

[文章编号] 1000-2782(1999)04-0012-04

杏离体繁殖的研究

马锋旺, 张军科, 李嘉瑞

(西北农业大学园艺系, 陕西杨陵 712100)

[摘 要] 对影响杏离体繁殖的有关因素进行了研究。结果表明, 杏的增殖和生长适宜的 BA 和 IBA 质量浓度分别为 $1.0 \sim 1.5$ 和 $0.05 \sim 0.1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, 生根适宜的 IBA 质量浓度为 $0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。培养基中加入 GA_3 和降低 NH_4NO_3 浓度有利于加长生长。随着继代培养次数的增加, 芽的增殖、加长生长和生根效应均呈上升趋势。山梨醇作碳源时芽的增殖倍数高于蔗糖, 而新梢生长差, 生根率低。

[关键词] 杏; 离体繁殖; 增殖; 加长生长; 生根

[中图分类号] S662.2 [文献标识码] A

杏 (*Armeniaca vulgaris* Lam.) 原产我国和中亚, 是适应性很强的果树树种之一。由于杏果和杏仁具有很高的营养价值和医疗保健效果, 近几年已引起人们的普遍重视。特别是仁用杏, 已成为干旱、半干旱地区的致富途径之一。

果树的离体繁殖研究已获得了长足发展, 而杏的研究目前报道很少, 国外研究者曾对杏属中的梅和欧洲杏品种离体繁殖进行了报道^[1, 2]。在国内, 覃兰英等^[3]首先对杏砧木的茎尖培养进行了研究。通过李孟玲等^[4]的研究发现, 杏栽培品种茎尖培养较难成功, 存在的主要问题是加长生长缓慢, 但不同品种间差异很大。本试验以生长较好的“龙王帽”品种为试材, 进行了杏离体繁殖的研究, 以期为杏离体繁殖的实用化奠定基础。

1 材料与方法

试验于 1994~1996 年进行。所试品种为“龙王帽”。材料采自西北农业大学杏种质资源圃, 树龄为 3 年生 (1994 年)。室内催芽的新梢经常规消毒后, 切取 0.3 cm 左右的茎尖和带芽茎段, 接于改良 MS ($1/2 \text{ NH}_4\text{NO}_3$) 附加 $10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ PVP (聚乙烯吡咯烷酮)、 $5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 琼脂粉、 $30 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖及不同质量浓度 BA 的培养基中, 每 35 d 继代培养 1 次。切取大于 0.5 cm 的新梢接于 $1/2$ 改良 MS 附加不同质量浓度 IBA 和 $15 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖或山梨醇的生根培养基中, 先进行 4 d 暗培养, 而后置于光下培养。培养基的 pH 值调至 5.8, 培养温度为 $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$, 光周期为 15 h 光照 / 9 h 黑暗, 光照强度为 3000 lx 。每个处理的外植体数均在 30 个以上。

[收稿日期] 1998-07-09

[基金项目] 陕西省自然科学基金资助项目 (98SM12); 杨陵农业科技开发基金资助项目 (95J-38)

[作者简介] 马锋旺 (1964-), 男, 副教授, 博士。

2 结果与分析

2.1 芽的增殖和生长

2.1.1 不同质量浓度激素对增殖和生长的影响 试验结果表明(表 1),从增殖倍数和生长两方面考虑,以 BA 1.0~ 1.5 mg° L⁻¹+ IBA 0.05~ 0.1 mg° L⁻¹最适. 单用 BA时增殖倍数较低,加长生长很差. 在 IBA为 0.1 mg° L⁻¹的基础上,比较了 1.0 mg° L⁻¹ BA, ZT和 KT 3种细胞分裂素对增殖和生长的效果,结果发现,3种细胞分裂素对增殖和生长的效果以 BA最佳. 在 BA,IBA分别为 1.0,0.1 mg° L⁻¹的基础上,附加 0.5~ 2.0 mg° L⁻¹ GA₃促进了新梢的加长生长,其中以 1.0 mg° L⁻¹最好,大于 0.5 cm的新梢率为 37.5%,比对照(23.4%)提高了 14.1%.

表 1 BA和 IBA质量浓度对杏茎尖增殖和生长的影响

质量浓度 /(mg° L ⁻¹)		增殖倍数	≥ 0.5 cm 新梢率 %	质量浓度 /(mg° L ⁻¹)		增殖倍数	≥ 0.5 cm 新梢率 %
BA	IBA			BA	IBA		
0.5	0.1	3.23 bc*	26.5	1.0	0	3.06 c	5.2
1.0	0.1	4.15 a	24.3	1.0	0.05	4.16 a	20.7
1.5	0.1	4.24 a	20.6	1.0	0.2	3.47 b	26.2
2.0	0.1	3.86 ab	12.1	1.0	0.4	2.72 c	20.4

注: * 邓肯氏多重极差测验的显著差异 (P= 0.05).

