

# 马铃薯块茎蛋白质的分析

舒群芳 苗毓华 以凡 王苏生

(中国科学院遗传所)

## 摘 要

本文对我国5个不同品种的马铃薯块茎蛋白质作了几项分析研究, 得出鲜重样品总蛋白质的含量为1.22~1.69%, 可溶性蛋白质占总蛋白质含量的71.6~74.5%。5个品种马铃薯块茎的可溶性蛋白质在SDS—PAGE电泳上被分为3个主要组份, 其分子量分别为78KD, 40KD, 18.5KD。品种间在SDS—PAGE电泳上几乎无差异, 但在双向电泳上差异较大。

## 1 前 言

近年来, 国际上对马铃薯块茎蛋白质产生了相当大的兴趣, 尽管它的绝对含量及它对碳水化合物两者含量的比值较低, 但它具有高生物学价值, 其生物值相当于大豆蛋白质。马铃薯蛋白质的氨基酸组成很齐全, 除其它多种氨基酸外, 还含有人和动物自身不能合成, 只能全部依靠食物供给的8种必需氨基酸。从几种作物每日每公顷土地生产的蛋白质质量上看, 玉米为1.0公斤, 水稻为0.8公斤, 而马铃薯为1.4公斤。可见马铃薯对人类是不可忽视的优良作物。因而, 研究分析马铃薯块茎蛋白质性质, 对于鉴定块茎的食用品质及其在工业上的利用价值, 具有重要意义。

对5个品种的马铃薯块茎作了总蛋白质含量、可溶性蛋白质含量、可溶性蛋白质各主要组份分子量及马铃薯块茎蛋白质在SDS—PAGE和双向电泳上的差异等作了比较研究, 现介绍如下。

## 2 材料和方法

材料: 选用了京丰1号、遗6862、东农303、呼盟8113及本溪8022等5个马铃薯品种的新鲜块茎洗净, 置低温冰箱中备用。

方法:

a. 蛋白质的提取 新鲜块茎在冰冻的情况下, 切碎研成粉末(不时地加入液氮), 以1:2 (W/V) 量加入提取缓冲液(40mM磷酸缓冲液, pH=7.4, 1 mM EDTA, 2mM  $\beta$ -巯基乙醇, 0.5mM苯甲基磺酰氟(PMSF, 0.15M NaCl), 在4°C下浸提3小时(不时地摇动), 在1000转/分下离心30分钟, 上清液小部分用于蛋白质测定, 另一部分经10mM Tris—HCl pH7.4透析后, 冰冻干燥浓缩样品, 用于电泳分析。

b. 蛋白质的测定 采用凯氏定氮法, 测定块茎中总蛋白质含量; 系数取5.70。用改进的Lowry法测定提取液中可溶性蛋白质含量。

c. 蛋白质的电泳分析 SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳按Leminger方法进行。胶浓度

为10%。

d. 蛋白质的双向电泳 主要参考Remy和O'Farrell的方法进行。

### 3 结论和讨论

#### 3.1 马铃薯块茎中蛋白质的含量

表1 不同品种块茎蛋白质百分含量(%)

样品号	品 种	烘干样蛋白质含量	水份含量	鲜重样蛋白质含量
1	京丰1号	7.58	77.36	1.67
2	遗 6862	13.45	86.82	1.69
3	东农 303	7.35	82.72	1.22
4	呼盟8113	5.69	76.68	1.37
5	本溪8022	7.92	82.90	1.38

表2 不同品种马铃薯可溶性蛋白质的含量\*

品 种	鲜重蛋白质含量(%)	蛋白质总量(mg)	溶解蛋白量(mg)	可溶性蛋白质含量(%)
京丰1号	1.67	16.7	12.11	72.5
遗6862	1.69	16.9	12.59	74.5
东农303	1.22	12.2	8.97	73.5
呼盟8113	1.37	13.7	9.81	71.6
本溪8022	1.38	13.8	9.98	72.3

\* 各品种均取1.0g新鲜块茎为材料

白用Folin—酚法作定量测定, 结果(见表2)各品种均有70%以上的蛋白质为溶解蛋白。

#### 3.3 马铃薯块茎蛋白质各组份的分子量

在SDS—PAGE电泳图谱上, 可以看见其蛋白质组成是复杂的, 呈现于几条条带, 但主要被分辨为3种分子量组份, 经与标准分子量蛋白比较和作图, 计算出它们的分子量为分别78KD, 40KD和18.5KD(图1中的I, II, III蛋白)。由图1可见, 品种间在

蛋白质组成和滴度上基本没有变异。

#### 3.4 不同品种马铃薯块茎蛋白各主要组份含量上的变化

由图1知, 品种间的电泳图谱无质的变化, 但各成分的相对含量是有变化的, 这就是说不同品种蛋白质各组成成分在量上不同, 且会反映在营养价值和加工品质上。一般情况下, 极少发生块茎蛋白质组份质上的变化。品种间的差异常表现在量的变化上。

经用平板凝胶扫描仪测定,得到了蛋白质各组份的电泳光密度扫描图(图2),由电子计算机计算出相对百分含量(表3)。从表3可见,3个材料中3种主要蛋白组份的总量分别为87.87%,81.26%和78.32%,表明3个主要组分占其所含蛋白质总量的绝大部分。

表3 马铃薯块茎蛋白质各主要组份的百分含量

品 种	78KD	40KD	18.5KD	3种蛋白质组份的总量
京丰1号	13.64	44.44	29.79	87.87
遗 6862	10.38	42.53	28.35	81.26
呼盟8113	6.81	36.22	35.29	78.32

