

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2008)01-0034-02

滨海风沙土马铃薯氮磷钾平衡施肥效应

高小华

(福建省长乐市土肥站, 福建 长乐 350200)

摘要: 滨海风沙土是当地冬种马铃薯主要旱地土壤, 用主栽品种紫花 851 为试验材料, 研究氮磷钾平衡施肥与马铃薯产量效应回归方程, 寻求适宜的氮磷钾肥料施用量。结果表明, 本试验土壤每公顷最高施肥量: N 281.78 kg, P_2O_5 154.05 kg, K_2O 305.43 kg, 公顷最佳施肥量: N 284.61 kg, P_2O_5 158.85 kg, K_2O 285.41 kg。

关键词: 马铃薯; 氮磷钾肥; 平衡施肥; 效应方程

马铃薯是粮菜兼用高产作物, 具有较高的营养价值和广泛的用途, 是福建省重要的冬季作物。长乐市常年种植面积 3 500 hm^2 左右, 其中滨海风沙土种植面积约占 60%, 且薯块形状好, 表皮光滑, 商品价值高, 是近年沿海风沙地较稳定发展的栽培作物。为此, 本试验运用“3414”完全实施试验设计, 在长乐市江田镇下沙村耕作风沙土上设置冬季马铃薯氮磷钾平衡施肥田间试验, 以期寻求最高产量施肥量与最佳经济施肥量, 为指导滨海风沙地马铃薯科学施肥提供依据。

1 材料与方 法

1.1 供试材料

1.1.1 供试土壤

供试土壤为耕作风沙土, 前茬是春花生套西瓜, 土层深厚, 质地松沙, 0~20 cm 有机质含量 $4.05 g \cdot kg^{-1}$, 全氮 $0.43 g \cdot kg^{-1}$, 碱解氮 $44 mg \cdot kg^{-1}$, 有效磷 $54.5 mg \cdot kg^{-1}$, 速效钾 $53 mg \cdot kg^{-1}$, pH 值 5.1。

1.1.2 供试品种

紫花 851 马铃薯品种 (当地主栽品种), 大薯切块选种, 11 月 17 日播种, 3 月 24 日收获验收小区。

1.1.3 供试肥料

氮肥用尿素 (含 N 46%), 磷肥用普钙 (含 P_2O_5

12%), 钾肥用氯化钾 (含 K_2O 60%)。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计

试验采用“3414”完全实施设计方案^[1], 即氮、磷、钾 3 个因素、4 个水平、14 个处理。4 个水平的含义: 0 水平指不施肥, 2 水平指当地最佳施肥量, 1 水平=2 水平 $\times 0.5$, 3 水平=2 水平 $\times 1.5$ (即过量施肥水平)。N₂P₂K₂ 处理 (处理 6) 重复 3 次, 其他处理不重复, 共 14 个处理 16 个小区, 随机排列。当地最佳施肥量 (2 水平) 每公顷为: N 300 kg, P_2O_5 150 kg, K_2O 375 kg。试验方案处理设计与各处理施肥量见表 1。

1.2.2 栽培与施肥

试验小区面积 25.2 m^2 , 按畦宽 (带沟) 120 cm 整畦, 相邻 3 畦 (宽 3.6 m)、畦长 7 m 一个小区。每畦双行种植, 行距 35 cm, 株距 26 cm, 每小区定植 156 株 (穴), 每公顷约折合 61 930 株。氮肥 (Z₁) 基肥 40%, 壮苗肥施 30%, 现蕾肥施 30%; 磷肥 (Z₂) 100% 基施; 钾肥 (Z₃) 基肥 30%, 壮苗肥施 35%, 现蕾肥 35%。由于风沙土有机质含量低, 每个小区统一公顷基施鸡粪 15 000 kg 作底肥。底肥散施后翻耕, 基肥条沟施于畦中心, 苗肥穴施或兑水浇施, 现蕾肥兑水浇施。

1.2.3 统计方法

试验统计分析方法参照全国测土配方施肥技术规范 (试行) 和中国肥料信息网中有关的统计方法与程序^[1]。

收稿日期: 2007-07-12

作者简介: 高小华 (1955-), 男, 高级农艺师, 主要从事土壤与肥料技术推广工作。

表 1 “3414” 试验方案处理设计

编号	处理	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	肥料施用量 kg·hm ⁻²		
					尿素	普钙	氯化钾
1	N ₀ P ₀ K ₂	0	0	0	0	0	0
2	N ₀ P ₂ K ₂	0	2	2	0	1250	625.0
3	N ₁ P ₂ K ₂	1	2	2	326.1	1250	625.0
4	N ₂ P ₀ K ₂	2	0	2	652.2	0	625.0
5	N ₂ P ₁ K ₂	2	1	2	652.2	625.0	625.0
6	N ₂ P ₂ K ₂	2	2	2	652.2	1250	625.0
7	N ₂ P ₃ K ₂	2	3	2	652.2	1875	625.0
8	N ₂ P ₂ K ₀	2	2	0	652.2	1250	0
9	N ₂ P ₂ K ₂	2	2	1	652.2	1250	312.5
10	N ₂ P ₂ K ₃	2	2	3	652.2	1250	937.5
11	N ₃ P ₂ K ₂	3	2	2	978.3	1250	625.0
12	N ₁ P ₁ K ₂	1	1	2	326.1	625.0	625.0
13	N ₁ P ₂ K ₁	1	2	1	326.1	625.0	312.5
14	N ₂ P ₁ K ₁	2	1	1	652.2	625.0	312.5
15	N ₂ P ₂ K ₂	2	2	2	652.2	1250	625.0
16	N ₂ P ₂ K ₂	2	2	2	652.2	1250	625.0

