

甘薯主要数量性状的相关分析及通径分析

杨秀莲¹, 梁艳丽², 谢世清², 赵庆云²

(1. 云南农业大学 基础与信息工程学院, 云南 昆明 650201; 2. 云南农业大学 魔芋研究所, 云南 昆明 650201)

摘 要:对 17 份甘薯种质资源的 9 个主要数量性状进行相关分析和通径分析。结果表明:薯块产量与茎粗、茎分枝数间呈极显著的简单正相关关系,而与藤薯比、淀粉含量间呈极显著的简单负相关关系,与最长蔓长、茎分枝数呈显著的偏正相关关系,与节间长、藤薯比呈显著偏负相关关系;淀粉含量则与薯块产量呈简单负相关关系。最长蔓长、茎粗、茎分枝数、茎叶产量对薯块产量具有较高的直接正向效应,而节间长、藤薯比则具有较高的直接负向效应。茎粗、茎分枝数、茎叶产量、叶片大小对薯块产量具有较高的间接正效应,而藤薯比、节间长、淀粉含量则对薯块产量具有较高的间接负效应。

关键词:甘薯;数量性状;相关分析;通径分析

中图分类号:S 531 文献标识码:A 文章编号:1001-0009(2011)15-0032-03

甘薯 [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] 是无性繁殖的块根作物,品种本身是一个高度异质的杂合体,杂交一代即呈现分离,在甘薯育种工作中,亲本选择至关重要。甘薯的产量、淀粉含量等有关性状大多是由多基因控制的数量性状,易受环境因素的影响,发生不可遗传的变异,直接选择的准确性低,所以利用相关性状进行选择,往往可以提高选择效果^[1-2]。甘薯各数量性状之间存在一定相关性,当对某一性状进行选择时,势必对其它性状产生间接的选择效果。因此,寻找与产量性状密切相关,并且表现稳定的相关性状,对甘薯育种具有重要意义^[3-5]。现以从国内外收集到的 17 份甘薯种质资源为材料,对其农艺性状、产量和淀粉含量等 9 个主要数量性状进行相关分析和通径分析,了解各种质资源间的遗传差异,为甘薯生产上资源选择及品种选育提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为收集自云南各地及国外的 17 份甘薯品种资源,分别为云薯 46、云薯 48、云薯 112、云薯 116、云薯 122、云薯 J-2、云薯 J-4、云薯 J-7、云薯 J-10、京杂 4 号、灰薯、南薯 88、台湾薯、川山紫、脱毒一号、甘心红薯、徐 91-54-1。

第一作者简介:杨秀莲(1969-),女,云南昆明人,硕士,讲师,现主要从事农业信息化的教学与研究工作。E-mail:abcycl@126.com。

责任作者:赵庆云(1969-),男,云南昆明人,本科,副教授,现主要从事薯类作物的研究工作。E-mail:ynauzqy@163.com。

基金项目:云南省教育厅科研基金资助项目(09C0267)。

收稿日期:2011-05-05

1.2 试验方法

试验于 2010 年 4~11 月在云南农业大学教学试验农场进行,5 月 20 日栽插,采用随机区组设计,3 次重复。株距为 25 cm,垄距 55 cm,密度为 4 850 株/667 m²。甘薯进入盛长期后(9 月上旬)对甘薯的地上部形态特征进行观察记录。11 月 10 日收获,观察记录地下部形态特征,测算产量、淀粉含量。各性状为:叶片大小(X1)、茎粗(X2)、最长蔓长(X3)、茎分枝数(X4)、节间长(X5)、茎叶产量(X6)、藤薯比-T/R(X7)、淀粉含量(X8)、薯块产量(X9)。

1.3 数据统计分析

利用 SPSS 数据分析软件对所得数据进行相关分析和通径分析。

2 结果与分析

2.1 甘薯主要数量性状的相关分析

由表 1 的相关性分析可知,薯块产量与茎粗、茎分枝数间呈极显著的简单正相关关系,而与藤薯比、淀粉含量间呈极显著和显著的简单负相关关系,与最长蔓长、茎分枝数间呈显著的偏正相关关系,与节间长、藤薯比间呈显著的偏负相关关系。淀粉含量与藤薯比间呈显著的简单正相关关系,与茎粗间呈极显著的简单负相关关系,与茎分枝数、薯块产量间呈显著的简单负相关关系。茎粗与茎分枝数、薯块产量间呈极显著的简单正相关关系,与最长蔓长、藤薯比间呈极显著的简单负相关关系,与淀粉含量间呈显著的简单负相关关系,与节间长、薯块产量间呈显著的偏正相关关系,与最长蔓长间呈极显著的偏负相关关系。茎分枝数与茎粗、薯块产量间呈极显著的简单正相关关系,与藤薯比、淀粉含量间呈极显著或显著的简单负相关关系,而与最长蔓长间呈显著的偏负相关关系;与节间长、薯块