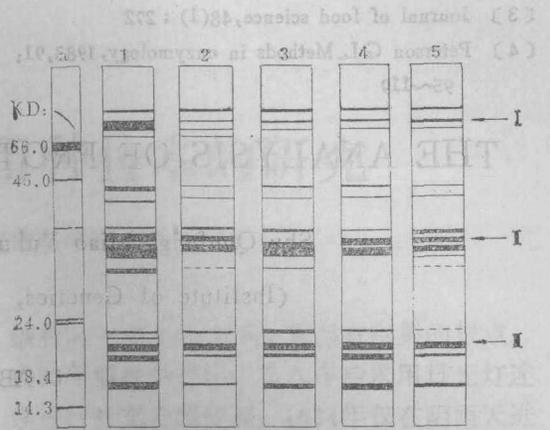


图1 马铃薯块茎蛋白质SDS—PAGE

电泳图谱模式

注: a. 标准分子量; 1—5. 不同品种块茎蛋白; I. 78KD; II. 40KD; III. 18.5KD

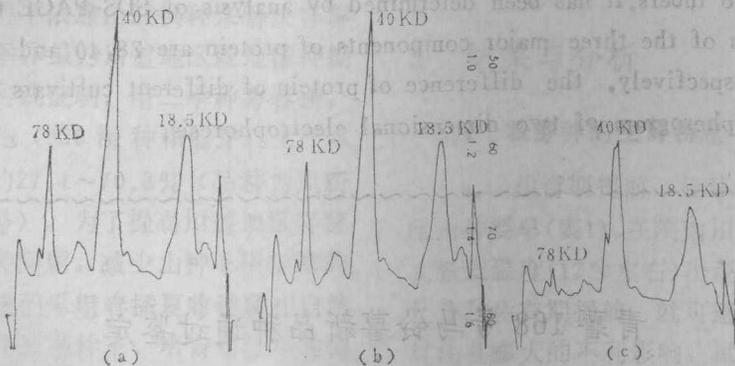


图2 马铃薯块茎蛋白各组份电泳光密扫描

注: a. 京丰1号; b. 遗6862; c. 呼盟8113

### 3.5 马铃薯块茎蛋白质组份的双向电泳分析

采用的双向系统是以聚丙烯酰胺凝胶等电聚焦(IEF—PAGE)为第一向,以十二烷基硫酸钠聚丙烯酰胺凝胶(SDS—PAGE)为第二向的双向系统。由于结合了蛋白质的等电点和分子量两种特性来进行分离,所以具有很高的分辨率。从对本溪8022和呼盟8113两个品种的比较看,品种间在SDS—PAGE电泳图谱上,各蛋白质组份基本上显示出的是量的差异(如图1所示),而在双向电泳

图谱上显示出的蛋白质多肽组份差异就较大。它反映出两个品种马铃薯块茎蛋白质多肽组份种类和数量上的某些差异。实验中两种供试材料的蛋白质多肽组份在分子量上和电荷上存在着几处差异。笔者认为,用双向电泳可以进一步研究种间蛋白质的差异,了解不同种系之间的亲缘关系可作为遗传分类的标准。

### 参 考 文 献

- 〔1〕 马铃薯转引自“World potato facts 1982”(秘鲁国际马铃薯中心出版),1981,1
- 〔2〕 Journal of food science,48(4): 1360

〔3〕 Journal of food science, 48(1) : 272

〔5〕 Laemmli U K. Nature, 1970, 227: 680

〔4〕 Peterson G L. Methods in enzymology, 1983, 91: 95~119

〔6〕 Semy, O Farrell. J Biol chem, 1975, 250, 4007~4021

## THE ANALYSIS OF PROTEIN IN POTATO TUBERS

Shu Qunfang, Miao Yuhua, Yi Fan and Wang Susheng

(Institute of Genetics, Academia Sinica, Beijing)

### ABSTRACT

It has been determined than the total protein content infresh tubers range from 1.22 to 1.69% in 5 cultivais tested. It has been discovered by analysis of polyacrylamide gel electrophoresis that more than 80 per cent of the total proteins concentrate on three major bands in the gel. It is clear that three kinds of proteins are major components of potato tubers. It has been determined by analysis of SDS-PAGE that the molecular weights of the three major components of protein are 78,40 and 18.5 thousands Dalton respectively. the difference of protein of different cultivars was showed in the electropherogram of two dimensional electrophoresis.

· 简 讯 ·

### 青薯 168 号马铃薯新品种通过鉴定

1989年11月7日, 青薯 168 号马铃薯新品种在青海省西宁市正式通过鉴定。

该品种薯大、皮光、芽眼浅、生产潜力大, 淀粉含量17.3%, 薯块为红皮、黄肉, 食味可口, 并有香甜味, 宜作菜用和加工、出口; 地上部生长势强, 枝叶茂盛、茎秆粗壮、叶色浓绿, 抗倒伏、抗病性强, 耐贮藏。

经多年多点实验, 产量居于所有参试品种之首, 1987年在省农科院内种植 3.5 亩, 平均亩产为 2972.15 公斤。1988年种植1.2亩, 平均亩产为4132.54公斤, 其中一株结薯 14块, 重量为 6 公斤; 最大的一块为 2.5 公斤。1989年在大通县青山乡龙卧村种植 1.2 亩, 平均亩产为3798.75公斤, 比对照品种增产87.7%, 目前在我省种植面积为700亩。

(张永成)