

施磷肥对红小豆吸磷及产量的影响

赵婷婷

冯光明 刘树欣

(中国科学院石家庄农业现代化研究所 石家庄 050021) (河北农业大学农学院 保定 071001)

摘要 试验研究了潮土区不同施P肥量对红小豆含P量及产量的影响。结果表明,在土壤有效磷含量为9mg/kg条件下P肥对红小豆增产效果达极显著水平,施纯P 68.8kg/hm²时产量最高。红小豆全生育期含P量呈单峰曲线,花后10d左右达最大。结荚鼓粒期及成熟期含P量与产量呈显著正相关关系,相关系数分别为0.9375和0.7863。各生育阶段的适宜含P量始花前为4.0mg/g,始花期至花后20d为4.4~4.8mg/g,花后20d后为3.9~3.5mg/g。产量(Y)与吸P量(x)间的关系为二次曲线,其决定系数为0.9823,施P量与吸P量间呈极显著正相关关系,相关系数为0.9644。

关键词 红小豆 施P肥 含P量 吸P量 产量

Effects of phosphate application on phosphorus content and yield of Adzuki bean. ZHAO Ting-Ting (Shijiazhuang Institute of Agricultural Modernization, Chinese Academy of Sciences, Shijiazhuang 050021), FENG Guang-Ming, LIU Shu-Xin (Hebei Agricultural University, Baoding 071001), *CJEA*, 2001, 9(2): 70~71

Abstract The experiment was conducted to study the effect of phosphate application on phosphorus absorption and yield of Adzuki bean in fluvo-aquic soil area. The results showed that effect of phosphate on yield was very significant and the maximum yield was obtained when the amount of phosphate application was 68.8kg/hm². Correlation between phosphorus content and yield reached a very significant level, its correlation coefficients were 0.9375 and 0.7863 respectively during pod-setting and pod-filling stage and ripening stage. During the whole growing period, there was one phosphorus content peak in which about 10 days after flowering reached the maximum. The appropriate phosphorus contents before flower-beginning, flower-beginning to 20 days after blooming, 20 days after blooming later were 4.0mg/g, 4.4~4.8mg/g, 3.9~3.5mg/g respectively. Relation between the yield and the amount of phosphorus absorption was quadratic equation with 0.9823 determination coefficient. Correlation between the amount of phosphate application and amount of phosphorus absorbed reached a significant level and its correlation coefficient was 0.9644.

Key words Adzuki bean, Phosphate application, Phosphorus content, Amount of phosphorus absorbed, Yield

国内外对红小豆的营养吸收与施肥研究较多,日本学者山内报道了日本生态条件下红小豆养分吸收规律。牟善积等^[2~4]先后报道了红小豆的需肥规律,指出耕层速效磷含量在8~14.5mg/kg下P肥对红小豆增产效果极显著。叶劲松^[5]指出红小豆在高中低地力水平下施磷酸铵有较大的增产作用。目前河北省雄县红小豆生产基地种植面积3000~7000hm²,产量占河北省的1/6,年出口1250~1500t,但长期单一施用N肥,土壤养分严重失调,造成缺P并成为限制增产的主要障碍因子。为此,研究了施P肥对红小豆吸P及产量的影响,为合理实施栽培措施,提高籽粒产量,提供理论依据。

1 试验材料与方法

试验在河北省雄县试区进行,土壤为脱盐潮土,土壤有机质为8.6g/kg,全N 0.55g/kg,全K 18.0g/kg,有效氮48.70mg/kg,有效磷9.00mg/kg,有效钾76.50mg/kg。试验品种为“冀红3号”,种植密度为10万株/hm²。随机区组设计,小区面积26.6m²,设施纯P量0kg/hm²(CK,对照)、22.9kg/hm²(I)、45.8kg/hm²(II)、68.8kg/hm²(III)、91.7kg/hm²(IV)、114.6kg/hm²(V)和137.5kg/hm²(VI)7种处理,全部基施,重复3次。基肥施硫酸钾150kg/hm²、过磷酸钙173kg/hm²,初花期追施尿素75kg/hm²。田间管理包括间苗、定苗、中耕除草、防治病虫害等项目。红小豆全生育期共取样7次,分苗期、分枝期、始花期及花后每10d取样1次,直至成熟期。植株按器官分离并置105℃下杀青,80℃下烘干至恒重,测定干物质量。烘干后粉碎(不包括

根系)作分析样品测定N、P、K含量,用碱解扩散法、钒钼黄比色法和火焰光度计法分别测定全N、全P和全K。

2 结果与分析

2.1 不同施P肥量对红小豆含P量的影响

红小豆整个生育期内不施P肥的处理含P量一直处于最低水平,反映出土壤供P水平较低,其他处理红小豆含P量均呈单峰曲线,在始花期至花后30 d间出现吸P高峰,峰值各异,高峰持续时间不同。植株含P量约在花后10 d最大,生育前期和后期较低,成熟期降至最低(见图1)。在红小豆花后30 d结荚鼓粒期红小豆含P量与产量间呈极显著正相关关系($R=0.9375$),成熟期含P量与产量间达显著相关关系($R=0.7863$)(见表1)。曾有报道大豆在结荚鼓粒期叶片、叶柄含P量及全植株总吸P量与产量间呈正相关关系^[5]。该