2.1.2 不同碳源对增殖和生长的效果 在增殖培养基中分别加入 30 g° L⁻¹的蔗糖和山梨醇,比较了 2种碳源对增殖和生长的影响. 结果表明,山梨醇作碳源时增殖倍数(5.84)显著高于蔗糖(4.35),而大于 0.5 cm的新梢率则相反,蔗糖培养基(27.4%)明显高于山梨醇(14.1%),说明山梨醇作碳源有利于芽的增殖,而对加长生长不利.

2.1.3 NH₄NO₃浓度对增殖和生长的影响 以 MS培养基作对照,将 MS培养基中的 NH₄NO₃分别减少到原来的 1/2(改良 MS₁)和 1/4(改良 MS₂). 由表 2可以看出,培养基中 NH₄NO₃浓度降低后显著促进了新梢的加长生长,但含 1/4 NH₄NO₃的改良 MS₂培养基叶色发黄,且增殖倍数显著下降. 含 1/2 NH₄NO₃的改良 MS₁培养基增殖倍数与 MS无显著差异,且叶片颜色正常. 因此,杏茎尖培养离体繁殖以改良 MS培养基较好.

表 2 NH₄NO₃浓度对杏茎尖增殖和生长的影响

培养基	增殖倍数	≥ 0.5 cm新梢率 %
MS	4.67 a	19.8
改良 MS ₁ (1/2 NH ₄ NO ₃)	4.30 a	34.6
改良 MS ₂ (1/4 NH ₄ NO ₃)	2.85 b	43.1

2.1.4 继代培养次数对增殖和生长的影响 对继代培养不同次数的茎尖增殖和生长的试验结果表明,在所试次数范围内随着继代培养次数的增加,增殖倍数和大于 0.5 cm新梢率逐渐提高. 继代 2,4和 8次的增殖倍数分别为 3.21,4.15和 5.05,大于 0.5 cm新梢率则分别为 9.2%,24.3%和 38.4%.这说明随着继代培养次数的增加,茎尖增殖和生长状况逐步得到改善.

2.2 生根

2.2.1 IBA质量浓度对生根的影响 将继代培养 5次的新梢接于不同 IBA质量浓度的

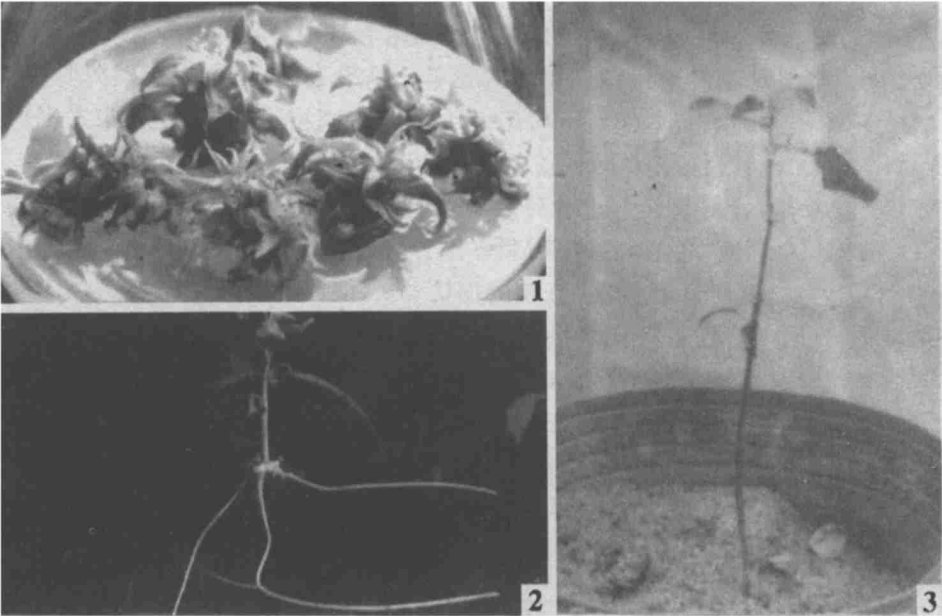
生根培养基中 ,试验结果表明 (表 3) , IBA质量浓度在 $0.2\text{ mg}^{\circ}\text{ L}^{-1}$ 时生根率最高。随着 IBA质量浓度的增加 ,根条数逐渐增多 ,但根长度依次减小。高质量浓度的 IBA易使新梢基部产生愈伤组织。

表 3 IBA 质量浓度对杏生根的影响

IBA质量浓度 / ($\text{mg}^{\circ}\text{ L}^{-1}$)	生根率 %	平均 根条数 条	平均 根长度 /cm	IBA质量浓度 / ($\text{mg}^{\circ}\text{ L}^{-1}$)	生根率 %	平均 根条数 条	平均 根长度 /cm
0	0	—	—	0.4	68.4	2.8 a	2.4 b
0.1	60.3	1.4 b	3.5 a	0.8	30.2	3.3 a	1.2 c
0.2	78.6	2.6 a	3.2 a				

