

泥炭作为园艺基质的研究进展

杜林峰, 孙向阳, 沈彦

(北京林业大学 水土保持学院, 北京 100083)

摘要:在现代园艺业生产中, 泥炭作为栽培基质已广泛应用于集约化的花卉苗木生产, 虽然我国拥有丰富的泥炭资源, 但所使用的优质泥炭材料大多还需要进口。通过对泥炭的概述、国外泥炭在园艺业的发展、以及国内的发展现状, 总结了我国泥炭在园艺业的发展方向 and 潜力。

关键词:泥炭; 园艺基质; 研究进展

中图分类号:S 604⁺.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2007)10-0068-03

泥炭是植物有机体在过度潮湿、空气难以进入的条件下, 经过上千年的腐殖化后, 由植物残体组成的一种有机矿产资源。泥炭一般发生在北半球地区的沼泽地

带, 它以其所具有的较高的有机质、腐殖酸含量, 纤维丰富, 疏松多孔, 通气透水性好等特点, 成为植物无土栽培的良好介质。目前, 在世界范围内农、林、花卉业生产所需的栽培基质中, 以泥炭为原料的基质产品始终占主导地位, 但我国泥炭基质的品质与国外产品相比, 在物理化学性质、产品形式等方面仍有差距。通过综合各方资料, 探讨了我国现阶段泥炭基质的研究进展状况, 为后续的泥炭基质研究提供参考。

1 我国泥炭资源概况

1.1 分布

第一作者简介:杜林峰(1983-), 女, 山西曲沃人, 北京林业大学在读硕士, 研究方向: 泥炭基质的园艺应用。

通讯作者:孙向阳(1965-), 男, 北京林业大学教授, 土壤与植物营养学学术带头人, 研究方向: 土壤生态, 林木营养与施肥。E-mail: sunxy@bjfu.edu.cn

基金项目:国家林业局 948 资助项目(2006-4-46)。

收稿日期:2007-05-31

invertase activity to sugar content and growth rate in storage tissue of plants growth controlled environment[J]. Plant Physiol, 1963, 39: 228-233.

[6] 王少敏, 高华君, 魏立华, 等. 短枝红富士苹果生长期果实套袋对采后贮藏品质的影响[J]. 果树科学, 2000, 17(3): 181-184.

[7] 林河通, 席屿芳, 陈绍军. 黄花梨果实采后软化生理基础[J]. 中国农业科学, 2003, 36(3): 349-352.

[8] 刘志坚. 苹果套袋中的几个问题与解决办法[J]. 北方果树, 2001(2): 28-29.

[9] Jiang Y M, Joyce D G, Macnish A J. Extension of the shelf life of banana fruit by 1-methylcyclopropene in combination with polyethylene bags[J]. Postharvest Biol Technol, 1999, 16: 187-193.

[10] Hlwas K, Kluugase Y, Amano S, et al. Ethylene is required for both the initiation and progression of softening in pear (*Pyrus communis* L.) fruit[J]. Journal of experimental botany, 2003, 54(383): 771-779.

[11] Fan X, Mattheis J P. Impact of 1-methylcyclopropene and methyljasmonate on apple volatile production[J]. J. Agric. Food Chem, 1999, 47: 2847-2853.

[12] Golding J B, Shearer D, Wyllie S G. Application of 1-MCP and propylene to identify ethylene-dependent ripening processes in mature banana fruit[J]. Postharvest Biol and Technol, 1998, 14: 87-98.

[13] Flores F, Yahyaoui F E, Billebeck G, et al. Role of ethylene in the biosynthetic pathway of aliphatic ester aroma volatiles in charentais cantaloupe melons[J]. Journal of Experimental Botany, 2002, 53(367): 201-206.

[14] Lelievre Jm, Latche A, Bouzyerem. Ethylene and fruit ripening[J]. physiological plant, 1997, 101: 727-739.

[15] 林河通, 洪启征, 袁振林, 等. 黄花梨果实冷藏适温的研究[J]. 农业工程学报, 1997, 13(1): 206-210.

[16] 孙希生, 王文辉, 王志华, 等. 1-MCP 对苹果采后生理的影响[J]. 果树科学, 2003, 20(1): 12-17.

[17] Fisher R L, Bennet A B. Role of cell wall hydrolases in fruit ripening[J]. Annu. Rev. Plant Physiol. and plant Molec. Bio, 1991, 282: 821-823.

[18] Rose jk, Bennetab. Cooperative disassembly of the cellulose-xyloglucan network of plant cell walls: parallels between cell expansion and fruit ripening[J]. Trends in Plant Science, 1999, 4: 176-183.