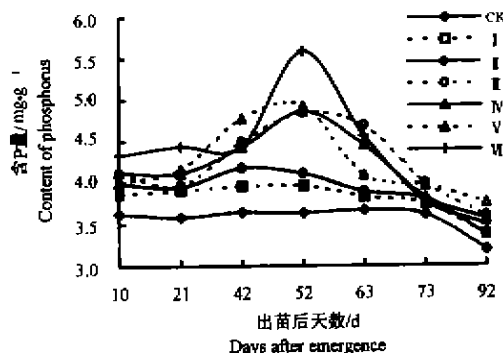


图1 不同施P肥处理含P量变化曲线

Fig.1 Curve of change of phosphorus content under different phosphorus application levels

表1 红小豆植株含P量与产量的相关关系

Tab.1 Correlation between phosphorus content and yield of Adzuki bean

处理 Treatments	CK	I	II	III	IV	V	VI	r
产量/kg·hm ⁻² Yield	806.9	1230.6	1524.6	1665.0	1581.6	1395.0	1205.0	—
花后30 d含P量/mg·g ⁻¹ 30 days after flowering P content	3.608	3.835	—	3.982	4.111	3.958	3.767	0.9375
成熟期含P量/mg·g ⁻¹ Ripening stage P content	3.188	3.370	3.335	3.591	4.056	3.751	3.486	0.7863

试验条件下施纯P 68.8 kg/hm²处理的产量最高,各生育阶段的适宜含P量为始花前4.0mg/g,始花期至花后20 d为4.4~4.8mg/g,花后20 d后为3.9~3.5mg/g。

2.2 不同施P肥量对产量的影响

试验结果表明,CK、I、II、III、IV、V、VI 7种处理吸P量分别为8.6kg/hm²、10.7kg/hm²、11.1kg/hm²、13.1kg/hm²、16.7kg/hm²、16.7kg/hm²、22.6kg/hm²,产量分别为806.9kg/hm²、1230.6kg/hm²、1524.6kg/hm²、1665.0kg/hm²、1581.6kg/hm²、1395.0kg/hm²、1205.0kg/hm²; I、II、III、IV、V、VI各处理P素生产力分别为8.1kg/kg、6.8kg/kg、5.5kg/kg、3.7kg/kg、2.2kg/kg、1.3kg/kg。经方差分析,不同施P肥处理产量间差异达极显著水平,表明在该试验土壤条件下P肥对红小豆有明显增产作用。PLSD测验结果表明,各施P处理产量与CK产量间差异达极显著水平, I 和 III 处理, III 和 VI 处理产量间差异达显著水平,其他处理间差异均不显著。植株吸P量随施P肥量的增加而增加,二者呈极显著正相关关系($R=0.9644$)。当植株吸P量为13.1kg/hm²(施纯P量为68.8kg/hm²)时产量最高,达1665.0kg/hm²;施纯P量>68.8kg/hm²时吸P量继续增加,产量却下降,产量(Y)与吸P量(x)间呈二次曲线关系,其方程为 $Y=-70.5x^2+620.2x+272.7$ ($R^2=0.9823$)。P素生产力以施纯P 22.9kg/hm²最高,其后随施P量增加而P素生产力下降。

3 小结与讨论

在一定N、K施肥量而施P肥量不同的条件下,不同处理含P量变化差异较大,以对照处理的含P量最低且产量最低,其他施P肥处理含P量与产量显著大于对照。试验表明,结荚鼓粒期及成熟期红小豆含P量与产量间的相关系数分别为0.9375和0.7863,故通过测定红小豆生育后期尤其是结荚鼓粒期地上部的含P量可预测产量。不同施P肥处理红小豆含P量始花期至花后30 d均出现高峰,且峰值高低不一,持续时间不同。III处理含P量峰值低于VI,但持续时间长;VI处理在花后10 d含P量达最大后即迅速下降,迅速低于III处理。III处理产量显著高于VI处理,故III处理为适宜施P肥量。产量的高低最终可能与含P量高峰持续长短有关,这有待于进一步研究证实。

参 考 文 献

- 1 成河 智明,竹崎 力.红小豆基础生理与应用技术.北京:中国农业出版社,1990.95~98
- 2 牟善积,何明华.红小豆高产栽培技术.作物杂志,1986(4):15~18
- 3 牟善积,何明华.红小豆主要增产因素正交试验结果.华北农学报,1992,7(2):18~22
- 4 牟善积,何明华.磷肥对红小豆的增产效果.土壤,1985(4):205~207
- 5 叶劲松.红小豆高产栽培研究.北京农业科学,1994,12(2):16~19
- 6 东北师范大学生物系大豆生理编写组编.大豆生理.北京:科学出版社,1981