

- 6 孙大业, 郭艳林, 马力耕, 崔素娟. 细胞信号转导 (第三版). 北京: 科学出版社, 2001. 1106  
Sun D Y, Guo Y L, Ma L G, Cui S J. Cell signal transduction (edition 3). Beijing: Science Press, 2001. 1106 (in Chinese)
- 7 Ling V, Zielinski R E. Cloning of cDNA sequences encoding the calcium binding protein, calmodulin from barley. *Plant Physiology*, 1989, 90: 714 ~ 719
- 8 Lee S H, Kim J C, Lee M S, Heo W D, Seo H Y, Yoon H W, Hoog J C, Lee S Y, Bahk J D, Hwang I, Cho M J. Identification of a novel divergent calmodulin isoform from soybean which has differential ability to activate calmodulin-dependent enzymes. *The American Society for Biochemistry and Molecular Biology*, 1995, 270 (37): 21806 ~ 21812
- 9 程运江, 伊华林, 庞晓明, 郭文武, 邓秀新. 几种木本果树 DNA 的有效提取. *华中农业大学学报*, 2001, 20 (5): 481 ~ 483  
Cheng Y J, Yi H L, Pang X M, Guo W W, Deng X X. An efficient method for genomic DNA extraction from woody fruit plants. *Journal of Huazhong Agricultural University*, 2001, 20 (5): 481 ~ 483 (in Chinese)
- 10 Zielinski R E. Calmodulin and calmodulin-binding proteins in plants. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.*, 1998, 49: 697 ~ 725

## 土壤条件对 3 种滇产马先蒿成苗的影响

李爱荣 管开云\* (中国科学院昆明植物研究所, 云南昆明 650204)

### Effects of Soil Properties on Seedling Establishment of Three *Pedicularis* Species from Yunnan Province

Li Airon and Guan Kaiyun\* (*Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming, Yunnan 650204, China*)

关键词: 引种栽培; 有效养分含量; 生态适应

中图分类号: S 68 文献标识码: A 文章编号: 0513-353X (2006) 05-1078-01

野生马先蒿属 (*Pedicularis* L.) 植物花冠奇特且形态变异复杂多样, 颇具开发价值。本试验研究土壤条件对马先蒿成苗的影响, 为其引种驯化奠定基础。大王马先蒿大王变种、二歧马先蒿和浅黄马先蒿浅黄亚种种子均于 2004 年 8 ~ 9 月分别采自澄江梁王山、中甸纳帕海和中甸五凤山。栽培试验在迪庆州中甸县格桑花卉公司栽培基地进行。格桑基地和纳帕海的土壤整体肥力较高, 梁王山的次之, 五凤山的最低 (表 1)。分别以五凤山和格桑基地自然土 (对照) 和灭菌 (121 持续 2 h) 土为栽培基质, 每处理 50 粒种子, 3 次重复。2004 年 12 月播种, 之后自然生长。

表 1 不同地点的土壤肥力状况测定结果

Table 1 Fertility testing results of soil samples from different sites

地点 Site	全氮 TN (%)	全磷 TP (%)	全钾 TK (%)	有机质 OM (%)	水解氮 AN (mg/kg)	有效磷 AP (mg/kg)	有效钾 AK (mg/kg)	pH
梁王山 Liangwangshan	0.795	0.242	0.404	22.79	612.31	1.77	447.81	5.29
五凤山 Wufengshan	0.158	0.088	1.472	3.69	146.16	1.51	162.07	5.24
格桑基地 Gesang Jidi	0.469	0.097	1.555	9.08	398.11	2.18	56.79	8.01
纳帕海 Napahai	0.426	0.117	1.414	7.83	352.32	4.56	199.33	8.05

结果表明, 3 种马先蒿于次年 7 月底 ~ 8 月初陆续出苗, 成苗率低 (均 < 50%) 且生长慢 (表 2)。与五凤山土壤相比, 格桑基地土壤中成苗率较高且幼苗长势较好; 除浅黄马先蒿浅黄亚种在五凤山土壤灭菌处理后成苗率和幼苗长势明显降低外, 其余两种在两类土壤灭菌处理中成苗率均较未灭菌的高, 但长势与未灭菌组差异不明显。分析认为高压蒸汽灭菌在一定程度上增加了可溶性养分含量, 尤其是可溶性磷, 故成苗状况优。浅黄马先蒿是五凤山的分布种, 在长期适应过程中对土壤中某些微生物形成了较强的依赖关系, 灭菌的同时也杀死了有益微生物, 反而不利于马先蒿生长。较肥土壤的灭菌组比原自然土中的成苗表现良好, 说明这些微生物并非马先蒿出苗和成苗所必需, 土壤肥力及其它理化性状才是影响成苗的关键因素。

表 2 3 种马先蒿在不同土壤处理中的成苗率

Table 2 Seedling establishment performance of three *Pedicularis* species in different soil treatments (%)

土壤处理 Soil treatment	大王马先蒿 大王变种 <i>P. rex</i> var. <i>rex</i>	二歧马先蒿 <i>P. dichotoma</i>	浅黄马先蒿 浅黄亚种 <i>P. lutescens</i> subsp. <i>lutescens</i>
格桑灭菌土 GS	34.00 a	43.33 a	28.00 a
格桑自然土 GN	23.33 b	18.00 b	6.00 c
五凤山灭菌土 WS	32.00 a	14.00 b	0.67 d
五凤山自然土 WN	18.67 b	9.33 c	18.67 b

收稿日期: 2006 - 06 - 27; 修回日期: 2006 - 08 - 11

基金项目: 国家自然科学基金项目 (30670207)

\*通讯作者 Author for correspondence (E-mail: guanky@mail.kib.ac.cn)