

文章编号: 1001-411X(2001)01-0092-01

不同供磷条件下大豆根构型的适应性变化

曹爱琴, 严小龙

(华南农业大学植物营养遗传研究室、根系生物学研究中心, 广东 广州 510642)

Adaptation of Soybean Root Architecture Under Different P Conditions

CAO Ai-qin, YAN Xiao-long

(Lab. of Plant Nutritional Genetics and Root Biology Center, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

关键词: 根构型; 大豆; 磷

Key words: soybean; root architecture; phosphorus

中图分类号: S143.2

文献标识码: A

根系的许多指标(如根长、根质量、根吸收面积等)与作物磷效率具有较好的相关关系。Bonser 等^[1]发现菜豆磷效率的遗传变异与根的结构有关, 根的空间构型可能是菜豆吸收磷的一个重要影响因素。但在大豆的研究上至今还鲜有报道。本研究将以 2 个大豆基因型为材料, 通过特殊设计的营养袋纸培系统, 结合计算机图象分析技术, 定量测定大豆根构型在低磷胁迫及局部供磷条件下的适应性变化及其基因型差异, 为通过遗传改良根构型来提高磷吸收效率提供依据。

1 材料与方法

供试大豆[*Glycine max* (L.) Merrill] 基因型为广州大粒(GZDL)和福建青豆(FJQD)。试验设 3 个处理: 1) 低磷(0.2 $\mu\text{mol/L}$), 2) 高磷(1 000 $\mu\text{mol/L}$), 3) 局部高磷(图 1)。营养液配方及各参数测定方法参见文献 2。所有数据均用 SAS 等统计软件进行方差分析及多重比较。

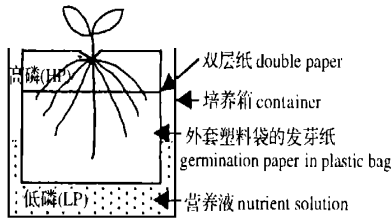


图 1 营养袋纸培系统分层磷处理示意图

Fig. 1 Paper pouch system with the stratified P treatment shown

2 结果与讨论

发芽的大豆移植到纸培系统上后继续生长, 低磷时 2 个大豆基因型的主根均受到不同程度的抑制。侧根的分化较晚, 约 3 d 后才开始生长。广州大粒在 3 种磷处理情况下的基根数目均较少, 且与主根上的侧根无明显的区别, 而福建青豆在根基点处有密集的 4~6 条基根, 分化的基根向下生长(图 2)。高磷时广州大粒的侧根较短, 福建青豆则无此变化。

介质供磷状况影响 2 个大豆基因型总根长及根长在各层次的分布, 低磷和分层磷处理时的大豆总根长均较高磷处理时增加, 不同磷处理情况下, 福建青豆根长在各层次的分布无显著的差异, 而对于广州大粒, 低磷及分层磷处理时根长在 1~2、2~3 cm 层次中均显著增加, 分层磷处理时增加更为

显著。就基根生长角度而言, 低磷时福建青豆的基根生长角度较高磷和分层磷时小, 而广州大粒在低磷和分层磷处理时无显著差异, 高磷时其基根较短, 几乎水平生长。

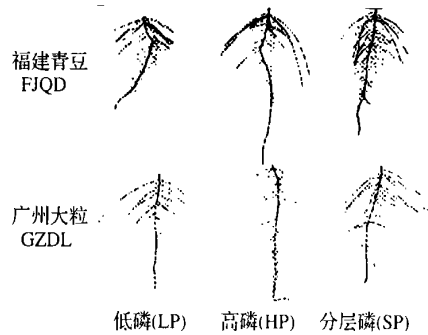


图 2 大豆根系二维结构在不同供磷条件下的计算机扫描图像

Fig. 2 Computer images of soybean root in different P treatments

统计分析表明, 低磷处理时, 除 0~1 cm 层外, 广州大粒在其余各层次的分布及总根长均显著少于福建青豆。福建青豆在不同磷处理下前 4 层的根长所占总根长的比例变化不明显, 而广州大粒在分层磷和高磷处理时相差达 18.2 个百分点, 说明介质供磷状况对广州大粒根构型的影响要比福建青豆大。

本试验条件下的研究结果表明: 低磷、表层供磷时均能增加大豆根长在表层的分布; 2 种大豆的二维结构不同, 主要表现在基根分化上。2 个供试大豆基因型分别来自不同的地区, 至于哪一种根构型具有更高的磷效率还有待于进一步研究。

参考文献:

- [1] BONSER A, LYNCH J P, SNAPP S. Effect of phosphorus deficiency on growth angle of basal roots in *Phaseolus vulgaris* [J]. New Phytol, 1996, 132: 281-288.
- [2] 廖红, 严小龙. 菜豆根构型对低磷胁迫的适应性变化及其基因型差异[J]. 植物学报, 2000, 42(2): 158-163.

【责任编辑 周志红】

收稿日期: 2000-02-21

通讯作者: 通讯作者: 严小龙(1961-), 男, 教授, 博士。

基金项目: 国家重点基础研究发展规划项目(G1999011706); 国家杰出青年科学基金项目(39925025)