

# 红颜草莓茎尖组培快繁技术研究

张黎凤 钱雯婕 魏红英 滕大芳

(新疆兵团第十三师农业科学研究所,新疆哈密 839000)

**摘要** 以红颜草莓为试材,对草莓匍匐茎茎尖进行组培脱毒壮苗快繁技术与应用研究。结果表明:适宜红颜草莓诱导分化增殖培养基配方以 MS+6-BA 0.5 mg/L+NAA 0.1 mg/L 最好;继代增殖培养基配方以 MS+6-BA 1.0 mg/L+IAA 0.1 mg/L 较适宜;诱导生根培养基配方以 1/2MS+IBA 1.0 mg/L 或 1/2MS+NAA 0.1 mg/L 较理想,最佳移栽基质为营养土:珍珠岩:蛭石=1:1:1,移植成活率可达 95%以上。

**关键词** 草莓;茎尖;组织培养;快繁

中图分类号 S668.4 文献标识码 A 文章编号 1007-5739(2017)07-0071-01

草莓是蔷薇科,草莓属,多年生草本植物,属于当今世界七大水果之一,在我国栽培面积仅次于葡萄。草莓品种过去主要用传统匍匐茎分株繁殖,繁殖速度慢,亲本的优良性状无法保持,植株容易积累多种疾病,导致种苗退化,草莓品质下降<sup>[1-2]</sup>。采用草莓组培脱毒进行无性繁殖,可以大量生产优质的无毒苗,提高草莓的品质。因此,组织培养作为植物优良品种大量繁殖的最有效方式。

## 1 材料与方

### 1.1 供试材料

供试草莓品种为红颜,选取生长健壮、无病的植株,在新长的匍匐茎顶端剪去 5 cm 左右作试验材料。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 外植体处理。**采集健壮的草莓匍匐茎尖,将匍匐茎用水冲洗茎尖,再把茎尖放入 3%双氧水消毒瓶中消毒 10 min,倒出双氧水,再用无菌水冲洗 3 遍,然后转放到超净工作台上进行灭菌处理。具体灭菌流程:先用 75%酒精消毒 10 s,倒出酒精,用无菌水冲洗 3 次,然后加入 0.1%升汞消毒 8 min,最后用无菌水冲洗 4~5 次。在显微镜下用解剖刀剥去幼叶,切取 0.5~1.0 mm 的茎尖接种到培养基上。培养室温度为 22~26 ℃,光照强度为 1 500~2 000 lx,光照 12 h/d<sup>[3]</sup>。

**1.2.2 培养基选择。**试验以 MS 为基本培养基,其中附加奈乙酸(NAA)、6-苄氨基腺嘌呤(6-BA)。葡萄糖 30 g/L,琼脂 6 g/L。诱导培养基:MS 培养基+6-BA (0.2、0.5、1.0 mg/L)+NAA(0.1、0.2、0.3 mg/L);继代培养基:MS 培养基+6-BA(0.5、1.0、1.5 mg/L)+IAA (0.1、0.3、0.5 mg/L);生根培养基:MS 培养基+IBA(0.5、1.0、1.5 mg/L)或 NAA(0.5、1.0、1.5 mg/L)。培养基 pH 值为 5.8。使用前需要高压灭菌,在 101.325 kPa 下,高压灭菌 20 min。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同激素水平对草莓诱导的影响

外植体经过 2 周左右的培养后,可慢慢分化出丛生芽。由表 1 可知,4 号和 5 号培养基的萌发数最高,4 号培养基的褐化数最少。随着 NAA 的比例增大,褐化数也逐渐增多,6-BA 和 NAA 有一定的比例,才能促使芽增长。因此,最佳诱导培养基为 MS+6-BA 0.5 mg/L+NAA 0.1 mg/L。

### 2.2 不同激素水平对草莓继代培养的影响

经过初代培养后产生小芽丛苗,在超净工作台上用镊

表 1 不同激素比对草莓不定芽萌发的影响

编号	6-BA mg·L <sup>-1</sup>	NAA mg·L <sup>-1</sup>	接种数 个	褐化数 个	萌发数 个
1	0.2	0.1	100	25	31
2	0.2	0.2	100	37	29
3	0.2	0.3	100	41	49
4	0.5	0.1	100	16	85
5	0.5	0.2	100	24	73
6	0.5	0.3	100	27	67
7	1.0	0.1	100	23	51
8	1.0	0.2	100	34	49
9	1.0	0.3	100	29	37

子、剪刀、培养皿,分隔成 3~4 株在一起的小芽丛,再将诱导分化出的丛生芽接种于不同激素配比的继代增殖培养基中进行培养,每瓶 3~4 株芽丛。由表 2 可知,当 IAA 浓度为 0.1 mg/L 时,增殖芽数最多,且随 IAA 浓度的增加增殖芽数减少,增殖芽数最多的是 4 号培养基。因此,草莓最佳继代培养基为 MS+6-BA 1.0 mg/L+IAA 0.1 mg/L<sup>[4-5]</sup>。

