

王和寿. 氮磷钾肥配施对闽东地区甘薯增产效应分析 [J]. 福建农业科技, 2022, 53 (10): 80-85.

# 氮磷钾肥配施对闽东地区甘薯 增产效应分析



王和寿

(宁德市农产品质量安全检验检测中心, 福建 宁德 352100)

**摘要:** 研究氮、磷、钾平衡施肥对甘薯普薯 32 的增产效果, 以为普薯 32 在闽东地区的推广提供参考依据。以普薯 32 为试验材料, 采用田间“3414”试验方法, 比较分析不同氮磷钾配施对普薯 32 产量的影响。结果表明: 不同氮、磷、钾施肥量均显著影响甘薯普薯 32 的产量, 其中氮肥影响最大, 钾肥次之, 磷肥最小。统计分析显示, 普薯 32 鲜薯产量与氮、磷、钾施肥量之间存在显著的回归关系。当三要素比例为 1.00:0.45:1.46 时, 即纯 N 施用量为  $128.55 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5$  施用量为  $57.64 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$  施用量为  $187.65 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 其鲜薯产量最高, 达  $44\,509.7 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 试验结果可为闽东地区推广普薯 32 提供科学施肥依据。

**关键词:** 甘薯; 普薯 32; 氮磷钾肥配施; 产量

**中图分类号:** S 531 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2301 (2022) 10-0080-06

**DOI:** 10.13651/j.cnki.fjnykj.2022.10.013

## Effect Analysis of the Combined Application of Nitrogen, Phosphorus and Potassium Fertilizer on the Yield Increase of Sweet Potato in Eastern Fujian

WANG He-shou

(Ningde Inspection and Testing Center of Agricultural Product Quality and Safety, Ningde, Fujian 352100, China)

**Abstract:** The effect of balanced fertilization of nitrogen, phosphorus and potassium on the yield increase of sweet potato Pushu 32 was studied in order to provide reference for the promotion of Pushu 32 in eastern Fujian. By taking Pushu 32 as the experimental material, the effects of different nitrogen, phosphorus and potassium on the yield of Pushu 32 were compared and analyzed by using the "3414" experimental method in the field. The results showed that different amounts of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizer significantly affected the yield of sweet potato Pushu 32, among which nitrogen fertilizer had the greatest effect, followed by potassium fertilizer and phosphorus fertilizer had the least effect. The statistical analysis showed that there was a significant regression relationship between the fresh potato yield of Pushu 32 and the amounts of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizer. When the ratio of the three elements was 1.00 : 0.45 : 1.46, that was, the pure nitrogen application rate was  $128.55 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ , the phosphorus pentoxide application rate was  $57.64 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ , and the potassium oxide application rate was  $187.65 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ , the fresh potato yield was the highest, reaching  $44\,509.7 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ . The results of this experiment could provide scientific fertilization basis for the planting promotion of Pushu 32 in eastern Fujian.

**Key words:** Sweet potato; Pushu 32; Nitrogen-phosphorus-potassium fertilizer application; Yield

甘薯是我国重要的粮食作物, 在福建省种植面积和总产量仅次于水稻。近年来, 随着社会的发展和人们健康意识的提高, 甘薯受到广大消费者的认

可, 农民种植收益也大幅提高。但在甘薯栽培技术方面, 因甘薯具有耐旱、耐瘠、适应性广的特点, 多数农户习惯将甘薯种植在地理条件相对较差的边

收稿日期: 2022-09-01

作者简介: 王和寿, 男, 1972年生, 高级农艺师, 主要从事农产品质量安全与作物栽培研究。

际土地，而且管理方式粗放，肥料施用不科学，偏施、滥施肥料现象普遍存在，从而影响甘薯产量品质，另外滥施肥料还会导致生产成本增加，生态环境污染加剧，使农户种植效益和生态效益得不到进一步提高。目前，我国甘薯新品种的选育工作平稳推进，选育出的甘薯新品种种类较多，但甘薯产量却徘徊不前，其主要原因是缺少科学的配套栽培技术。一个优良的新甘薯品种只有配以科学的配套栽培技术，该品种的增产优势才能得到发挥。因此，在引进新品种之前，需要开展该品种在当地的适应性、生长发育特性和施肥技术等相关试验研究。

