

不同激素配比对马铃薯

瓶苗壮苗生根的影响

刘广卿 丁 芳 孙喜云 左双喜 张继红
(河南省商丘市农林科学院 商丘 476000)

摘要:以马铃薯脱毒瓶苗为材料,以 MS 为基本培养基,另外附加蔗糖和琼脂。采用四因素三水平正交设计法试验,观察记载不同激素配比对瓶苗生长的影响,进一步筛选出适宜壮苗、生根的培养基激素配比,以不同培养基中材料的茎粗、株高、生根数为鉴定指标,筛选出适宜马铃薯壮苗、生根的培养基,进而掌握不同生长素之间的适宜配比。试验研究表明,在 9 个培养基中壮苗筛选的最佳培养基为:MS+6-BA 0.1 mg/L+NAA 0.2 mg/L+IBA 0.6 mg/L+PBZ 0.2 mg/L; 生根最佳的培养基为:MS+6-BA 0.1 mg/L+NAA 0.2 mg/L+IBA 0.2 mg/L。

关键词:脱毒马铃薯;生长调节素;正交试验;壮苗;生根;移栽成活率

马铃薯(*Solanum tuberosum* L.)是一种重要的粮 小麦、水稻之后的世界第四大粮食作物^[1]。我国是马 菜兼用作物。联合国粮农组织把马铃薯作为继玉米、 铃薯生产大国^[2]。病毒是马铃薯种性退化的主要原因。

表 3 天达 2116 对辣根经济效益的影响

处理	种根成本 (元/hm ²)	叶面肥成本 (元/hm ²)	基肥成本 (元/hm ²)	管理费用 (元/hm ²)	产量 (kg/hm ²)	平均单价 (元/kg)	纯收益 (元/hm ²)	比对照增 加(%)
CK1	2 025	0	9 000	12 600	12 977.60	3	15 307.80	-
1	2 025	75	9 000	12 600	14 206.15	3	18 918.45	23.59
CK2	2 025	0	9 000	12 600	13 561.90	3	17 060.70	
2	2 025	75	9 000	12 600	14 274.30	3	19 122.90	12.09
CK3	2 025	0	9 000	12 600	13 283.00	3	16 224.00	
3	2 025	75	9 000	12 600	15 329.05	3	22 287.15	37.37
CK4	2 025	0	9 000	12 900	13 220.60	3	15 736.80	
4	2 025	150	9 000	12 900	15 369.55	3	22 033.65	40.01
CK5	2 025	0	9 000	12 900	13 357.55	3	16 147.65	
5	2 025	150	9 000	12 900	16 929.60	3	26 713.80	65.43
Ck6	2 025	0	9 000	13 200	13 305.05	3	15 690.15	
6	2 025	225	9 000	13 200	18 166.00	3	30 048.00	91.51

注:平均单价为当年辣根的市场收购价格的平均值。

(11):30-31. 北京农业,2013(30):30-31.
 [8]吕威.天达 2116 在甜菜上应用试验简报[J].中国糖料,2005 (1):35-36. [10]陈亚伟,李新虎.马铃薯喷施天达 2116 增产效果试验初报[J].中国瓜菜,2010,23(5):39-40.
 [9]于艳红,李景云,程学良,等.不同施肥量对辣根产量的影响[J].

感染病毒的马铃薯通过块茎无性繁殖世代积累和传递,致使块茎种性变劣,产量不断下降。在我国,依据含毒种类不同,马铃薯块茎一般减产 20%~60%,严重者减产 80%以上^[3-4],马铃薯病毒病直接影响了马铃薯的品质及产量,还严重阻碍了马铃薯的生产和利用^[5]。应用马铃薯脱毒技术,是解决马铃薯种性退化、提高马铃薯产量和品质的主要技术措施^[6]。

利用马铃薯脱毒组培苗生产无病毒的种薯,是向生产上提供优质种薯,提高单产和防止马铃薯因病毒侵染引起退化的重要措施。而在生产无病毒种薯的过程中,脱毒苗的快繁与炼苗移栽是最基础也是非常关键的一步,移栽成活率的高低与马铃薯脱毒快繁技术的推广应用密切相关。在马铃薯脱毒苗的快繁及种苗保存过程中,随着继代次数的增加、继代时间的延长和外源生长调节剂等植物体内的累积,马铃薯试管苗发生严重退化。其表现为苗的生长势减弱、茎叶嫩黄、纤细瘦弱、繁殖系数减小等,不仅影响了试管苗的质量,也使试管苗在移栽到室外时成活率难以保证,从而影响了马铃薯脱毒种薯繁育的产量和质量。健壮的生根瓶苗是炼苗移栽成功的关键,马铃薯脱毒苗在经过多代的快繁过程中,容易形成茎秆纤细、叶片变小的“丝状瓶苗”,而且此类瓶苗易发展为玻璃化苗,瓶苗一旦玻璃化,就不容易再转化为正常苗,给瓶苗生产带来很大的损失。试管苗根的长势可以反映出试管苗的健壮程度,根的长度、粗细和根毛的多少都是重要的衡量指标。根比较长和粗壮,同时根毛多等,均有利于营养物质和水分的吸收。但是若根特别长却细小时则易折断,移栽时也不易成活^[7]。本研究通过正交试验,采用不同的激素配比分别筛选出能促使马铃薯试管苗植株矮壮、茎秆变粗、叶片变浓绿肥厚、根系变发达的培养基。