注：表中 15、16 处理是 6 处理的重复。

2 结果与分析

2.1 产量结果与施肥利润

肥料与马铃薯块茎价格按当地当时市场每千克实际价格：N 4.08 元（按施用尿素折算），P₂O₅ 4.16 元（按施用普钙折算），K₂O 3.5 元（按施用氯化钾折算），鸡粪 0.3 元，马铃薯（块茎）1.20 元。不同处理产量与施肥利润结果列表 2。

表 2 不同处理产量与施肥利润 (hm²)

处理号	产量 (kg)	产值 (元)	施肥量 kg			肥料成本 (元)	施肥利润 (元)	
			鸡粪	N	P ₂ O ₅			K ₂ O
1	15621	18745.2	15000	-	-	-	4500	14245.2
2	18825	22590.0	15000	-	150	375.0	6436.5	16153.5
3	29238	35085.6	15000	150	150	375.0	7048.5	28037.1
4	19626	23551.2	15000	300	/	375.0	7036.5	16514.7
5	25233	30279.6	15000	300	75	375.0	7348.5	22931.1
6	28437	34124.4	15000	300	150	375.0	7660.5	26463.9
7	26433	31719.6	15000	300	225	375.0	7972.5	23747.1
8	19626	23551.2	15000	300	150	-	6348.5	17203.2
9	26034	31240.8	15000	300	150	187.5	7004.3	24236.5
10	22428	26913.6	15000	300	150	562.5	8316.8	18596.8
11	25632	30758.4	15000	450	150	375.0	8272.5	22485.9
12	34443	41331.6	15000	150	75	375.0	6736.5	34595.1
13	26433	31719.6	15000	150	150	187.5	6392.3	25327.3
14	22428	26913.6	15000	300	75	187.5	6692.3	20221.3

注：表中处理 6 产量为 3 重复平均。

从表 2 可见，处理产量、产值、施肥利润最高，每公顷分别是 34443kg、41331.6 元和 34595.1 元，分别是 29238kg、35085.6 元和 28037.1 元。

2.2 氮磷钾肥料效应

将表 2 不同处理试验马铃薯产量结果输入中国肥料信息网相关统计分析程序，进行统计分析，建立滨海风沙土冬季马铃薯产量与氮、磷、钾肥料施用量之间的效应回归方程为：

$$Y=1053.3751-32.4261Z_1+8.9368Z_2+116.5886Z_3-2.0622Z_1^2-6.6954Z_2^2-1.6305Z_3^2+11.4219Z_1Z_2-0.3635Z_1Z_3-4.2222Z_2Z_3$$

效应回归方程经检验， $F=9.930^*>F_{0.05}(9, 4) = 5.999$ ，达显著水平，方程相关系数 ($R=0.9783^*$)，也达到显著相关，说明本试验所获得施肥效应函数方程能反映试验实际情况，马铃薯产量结果与氮磷钾肥料施用量之间存在显著的回归关系。且对应函数有极大值，可采用边际分析方法作出施肥推荐。当边际产量等于零时，作物产量即达最高点；当边际利润为零，而单位面积的经济效益最大^[2]。

分析结果，本试验马铃薯公顷最大施肥量为： $Z_1=N 281.775$ kg， $Z_2=P_2O_5 154.05$ kg， $Z_3=K_2O 305.43$ kg，公顷产量为 29 725.185 kg；最佳施肥量为： $Z_1=N 2284.61$ kg， $Z_2=P_2O_5 158.85$ kg， $Z_3=K_2O 285.405$ kg，公顷产量为：29709.24 kg。

3 结论

本试验结果表明，滨海耕作风沙土冬季马铃薯在有机肥作底肥的基础上施用氮磷钾三要素肥料，对马铃薯块茎产量有显著的效应。通过试验分析建立的马铃薯产量与氮磷钾肥料效应方程：

$$Y=1053.3751-32.4261Z_1+8.9368Z_2+116.5886Z_3-2.0622Z_1^2-6.6954Z_2^2-1.6305Z_3^2+11.4219Z_1Z_2-0.3635Z_1Z_3-4.2222Z_2Z_3$$

回归关系显著。

经边际分析结果：每公顷最高施肥量 N 281.775 kg，P₂O₅ 154.05 kg，K₂O 305.43 kg；最佳施肥量为：N 284.61 kg，P₂O₅ 158.85 kg，K₂O 285.405 kg；可作为推荐本试验土壤类型冬季马铃薯施肥。

[参 考 文 献]

- [1] 李尧权. 作物栽培学——马铃薯[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1995.
- [2] 陆景陵. 土壤与肥料[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997.