

椒样薄荷试管苗生根的影响因素分析

王小敏¹, 李维林^{1,①}, 梁呈元¹, 赵志强²

(1. 江苏省·中国科学院植物研究所(南京中山植物园), 江苏 南京 210014; 2. 江苏省科学技术厅, 江苏 南京 210008)

Analysis of influence factors on rooting of *Mentha piperita* plantlets WANG Xiao-min¹, LI Wei-lin^{1,①}, LIANG Cheng-yuan¹, ZHAO Zhi-qiang² (1. Institute of Botany, Jiangsu Province and the Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014, China; 2. Jiangsu Science and Technology Department, Nanjing 210008, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2007, 16(3): 73-75

Abstract: The factors of effect on rooting of *Mentha piperita* L. plantlets are investigated. The results show that basic medium types and phytohormone concentrations are effective factors on rooting. The optimizing medium for rooting of tube plantlets of *M. piperita* is 1/2 MS containing $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 6-BA and $0.3 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA. The better conditions for rooting of transferring plantlets are soaking shoots in solution containing $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 6-BA and $50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA for 30 min or in solution containing $50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 6-BA and $25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA for 60 min.

关键词: 椒样薄荷; 组织培养; 诱导生根

Key words: *Mentha piperita* L.; tissue culture; inducing rooting

中图分类号: S567.23⁺5; Q943.1 文献标识码: A 文章编号: 1004-0978(2007)03-0073-03

椒样薄荷(*Mentha piperita* L.)为多年生宿根型长日照植物,原产美国密执安、威斯康星及印第安纳等地^[1],中国黑龙江、陕西、新疆、河北、江苏、浙江及安徽等地有少量引种栽培^[2-4]。从其茎叶中提取的芳香挥发油具有辛辣凉爽的香气,广泛用于医药、牙膏、牙粉、糖、饮料和酒等产业,也可用于香烟和化妆品等领域^[5-8]。

椒样薄荷为水薄荷(*M. aquatica* L.)与留兰香(*M. spicata* L.)杂交而成的不育性中间类型^[9,10],以分株繁殖为主。由于长期的无性繁殖,导致其易感染病毒病,引起品种退化、产量和质量的下降。通过组织培养技术对椒样薄荷进行脱毒及复壮,可在短期内生产大量无菌苗,是工厂化育苗的重要途径之一^[11]。与普通薄荷(*M. haplocalyx* Briq.)和留兰香相比,椒样薄荷试管苗生根困难,移栽成活率低,因此,诱导生根是提高成苗率的关键环节之一,为此,对椒样薄荷试管苗组织培养过程中影响生根的因素及促进试管苗移栽后生根率提高的方法进行了研究。

1 材料和方法

1.1 材料

椒样薄荷(*Mentha piperita* L.)引种自美国印第安纳州,种植于南京中山植物园实验苗圃内。

1.2 方法

1.2.1 无菌苗的获得 将植株幼嫩茎尖置于质量分数0.1%的洗衣粉溶液中浸泡约10 min,流水冲洗30 min,滤干;依次用酒精(体积分数75%)消毒30 s、质量分数0.1%的升汞溶液消毒10 min,无菌水冲洗3~5次;吸干水分后在无菌条件下剥掉茎尖外面的2~3层叶片,切取长度为0.2~0.5 mm的茎尖生长点,接种在含有 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 6-BA、 0.1

$\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA、 $30 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖和 $6.5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 琼脂的MS培养基(pH 5.8)中,在温度 $(25 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$,光照 $12 \text{ h} \cdot \text{d}^{-1}$,光照度 1500 lx 的条件下进行培养。培养1个月,选健康无菌的试管苗进行继代培养,继代培养基为含 $1.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 6-BA、 $0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA、 $35 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖和 $7.0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 琼脂的MS培养基(pH 5.8),在温度 $(25 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$,光照 $12 \text{ h} \cdot \text{d}^{-1}$,光照度 2000 lx 的条件下进行培养。