1 材料与方法

1.1 供试材料

1.1.1 试验材料 从马铃薯荷兰品种系列优选出的株系通过脱毒得到的脱毒瓶苗。

1.1.2 材料选择与处理 选择粗细一致、节间长短一致的马铃薯脱毒瓶苗在超净工作台上剪成长 1.5 cm、含 1~2 节间的茎段,分别接种于试验中不同激素配比的各个培养基中,每瓶接种 10 株,一个培养基接种 15 瓶。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计 用马铃薯脱毒瓶苗为材料,采用

四因素三水平正交设计法(见表 1),即四种植物激素有 6-苄基腺嘌呤(6-BA)、 α -萘乙酸(NAA)、吲哚丁酸(IBA)和多效唑(PBZ),每种激素设有三个浓度,分别是 6-BA:0.1 mg/L、0.5 mg/L、1.0 mg/L;NAA:0.0 mg/L、0.1 mg/L、0.2 mg/L;IBA:0.05 mg/L、0.2 mg/L、0.6 mg/L;PBZ:0.0 mg/L、0.1 mg/L、0.2 mg/L。每个因素的每个水平与另一个因素各水平相互组合一次,共有 16 个试验组合,即配制成 9 个培养基,①~⑨用柱形培养瓶培养,每瓶装培养基 30 mL,高压灭菌后待用。把无菌苗分别剪成 1.5 cm 长、含有 1~2 个节间的茎段,快速接种到试验内的各个培养基中,每个培养基接种 15 瓶,每瓶接种 10 株。封口后,做好标记,进入培养室内进行培养。2 d 观察记载一次,经过生长 15 d 后进行试验统计。以平均数进行试验数据统计,进行正交试验数据分析。

表 1 (L9)正交试验设计(单位:mg/L)

组合号	A(6-BA)	B(NAA)	C(IBA)	D(PBZ)
①	1(0.1)	1(0.0)	1(0.05)	1(0.0)
②	1(0.1)	2(0.1)	2(0.2)	2(0.1)
③	1(0.1)	3(0.2)	3(0.6)	3(0.2)
④	2(0.5)	1(0.0)	2(0.2)	3(0.2)
⑤	2(0.5)	2(0.1)	3(0.6)	1(0.0)
⑥	2(0.5)	3(0.2)	1(0.05)	2(0.1)
⑦	3(1.0)	1(0.0)	3(0.6)	2(0.1)
⑧	3(1.0)	2(0.1)	1(0.05)	3(0.2)
⑨	3(1.0)	3(0.2)	2(0.2)	1(0.0)

1.2.2 培养条件 马铃薯的脱毒与快繁以 MS 为基本培养基,激素 6-BA、NAA、IBA、PBZ,附加蔗糖 30 g/L,琼脂 5.0 g/L,pH 值 5.8。培养温度 23℃±2℃,湿度 65%~70%,光照强度 2 500 lx,光照时间 16 h/d。

1.2.3 壮苗培养基及生根培养基的筛选 接种到各培养基中的外植体,培养 20 d 后对叶片数、株高、茎粗、生根数等指标数值进行列表计数,其中叶片数以展开叶为准,生根数量以根长≥0.5 cm 的作为数据统计。所得数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 激素相同而不同含量的培养基对壮苗和生根的影响

从表 2 中可以看出,相同的 6-BA、NAA、IBA、PBZ 四种激素而不同含量之间,也就是不同培养基

表 2 不同培养基对器官形成的影响

试验组合	主茎叶片(个)	茎粗(mm)	生根(条)	主茎高度(cm)
①	4	0.60	3.0	4.7
②	7	0.74	3.0	4.3
③	6	0.88	5.0	3.7
④	4	0.78	4.0	4.8
⑤	5	0.65	3.0	5.2
⑥	6	0.75	3.0	4.8
⑦	7	0.67	2.0	3.9
⑧	7	0.79	2.0	3.4
⑨	5	0.62	6.0	5.0

