

紫薯脱毒苗的组培快繁技术研究

张迪,张星辰,姜孟琪,刘兆辉,刘新元,郑世英*

(德州学院生态与园林建筑学院,山东德州 253000)

摘要:以紫薯品种泰中11号为试验材料,对紫薯脱毒苗的组培快繁技术进行了研究。结果显示:MS培养基有利于提高紫薯脱毒苗的成活率。最适合紫薯试管苗生长的NAA浓度为0.5~1.0 mg/L。当6-BA浓度为0.1~1.0 mg/L时,更有利于紫薯脱毒试管苗的快速生长。

关键词:紫薯;脱毒苗;组培;技术

紫薯 *Ipomoea batatas* (L.) Poir.) 旋花科 Convolvulaceae) 番薯属,又叫黑薯,薯肉呈紫色至深紫色。其富含蛋白质、淀粉、果胶、纤维素、氨基酸、维生素及多种矿物质,同时还富含硒元素和花青素^[1]。紫薯营养丰富具特殊保健功能,其中的蛋白质氨基酸都是极易被人体消化和吸收的。其中富含的维生素A可以改善视力和皮肤的粘膜上皮细胞,维生素C可使胶原蛋白正常合成,防治坏血病的发生,花青素是天然强效自由基清除剂^[2]。在实际生产中,影响紫薯品质和产量的主要因素是病毒^[3]。通过组培方法繁育脱毒紫薯苗是目前防治紫薯病毒的有效途径。本试验利用不同类别的培养基和植物生长调节物质对紫薯品种泰中11号(由泰安农业科学研究院繁育)脱毒试管苗组培快繁进行研究,为泰中11号脱毒苗的生产提供理论依据。

1 材料与方

4 讨论

人工诱导多倍体是育种研究中的一大突破,此技术不仅克服了自然发生多倍体时间漫长,变异频率极低等困难,还大大解决了远缘杂交不孕等诸多瓶颈问题。其在作物育种上具有十分重要的意义,白掌在自然状态下以二倍体或三倍体形式存在,采用传统育种手段培育白掌新品种较费时、费力。目前,白掌的组织培养体系已经较为成熟,大量研究者对白掌离体快繁技术的各个方面进行了详细的研究。朱根发、吴丽君、陈碧华、毛红俊、陈汉鑫、谢云、林加根、王莲辉等对绿巨人、神灯白掌、香水白掌、维克、皇后白掌、娇小白掌、女神白掌的组织培养进行了一系列研究^[9-11],建立了一套完整的白掌离体快繁体系。白掌主要以叶片、叶柄、腋芽、茎尖、肉穗花序、根尖为外植体进行组织培养,并都成功获得了大量的植株^[12-17]。以不同白掌品种为材料,用秋水仙素处理进行多倍体诱导,试验结果表明,不同品种间其萌芽率和增殖率都存在极显著性差异,多倍体诱导率也存在差异,这很有可能是因为品种的差异性对秋水仙素溶液处理产生的敏感度有所不同。目前,白掌品种较为单一,抗病性较弱,极大地影响了其观赏价值和经济效益,对于新品种的选育已是势在必行。

(收稿:2018-03-03)

1.1 供试材料

供试紫薯为泰中11号,置于28±2℃温室中进行培养。

1.2 试验方法

1.2.1 试验材料的处理。取紫薯泰中11号植株,除掉大部分叶片、叶柄,用0.1%的洗衣粉液洗涤后,再用蒸馏水清洗干净,放置于超净工作台上进行灭菌处理。具体操作步骤是先在75%酒精中浸泡30s,再用0.1%的HgCl₂溶液消毒20min,用无菌水进行清洗。在超净工作台上将泰中11号脱毒苗修剪成段,截成1~2cm带1-2个腋芽的小段,按形态学方向在设计好的培养基上进行接种。每瓶接种6个外植体,观察其生长状况。

1.2.2 培养基设计。根据配方培养基设计为3种:(1)基本培养基分别为:MS、N6和B5。(2)分别添加NAA 0.1、0.5、1.0、1.5、2.0、2.5mg/L的MS培养基。(3)分别添

参考文献:

- [1]雷洽祥.清白之花—白鹤芋[J].花木盆景,2002(10):25.
- [2]卢思聪.室内观叶赏花植物—白鹤芋[J].中国花卉盆景,1996(02):8-9.
- [3]朱根发.白鹤芋属观赏植物的组织培养和快速繁殖技术研究[J].中国农学通报,2003,19(3):75-76,88.
- [4]吴丽君.神灯白掌组织培养的研究[J].福建林学院学报,2001(02):169-172.
- [5]陈碧华.神灯白掌组织培养快繁技术[J].林业科技通讯,1999(05):27.
- [6]黄小荣,杨开太.香水白掌的组织培养[J].广西林业科学,2001,30(1):39-40.
- [7]毛红俊,孔祥生,张妙霞,等.香水白掌离体培养褐化反应的初步研究[J].北方园艺,2010(10):182-184.
- [8]陈汉鑫,张连水,万学锋,等.白掌品种“维克”茎尖离体培养及快速繁殖[J].福建农业学报,2013(05):486-489.
- [9]荣慧,陈丽文,谢云,等.皇后白掌的组培快繁试验研究[J].现代园艺,2012(15):3-4.
- [10]林加根,鞠一,吴维坚,等.娇小白掌的组培快繁研究[J].现代农业科技,2010(13):218,221.
- [11]王莲辉,田炼红.女神白掌的组织培养和快速繁殖[J].中国野生植物资源,2002(01):64.
- [12]范敏,张瑞麟.白掌的组织培养及快速繁殖[J].植物生理学通讯,2003(05):477.
- [13]江金兰,叶炜,罗庆国,等.白掌的组培与快繁技术[J].浙江农业科学,2011(05):1019-1020.
- [14]覃和业,邱美欢.白掌的组织培养和快速繁殖[J].热带农业科学,2008(01):32-33.
- [15]朱飞雪,郭丽.白掌的组织培养技术研究[J].河南农业,2014(6):40-42.
- [16]唐征,张小玲.白掌组培快繁技术的研究[J].温州农业科技,2004(03):65-67.
- [17]陈中林,等.白掌的离体快速繁殖初探[J].浙江亚热带作物通讯,2004(06):15.

加 6-BA 0.1、0.5、1.0、2.0、3.0mg/L 的 MS 培养基。

所有培养基, pH 值 5.8~6.0, 蔗糖含量 3.0%, 琼脂 0.7%。每处理接种 10 瓶, 每瓶接种 2 株。接种后, 置于 28~30℃, 光强 2000~2500Lx, 光照 11h/d 条件下培养。每隔 3d 统计试管苗的生根和出芽, 30d 后测量株高、单株叶片数, 单株根长和根数。

2 结果与分析

2.1 基本培养基对紫薯试管苗生长的影响

由表 1 可以看出, 不同培养基对紫薯脱毒苗的生根率、平均根长、单株平均根数、单株平均叶片数、株高等均有明显影响。其中 MS 培养基有利于提高紫薯脱毒苗的成苗率。

表 1 基本培养基对泰中 11 号脱毒苗生长的影响 (30d)

培养基	接种个数	生根株数	生根率/%	根数/条	根长/cm	成苗株数	叶片数	株高/cm	成苗率/%
N6	20	10	50	4.5	2.1	10	4.5	3.9	50
B5	20	9	45	5.1	3.2	8	4.1	4.2	40
MS	20	18	90	7.2	4.8	19	7.8	6.8	95

2.2 生长调节剂对泰中 11 号脱毒苗生长的影响

2.2.1 NAA 对脱毒苗生长的影响。从表 2 可以看出, 随着 NAA 处理浓度的不断增加, 在含有 NAA 的 MS 培养基中, 试管苗的出芽时间、生根时间、生根数、根长、叶片数和株高均有不同的变化。当 NAA 浓度为 0.50mg/L 时, 接种后 5.8d 产生根原基, 8.5d 开始出芽, 30d 株高可达 5.2cm, 叶片数达 4 片, 新生根数 9 条, 平均根长 4.0cm, 生根、出芽比平均 7.91d 和 10.8d 分别快 2.11d 和 2.3d。当 NAA 浓度高于 1.0mg/L 时, 根和芽的诱导时间均延长, 并且根数、根长及叶片数也降低。所以, 当 NAA 浓度为 0.5~1.0 mg/L 时, 能有效促进泰中 11 号紫薯脱毒试管苗的生长发育。

表 2 不同浓度的 NAA 对泰中 11 号脱毒苗生长的影响 (30d)

NAA (mg/L)	出芽时间 (d)	生根时间 (d)	根数 (条)	根长 (cm)	叶片数	株高 (cm)
0.10	9.8	7.8	5.4	4.7	3.8	6.4
0.25	9.7	7.6	3.6	4.5	2.7	5.7
0.50	8.5	5.8	9.0	4.0	4.0	5.2
1.00	9.2	5.5	8.6	2.5	3.5	6.0
1.50	11.5	7.7	5.5	1.6	2.2	5.6
2.00	12.3	9.2	4.3	0.5	1.4	4.3
2.50	14.6	11.8	5.8	1.3	2.5	5.8
平均值	10.8	7.91	6.02	2.87	2.87	5.57

