

山梨醇作碳源对苹果微体繁殖的效应

马锋旺 王 飞

(西北农业大学园艺系, 陕西杨陵 712100)

摘 要 比较山梨醇和蔗糖两种碳源在苹果微体繁殖中的作用表明,二者对增殖和生长的最适浓度均为 30 g/L。山梨醇代替蔗糖作碳源时芽的增殖倍数高,而新梢生长差,叶/茎值小。总碳源为 30 g/L 时,采用不同比例的山梨醇和蔗糖配合有利于芽的增殖和生长。山梨醇对生根的作用显著低于蔗糖,而在山梨醇培养基上继代 4 次后,生根得到明显改善。

关键词 苹果,山梨醇,微体繁殖,增殖,生根

中图分类号 S661.103.5

山梨醇是蔷薇科果树主要的光合产物、运输和贮藏物质^[1,2]。一般植物的离体培养中适宜的碳源是蔗糖,而山梨醇是许多蔷薇科果树愈伤组织生长的适宜碳源,其作用显著优于蔗糖^[3,4]。Pua 和 Chong 的研究表明,西伯利亚海棠茎尖分生组织在山梨醇培养基上产生的新梢数量比蔗糖培养基多,而两者的生根率却无差异^[5],而渥太华 3 号苹果砧木用山梨醇作碳源时,新梢增殖数量与蔗糖相近,但生长差,并产生不正常苗^[6]。为了进一步探明山梨醇在苹果属微体繁殖中的效应,本试验比较了山梨醇和蔗糖在苹果品种“长富-2”茎尖培养中增殖、生长和生根的作用。

1 材料与方 法

试材为苹果品种“长富-2”继代 6~7 次的茎尖培养物。增殖培养基为 MS 基本培养基附加 6-苄基腺嘌呤(BA)1.0 mg/L、吲哚丁酸(IBA)0.5 mg/L,生根培养基以 1/2 MS 为基本培养基,附加 IBA 0.5 mg/L,并添加不同浓度的蔗糖和山梨醇。琼脂浓度为 0.6%,pH 值在高压灭菌前调至 5.8。将继代培养材料切取约 0.5 cm 的茎尖接于增殖培养基上,35 d 后统计增殖倍数、大于 1 cm 能够作为生根用的新梢(简称有效新梢)百分率和叶/茎(干重)。每处理 10~12 瓶,每瓶接种 4 个茎尖。生根培养时将大于 1 cm 的新梢接于生根培养基上,先进行 6 d 暗培养,然后转入光下培养,培养 28 d 后统计生根率和根条数,每处理 8~10 瓶,每瓶接种 3 个新梢。培养温度为 25℃,光照强度为 2000 lx,每日照光 16 h。

2 结果与分析

2.1 山梨醇对增殖和生长的影响

表 1 可以看出,在所试的山梨醇和蔗糖浓度处理中,增殖倍数和有效新梢百分率均以 30 g/L 最高,说明山梨醇对增殖和生长作用的最适浓度与蔗糖相似。而叶/茎则随着浓度增大逐渐减小,说明两种碳源浓度的增加均有利于茎干重的增加而不利叶片的生长。山梨醇所有浓度处理的增殖倍数均高于同浓度的蔗糖,而有效新梢百分率和叶/茎均小于蔗

收稿日期:1995-09-07

糖。可见,山梨醇对芽的增殖有利,而蔗糖对新梢生长和叶片生长有利。

在总碳源浓度为 30 g/L 的情况下,分别在培养基中加入不同配比的山梨醇和蔗糖,试验结果表明(表 2),培养基中含有 25%~100% 山梨醇其增殖倍数均高于单加蔗糖处理,而含有 25%~100% 蔗糖时有效新梢百分率均高于单加山梨醇处理。其中增殖倍数以 75% 山梨醇+25% 蔗糖配比最高,但与 50% 山梨醇+50% 蔗糖和单加山梨醇之间无显著差异。有效新梢百分率以 25% 山梨醇+75% 蔗糖配比最大,但与 50% 山梨醇+50% 蔗糖和单加蔗糖之间无显著差异。随着山梨醇百分比的增加,叶/茎比依次下降。

表 1 山梨醇和蔗糖对增殖和生长的作用比较

处 理 (g/L)	增殖倍数	有效新梢 (%)	叶/茎
山梨醇 10	2.86 d	2.2 c	1.35
30	5.75 a	7.1 bc	0.91
50	4.94 b	5.3 bc	0.84
蔗 糖 10	2.34 d	10.3 b	2.04
30	4.28 bc	24.8 a	1.46
50	3.76 c	19.4 a	1.15

表 2 不同配比山梨醇和蔗糖对增殖和生长的影响

山梨醇+蔗糖 (%)	增殖倍数	有效新梢 (%)	叶/茎
0+100	4.28 c	24.8 ab	1.46
25+75	5.02 bc	29.2 a	1.34
50+50	5.47 ab	23.4 ab	1.28
75+25	6.01 a	16.7 b	1.18
100+0	5.75 ab	7.1 c	0.91