配比之间,对植物各器官的生长、形成的影响亦不尽相同,有的影响大,有的影响小。

如表 3 所示,各种激素对茎粗的影响为 D>B>A>C, PBZ 对茎的增粗作用最大, PBZ 浓度最大的③、④和⑧的茎增粗最为显著。③和⑧的叶片个数也较多,分别为 6 片、7 片。这与多效唑具有延缓植物生长、抑制茎秆伸长的特性是相符合的,因此对壮苗筛选的最佳培养基为 A₁B₃C₃D₃,即组合:MS+6-BA 0.1 mg/L+NAA 0.2 mg/L+IBA 0.6 mg/L+PBZ 0.2 mg/L。

表 3 茎粗指标筛选壮苗培养基

因素	偏差平方和	自由度	F 值	F 临界值
A	0.001	2	0.037	4.460
B	0.017	2	0.624	4.460
C	0.002	2	0.073	4.460
D	0.089	2	3.266	4.460
误差	0.11	8		

从表 4 可看出,各种激素对马铃薯生根的影响为 B>C>D>A,从分析数据看出,NAA 对马铃薯生根的影响最为显著,其中 A₁B₃C₂D₁ 组合的生根率最高,即组合:MS+6-BA 0.1 mg/L+NAA 0.2 mg/L+IBA

表 4 生根指标筛选生根培养基

因素	偏差平方和	自由度	F 值	F 临界值
A	0.222	2	0.062	4.460
B	6.889	2	1.938	4.460
C	4.222	2	1.187	4.460
D	2.889	2	0.813	4.460
误差	14.22	8		

0.2 mg/L。

2.2 最佳培养基筛选的验证

在筛选最佳因子组合培养基基础上,把筛选出的马铃薯壮苗培养基和生根培养基又各配制 20 瓶,方法同上,其结果相同,壮苗培养基中苗不仅茎秆粗壮,叶片肥厚,而且大小均匀一致,可作为马铃薯的壮苗培养基使用;对生根培养基生根数的进一步验证,证实其结果基本相同,且优于上试验,苗生长旺盛。同时又进行了炼苗移栽试验,选择 3~5 条根、株高 4~5 cm、展开叶 4~6 片的植株,揭开培养瓶的封口膜,炼苗 5~7 d,然后用自来水冲洗去苗基部的培养基,移栽到已灭过菌的草炭土、珍珠岩、蛭石以 3:1:1 的比例混合的基质中,前期适当遮阴并保持湿度在 80%~85%,逐步降至 70%,15 d 后去掉薄膜罩,定期喷洒 40%多菌灵 800 倍液杀菌,5~7 d 一次,共计 2~3 次,该培养基的生根苗比其他培养基的生根苗成活率高出 5%~8%,达 97%左右。

3 结论

该试验筛选出了壮苗培养基的最佳激素配比为:6-BA 0.1mg/L、NAA 0.2 mg/L、IBA 0.6 mg/L、PBZ 0.2 mg/L,即 MS+6-BA 0.1 mg/L+NAA 0.2 mg/L+IBA 0.6 mg/L+PBZ 0.2 mg/L,该培养基中脱毒马铃薯苗茎秆粗壮、叶片肥厚,而且瓶苗大小均匀一致;生根培养基的最佳激素配比为:6-BA 0.1 mg/L、NAA 0.2 mg/L、IBA 0.2 mg/L,即 MS+6-BA 0.1 mg/L+NAA 0.2 mg/L+IBA 0.2 mg/L,该培养基中脱毒马铃薯苗根系发达,长势好,栽种成活率高。

参考文献

- [1]Hadi M R,Balali G R.The effect of salicylic acid on the reduction of Rizoctonia solani damage in the tubers of marfona potato cultivar[J]. American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences,2010,7(4):492-496.
- [2]谢开云,屈冬玉,金黎平,等.中国马铃薯生产与世界先进国家的比较[J].世界农业,2008,349(5):35-41.
- [3]田波,裴美云.植物病毒研究方法[M].北京:科学出版社,1987:1-10.
- [4]Wang B, Ma Y L, Zhang Z B, et al. Potato viruses in China[J]. Crop Protection, 2011,30(9):1117-1123.
- [5]张树丛,张东霖.马铃薯退化及解决途径[J].宁夏科技,1996(3):30-33.
- [6]冉毅东,王蒂,戴朝曦.用组培法诱导试管微型薯的研究[J].马铃薯杂志,1991,5(4):193-199.
- [7]郑萍,朱淑婉,王火旭.马铃薯脱毒试管苗促壮研究[J].北方园艺,2008(1):186-188.