

无花果冬春设施标准化育苗体系的建立

刘航瑞, 苏维佳, 张雪, 马会勤

(中国农业大学 农学与生物技术学院, 北京 100193)

摘要:以“玛斯义·陶芬”、“波姬红”和“美利亚”3个鲜食无花果品种为试材,研究了0.8% IBA生根粉速蘸、500 mg/L IBA溶液浸泡插条基部、电热温床22℃催根2周单一处理和2种方法混合处理对无花果插条不定根出现的数量、时间及插条成活率的影响;以期优选冬春设施条件下无花果插条营养钵育苗的最优催根处理条件。结果表明:500 mg/L IBA浸泡12 h,不定根出现区域广,根量大、生长快;得出了无花果冬春育苗的标准程序,为鲜食无花果设施栽培技术集成奠定了基础。

关键词:无花果;设施;扦插育苗;生根处理;标准程序

中图分类号:S 663.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)18-0045-04

无花果(*Ficus carica* L.)属桑科榕属植物,是世界上最早的栽培果树之一^[1]。果实营养丰富,维生素C、矿物质元素和膳食纤维含量高,是地中海健康饮食的重要组成部分^[2]。扦插育苗是无花果的主要繁殖方式,但由于多粗放栽培,对扦插育苗技术和苗木质量要求不高,也缺乏相应的标准和规范。虽然整体上无花果被认为是容易扦插生根的木本植物^[3],但在实践中也遇到一些品种成活率低的情况。北方地区冬季寒冷干燥,埋土防寒成本高,设施的快速发展为鲜食无花果规模化生产和实现6个月以上的采收期提供了可能。由于设施建造和管理成本高,栽培者迫切要求设施无花果苗木标准高、质量优、出圃早,既要做到当年扦插育苗、当年结果,还要有利于标准化整形和可持续丰产稳产,这对无花果育苗体系提出了新的要求^[4]。现以3个适合北方日光温室栽培的无花果品种为试材^[5-6],研究了冬春季节设施栽培条件下不同催根处理对无花果扦插苗生长的影响,以初步建立鲜食无花果的冬春设施育苗标准,为鲜食无花果设施栽培标准化育苗体系奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试无花果品种为“玛斯义·陶芬”、“波姬红”和

“美利亚”。电热温床置于室外背风向阳处,按照常规方法制作,保温填充材料为蛭石,顶部覆盖草帘和塑料薄膜保温。其它各项操作和扦插苗的栽培均在连栋温室内进行。营养钵采用12 cm×13 cm圆柱形塑料营养钵,基质为草炭:蛭石=2:1。温室环境自动记录仪(北京农林科学院信息化所)。

1.2 试验方法

在扦插前1 a冬季剪取健康母树上充分成熟的1 a生枝条,沙藏保存。当年2月中旬至3月初选取1 a生枝条上直径1~1.5 cm的部分,剪截成长15 cm带至少3个芽的插条,用0.6 g/L多菌灵600倍液浸泡12 h。3个品种的插条均随机分为6组。

预试验的筛选,将3个品种的6组插条设置为5个处理及1个空白对照组,分别为0.8% IBA生根粉速蘸、500 mg/L IBA溶液浸泡插条基部12 h、电热温床22℃催根2周、0.8% IBA生根粉速蘸+电热温床22℃催根2周、500 mg/L IBA溶液浸泡基部12 h+电热温床22℃催根2周处理,以不进行任何处理直接扦插于营养钵中的试材为对照。

1.3 项目测定

每周对3个品种各处理插条分别取10根测量,3次重复,记录插条基部褐化和生根情况,测量不定根的长度。采用温室环境自动记录仪测定环境温度,采用温度计测定营养钵基质温度。

