

# 土壤施氮与马铃薯块茎中粗蛋白质含量的关系

康玉林 王小琴 徐利群

(中国农科院蔬菜花卉所 北京 100081)

闫振贵

(内蒙乌盟农科所)

庞万福

(河北坝上农科所)

## 摘要

8个马铃薯供试品种,以箱栽和大田种植方式同时在北京、张家口坝上和内蒙乌盟进行。最高施氮量分别达到(2g磷酸二铵+12g尿素)/30kg土/箱和尿素50kg/亩、碳铵120kg/亩。收获时块茎中粗蛋白质的测定结果表明:尽管施氮量逐级增加,箱栽条件下,块茎中粗蛋白质含量稍有上升趋势,而大田条件下,粗蛋白质含量较稳定,有的品种略呈下降趋势。蛋白质的测定也表现出类似的结果。蛋白质与粗蛋白质比值介于0.42~0.62之间,平均比值为0.52。笔者认为,在大田条件下,环境中氮的多寡,对筛选高蛋白质品种(系)没有显著影响。

**关键词** 氮, 施肥量, 粗蛋白质, 蛋白质, 马铃薯块茎

## 1 前言

马铃薯块茎的全氮包括非溶性蛋白氮、可溶性蛋白氮和可溶性非蛋白氮。马铃薯的粗蛋白质是以凯氏法测定氮数值×6.25而得<sup>(1)</sup>。故粗蛋白质与块茎全氮含量密切相关。不同品种的粗蛋白质含量范围(以干基计)为11.6%~16.1%和9.5%~14%<sup>(2)</sup>。另外,栽培管理方法、气候条件、生长季长短及不同种植地点等因素都会影响其全氮含量。据国外文献报道,蛋白质含量由遗传基因控制而不受外界氮素多寡的限制。随着施

氮水平的提高,块茎全氮量随之增加,其中蛋白质含量保持不变,而游离氨基酸则明显增加<sup>(2~4)</sup>。另据报道,蛋白质占全氮的比例也受环境条件的影响。有些研究发现,蛋白氮与全氮比例在施氮水平高时,比施氮水平低时要低。另有研究发现,在氮素营养提高时,蛋白氮和全氮的含量也会同步上升,其比例保持不变<sup>(2,5,6)</sup>。上述研究结果表现出明显不同。在我国有关马铃薯块茎中蛋白质含量与环境条件的关系研究较少。对高蛋白质材料的筛选也只是测定和比较其粗蛋白质的含量。本试验主要研究施氮水平对马铃薯块茎中粗蛋白质含量的影响。

## 2 材料与方 法

试验于 1992 年在北京、张家口坝上和

内蒙乌盟同时进行。处理设计见表 1。块茎收获后一个月取样烘干, 测定干物质含量、全氮量。全氮测定用凯氏法。蛋白质测定用铜盐沉淀法。

表 1 试 验 设 计

地点	栽培方式	处 理	品 种	种、收时间	重 复
北京中国农 科院蔬菜花 卉所	箱栽 30kg 土/箱 箱规格为 63×42×12(cm) 6 株/箱	1. CK	费乌瑞它	3 月 30   6 月 11 日	3
		2. 二铵 2g/箱	中薯 2 号		
		3. (二铵 2g+尿素 6g)/箱			
		4. (二铵 2g+尿素 9g)/箱			
		5. (二铵 2g+尿素 12g)/箱			
		6. (二铵 2g+硫 6g)/箱			
张家口坝上 农科所	大田种植每行 8 株 一般田间管理	1. CK	固 25-16	5 月 6 日   9 月 15 日	4
		2. 10kg 尿素/亩	无花		
		3. 20kg 尿素/亩	坝薯 9 号		
		4. (30kg+10kg)尿素/亩	381048.5		
		5. (40kg+10kg)尿素/亩			
内蒙乌盟 农科所	大田种植一般田间管理 每行 7 株	1. CK	紫花白 克疫	5 月 9 日   9 月 22 日	3
		2. 40kg 碳铵/亩			
		3. 60kg 碳铵/亩			
		4. 80kg 碳铵/亩			
		5. 100kg 碳铵/亩			
		6. 120kg 碳铵/亩			

