

东北蹄盖蕨人工有性繁育试验研究

高德武, 高峰, 石长金

(黑龙江省水土保持研究所, 黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要: 为了保护野生资源, 寻求快速人工繁育技术, 采用互比法 3 次重复, 通过人工控制光照、温度、水分和酸碱度等生态因子, 试验观测对东北蹄盖蕨孢子萌发、原叶体出现、配子体形成孢子体及其形成孢子体率的影响。结果表明: 光照对东北蹄盖蕨孢子繁育影响明显, 组间孢子体形成时间最大相差 60 d, 形成率差 17%; 温度影响没有明显差异; 水分影响表现在形成率组间相差 19%; 酸碱度影响明显, 组间萌发相差 20 d, 形成率相差 43%。

关键词: 东北蹄盖蕨; 生态因子; 人工繁殖

中图分类号: S 682.35 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)11-0189-02

东北蹄盖蕨 (*Athyrium multidentatum* (Doll) Ching) 属蹄盖蕨科 (*Athyriaceae*) 蹄盖蕨属。株高 40~100 cm。根状茎短粗而斜升。叶簇生, 叶柄长 20~50 cm, 麦秆色至深麦秆色, 被有黑褐色披针形鳞片, 下部鳞片较密, 基部明显尖削, 黑色, 叶片草质至厚草质, 长圆状披针形至卵状长圆形, 长 20~50 cm, 宽 10~40 cm, 3 回羽裂, 羽片 10 对以上, 互生或近对生, 长圆状披针形, 有短柄, 基部对称, 近平截, 先端渐尖至尾状渐尖, 通常仅基部 1 对羽片缩短; 小羽片长圆状披针形至长圆形或为狭披针形, 近平展, 基部几乎对称, 略与羽轴合生, 先端钝尖至渐尖, 羽状浅裂至中裂, 下部小羽片不缩短或略缩短, 裂片长圆形至披针形, 顶端有 2~4 个锯齿, 先端内弯, 有时锯齿较尖, 稀不明显, 叶脉离生, 侧脉单一, 伸达锯齿, 背面连同叶轴及各回羽轴被有污白色头垢状毛。孢子囊群生于裂片基部下侧小脉上, 囊群盖线形, 多少弓弯, 边缘蚀状, 孢子长圆形, 不具周壁。分布于中国东北及俄罗斯部分地区, 是温带广布种^[1-4]。东北蹄盖蕨为纯天然绿色食品, 富含多种营养物质, 深受人们的喜爱, 市场需求与日俱增, 价格提升较快, 产品抢手, 人们为了追求经济价值对其进行长期的大量采挖, 野生资源正在逐年萎缩和减少, 产量呈下滑趋势, 资源和生产的持续性面临危机, 对该物种资源的保护势在必行^[5-9]。

1 材料与方法

1.1 材料及来源

试验于 2004 年 1 月至 2006 年 10 月在黑龙江省水

土保持研究所科技园和东北林业大学实验室进行。东北蹄盖蕨孢子采自黑龙江省东北林业大学帽儿山林场, 土壤采用黑龙江省水土保持研究所科技园, 属白浆化黑土; 采用桶装纯净水, pH 值 6.7。

1.2 研究方法

在播种前测定土壤的 N、P、K、Cu、Fe、Mn、Zn 以及有机质 pH 值, 土壤经过高温灭菌消毒处理

1.2.1 不同光照对东北蹄盖蕨有性繁育的影响 光照采用 3 个梯度。不同光照的处理措施用遮阳网来控制, 用照度计测定透光率, 即 A1 为 31.7%, A2 为 24.7%, A3 为 21.9%, 透光率用 CEM DT-1300 照度计, 进行实际测定。温度采用实验室自然温度, 水分采用 35% 水分, 每种光照采用 3 次重复, 用 90×70 育苗杯定量播种东北蹄盖蕨, 每周观测 2 次, 观测内容: 孢子萌发时间、数量; 原叶体出现时间、数量; 配子体发育成孢子体时间、数量及配子体形成孢子体率。

