性状,总效应与直接效应值最大(0.841,1.071);主茎高对产量的影响亦较大,总效应与直接效应值分别为0.542,0.841,达极显著程度;再次是千粒重。因此,黍子高产育种中,三个性状可作为选择高产品种和选配高产组合亲本的选择性状;主穗长对产量的总效应和直接效应均为负值(-0.269,-0.09),故此,选择高产品种和选配高产组合亲本时,穗过长的性状不可取。

关键词 黍子 农艺性状 产量

材 料 与 方 法

以吉林省栽培面积较大且具有代表性的6个品种为材料,采用随机区组法4次重复,小区面积15.44平方米。收获前每小区取20株生长正常的竞争株对各性状进行考记,收获时在田间采收12平方米株穗风干后测产。研究的性状有:单株穗重、主茎高、主穗长、茎粗、单株草重、生育期、主茎节数和千粒重共八个性状。估算各性状间的表型相关系数和遗传相关系数,再利用遗传相关系数求得各性状对产量和各性状间的通径系数,然后分析各性状与产量的真实效应。

结 果 与 分 析

(一)各性状间的相关性

黍子品种各性状间的表型相关和遗传相关多表现高度一致(见表1)。即遗传相关系数为正值时,表型相关系数也是正值。且遗传相关系数常常高于表型相关(36组中有25组,占总数的69.44%)。因而在育种中,通过表型相关来选择所需要性状是有效的。单株穗重、单株草重、主茎高、主茎节数与小区产量的相关系数均达极显著程度;茎粗和小区产量的相关系数达显著水平。说明小区产量的高低与穗重及几个决定品种生物产量的性状有密切的相关性。小区产量与主穗长、千粒重呈弱的负相关,这两个性状影响产量的主要原因是由于黍子的落粒性所致,穗过长,会使前部先熟子粒脱落,穗下部后熟子粒的饱满性差而影响产量。千粒重影响小区产量的原因是吉林省东部的黍子高产品种多属小粒或中小粒的多粒品种类型。这是特定生态条件下形成的品种特性,大粒品种类型由于不适应这里的生态环境而影响产量、生育期与产量的相关性较小。

* 本文经徐占宏同志指导、审阅,深表谢意。

表 1 黍子品种各性状间的相关系数

性 状	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9
单株穗重 (x_1)		0.097	-0.291	0.691	0.432	-0.370	0.344	0.391	0.841
主茎高 (x_2)	0.051		-0.148	-0.398	0.982	0.923	0.645	-0.873	0.542
主穗长 (x_3)	-0.620	-0.172		-0.461	-0.429	0.323	-0.092	-0.148	-0.269
茎 粗 (x_4)	0.630	-0.334	-0.707		-0.088	-0.568	-0.461	0.655	0.429
单株草重 (x_5)	0.320	0.800	-0.324	-0.030		0.753	0.645	-0.703	0.810
生育期 (x_6)	-0.206	0.816	0.242	-0.819	-0.683		0.596	-0.847	0.085
主茎节数 (x_7)	0.275	0.846	-0.221	-0.600	0.474	0.472		-0.385	0.671
千粒重 (x_8)	0.181	-0.684	-0.108	0.539	-0.549	-0.771	-0.291		-0.024
小区产量 (x_9)	0.561	0.289	-0.507	0.399	0.552	0.061	0.441	-0.003	

注:右上角为遗传相关系数,左下角为表型相关系数。

(二)各性状对产量的效应

各性状对产量的效应分析列于表 2。从表 2 可以看出,各性状对产量影响的直接效应以单株穗重为最大,其效应值 1.071,其次为主茎高和千粒重,其效应值分别为 0.841 和 0.805。而茎粗、主茎节数和穗长对产量的直接影响均为负值(-0.662、-0.444、-0.09),其他性状的直接效应值均较小。为了比较各性状间接效应的大小,引入“间接总效应”这个概念(或叫间接累加效应),它是指某一性状在其他性状中的间接效应的绝对值之和,是分析间接效应的一个重要指标,可以反映各个性状在其它各个性状与产量的相关中总的影晌程度。从表 2 可以看出,间接效应也是以千粒重、主茎高、单株穗重为最大,其总间接效应值分别为 3.2216,3.4193,2.8019。第四至第八位分别是茎粗、主茎节数、生育期、单株草重和主穗长。从上述分析结果可以看出各性状对产量的间接效应与直接效应均以单株穗重、主茎高和千粒重为主要因素,茎粗和主茎节数次之。

