

宁夏乌拉尔甘草经济施磷量研究

刘美杰, 郝彩琴

(宁夏职业技术学院, 宁夏 银川 750002)

摘要:为探索宁夏乌拉尔甘草人工栽培的合理施磷量,对宁夏中部干旱带栽培的乌拉尔甘草进行了不同施磷量对其产量和经济效益影响的研究。结果表明:土壤施磷量和甘草产量存在显著的曲线相关,随着施磷量的增加产量显著增加,当施纯 P_2O_5 达到 155 kg/hm^2 时,产量达最高,为 $6\,927.75\text{ kg/hm}^2$;继续增加施磷量,甘草增产不显著。施纯 P_2O_5 量在 $75\sim150\text{ kg/hm}^2$ 时,达最佳经济效益。

关键词:甘草;产量;施磷量;经济效益

中图分类号:S 567.7⁺1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)01-0155-02

宁夏中部半干旱地区是我国乌拉尔甘草的主产区之一,由于其独特的自然环境,所产甘草色红皮细、骨重粉足、条干顺直,甘草酸和甘草黄酮含量高^[1],随着国内外市场需求量的逐年加大,价格不断上涨。栽培甘草已成为农业增效、农民增收的重要途径。近几年在种植甘草的过程中,人们为了追求经济利益大量增施化肥来提高产量,但不合理的施肥技术在提高产量的同时严重影响了甘草的质量^[2],既污染环境,又浪费资源,致使宁夏甘草的药用价值受到影响,同时也阻碍了宁夏甘草的品牌效应和可持续发展。尤其甘草是豆科植物,其药用部位又是地下根及根茎,许多人认为不需要施氮而大量施用磷肥的现象非常普遍^[3]。事实上磷素过多对甘草也会产生不良影响,水溶性磷酸盐可与土壤中锌、铁、镁、锰等营养元素生成溶解度较小的化合物,降低微量元素的有效性。因此为在提高甘草产量的同时保证甘草质量,使药农获得最大的经济效益,现对甘草的经济施磷量进行研究,以期对甘草生产合理施用磷肥提供科学依据。

1 材料与试验方法

1.1 试验地概况

试验地位于宁夏红寺堡,属于大陆性半干旱气候区,海拔 $1\,240\sim1\,450\text{ m}$,无霜期 155 d ,年降雨量 258 mm ,蒸发量 $2\,000\text{ mm}$ 以上,年日照时数 $2\,900\sim3\,500\text{ h}$ 。试验地土壤为灰钙土,种植历史 3 a 。土壤 pH 为 8.12 ,全盐 0.28 g/kg ,有机质 2.28 g/kg ,全氮 0.18 g/kg ,全磷

0.26 g/kg ,全钾 16.8 g/kg ,水解氮 11.2 mg/kg ,速效磷 6.3 mg/kg ,速效钾 110 mg/kg 。

1.2 试验材料

将宁夏乌拉尔甘草育苗 1 a 的种苗移栽进试验地,栽培 2 a 后采挖测产。供试肥料:尿素,含 N 46% (宁夏化工厂);磷酸二铵,含 N 17% , P_2O_5 46% (宁夏鲁西化工有限公司);硫酸钾,含 K_2O 50% (进口)。

1.3 试验方法

结合生产实际,试验在施农家肥 $75\,000\text{ kg/hm}^2$,纯 N 225 kg/hm^2 ,纯 K_2O 75 kg/hm^2 基础上^[4],设计施纯 P_2O_5 5 个处理(kg/hm^2):A(CK):0;B:75;C:150;D:225;E:300。小区面积 30 m^2 ,3 次重复,随机区组设计。试验 P 肥一次性作基肥施入,N、K 化肥基追施结合,施肥方案见表 1。种植方式是移栽 1 a 生种苗,其它管理方法同大田生产。

表 1 施肥方案 kg/hm^2

处理	基施 P 肥		纯 N		K_2O	
	P_2O_5	折合磷酸二铵	基施 20%	追施 80%	基施 40%	追施 60%
A(CK)	0	0	45	180	30	45
B	75	163.0	45	180	30	45
C	150	326.1	45	180	30	45
D	225	489.1	45	180	30	45
E	300	652.2	45	180	30	45

2 结果与分析

2.1 不同施磷量对甘草产量的影响

在施生产上常用数量的农家肥、氮肥和钾肥的基础上,按照试验处理施用不同数量的磷肥。由表 2 可知,施用磷肥的 4 个处理均比对照增产,其中,处理 C 产量最高,为 $6\,937\text{ kg/hm}^2$,较对照增产 13.5% ,其次是处理 B 和 D,处理 E 与对照间无显著差异。

表 3 方差分析表明,处理间存在极显著差异($F_t = 11.49 > F_{0.01} = 5.99$),不同施磷量对产量有极显著的影

第一作者简介:刘美杰(1960-),女,本科,副教授,现主要从事药用植物种植技术的教学与研究工作。E-mail:lmj00@126.com。

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2011BAI05B01)。

收稿日期:2012-09-17

响。进一步的新复极差测验结果表明,处理 E 和处理 A 间没有显著差异,二者与处理 B、C、D 存在极显著的差异;处理 B、D 和处理 C 有显著差异。说明在低中磷量(75~225 kg/hm²)水平下,产量显著高于对照(不施肥);在高磷量时(300 kg/hm²)的产量和不施磷的产量没有显著差异。

