

水杨酸对山葵试管根茎形成的影响

翁忙玲 吴震* 刘霞

南京农业大学园艺学院, 南京 210095

提要 采用固体培养和固液循环培养2种方式, 探讨0、0.5、1.0、1.5 mg·L⁻¹ 4种浓度水杨酸(SA)对山葵试管根茎形成的影响, 结果表明, 在2种培养方式下, 不同浓度SA对山葵试管根茎形成和膨大均有明显促进作用, 其中以1.0 mg·L⁻¹ SA进行固液循环培养的山葵根茎鲜重、根茎长和根茎粗为最大。

关键词 山葵; 水杨酸(SA); 试管根茎的形成

Effect of Salicylic Acid on Rhizome Formation of Wasabi(*Wasabia japonica* Matsum.) *in vitro*

WENG Mang-Ling, WU Zhen*, LIU Xia

College of Horticulture, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095

Abstract Effects of salicylic acid(SA) 0, 0.5, 1.0 and 1.5 mg·L⁻¹ on rhizome formation of wasabi(*Wasabia japonica* Matsum.) under solid culture and solid-liquid culture were studied. The results showed that both methods had significant promotion on rhizome formation and swelling of wasabi *in vitro*. The effect of 1.0 mg·L⁻¹ SA under solid-liquid culture was the best, the average fresh weight, length and diameter of the rhizome *in vitro* were significantly higher than that of the others.

Key words wasabi(*Wasabia japonica* Matsum.); salicylic acid(SA); rhizome formation *in vitro*

山葵(*Wasabia japonica* Matsum.)学名山嵴菜, 是一种经济价值较高的蔬菜兼药用植物, 以辛、香、甘、粘等特征居各种调味蔬菜之首, 为日本料理菜肴必备的高级调味品^[1~3]。近年来, 它作为出口创汇蔬菜引入我国后, 受到广泛重视。由于山葵生长发育对环境条件要求较为苛刻, 生长周期为18个月, 夏季高温季节病虫害较重, 导致产量降低^[3]。

水杨酸(salicylic acid, SA)是一类由植物产生的酚类物质。它可影响植物多种生理过程^[4~6], 如蒸腾作用、气孔关闭、种子萌发、果实成熟、开花、植株抗病等。SA还能促进短日照条件下马铃薯块茎的形成^[7], 0.1~1.0 mg·L⁻¹的SA能诱导试管薯形成和提高结薯率^[8]。但迄今尚未见到SA与山葵根茎形成之间关系的报道。本文探讨SA对山葵试管根茎形成及膨大的诱导作用, 以进一步研究山葵根茎的发育机理, 以期能为缩短山葵大田生长周期和优质高产栽培以及试管根茎工厂化生产提供参考。

材料与方 法

试验于2001年9月~2002年12月在我校园艺学院组培中心进行。实验材料为山葵“达摩”(*Wasabia japonica* Matsum.), 从日本引进。

试管苗基本培养基为MK(0.2 mg·L⁻¹ 6-BA+0.2 mg·L⁻¹ KT+0.05 mg·L⁻¹ NAA)^[9]。固体培养方法以基本培养基为对照, 加7 g·L⁻¹ 琼脂和80 g·L⁻¹ 糖, 分别添加不同浓度的SA, pH_固=5.8; 固液循环培养的固体培养基成分同上, 液体培养基为MK+5 mg·L⁻¹ 6-BA+80 g·L⁻¹ 糖, pH_液=6.0。培养箱温度为(18±2)℃, 光照度2 000 lx, 光照时间10 h·d⁻¹。SA设0、0.5、1.0、1.5 mg·L⁻¹ 4种浓度, 设固体培养(常规培养方法)和固液循环培养2种培养方式。

选取整齐一致的无菌试管苗, 切取约5 mm

收稿 2004-07-16 修定 2004-12-02

资助 江苏省农业三项工程项目(P99306)。

*通讯作者(E-mail: ZPZX@njau.edu.cn, Tel: 025-84396251)。

带芽的基部作为诱导试管根茎的外植体, 分别接种于固体培养基中进行固体培养, 30 d为1个培养周期, 共培养3个周期。固液循环培养时, 将山葵无菌试管苗先接种于液体培养基中, 置于振幅为100 r·min⁻¹的摇床上旋转培养2 d, 然后转接于固体培养基中(培养基组成及方法与固体培养相同)培养28 d为1个周期, 共培养3个周期。每种培养方式设4个处理, 每处理15瓶, 每瓶2株, 重复3次。培养3个周期后, 测定试管苗株高、叶数、开展度、根茎高、根茎粗、根茎重, 观

察山葵生长情况和叶色。

结果与讨论

1 培养方式对山葵试管苗生长的影响

从表1可以看出, 相同培养方式下, 不同浓度SA处理中, 以1.0 mg·L⁻¹培养为最佳, 山葵试管苗株高、开展度、单株鲜重及生长状况都明显优于其他3个处理。与常规培养方法相比, 固液循环培养的山葵试管苗株高、开展度、单株鲜重及生长状况都明显优于常规培养; 其中, SA

表1 不同培养方式对山葵试管苗生长状况的影响

Table 1 Effects of the different culture methods on the growth of wasabi *in vitro*

