

文章编号: 1674-7054(2012)04-0365-04

不同栽培基质对槲蕨幼苗期生长发育的影响

张银丽 李 杨 李 东 石 雷

(中国科学院 植物研究所 北京 100093)

摘 要: 研究了4种栽培基质以及添加基肥处理对槲蕨小苗生长发育的影响。结果表明: 处理1的草炭土: 素沙 = 1:1 基质中的小苗植株生长发育最快, 叶片颜色浓绿, 干质量最大; 添加基肥有利于槲蕨小苗的生长发育, 根系比不添加基肥的发达。草炭土: 素沙 = 1:1 的栽培基质添加基肥是槲蕨小苗生长发育的理想基质。

关键词: 槲蕨; 基质; 生物量; 叶绿素

中图分类号: S 682.35

文献标志码: A

槲蕨(*Drynaria roosii*) 是水龙骨科 (Polypodiaceae) 槲蕨亚科(*Drynarioideae*) 槲蕨属(*Drynaria*) 的多年生草本植物, 属中型附生蕨^[1]。槲蕨的根状茎弥生棕色的鳞片, 具有独特的观赏价值, 是室内外园林造景的优良植物材料。此外, 槲蕨根状茎以骨碎补入药, 作为骨碎补正品被收载于《中国药典》, 占骨碎补商品来源的70%以上^[2-3]。经薄层色谱法(TLC)分析发现, 槲蕨根茎中的橙皮甙(hesperidin)、柚皮甙(naringin)及总黄酮含量在同类产品中均较高, 其中柚皮甙是骨碎补中具有活血去瘀、接骨疗伤和增强心肌细胞机能作用的主要活性成分^[4-5]。2001年, 中国中医研究院西苑医院在多年临床处方的基础上, 筛选出单味药骨碎补(主要为槲蕨)的有效成分—总黄酮, 并研制成“中药强骨胶囊”。该胶囊已于2002年4月获得国家药品监督管理局颁发的中药二类新药证书和生产批文, 并由国家中医药管理局投资的歧黄药业科技投资有限责任公司投资7 000万元人民币进行生产。由于传统的槲蕨药材完全来源于野生槲蕨资源, 市场需求量的剧增, 使槲蕨资源被过度开采, 野生槲蕨资源遭到严重破坏, 且目前国内外还没有人工繁殖和栽培槲蕨的经验, 因此有必要探索人工栽培槲蕨的方法。由于槲蕨小苗前期生长缓慢, 笔者主要通过不同栽培基质对槲蕨小苗生长发育的影响进行研究, 探索适合槲蕨小苗的栽培环境。

1 材料与方法

1.1 材料 采用2005年11月孢子繁殖的槲蕨小苗。选择大小、重量较一致的槲蕨幼苗, 标准为叶片5~6片, 最长叶约5 cm, 根长约2 cm, 根状茎约5 mm。

1.2 方法 实验于2006年6月在中国科学院北京植物园温室内进行, 设4个处理, 处理1为草炭土: 素沙 = 1:1; 处理2为草炭土: 园土: 素沙 = 1:1:1; 处理3为园土: 素沙 = 1:1; 处理4为蛭石: 素沙 = 1:1。先在直径为12 cm的塑料盆中放入约1/3的陶粒, 然后将基质按比例混合均匀后装入盆中, 每盆种3棵槲蕨小苗。实验设3个重复, 每个重复3盆。缓苗后1个月开始取样, 每隔30 d取样1次, 记录叶片数, 测量最长叶片长度、根状茎长根长度和干质量。缓苗后2个月, 用丙酮乙醇法测定叶绿素含量。

1.3 培养条件 保持相对湿度约60%, 白天温度约20℃, 夜间温度约15℃。

2 结果与分析

2.1 不同栽培基质对槲蕨小苗生物产量的影响 从图1可以看出, 不同栽培基质上的干物质积累量差

收稿日期: 2012-11-25

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(30973876); 国家科技支撑计划项目(2012BAC01B05); 中国科学院知识创新工程重要方向项目(KSCX2-EW-B-5)

作者简介: 张银丽(1982-), 女, 浙江临安人, 浙江林学院园林学院2005级硕士研究生。

通信作者: 石雷(1967-), 男, 中国科学院植物研究所研究员, E-mail: shilei6@263.net

异明显。处理 1 的干物质积累量最高,是处理 4 的 2.8 倍,处理 2 和处理 3 的其次,处理 4 的最低。这是因为蛭石和素沙的养分较少,不能满足槲蕨小苗生长发育的需要。