普薯 32 是广东省普宁市农业科学研究所育成的甘薯新品种，具有鲜薯产量高、食味品质好、薯形美观等优点，且胡萝卜素含量高，广受消费者喜欢<sup>[1]</sup>。普薯 32 甘薯新品种由于心叶紫红色，成叶叶片较大，在生产上被称为“西瓜红”“大叶红”等名称，也是漳浦“六鳌蜜薯”的品种。目前普薯 32 在全国各地较广泛栽培，在福建省亦有较大的种植面积，但该品种在宁德地区尚未大面积推广，原因之一是普薯 32 在该地区生态和土壤环境下的配套栽培技术还有待探索，无法为当地群众提供科学的氮磷钾配施方案。所以加快普薯 32 在闽东地区的科学配施研究十分必要。当前甘薯平衡施肥的研究报道较多<sup>[2-5]</sup>，其中“3414”设计方案是 3 因素、4 水平、14 个处理优化的不完全实施的正交试验，具有回归最优设计处理少、效率高的优点，被国内外研究人员广泛应用于田间试验。因此本试验采用“3414”试验方案，即氮、磷、钾 3 个因素、4 个水平，共计 14 个处理方案，研究氮、磷、钾平衡施肥对普薯 32 产量的影响，试图找到最适宜当地的施肥方案，从而提高产量、节约肥料，为普薯 32 在宁德地区的推广提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于 2020 年在宁德市蕉城区洋中镇钟洋村实施，供试土壤为壤土，前作为水稻。其土壤肥力状况：pH 值 5.9；有机质为  $13.8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，碱解氮为  $98.5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，速效磷为  $15.7 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，速效钾为  $63.6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。

### 1.2 试验材料

供试甘薯品种为普薯 32。

### 1.3 试验设计

试验采用“3414”设计，即设 3 个因素（氮、磷、钾），4 个水平（0、1、2、3），14 个处理组合。在 4 个施肥水平中，“0”表示不施肥，“2”表示当地种植习惯施肥量，“1”表示 0.5 倍习惯施肥量，“3”表示 1.5 倍习惯施肥量。根据当地的一般产量水平，结合当地施肥习惯，并参考本地以往甘薯田间试验结果，拟定了当地最佳施肥量的近似值，即  $\text{N}_2\text{P}_2\text{K}_2$  处理组施肥量为：纯氮（N）、五氧化二磷（ $\text{P}_2\text{O}_5$ ）、氧化钾（ $\text{K}_2\text{O}$ ）分别为  $150$ 、 $75$ 、 $225 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ ，即施用尿素  $326.1 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ ，过磷酸钙  $625.0 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ ，硫酸钾  $416.7 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ （表 1）。

### 1.4 田间管理

按试验要求进行整地做畦，每个小区面积  $13.32 \text{ m}^2$ ，每小区种 2 畦，每畦种 1 行，畦带沟宽 1 m，四周设 2 行保护行。种植密度为  $5.25 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。7 月 1 日扦插，1 周后施苗肥（尿素），1 个月后施夹边肥（尿素、过氧化钙和硫酸钾），具体施肥量按试验设计（表 1）施用。12 月 1 日收获，生育期 153 d。

### 1.5 收获、考种与数据处理

收获时按大、中、小薯分别称重，大薯单薯重大于  $250 \text{ g}$ ，中薯单薯重介于  $100 \sim 250 \text{ g}$ ，小薯单薯重低于  $100 \text{ g}$ 。收获后第 2 d 采用烘干法进行干率测定，选择  $250 \sim 500 \text{ g}$  薯块 5 个，整块刨丝拌匀后取  $300 \text{ g}$  用  $80^\circ\text{C}$  烘干至恒重，测定干物率，每个重复测定 1 次，共 3 个重复。淀粉率按公式折算，公式为：淀粉率（%）= 烘干率（%） $\times 0.86945 - 6.34587$ 。