表 2 黍子品种各性状对产量的效应分析

性 状	总效应	直接效应	决定系数	间 接 效 应							
				其 中 通 过							
				x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8
单株穗重 (x_1)	0.841	1.071	1.1470		0.0816	0.0262	-0.4574	-0.0432	-0.0847	-0.1527	0.3148
主茎高 (x_2)	0.542	0.841	0.7073	0.1039		0.0133	0.2635	0.0982	0.2114	-0.2864	-0.7028
主穗长 (x_3)	-0.269	-0.090	0.0081	-0.3117	-0.1245		0.3052	-0.0429	0.0740	-0.0408	-0.1191
茎 粗 (x_4)	0.429	-0.662	0.4382	0.7401	-0.3345	0.0415		-0.0088	-0.0780	0.2047	0.5273
单株草重 (x_5)	0.810	0.100	0.0100	0.4627	0.8259	-0.0386	0.0583		0.1764	-0.2864	-0.5659
生育期 (x_6)	0.085	0.229	0.0524	-0.3963	0.7762	-0.0291	0.3760	0.0753		-0.2646	
主茎节数 (x_7)	0.671	-0.444	0.0971	0.3684	0.5424	0.0083	0.3052	0.0645	0.1365		-0.3099
千粒重 (x_8)	-0.024	0.805	0.6432	0.4188	-0.7342	0.0133	-0.4336	-0.0703	-0.1940	0.1709	
间接总效应				2.8019	3.4193	0.1703	2.2092	0.4032	0.9550	1.4065	3.2316

注: $R^2=0.880$, $P_e=0.346$, $dye=0.120$ 。间接总效应是以绝对值相加的。

从表 2 中可以看出,单株穗重对产量的影响无论是总效应,直接效应,还是决定系数都最大(0.841,1.071,1.147),而且总效应和直接效应很接近,两者之所以有差异是由于单株穗重通过其他七个性状的间接作用所致。使单株穗重对产量的影响有所削弱,总的来说,单株与产量的总效应表明了二者之间的真实关系,因此在选择高产品种和选配高产组合的亲

本时,单株穗重是重要的选择性状。主茎高对产量的总效应和直接效应为 0.542,0.341。虽然主茎高通过主茎节数和千粒重对产量的逆向影响,而降低了对产量的总效应,但仍达极显著程度,所以基本反映出主茎高与产量之间的密切关系,主茎高对产量的相对重要程度为 0.7073。千粒重是构成产量的重要因素之一。该性状对产量的总效应和直接效应值为 $-0.024, 0.805$,千粒重对产量的相对重要程度为 0.648,仅次于单株穗重和主茎高,说明提高千粒重对提高产量的致关重要性。产生千粒重对产量总效应为负值的原因是千粒重通过主茎高、茎粗、生育期和主茎节数的间接负向影响,降低了千粒重对产量的总效应,其中主茎高与千粒重是主要的相互限制因素,因此在确定黍子高产品种的产量构成时,必须协调好千粒重和主茎高二者之间的关系,才能使二者在高产的前提下统一起来。穗长对产量影响总效应和直接效应均为负值($-0.269, -0.090$),说明在选择高产品种和选配组合时,穗过长对产量的提高不利。单株草重、生育期对产量的总效应和直接效应分别为 0.810,0.100,0.085,0.229。对产量影响的相对重要程度为 0.010,0.524。茎粗和主茎节数的总效应和直接效应分别为 0.429, $-0.662, 0.671, -0.444$ 。这两项对产量的直接效应均为负值,但它们主要通过其他七个性状的间接作用增加了总效应值,这就是说,这两个性状对产量的影响主要通过其他七个性状间接效应为 0.7401 和 0.5273,而抵消了直接效应,使总效应值达 0.429。主茎节数和千粒重主要通过单株穗重、主茎高和茎粗的间接效应作用,其值分别为 0.3684,0.5424,0.3052, -0.3099 。总之,主茎节数对产量的总效应值为 0.671 是较大的间接效应抵消了直接效应值 -0.444 后的结果,因此在选配过程中,对茎粗和主茎节数这两个性状选择时必须充分利用相应的主要间接影响性状,才能得到预期的选择结果。

(三)剩余效应

在通过效应分析时计算获得的多元决定系数为 $R^2=0.880$,剩余决定系数为 $1-R=0.120$,剩余效应为 $Pe=\sqrt{1-R^2}=0.376$,也就是说本试验通过八个性状对产量形成影响效应分析,已考虑到产量变异的 88%,剩余效应只有 0.346,对产量影响的相对决定程度 $die=0.120$ 。以上分析表明对产量形成影响较大的因素,本试验基本包括在内。

结 论

(一)八个性状对产量的直接效应的大小顺序为:单株穗重>主茎高>千粒重>茎粗>主茎节数>生育期>单株草重>主穗长;间接总效应的大小为主茎高>千粒重>单株穗重>茎粗>主茎节数>生育期>单株草重>主穗长。因此,主茎高、千粒重和单株穗重是重要的产量性状,说明通过育种手段和高产栽培措施增加单株穗重、千粒重比较容易获得高产。而主茎高、主茎节数、单株穗重必须保持在一定水平上,不能过分增加,否则会引起相反的作用,穗长在一定范围内适当缩短,克服由于穗过长,而影响产量的倾向。

(二)千粒重与单株穗重呈正相关,与单株草重、株高呈极显著负相关,因此在田间选择时要以穗的轻重、植株的高矮等直观性状进行选择以获得较大的粒型品种。

参 考 文 献

- (1)李景富:影响蕃茄产量的主要农艺性状间相关及通径分析,《东北农学院学报》,1985,2,59~64。
- (2)刘来福等编著:《作物数量遗传》,1984,193~202。
- (3)南京农学院主编:《田间试验与统计方法》,1979,238~240。
- (4)王玉环,黄瓜主要农艺性状与产量的通径分析,《东北农学院学报》,1985,1,54~55。