产量间呈显著的偏正相关关系;与最长蔓长间呈极显著的偏负相关关系。茎叶产量与叶片大小间呈极显著的简单正相关关系,与藤薯比间呈显著的简单正相关关系,与藤薯比间呈极显著的偏正相关关系。最长蔓长与节间长、藤薯比间呈极显著或显著的简单正相关关系,与茎分枝数间呈极显著的简单负相关关系。由此可见,甘薯的薯块产量、淀粉含量与茎粗、茎分枝数

及藤薯比间相关关系较为密切,茎粗较粗、茎分枝数多、藤薯比小的种质其薯块产量相对高,淀粉含量则相反,淀粉含量与薯块产量间存在简单负相关关系。因此,在资源选择时,若以收获薯块为主,应选择茎粗较粗、茎分枝数多、藤薯比小的种质为宜,若以加工淀粉、酒精为目的则应适中选择。

表 1 甘薯主要数量性状间的简单相关、偏相关系数

Table 1 Simple and partial correlation coefficients among quantitative traits of sweet potato									
性状 Traits	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
X1		0.1097	-0.0661	-0.1442	0.0947	0.3685	0.0505	0.2871	0.1176
X2	0.2130		-0.8150**	-0.3563	0.7960**	0.4378	-0.3779	-0.0122	0.3791
X3	0.1216	-0.5987*		-0.5971*	0.9861**	0.2685	-0.0888	0.2512	0.5653*
X4	0.1041	0.8517**	-0.6264**		0.5403*	0.2346	-0.0979	0.2616	0.5628*
X5	0.1940	-0.2630	0.9146**	-0.3600		-0.2999	0.1240	-0.2840	-0.4967*
X6	0.7972**	0.0669	0.1337	-0.0023	0.1343		0.8471**	-0.3494	0.3157
X7	0.2864	-0.7644**	0.5225*	-0.7543**	0.2710	0.5157*		0.2577	-0.5529*
X8	-0.0256	-0.7308**	0.3903	-0.5466*	0.1037	-0.0105	0.5841*		0.0404
X9	0.1912	0.8464**	-0.3625	0.8532**	-0.0969	0.0224	-0.7914**	-0.5661*	

注:左下角简单相关,右上角偏相关;相关系数临界值,a=0.05时,r=0.4821;a=0.01时,r=0.6055。

2.2 甘薯主要数量性状对薯块产量的途径分析

甘薯 9 个主要数量性状对薯块产量的途径分析结果见表 2。

2.2.1 最长蔓长对薯块产量性状的途径分析 最长蔓长对薯块产量的直接途径系数为 1.3333。通过茎叶产量等 3 个性状对产量有正向间接效应,通过节间长等 4 个性状对产量有负向间接效应。可见适当增加最长蔓长可以提高薯块产量,但同时也应协调与茎粗、茎分枝数的消长,以免造成薯块产量降低。

2.2.2 茎粗对薯块产量的途径分析 茎粗对薯块产量的直接途径系数为 0.5043。通过藤薯比等 5 个性状对产量有正向间接效应,通过最长蔓长等 2 个性状对薯块产量有负向间接效应。因此,茎粗可作为一个高产指示性状,在一定的范围选择茎粗较大的植株类型容易获得较高的薯块产量,只是对淀粉含量会有一定的削弱。

表 2 甘薯主要数量性状对薯块产量的途径系数

Table 2 Path coefficients of main quantitative traits to root tubers yield of sweet potato											
性状 Traits	相关系数 Correlation coefficient	直接作用 Immediacy effect		间接作用 Indirect effect							
		Immediacy effect	总合 Total	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
X1	0.1912	0.0514	0.2426		0.1074	0.1622	0.0420	-0.1729	0.2060	-0.2045	-0.0004
X2	0.8464	0.5043	1.3506	0.0110		-0.7982	0.3437	0.2344	0.0173	0.5457	-0.0117
X3	-0.3625	1.3333	0.9708	0.0063	-0.3019		-0.2528	-0.8153	0.0346	-0.3730	0.0062
X4	0.8532	0.4036	1.2568	0.0054	0.4295	-0.8352		0.3209	-0.0006	0.5385	-0.0087
X5	-0.0969	-0.8914	-0.9883	0.0100	-0.1326	1.2195	-0.1453		0.0347	-0.1935	0.0017
X6	0.0224	0.2584	0.2808	0.0410	0.0337	0.1783	-0.0009	-0.1198		-0.3682	-0.0002
X7	-0.7914	-0.7139	-1.5053	0.0147	-0.3855	0.6966	-0.3044	-0.2416	0.1333		0.0094
X8	-0.5661	0.0160	-0.5501	-0.0013	-0.3685	0.5204	-0.2206	-0.0924	-0.0027	-0.4170	

