

3 抗性

9 个品种在大棚内的整个生长期,均采用滴灌,适时喷洒农药,所以 9 个品种未发生虫害,但果实开始成熟后,红脸颊、章姬发生草莓灰霉病和草莓白粉病稍重,贵美人、香莓、幸香、佐贺清香果实有草莓灰霉病发生,但发病较轻。甜查理、鬼怒甘、红实美果实草莓灰霉病发生轻微,没有发生草莓白粉病。

4 小结

甜查理和红脸颊在辽西地区大棚栽培,表现植株生长健壮,抗病能力强,果实香甜可口,果面红色鲜艳,有光泽,具有非常好商品

性,且这 2 个品种都具有丰产、稳产、结果早、成熟期集中的特点,能满足元旦、春节市场需求,适宜在辽西地区大棚栽培,可在生产中大面积发展。章姬果实长圆锥形,风味好,适宜作礼品果,可在生产中适量发展,但生产中要注意及时采收,包装用硬质材料。红实美、香莓、鬼怒甘、贵美人、幸香、佐贺清香 6 个品种,可少量引种试栽,当前建议不要大面积栽培。

参考文献

- 1 GB/T12293-90 水果、蔬菜制品可滴定酸度的测定. 北京:中国标准出版社,1990
- 2 李靖,王珂,楚新伟,等. 草莓半促成栽培品种比较试验. 河南农业科学, 2004 (8): 61-63

树莓组织培养研究

郭修武, 娄汉平

(沈阳农业大学, 辽宁 110161)

摘要 以树莓休眠期冬芽为外植体,采用 MS 为基本培养基进行离体培养。试验结果表明,适宜的树莓初代培养基为 MS+6-BA 0.6 mg/L,继代培养基为 MS+6-BA 0.4 mg/L+IBA 0.08 mg/L+GA₃ 0.6 mg/L,生根培养基为 1/2MS+IBA 0.5 mg/L。

关键词 树莓 休眠芽 组织培养

树莓为蔷薇科悬钩子属 (*Rubus*) 多年生浆果类果树,其果实甜酸、芳香,既可食,也可加工成果汁、果酒、果干、蜜饯等食品,极具开发利用前景。以往关于树莓离体培养的研究多以生长期的茎段或茎尖为外植体^[1-4],本试验以休眠芽为外植体,探讨建立离体培养无性系技术体系,以期为实现树莓优良品种种苗大规模工厂化生产奠定技术基础。

1 材料与方法

1.1 材料

供试树莓品种为美国 22 号,取自沈阳农

业大学树莓园试验基地,取秋季落叶后防寒之前生长健壮枝条,放入 0~4℃ 的冰箱内保存 60 天备用。

1.2 方法

(1) 启动培养 启动培养在董玉芝方法^[5]的基础上加以改进。取树莓休眠枝条,剪成单芽茎段,用洗衣粉液清洗,然后用自来水冲洗 30 min (分),在超净工作台上用 70% 酒精浸泡 1 min (分),0.1% 的升汞浸泡 10

本文于 2008-07-31 收到。

郭修武电话: (024) 88487147

min (分), 换用无菌水冲洗 3~4 次, 剥掉芽外部鳞片, 切取芽体, 接种于芽分化培养基上。1 周后统计污染率, 35 天后统计萌芽率。启动培养以 MS 为基本培养基, 附加 4 种浓度的 6-BA: 0.2、0.6、1.0、1.5 mg/L。每个处理接种 24 瓶, 每瓶接种 3 个芽体。

(2) 继代培养 将启动培养中获得的无菌材料切成 1 cm 左右带 1 个芽的茎段, 接种于增殖培养基中。35 天后统计增殖率。增殖培养采用正交设计, 以 MS 为基本培养基, 附加不同浓度的 6-BA (0.2、0.4、0.6 mg/L)、IBA (0.02、0.05、0.08 mg/L) 和 GA₃ (0.1、0.3、0.6 mg/L), 共 9 个处理(表 2)。每个处理接种 10 瓶, 每瓶接种 3 个茎段。