1.2.2 试管苗的生根培养 取继代培养2周的健壮无根苗(株高3~5 cm),以MS或1/2 MS为基本培养基(pH 5.8),添加 $30 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖和 $6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 琼脂,并分别附加不同浓度的6-BA和NAA,在温度 $(25 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$ 、光照 $12 \text{ h} \cdot \text{d}^{-1}$ 、光照度 2000 lx 的条件下培养。每处理15瓶,每瓶2株,各重复3次。每隔1周观测1次生根情况,并统计根开始萌动时所需的天数(50%的苗有根萌发的时间)及诱导生根率、根数和平均根长,3周后进行比较分析。

1.2.3 移栽苗的生根培养 取继代培养2周的健壮无根苗(株高3~5 cm),打开瓶盖后室内炼苗3 d。然后置于含不同浓度6-BA和NAA的溶液中浸泡30或60 min,再移栽至填有蛭石、沙子及营养土(体积比,1:1:3)的穴盘中,进行遮阳保湿处理。由于处理后的幼苗在3周后产生大量主根及侧根,不便于测量统计,因此仅观察测量根系的长度和鲜质量,并计算生根率。每处理30株,各重复3次。

收稿日期: 2006-07-05

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30600051)、国家科学技术部科技支撑计划项目(2006BAI06A12-12)和江苏省“十五”高技术研究项目(BG2005317)

作者简介: 王小敏(1980-),女,山东苍山人,硕士,研究方向为药用植物栽培与生物技术。

① 通讯作者 E-mail: lwlenbg@mail.cnbg.net

2 结果和分析

2.1 影响椒样薄荷试管苗生根的因素分析

2.1.1 基本培养基 不同培养基对椒样薄荷试管苗生根诱导的影响见表1。在不含激素的MS培养基中培养2 d,根即可开始萌动,培养6 d后生根率达100%,根较细嫩;在不含激素的1/2 MS培养基中培养3 d,根开始萌动,培养7 d后生根率达100%,根系粗壮;在添加 $0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA的MS和1/2 MS培养基中,根的萌动时间均为5 d,且分别在培养15和10 d后生根率达100%,根系粗壮。培养10 d后,以MS为基本培养基的试管苗根的增殖生长减慢,侧根形成极少;而以1/2 MS为基本培养基的试管苗根的数量急剧增加,根的伸长也较快。结果表明,基本培养基对椒样薄荷试管苗生根有一定影响,附加低浓度NAA的1/2 MS培养基有利于根的萌发与生长,生成的侧根多,根较粗壮。

表1 培养基对椒样薄荷试管苗诱导生根的影响(培养3周后)¹⁾
Table 1 Effects of different media on rooting of tube plantlets of *Mentha piperita* L. (After cultivated three weeks)¹⁾

培养基 Medium	NAA 浓度/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ Conc. of NAA	根数 Root number	根长/cm Root length
MS	0.0	7.1c	0.91d
MS	0.2	6.4d	1.34b
1/2 MS	0.0	8.9b	1.15c
1/2 MS	0.2	9.5a	1.58a

¹⁾ 同列中不同的字母表示差异显著($P < 0.05$) The different letters in same column indicate the significant difference ($P < 0.05$).

2.1.2 激素 在1/2 MS培养基中添加不同浓度6-BA和NAA对椒样薄荷试管苗的生根诱导结果见表2。NAA浓度为 $0.1 \sim 0.3 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,6-BA浓度为 $0 \sim 0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,随浓度增加,试管苗的生根率、根数及根长均呈增加趋势;当NAA浓度超过 $0.3 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、6-BA浓度超过 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,试管苗生根受到抑制。结果表明,适宜浓度的6-BA和NAA对椒样薄荷试管苗生根有促进作用,以附加 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 6-BA和 $0.3 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA的1/2 MS培养基为最佳生根培养基,生根数最多且较为粗壮,生根率达100%。