实验结果还可看出,除处理 3 园土:素沙 = 1:1 基质与对照差异较小外,其他添加基肥的处理与对照的差异明显。结果表明,基质中适量添加膨化鸡粪作基肥,能有效促进槲蕨小苗的生长和提高生物产量。

2.2 不同栽培基质对槲蕨小苗根状茎的影响 从图 2 可以看出,栽培基质对槲蕨根状茎的生长影响明显。处理 1 的槲蕨根状茎最长,且生长健壮;其次是处理 2 和处理 3,但两者的差别不明显。处理 4 的根状茎最短,这与该基质中小苗的生长势较弱相关。从图 2 还可以看出,各处理的根状茎的长度均超过对照,说明施加基肥能促进槲蕨根状茎的生长。

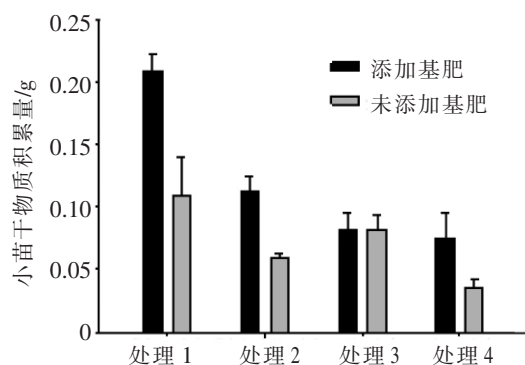


图 1 不同栽培基质对槲蕨小苗干物质积累量的影响

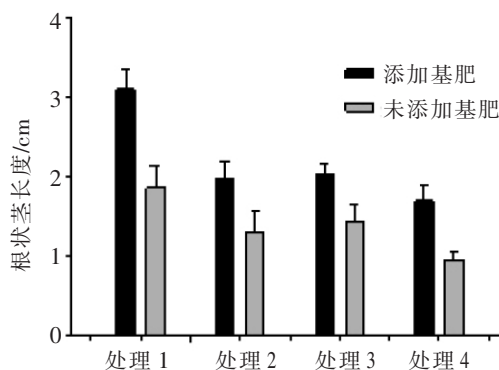


图 2 不同栽培基质对槲蕨小苗根状茎的影响

2.3 不同栽培基质对槲蕨小苗叶片数量、叶片长度、根长的影响 从表 1 可以看出,不同基质处理条件下,平均叶片数量、叶片长度以及平均根长均不同。其中,处理 1 的槲蕨小苗生长较快,处理 4 的叶片数量、叶片长度均最低,可见,该基质不能满足槲蕨生长发育的需要,不适宜槲蕨的栽培,但在该基质中生长的槲蕨小苗在第 3 次测量时,平均根长达到了 4.6 cm,仅次于处理 1,说明该基质有利于槲蕨根的生长。这与该基质质地疏松,有利于根的伸长生长有关。此外,从表 1 还可以看出,各处理的平均叶片数量、叶片长度以及平均根长均高于对照,可见,添加基肥有利于槲蕨的生长。

表 1 不同栽培基质对槲蕨小苗叶片数量、叶片长度和根长的影响

处理	平均叶片数/片			平均叶长/cm			平均根长/cm		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	5.76	6.33	15.0	4.00	4.57	8.06	3.20	3.57	5.73
对照	5.72	5.33	7.09	3.10	5.03	6.57	2.63	3.60	4.67
2	5.02	6.04	6.33	3.50	3.67	7.03	2.61	3.67	3.97
对照	4.33	5.02	6.35	2.60	3.77	5.17	2.07	3.17	3.57
3	4.67	6.33	6.04	3.10	3.93	5.43	2.97	3.10	3.83
对照	4.71	6.05	7.32	2.80	3.42	4.53	2.90	2.43	2.83
4	4.73	5.03	6.77	2.80	3.57	4.20	3.57	4.30	4.60
对照	4.38	4.69	5.70	1.90	3.13	3.87	2.10	3.72	4.63

2.4 不同栽培基质对槲蕨小苗叶绿素含量的影响 从图 3 和图 4 可以看出,叶绿素 a 和 b 的含量以处理 1 最高,其次是处理 2,处理 4 的叶绿素 a 和 b 的含量均最低。此外,各处理的叶绿素 a 和 b 的含量除处理 1 与对照有明显差别以外,其他处理与对照的差别不大,说明基肥不能提高槲蕨小苗叶片的叶绿素含量。