表 2 不同激素比对外植体继代培养的影响

编号	6-BA/mg·L <sup>-1</sup>	IAA/mg·L <sup>-1</sup>	接种数/个	增殖芽数
1	0.5	0.1	60	561
2	0.5	0.3	60	554
3	0.5	0.5	60	460
4	1.0	0.1	60	660
5	1.0	0.3	60	456
6	1.0	0.5	60	345
7	1.5	0.1	60	435
8	1.5	0.3	60	364
9	1.5	0.5	60	389

### 2.3 不同草莓组培苗生根培养基对草莓生根的影响

将生长良好的无根草莓苗接种于生根培养基 30 d 后,由表 3 可知,培养基中加入一定比例的生长激素可以促进生根。当 1/2MS 培养基上添加 IBA 和 NAA 可以增加平均根数,当 IBA 浓度为 1.0 mg/L 时,生根率为 90%,平均根长为 5 cm;当 NAA 浓度为 0.1 mg/L 时,生根率为 95%,平均根长为 6 cm。因此,草莓最佳生根培养基为 1/2MS+IBA 1.0 mg/L

表 3 不同培养基对草莓生根的影响

培养基	接种数 个	生根数 个	生根率 %	平均根长 cm
1/2MS+IBA 0.5 mg/L	60	51	85	4
1/2MS+IBA 1.0 mg/L	60	54	90	5
1/2MS+IBA 1.5 mg/L	60	51	83	4
1/2MS+NAA 0.1 mg/L	60	57	95	6
1/2MS+NAA 0.5 mg/L	60	53	88	4
1/2MS+NAA 1.0 mg/L	60	55	91	4

作者简介 张黎凤(1988-),女,新疆哈密人,硕士,助理研究员。研究方向:植物病毒检测。

收稿日期 2017-02-13

(下转第 74 页)

黑网覆盖影响甜瓜的可溶性、可溶性蛋白以及可溶性固形物指标。

表3 不同颜色防虫网对甜瓜品质的影响

处理	可溶性糖含量 mg·g <sup>-1</sup>	可溶性蛋白含量 mg·g <sup>-1</sup>	V <sub>c</sub> 含量 mg·(100g) <sup>-1</sup>	可溶性固形物/%
咖啡网	96.36±2.36 a	0.71±0.03 a	6.25±0.89 ab	17.03±0.27 a
蓝网	92.50±3.53 b	0.66±0.02 ab	6.19±0.45 b	16.83±0.09 a
绿网	83.97±4.71 cd	0.64±0.01 ab	6.13±0.41 b	16.83±0.27 a
红网	93.47±1.92 bc	0.64±0.02 ab	6.79±0.35 b	16.93±0.77 a
黑网	78.47±2.86 d	0.61±0.05 b	6.56±0.63 b	16.17±0.49 a
白网(CK)	80.44±4.14 d	0.51±0.01 c	9.65±3.28 a	16.93±0.77 a

## 2.4 不同处理对甜瓜主要病虫害的影响

防虫网覆盖能够将上述病害降到较低的等级,对病虫害具有较好的防效。不同颜色对甜瓜白粉病、霜霉病影响不大对粉虱数量影响较大。其中咖啡网对粉虱防效最佳,相对于对照甜瓜粉虱显著减少(表4)。

## 3 结论

不同颜色防虫网覆盖对热带设施甜瓜长势、产量、品质以及主要病虫害具有不同程度的影响。其中咖啡网覆盖,其果实纵横径、产量以及可溶性糖、可溶性蛋白含量均显著高

(上接第71页)

或 1/2MS+NAA 0.1 mg/L。

## 2.4 试管苗的移栽

当试管苗长有 5~6 条根时,可慢慢开瓶炼苗,使试管苗逐渐适应移栽环境。经过 1 周左右的时间炼苗,从瓶中取出试管苗,冲洗掉琼脂,用多菌灵浸泡后移栽到营养土:蛭石:珍珠岩=1:1:1 的基质中,并且盖上塑料薄膜来维持湿度。每周可喷洒营养液 1 次<sup>[6]</sup>。移栽结束后,幼苗所生长的环境需要保持高湿度,湿度应在 85%~95% 之间,且移植后的环境温度应稍高于移植前幼苗生长的环境温度。白天可控制在 25~26℃,夜间不低于 14~18℃。

## 3 结论与讨论

该试验结果表明,红颜草莓诱导分化增殖最适宜培养基是 MS+6-BA 0.5 mg/L+NAA 0.1 mg/L,继代增殖最适宜培养基是 MS+6-BA 1.0 mg/L+IAA 0.1 mg/L,最佳生根培养基是 1/2MS+IBA 1.0 mg/L 或 1/2MS+NAA 0.1 mg/L。营养土:珍珠岩:

(上接第72页)

表4 不同处理马铃薯的产量

处理	样方产量/kg	折合产量/kg·hm <sup>-2</sup>	增产率/%
传统施肥	218.7	45 562.5	-
欣达立生态有机肥	234.7	48 895.8	7.3

