

马铃薯块茎中干物质与蛋白质、维生素 C 及还原糖的关系

吕文河 陈伊里 李景华

(东北农学院农学系 150030)

摘要

本试验对 40 份材料块茎中的干物质、粗蛋白、维生素 C 以及还原糖进行了分析, 其中包括普通栽培种 (*Solanum tuberosum*) 20 份, 新型栽培种 (*Neo-tuberosum*) 5 份, 普通栽培种 × 新型栽培种杂种 5 份, 二倍体栽培种 (*S. Phureja*) 9 份, 二倍体杂种 (*Neo-tuberosum* 双单倍体 × *S. phureja*) 1 份。结果表明, 干物质(%), 干物质中粗蛋白(%), 鲜薯中粗蛋白(%), V_C (mg/100g 鲜薯) 以及还原糖含量(%) 的平均数和标准差分别为 19.8893 ± 2.2448 , 11.9805 ± 2.0367 , 2.3640 ± 0.3881 , 8.5288 ± 2.04322 和 0.6113 ± 0.3031 ; 干物质和干物质中的粗蛋白含量呈极显著负相关 ($r = -0.4118^{**}$), 但和鲜薯中粗蛋白含量呈不显著正相关 ($r = 0.2083$); 干物质和 V_C 含量呈极显著正相关 ($r = 0.4246^{**}$), 和还原糖含量呈不显著负相关 ($r = -0.2769$)。

1 引言

为了提高马铃薯的产量和抗逆性, 国内外的科研工作者已经作了大量的工作。在改善马铃薯的加工品质和营养品质方面, 国内的报道还不多。而国外, 特别是欧美国家, 由于其先进的检测手段和发达的加工业, 已经对影响马铃薯加工品质和营养品质的性状做了大量地研究。马铃薯块茎中的干物质含量影响着加工品质和营养品质, 干物质含量高的块茎有利于生产脱水食品、饲料, 特别是煎炸产品。干物质含量高的块茎通常比干物质含量低的块茎耐贮藏。另外, 也发现干物质

含量高的块茎较抗黑点病^[1]。块茎中的干物质含量和块茎的比重相关, 并且 100 多年来块茎的比重一直是测定干物质含量的基础。块茎中的还原糖含量虽然不是食品加工中产生褐变的唯一原因, 但却是一个最主要的原因。此外, Otazu *et al.* (1981) 还发现还原糖含量高的马铃薯易感细菌性疾病, 例如 *Ervinia carotovora* 引起的软腐病^[2]。Somorowska (1971) 报道, 比重和还原糖含量呈负相关^[1]。含氮化合物是马铃薯干物质中第二大组成部分。Talley *et al.* (1961) 报道, 蛋白质含量(g/100 干物质) 和干物质含量呈负相关^[3]。Verma *et al.* (1975) 报道, 比重和块茎中的含氮量呈负相关^[4]。在块茎所含

的各种维生素中, 维生素 C 的含量最高。维生素 C 的含量不受块茎中干物质含量的影响^[1]。

本试验通过广泛分析试验场圃的材料, 试图了解块茎中干物质、粗蛋白、维生素 C 以及还原糖含量的分布情况, 筛选出符合加工品质或营养品质的材料进行进一步的研究和利用, 并研究块茎中干物质含量与粗蛋白、维生素 C 以及还原糖含量的关系。

2 材料和方法

2.1 供试材料

共选用 40 份品种或有希望的无性系, 其中普通栽培种 (*Solanum tuberosum*) 20 份, 新型栽培种 (*Neo-tuberosum*) 5 份, 普通栽培种 × 新型栽培种杂种 5 份, 二倍体栽培种 (*S. phureja*) 9 份, 二倍体杂种 (*Neo-tuberosum* 双单倍体 × *S. phureja*) 1 份。

2.2 品质分析方法

a. 干物质含量: 采用烘干前后称重法 (%)。

b. 粗蛋白含量: 按凯氏半微量定氮法消化、蒸馏、滴定。以含氮量乘 6.25 计算其粗蛋白含量。

c. 维生素 C 含量: 采用 2,4-二硝基苯肼比色法。其原理是: 用酸处理过的活性炭把还原型的抗坏血酸氧化为脱氢型抗坏血酸, 再继续氧化为二酮古乐糖酸。二酮古乐糖酸与 2,4-二硝基苯肼偶联生成红色的脎, 其呈色的强度与二酮古乐糖酸浓度成正