[19] Ben A R, Sonogo L. changes in pectic substances in ripening pears[J]. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1979, 104(4): 500-505.

[20] Ben A R, Kiskev N. Ultra structural changes in the cell walls of ripening apple and pear fruit[J]. Plant physiology, 1979, 64: 197-202.

[21] Noro S, Hanafusa M, Saito S. Effect of double paper bagging on incidence of stain and volatile on Hokuto apples during cold storage[J]. Journal of the Japanese society for Horticultural Science, 1998, 67(5): 699-707.

[22] 刘彦珍. 套袋红富士苹果贮藏期间生理生化变化[C]//园艺学进展第六辑, 西安: 陕西科技出版社, 2004: 330-333.

[23] 叶根法, 宋文君, 孙伟琴, 等. 黄花梨果实套袋与冷藏的保鲜效果试验[J]. 浙江农业科学, 2001(1): 14-15.

[24] 纪凤荣, 杨俊荣, 王金香, 等. 苹果轮纹病的防治试验[J]. 落叶果树, 1998(2): 52.

[25] 汪良驹, 姜卫兵, 何岐峰, 等. 苹果苦痘病的发生与钙、镁离子及抗氧化酶活性的关系[J]. 园艺学报, 2001, 28(3): 200-205.

泥炭资源的形成条件,服从于一定的地域规律。我国东北和西南高原地区由于气候冷凉、地下水丰富,适于成泥炭,因此在这些地区,如四川、云南、江苏、安徽、甘肃、新疆、西藏、吉林、黑龙江、内蒙古等地,泥炭资源的数量多、质量好、分布集中,约占全国可用资源量的92%^[1],易于大规模产业化的开发利用。在其他地区,因为有小气候的存在,泥炭资源也有零星的分布。

1.2 分类

泥炭作为园艺栽培基质使用历史还不长,因此目前国际上还没有能够被普遍接受的分类方法。根据泥炭储存形式,可分为裸露泥炭和埋藏泥炭;根据营养类型可分为富营养泥炭、中营养泥炭和贫营养泥炭;根据泥炭的残体组成可划分为草本泥炭、木本泥炭和藓类泥炭^[2]。

目前,使用较广泛的一种分类方法是根据泥炭的形成地纬度、气候条件和分解程度的不同,将泥炭分为高位泥炭、低位泥炭和中位泥炭^[3]。高位泥炭:分布于地平面较高的沼泽地,这些区域的水分不受地下水及断层河流的影响,仅由雨水供给,内部水分流动性小,水分营养交换率低,养分水平低,只适于生长苔藓植物。因此,高位泥炭一般是苔藓泥炭,其结构稳定,养分水平含量低。我国藓类泥炭主要分布于东北及内蒙古地区,储量仅占我国泥炭储量的0.05%。低位泥炭:一般发生于地平面较低的沼泽地,由于受地下水的影响,这种环境下生长着多种半水生植物和其他杂草类植物,它们通过生育与枯死的不断循环而形成泥炭。我国草本泥炭占总量的98.51%。中位泥炭:在低位沼泽中的各种植物死亡堆积使地面隆起,而地下水又难以流到上面,造成木本植物逐渐枯死,在这类沼泽地中生成中位泥炭。这类泥炭在我国分布很少,约占0.53%。

1.3 主要特性

泥炭本身性质的变化幅度很大,从而决定了它在工农业生产中能够被广泛利用。泥炭理化特性是决定泥炭开发利用方向的重要依据。与园艺栽培基质相关的泥炭主要理化特性有:

水物理性质:与残体类型、灰分含量、分解度等有关。我国泥炭含水量平均值为72.59%,常见值为60%~80%^[3]。泥炭在农业利用中,能起到改善保水性的作用。我国泥炭大多为低位草本类型,持水量在300%~600%。在水分含量低的情况下,泥炭还可以从空气中吸收20%左右的水分^[4]。这种水物理特性,是泥炭及其制品在农业上利用的重要条件之一。

有机质含量:包括未被完全分解的植物残体和已完全分解的腐殖质两部分。植物残体包括根、茎、叶、种子、孢子和花粉等,腐殖质则为植物残体分解中所形成的结构复杂的有机化合物^[5]。泥炭有机质含量在

40%~60%之间^[3]。我国泥炭有机质平均含量为56%^[1]。

营养成分含量:泥炭中的氨基酸是不可忽视的营养成分。近年来研究结果表明,泥炭中存在22种氨基酸。氨基酸含量与泥炭全氮含量有明显的相关关系,即全氮含量高的泥炭氨基酸含量也高。泥炭中磷钾含量较低,且大多数呈有机态形式存在。但是,它们也都是植物的潜在营养成分^[4]。