2 结果与分析

2.1 不同促根处理对插条基部与截面褐化深度的影响

从表1可以看出,0.8% IBA生根粉速蘸处理的褐化深度最低,生根粉速蘸加电热温床催根处理的褐化深

第一作者简介:刘航瑞(1990-),男,本科,研究方向为植物生产。E-mail:810540667@qq.com。

责任作者:马会勤(1970-),女,博士,教授,研究方向为葡萄栽培与分子生物学及葡萄酒市场学。E-mail:dehlina@gmail.com。

基金项目:中国农业大学2011~2012年国家级大学生创新训练资助项目(201210019011)。

收稿日期:2013-05-14

度较低,之后为对照,500 mg/L IBA 溶液浸泡插条 12 h 处理的材料表面褐化较明显,褐化从插条的截面向上延伸,在处理第 5 周,“波姬红”和“美利亚”的褐化可以深入截面 0.2 cm,而“玛斯义·陶芬”的褐化可以深达截面 0.5 cm。此外,随着温度的升高,褐化程度呈现总体上升

的趋势。进一步的观察统计表明,插条基部褐化深度与插条生根结果没有明显的相关关系。生根粉速蘸处理褐化深度较低,可能和生根粉填充剂粘附在插条截面,从而形成氧化保护有关。

表 1 不同促根处理对枝条褐化深度的影响

处理	“玛斯义·陶芬”			“波姬红”			“美利亚”		
	第 6 周	第 7 周	第 8 周	第 6 周	第 7 周	第 8 周	第 6 周	第 7 周	第 8 周
对照	+	+	+	++++	+++	++++			
0.8% IBA 生根粉速蘸	+++	++	+	+++	+	+++	++++	++++	++
500 mg/L IBA 溶液浸泡插条茎部 12 h	++	++	++++	++	+	++	+	++	+
电热温床 22℃ 催根 2 周	+	+	+	+	++	+++	++	++	++
0.8% IBA 生根粉+电热温床 22℃ 催根 2 周	+	+	+	++	+	+	+	+	+
500 mg/L IBA 溶液浸泡+电热温床 22℃ 催根 2 周	+	+	+	++++	++	+	+	+	+

注: * 十级:褐化深度 0.1~0.3 cm; + 十级:褐化深度 0.4~0.6 cm; ++ 十级:褐化深度 0.7~0.9 cm; +++ 十级:褐化深度 1.0~1.3 cm; ++++ 十级:褐化深度 > 1.3 cm。

2.2 不同促根处理对 3 个品种插条生根的影响

由表 2 可知,3 个无花果品种的插条均在 0.8% IBA 生根粉速蘸和 500 mg/L IBA 处理下表现插条生根速度快、单插条上生根数量多的特点。电热温床处理 2 周后,在插条表面出现大量呈点状分布的愈伤组织,插条移入营养钵后,在随后的 3 周不定根的数量不仅低于生根粉和高浓度 IBA 浸泡的处理,而且低于对照。方差分析结果表明,在 0.05 显著水平下,500 mg/L IBA 处理与其它处理均有显著性差异。而 2 个 IBA 与电热温床的

联合处理与单用电热温床催根处理之间差异不显著。

由表 2 还可知,0.8% 的 IBA 生根粉处理下“玛斯义·陶芬”生根快于“美利亚”,而 500 mg/L IBA 处理下 2 个品种差异不大。整体上电热温床或电热温床结合 IBA 的处理与对照没有显著差别。进一步观察发现电热温床催根后在插条表面形成的愈伤组织在形态结构上更类似组培中的非胚性愈伤组织,只有极少数能进一步发育成根,对造成这种现象的原因还有待于进一步研究。

表 2 不同促根处理对 3 个品种无花果插条生根数量的影响

处理	第 1 周			第 2 周			第 3 周			第 4 周			第 5 周			第 6 周			第 7 周			第 8 周		
	玛	波	美	玛	波	美	玛	波	美	玛	波	美	玛	波	美	玛	波	美	玛	波	美	玛	波	美
对照	0	0	—	0	0	—	0	0	—	0	0	—	15	0	—	18	10	—	22	11	—	32	27	
0.8% IBA 生根粉速蘸	0	0	0	0	0	0	10	9	4	18	18	6	23	33	9	28	36	28	32	41	34	39	45	49
500 mg/L IBA 溶液浸泡茎部 12 h	0	0	0	0	0	5	2	15	19	20	30	26	24	37	30	30	47	45	48	60	48	50	65	56
电热温床 22℃ 催根 2 周	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	2	0	4	7	2	6	20	7	10	23	9	30
0.8% IBA 生根粉+电热温床																								
22℃ 催根 2 周	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6	4	10	7	10	15	9	20	18	12	24
500 mg/L IBA+电热温床																								
22℃ 催根 2 周	0	0	0	0	0	0	3	0	0	5	0	0	7	0	0	9	3	3	16	11	7	30	13	10