2.2.2 继代培养对生根的效应 当继代培养 2次时 ,离体新梢生根率很低 ,而随着继代培养次数的增加 ,生根率逐渐提高。在 IBA为 $0.4\text{ mg}^{\circ}\text{ L}^{-1}$ 的生根培养基上 ,继代培养 2, 4, 6和 8次的生根率分别为 25. 6% , 40. 8% , 70. 7% 和 76. 7%。根条数也随着继代培养次数的增多而呈上升趋势 ,但变化幅度相对较小。

2.2.3 不同碳源对生根的效应 在 IBA为 $0.2\text{ mg}^{\circ}\text{ L}^{-1}$ 的生根培养基中分别加入 $15\text{ g}^{\circ}\text{ L}^{-1}$ 的蔗糖和山梨醇 ,比较了 2种碳源对生根的影响。结果发现 ,山梨醇作碳源时 ,其生根率 (32. 8%)和根条数 (1. 8)均显著低于蔗糖的生根率 (71. 3%)和根条数 (3. 1)。



图版 1 杏离体繁殖的过程

1. 芽的增殖生长; 2. 新梢生根; 3. 植株移栽成活

3 讨 论

由本试验结果可以看出 ,杏的增殖和生长需要一定质量浓度配比的 BA和 IBA.单加 BA时加长生长慢 ,加入 IBA可使大于 0.5 cm 的新梢率大大提高 ,从而可获得较多的用

于生根的材料。同时,加入 IBA 后还提高了杏芽的增殖倍数,这与 Lundergan 认为^[5]加入 IBA 会降低 BA 对苹果增殖效果的结论相矛盾。可能 BA 对不同树种芽的增殖效应不同。Pua 发现^[6],在高质量浓度 NAA 和 BA 的配比下使用 GA₃ 对增殖有抑制作用,但当与低质量浓度的 NAA 和 BA 配合使用时,则对增殖无作用或有增加的趋势。在本试验所用 BA 和 IBA 质量浓度配比的基础上,GA₃ 对杏增殖的新梢生长有促进作用,这种效应可能与不同树种及其他激素的种类和浓度有关。据报道^[7],随着继代培养次数的增加,生根率相应提高。同时,由本试验可以看出,杏茎尖的增殖和生长也随着继代培养次数的增加而逐步得到改善。因此,在杏离体繁殖中,需要继代培养多次后才能获得良好的效果。至于需要继代多少次以及继代次数更多以后的效果如何,尚需进一步研究。

参考文献]

- [1] Harada H, Murai Y. Micropropagation of *Prunus mume* [J]. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 1996, 46(3): 265~ 267.
- [2] Maïno G, Magnanini E, Battistini S. Effect of hormones and main carbon energy sources on in vitro propagation of apricot (*Prunus armeniaca*) cvs 'San Castrese' and 'Portici' [J]. Acta Horticulturae, 1991, 293: 355~ 362.
- [3] 覃兰英,姚砚武. 杏砧木的组织培养 [J]. 植物生理学通讯, 1994, 30(5): 354~ 355.
- [4] 李孟玲,李嘉瑞,马锋旺. 杏的茎尖培养研究 [J]. 干旱地区农业研究, 1998, 15(1): 112~ 116.
- [5] Lundergan C A. 苹果幼茎离体增殖和生长的调节 [J]. 周清桂译. 国外农学—果树, 1981, 2: 8~ 11.
- [6] Pua E C. In vitro propagation of Ottawa 3 apple rootstock [J]. Can J Plant Sci, 1983, 63: 183~ 188.
- [7] Stimart D P, Harbage J F. Growth of rooted "Gala" apple microcutting in vitro as influenced by initial adventitious root counts [J]. HortScience, 1993, 28(6): 664~ 668.

In Vitro Propagation of Apricot

MA Feng-wang, ZHANG Jun-ke, LI Jia-rui

(Department of Horticulture, Northwest Agricultural University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract Some factors influencing in vitro propagation of apricot (*Armeniaca vulgaris* Lam.) were studied. The results showed that the optimum concentrations of benzyladenine (BA) and indole-3 butyric (IBA) for shoot proliferation and growth were 1.0 – 1.5 and 0.05 – 0.1 mg/L, respectively. IBA at 0.2 mg/L was most favourable for rooting. Adding gibberellic acid (GA₃) and reducing NH₄NO₃ concentration of MS medium promoted shoot elongation. The proliferation rate of buds, shoot elongation and rooting ability had an increasing trend with increasing of subculture number. Sorbitol as carbon source promoted proliferation, but decreased shoot growth and rooting ability compared with sucrose.

Key words apricot; in vitro propagation; proliferation; shoot elongation; rooting