

马铃薯某些性状与产量的通径分析

王培伦 孙慧生 马伟青 张卫华 杨元军 黄传红 郭奕明

(山东省农科院蔬菜研究所 济南 250100)

摘 要

采用通径分析法,对单株茎数、株高、秧重、大中薯块数等与产量的相关系数进行了分析。结果表明,在所分析的几个性状中,以大中薯块数和主茎数对产量的形成起作用较大。它们对产量的决定度分别是 57.7% 和 30.8%。各性状对产量的形成,除自身的直接作用外,还包括通过其它性状的间接作用,甚至有的性状则完全是通过影响其它性状而对产量形成起作用的。从相关系数上看,各性状的相关性都达到显著或极显著水平。出苗期与其它性状之间均呈极显著负相关。

关键词 马铃薯, 性状, 产量, 通径分析

1 前 言

马铃薯的产量是建立在其它植株性状及环境条件的基础之上的。因此,产量的高低与这些因素有着密切的关系。反之,各因素对产量形成的作用大小及主次也有所不同。甚至有的因素对产量的影响是通过其他因素而间接地起作用的,如植株秧重就是如此。在不同的品系材料中,由于某些植物学性状之间的差别,而表现出了产量上的差别。因而在相同的条件下,根据植株的表现来进行育种材料的筛选。然而各性状之间又存在着相互促进、相互依赖、相互协调或者相互制约的关系。只有明确这些关系,才能更好地把握和运用各性状的特点。本文试根据马铃薯品系试验中的结果,采用通径分析法来探讨几个植物性状与产量之间的关系。

收稿日期: 1998-05-07

2 材料与方法

试验材料为 22 个分别连续种植选择 6 代以上的无性系。田间随机区组排列,重复 3 次。每小区种植 20 株,株行距 20cm × 70cm。收获时每区取样 10 株,分别调查每株主茎数 (x_1)、株高 (x_2)、秧重 (x_3)、大中薯块数 (x_4)、小区产量 (y) 及出苗天数 (x_5) (表 1)。计算了各性状之间及其与产量间的相关系数,并采用 Doolittle 法对其进行通径分析。

3 结果与分析

3.1 各性状间的相关程度

在所列举的几个性状之间,除单株主茎数与株高间的相关系数未达到极显著水平外,其余都达到了极显著水平 (表 2)。数据

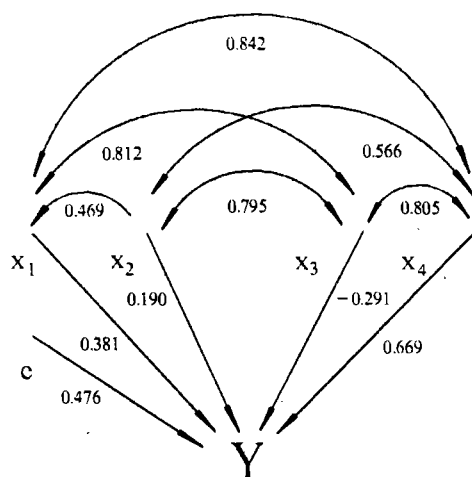
表1 各性状调查结果

品系序号	主茎数	株高 (cm)	秧重 (kg)	出苗期 (d)	大中薯数	小区产量 (kg)
1	1.50	38.1	0.220	36.0	2.00	7.67
2	2.70	50.5	0.535	35.0	3.80	11.75
3	1.85	45.0	0.385	36.0	2.00	6.85
4	2.95	34.7	0.385	36.0	2.55	9.80
5	1.75	41.9	0.395	37.5	1.90	8.05
6	2.20	46.0	0.560	34.0	3.30	10.25
7	2.45	44.4	0.500	34.0	3.60	13.00
8	2.15	29.1	0.190	35.5	2.50	9.34
9	1.95	59.0	0.610	35.0	2.30	6.90
10	2.30	47.4	0.460	37.5	3.15	10.10
11	2.25	56.6	0.540	34.0	3.10	12.95
12	1.30	38.0	0.180	38.5	0.85	6.40
13	1.30	36.5	0.155	37.5	1.40	7.03
14	1.15	39.9	0.160	40.5	1.70	6.92
15	1.15	26.3	0.063	45.5	1.20	5.17
16	1.05	28.4	0.074	47.0	1.05	3.10
17	1.20	26.5	0.110	39.5	1.70	5.62
18	1.15	43.8	0.175	40.5	2.10	6.97
19	1.25	31.2	0.180	40.5	1.55	8.40
20	1.35	39.8	0.130	41.0	2.20	7.57
21	1.30	35.4	0.110	40.5	1.45	8.28
22	1.45	47.3	0.180	40.0	1.40	6.94