从图 5 可以看出,叶片叶绿素 a 和 b 的含量以处理 1 最高,其次是处理 2,处理 4 最低,这是因为处理 4 的基质中含有的养分较少,不能满足槲蕨生长发育的需要。从图 6 可以看出,叶绿素 a 和 b 的比值以处理 1 最低,这说明在该处理中槲蕨小苗叶绿素 b 所占比例最高,叶片可以吸收漫射光中的蓝紫光,光合作用能力强,更能适应不同的光照环境。

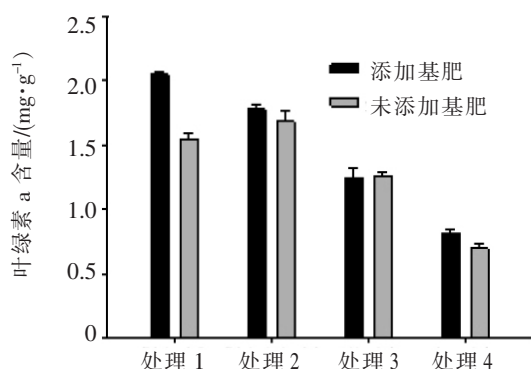


图3 不同栽培基质对叶绿素 a 含量的影响

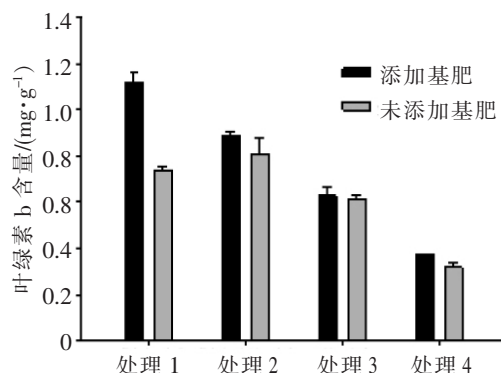


图4 不同栽培基质对叶绿素 b 含量的影响

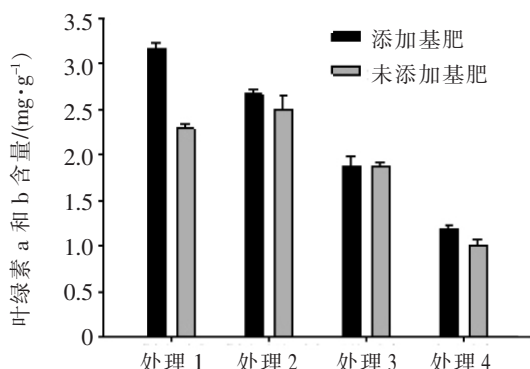


图5 不同栽培基质对叶绿素 a 和 b 含量的影响

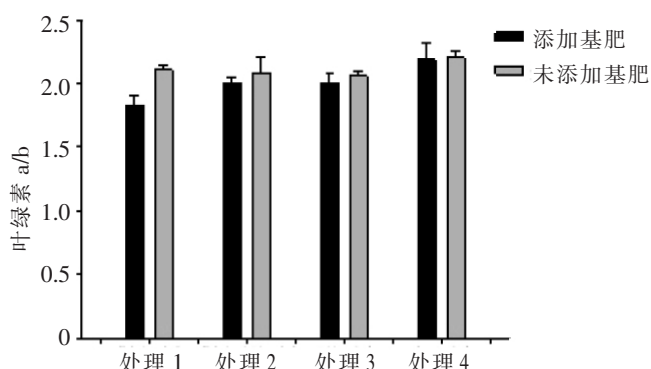


图6 不同栽培基质对叶绿素 a 和 b 比值的影响

3 讨论

岳桦等^[6]研究了草炭土、珍珠岩、蛭石、河沙 4 种栽培基质对对开蕨生长发育的影响。结果表明,对开蕨最适宜在草炭土:珍珠岩:蛭石:河沙 = 7:1:1:1 的基质中生长,最不适宜在草炭土:珍珠岩:蛭石:河沙 = 2:2:2:1 的基质中生长。杨军等^[6]对阔叶鳞毛蕨、红盖鳞毛蕨、黑足鳞毛蕨、井栏边草、贯众和虎尾蕨 6 种蕨类植物进行盆栽引种试验,结果表明,在泥炭、沙 + 泥炭、沙 + 珍珠岩 + 泥炭、珍珠岩 + 泥炭 4 种栽培基质中,沙 + 珍珠岩 + 泥炭的组合成活率最高,表现也最稳定,可作为大多数盆栽蕨类植物的优选栽培基质;而不同的蕨类在相同栽培基质中的成活率也有一定的差异。

