

长俊木瓜组培苗叶片数及外源激素对生根影响的研究

孟 强¹, 董丽芬^{1*}, 邵崇斌²

(1. 西北农林科技大学 林学院; 2. 西北农林科技大学 生命学院, 陕西 杨陵 712100)

摘 要:以皱皮木瓜(*Chaenomeles lagenaria*)的优良品种长俊木瓜的茎段为外植体,应用正交设计研究了无根苗叶片数、IBA 和 NAA 对生根的影响,通过对结果的统计分析优选出最适叶片数为 6~8,最适生根培养基为 1/2MS + IBA 2 mg/L + NAA 4 mg/L + 蔗糖 3% + 琼脂 0.6%。

关键词:皱皮木瓜;外植体;正交设计;生根率

中图分类号:S661.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-7461(2007)01-0067-03

A Study on the Effects of NAA, IBA and the Number of Leaves on the Rooting of *Chaenomeles speciosa*

MENG Qiang¹, DONG Li-fen¹, SHAO Chong-bin²

(1. College of Forestry; 2. College of Life Sciences, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: In this paper, the effects of NAA, IBA and the number of leaves on the rooting of *Chaenomeles speciosa* with its stems as explants were studied. Orthogonality design L₂₇(3¹³) and variance analysis were used. The results showed that NAA, IBA and the number of leaves are important for root-inducing. The appropriate number of leaves was 6~8 and the optimal medium was 1/2MS + IBA 2mg/L + NAA 4mg/L + sucrose 3% + agar 0.6%.

Key words: *Chaenomeles speciosa*; explants; orthogonality design; rooting rate

长俊木瓜是皱皮木瓜(*Chaenomeles speciosa*)中的一个优良品种,其特点是果实大,香气清爽,果肉厚,肉质细腻,汁液丰富,加工利用率高达 90% 以上,是加工罐头、果脯、果冻与饮料的理想原料,是集观赏、药用及食用于一体的优良品种^[1,2]。

木瓜常规繁育主要采用播种、扦插和嫁接^[3~6],繁育速度较慢,为了加快该优良品种的推广进程,研究长俊木瓜的快繁技术具有重要意义。组培中影响无根苗生根的因素是提高长俊木瓜组培苗成活率的关键,但这方面未见报道。本文利用正交试验设计对长俊木瓜组织培养过程中影响组培苗生根的因素进行了试验研究,找出影响长俊木瓜组培苗生根的主要因素和最佳水平组合,为该优良品种的快速推广奠定了基础。

1 材料、试验设计及方法

1.1 材料

1.1.1 材料来源 长俊木瓜的萌生枝条,2005 年 5 月采自陕西杨凌银磊公司苗圃 3 年生植株。

1.1.2 无菌苗的获得 将刚采的萌生条依次用洗

洁精水及自来水冲洗三遍后剪成 10 cm 左右的小段。枝条上的叶片从叶柄的中间剪掉,留下一段叶柄在枝条上。在超净工作台上,将枝条浸入 75% 的乙醇 30 s,取出后浸入 0.1% 的 HgCl₂ 溶液中 6 min,最后用无菌水冲洗三次后将枝条剪成小段,每段中间留一芽。接种于启动培养基 MS + 6-BA 1.0 mg/L + IBA 0.5 mg/L 上诱导萌发。将萌发获得的无菌苗接种于增殖培养基 MS + 6-BA 0.5 mg/L + IBA 0.1 mg/L + GA₃ 0.5 mg/L 上进行增殖培养,30 d 转接一次。当无菌苗达到一定大小时待用。培养基蔗糖浓度均采用 30 g · L⁻¹,琼脂 6 g · L⁻¹,pH5.6 ~ 5.8,121 °C 高温灭菌 20 min。培养温度为 25 ± 2 °C,光照强度 1 500 ~ 2 500 lx,每日光照 16 h。

1.2 试验设计与方法

据预备试验本试验确定无菌苗叶片数、NAA 和 IBA 为试验的三个因素,并确立了各因素的三个水平(表 1),采用 L₂₇(3¹³)进行正交试验设计(表 2)。1/2MS 为长俊木瓜生根的基本培养基,蔗糖、琼脂浓度、温度和光照等培养条件同增殖培养。每个处理接种 10 瓶。

表 1 长俊木瓜生根正交试验的因子与水平表
Table 1 The factors and levels of rooting experiments
for *Chaenomeles speciosa*

因子	水平 1	水平 2	水平 3
A:叶片数/片	<6	6~8	≥9
B:IBA/mg·L ⁻¹	0	2	4
C:NAA/mg·L ⁻¹	0	4	8

表 2 长俊木瓜生根正交试验的表头设计

Table 2 The orthogonal design layout of rooting experiments for *Chaenomeles speciosa*