## 3 结果与分析

### 3.1 不同施氮水平对马铃薯块茎中粗蛋白质含量的影响

按一般植株分析测定, 植株体内含氮量与施氮量有一定正相关。施入土壤中的氮素愈多粗蛋白质含量也愈高, 图 1 和表 2, 3 的结果表明, 随着土壤中施入氮肥量的增加, 甚至达到超量水平时, 马铃薯块茎中粗蛋白质含量基本保持平稳, 但有的品种(中薯 2 号、无花、紫花白)的粗蛋白质含量有上升趋势。而有的品种(坝薯 9 号、381048.5 和克疫)则略有下降趋势, 但统计上均不显著。根据报道<sup>[2,5]</sup>, 粗蛋白质含量随着外界氮素营养水平的提高而提高。这可解释为马铃薯品种对氮素的容纳量是受遗传基因控制的, 虽有一定变幅但不大。作

为无性繁殖器官, 这一特性具有重大意义, 其作用在于排除外界环境干扰, 把品种的本性状传递给下一代无性系, 保持品种的稳定性。

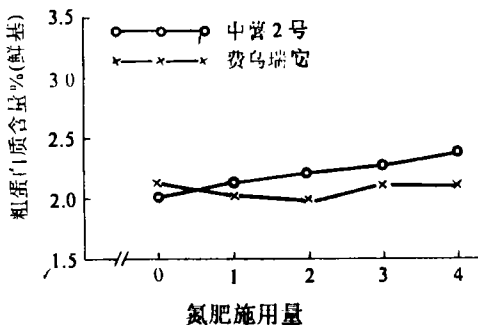


图 1 施用氮肥处理对马铃薯块茎中粗蛋白质含量的影响(北京)

说明 ⊕: CK  
1: 2g 二铵/30kg 土/箱  
2: (2g 二铵+6g 尿素)/30kg 土/箱  
3: (2g 二铵+9g 尿素)/30kg 土/箱  
4: (2g 二铵+12g 尿素)/30kg 土/箱

表 2 坝上马铃薯不同施氮水平下的粗蛋白质含量

品种	处理	%干基	%鲜基
固 25-16	1. CK	7.39	1.77
	2. 10kg 尿素 / 亩	8.14	2.13
	3. 20kg 尿素 / 亩	-	-
	4. (30kg+10 <sup>0</sup> kg)尿素 / 亩	-	-
	5. (40kg+10 <sup>0</sup> kg)尿素 / 亩	-	-
无花	1. CK	8.30	1.83
	2. 10kg 尿素 / 亩	8.38	1.76
	3. 20kg 尿素 / 亩	9.36	2.15
	4. (30kg+10 <sup>0</sup> kg)尿素 / 亩	8.71	2.00
	5. (40kg+10kg)尿素 / 亩	-	-
坝 薯 9 号	1. CK	9.24	1.85
	2. 10kg 尿素 / 亩	8.49	1.70
	3. 20kg 尿素 / 亩	8.25	1.73
	4. (30kg+10 <sup>0</sup> kg)尿素 / 亩	7.73	1.70
	5. (40kg+10 <sup>0</sup> kg)尿素 / 亩	7.66	1.61
381048.5	1. CK	8.16	2.04
	2. 10kg 尿素 / 亩	8.22	2.06
	3. 20kg 尿素 / 亩	8.23	2.06
	4. (30kg+10 <sup>0</sup> kg)尿素 / 亩	7.60	1.90
	5. (40kg+10 <sup>0</sup> kg)尿素 / 亩	8.59	1.98

\* 现蕾期追施

表 3 乌盟马铃薯不同施氮水平下的粗蛋白质含量

品种	处理	%干基	%鲜基
紫花白	1. CK	11.20	2.50
	2. 40kg 碳铵 / 亩	9.98	2.30
	3. 60kg 碳铵 / 亩	10.84	2.38
	4. 80kg 碳铵 / 亩	10.48	2.40
	5. 100kg 碳铵 / 亩	12.12	2.66
	6. 120kg 碳铵 / 亩	12.61	2.58
克疫	1. CK	10.96	2.85
	2. 40kg 碳铵 / 亩	10.64	2.69
	3. 60kg 碳铵 / 亩	10.52	2.56
	4. 80kg 碳铵 / 亩	10.74	2.76
	5. 100kg 碳铵 / 亩	10.99	2.71
	6. 120kg 碳铵 / 亩	10.77	2.64

### 3.2 蛋白质与粗蛋白质含量的比较

马铃薯块茎中蛋白质与粗蛋白质的比值约为 0.52, 其幅度为 0.42~0.62 (表 4)。施氮水平的提高并不能显著地增加蛋白质含量。据 Neuberger<sup>(7)</sup> 等人的资料, 在 11 种