本实验结果表明,草炭土:素沙 = 1:1 基质中的小苗生长发育最快,叶片颜色浓绿,干物质积累量最大,根状茎生长较快;添加基肥有利于小苗的生长发育,根系也较不添加基肥的发达。

叶绿素 a 主要吸收红光,叶绿素 b 主要吸收蓝紫光,蕨类植物属于阴生植物,因此,叶绿素 b 含量的高低决定了蕨类植物对光的利用效率。槲蕨小苗叶绿素含量的测定结果表明,草炭土:素沙 = 1:1 基质的叶绿素 a、叶绿素 b 和叶绿素总含量都比在其他基质中栽培的小苗的高,但叶绿素 a 和 b 的比值比其他处理的低,这说明在该基质中栽培的小苗的光合作用能力较强,因此,草炭土:素沙 = 1:1 添加基肥是槲蕨小苗生长发育的理想基质。

参考文献:

- [1] 张宪春,林尤兴. 中国植物志:第 6 卷第 2 分册[M]. 北京:科学出版社,2000:279-281.
- [2] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:2005 年版第 1 部[M]. 北京:化学工业出版社,2005:179-180.
- [3] 周铜水,周荣汉. 骨碎补类生药商品调查和性状鉴定研究[J]. 中国中药杂志,1998,18(12):710-712.
- [4] 江苏新医学院. 中药大辞典[M]. 上海:上海人民出版社,1979:1658-1660.
- [5] 周铜水,李瑞洲,林东武,等. 槲蕨总黄酮和柚皮甙含量的测定[J]. 植物资源与环境,1997,6(1):54-55.
- [6] 岳桦,吴妍,姜丽颖. 不同栽培基质对对开蕨的影响[J]. 黑龙江农业科学,2011(2):66-68.
- [7] 杨军,黄斌,陈玉林,等. 6 种南京乡土蕨类植物的盆栽引种试验[J]. 江苏农业科学,2011,39(4):183-183.

Influence of Culture Media on Growth and Development of *Drynaria roosii* Seedlings

ZHANG Yin-li , LI Yang , LI Dong , SHI Lei

(Institute of Botany , Chinese Academy of Sciences , Beijing 100093 , China)

Abstract: The fern *Drynaria roosii* were cultured on four kinds of mediums (turf soil:sand = 1:1 , turf soil:loam:sand = 1:1:1 , loam:sand = 1:1 and vermiculite:sand = 1:1) added with or without basal fertilizer to observe the growth and development of *D. roosii* seedlings. The seedlings grew the fastest with dark green leaves and the highest fresh leaf weight when cultured on the medium turf soil + sand. The medium added with basal fertilizer improved the growth and development of the seedlings , with their root system being better than those cultured without additional basal fertilizer. The medium turf soil + sand (1:1) + basal fertilizer is hence optimal for *D. roosii* seedlings to grow.

Key words: *Drynaria roosii*; growing medium; biomass; chlorophyll

(上接第 364 页)

Development of Eggs of the Fern *Cibotium barometz*

WANG Ge , YANG Hao , WANG Quan-xi , CAO Jian-guo

(College of Life and Environment Sciences , Shanghai Normal University , Shanghai 200234 , China)

Abstract: The eggs of the fern *Cibotium barometz*(L.) J. Sm. were placed under light microscopy (LM) and transmission electron microscopy (TEM) to observe their development. At early stage of egg development the egg cell is well connected with the ventral canal cells through plasmodesmata , and contain numerous vesicles; the plastid contains obvious starch grains. With egg development , a separation cavity is formed between the egg cell and the ventral canal cell , but plasmodesmata still connects the egg and the ventral canal cell in the pore region. In the mid stage of egg development , an egg envelope is formed around the egg. In the mature stage of the egg development , the absence of egg envelope from the pore region where the egg and ventral canal cell were formerly interconnected produces a fertilization pore. The egg envelope is obviously thicker in the upper part of the egg than in the sides and lower part of the egg. The number of the vesicles is reduced in the egg cell and the plastids finally degenerate. At this stage , the nucleus produces numerous evaginations.

Key words: *Cibotium barometz* (L.) J. Sm. ; egg; ultrastructure