表 2 不同施磷量对甘草产量的影响

处理	30 m ² 小区产量/kg				折合产量		较对照±
	I	II	III	\bar{x}_{ct}	/kg·hm ⁻²	kg	
A(CK)	18.9	18.4	17.6	18.3	6 103 a A	—	—
B	21.0	20.2	20.0	20.4	6 803 b B	690	11.3
C	21.4	20.7	20.3	20.8	6 937 c B	825	13.5
D	20.8	20.2	19.6	20.2	6 737 b B	630	10.3
E	18.8	19.2	18.4	18.8	6 270 a A	165	2.7

表 3 不同施磷量的方差分析

差异源	SS	df	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
处理间	14.16	4	3.54	11.49	3.48	5.59
误差	3.08	10	0.308			
总计	17.24	14				

2.2 施磷量与产量间的相关分析

经回归分析得到产量(Y)与施磷量(X)之间的回归式为: $Y=410.6+9.92X-0.48X^2$, $r^2=0.8938$ 。进一步进行回归显著性测验,得到 $F=16.86>F_{0.05}=6.94$,说明回归显著,可以用方程进行拟合测算施磷量与产量之间的关系。说明磷肥和甘草产量呈曲线相关,表现在低磷水平时,随着施磷量的增加,产量逐渐增加,增产效果显著。当达到最大峰值后,随着施磷量的继续增加,产量呈下降趋势。由方程解得,当施 P₂O₅ 为 155 kg/hm² 时,产量达到最高,为 6 927.75 kg/hm²。

2.3 施用磷肥的经济效益分析

由表 4 经济效益分析可知,5 个处理的产值排序为处理 C>处理 B>处理 D>处理 E>处理 A,但从施磷产生的经济效益来看,投产比最高的为处理 B(1:21.5),依次为处理 C(1:12.8)、处理 D(1:6.5)和处理 E

(1:1.3)。说明合理施磷经济效益显著,大量施磷(300 kg/hm²),虽然产量有少量增加,但扣除投入(表 3 没有计入施磷的人工费用),从经济效益来看,成本较高,资源没有合理利用。

表 4 不同施磷量对甘草产值的影响分析

处理	施硫酸二铵量 /kg·hm ⁻²	产量 /kg·hm ⁻²	产值 /元·hm ⁻²	投入 p 肥 /元·hm ⁻²	施 p 净收益 /元·hm ⁻²	投产比
A(CK)	0	6 103	122 060	0	0	—
B	163.0	6 803	136 060	652	14 000	1:21.5
C	326.1	6 937	138 740	1 304	16 680	1:12.8
D	489.1	6 737	134 740	1 956	12 680	1:6.5
E	652.2	6 270	125 400	2 609	3 340	1:1.3

注:磷酸二铵 4 元/kg,甘草 20 元/kg。

3 结论

施 P₂O₅ 量在 75~225 kg/hm² 内,增产效果显著;当施 P₂O₅ 为 155 kg/hm² 时,产量达到最高 6 927.75 kg/hm²;当施 P₂O₅ 增至 300 kg/hm² 时,产量较不施磷相比没有显著差异。表明磷肥和甘草产量呈曲线相关,表现在低磷水平时,随着施磷量的增加,产量逐渐增加,增产效果明显。当达到最大峰值后,随着施磷量的继续增加,产量呈下降趋势。

在现有土壤和栽培条件下,施磷量在 75~150 kg/hm² 时能达到最佳的经济效益。表明甘草的耐瘠薄性很强,在少氮、缺磷、中钾的荒漠化沙质土壤中,供给过量的磷肥既浪费肥料又不利于甘草的生长,所以为保护生态环境、发挥最大的经济效益,要提倡经济合理施肥。

参考文献

- [1] 邢世瑞. 宁夏中药志[M]. 银川:宁夏人民出版社,2005:96-100.
- [2] 裴文梅,马金竹,王景安,等. 不同施氮水平对甘草产量及品质的影响[J]. 西北农业学报,2011,20(9):139-142.
- [3] 祝玲敏,安文艺,李发江,等. 栽培甘草氮磷钾施用水平的试验研究[J]. 农业科技与信息,2007(2):49-50.
- [4] 李明,张清云,蒋齐. 提高人工栽培甘草产量和质量的氮磷钾施肥技术初步研究[J]. 世界科学技术(中医药现代化),2006,8(1):124-127.

Study on Economic Phosphate Levels of Ningxia Ural Licorice

LIU Mei-jie, HAO Cai-qin

(Ningxia Vocational and Technical College, Yinchuan, Ningxia 750002)

Abstract: To explore the rational phosphorus levels of Ningxia Ural licorice under artificial cultivation condition, different phosphorus application rate on yield and economic impact in central drought areas of Ningxia Ural licorice were studied. The results showed that there was a significantly linear correlation between soil phosphorus content and licorice production, and with the increase of phosphate level, the production of licorice increasing significant. When P₂O₅ reached 155 kg/hm², the production reached the highest 6 927.75 kg/hm², the Phosphate levels continue to increase, the production of licorice increased was not significantly. The best economic benefits could be achieved when the P₂O₅ content was 75~150 kg/hm².

Key words: licorice; production; Phosphate levels; economic benefits