

灌溉条件下早熟马铃薯施钾肥增产效果研究

宋家宝

(甘肃省白银市农技中心, 白银 730900)

摘要: 裂区试验结果表明, 白银区耕灌灰钙土在无氮肥配合的条件下增施钾肥对早熟马铃薯产量效果不明显, 在 N_{15} 的条件下随着钾素水平的不断递增, 增产效果趋于明显, 当 K_2O 的投入量为 $12.25 \text{ kg}/667\text{m}^2$ 时, 鲜薯产量达到最高, 为 $2600 \text{ kg}/667\text{m}^2$, 经济最佳投入量为 $8.7 \text{ kg}/667\text{m}^2$, 对应的鲜薯产量为 $2580 \text{ kg}/667\text{m}^2$ 。

关键词: 灌溉; 马铃薯; 增施钾肥; 效果

中图分类号: S532

文献标识码: A

文章编号: 1672-3635 (2004) 02-086-02

1 前言

专家们在分析本地区土壤普查资料后比较一致的观点认为: 白银市灌区耕灌灰钙土养分的基本特点是氮不足、磷极缺、钾丰富。然而随着农业生产水平的不断提高, 氮磷肥施用量的增加, 农作物产量大幅度提高, 土壤中钾素将因大量消耗而匮乏。近年来, 一系列肥料试验表明, 多数对钾素营养反应较迟钝的农作物施用钾肥后均表现出增产效果, 而对钾素较为敏感的马铃薯, 施用钾肥后增产作用如何呢? 为此我们进行了此项试验, 以期为制定早熟马铃薯产业发展中环境保护条件下的养分资源综合管理生产技术体系提供科学施肥依据。

2 材料与方法

供试土壤为耕灌灰钙土, 前茬为小麦, 播前耕

作层土壤养分有机质为 $17.18 \text{ g}/\text{kg}$ 、碱解氮 $107 \text{ mg}/\text{kg}$ 、速效磷 $8.8 \text{ mg}/\text{kg}$ 、速效钾 $191.6 \text{ mg}/\text{kg}$ 、pH 为 8.11。供试马铃薯品种为克新 1 号, 沟垄覆膜种植, 密度为 $4650 \text{ 株}/667\text{m}^2$ 。肥料种类为尿素 (含氮量为 46%) 和硫酸钾 (含 K_2O 33%), 于起垄的当天一次施入垄的底部。

试验为裂区设计, 氮肥为主区, 设 N_0 、 N_{15} 两个水平; 钾肥为副区, 设 K_0 、 K_8 、 K_{16} 、 K_{24} 、 K_{32} 五个水平 (下标分别表示 667 m^2 施用纯氮和氧化钾的使用千克数)。小区面积 20 m^2 , 重复两次, 随机区组排列。其他管理同于大田。

3 结果与分析

3.1 施氮与产量的关系

由表 1 可见, 主处理两个氮素水平之间产量的差异较为明显。钾素的投入水平不同, 氮素的增产作用有差异, 增产幅度在 38.5%~60.7%。趋势是: 氮钾配合的情况下, 随着钾素投入水平的不断递增, 增产效果趋于明显提高。

收稿日期: 2003-07-29

作者简介: 宋家宝 (1956—), 男, 白银市农技中心高级农艺师, 从事马铃薯栽培技术研究。

参 考 文 献

- [1] 石瑛, 秦昕, 王凤义, 等. 香豆素对马铃薯试管微型薯诱导的影响 [J]. 中国马铃薯, 2000, 14 (1): 1-3.
- [2] 连勇. 马铃薯试管薯诱导与应用 [J]. 马铃薯杂志, 1995, 9 (4): 273-240.
- [3] 何静波. 马铃薯试管薯诱导结薯方法的改进 [J]. 云南植物研

究, 1988, 10 (4): 396-402.

- [4] 陈娜, 李琼红, 王丽华, 等. 香豆素和糖素对马铃薯试管结薯的影响 [J]. 云南植物研究, 1991, 13 (3): 321-326.
- [5] 胡云海, 蒋先明. 不同糖类和 BA 对马铃薯试管薯的影响 [J]. 马铃薯杂志, 1989, 3 (4): 203-206.
- [6] 王军. 马铃薯快繁技术的某些进展 [A]. 中国马铃薯种薯生产研讨会论文集 [C], 1992.