(3) 生根培养 将丛芽分割成长 2 cm 左右、带 2~3 叶的茎段, 接种于诱导生根培养基中。30 天后统计生根率。生根培养试验设 3 个处理, 以 1/2MS 为基本培养基, 附加 3 种浓度的 IBA: 0.2、0.5、0.8 mg/L。每个处理接种 24 瓶, 每瓶接种 5 个芽体。

以上培养基均附加蔗糖 30 g/L (生根培养基加蔗糖 20 g/L)、琼脂 6 g/L, pH 值 5.8。

在压力 1.1 kg/cm²、121 ℃ 条件下湿热灭菌 20 分钟。培养条件均为: 光照强度 1 500~2 000 lx, 温度 (25 ± 1) ℃, 光照时间为 14 小时/天。

(4) 试管苗移栽 当试管苗长不定根长度 1 cm 左右、高 3~4 cm 时, 从培养瓶中取出, 洗净基部培养基, 移栽于基质中, 基质采用 0.1% 的高锰酸钾溶液消毒处理。采用 50 穴的穴盘, 第 1 周放在温室内小拱棚内, 用遮阳网进行遮光、保湿。30 天后统计成活率。

2 结果与分析

2.1 6-BA 浓度对树莓启动培养的影响

启动培养 6 天后未发现污染, 同时发现芽开始膨大且绿色加深。30~35 天后原芽体周围产生丛芽, 不同的培养基产生的丛芽数量不同。芽的增殖倍数随 6-BA 浓度增加而增加, 6-BA 浓度为 1.5 mg/L 时, 丛芽的数最多, 增殖系数达到 3.2, 但芽的长势较弱; 6-BA 为 0.2 mg/L 时, 芽的长势健壮且较高, 但增殖系数较低(表 1)。综合考虑, 启动培养基 6-BA 浓度选择 0.6 mg/L 较适宜。

表 1 树莓休眠期冬芽在不同培养基的萌发生长

培养基	丛芽数 (个)	丛芽的平均高 (cm)	增殖系数	芽生长情况
MS + 0.2 mg/L 6-BA	62	2.2	1.3	长势健壮, 无愈伤组织产生
MS + 0.6 mg/L 6-BA	106	1.8	2.2	长势健壮, 无愈伤组织产生
MS + 1.0 mg/L 6-BA	120	1.6	2.5	长势弱, 无愈伤组织产生
MS + 1.5 mg/L 6-BA	154	1.1	3.2	长势弱, 有愈伤组织产生

2.2 不同激素种类与水平对树莓增殖的影响

增殖培养的正交试验中, 从极差看, 3 种生长调节剂中, 6-BA 对增殖系数影响最大, GA₃ 次之, IBA 最小(表 2)。从 3 种生长调节剂的 K 值看, 6-BA 以 0.4 mg/L 为好, GA₃ 以 0.6 mg/L 好, IBA 以 0.08 mg/L 为好, 即为最佳增殖培养基 MS + 6-BA 0.4 mg/L + IBA 0.08 mg/L + GA₃ 0.6 mg/L。但此组合并不在试验的 9 个组合中, 经进一步试验, 此组合