表5 不同处理马铃薯品质化验结果

处理	干物质 g·(100g) <sup>-1</sup>	粗蛋白 g·(100g) <sup>-1</sup>	粗淀粉 %	还原糖 g·(100g) <sup>-1</sup>
传统施肥	16.0	2.06	10.37	0.4
欣达立生态有机肥	17.6	2.10	10.65	0.5

性状表现优,较不施欣达立生态有机肥的传统施肥平均单株产量增加 129.9 g,增产 3 333.3 kg/hm<sup>2</sup>,增产率 7.3%,商品率提高 11.4 个百分点;且施用有机肥后改善了土壤理化性质,土壤容重降低 0.06 g/cm<sup>3</sup>,土壤含水量提高 2 个百分点,

表4 不同颜色防虫网对甜瓜主要病虫害的影响

处理	白粉病(等级)	霜霉病(等级)	粉虱(虫口密度) 头·株 <sup>-1</sup>
咖啡网	1.0	1.0	4.0
蓝网	1.8	1.0	10.0
绿网	1.2	1.0	6.8
红网	1.4	1.0	36.2
黑网	1.0	1.4	44.2
白网(CK)	1.0	1.0	185.4

于白网对照,功能叶叶绿素(SPAD 值)、可溶性固形物也有一定程度的提高;粉虱数量显著减少。实际生产中可考虑使用顶部覆盖棚膜、四周覆盖咖啡网的方式进行设施甜瓜种植。

## 4 参考文献

- [1] 黑根秀,刘君,章俊军,等.防虫网覆盖应用技术[J].中国植保导刊,2013,33(6):77-79.
- [2] 许如意,袁廷庆,吴乾兴,等.不同目数防虫网覆盖对豇豆生长的影响[J].中国瓜果,2011(24):40-43.
- [3] 张雅.不同颜色防虫网大棚覆盖效应及对速生叶菜生长的影响[J].上海蔬菜,2000(1):32-33.
- [4] 张鹏,沈善铜,陈敏,等.大棚覆盖不同颜色防虫网小气候效应及对蔬菜生长的影响[J].江苏农业科学,2004(4):56-57.
- [5] 黄保宏,林桂坤,王学辉,等.防虫网对设施蔬菜害虫控害作用研究[J].植物保护,2013,39(6):164-169.

蛭石=1:1:1 的基质适宜进行驯化炼苗<sup>[7-8]</sup>。本试验发现的不同激素种类和配比,直接影响红颜草莓生根的发生,能较好地诱导出愈伤组织,这将为红颜草莓的快速繁殖、规模化生产提供技术支持。

## 4 参考文献

- [1] 张志宏,肖敏,杨洪一,等.草莓病毒病脱除方法的比较与评价[J].果树学报,2006,23(5):720-723.
- [2] 何欢乐,阳静,蔡润,等.草莓茎尖培养脱毒效果研究[J].北方园艺,2005(5):79-81.
- [3] 刘健,刘向蕾,胡繁荣,等.草莓热处理结合茎尖培养脱毒效果研究[J].浙江农业科学,2009(6):1088-1090.
- [4] 陈德海,潘文兰,杨涛,等.草莓组织培养细胞发育过程电镜观察[J].厦门大学学报(自然科学版),1999,36(6):918-920.
- [5] 王常芸,李晓亮,王建玲,等.草莓脱毒技术与开发应用[J].山东农业科学,2007(4):118-120.
- [6] 胡淑明,张学英,李青云,等.草莓脱毒技术研究进展[J].河北果树,2007(4):1-2.
- [7] 张志恒,王强.草莓安全生产技术手册[M].北京:中国农业出版社,2008.
- [8] 陈爱萍,叶祖兰,缪雄平.草莓茎尖组织培养研究[J].中国南方果树,2002,31(2):42-43.

pH 值下降 0.4;有效地提高了马铃薯产品的品质,其中马铃薯干物质、粗蛋白、粗淀粉、还原糖均有改善。因此,欣达立生态有机肥对土壤、作物均有改良,值得推广<sup>[5-6]</sup>。

## 4 参考文献

- [1] 刘星,张书乐,刘国锋,等.土壤熏蒸-微生物有机肥联用对连作马铃薯生长和土壤生化性质的影响[J].草业学报,2015(3):122-133.
- [2] 靳海波,王文丽,邱慧珍,等.生物有机肥 GSJ-1 对马铃薯土壤疮痂病原菌分布影响及生防效果研究[J].干旱地区农业研究,2015(2):165-169.
- [3] 刘星,张文明,张春红,等.土壤灭菌-生物有机肥联用对连作马铃薯及土壤真菌群落结构的影响[J].生态学报,2016(20):6365-6378.
- [4] 郑新艳,韦巧婕,沈标.生物有机肥防治马铃薯青枯病的机制研究[J].南京农业大学学报,2013(2):70-76.
- [5] 丁文,王海勤.城市污泥有机肥对马铃薯产量和品质及重金属吸收的影响[J].中国农学通报,2005(12):254-256.
- [6] 穆俊祥,曹兴明,弓建国,等.有机肥和氮磷钾肥配施对马铃薯产量和品质的影响[J].石河子大学学报(自然科学版),2009(4):428-432.