



## 氮磷钾化肥对马铃薯产量和品质的影响

段玉, 妥德宝, 赵沛义, 李焕春

(内蒙古农牧业科学院植物营养与分析研究所

呼和浩特市010031)

**摘要:** 通过5年11项次的马铃薯氮磷钾肥肥效试验,研究了施用氮磷钾化肥对马铃薯的增产效果、肥料利用率和对淀粉含量的影响。结果表明,施用氮磷钾化肥均有明显的增产效果,总的来看氮肥的增产效果>磷肥的增产效果>钾肥的增产效果。11项次试验中氮肥的利用率( $N$ )为14.3%~48.1%,平均29.5%;磷肥的利用率( $P_2O_5$ )为6.1%~26.5%,平均14.4%。钾肥的利用率( $K_2O$ )为16.1%~54.0%,平均35.4%。生产1吨马铃薯平均吸收 $N$  5.46 kg,  $P_2O_5$  1.31 kg,  $K_2O$  5.51 kg。

**关键词:** 马铃薯; NPK 化肥; 产量; 品质

马铃薯是世界上仅次于水稻、小麦、玉米的四大粮食作物之一<sup>[1]</sup>。全球2005年的产量超过3.23亿吨。我国马铃薯的种植面积约为533万公顷,产量4000万吨,是世界上最大的马铃薯生产国<sup>[2]</sup>。马铃薯总产量达到世界总产量的20%左右,居世界第一<sup>[1]</sup>。内蒙古自治区是我国马铃薯主产区之一。全区马铃薯常年种植面积60多万公顷,占粮食总播种面积的12.5%以上;鲜薯总产量达到930多万吨,占全国马铃薯鲜薯总产量的12%。马铃薯播种面积、总产量均居全国之首,已成为我区仅次于玉米、大豆的主栽作物。亩产由九十年代的750多公斤增加到1200多公斤。在阴山北麓的一些旗县,马铃薯的播种面积已经占总播种面积的一半以上。马铃薯不但是主要粮食作物和蔬菜作物而且也成为该地区的主要经济作物。

磷钾肥在提高农作产量和品质上有显著效果,尤其是在马铃薯等喜钾作物上提高品质的作用很大。按现有播种面积计算,马铃薯为65万公顷的有关资料表明:施用每公斤钾肥可以增加鲜薯38公斤左右,按60%的马铃薯施用钾肥估算,每公顷用量90公斤,增产总量可达133.4万吨,占总产量的15.2%。茎蔓叶等地上部分的风干物可达130万吨,是有机肥的重要来源。为此研究马铃薯的钾、磷肥肥效、需肥特点与经济合理的施用技术,不仅可以充实平衡施肥的内容,也是变优质作物资源为经济优势,发展地区经济,促进西部大开发,保证农业的可持续发展,改善土壤肥力的一个内容,在内蒙古地区的农业生产上有着重要的意义。

### 1. 材料与方法

#### 1.1 试验基本情况

试验在内蒙古武川东土城乡进行。试验地点及土壤养分状况见表1。

#### 1.2 试验处理、施肥及田间管理

试验均设置四个基本处理:OPT, OPT-N, OPT-P, OPT-K。

供试品种:脱毒紫花白。

试验用氮肥为尿素,含N 46%,磷肥为重过磷酸钙,含 $P_2O_5$  46%,钾肥为氯化钾,含 $K_2O$  60%,肥料全部做基肥一次深施,田间管理同一般生产田。

表 1 供试地土壤养分分析结果

年份	质地	pH	OM	K	N	P
			毫克 / 升			
			%			
2002 年旱地马铃薯	轻壤	7.8	0.8	65.5	13.0	15.2
2002 年水地马铃薯	重壤	8.3	0.7	76.5	8.7	14.7
2003 年旱地马铃薯	轻壤	8.6	1.2	77.0	13.2	13.1
2003 年水地马铃薯	重壤	8.4	1.1	83.5	10.3	18.5
2004 年旱地马铃薯	轻壤	8.4	1.0	70.4	75.0	14.5
2004 年水地马铃薯	重壤	8.4	1.2	54.8	7.9	10.3
2005 年旱地马铃薯	轻壤	8.2	1.3	54.8	31.8	12.5
2005 年水地马铃薯	重壤	8.4	1.5	66.5	30.1	9.7
2006 年旱地马铃薯	轻壤	7.8	1.1	144.7	8.3	16.6
2006 年水地马铃薯	重壤	7.9	0.4	58.7	7.9	20.9

