

陕北黄土丘陵区马铃薯氮磷肥效 及最佳用量研究

徐福利 吕殿青 张金水

(陕西省土壤肥料研究所)

马铃薯是陕北黄土丘陵沟壑区粮菜兼用作物, 其收成好坏对当地人民生活影响很大。为了合理施用化肥, 提高马铃薯的产量及降低生产成本, 根据该地区土壤氮缺磷少钾丰富的特点, 我们于1988年在米脂县十里铺村, 进行了马铃薯氮磷化肥肥效及最佳用量试验, 现将初步结果整理如下。

1 材料、方法及结果

供试土壤为马兰黄土母质上发育的轻壤质梯黄绵土, 试前0~20cm土层土壤有机

质含量为0.209%~0.315%, 全氮0.21%~0.026%, 碱解氮21.2~28.0ppm, 速效磷1.2~4.4ppm, P_2O_5 速效钾109~168ppm, pH (H_2O) 8.2~8.6。供试马铃薯品种为“东北白”。种植密度4000株/亩。供试肥料为尿素(含N46%)和三料过磷酸钙(含 P_2O_5 46%)。全部肥料于播种时隔行开沟施入, 其他管理措施同一般大田。

试验采用二因子D-饱和和最优回归设计, 氮、磷各4个水平6个处理, 其因子编码、施肥水平及产量结果见表1。小区面积为 $2 \times 3m^2$, 重复4次, 随机区组排列。

表1 试验处理与产量结果 (单位: kg/亩)

处理	氮(N)		磷(P_2O_5)		产量(y)		
	编码	水平	编码	水平	试验1	试验2	试验3
1	-1	0	-1	0	505.6	688.9	1116
2	1	12.5	-1	0	1033	955.6	1529
3	-1	0	1	12.5	522.2	844.4	1182
4	-0.1315	5.428	-0.1315	5.428	1133	1200	1878
5	1	12.5	0.3944	8.715	1147	1122	1422
6	0.3944	8.715	1	12.5	922.2	833.3	1556

对表1中的产量结果采用二元二次回归模型进行回归分析, 求得马铃薯产量与氮磷肥施用量之间的回归方程为:

$$y_1 = 505.6 + 97.612N + 83.323P - 1.046NP - 4.434N^2 - 6.560P^2 \quad (1)$$

$$y_2 = 688.9 + 36.861N + 124.607P - 2.185NP - 1.242N^2 - 8.973P^2 \quad (2)$$

$$y_3 = 1116 + 182.07N + 67.710P - 2.820NP - 11.922N^2 - 4.674P^2 \quad (3)$$

理论产量 (kg/亩), N、P 分别代表施氮量(kg N/亩)和施磷量(kg P_2O_5 /亩)。

由上述各方程计算的理论产量 (y) 与相应的实际产量 (y) 极其接近, 对拟合效果作相关检验, 相关系数 R 约等于 1, 达极显著水平。

2 结果与分析

2.1 最高产量与经济最佳施肥量的计算

根据边际分析原理, 计算出3个试验的最高产量施肥量 ($X_{\max}$) 和经济最佳施肥量 (X_{opt}), 结果见表2。

表2 最高产量和经济最佳施肥量 (kg/亩)

试验号	$X_{\max}$		X_{opt}	
	N	P_2O_5	N	P_2O_5
1	10.36	5.53	9.14	4.54
2	9.78	5.75	5.24	5.51
3	7.08	4.68	6.76	3.26

注: 价格按 1.18 元/kgN, 1.42 元/kg P_2O_5 和 0.10 元/kg 鲜薯计

从表2可以看到, 所进行试验的最高产量施肥量为 7.08~10.36kg 纯 N/亩和 4.68~5.75kg P_2O_5 /亩, 平均为 8.02kg 纯 N/亩和 5.52kg P_2O_5 /亩; 经济最佳施肥量为 5.24~9.14kg 纯 N/亩及 3.26~5.51kg P_2O_5 /亩, 平均为 7.18kg 纯 N/亩及 4.6kg P_2O_5 /亩。

若以试验 1、2 作为确定较低肥力田块施肥量的依据, 则最高产量施肥量为每亩

10kg 左右纯氮及 5.5kg 左右 P_2O_5 , 经济最佳施肥量每亩 5~9kg (平均 7kg) 纯 N 及 4.5~5.5kg (平均 5kg) P_2O_5 。以试验 2 作为确定较高肥力田块施肥量的依据, 最高产量施肥量为每亩约 7kg 纯 N 及 5kg P_2O_5 , 经济最佳施肥量为每亩约 7kg 纯 N 及 3kg P_2O_5 。

2.2 肥效及经济效益分析

经济最佳施肥量通常被用作推荐施肥量。将此施肥量代入回归方程中, 所求得理论产量称为经济最佳产量。以不施肥量、经济最佳产量及其施肥量为基数, 求出施肥增加的产量和肥料投资后, 即可计算出每公斤养分 ($N+P_2O_5$) 增产量、施肥利润及产投比, 结果见表3。

表3说明, 采用上述经济最佳施肥量, 马铃薯亩产可达 1199~1987kg, 亩增产量 501~782kg, 每 kg 养分 ($N+P_2O_5$) 增产量 47.5~78.0kg, 亩产值约 51~78 元, 肥料投资额每亩约 12~17 元, 施肥利润每亩约 37~65 元, 投资 1 元肥料的产值 (即产投比) 为 3.6~6.2 元, 可见其肥效和经济效益都是比较高的。

表3 最佳产量点的肥效及经济效益

试验号	不施肥产量 (kg/亩)	经济最佳施肥量 (kg/亩)		经济最佳产量 (kg/亩)	亩增产量 (kg)	每 kg 养分增产量 (kg)	亩增产值 (元)	肥料投资 (元/亩)	施肥利润 (元/亩)	产投比
		N	P_2O_5							
1	505.6	9.14	4.54	1227	721	52.7	72.14	17.23	54.91	4.18
2	688.9	5.24	5.51	1199	501	47.5	51.01	14.01	37.00	3.64
3	1116	6.76	3.26	1897	782	78.0	78.2	12.61	65.59	6.20

3 小结

在陕北丘陵沟壑区北部米脂县旱梯田上设置氮、磷二因子肥料试验。结果表明: 在正常年份, 该地区马铃薯施用氮磷化肥有较

好的效应, 每 kg 养分增产鲜薯 47.5~76.0kg。对较低肥力的田块, 平均的经济最佳施肥量为亩施 7kg 纯 N 及 5kg P_2O_5 ; 对较高肥力田块, 经济最佳施肥量为亩施 7kg 纯 N 及 3kg P_2O_5 。