表1 氮肥的增产效果 (kg/667m²)

N 素水平	钾素(K ₂ O)水平					平均
	K ₀	K ₈	K ₁₆	K ₂₄	K ₃₂	
N ₀ 产量	1792.0	1680.2	2120.0	2002.0	1920.0	1902.8
N ₁₅ 产量	2280.0	2680.0	2936.0	2840.0	2863.0	28340.4
增减率(%)	60.7	59.5	38.5	41.9	49.1	49.0

2.2 施钾与产量的关系

表2 钾肥增产效果 (kg/667m²)

N 素水平	钾素(K ₂ O)水平					平均
	K ₀	K ₈	K ₁₆	K ₂₄	K ₃₂	
N ₀ 产量	1792.0	1860.2	2120.0	2002.0	1920.0	1902.8
增减率(%)	—	-7.0	18.3	11.7	7.1	6.2
N ₁₅ 产量	2280.0	2680.0	2936.0	2840.0	2863.0	2834.4
增减率(%)	—	17.5	28.8	24.6	25.6	24.3

表2中,除N₀条件下K₈处理的产量低于对照K₀处理外,其余钾素处理不论那个氮素水平下,随着钾素施用量的递增,马铃薯产量呈现出低—高一低的抛物线轨迹变化,其中均以K₁₆处理产量最高,分别为2120.0 kg/667m²、2936.0 kg/667m²。两个氮素水平中,N₀条件下,钾素的增产幅度在-7.0%~18.3%之间,平均为6.2%;N₁₅的条件下,钾素的增产幅度在17.5%~28.8%,平均为24.9%。充分说明氮钾两要素之间存在着耦合正效应,尤其是这种作用在一定范围内,高氮条件下优于低氮或无氮。为了准确反映不同N素条件下,马铃薯产量随钾素投入水平递增而变化的规律,根据表2数据,在不同氮素条件下,对其进行回归分析,得出回归方程如下:

$$Y_{N_0} = 1564.4992 + 41.1266x - 0.9965x^2 \quad (1)$$

$$Y_{N_{15}} = 2294.9200 + 65.262x - 1.6782x^2 \quad (2)$$

经方差分析,模拟方程(1)的F值小于F_{0.05},可信度低于95%,与实际拟合度差。模拟方程(2)F=21.687>F_{0.05}=19.00,说明钾肥的投入量与马铃薯的产量存在着真实的回归关系。

根据回归方程二次项系数小于零可知,667m²投入钾素水平在0~32kg递增过程中,马铃薯产量存在最高产量值,故对方程(2)求一阶导数,并令该导数等于零,即可求得K₂O最大施用量和马铃薯

最高产量值为:

$$X_{\max} = 12.25 \text{ kg/667m}^2; Y_{\max} = 2600 \text{ kg/667m}^2$$

说明在N₁₅的条件下,K₂O的投入量为12.25 kg/667m²,马铃薯的最高产量为2600 kg/667m²,当施肥量超过12.25 kg/667m²,将导致马铃薯减产。

从经济施肥的原理出发,进行边际效益分析。按当时市场出售和收购平均价格K₂O 3.0元/kg、马铃薯鲜薯0.5元/kg计,得出增施钾肥的边际效益列入表3。

边际收益最大时K₂O的投入量为0~8 kg/667m²,当K₂O的投入量超过12.25 kg/667m²后,边际收益为负值。根据边际平衡原理,当边际成本等于边际产值(p_x×Δx=p_y×Δy)时,总体收益最大,此时的施肥量即为经济最佳施肥量,故令效应方程(2)的一阶导数等于边际价格比,得出在N₁₅的条件下K₂O经济最佳投入量为8.7 kg/667m²,与之相对应的马铃薯鲜薯产量为2580 kg/667m²。

表3 马铃薯增施钾肥边际收益

K ₂ O投入量	产量	K ₂ O增量(Δx)	产品增量(Δy)	边际成本	边际收益	边际净收益
0	2348.92					
8	2570.52	8.00	221.60	24	55.40	31.40
12.25	2600.89	4.25	30.37	12.75	7.59	负
16	2577.32	3.75	-23.57	11.25	负	负
24	2369.32	8.00	-208.00	24	负	负
32	1946.49	8.00	-422.83	24	负	负

4 小 结

a. 灌溉条件下种植早熟马铃薯增施钾肥具有明显的增产效果。在其它要素合理配套的情况下,当K₂O的投入量为12.25 kg/667m²时,鲜薯产量达到最高为2600 kg/667m²,经济最佳的投入量为8.7 kg/667m²,对应的鲜薯产量为2580 kg/667m²。

b. 试验中,氮钾两因子耦合效应明显,因此,在早熟马铃薯产业发展的生产环节中,要按照农业生产要素不可替代的法则,立足于环境保护条件下养分资源的综合和科学管理,以期确保产业的持续发展。