注：土壤分析在中加合作实验室进行，采用 ASI 方法。

## 2. 结果与分析

### 2.1 水地马铃薯施肥的增产效果和肥料利用率

整理了 2002 年 - 2006 年的 5 个水地马铃薯试验，结果见表 2。

表 2 水地马铃薯施肥的增产效果和肥料利用率

项别		年份					平均
		2002	2003	2004	2005	2006	
施肥量 (公斤 / 亩)	N	8.5	8.0	8.0	8.0	16.7	9.8
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	6.0	6.0	6.0	6.0	15.0	7.8
	K <sub>2</sub> O	6.0	8.0	8.0	8.0	13.3	8.7
产量 (公斤 / 亩)	OPT	2293	1287	1733	2500	2100	1980
	OPT-N	2059	1100	1360	2087	1707	1660
	OPT-P	2213	1167	1593	2087	1693	1753
	OPT-K	2242	1167	1587	2267	1687	1787
增产率 (%)	N	11.4	17.0	27.5	20.0	22.9	19.8
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3.6	10.3	8.8	19.7	24.1	13.3
	K <sub>2</sub> O	2.3	10.3	9.2	10.3	24.5	11.3
增产量 (公斤 / 公斤)	N	27.4	23.3	46.7	51.7	23.5	34.5
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	13.3	20.0	23.3	68.9	27.2	30.5
	K <sub>2</sub> O	8.6	15.0	18.3	29.2	30.9	20.4
肥料利用率 (%)	N	40.5	21.1	31.5	31.4	31.3	31.2
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	14.5	6.4	11.0	20.2	15.3	13.5
	K <sub>2</sub> O	26.2	22.6	43.5	45.2	53.3	38.2
生产 1 吨马铃薯 吸收养分量 (公斤 / 吨)	N	7.65	5.29	4.50	4.74	7.34	5.90
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.08	1.02	0.77	1.64	1.62	1.43
	K <sub>2</sub> O	5.72	5.30	5.71	5.90	8.48	6.22

从表 2 看出, 水地马铃薯 OPT 的产量水平为 1287-2500 公斤/亩, 平均为 1980 公斤/亩。OPT-N 的产量为 1100-2087 公斤/亩, 平均 1660 公斤/亩。OPT-P 为 1167-2087 公斤/亩, 平均 1753 公斤/亩。OPT-K 为 1167-2267 公斤/亩, 平均 1787 公斤/亩。马铃薯施用氮肥增产 11.4%-27.5%, 平均为 19.8%, 每公斤 N 增产马铃薯 23.3-51.7 公斤, 平均为 34.5 公斤; 施用磷肥增产 3.6%-24.1%, 平均为 11.3%, 每公斤 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 增产马铃薯 13.3-68.9 公斤, 平均为 30.5 公斤; 施用钾肥增产 2.3%-24.5%, 平均为 11.3%, 每公斤 K<sub>2</sub>O 增产马铃薯 8.6-30.9 公斤, 平均为 20.4 公斤。施肥效果: 氮肥>磷肥>钾肥。

施用氮肥的肥料利用率 (N) 为 21.1%-40.5%, 平均 31.2%, 磷肥的肥料利用率 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 为 6.4%-20.2%, 平均 13.5%, 钾肥的肥料利用率 (K<sub>2</sub>O) 为 22.6%-53.3%, 平均 38.2%。

生产 1 吨马铃薯吸收 N 4.50-7.65 公斤, 平均为 5.90 公斤。吸收 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.77-2.08 公斤, 平均为 1.43 公斤。吸收 K<sub>2</sub>O 5.30-8.48 公斤, 平均为 6.22 公斤。