注:玛:“玛斯义·陶芬”;波:“波姬红”;美:“美利亚”。

除了不定根的数量,不定根平均长度也是衡量无花果枝条扦插生根情况的另一重要指标。从图 1 可以看出,在 3 个品种中“美利亚”不定根的平均长度最长,不定根的生长最快,“玛斯义·陶芬”次之,而“波姬红”的根长最短。试验后期,“玛斯义·陶芬”和“美利亚”5 个不同处理之间的平均根长差异非常大。但“波姬红”5 个处理之间平均根长度差异较小。说明 3 个品种对各处理组合的反应存在一定差别。

从整体结果来看,500 mg/L IBA 处理各品种生根

快,平均根长度相对理想,且扦插生根表现稳定。因此可将 500 mg/L IBA 浸泡 12 h 筛选为无花果插条营养钵育苗的最优催根处理方式。插条上生长不定根的位置、数量和长度是标志插条诱导生根水平的重要指标。试验结果表明,生根粉速蘸的处理,长出的不定根主要集中在插条的剪口附近,而 IBA 溶液浸泡、电热温床催根和直接扦插对照的不定根分布在插条插入基质的部分,插条的生根区域大。

3 个品种不同处理的扦插成活率见表 3,以 IBA 溶

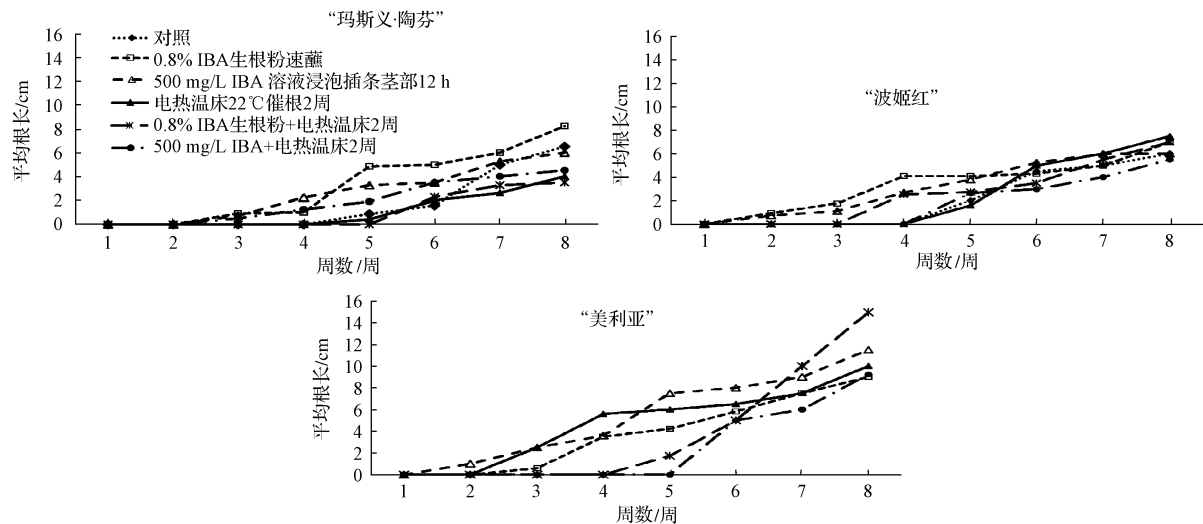


图1 3个无花果品种插条上不定根平均长度随时间的变化情况

表3 不同促根处理对3个品种无花果插条成活率的影响 %

处理	“玛斯义·陶芬”	“波姬红”	“美利亚”
对照	90	80	—
0.8% IBA 生根粉速蘸	90	90	85
500 mg/L IBA 溶液浸泡插条茎部 12 h	90	90	90
电热温床 22℃ 催根 2 周	85	90	90
0.8% IBA 生根粉+电热温床 22℃ 催根 2 周	90	90	90
500 mg/L IBA+电热温床 22℃ 催根 2 周	90	90	90