比, 用以比色测定求出总抗坏血酸的含量 (mg/100g 鲜薯)。

d. 还原糖含量: 采用 3,5-二硝基水杨酸法求出还原糖含量 (%)。

2.3 材料收获和测试时间

1992 年 9 月中旬收获马铃薯。

1992 年 11 月在东北农学院中心试验室进行品质分析。

3 结果与讨论

3.1 被测材料块茎中干物质、粗蛋白、维生素 C 以及还原糖含量的分布

被测 40 份材料块茎中的干物质、粗蛋白、维生素 C 以及还原糖含量分布的极差、平均数、标准差以及变异系数列于表 1。从表 1 可以看出, 被测项目都存在着很大的变异。除维生素 C 之外, 都可能在这些材料中选出符合加工品质和营养品质的材料。干物质含量较高的有 1-13 (26.06%) 和 92-E×21 (*S. tuberosum*) (24.27%)。粗蛋白 (% 鲜薯) 含量较高的是 *S. phureja* 的几个无性系, 92-20030, 92-2001, 92-20121 和 92-20160, 它们的粗蛋白含量分别是 3.52%, 3.37%, 3.13% 和 2.70%。还原糖含量较低的也出自 *S. phureja*, 它们是 92-20168 (0.09%) 和 92-20121 (0.10%)。有了这些优良的品种资源, 我们就可以在育种工作中把它们作为亲本加以利用, 对于 *Neo-tuberosum*, 我们可以把它直接和 *S. tuberosum* 进行杂交, 而对于二倍体栽培种, 我们可以用 4x×2x 的方式产

表 1 马铃薯块茎中干物质、粗蛋白、V_C 和还原糖含量的分布

分析项目	极差	平均数 ± 标准差	变异系数
干物质 (%)	15.78 ~ 26.06	19.8593 ± 2.2448	11.29
粗蛋白 (% 干物质)	7.09 ~ 18.36	11.9805 ± 2.0367	17.00
粗蛋白 (% 鲜薯)	1.80 ~ 13.52	2.3640 ± 0.3881	16.42
V _C (mg/100g 鲜薯)	4.51 ~ 13.90	8.5288 ± 2.0432	23.96
还原糖 (% 鲜薯)	0.09 ~ 1.79	0.6113 ± 0.3031	49.58

生 4x 的后代, 因为某些二倍体栽培种的无性系可以产生 2n 配子, 例如 92-20160 就是这样的一个无性系, 我们已经获得了东农 303 × 92-20160 的杂交后代。

3.2 块茎中干物质含量与粗蛋白、维生素 C 以及还原糖含量的关系

由于存在着—因多效和基因的连锁现象, 作物各性状之间存在着不同程度的相关关系。在育种工作中, 若性状之间存在着相关性, 对一个性状的选择就会影响到和它有关关系的其它性状。因此, 研究性状之间的相关性对育种实践具有一定的指导意义。本试验研究了块茎中干物质含量与粗蛋白、维生素 C 以及还原糖含量的相关性, 其结果见图 1~ 4。

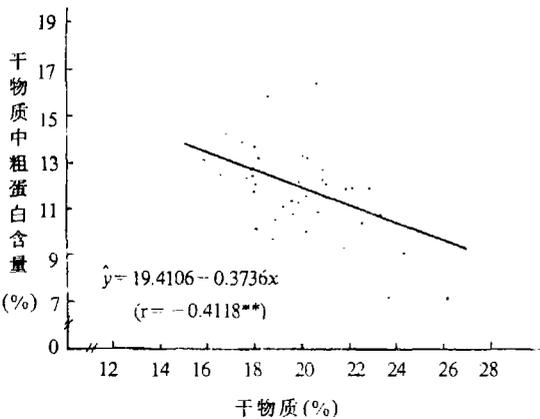


图 1 块茎干物质含量和干物质中粗蛋白含量的关系

从图 1 可以看出, 块茎中干物质含量和干物质中的粗蛋白含量有极显著的负相关关系, 其相关系数为 $r = -0.4118^{**}$ ($t_{0.01, 38} = 0.4026$), 这个结论和 Talley *et al.* (1961) 的结果是一致的。但是, 若按鲜薯中所含粗蛋白含量计算, 它和块茎中的干物质含量呈不显著的正相关 (图 2), 其相关系数 $r = 0.2883$, 这和 Verma *et al.* (1975) 的结论不同。块茎中干物质含量和鲜薯中维生素 C 的含量有极显