2.2 影响椒样薄荷试管苗移栽生根的因素分析

椒样薄荷无根试管苗在不同浓度NAA和6-BA溶液中浸泡30或60 min后移栽,试管苗的生根情况见表3。试管苗在移栽后1~2周内即可生根;溶液中6-BA和NAA的浓度分别为 $50 \sim 100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $25 \sim 50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,有利于根的萌发与生长,生根率较高。溶液中NAA和6-BA浓度较高或浓度较低但浸泡时间较长时,形成的根均较长。结果表明,椒样薄荷无根试管苗移栽前用含 $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 6-BA和 $50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA的溶液浸泡30 min,试管苗的生根率达100%且根系较长;如果用含 $50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 6-BA和 $25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA的溶液浸泡60 min,试管苗的生根率也可达

100%且根系较为粗壮。

表2 不同浓度激素对椒样薄荷试管苗生根诱导的影响¹⁾
Table 2 Effects of different concentrations of phytohormones on rooting of tube plantlets of *Mentha piperita* L.¹⁾

激素浓度/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ Conc. of phytohormone		生根率/% Rooting rate	根数 Root number	根长/cm Length of root
6-BA	NAA			
0.0	0.1	95b	7.6e	0.87d
0.0	0.3	100a	11.2c	1.30c
0.1	0.1	42e	3.7f	0.46e
0.1	0.2	71c	8.8d	0.94d
0.3	0.1	58d	2.0g	0.53e
0.3	0.2	100a	13.5b	1.70b
0.5	0.2	44e	1.6g	0.35e
0.5	0.3	100a	17.4a	2.50a
0.6	0.4	58d	3.2f	0.51e

¹⁾ 同列中不同的字母表示差异显著($P < 0.05$) The different letters in same column indicate the significant difference ($P < 0.05$).

表3 不同处理对椒样薄荷试管苗移栽后根系生长的影响¹⁾
Table 3 Effects of different treatments on rooting of *Mentha piperita* L. transplanting plantlets¹⁾

浸泡 时间/min Soaking time	激素浓度/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ Conc. of phytohormone		生根 率/% Rooting rate	根系 长度/cm Length of root system	根系鲜 质量/g Fresh weight of root system
	6-BA	NAA			
30	25	25	38f	3.5h	0.16h
30	25	50	40f	3.9h	0.20h
30	50	25	100a	6.2f	0.35g
30	50	50	100a	7.4e	0.61e
30	50	100	100a	5.8f	0.71d
30	100	50	100a	14.4a	1.22b
30	100	100	88c	5.1g	0.34g
60	25	25	52d	5.9f	0.39fg
60	25	50	47e	6.2f	0.45f
60	50	25	100a	13.6b	1.43a
60	50	50	100a	8.5d	0.84c
60	100	50	93b	12.6c	1.16b
0(CK)	—	—	38f	3.5h	0.16h

¹⁾ 同列中不同的字母表示差异显著($P < 0.05$) The different letters in same column indicate the significant difference ($P < 0.05$).

3 讨 论

观察发现,椒样薄荷试管苗最先生根的部位是茎段的形态学下端,然后遍及整个茎段。在不含激素的MS和1/2 MS培养基中,外植体生根较早,生成的根无根毛且较长。在6-BA浓度相同的条件下,生根数随培养基中NAA浓度升高而增多,可见NAA对根的诱导有重要作用。在只含NAA的培养基上,虽然根的总量很多,但主根数量较少,气生根较多。在一定浓度范围内,高浓度NAA与高浓度6-BA组合

有利于根的增殖,而高浓度 NAA 与低浓度 6-BA 组合则有利于根的伸长生长^[11]。

研究发现,1/2 MS 基本培养基有利于椒样薄荷试管苗根的生长。培养基中添加 0~0.5 mg·L⁻¹ 6-BA 有利于根的诱导,且随浓度的升高,生根数量有增加的趋势;培养基中添加 0.1~0.3 mg·L⁻¹ NAA 有利于根的诱导和伸长生长,且随着浓度的升高,根长呈增加趋势。移栽前用含有不同浓度 6-BA 与 NAA 的溶液浸泡不同时间对试管苗移栽后根的诱导和根的生长均有显著影响。