液浸泡处理方法较佳,2012 年完成无花果设施冬春育苗 3 600 株,包括 27 个无花果品种,平均成苗率 87.6%。

2.3 设施育苗条件下无花果出圃标准的建立

目前我国还没有无花果当年生苗的质量标准,根据实践,建议设施无花果育苗的出圃标准为:基部直径不低于 1 cm,侧根数为 10 条以上,侧根绕营养钵内壁生长,健壮不易折断。新梢茎粗 0.5 cm 以上,新梢长度达

到 15 cm 以上,有至少 5 片发育良好的新叶,从插条处理到出圃大约需要 45~60 d(图 2)。当年扦插苗 3、4 月带基质移栽后,前期主要着重树体结构的建成和根系的生长发育,利用无花果成果能力强的特点,对 6 月以后出现的果实,可以适当留果,果实 9~10 月成熟,日光温室条件下可以实现育苗当年 2 个月的采收期^[7-8]。

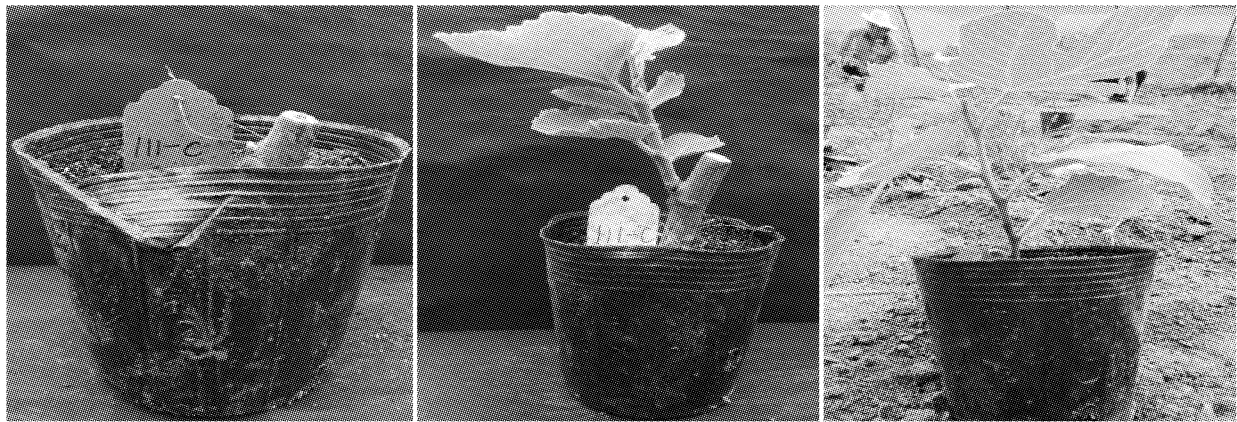


图2 无花果设施扦插育苗与出圃

3 结论与讨论

该试验优选出的冬春设施条件下无花果扦插育苗催根处理为 IBA 500 mg/L 水溶液浸泡插条基部 12 h。苏卫国等^[9]对“绿抗一号”、“HAA9”、“小果黄”、“玛斯义·陶芬”的研究表明,IBA 对 4 个品种无花果的扦插生根均有促进作用,4 个品种生根率最高时的 IBA 浓度依次为 400、600、400、400 mg/L。最佳处理浓度的差异和育苗的品种、插条的生理状况,以及育苗的环境条件甚至是栽培容器的大小均有关系^[9]。大量、快速地产生不定根,对无花果插条更好地适应冬春设施中空气相对湿度变化大、日温高、夜温低等不同于露地育苗的小环境特点,获得最优的苗木质量具有积极的作用。

与 IBA 溶液相比,生根粉速蘸具有操作简单、处理快速、劳动效率高等优点,在不便于准确配置 IBA 溶液浓度,以及水源 pH 值无法得到保障的地区,适宜采用生根粉速蘸的方法,速蘸也是国外无花果扦插繁殖时常用的方法。观察发现生根粉速蘸的插条,生根较集中于插条的下截口端,不定根产生的区域不如其它方法大,对其中的原因和具体部位的激素水平还有待于进一步研究。