### 2.2 旱地马铃薯施肥的增产效果和肥料利用率

整理了 2002 年 - 2006 年在旱地上进行的 5 个马铃薯试验, 结果见表 3。

表 3 旱地马铃薯施肥的增产效果和肥料利用率

项别		年份						平均
		2002	2003	2004	2004	2005	2006	
施肥量 (公斤/亩)	N	4	10	3	3	3	8	4
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3	6	2	2	2	8	3
	K <sub>2</sub> O	3	8	2	2	2	7	3
产量 (公斤/亩)	OPT	789	640	962	953	1287	947	789
	OPT-N	642	500	842	927	1047	673	642
	OPT-P	709	393	920	940	1053	767	709
	OPT-K	707	547	861	933	1233	700	707
增产率 (%)	N	22.8	28.0	14.2	14.2	23.1	40.8	23.9
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	11.3	62.7	4.6	4.6	22.2	23.6	21.5
	K <sub>2</sub> O	11.6	17.1	11.7	11.7	4.7	35.6	15.4
增产量 (公斤/公斤)	N	34.4	14.6	39.9	39.9	80.6	32.9	40.4
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	26.7	40.2	21.1	21.1	116.7	21.7	41.4
	K <sub>2</sub> O	27.3	11.7	50.2	50.2	29.2	37.2	34.2
肥料利用率 (%)	N	48.1	14.3	37.3	21	23.8	24.3	28.1
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	10.5	10.2	18.4	26.5	18.6	6.7	15.2
	K <sub>2</sub> O	20.3	16.1	41.4	16.7	54.0	50.4	33.2
生产 1 吨马铃薯 吸收养分量 (公斤/吨)	N	4.76	4.26	5.70	5.69	4.24	5.84	5.08
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.07	1.37	1.05	1.17	1.19	1.42	1.21
	K <sub>2</sub> O	4.43	4.89	4.79	5.07	3.91	6.36	4.91

从表 3 看出, 旱地马铃薯 OPT 的产量水平为 640-1287 公斤/亩, 平均为 789 公斤/亩。OPT-N 的产量为 500-1047 公斤/亩, 平均 642 公斤/亩。OPT-P 为 393-1053 公斤/亩, 平均 709 公斤/亩。OPT-

K 为 547-1233 公斤/亩, 平均 707 公斤/亩。马铃薯施用氮肥增产 14.2% - 40.8%, 平均为 23.9%, 每公斤 N 增产马铃薯 14.6-80.6 公斤, 平均为 40.4 公斤; 施用磷肥增产 4.6% - 62.7%, 平均为 21.5%, 每公斤  $P_2O_5$  增产马铃薯 21.1-116.7 公斤, 平均为 41.4 公斤; 施用钾肥增产 4.7% - 35.6%, 平均为 15.4%, 每公斤  $K_2O$  增产马铃薯 11.7-50.2 公斤, 平均为 34.2 公斤。施肥效果: 氮肥 > 磷肥 > 钾肥。

施用氮肥的肥料利用率 (N) 为 14.3% - 48.1%, 平均 28.1%, 磷肥的肥料利用率 ( $P_2O_5$ ) 为 6.7% - 26.5%, 平均 15.2%, 钾肥的肥料利用率 ( $K_2O$ ) 为 16.1% - 54.0%, 平均 33.2%。

生产 1 吨马铃薯吸收 N 4.24-5.84 公斤, 平均为 5.08 公斤。吸收  $P_2O_5$  1.05-1.42 公斤, 平均为 1.21 公斤。吸收  $K_2O$  3.91-6.36 公斤, 平均为 4.91 公斤。



### 2.3 施肥对马铃薯淀粉含量的影响

表 4 施肥对不同年份水地马铃薯淀粉含量的影响

处理	淀粉含量 %					平均
	2002	2003	2004	2005	2006	
OPT	13.5	10.46	11.45	12.06	12.88	12.07
OPT-N	13.35	10.36	12.62	14.44	15.32	13.22
OPT-P	10.7	10.42	11.65	12.72	13.2	11.74
OPT-K	10.52	11.68	11.01	11.31	13.29	11.56

表 5 施肥对不同年份旱地马铃薯淀粉含量的影响

处理	淀粉含量 %					平均
	2002	2003	2004	2005	2006	
OPT	14.95	14.25	12.55	14.25	14.9	14.18
OPT-N	15.59	14.46	12.65	14.77	14.9	14.47
OPT-P	12.61	13.27	12.46	13.28	13.8	13.08
OPT-K	14.88	14.6	12.11	14.46	14.1	14.03

下接 23 页