列号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
因素	A	B	A×B	A×B	C	A×C	A×C	B×C	剩余	剩余	B×C	剩余	剩余

表 3 长俊木瓜生根正交试验结果
Table 3 Results of the orthogonal experiment for
Chaenomeles speciosa

编号	叶片数 量/片	IBA /mg·L ⁻¹	NAA /mg·L ⁻¹	生根率 /%
1	<6	0	0	0
2	<6	0	4	0
3	<6	0	8	0
4	<6	2	0	0
5	<6	2	4	30
6	<6	2	8	0
7	<6	4	0	0
8	<6	4	4	30
9	<6	4	8	0
10	6~8	0	0	0
11	6~8	0	4	0
12	6~8	0	8	60
13	6~8	2	0	0
14	6~8	2	4	100
15	6~8	2	8	60
16	6~8	4	0	30
17	6~8	4	4	100
18	6~8	4	8	40
19	≥9	0	0	0
20	≥9	0	4	40
21	≥9	0	8	100
22	≥9	2	0	30
23	≥9	2	4	100
24	≥9	2	8	100
25	≥9	4	0	100
26	≥9	4	4	100
27	≥9	4	8	50

可以看出,长俊木瓜组培无根苗叶片数(A)对生根率具有极显著影响。采用杜奇(Tukey)W 检验进行多重比较,在 $\alpha=0.01$ 的显著水平上,叶片数 ≥ 9 水平与叶片数6~8水平对组培苗生根率的影响极显著优于叶片数<6这个水平,而“叶片数 ≥ 9 ”与“叶片数6~8”两水平差异不显著。这是因为在光照条件下,叶片可以合成生根所需的激素及营养物质,叶片数量的多少对激素及营养物质水平有着重要的影响,尤其长俊木瓜组培苗叶片较大,这种作用更加明显。

2 结果与分析

按正交表2的设计,以正交表 $L_{27}(3^3)$ 安排试验,以生根率作为度量指标,试验结果见表3。对试验结果作反正弦变换后进行方差分析(表4)。

表 4 长俊木瓜生根试验的方差分析
Table 4 Variance analysis of rooting experiment
for *Chaenomeles speciosa*

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值及显著性	F _a 值
A	14046.45630	2	7023.22815	24.991**	$F_{0.01}(2,8)=8.65$
B	3775.39852	2	1887.69926	6.717*	$F_{0.05}(2,8)=4.46$
C	5533.81630	2	2766.90815	9.846**	
A×B	624.43260	4	156.10815	0.555-	
A×C	1476.78815	4	369.19704	1.314-	
B×C	6373.44593	4	1593.36148	5.670*	$F_{0.05}(4,8)=3.84$
e	2248.24297	8	281.03037		
总和	36326.82374	26			

生长素 IBA、NAA 对组培苗生根率有显著或极显著影响,经多重比较可知,IBA 4 mg·L⁻¹和 2 mg·L⁻¹水平对无根苗生根率的影响显著优于与 0 mg·L⁻¹水平,而它们之间差异不显著。NAA 8 mg·L⁻¹与 4 mg·L⁻¹水平对组培苗生根率的影响显著优于 0 mg·L⁻¹水平,而它们之间差异不显著。当叶片数 ≥ 9 时,IBA 4 mg·L⁻¹和 NAA 8 mg·L⁻¹的诱导率都可达 100%,且根系生长正常,主根苗壮,侧根发达。

由表 4 可看出,组培苗叶片数量与 IBA 和 NAA 之间的交互作用不显著,而 IBA 与 NAA 的交互作用对组培苗生根率有显著影响。对 IBA 与 NAA 的试验组合做分析检验可知,表 3 中实验号 14、17、23、24 和 26 生根率显著优于其他组合。虽然这 5 种处理生根率均为 100%,但生根质量却存在较大的差异。实验号 17、24 和 26 三种处理组培苗基部产生大量的愈伤组织,根从愈伤组织外部生出,这种根的微管束不与组培苗茎的维管束相连,生长到一定程度愈伤组织连同根容易脱落,难于成苗。所以 IBA 与 NAA 交互作用对长俊木瓜组培苗生根影响的最优处理是实验号 14 和 23,即在叶片数 6~8 及叶片数 ≥ 9 水平下培养基添加 IBA 2 mg·L⁻¹+NAA 4 mg·L⁻¹。