### 1.6 数据分析

试验结果利用 DPS 软件和 Excel 2003 版进行统计分析，得到产量的回归方程，求出最高产量，并根据土壤状况推荐合理施用量。

## 2 结果与分析

### 2.1 土壤基础肥力与缺素对普薯 32 产量的影响

甘薯抗逆性强，适应性广，是比较耐贫瘠的作物，在不施肥的情况下也可以有一定的产量。在本试验条件下，不施肥组（ $\text{N}_0\text{P}_0\text{K}_0$ ）的产量仅为推荐施肥组（ $\text{N}_2\text{P}_2\text{K}_2$ ）产量的 57.3%（表 2），说明当地土壤基础肥力较低，适当增施氮肥、磷肥、钾肥具有显著的增产效应。

表1 甘薯平衡施肥试验因素水平

Table 1 Experimental factor level of the balanced fertilization of sweet potato

编号	处理	养分用量(kg·hm <sup>-2</sup> )			折算成肥料(kg·hm <sup>-2</sup> )			苗肥 (g·hm <sup>-2</sup> ) 尿素	夹边肥(g·hm <sup>-2</sup> )		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	尿素	过磷酸钙	硫酸钾		尿素	过磷酸钙	硫酸钾
1	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	0	75.0	225.0	0	625.0	416.7	0	0	2777.7	1853.3
3	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	75.0	75.0	225.0	163.0	625.0	416.7	290.0	433.3	2777.7	1853.3
4	N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	150.0	0	225.0	326.1	0	416.7	580.0	870.0	0	1853.3
5	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	150.0	37.5	225.0	326.1	312.5	416.7	580.0	870.0	2777.7	1853.3
6	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	150.0	75.0	225.0	326.1	625.0	416.7	580.0	870.0	2777.7	1853.3
7	N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	150.0	112.5	225.0	326.1	937.5	416.7	580.0	870.0	4166.7	1853.3
8	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	150.0	75.0	0	326.1	625.0	0	580.0	870.0	2777.7	0
9	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	150.0	75.0	112.5	326.1	625.0	208.3	580.0	870.0	2777.7	926.7
10	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	150.0	75.0	337.5	326.1	625.0	625.0	580.0	870.0	2777.7	2780.0
11	N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	225.0	75.0	225.0	489.1	625.0	416.7	870.0	1303.3	2777.7	1853.3
12	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	75.0	37.5	225.0	163.0	312.5	416.7	290.0	433.3	1389.0	1853.3
13	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	75.0	75.0	112.5	163.0	625.0	208.3	290.0	433.3	2777.7	926.7
14	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	150.0	37.5	112.5	326.1	312.5	208.3	580.0	870.0	1389.3	926.7

表2 土壤基础养分供应能力与缺素对普薯32产量的影响  
Table 2 Effects of soil basic nutrient supplying capacity and nutrient deficiency on the yield of Pushu 32

处理号	水平	产量 (kg·hm <sup>-2</sup> )	相对产量 (%)	减产率 (%)
1	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	24267.0	57.3	42.7
2	N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	28879.5	68.2	31.8
4	N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	38706.0	91.4	8.6
8	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	36684.0	86.6	13.4
6	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	42336.0		

缺氮组(N<sub>0</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>)、缺磷组(N<sub>2</sub>P<sub>0</sub>K<sub>2</sub>)和缺钾组(N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>0</sub>)的产量占推荐施肥组产量的比例可以表明各元素对产量的影响能力(表2)。缺素组的产量占推荐施肥组产量的比例越高,则表明缺失的元素对甘薯产量的影响越小。由表2可知,缺氮组(N<sub>0</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>)、缺磷组(N<sub>2</sub>P<sub>0</sub>K<sub>2</sub>)和缺钾组(N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>0</sub>)的产量分别为推荐施肥组(N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>)的68.2%、91.4%、86.6%,说明在该地区普薯32栽培过程中,施用氮肥增产效应最大,其次为钾肥,磷肥的增产效应最小。

