

草莓组培快繁技术研究

王振磊¹, 闫芬芬², 王 静³, 林敏娟^{3,4}

(1. 塔里木大学 教务处, 新疆 阿拉尔 843300; 2. 新疆生产建设兵团农一师十团, 新疆 阿拉尔 843300;
3. 塔里木大学 植物科学学院, 新疆 阿拉尔 843300; 4. 塔里木大学 塔里木盆地生物资源保护利用兵团重点实验室, 新疆 阿拉尔 843300)

摘 要:以美国引进的草莓品种“赛娃”的顶芽为试材,研究了不同激素及组合对草莓组培苗快速繁殖和生根的影响。结果表明:适合继代增殖的培养基是 MS+6-BA 0.5 mg/L+NAA 0.01 mg/L;适合生根的培养基 1/2MS+IBA 0.1 mg/L;该试验为草莓大规模繁殖和工厂化育苗提供了理论依据。

关键词:草莓;组培快繁;生根

中图分类号:S 668.403.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)11-0130-03

草莓(*Fragaria ananassa* Duch)属蔷薇科草莓属多年生草本植物,目前世界上栽培面积和产量在浆果类水果生产中仅次于葡萄,是一种经济价值很高的果品,除可以鲜食外,还可加工成罐头、果酱、果酒和饮料等制品,且具有非常高的医疗和保健作用^[1]。在目前的育苗繁殖中,传统的匍匐茎无性繁殖方法因其病毒感染严重、品种退化、繁殖系数低、速度慢,产量低,已不能满足目前规模化生产的实际需求。因此采用组织培养不但可以实现快繁,满足规模化生产的需求,还对一些繁殖系数较低、杂合的材料有性繁殖易分离、或从杂合的遗传群体中筛选能保持其优良遗传性的植株,具有更重要的意义^[2-3]。目前草莓进行组培苗的脱毒生产,既可防止病害传播,又符合国际上植物检疫标准要求,扩大产

品的流通,同时还保证了幼苗繁殖对气候条件的要求,缓和了淡旺季产品供需矛盾。世界上一些先进国家园艺植物组织培养技术的迅速发展从20世纪60年代就已经开始,并随着生长、分化规律性探索逐步深化,得到了进一步的发展,获得了可观的经济效益^[4]。

有关草莓组织培养研究,已有很多成功的报道^[5-6]。“赛娃”品种是罗新书教授由美国引进,它的引进与开发,较好地解决了国内草莓生产中春季上市过分集中,夏秋无草莓可食的问题,市场潜力巨大,已在山东省邻城县武安镇草莓园艺场试栽2 a,不仅填补了露地生产的空白,而且产生了明显的经济效应^[5-7]。该试验通过对其茎尖的诱导、继代增殖培养基和生根培养基进行筛选研究,以其筛选出最适宜的草莓快繁和生根培养基,为今后南疆的草莓大规模繁殖和工厂化育苗工作提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

该试验在农一师十团苗木基地组培室进行,试材为草莓“赛娃”品种,由十团苗木基地提供。

第一作者简介:王振磊(1977-),男,河北邯郸人,硕士,讲师,现主要从事果树生理研究工作。E-mail:wzljwc@163.com。

责任作者:林敏娟(1979-),女,河北邢台人,硕士,副教授,现主要从事果树生理研究工作。

收稿日期:2012-02-20

Multiplication and Induction of Adventitious Buds of Tree Peony ‘Wulongpengsheng’

XU Xiao-bo, JIA Wen-qing, LIU Hui-chao, ZHENG Jian

(School of Horticulture Landscape Architecture, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003)

Abstract: Tree peony ‘Wulongpengsheng’'s lateral buds were used as explants, the effect of basic medium, plant growth regulation, the concentration of sucrose, germination times on the adventitious buds differentiation were studied. The results showed that WPM was better than MS. The best medium for proliferation was WPM+6-BA 2.0 mg/L+IAA 0.3 mg/L, with the proliferation of was 811.13%. The best concentration of sucrose was 35 mg/L. With the germination times increasing, the proliferation rose first and fell later. The proliferation rate reached highest at the fourth.