表明, 单株主茎数与秧重、大中薯块数、产量等相关十分密切, 单株大中薯数与秧重及产量等相关也十分密切。值得注意的是, 出苗天数与其他所有因素之间都呈极显著负相关。由此可见, 出苗越晚对植株生长及产量的形成影响也越大。因此, 在选择育种材料时应选择出苗早的株系。

表2 各性状之间相关系数

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Y
X ₁	1	0.469*	0.812**	0.842**	-0.759**	0.797**
X ₂		1	0.795**	0.566**	-0.608**	0.516**
X ₃			1	0.805**	-0.795**	0.708**
X ₄				1	-0.723**	0.863**
X ₅					1	-0.767**



相关因素及通径系数图

3.2 各性状与产量的通径分析

除出苗期外, 本文对其它性状与产量之间的相关系数进行了通径分析 (见图)。从图中可以看出, 对产量的通径系数最大的是大

中薯块数 (X₄), 其次是单株主茎数 (X₁)。X₁与 X₄ 间的相关系数也最高。说明在一定程度上主茎数多, 单株大中薯数量也多。通径系

数最小的是单株秧重,为-0.291。似乎是植株茎叶越重,对产量形成所起的作用越小。但从表2中可以看出,植株秧重与产量的相关系数为0.708,达极显著水平。为什么会出现这种现象呢?通过对通径系数进行分析(表3)可以看出,各性状对产量形成所起的作用除其直接效应外,还包括它通过其它性状的间接效应。表3中各性状的直接与间接通径系数的总和,就是它们对产量的相关系数。由此可见,每一个性状与产量之间相关性,除其自身的直接效应外,还包括它通过其它性状的间接效应。每个性状通过不同性状的间接效应值不同,即使两个性状间的相互间接效应值也不同。例如, X_1 通过 X_2 的间接效应值为0.089,而 X_2 通过 X_1 的间接效应值则为0.179。甚至有的性状则完全是通过其他性状而间接地作用于产量的,如植株秧重就是如此。它对产量的直接通径系数为负值,而它与产量之间则呈极显著的正相关,其主要原因是,它的作用完全是通过单株大薯块数、主茎数及株高而间接地发挥出来的。

表3 各性状对产量的通径分析

性 状	直接效应	间接效应	总和
X_1	0.3810		
通过 X_2 的间接效应		0.0890	
通过 X_3 的间接效应		-0.2363	
通过 X_4 的间接效应		0.5632	0.7970
X_2	0.1900		
通过 X_1 的间接效应		0.1790	
通过 X_3 的间接效应		-0.2310	
通过 X_4 的间接效应		0.3790	0.5170
X_3	-0.2910		
通过 X_1 的间接效应		0.3090	
通过 X_2 的间接效应		0.1510	
通过 X_4 的间接效应		0.5390	0.7080
X_4	0.6690		
通过 X_1 的间接效应		0.3210	
通过 X_2 的间接效应		0.1080	
通过 X_3 的间接效应		-0.2340	0.8640

由表3可以看出,对小区产量直接影响最大的是单株大薯数和主茎数。而且单株主茎数、株高及秧重等主要是通过单株大薯数而间接地促进产量形成的。例如,它们通过大薯数对产量的间接通径系数分别为0.563、0.379和0.539,都大于自身的直接通径系数。这说明植株营养体的发育最终为块茎的膨大打下基础。

4 讨 论

通过上述分析可以看出,各性状间及其对产量的相关系数,只表明了它们之间的相关程度的大小,而没有说明它们是怎样作用的。事实上,性状与性状之间存在着某种方式的相互作用。正是由于这种相互作用,而保证了植株整体的协调发展。例如,各性状在促进产量的形成上,既有自身的直接作用,也有它通过其它性状的间接作用,而且这种作用方式不是相互对等的,这说明在两个性状之间存在一个主次问题。间接效应大的为主,小的为次。

本文只对少数几个性状与产量的相关系数进行了通径分析,其它性状与产量的通径系数如何,以及植株性状与病毒病抗性,或病毒感染程度之间的互作,还有待于进一步进行分析。通径系数图中剩余项 e (0.4760)除包含误差外,可能还包含了其它性状对产量形成的影响。

各性状对产量的决定程度是不同的。在所分析的4个性状中,以单株大薯块数的决定度最大,为57.7%,依次为主茎数30.8%、株高9.8%、秧重-20.6%(因秧重对产量的直接效应为负值,所以它对产量的决定度也为负值)。他们的总决定度为77.3%,即 $R_y^2 = P_{1y}r_{1y} + P_{2y}r_{2y} + P_{3y}r_{3y} + P_{4y}r_{4y} = 77.3\%$ 。说明这4个性状决定着单株77.3%的产量,其它性状决定22.7%。