综合分析认为,诱导椒样薄荷试管苗生根的最佳培养基为添加 0.5 mg·L⁻¹ 6-BA 和 0.3 mg·L⁻¹ NAA 的 1/2 MS 培养基;移栽前用含 100 mg·L⁻¹ 6-BA 和 50 mg·L⁻¹ NAA 的溶液浸泡 30 min 或用含 50 mg·L⁻¹ 6-BA 和 25 mg·L⁻¹ NAA 的溶液浸泡 60 min,椒样薄荷试管苗在移栽后的生根状况均最佳。

参考文献:

- [1] 左庆华,尹江,郝志君,等. 冀西北高寒半干旱地区美国椒样薄荷越冬试验初报[J]. 河北农业科学, 1995(2): 39.
- [2] 李妍. 椒样薄荷的栽培技术[J]. 北方园艺, 2004(6): 35.
- [3] 冯晓侠. 椒样薄荷的栽培技术[J]. 陕西农业科学, 2005(2): 125.
- [4] 李冬梅, 窦宏涛, 赵朝毅, 等. 椒样薄荷最佳收获期的试验研究[J]. 陕西农业科学, 2004(5): 24.
- [5] 中国香料植物栽培与加工编写组. 中国香料植物栽培与加工[M]. 北京: 轻工业出版社, 1985. 367-369.
- [6] 上海日用化学工业研究所. 薄荷的栽培与加工[M]. 北京: 轻工业出版社, 1975. 21-22.
- [7] 孙学忠. 胡椒薄荷及其栽培[J]. 香料香精化妆品, 1991(1): 21.
- [8] 芮和恺. 中国精油植物及其利用[M]. 昆明: 云南科学技术出版社, 1987. 392.
- [9] 天然香料手册编委会. 天然香料手册[M]. 北京: 轻工业出版社, 1989. 266.
- [10] Von Rudloff E, Hefendehl F W. Gas-liquid chromatography of terpenes: XV. the volatile oil of *Mentha arvensis* var. *glabrataray* [J]. Can J Chem, 1966, 44(17): 2015-2022.
- [11] 赖家业, 杨振德. 野薄荷的茎段培养[J]. 广西热作科技, 2000(3): 9-11.

欢迎订阅 2008 年《长江流域资源与环境》

《长江流域资源与环境》杂志由中国科学院资源环境科学与技术局和中国科学院武汉文献情报中心联合主办,科学出版社出版,是目前全国唯一一份专门研究长江流域各种资源的开发利用保护与生态环境建设的综合性学术刊物。本刊是全国中文核心期刊要目总览、中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)、中国科学引文数据库(CSCD)、中文社会科学引文索引(CSSCI)、中国人文社会科学核心期刊要览等检索系统的来源刊物,同时收录本刊的还包括美国“化学文摘(CA)”、俄罗斯“文摘杂志(PЖ)”、美国剑桥科学文摘(CSA)、日本科学技术文献数据库(JICST)以及其他十多种国内外检索刊物。

本刊立足长江流域,面向国内外,围绕流域资源与生态环境重大问题,报道最新的科学研究成果及工作经验,介绍国内外江河流域开发整治和环境保护的最新成就。主要栏目有:资源环境与社会经济可持续发展;自然资源;农业发

展;生态环境;自然灾害;学术讨论·决策建议;动态信息等。对广大从事农业、林业、气象、能源、水利、土地管理、旅游、经济、人口、生物、地理等学科部门的科技人员、决策与管理人、高等院校师生都很有参考价值。

本刊为双月刊,大 16 开本,每期 160 页,全年定价 180 元(含邮费);国内外公开发售。国内统一连续出版物号:CN42-1320/X,国内邮发代号:38-311,国外发行代号:42-1320Q。如有漏订者,可直接汇款到编辑部补订。银行汇款:开户银行为建行科学院支行;户名为中国科学院武汉文献情报中心;账号为 42001237053050001480。编辑部地址:武汉市武昌小洪山西区 25 号,邮政编码:430071。

电话:(027)87198181,传真:(027)87198181。

电子信箱:bjb@mail.whlib.ac.cn。

网址: <http://yangtzebasin.whlib.ac.cn>。