## 2.2 氮、磷、钾平衡配施对普薯32产量的影响

由表3可知,经 $F$ 检验发现,大中薯率、薯块干率和淀粉产量 $F$ 值均小于 $F_{0.05}$ ,差异未达显著水平,表明不同施肥处理对普薯32大中薯率、薯块干率和淀粉产量影响不显著。但对鲜薯产量进行 $F$ 检验发现, $F_{0.05} < F < F_{0.01}$ ,差异达到显著水平,表明不同施肥处理下普薯32鲜薯产量差异明显,且复相关系数 $r=0.965164$ ,说明所获得的是非效应函数,能反应试验的实际情况,普薯32薯块产量与氮、磷、钾施肥量之间存在显著的回归关系。

利用DPS软件对不同氮磷钾处理水平与鲜薯产量进行数学建模,建立普薯32鲜薯产量与氮磷钾三要素使用量的效应函数为: $Y=1612.537+388.284X_1+701.9819X_2+578.7894X_3-262.996X_1^2-150.732X_2^2-206.657X_3^2+62.36765X_1X_2+250.3017X_1X_3-207.251X_2X_3$ 。寻优结果表明,纯N水平 $X_1=1.714$ 、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>水平 $X_2=1.537$ 、K<sub>2</sub>O水平 $X_3=1.668$ ,即纯N施用量为128.55 kg·hm<sup>-2</sup>(尿素279.46 kg·hm<sup>-2</sup>)、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>施用量为57.64 kg·hm<sup>-2</sup>(过磷酸钙480.33 kg·hm<sup>-2</sup>)和K<sub>2</sub>O施用量为187.65 kg·hm<sup>-2</sup>(硫酸钾347.50 kg·hm<sup>-2</sup>)时普薯32产量达到最高,为44509.7 kg·hm<sup>-2</sup>。

表3 不同氮磷钾配合施用对普薯32产量的影响

Table 3 Effect of the combined application of different nitrogen, phosphorus and potassium fertilizer on the yield of Pushu 32

编号	处理	氮	磷	钾	鲜薯产量 (kg·hm <sup>-2</sup> )	大中薯率 (%)	薯块干率 (%)	淀粉产量 (kg·hm <sup>-2</sup> )
1	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	0	0	0	24267.0	86.0	27.25	4209.51
2	N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	0	2	2	28879.5	92.9	27.76	5137.68
3	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	1	2	2	39942.0	96.4	29.07	7560.64
4	N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	2	0	2	38706.0	90.0	26.45	6444.97
5	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	2	1	2	48351.0	89.2	28.57	8942.19
6	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2	2	2	42336.0	87.5	28.67	7866.56
7	N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	2	3	2	39495.0	92.6	30.89	8100.99
8	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	2	2	0	36684.0	91.5	26.20	6028.55
9	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	2	2	1	40471.5	84.0	27.77	7203.42
10	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	2	2	3	36888.0	91.0	30.64	7486.08
11	N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	3	2	2	38616.0	88.4	26.64	6493.77
12	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	1	1	2	41214.0	88.0	28.17	7478.91
13	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	1	2	1	42759.0	84.7	26.83	7261.11
14	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	2	1	1	39865.5	80.4	30.43	8017.55

### 2.3 氮、磷、钾肥对普薯32的增产效应分析

**2.3.1 氮肥对普薯32的增产效应** 由表4可知,在磷肥和钾肥水平不变的条件下,普薯32鲜薯产量随着N肥施用量的增加而增加,当施用量达到2水平(推荐施肥量)时,鲜薯产量最高,为42336 kg·hm<sup>-2</sup>。继续增加氮肥施用量,普薯32产量随之下降。经回归分析,得到普薯32鲜薯产量与施N水平的回归方程为:  $Y=1933.859+949.719X-246.351X^2$ 。根据  $dY/dX=0$  时,鲜薯产量最高。即施N水平  $X=1.928$ ,施氮量为144.6 kg·hm<sup>-2</sup>时,普薯32鲜薯产量最高,可达42737.8 kg·hm<sup>-2</sup>。

表4 氮肥对普薯32的增产效应

Table 4 Effect of nitrogen fertilizer on the yield increase of Pushu 32

编号	处理	氮	磷	钾	鲜薯产量 (kg·hm <sup>-2</sup> )
2	N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	0	2	2	28879.5
3	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	1	2	2	39942.0
6	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2	2	2	42336.0
11	N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	3	2	2	38616.0