2 泥炭作园艺栽培基质的研究

2.1 泥炭作栽培基质的历史

早在19世纪,泥炭在荷兰已经进入了园艺作物的栽培领域。20世纪初,随着对有机质重要性的认识逐渐提高,欧洲的生产商开始利用各种材料进行栽培介质的制备。1939年,英国的John Inne Compost公司开发了第一种堆肥栽培介质,其基本组成就包括泥炭和有机肥等。1948年,德国的Fruhstorfer开发了一种Einheitserde的泥炭/黏土栽培介质。1969年,芬兰的Puustjarvi开发了第一个完全用泥炭作原料的栽培介质^[6]。总的来看,泥炭产业的发展历程在欧洲是由田间耕作土向泥炭生长基质的转变。它不仅极大地带动了园艺行业的发展,而且也促进了泥炭产业的形成。随后由于灌溉技术和施肥技术的改进,泥炭介质在欧洲乃至世界范围内越来越广泛地应用于园艺栽培^[7]。

我国的泥炭科学起步比较晚,从20世纪50年代末才开始调查研究我国泥炭的储量、分布、质量及品位变化的规律等,之后才逐渐利用于园艺行业。入世以后,面对激烈的国际市场竞争,我国加快了农业产业结构调整 and 科技进步,促进了园艺业朝着高产、优质、高效、无污染的方向发展,从而形成了对泥炭基质的现实市场需求,泥炭基质的开发和应用数量逐年增多。

2.2 泥炭作为园艺栽培基质的研究方向

泥炭作为园艺栽培基质,制备育苗营养基和配制泥炭营养土是当前研究的两个主要方向,与营养液和其他栽培介质如何配比是研究的重点。

2.2.1 制备育苗营养基 采用营养基育苗可以省去传统有土育苗所需的大量床土,减轻劳动强度,便于实行标准化管理和专业化、工厂化、商品化生产,并且能够加速秧苗生长,缩短育苗周期,利于培育壮苗和避免土传病虫害。随着技术的发展以及园艺种苗产业的需求,发展专业化种苗基质制备产业有着较强的实用性和极大的迫切性。利用泥炭制作育苗营养基的主要形式有:育苗模块:由泥炭配以其他基质和一些化肥、胶粘剂等一起制成圆形小模块(外包有弹性的尼龙网状物),直径4~5 cm,厚仅1 cm左右,使用时将其放入盘中喷水或底面渗水使其膨胀,膨大成4 cm高的钵状育苗块,即可播种^[8]。在定植前的所需养分均由模块自行供给。近年

由东北师范泥炭研究所研究的以低位富营养草本泥炭为主要原料的压缩式一体化育苗营养基^[3],通过工业化手段将基质、营养、控病、调酸、容器五种功能集为一体,最大限度地满足了高素质种苗培育要求,降低了育苗风险。穴盘育苗:用一种有很多小孔(小孔呈上大下小的倒金字塔形)的育苗盘,在小孔中盛泥炭和蛭石等混合基质,然后在其中播种育苗,一孔育一苗。这种方法使填装基质、播种、覆盖、镇压、浇水等一系列作业都可以实现机械化、自动化操作^[8]。

2.2.2 配制泥炭营养土 由于泥炭本身特殊的物理化学性质,使其在园艺栽培中具有促进生长、成活率高、延长花期、缩短生育期等方面的功能。基于这些优势,泥炭多用于与其它介质一起配制园艺栽培营养土。在当前的研究中,针对特定植物的泥炭混合基质的配比,较受研究者的关注。目前已获得多种花卉、蔬菜的最适宜的泥炭混合基质的配比,例如:荆延德研究的牡丹(2005)^[9]、尹淑莲研究的仙客来(2006)^[10]、曹红星研究的黄瓜(2005)^[11]等。泥炭在园艺栽培中除了促进植物生长外,还具有改土作用。经相关研究^[12,13]得到的试验结果:泥炭能改善土壤的一些物理化学性状,使土壤的有机质和腐殖质含量增多、pH 值下降、微生物数量增多等。同时,泥炭还可以防止土壤硬化,疏松粘质土,调节砂质土。

3 我国泥炭作园艺栽培基质的发展方向

20 世纪,泥炭在发达国家的园艺业有了巨大的发展,在栽培基质市场中已逐渐占据了主导地位。目前欧洲 95% 的专业和业余园艺生产商使用以泥炭为主要成分的栽培基质^[14]。在我国,由于起步较晚,以及泥炭资源分布和品位的差异,使泥炭业发展较缓,仍具有较大的发展空间。