个性状对产量有负向间接效应。可见叶片大小的增加会使其它数量性状对薯块产量的贡献增加,利于提高薯块产量。

2.2.6 淀粉含量对薯块产量的通径分析 淀粉含量对薯块产量的直接通径系数为 0.0160。通过最长蔓长等 1 个性状对薯块产量有正向间接效应,通过藤薯比等 6 个性状对薯块产量有负向间接效应。可见淀粉含量增加,会引起茎粗、茎分枝数等性状的削弱,使薯块产量降低。

2.2.7 节间长对薯块产量的通径分析 节间长对薯块产量的直接通径系数为 -0.8914。通过最长蔓长等 4 个性状对薯块产量有正向间接效应,通过藤薯比等 3 个性状对薯块产量有负向间接效应。因此节间过长会导致茎粗、茎分枝数减少,不利于薯块产量的提高。

2.2.8 藤薯比对薯块产量的通径分析 藤薯比对薯块产量的直接通径系数为 -0.7139。通过最长蔓长等 4 个性状对薯块产量有正向间接效应,通过茎粗等 3 个性状对薯块产量有较大的负向间接效应。可见藤薯比的增加会导致薯块产量的降低。

3 讨论与结论

薯块产量与茎粗、茎分枝数间呈极显著的简单正相关关系,而与藤薯比、淀粉含量间呈极显著和显著的简单负相关关系,与最长蔓长、茎分枝数间呈显著的偏正相关关系,与节间长、藤薯比间呈显著的偏负相关关系。由此可见,甘薯的薯块产量、淀粉含量与茎粗、茎分枝数及藤薯比间相关关系较为密切,茎粗较粗、茎分枝数多、藤薯比小的种质其薯块产量相对高,淀粉含量则相反。因此,在资源选择时,若以收获薯块为主,应

选择茎粗较粗、茎分枝数多、藤薯比小的种质为宜,若以加工淀粉、酒精为目的则应适中选择。

最长蔓长、茎粗、茎分枝数、茎叶产量对薯块产量具有较高的直接正向效应,而节间长、藤薯比则具有较高的直接负向效应。茎粗、茎分枝数、茎叶产量、叶片大小对薯块产量具有较高的间接正效应,而藤薯比、节间长、淀粉含量则对薯块产量具有较高的间接负效应。可见,茎粗、茎分枝数、茎叶产量在资源选择和育种中可作为薯块高产的指示性状,在一定的范围选择植株茎粗、茎分枝数多、茎叶产量高、藤薯比低的类型容易获得较高的产量。

通过对 17 份甘薯种质资源的 9 个主要数量性状进行相关分析和通径分析可知,茎粗、茎分枝数、茎叶产量、藤薯比等性状与薯块产量、淀粉含量的相关性较为密切,因此在资源选择和品种选育时,若要求薯块产量高,宜选择茎粗、茎分枝数多、茎叶产量高而藤薯比低的种质资源;若以淀粉含量高为目的,则应适中选择。

参考文献

- [1] 董立峰,王凤宝,付金锋,等.甘薯主要数量性状对单株产量的通径分析[J].中国农学通报,2005,21(3):311-315.
- [2] 王钰,王本超,刘小平.甘薯数量性状遗传距离测定及其在育种上的应用[J].安徽农业科学,1990(2):132-138.
- [3] 孙茂林.云南薯类作物的研究和发展[M].昆明:云南科技出版社,2003.
- [4] 刘鲁林,木泰华,孙艳丽.不同甘薯块根营养成分及相关性分析[J].中国粮油学报,2008,23(1):39-42.
- [5] 宋吉轩,陈超,李云,等.甘薯南薯 88 高产生理特性研究[J].种子,2010,29(3):94-95.

Correlation and Path Analysis of Main Quantitative Traits of Sweet Potato

YANG Xiu-lian¹, LIANG Yan-li², XIE Shi-qing², ZHAO Qing-yun²

(1. College of Basic Science and Information Engineering of Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201; 2. Amorphophosllus Konjac Research Institute of Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

Abstract: Nine quantitative traits of 17 germplasm of sweet potato were conducted simple correlation analysis and path analysis. The results showed that there was significant simple positive correlation between the root tubers yield and the thickness of branch, ramification number, there was significant simple negative correlation between the root tubers yield and T/R and starch content, there was significant partial positive correlation between the root tubers yield and the longest length of branch and the number of vine branches, there was significant partial negative correlation between the root tubers yield and the longest length of branch and T/R. There was simple negative correlation between the starch content and the root tubers yield. The longest length of branch, the thickness of branch, ramification number, stem leaves production had high immediacy positive correlation to root tubers yield, whereas internodes length, T/R had high immediacy negative correlation to root tubers yield. Thickness of branch, ramification number, stem leaves production, leaves size had high indirect positive correlation to root tubers yield. Whereas ratio of vines and root tubers, internodes length, starch content had high indirect negative correlation to root tubers yield.

Key words: sweet potato; quantitative trait; correlation analysis; path analysis