由氧化所导致的植物组织褐化标志着组织和细胞处于受胁迫状态,适度的氧化信号对植物组织器官的再生、防止病原的侵染和一些重要的发育过程都是必须的^[10],而过度的活性氧爆发则会造成细胞和组织的死亡。植物中含有多酚类物质,在活性氧的作用下,氧化呈现褐色。插条在不同的温度条件下对同样的 IBA 处理浓度反应不同,对插条截面褐化程度进行观察,对于了解插条在不同处理条件下的活性氧爆发情况,具有一定指示作用。

国内在无花果育苗中常采用插条处理后,直接进行

设施或露地扦插定植的方法,但实践后不推荐此种方式,一方面由于冬季和早春地温低,无花果插条生根慢,成苗慢^[11],另一方面无花果地上部生长速度快、生长量大,直接扦插法受制于插条基部入土深度的限制,植株根系浅,容易在后期出现倒伏等问题。通过营养钵扦插育苗,并在出圃时对苗木进行分拣,可以更好地保证苗木质量的均匀性,定植时使插条老枝部分全部入土,辅以成苗后根部培土等措施,对设施无花果的早果丰产和可持续优质栽培具有重要的意义。

参考文献

- [1] 王建华,黄鹏.无花果扦插繁殖技术体系初步研究[J].林业科技开发,2009,23(3):123-125.
- [2] 郎进宝,杨健舟,方玲宛,等.无花果的来源、种类与开发利用价值[J].宁波农业科技,2011(4):27.
- [3] Antunes L E C,Chalfun N N J,Pasqual M,et al. Factors affecting on rooting of figs (*Ficus carica* L.) cuttings[J]. Acta Hort (ISHS), 2001,605:141-146.
- [4] 薛玉平,孟艳玲,杨鹤,等.无花果的繁育技术[J].落叶果树,2012,44(2):47-48.
- [5] 杨金生,赵亚夫,周一辉,等.无花果优良品种麦司衣陶芬引种观察[J].果树学报,1994,11(1):56-57.
- [6] 吴钦林.波姬红无花果的引种表现与丰产栽培技术[J].安徽农业科学,2006,34(11):2369-2369.
- [7] 买春忠.无花果设施栽培技术[J].农村新技术,2010(13):11.
- [8] 王奎武.无花果栽培技术[J].农家科技,2011(9):41.
- [9] 苏卫国,卢树昌,王啸.不同药剂对无花果扦插生根的影响[J].林业实用技术,2009(8):31-32.
- [10] 陈四维,马宝混,李振忠.几种果树扦插繁殖试验再报[J].河北农业大学学报,1982(6):54-63.
- [11] 王敬斌,蒋锦标,王国东.无花果设施栽培试验初报[J].辽宁农业职业技术学院学报,2000,2(1):55-58.

(致谢:在项目执行的过程中得到了张文教授、宋生印老师和李金平同学的大力帮助,在此表示感谢。)

Establishment of Standard Fig Propagation Protocol in the Greenhouse During Winter and Early Spring Season

LIU Hang-rui, SU Wei-jia, ZHANG Xue, MA Hui-qin

(College of Agriculture and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing 100193)

Abstract: Taking three fig cultivars namely ‘Masui Dauphine’, ‘Bojihong’ and ‘Meiliya’ as materials, the effect of 0.8% IBA dunking, 500 mg/L IBA soaking the basal part of cutting, 22°C electric thermal bed for 2 weeks, and the mixture of two treatments on the adventitious root number, time and survival rate of cutting were studied in order to screen the best root promoting condition of fig cutting for bowl seedling in the greenhouse during winter and early spring. The results showed that after soaking the lower end of the fig cuttings with 500 mg/L IBA for 12 hours, large amount of adventitious roots emerged from a wide region at the end of the cuttings, the growth of the adventitious roots were fast. This study established a protocol for fig propagation in the greenhouse during winter and early spring, and it provided a basis for the technology integration of fresh-eating fig in protected cultivation.

Key words: fig; facilities; cuttage; rooting treatment; standard procedures