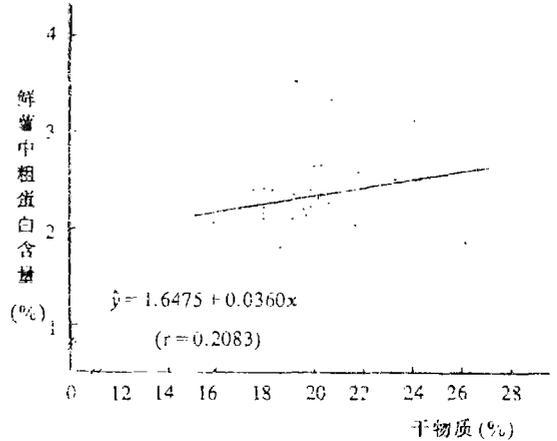


图 2 块茎干物质含量和鲜薯中粗蛋白含量的关系

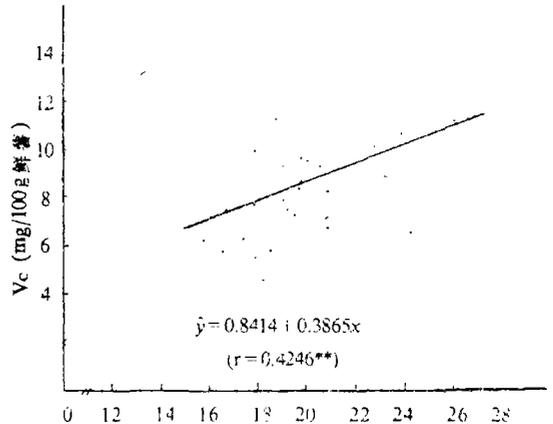


图 3 块茎干物质含量和鲜薯中维生素 C 含量的关系

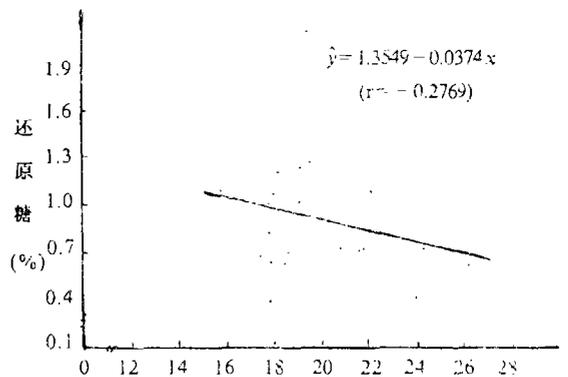


图 4 块茎干物质含量和鲜薯中还原糖含量的关系

著的正相关关系(图3),其相关系数为 $r=0.4246^{**}$ ($r_{0.01, 38}=0.4026$)。这和 Noonan (1951) 的报道不同。块茎中干物质含量和鲜薯中还原糖含量呈不显著负相关(图4),其相关系数为 $r=-0.2769$, 这和 Somorowska(1971) 的结论基本一致。

生物的表现型是基因型和其所处的环境条件共同作用的结果。不同作者由于所使用的材料以及其所处的环境条件不同,可能得出不同甚至相反的结论。另外,在品质分析时,不同的分析方法以及被测块茎的状态,即收获后贮存的时间及条件,也对试验结果影响很大。在本试验中,维生素C的含量偏低可能是由于分析时块茎贮存的时间较长的缘故。据有关报道^[9],在块茎生理成熟之前,块茎中的维生素C含量最高,以后开始下降。块茎在 5.5℃ 贮存 4 周后,其维生素C含量