培养方式	SA 浓度 /mg·L ⁻¹	株高/cm	开展度/cm	单株鲜重/g	生长情况
常规培养	0	3.09 ^{ef}	4.11 ^e	0.45 ^f	叶色浅绿
	0.5	3.12 ^e	4.20 ^{de}	0.48 ^e	叶柄、叶片浅绿
	1.0	3.85 ^{cd}	4.47 ^c	0.69 ^d	叶柄较粗, 叶色浅绿
	1.5	2.98 ^{ef}	4.25 ^d	0.49 ^e	叶柄、叶片浅绿
固液循环	0	3.96 ^c	4.56 ^c	0.72 ^d	叶柄较粗, 叶深绿色
	0.5	4.15 ^b	5.32 ^b	1.50 ^b	叶柄较粗, 叶片厚, 深绿色
	1.0	4.73 ^a	5.86 ^a	1.72 ^a	叶柄较粗, 叶片厚, 深绿色
	1.5	4.27 ^b	5.27 ^b	1.34 ^c	叶柄较粗, 叶片厚, 深绿色

不同字母表示在 $P=0.05$ 水平差异显著。

浓度为 1.0 mg·L⁻¹的山葵试管苗单株鲜重及株高均显著高于其他3个处理。另外, 固液循环培养的植株易褐变、易污染, 但其叶色、叶柄粗等都明显优于其它处理。

2 SA对山葵试管根茎诱导率的影响

图1表明, 2种培养方式加SA的均能促进根

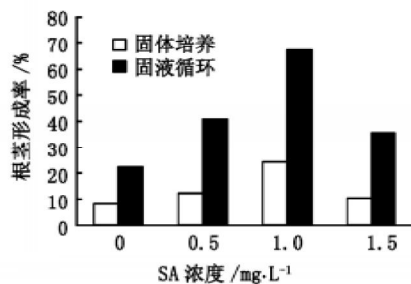


图1 SA对2种培养方式下试管根茎形成率的影响

Fig. 1 Effect of SA on rhizome formation of wasabi *in vitro* under two culture methods

茎形成, 不同浓度SA处理中以1.0 mg·L⁻¹的诱导效果最好, 固液循环培养效果好于固体培养。当SA浓度为1.0 mg·L⁻¹时, 固液循环培养的诱导率为69.8%, 而固体培养的诱导率仅为24.7%。

3 不同浓度SA对山葵试管根茎形成的影响

从表2可以看出, 2种培养方式加SA对山葵根茎的膨大均有明显的促进作用。在0~1.0 mg·L⁻¹浓度范围内, 山葵根茎大小随SA浓度的提高而增加, 但并不是水杨酸浓度越高越好, 水杨酸浓度为1.0 mg·L⁻¹时, 固液循环培养的山葵根茎鲜重、根茎长和根茎粗均显著高于其它处理, 平均根茎鲜重为1.27 g, 最大根茎鲜重达5.14 g。

采用无菌苗直接诱导大蒜试管鳞茎^[10]、马铃薯试管块茎^[7, 8]和荸荠试管球茎^[11]的研究已有成功报道, 山葵试管根茎诱导尚未见报道。本文结果表

表2 不同浓度 SA对山葵试管根茎膨大的影响

Table 2 Effects of SA concentrations on swelling of rhizome of wasabi *in vitro*

培养方式	SA浓度/ mg·L ⁻¹	根茎鲜重/ g	根茎长/ cm	根茎粗/ cm
常规培养	0	0.12 ^h	0.41 ^g	0.33 ^h
	0.5	0.31 ^{ef}	0.56 ^f	0.66 ^{de}
	1.0	0.45 ^d	0.68 ^{de}	0.68 ^d
	1.5	0.30 ^e	0.41 ^g	0.62 ^f
固液循环	0	0.21 ^g	0.83 ^c	0.63 ^{fg}
	0.5	1.34 ^b	0.98 ^b	0.94 ^b
	1.0	1.75 ^a	1.33 ^a	1.27 ^a
	1.5	0.87 ^c	0.62 ^d	0.87 ^c

不同字母表示在 $P=0.05$ 显著差异。

明: 在山葵组织培养过程中, 如果采用单一的培养基, 并不利于其试管根茎的形成, 只能促进大量侧芽的萌发; 而采用固液循环培养即分阶段培养方式, 在根茎诱导与根茎发育阶段采用不同的培养基, 则有利于山葵根茎的形成和膨大, 培养时添加 SA 可促进山葵根茎的膨大。

参考文献

- 1 星谷佳功. ヲサヒ栽培. 东京: 秀润社, 1987. 70~120
- 2 Tanida N, Kawaura A, Takahashi A et al. Suppressive effect of wasabi (pungent Japanese spice) on gastric carcinogenesis induced by MNNG in rats. *Nutr Cancer*, 1991, 16(1):53~58
- 3 足立昭三. ヲサヒ栽培. 东京: 社团法人农山渔村文化协会, 1996. 133~167
- 4 原永兵, 曹宗巽. 水杨酸在植物体内的作用. *植物学通报*, 1994, 11(3):1~9
- 5 梁五生, 梁厚果. 水杨酸对陈化马铃薯切片己烯产生的促进作用. *植物生理学报*, 1998, 24(1):11~16
- 6 李兆亮, 原永兵, 刘成连等. 水杨酸对黄瓜叶片抗氧化剂酶系的调节作用. *植物学报*, 1998, 40(4):356~361
- 7 Koda Y, Takahashi K, Kikuta Y. Potato tuber-inducing activities of salicylic acid and related compounds. *J Plant Growth Regul*, 1992, 11:215~219
- 8 韩德俊, 陈耀锋, 李春莲等. 水杨酸对马铃薯试管微薯形成的影响研究. *西北植物学报*, 1999, 19(3):428~437
- 9 刘琴. 山葵组培快繁的关键技术研究[学位论文]. 南京: 南京农业大学, 2002
- 10 熊正琴, 李式军, 周燮等. 茉莉酸甲酯和水杨酸促进大蒜试管鳞茎的形成. *园艺学报*, 1999, 26(5):408~409
- 11 曹培生, 蔡汉, 李良俊等. 荸荠球茎离体诱导技术的研究. *园艺学报*, 1999, 26(5):335~336