Key words: tree peony; adventitious bud; subculture times

1.2 试验方法

1.2.1 材料消毒与处理 取较健壮的“赛娃”草莓匍匐茎顶端 2~3 cm 顶芽,自来水冲洗 2~3 h 后,用镊子摘除匍匐茎的外部大叶,再用 70% 的酒精消毒 30 s,然后放置于 0.1% 的升汞中进行消毒 6~8 min,再用无菌水冲洗 6~8 次^[7]。

1.2.2 诱导分化 切取 0.5 mm 大小的茎尖接种在 6-BA 0.5~1.0 mg/L+NAA 0.1~0.5 mg/L 的 MS 诱导培养基中,培养基以 3% 蔗糖加琼脂 0.6%,在高压灭菌前将 pH 至 6.0,每瓶接种 5 个材料,接种后放至培养室内进行培养。培养条件光照 1 500~2 500 lx,14 h/d,温度(25±1)℃^[8]。

1.2.3 增殖培养 将已诱导分化出的草莓苗接入继代增殖培养基,并采用 MS 培养基。该试验设计了 2 个方案,方案 1(表 1)为 6-BA、IBA、NAA、GA 几种激素对草莓增殖的影响,方案 2(表 2)为不同 NAA 浓度对草莓增殖的影响,激素配比见表 1、2。每瓶接入 5 棵苗,每处理 27 瓶,即方案 1 接了 135 瓶,方案 2 接了 108 瓶,30 d 后记录组培苗的增殖情况。增殖系数=接入的芽数/总的生成的芽数。

表 1 草莓增殖的不同激素处理浓度组合设置

处理	6-BA/mg·L ⁻¹	IBA/mg·L ⁻¹	NAA/mg·L ⁻¹	GA/mg·L ⁻¹
1	0.5	—	—	—
2	0.5	0.1	—	—
3	0.5	—	0.1	—
4	0.5	—	0.1	0.05
5	0.5	0.1	—	0.05

表 2 草莓增殖的不同浓度 NAA 浓度设置

处理	6-BA/mg·L ⁻¹	NAA/mg·L ⁻¹
1	0.5	0.01
2	0.5	0.05
3	0.5	0.10
4	0.5	0.20

1.2.4 生根培养 生根培养基采用 1/2MS,选用 IBA 和 NAA,每种激素的浓度梯度分别为 0.1、0.5、1.0 mg/L(表 3)。选择继代培养健壮苗,剪取 1.5~2.0 cm 长插入到培养基中,每瓶接入 5 棵苗,每个处理 27 瓶,接种了 162 瓶,观察茎段的生根情况,30 d 后测量生根的条数和长度,统计生根率^[9]。

表 3 不同浓度 IBA、NAA 对草莓生根影响的浓度设置

处理	IBA/mg·L ⁻¹	NAA/mg·L ⁻¹
1	0.1	—
2	0.5	—
3	1.0	—
4	—	0.1
5	—	0.5
6	—	1.0

2 结果与分析

2.1 生长调节剂对草莓增殖的影响

由表 4 可知,在 6-BA 为 0.5 mg/L 的条件下,草莓增殖芽数为 116 个,增殖系数为 4.34;6-BA 0.5 mg/L+0.1 mg/L IBA 组合,草莓增殖系数为 5.28;6-BA 0.5 mg/L+NAA 0.1 mg/L 组合草莓增殖系数最低,为 4.23,增殖系数最高的是 6-BA 0.5 mg/L+NAA 0.1 mg/L+GA 0.05 mg/L 组合,为 5.31,此时形成的不定芽生长健壮,生长速度快,颜色嫩绿,每一植株底部的芽数簇拥紧,芽多,有时可达 12~15 个。

表 4 不同浓度激素组合对草莓增殖的影响

处理	6-BA /mg·L ⁻¹	IBA /mg·L ⁻¹	NAA /mg·L ⁻¹	GA /mg·L ⁻¹	增殖芽 数/个	增殖系数
1	0.5	—	—	—	116	4.34
2	0.5	0.1	—	—	141	5.28
3	0.5	—	0.1	—	125	4.23
4	0.5	—	0.1	0.05	142	5.31
5	0.5	0.1	—	0.05	136	5.09