2.2 山梨醇对生根的影响

蔗糖 3 种浓度处理的生根率相近,而山梨醇以 30 g/L 的生根率最高,但与 10 g/L 浓度处理无显著差异。对根条数来说,二者均以 10 g/L 浓度处理最多,随着浓度的增加,根条数逐渐减少。所有浓度山梨醇处理的生根率和根条数均低于同浓度蔗糖。在生根培养基碳源总量 30 g/L 的情况下,分别加入不同浓度配比的山梨醇和蔗糖,结果发现(表 4),培养基中含有 25%~100% 的蔗糖,其生根率和根条数均高于单加山梨醇的处理,其中在培养基中加入 50% 山梨醇+50% 蔗糖时生根率最高,加入 25% 山梨醇+75% 蔗糖时根条数最多,但与其他含蔗糖的处理无显著差异。试验结果还表明,在山梨醇培养基上继代 4 次的新梢在山梨醇和蔗糖生根培养基上的生根率和根条数无显著差异,与蔗糖继代 4 次后在蔗糖生根培养基上的生根率和根条数也无显著差异。三者均显著高于蔗糖培养基继代培养 4 次后在山梨醇生根培养基上的生根率和根条数。

表 3 山梨醇和蔗糖对生根的作用比较

处 理 (g/L)	生根率 (%)	平均根条数 (条)
山梨醇 10	35.2 bc	3.78 bc
30	48.8 b	3.06 cd
50	27.3 c	2.47 d
蔗 糖 10	86.1 a	6.79 a
30	86.9 a	4.56 b
50	85.7 a	4.07 b

表 4 山梨醇和蔗糖不同配比对生根的影响

山梨醇+蔗糖 (%)	生根率(%)	平均根条数(条)
0+100	86.9 a	4.56 a
25+75	86.4 a	5.32 a
50+50	88.7 a	4.76 a
75+25	85.1 a	4.40 a
100+0	48.8 b	3.06 b

3 讨 论

本试验结果表明,与蔗糖相比,山梨醇作碳源时增殖倍数大,而新梢生长差、叶/茎小,说明山梨醇和蔗糖在器官发生、生长和形态建成方面具有不同作用。山梨醇有利于芽的增殖而不利芽的生长,有利于茎干物质的增加而不利叶片的扩大。这与山梨醇在西伯利

亚海棠和渥太华 3 号上的作用均有不同之处^[5,6]。可见苹果属不同基因型对山梨醇的反应不一。培养基中一定比例的山梨醇和蔗糖配合使用,既可得到高的增殖倍数,又有利于芽的生长。因此,采用山梨醇和蔗糖配合作为碳源,或采用二步法可提高苹果微体繁殖的效率。同时,用山梨醇作碳源有利于利用离体培养物进行种质资源保存和交换。但由于山梨醇的价格高于蔗糖,在应用时应考虑成本问题。

山梨醇对苹果生根的效应显著低于蔗糖。虽在培养基中山梨醇和蔗糖配合应用生根率和根条数优于单用山梨醇,但与单用蔗糖无显著差异。因此,苹果微体繁殖中,生根培养基以蔗糖为碳源较好。山梨醇培养基上继代培养 4 次后所产生的新梢其生根率和根条数得到改善,不论在生根培养基上采用山梨醇还是蔗糖,生根率和根条数不再表现明显的差异。说明经过在山梨醇培养基上继代培养,新梢内部的生理代谢特别是碳水化合物代谢发生了改变,导致新梢形态上的变化,这种生根效应的生理机制,有待于进一步研究。

参 考 文 献

- 1 李嘉瑞,马锋旺. 蔷薇科果树山梨醇的研究. 果树科学,1991,8(2):111~115
- 2 马锋旺,李嘉瑞. 蔷薇科果树山梨醇代谢的酶. 西北农业大学学报,1993,21(3):88~93
- 3 Coffin R. Sorbitol and sucrose as carbon source for callus culture of species the Rosaceae. Can J Bot,1976,54(3):547~551
- 4 Klenovska S. The cultivation of callus tissue of *Armeniaca vulgaris* Lam. Physiol Plant,1983,19(1):61~65
- 5 Pua E C,Chong C. Requirement for sorbitol as carbon source for in vitro propagation of *Malus robusta*. Can J Bot,1984,62(7):1545~1549
- 6 Chong C, Pua E C. Carbon nutrition of Ottawa 3 apple rootstock during stages of in vitro propagation. J Hort Sci,1985,60(3):285~290

Effect of Sorbitol as Carbon Source on Micropropagation of Apple

Ma Fengwang Wang Fei

(Department of Horticulture, Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract The influences of two carbon source, sorbitol and sucrose, in micropropagation of apple were compared. The results showed that the optimal concentration of both sorbitol and sucrose was 30 g/L for shoot proliferation and growth. The substitution of sorbitol for sucrose could promote proliferation, but could decrease shoot growth leaf/stem ratio. A medium with various proportion with total carbon source of 30 g/L of sorbitol and sucrose favored both proliferation and shoot growth. Rooting was worse on sorbitol medium than on sucrose one but would be greatly enhanced after subcultured 4 times.

Key words apple, sorbitol, micropropagation, proliferation, rooting