**2.3.2 磷肥对普薯32的增产效应** 由表5可知,在氮肥和钾肥不变的情况下,不同磷肥水平对普薯

32产量的影响明显,普薯32产量随磷肥施用量的增加而增加,当施用量达到1水平(0.5倍推荐施用量)时,产量最高,为48351.0 kg·hm<sup>-2</sup>。继续增加磷肥,普薯32产量随之下降。经回归分析,得到施磷水平与普薯32鲜薯产量回归方程为:  $Y=2643.213+599.929X-208.091X^2$ 。得出施磷水平  $X=1.218$ 时,即施P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>量为45.7 kg·hm<sup>-2</sup>,普薯32鲜薯产量可达45975.0 kg·hm<sup>-2</sup>。在各小区中,普薯32鲜薯产量高的处理组是N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>K<sub>2</sub>,即氮肥和钾肥在常规水平下,磷肥在常规水平1/2时,即可达到最高产量,说明在该地区普薯32生长对磷肥需求量相对不高,过多的磷肥对产量增加无益。

表5 磷肥对普薯32的增产效应

Table 5 Effect of phosphorus fertilizer on the yield increase of Pushu 32

编号	处理	氮	磷	钾	鲜薯产量 (kg·hm <sup>-2</sup> )
4	N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	2	0	2	38706.0
5	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	2	1	2	48351.0
6	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2	2	2	42336.0
7	N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	2	3	2	39495.0

**2.3.3 钾肥对普薯 32 的增产效应** 由表 5 可知,在氮肥和磷肥不变的情况下,不同钾肥水平对普薯 32 产量的影响明显,普薯 32 产量随钾肥施用量的增加而增加,当施用量达到 2 水平(推荐施用量)时,产量最高,为  $42\,336.0\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。继续增加钾肥,普薯 32 产量随之下降。经回归分析,得到施钾水平与普薯 32 鲜薯产量回归方程为:  $Y = 2\,766.325 - 187.105X + 34.47142X^2$ 。根据  $dY/dX=0$  时,为最高产的施肥量,可以得出施钾水平  $X=2.714$ ,即施钾量为  $305.32\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 时,普薯 32 鲜薯产量可达  $37\,686.4\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

表 6 钾肥对普薯 32 的增产效应

Table 6 Effect of potassium fertilizer on the yield increase of Pushu 32

编号	处理	氮	磷	钾	鲜薯产量 ( $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ )
8	$\text{N}_2\text{P}_2\text{K}_0$	2	2	0	36684.0
9	$\text{N}_2\text{P}_2\text{K}_1$	2	2	1	40471.5
6	$\text{N}_2\text{P}_2\text{K}_2$	2	2	2	42336.0
10	$\text{N}_2\text{P}_2\text{K}_3$	2	2	3	36888.0

### 3 讨论与结论

“3414”试验设计是三因素四水平肥料试验,具有因子全、水平多、设计少、效率高的优点,一个试验可完成空白、单因子、二因子、三因子分析,结合土壤化验、植株分析,可以完成土壤供肥能力、肥料利用率等数据的分析,具有很强的实用性和可操作性<sup>[6-9]</sup>。本试验模拟的普薯 32 鲜薯产量与氮、磷、钾三要素施用量效应函数的寻优结果,当纯 N 施用量为  $128.55\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ (尿素  $279.46\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ )、 $\text{P}_2\text{O}_5$  施用量为  $57.64\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ (过磷酸钙  $480.33\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ )和  $\text{K}_2\text{O}$  施用量为  $187.65\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ (硫酸钾  $347.50\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ )时普薯 32 产量达到最高,为  $44\,509.7\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。这一结果与前人研究的结果趋势一致<sup>[2-5]</sup>,但结果也存在一定的差异,这与试验地土壤的肥力等因素有关,但主要原因是不同品种甘薯养分吸收量显著不同,养分吸收的数量和比例存在较大的差异<sup>[10-12]</sup>。

