

文章编号: 1002-2090(2007)02-0017-04

不同附加物对马铃薯脱毒试管苗快繁的影响

赵海红, 贝丽霞, 陈祥梅

(黑龙江八一农垦大学植物科技学院, 大庆 163319)

摘要: 以添加胡萝卜汁、马铃薯汁和活性炭的培养基对 11 个马铃薯品种进行增殖培养, 比较不同附加物对马铃薯脱毒试管苗增殖的影响。结果表明: 在培养基中添加上述附加物对马铃薯脱毒试管苗增殖壮苗均有明显的促进作用, 胡萝卜汁对马铃薯脱毒试管苗增殖壮苗效果显著, 其次分别为马铃薯汁和活性炭。在株高、叶片数和根数方面, 胡萝卜汁处理显著高于其它处理, 在根数方面, 胡萝卜汁与活性炭处理无显著差异。

关键词: 马铃薯; 脱毒苗; 有机添加物; 活性炭

中图分类号: S435.32; Q813.12

文献标识码: A

Effects of Different Additives on in Vitro Rapid Propagation of Virus-free Potato

ZHAO Hai-hong, BEI Li-xia, CHEN Xiang-mei

Abstract: 11 varieties of potatoes were cultured in culture mediums with carrot juice, potato juice and activated charcoal, the effect on the in vitro propagation of virus-free potato of different additives was compared. The results showed that: every additive had significant effect on the in vitro propagation of virus-free potato, carrot juice could promote the proliferation and rejuvenation of the virus-free potato most greatly, next came potato juice and activated charcoal. Carrot juice treatment was significantly higher than other treatments in terms of height, stem diameter and leaves number. There was no significant difference between carrot juice and activated charcoal treatments in term of roots number.

Key words: potato; virus-free plantlets; organic compounds; activated charcoal

0 前言

采用茎尖组织培养技术生产脱毒种苗或种薯是防治马铃薯病毒病最经济有效的方法, 目前已经在农业生产中广泛使用, 并走向工业化, 取得了巨大的经济和社会效益。但由于培养过程中需进行反复继代培养, 人工控制的生长条件波动性比较大, 因此马铃薯脱毒试管苗常常出现生长过旺现象, 具体表现为徒长、根细长、苗细弱、节间距长、节数少、叶柄较长、叶片小且薄、数量少、叶色淡, 这种营养成分积累不足的试管苗, 不仅影响到下一代扩繁, 而且严重影响移栽成活率^[1]。为此在植物组织培养的研究中, 附加物的添加常作为提高目的产物产量的一种手段。

植物组织培养中常用的天然有机添加物有椰乳、香蕉汁、苹果汁、番茄汁、胡萝卜汁、马铃薯汁等^[2], 这些汁液中含有氨基酸、激素、酶和一些化学成分不明的有机物, 营养丰富, 但不稳定, 是复杂的营养混合物, 其主要的作用是为植物生长提供一些生理活性物质, 补充一些未知的微量成分。由于添加天然有机物的培养基容易配制, 成本低廉, 对器官分化、细胞增殖有明显的促进作用, 植物及微生物在其中生长良好, 所以适于在生产中广泛应用。许多研究人员也在天然有机物添加的

收稿日期: 2007-03-02

项目来源: 黑龙江省研究生科研创新基金项目(YJSCX2005-09HLJ)。

作者简介: 赵海红(1981-), 女, 黑龙江八一农垦大学 2004 级硕士研究生。

通讯作者: 贝丽霞, 女, 教授, 硕士研究生导师, E-mail: houxx948@sina.com。

选择与应用方面做了大量工作^[3~5]。但对脱毒马铃薯试管苗组织培养的研究主要集中在添加多效唑(PP333)、矮壮素(CCC)和比久(B₉)等一些生长延缓剂和活性炭方面^[6~9],将天然有机添加物应用于马铃薯试管苗增殖和壮苗的研究还未见相关报道。

1 材料与方法

1.1 材料

供试马铃薯品种共11个,包括:克新7号、抗疫白(Kennebec)、布尔班克(Russet Burbank)、荷兰5号、花园525、费乌瑞它(Favurit)、夏波帝(Shapody)、大西洋(Atlantic)、润者(Ringer Russet)、克新3号、克新13的脱毒试管苗,依次用A、B、C、D、E、F、G、H、I、J和K代表。

1.2 方法

以马铃薯增殖培养基为基础培养基,加琼脂8 g/L,蔗糖30 g/L(CK),分别向培养基中加入附加物胡萝卜汁200 g/L(处理I),马铃薯汁200 g/L(处理II),活性炭1.5 g/L(处理III),调节pH值达到5.8。

将28 d苗龄的不同品种脱毒马铃薯试管苗茎段分别接种到上述3种培养基上,每个品种分别接种10支试管,3次重复。置于温度为24℃±1,湿度80%,光照2500 lx,16 h光照条件下培养,以正常增殖培养基作对照,观察各处理试管苗长势。培养第28 d时进行调查统计。数据应用DPS和Excel数据软件分析。