大大下降。由此可见,在分析象维生素C这样易变化的品质性状时,标明分析方法和重视块茎的状态是很重要的,否则所得数据无比较性。

主要参考文献

- 1 Lisińska G and W Leszczyński. Potato Science and Technology, 1989
- 2 Otazu V and G A Secor. Phytopathology, 1981, 71: 290 ~ 295
- 3 Talley E A et al. J Fd Sci. 1961, 26: 351 ~ 355
- 4 Verma S C et al. Potato Res. 1975, 18:120 ~ 122
- 5 Noonan J C et al. Am Potato J. 1951, 29:521 ~ 524
- 6 Shekhar V C et al. Am Potato J. 1978, 55: 663 ~ 670

THE CORRELATIONS OF DRY MATTER CONTENT TO CRUDE PROTEIN, VITAMIN C AND REDUCING SUGAR CONTENTS IN POTATO TUBERS

Lu Wenhe, Chen Yili and Li Jinghua

(Northeast Agricultural College, Harbin 150030)

ABSTRACT

In this experiment, the tubers of 40 cultivars or clones, including *Solanum tuberosum*, *Neo-tuberosum*, *Solanum tuberosum* × *Neo-tuberosum* hybrid, *Solanum phureja* and *Neo-tuberosum* dihaploid × *Solanum phureja* hybrid, were used for the analysis of dry matter, crude protein, vitamin C and reducing sugar contents. The results show that the mean ± standard deviation for the dry matter(%), crude protein (% dry matter), crude protein (% fresh tuber), Vitamin C (mg/100g fresh tuber) and reducing sugar(%) contents in potato tubers were 19.8893 ± 2.2448 , 11.9805 ± 2.0367 , 2.3640 ± 0.3881 , 8.5288 ± 2.0432 and 0.6113 ± 0.3031 , respectively; the correlation of dry

马铃薯无性一代植株性状相关及通径分析

张兴端 涂文志

(四川万县地区农科所 634006)

摘要

本文对马铃薯 30 个杂交组合无性一代的 14 个性状与单株产量的相关关系作了估算, 其中无效生育期、播后 74 天和 92 天冠层覆盖度、平均冠层覆盖度、最高冠层覆盖度、有效生育期、单株块茎数、单块重 8 个性状与单株产量的相关性达显著或极显著水平。进而对影响单株产量(y)的平均冠层覆盖度(x_1)、有效生育期(x_2)、单株块茎数(x_3)、单个块茎重(x_4)进行通径分析。结果表明, 该 4 个性状决定单株产量变异的 94.61%, 说明这 4 个性状是影响单株产量的决定因素。

1 前言

马铃薯的产量受多个地上部和地下部性状综合作用的影响。因此, 在早世代选择中, 找出影响马铃薯单株产量的主要因子, 对提高选择效率、加快育种进程具有重要作用。本文对马铃薯无性一代主要性状进行相关及通径分析, 旨在特定的地域环境条件下, 利用丰富的遗传资源估算出各主要性状对单株产量的相对重要性, 确定出影响单株产量的决定因素, 为马铃薯育种早世代进行相关性状选择提供基础依据。

2 材料和方法

2.1 供试材料

供试材料为 1990 年 11 月从四川农科院作物所引进的来自国际马铃薯中心的 30 个组合的实生薯(表 1)。试验于 1991 年 2 月至 7 月在本所梁平工作站(梁平城南, 海拔 750 米)进行。试验地平坦, 土质为石灰岩豆粉泥, 肥力中等。采用随机区组排列, 重复两次, 小区长 5 米, 宽 1 米, 行距 0.5 米, 窝距 0.33 米。

2.2 性状记载

苗势: 出苗后 15 天记载, 按弱到强分为 1~9 级。

无效生育期(天): 播种至出苗的天数。

冠层覆盖度(%): 绿叶面积占播种面积的百分率。

有效生育期(天): 出苗至收获的天数。

matter content to the crude protein (% dry matter) was negative, significant at 0.01 level, but the correlation with the crude protein(% fresh tuber) was positive although it was not significant at 0.05 level; the correlation of dry matter content to the vitamin C was positive, significant at 0.01 level while the correlation with the reducing sugar was negative, but not significant at 0.05 level.