相关研究表明甘薯产量形成过程中,施氮具有最明显的增产效果,其次是钾肥,合适的氮钾肥配施,即可充分利用氮肥对甘薯茎叶生长的促进作

用,也可充分发挥钾肥对光合产物向地下部转运的优势,提高块根产量<sup>[13-14]</sup>。在本试验条件下,氮肥对产量的效应研究结果表明,当氮肥施用量为  $144.6\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 时,普薯 32 最高产量可达  $42\,737.8\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,这与每生产  $1\,000\text{ kg}$  甘薯需要从土壤中吸收  $4\sim 5\text{ kg}$  纯氮的理论值<sup>[15]</sup>相比略为偏低,说明本试验地土壤提供的氮肥也对产量形成有较大的贡献。在甘薯生产中也普遍存在大量施用钾肥以提高产量的现象,本试验条件下钾肥对甘薯产量的效应研究中,发现钾肥施量为  $305.32\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 时,产量可达  $37\,686.4\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,在推荐的氮、磷、钾肥比例(约为  $2:1:3$ )中,远高于氮和磷的施用量,这可能与本试验土壤中速效钾含量( $63.6\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ )偏低有关。另外相关研究认为磷肥对产量的贡献相对较低,但其却对甘薯根的形成与生长具有非常重要的作用,特别是淀粉型甘薯对磷的需求量相对较高<sup>[10-12]</sup>。在本试验条件下,磷肥施用量在 3 水平(1.5 倍推荐施用量)时,即  $\text{P}_2\text{O}_5$  施用量达到  $112.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 时,甘薯薯块干率最高,达  $30.89\%$ 。

#### 参考文献:

- [1] 吴卓生,冯顺洪,吴春莲,等.甘薯新品种普薯 32 号的选育及丰产栽培要点[J].农业科技通讯,2012(10):125-127.
- [2] 李频道,王静,王相连.临沭县甘薯 3414 试验报告[J].耕作与栽培,2021,41(3):66-68.
- [3] 章明清,李娟,孔庆波,等.福建甘薯氮磷钾施肥指标研究[J].土壤通报,2012,43(4):861-866.
- [4] 陈海洲.甘薯新品种金薯 3 号特性鉴定及其轻简化栽培技术研究[D].福州:福建农林大学,2018.
- [5] 王丹丹,李燕,张庆银,等.基于“3414”试验的番茄产量、品质及土壤理化性质的研究[J].中国瓜菜,2022,35(5):62-67,73.
- [6] 王乐政,华方静,曹鹏鹏,等.氮磷钾配施对红小豆干物质积累、产量和效益的影响[J].核农学报,2019,33(10):2058-2067.
- [7] 宋希梅,朱永全,卢迎春,等.基于“3414”的三七氮磷钾施肥量研究[J].农业资源与环境学报,2019,36(1):16-25.
- [8] 李赛慧,吴东涛,刘术新,等.基于“3414”试验的长豇豆肥效模型及推荐施肥量研究[J].丽水学院学报,2019,41(2):68-74.
- [9] 安靖.基于“3414”试验的目标产量法配方施肥参数的建立及影响因素的研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2008.
- [10] 董月,安霞,张辉,等.不同品种甘薯的生物量累积、养分吸收和分配规律[J].江苏农业学报,2016,32(2):313-318.

- [11] 宁运旺, 马洪波, 许仙菊, 等. 氮磷钾缺乏对甘薯前期生长和养分吸收的影响 [J]. 中国农业科学, 2013, 46 (3): 486—495.
- [12] 武晋涛. 钾肥运筹对淀粉型甘薯生长发育、产量和品质的影响 [D]. 秦皇岛: 河北科技师范学院, 2022.
- [13] 孙哲, 田昌庚, 陈路路, 等. 氮钾配施对甘薯茎叶生长、产量形成及干物质分配的影响 [J]. 中国土壤与肥料, 2021 (4): 186—191.
- [14] 汪顺义. 氮钾配施对甘薯营养生理特性及养分吸收利用的影响 [D]. 青岛: 青岛农业大学, 2016.
- [15] 山东省农业科学院. 中国甘薯栽培学 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1984: 115.

(责任编辑: 林玲娜)