以上各具显著性因素所筛选的较优试验处理是

叶片数 ≥ 9 水平下,IBA $4\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、NAA $8\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 和IBA $2\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ + NAA $4\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 以及叶片数6~8水平下IBA $2\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ + NAA $4\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。这4组处理生根率都可达100%,而且根的质量良好,根系生长正常,主根苗壮,侧根发达。但是叶片数6~8和 ≥ 9 两水平相比,叶片数6~8更有利于降低培养成本,增加繁殖系数。所以叶片数6~8,培养基为1/2MS + IBA $2\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ + NAA $4\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 更有利于推广利用。

3 小结

长俊木瓜组培苗叶片数、IBA、NAA对组培苗生根率都有显著影响。长俊木瓜组培苗叶片数 ≥ 9 和叶片数6~8对生根的影响显著优于叶片数 < 6 ,而它们之间的差异不显著,IBA $4\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 和IBA $2\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 水平显著优于IBA $0\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,NAA $8\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 和NAA $4\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 水平显著优于NAA $0\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

长俊木瓜组培苗叶片数及生长素对生根影响的最优组合是叶片数6~8,培养基为1/2MS + IBA $2\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ + NAA $4\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

参考文献:

- [1] 方建平. 果中新秀—长俊木瓜[J]. 今日科技,2000,(11):8.
- [2] 王嘉祥. 沂州木瓜[J]. 落叶果树,2003,(1):21-22.
- [3] 周根土. 宣木瓜丰产栽培技术[J]. 经济林研究,2003,21(4):85-86.
- [4] 刘大勇,于万俊,赵翠华,等. 曹州木瓜早实丰产栽培技术[J]. 烟台果树,2003,(1):45.
- [5] 佟金红,许金兰,许国臣,等. 木瓜引种栽培试验初报[J]. 河北林业科技,2003,2(4):3-5.
- [6] 刘贵利,许同印. 皱皮木瓜的栽培技术[J]. 时珍国医国药,2003,14(5):319-320.

(上接第46页)

表6可以看出:在下边坡的生态恢复类型中,土壤有机质和碱解氮两项指标表现为:黑麦草与苜蓿混播类型的效果优于小冠花苜蓿黑麦草混播类型,更优于连翘(灌木)类型。土壤速效磷和速效钾两项指标表现为:小冠花苜蓿黑麦草混播类型的数值最低。这与前面对表2和表3的分析结果类似。

4 结论

本研究结果说明勉宁高速公路不同生态恢复类型与土壤肥力因子的关系如下:

草本恢复类型对前期土壤肥力的恢复作用大于草灌结合,并好于单纯灌木恢复类型,因此,在山区高速公路生态恢复前期一定要注意草本恢复类型的选择,待草本类型恢复达到较高水平时,考虑与灌木有效搭配,为以后过渡到灌木类型奠定基础。

禾本科植物根系发达,适应性较强,对水土流失的防止作用明显,豆科植物有固定氮素作用,在草本生态恢复类型中,豆科植物与禾本科植物混播的效果优于单纯禾本科植物的作用,也优于单纯豆科植物的作用,因此,两者的混播是比较好的生态恢复组合。

土壤肥力因子中有机质与碱解氮两个指标有较好的相关性,主要与土壤表层有机质的生成量和分解量之差(积累量)有关,因此,生态恢复前期,能有效增加有机质生成量的植物类型有较好的生态恢复作用。

参考文献:

- [1] 孙宁,毛荣昌,殷筱琴. 调整公路环境的综合评价指标体系及方法[J]. 交通科技,2004,(3):94-95,117.
- [2] 赵和顺. 山区高速公路环境影响评价及对策[J]. 科技情报开发与经济. 2004,(4):207-208
- [3] 董建辉. 山区高速公路生态恢复研究[J]. 陕西林业科技. 2005,(3):52-54.
- [4] 张卫平,董建辉,高凤亮,等. 遥感技术在勉县至宁强高速公路生态调查中的应用研究[A]. 长安大学特殊地区公路工程教育部重点实验室、《第五届交通运输领域国际学术会议》组委会编. 第五届交通运输领域国际学术会议论文集[C]. 北京:人民交通出版社,2005.897-901
- [5] 鲍士旦. 土壤农化分析(第3版)[M]. 北京:中国农业出版社. 2000.
- [6] 董建辉,薛泉宏. 黄土高原坡地封闭式水平带侧柏人工林土壤肥力研究[J]. 中国农学通报. 2005,21(7):123-125,133.
- [7] 董建辉,薛泉宏,张建昌,等. 黄土高原人工混交林土壤肥力及混交效应研究[J]. 西北林学院学报. 2005,20(3):31-35.