1.2.2 不同温度对东北蹄盖蕨有性繁育的影响 温度采用 3 个梯度。温度梯度分别是 B1 为平均温度 12℃, 最高温度 18℃, 最低温度 8℃; B2 为平均温度 20℃, 最高温度 25.5℃, 最低温度 16℃; B3 为平均温度 24℃, 最高温度 28.6℃, 最低温度 18℃。在人工气候箱内, 采用上述方法土壤定量, 水分定量, 根据设计的不同梯度, 每种温度采用 3 次重复, 用 90×70 育苗杯定量播种东北蹄盖蕨, 观测内容同上。

1.2.3 不同水分对东北蹄盖蕨有性繁育的影响 水分采用 3 个梯度。水分含量 C1 为 35%, C2 为 40%, C3 为 45%, 测定经高温处理土壤的含水量, 量取定量土壤, 根据设计的不同梯度, 加入定量水分, 每种水分采用 3 次重复, 用 90×70 育苗杯定量播种东北蹄盖蕨, 观测内容同上。

1.2.4 不同 pH 值对东北蹄盖蕨有性繁育的影响 不

第一作者简介: 高德武(1962-), 男, 硕士, 高级工程师, 研究方向为生态恢复及水土保持, 现从事水土保持植物繁育工作。E-mail: gaodw2007@163.com。

基金项目: 黑龙江省科技攻关资助项目 (GB03B604-03)。

收稿日期: 2008-05-24

同 pH 值分别是 D1: 4.0 采用邻苯二甲酸氢钾来调配基质; D2: 5.1 硫酸亚铁来调配基质; D3: 6.86 混合磷酸盐缓蚀剂来调配基质。采用上述方法土壤定量, 水分定量, 根据设计的不同梯度, 每种温度采用 3 次重复。用 90×90 育苗杯定量播种东北蹄盖蕨, 观测内容同上。

2 结果与分析

2.1 不同光照对东北蹄盖蕨萌发的影响

结果表明, 不同光照对东北蹄盖蕨萌发的影响差异不明显, 在 1 月 18 日播种, 2 月 14 日观察肉眼都可以看到绿色。前期生长发育差别也不是十分明显, 但在配子体发育后期, A1 光照条件下个体叶绿体积累明显多于 A2 和 A3 光照条件试验个体。

在试验设定的不同光照梯度下, 配子体形成孢子体时间和形成率差异是明显的。在 A1 光照强度下第一枚孢子体形成达到 124 d, 配子体形成孢子体率达到 45%; A2 光照梯度下第一枚孢子体形成达到 136 d, 配子体形成孢子体率达到 32%; A3 光照强度下第一枚孢子体形成达到 184 d, 配子体形成孢子体率达到 28%。

不同光照试验是在日光温室内进行的, 室内温度和光照强度随天气变化。由于温室保温需要覆盖保温被来保持室温, 所以试验样本每天接受自然光照时间随季节变化, 前期短后期长, 有效生长积温亦随之提高。配子体前期发育和后期发育差异较大, 光照强度和光照时间对配子体发育影响明显, 在同一试验地点, 未遮光, 3 月 15 日播种做的水分试验东北蹄盖蕨, 第一枚孢子体形成时间较光照试验缩短 70 d 左右。

2.2 不同温度对东北蹄盖蕨萌发的影响

结果表明, 不同温度对东北蹄盖蕨萌发的影响差异不明显。在 5 月 18 日播种, 5 月 26 日观察, 3 种温度梯度条件下都萌发。

不同温度梯度条件下, 原叶体生长和配子体形成孢子体率, 东北蹄盖蕨样本间有明显差异。B1 条件下原叶体个体生长明显低于 B2、B3, B1 条件下第一枚孢子体形成所需时间 78 d, 配子体形成孢子体率达到 76%; B2 条件下第一枚孢子体形成所需时间 56 d, 配子体形成孢子体率达到 74%; B3 条件下第一枚孢子体形成所需时间 52 d, 配子体形成孢子体率达到 79%。