2.2.2 6-BA 对脱毒苗生长的影响。由表 3 可以看出, MS 培养基中加入 6-BA 的浓度对试管苗生根、生芽、根数、根长、叶片数、株高等均有影响。当 6-BA 浓度为 1.0mg/L 时, 试管苗出芽时间为 7.2d, 比平均出芽时间缩短 2.02d; 生根时间 4.5d, 比平均生根时间缩短 1.13d; 单株根数 3.8 条, 单株叶数 4.3 个。当 6-BA 浓度为 0.1mg/L 时, 根长为 5.5cm, 当 6-BA 浓度为 0.5 mg/L

表 3 不同浓度的 6-BA 对泰中 11 号脱毒苗生长的影响 (30d)

6-BA (mg/L)	出芽时间 (d)	生根时间 (d)	根数 (条)	根长 (cm)	叶片数	株高 (cm)
0.1	9.8	6.8	2.8	5.5	3.2	5.0
0.5	8.2	5.6	3.0	4.8	3.5	5.3
1.0	7.2	4.5	3.8	4.5	4.3	5.2
2.0	13.8	0	0	0	2.3	4.6
3.0	7.8	0	0	0	2.0	4.2
4.0	8.5	0	0	0	2.5	4.3
平均值	9.22	5.63	3.2	4.93	2.97	4.77

时, 株高生长最快为 5.3cm。当 6-BA 浓度为 2.0mg/L 或更高时, 抑制了根的形成, 所有处理均未产生幼根, 茎叶影响较小。说明当 6-BA 浓度为 0.1~1.0 mg/L 时, 更有利于泰中 11 号紫薯脱毒试管苗的快速生长。

3 讨论

N6、B5、MS 培养基的生根株数分别是 10、9、18 株, 生根率分别为 50%、45%、90%, 根数分别为 4.5、5.1 和 7.2 条, 根长分别为 2.1、3.2 和 4.8cm, 成苗数分别为 10、8 和 19 个, 片数分别为 4.5、4.1、和 7.8 片, 株高分别为 3.9、4.2 和 6.8cm, 成苗率分别为 50%、40% 和 95%。MS 培养基最有利于泰中 11 号紫薯试管苗的生长。

在含有 NAA 的 MS 培养基中, 当 NAA 浓度为 0.1 和 0.25mg/L 时, 出芽时间分别为 9.8 和 9.7d; 生根时间分别为 7.8 和 7.6d; 根数分别为 5.4 和 3.6 条; 根长分别为 4.7 和 4.5cm; 叶片数分别为 3.8 片和 2.2 片; 株高分别为 6.4 和 5.7cm。当 NAA 浓度为 1.5、2.0 和 2.5mg/L 时, 出芽时间分别为 11.5、12.3 和 14.6 d; 生根时间分别为 7.7、9.2 和 11.8d; 根数分别为 5.5、4.3 和 5.8 条; 根长分别为 4.7 和 4.5cm; 叶片数分别为 3.8 和 2.7 片; 株高分别为 6.4 和 5.7cm。所以, 当 NAA 浓度为 0.5~1.0mg/L 时, 能有效促进泰中 11 号紫薯脱毒试管苗的生长发育。

在含有 6-BA 的 MS 培养基中, 当 6-BA 浓度为 0.1、0.5、1.0mg/L 时, 出芽时间分别为 9.8、8.2 和 7.2 d; 生根时间分别为 6.8、5.6 和 4.5 d; 根数分别为 2.8、3.0 和 3.8 条; 根长分别为 5.5、4.8 和 4.5cm; 叶片分别为 3.2、3.5 和 4.0 片; 株高分别为 5.0、5.3 和 5.2cm。

当 6-BA 浓度大于 1.0mg/L 时, 不能生根。所以, 6-BA 浓度为 0.1~1.0mg/L 时, 能促进泰中 11 号紫薯脱毒试管苗的生长发育。 (收稿: 2018-04-25)

参考文献:

- [1] 吕昱, 严敏. 紫薯花色苷的生理功能及分离纯化研究进展[J]. 食品与机械, 2013, 29(4): 250-253
- [2] 段玉云, 王新良, 金月嵘, 等. 紫甘薯京薯 6 号脱毒苗的诱导与快繁[J]. 西南农业学报, 2011, 24(2): 835-837
- [3] 黄一赐, 林炎照, 林水明. 紫色甘薯龙津薯 3 号种植表现及其栽培技术[J]. 福建农业科技, 2017(1): 30-31

基金项目: 2016 年国家大学生创新创业训练项目(201610448046)

作者简介: 张迪(1998-), 女, 山东济南人, 主要从事农产品开发研究。

* 为通信作者。