由表 5 可知,6-BA 浓度固定不变时,随着 NAA 浓度的增高,增殖芽数不增加反而降低,最好的激素配比是 6-BA 0.5 mg/L+NAA 0.01 mg/L。在增殖培养基的试验中,每一植株底部的芽数簇拥紧,芽多,有时可达 12~15 条,在继代培养过程中发现,以每株带 4~5 芽为一簇的方式进行转接增殖速度快,可缩短培养周期,每株苗转接增殖缓慢,不利于快速增殖。因此,从 2 种方案可看出,适宜“赛娃”增殖的组合是 6-BA 0.5 mg/L+NAA 0.01 mg/L,在此浓度下,芽生长健壮,生长速度快,簇拥的紧密,颜色鲜绿,芽数比较多,增殖系数大,为草莓增殖的最佳浓度组合。

表 5 不同浓度 NAA 对草莓增殖的影响

处理	6-BA/mg·L ⁻¹	NAA/mg·L ⁻¹	增殖芽数/个	增殖系数
1	0.5	0.01	191	6.46
2	0.5	0.05	145	4.90
3	0.5	0.10	125	4.23
4	0.5	0.20	65	2.20

2.2 生长调节剂对草莓生根的影响

由表 6 可知,在 MS 培养基上添加 IBA 的浓度中,以浓度是 0.1 mg/L 的芽增殖系数最高为 11.59,叶色浓绿,生长健壮,生根率最高,为 100%,平均根长 6.4 条,而随浓度增加增殖系数反而降低,不加入 IBA 及 IBA 浓度超过 0.1 mg/L,多数苗都是先于苗基部切口处产生愈伤组织,随着在愈伤组织上分化生根,致使成活率大大降低。愈伤组织有的质地致密,有的疏松,淡黄色,乳黄色,甚至暗褐色。NAA 在较低浓度时,有少量根形成,在较高浓度的情况下,容易形成愈伤组织或畸形根,不能较好的促进生根。说明 IBA 对生根起着关键的作用,而 NAA 效果不显著,其浓度为 0.1 mg/L 时,对生根的效果较为显著,反而随着浓度的增加,生根数量在逐渐

表 6 不同激素浓度对草莓生根的影响

处理	IBA /mg·L ⁻¹	NAA /mg·L ⁻¹	生根数 /条	增殖系数	平均根长 /cm	生根率 /%
1	0.1	—	372	11.59	6.4	100.0
2	0.5	—	343	10.68	6.2	96.3
3	1.0	—	268	8.35	5.8	92.6
4	—	0.1	211	6.57	4.2	81.5
5	—	0.5	61	1.90	2.1	66.7
6	—	1.0	17	0.53	1.6	59.2

递减,形成大量的愈伤组织,抑制了根的形成。

3 小结与讨论

3.1 不同激素对草莓增殖的影响

在 6-BA 浓度为 0.5 mg/L 的情况下,0.1 mg/L 的 IBA 较 0.1 mg/L NAA 增殖效果好;6-BA 浓度固定不变时,随着 NAA 浓度的增高,增殖芽数逐渐降低。适合“赛娃”继代增殖的培养基组合是 MS+6-BA 0.5 mg/L+NAA 0.01 mg/L,而饶雪梅^[10]研究认为,IBA 浓度为 0.02 mg/L 的培养基处理对“佐贺清香”草莓丛芽增殖的效果最好,最有利于草莓脱毒苗丛芽增殖的培养基组合为 MS+6-BA 0.5 mg/L+IBA 0.02 mg/L,罗君琴等^[11]