的增殖系数为 5.5, 高于正交设计 9 个处理的增殖系数。

2.3 生根培养基

从表 3 可以看出, 1/2MS + IBA 0.5 mg/L 为较理想的生根培养基, 其上生长的苗最高, 根系最多、最长。

2.4 炼苗移栽

树莓试管苗移栽前, 首先在温室中 10 000~20 000 lx 自然光条件下炼苗 5 天, 再从瓶中

表 2 树莓增殖正交表 L9 (3⁴) 设计和增殖结果

试验号	6-BA (mg/L)	IBA (mg/L)	GA ₃ (mg/L)	增殖 系数
1	1 (0.2)	1 (0.02)	1 (0.1)	4.2
2	1 (0.2)	2 (0.05)	2 (0.3)	4.4
3	1 (0.2)	3 (0.08)	3 (0.6)	4.8
4	2 (0.4)	1 (0.02)	2 (0.3)	5.1
5	2 (0.4)	2 (0.05)	3 (0.6)	5.3
6	2 (0.4)	3 (0.08)	1 (0.1)	4.9
7	3 (0.6)	1 (0.02)	3 (0.6)	5.2
8	3 (0.6)	2 (0.05)	1 (0.1)	4.7
9	3 (0.6)	3 (0.08)	2 (0.3)	4.9
K1	4.46	4.83	4.60	
K2	5.10	4.80	4.80	
K3	4.93	4.87	5.10	
极差 R	0.64	0.07	0.50	

表 3 不同 IBA 浓度培养基树莓组培苗的生根情况

培养基	苗高度 (cm)	平均根系 长度	根系 条数
1/2MS + IBA 0.2 mg/L	3.2	2.3	2.3
1/2MS + IBA 0.5 mg/L	3.8	3.0	4.8
1/2MS + IBA 0.8 mg/L	3.6	2.8	4.3

取出小苗洗净根上的培养基，最后用杀菌剂溶液浸洗苗木后栽植。基质采用草炭、蛭石及园土，按 1:1:1 的比例混合，注意苗木移栽后 1 周内的管理，特别是注意保湿和遮荫，移栽的成活率达 100%。

(上接第 12 页)

3.2 整形修剪

坡地果园树形可采用自然圆头形，平地果园树形则可采用倒圆锥形，树高尽可能控制在 2 m 以下。每年修剪 2 次，第 1 次在秋冬采果后至春芽萌动前修剪，第 2 次于 5 月下旬修剪。由于该品种花蕾的萌发是由细枝着生渐至分枝及主枝上，因此修剪时应先剪除徒长枝及生长旺盛枝，保留部分细枝让其萌发花蕾结果。

3.3 肥水管理

在每年 3 月底之前施促梢肥，促梢壮花。壮果肥在谢花后施，以施有机肥为主。幼果期少施氮肥，进入果实发育中期以后适当增施钙、钾肥。杨桃根系不耐水渍，故雨季来临前

3 讨论

试验结果表明，树莓的休眠期冬芽是诱导芽丛的良好材料，以休眠枝条冬芽为外植体诱导树莓试管苗，其污染率低，茎段褐化率低。

在以往的树莓离体繁殖的报道中，多以茎段或茎尖为外植体，在取材时期上受到一定的限制，而用休眠期冬芽为外植体使可接种树莓的时期延长。用增殖方式以丛芽和微扦插的方式同时进行芽的增殖，繁殖系数可在 5 以上。

参考文献

1 曹孜义, 刘国民. 实用植物组织培养技术教程. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 1998
2 胡建刚. 黑树莓的组织培养. 植物生理学通讯, 1994, 30 (5): 356
3 徐桂娟, 罗晓芳, 姚洪军. 树莓的组织培养与快速繁殖. 北京林业大学学报, 2002 (1): 99-100
4 代汉萍, 谭昌华, 黄庆文. 树莓茎尖培养技术及其应用. 中国果树, 2000 (4): 18-19
5 董玉芝, 王晓炜, 蒋 萍. 树莓组织培养及植株再生. 新疆农业大学学报, 2003, 26 (1): 28-30

要疏通果园排水沟，保持排水顺畅，防止因果园积水导致烂根。

3.4 果实管理

在果实拇指大小时进行疏果，疏去过多果、小果、畸形果和虫害果。在果实横径达 2~3 cm 时选择在晴天用双层透气纸袋进行果实套袋。

3.5 果实采收

采收杨桃可按采果时的成熟度分为收青果和收黄果 2 种。青果较耐贮藏，适合于远距离运输销售；黄果则适宜就地供应鲜食市场或用于加工。

3.6 适栽地区

试栽证明，大果甜杨桃 1 号适宜在广西东南部以及类似气候地区栽培。