*tuberosum* 品种中, 蛋白质与粗蛋白比值为 0.3~0.5。而另据 Li<sup>(8)</sup> 等人报道, 在 *S.tuberosum* 中的 *andigena* 亚种中, 蛋白质与粗蛋白质比值为 0.4~0.7。本研究数据基本上与 Li 的结果一致。

表 4 马铃薯块茎中蛋白质与粗蛋白质含量比较(%干基)

品种	处理	蛋白 质%	粗蛋 白质%	比值
固 25-16	10kg 尿素 / 亩	4.05	8.18	0.50
	CK	4.13	8.30	0.50
无花	10kg 尿素 / 亩	4.50	8.38	0.54
	20kg 尿素 / 亩	5.13	9.36	0.55
坝薯 9 号	CK	3.84	9.24	0.42
	10kg 尿素 / 亩	3.57	8.49	0.42
381048.5	10kg 尿素 / 亩	4.96	8.22	0.60
	(30kg+10kg)尿素 / 亩	4.71	7.60	0.62
	CK	5.40	11.82	0.46
紫花白	60kg 碳铵 / 亩	5.51	10.18	0.54
	80kg 碳铵 / 亩	5.11	9.19	0.56
	100kg 碳铵 / 亩	6.90	13.0	0.53
	120kg 碳铵 / 亩	6.20	13.2	0.47
克疫	CK	6.16	11.36	0.54
	60kg 碳铵 / 亩	5.68	11.07	0.51
	80kg 碳铵 / 亩	5.21	10.53	0.49
	100kg 碳铵 / 亩	5.54	10.71	0.52
	120kg 碳铵 / 亩	5.90	10.95	0.54

## 4 结 论

环境中氮之多寡对块茎粗蛋白质含量无影响。

### 主要参考文献

- 1 Van Gelder W J T. Conversion factor from nitrogen to protein for potato tuber protein. *Potato Res*, 1981, 24:423~425
- 2 Hoff J E, Lam S L & Erickson H T. Breeding for high protein and dry matter in the potato at Purdue University. *Purdue Univ Agric Exp Station Res Bull*, 1978,953
- 3 Eppendofer W H, Eggum B O & Bille S W. Nutritive

- Value of potato crude protein as influenced by manuring and amino acids composition. *J Sci Food Agric*, 1979, 30:361~368
- 4 Rexen B. Studies of protein of potatoes. *Potato Res*, 1976, 19:189~202
- 5 Muldes E G et al. Effect of nitrogen, phosphorus, potassium and magnesium nutrition of potato plants on the content of free amino acids and on the amino acids composition of the protein of tubers. *Plant & Soil*, 1956, 7:135~166
- 6 Labib A I. Potato proteins, their property and nutritive value. Ph. D. thesis, Agricultural University of Washington, 1962
- 7 Neuberger A & Sanger F. The nitrogen of the potato. *Biochem J*, 1942, 36:662~71
- 8 Li P H et al. The protein, non-protein and total nitrogen in *Solanum tuberosum* ssp *andigena* potatoes. *Am Potato J*, 1975, 52:341~50

## THE RELATIONSHIP BETWEEN NITROGEN APPLICATION AND CRUDE PROTEIN CONTENT IN POTATO TUBERS

*Kang yulin, Wang Xiaoqin and Xu Liqun*

(Institute of Vegetables and Flowers, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081)

*Yan Zhengui*

(Wumeng Agricultural Research Institute, Inner Mongolia)

*Pang Wanfu*

(Bashang Agricultural Research Institute, Hebei Province)

### ABSTRACT

Eight potato varieties were planted in plastic boxes and the fields in three locations—Beijing, Bashang of Hebei and Wumen of Inner Mongolia. The highest nitrogen rates applied were 2g ammonium phosphate plus 12 g urea per 30 kg air dried soil in one box, 50 kg urea and 120 kg ammonium bicarbonate per mu, respectively. The result of the study indicated that the crude protein content of tubers slightly increased over the higher nitrogen rates in box trials while those in field trials were relatively stable. Some varieties, on the contrary, showed the reduced crude protein content under higher nitrogen input rates. The result of protein examination also revealed the similar inclination. The ratio of protein to crude protein was 0.42~0.62 with the average of 0.52. The author held that varied nitrogen contents in the soil had no significant effects on the outcome of screening higher crude protein potato varieties in field conditions.

**KEY WORDS:** nitrogen, application rate, crude protein, protein, potato yuber