3.1 引进国外先进技术,提高工业化水平

不同的植物,在生长过程中对营养和环境条件的要求各不相同。因此,要根据作物自身的需要,将不同性状的栽培介质按照科学的比例加以搭配,形成一定的配方,才能达到较为理想的效果。介质的选配恰当与否会直接影响到园艺植物的生长和发育。欧洲泥炭应用于园艺业的历史较早,经过多年的发展,已具有相对先进的生产工艺、流程及设备。通过引进国外先进技术,结合我国实际条件,形成与我国泥炭资源相适应的新产品、新工艺,从而大幅提高我国泥炭业的工业化水平,改变传统泥炭业以简单加工为主、技术附加值低、运输体积庞大、经营效益低等现状。

3.2 创新并开发具有自主知识产权的高水平泥炭产品

西方的泥炭业发展至今,已形成一定的加工、包装、检验体系,所生产的泥炭产品能够根据不同型号和配比,直接应用于栽培生产,并获得优于国产泥炭的栽培

效果。国产泥炭在物理化学性质等多项指标上与外国泥炭仍存在较大差距,不能满足国内园艺业对泥炭基质的需求。针对现状,在引进、消化、吸收国外泥炭技术的同时,更应当着力于研发国产泥炭资源,在国内加强对泥炭初产品的深加工,研制高品性的泥炭产品,探索泥炭基质的先进工艺。这是当前科研的重点,也是我国发展园艺泥炭业的必由之路。

3.3 坚持可持续发展,泥炭开发与保护并重

合理利用泥炭对环境具有积极影响。泥炭地是全球重要的聚碳系统,可以降低大气中二氧化碳浓度,减缓全球温室效应,对全球环境变化影响巨大^[15]。园艺上利用泥炭不但能增加植物生长,带来丰厚的经济价值,而且还可以促进碳的固定,减少二氧化碳的排放^[16]。泥炭资源与其它矿产资源相比具有较高的再生性,但过度的开采利用,以及人为对泥炭地的破坏,会使泥炭的消耗速度加快,体现出其不可再生性^[17]。所以在泥炭业的研究中应本着开发与保护并重的原则,合理有序地开发利用,以使其得到最大限度的经济效益、环境效益与社会效益的平衡。

参考文献

- [1] 孟宪民. 我国泥炭资源利用研究进展和展望[J]. 腐植酸, 2004(5): 27-32.
- [2] 孟宪民. 我国泥炭资源概况与园艺种苗基质解决方案[J]. 中国花卉园艺, 2004(23): 14-17.
- [3] 江胜德. 现代园艺栽培介质—选购与应用指南[M]. 北京: 中国林业出版社, 2006: 73-89.
- [4] 张则有, 王荣力, 王质安, 等. 泥炭在农业上的开发技术与应用[J]. 腐植酸, 2001(3): 50-55.
- [5] 杨清和. 泥炭及其中国资源的储量与分布[J]. 腐植酸, 2004(6): 14-16.
- [6] 刘永和译. 泥炭栽培基质是欧洲可持续园艺业的前提[J]. 腐植酸, 2002(4): 39-43.
- [7] Olli. The role and characteristics of peat in horticulture are unique[J]. PEATLANDS, 2005, 11: 1.
- [8] 连兆煌. 无土栽培原理与技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994: 123-124.
- [9] 荆延德. 几种牡丹栽培基质的研究[D]. 山东农业大学硕士学位论文, 2005.
- [10] 尹淑莲, 马英, 林艳. 仙客来栽培基质配比研究[J]. 林业实用技术, 2006(3): 9-11.
- [11] 曹红星. 黄瓜无土栽培有机基质配方和肥料筛选研究[D]. 西北农林科技大学硕士学位论文, 2005.
- [12] 徐辰生. 草炭对土壤理化特性和烤烟品质的影响[D]. 河南农业大学硕士学位论文, 2004.
- [13] 黄二中. 草炭对土壤理化性质及小白菜产量和蛋白质含量影响[D]. 中科院新疆生物土壤沙漠研究所硕士学位论文, 1998.
- [14] 孟宪民, 王忠强, 刘永和, 等. 国外园艺泥炭利用现状与未来发展方向[J]. 腐植酸, 2003(1): 69.
- [15] Jean Caron. Defining new aeration and capillary rise criteria to assess the quality of growing media[J]. Wise use of peatlands, 2002.
- [16] 李文光. 优质矿物肥料泥炭在农业上的利用与研究[J]. 化工矿产地质, 2002(2): 115-120.
- [17] 刘永和, 孟宪民, 王忠强. 泥炭资源的基本属性、理化性质和开发利用方向[J]. 干旱区资源与环境, 2003(3): 18-22.