不同温度试验是在实验室人工气候箱内进行的, 光照强度是均一的, 每天光照时间是一致的。试验结果表明, 东北蹄盖蕨在萌发所需温度适宜范围较广, 在设定试验温度内都能正常萌发, 也进一步验证其为温带广布种。温度影响配子体发育生长速度, 但最终对配子体形成孢子体率没有明显差异, 也表现出广布种特性。

2.3 不同水分对东北蹄盖蕨萌发的影响

结果表明, 不同水分对东北蹄盖蕨萌发的影响差异

不明显。在 3 月 15 日播种 3 月 28 日肉眼可观察到萌发。萌发均匀, 重复样本间差别小。

在试验设定的不同水分梯度下, 配子体形成孢子体所需时间差异较小, C1 第一枚孢子体形成需要 51 d, C2 第一枚孢子体形成需要 54 d, C3 第一枚孢子体形成需要 57 d。配子体形成孢子体率有差异, C1 水分条件下达到 54%, C2 水分条件达到 62%, C3 水分条件达到 75%。

不同水分试验是在日光温室内进行的, 室内温度和光照强度随天气变化。试验结果表明, 试验设定的水分梯度对东北蹄盖蕨萌发影响没有差异。对配子体生长发育影响也没有明显差异, 对配子体形成孢子体率影响明显, 与水分梯度呈正相关。

2.4 不同酸碱度对东北蹄盖蕨萌发的影响

结果表明, 不同酸碱度对东北蹄盖蕨萌发的影响差异明显。在 pH 值 D3 的基质中, 萌发 7 d 左右, D2 条件下萌发 10 d 左右, D1 条件下萌发时间达到 28 d 左右, 不同酸碱度对东北蹄盖蕨原叶体形成孢子体影响也是非常明显。在 pH 值 D3 的基质中, 形成孢子体需要 58 d 左右, 配子体形成孢子体率达到 75%; 在 pH 值 D2 的基质中, 需要 60 d 左右, 配子体形成孢子体率达到 45%; 在 pH 值 D3 的基质中, 需要 82 d 左右, 配子体形成孢子体率达到 33%。

不同酸碱度试验是在日光温室内进行的, 室内温度和光照强度随天气变化。试验结果表明, 酸碱度对东北蹄盖蕨萌发影响显著, 随着酸度增加, 萌发难度增大, 所需时间延长。配子体生长发育以及形成孢子体率, 都和酸度呈负相关。试验结果同时表明东北蹄盖蕨对酸性土壤耐受性较强。

3 讨论

东北蹄盖蕨的有性繁育受到多方面因素影响, 现只是对几种主要生态因子进行研究和探讨, 发现问题也只是代表设计试验的结果。在试验中发现密度对配子体转化为孢子体有较大影响, 密度大的形成率高于密度小形成率, 密度小的原叶体个体发育良好, 形成孢子体茁壮。合理密度问题有待进一步探索和研究。

参考文献

- [1] 曾宋君, 邢福武. 观赏蕨类[M]. 北京: 中国林业出版社, 2002: 15.
- [2] 吴国芳, 冯志坚, 马炜梁. 植物学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003: 128-178.
- [3] 敖志文, 李国范. 黑龙江省蕨类植物[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1990: 4-5.
- [4] 傅沛云. 东北植物检索表[M]. 2 版. 北京: 科学出版社, 1995: 44-45.
- [5] 郭庆勋, 沈云霞, 宋晓宏, 等. 东北蹄盖蕨孢子萌发和成苗影响因素初探[J]. 中国农学通报, 2007, 23(2): 343-345.
- [6] 王新华, 赵恒田. 多齿蹄盖蕨孢子的离体培养[J]. 植物生物学通讯, 2004, 40(3): 345.