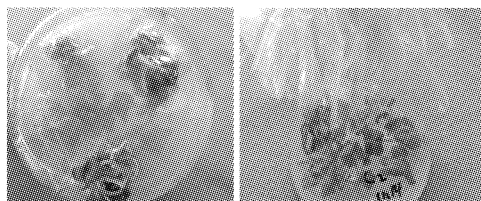


图 1 MS+6-BA 0.5 mg/L+NAA 0.01 mg/L 草莓增殖

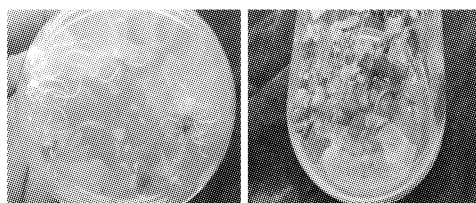


图 2 草莓生根情况

以红颊为试材研究认为,外植体诱导分化以 MS+BA 0.5~1.0 mg/L+IBA 0.05 mg/L 或 MS+BA 0.5~1.0 mg/L 培养基为好,与该试验的结果不一致,这可能与草莓品种有关。

3.2 不同浓度激素对草莓生根的影响

该试验结果表明,IBA 和 NAA 对草莓生根都有一定的促进作用。1/2MS+IBA 0.1 mg/L 的培养基适合“赛娃”生根,生根效果与激素的浓度紧密有关,低浓度 IBA 促进生根,高浓度生根减少,而 NAA 的作用效果恰恰相反,随着浓度的升高,根的形成减少,根长降低,愈伤组织形成较多,而低浓度促进生根。梁贵秋^[12]研究认为 1/2MS+IBA 0.5 mg/L+IAA 0.2 mg/L 培养基对草莓苗的生根效果好。

参考文献

- [1] 叶正文. 中外草莓产业发展趋势[J]. 柑桔与亚热带果树信息, 2005, 21(4):5-7.
- [2] 张丕方. 植物组织培养在繁殖上的应用[M]. 上海:上海科技教育出版社, 1987.
- [3] 朱德蔚. 植物组织培养与脱毒快繁技术[M]. 北京:中国科学技术出版社, 2001:17-21.
- [4] 傅琳琳,程智慧,徐重益. 植物组织培养快繁体系与产业化[J]. 现代化农业, 2002(4):4-7.
- [5] 梁贵秋,唐燕梅. 草莓的组织培养和快速繁殖[J]. 广西热带农业, 2004(6):8-9.
- [6] 潘超,黄文江,张小平,等. 草莓的组织培养与快速繁殖研究[J]. 生物学杂志, 2005(2):27-29.
- [7] 史红梅,何之常,杨建民. 草莓研究现状概述[J]. 湖北农业科学, 1995(4):53-55.
- [8] 张晓中,王慧瑜. 草莓脱毒种苗繁育程序[J]. 北方果树, 2002(6):7-8.
- [9] 郑晓峰. 草莓组培育苗外植体的选择及茎尖组培快繁技术[J]. 中国南方果树, 2008(6):58-60.
- [10] 饶雪梅. IBA 浓度对草莓组培增殖的影响[J]. 安徽农业通报, 2012, 18(5):35-36.
- [11] 罗君琴,李丽,林俊,等. “红颊”草莓茎尖快繁技术研究[J]. 现代园艺, 2008(11):4.
- [12] 梁贵秋,唐燕梅. 草莓的组织培养和快速繁殖[J]. 广西热带农业, 2004(6):8-9.

Research on the Rapid Propagation Technology of Tissue Culture Seedling of Strawberry

WANG Zhen-lei¹, YAN Fen-fen², WANG Jing³, LIN Min-juan^{3,4}

(1. Teaching Affairs Office, Tarim University, Alar, Xinjiang 843300; 2. 10th Regiment, 1st Bureau of Agriculture, Xinjiang Production and Construction Corps, Alar, Xinjiang 843300; 3. College of Plant Science and Technology, Tarim University, Alar, Xinjiang 843300; 4. Key Laboratory of Biological Resource Protection and Utilization of Tarim Basin, Xinjiang Production and Construction Group, Alar, Xinjiang 843300)

Abstract: Terminal bud of ‘Saiwa’ strawberry introduce from the United States was used as materials, effect of different kinds of hormone and its combination on the rapid propagation and rooting were studied. The results showed that optimal medium for proliferous was MS+6-BA 0.5 mg/L+NAA 0.01 mg/L, optimal medium for rooting was 1/2MS+IBA 0.1 mg/L. This paper provided the theory basis for large-scale rapid propagation and industrial seed culture of strawberry.

Key words: strawberry; tissue culture and rapid propagation; rooting