2 结果与分析

2.1 不同附加物对马铃薯脱毒试管苗株高的影响

不同附加物对马铃薯脱毒试管苗株高的影响如表1所示。

表1 不同附加物对马铃薯脱毒试管苗株高的影响(cm)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
I	7.93a	5.92a	7.43a	6.17a	6.92a	5.97a	7.18a	7.59a	6.57a	7.73a	6.79a
II	7.67b	5.59b	7.17b	5.83b	6.61b	5.65b	6.84b	7.33b	6.24b	7.47b	6.45b
III	7.21c	5.25c	6.71c	5.49c	6.27c	5.31c	6.50c	6.87c	5.90c	7.01c	6.11c
CK	6.59d	4.84d	6.09d	5.08d	5.86d	4.90d	6.09d	6.25d	5.49d	6.39d	5.70d

注:小写字母标记0.05显著水平。

从结果来看,添加3种附加物的处理对试管苗株高的生长均有明显的促进作用。其中,胡萝卜汁处理中各品种试管苗株高都是最高的。可见,胡萝卜汁提供了能够促进马铃薯试管苗生长的营养物质、生理活性物质及一些微量成分,这些物质对马铃薯试管苗器官分化、细胞增殖起到了一定的促进的作用。

马铃薯汁处理中试管苗的株高低于胡萝卜汁处理,两处理间各品种株高差异均达到显著水平。由此推断,马铃薯汁中不含有或极少量的含有胡萝卜汁所能提供的促进马铃薯试管苗生长的生理活性物质和未知微量成分。

活性炭处理中各品种试管苗的株高都显著高于对照,低于胡萝卜汁和马铃薯汁处理中的株高。这可能是因为活性炭吸附了离体培养中的生长抑制物和有害物质,因而对试管苗生长有一定的促进作用。但由于活性炭不能提供试管苗生长所需的营养,同时也吸附了培养基中促进试管苗生长的生长调节剂,所以试管苗株高较其它两个处理低。

2.2 不同附加物对马铃薯脱毒试管苗茎粗的影响

添加附加物处理的各品种试管苗茎粗与对照相比均有显著增加(表2)。

表 2 不同附加物对马铃薯脱毒试管苗茎粗的影响 (mm/株)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
I	1.31a	1.31a	1.23a	1.30a	1.17a	1.27a	1.26a	1.22a	1.24a	1.31a	1.33a
II	1.21b	1.24b	1.14b	1.21b	1.11b	1.20b	1.21b	1.13b	1.18b	1.25b	1.26b
III	1.13c	1.19c	1.08c	1.13c	1.05c	1.15b	1.12c	1.11b	1.11c	1.24c	1.21c
CK	1.02d	1.11d	1.03d	1.01d	0.92d	1.09c	1.00d	1.03c	0.99d	1.16d	1.14d

注：小写字母标记 0.05 显著水平。

这表明 3 种附加物对马铃薯试管苗的茎粗生长有直接的作用。各处理试管苗平均茎粗值由高到低依次为：胡萝卜汁>马铃薯汁>活性炭>对照。其中费乌瑞它和大西洋两个品种在马铃薯汁与活性炭处理间试管苗茎粗差异未达到显著水平。说明，同一品种、同一浓度附加物对马铃薯试管苗茎粗的影响因品种差异而表现不同。

2.3 不同附加物对马铃薯脱毒试管苗叶片数的影响

各处理对马铃薯脱毒试管苗叶片数的影响如表 3 所示。

表 3 不同附加物对马铃薯脱毒试管苗叶片数的影响 (个/株)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
I	9.96a	7.95a	9.46a	8.19a	9.93a	8.00a	9.19a	9.60a	8.59a	9.75a	8.81a
II	9.70b	7.63b	9.19b	7.86b	9.62b	7.68b	8.85b	9.34b	8.26b	9.49b	8.47b
III	9.24c	7.28c	8.74c	7.52c	9.28c	7.34c	8.51c	8.88c	7.92c	9.03c	8.13c
CK	8.62d	6.87d	8.12d	7.11d	8.87d	6.93d	8.10d	8.26d	7.51d	8.41d	7.72d

注：小写字母标记 0.05 显著水平。

添加附加物的处理中试管苗叶片数均明显多于对照。其中，胡萝卜汁处理的试管苗叶片数最多，且叶片大、厚，叶色浓绿。马铃薯汁与活性炭处理间各品种叶片数差异均达到显著水平。这说明马铃薯试管苗在生长过程中释放的有害物质较少，或释放的有害物质对试管苗叶片生长的影响较小，因此，即便是活性炭吸附了培养基中的有害物质，对于马铃薯试管苗叶片生长的促进作用也不如天然有机物胡萝卜汁和马铃薯汁的促进作用强烈。

2.4 不同附加物对马铃薯脱毒试管苗根数的影响

好的根系是保证试管苗移栽成活的重要条件。本试验结果显示，添加附加物的处理中试管苗根条数均明显多于对照（表 4）。

表 4 不同附加物对马铃薯脱毒试管苗根数的影响 (条/株)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
III	8.22a	9.23a	9.26a	10.03a	9.77a	10.24a	10.21a	9.59a	9.20a	8.89a	8.20a
I	8.20a	9.18a	9.25a	10.01a	9.70a	10.18a	10.15a	9.51a	9.14a	8.82a	8.14a
II	7.09b	8.10b	8.15b	9.73b	8.61b	9.12b	9.88b	9.06b	8.54b	8.11b	7.87b
CK	5.95c	6.96c	7.02c	8.99c	7.47c	7.96c	8.12c	7.25c	7.45c	6.45c	7.12c

注：小写字母标记 0.05 显著水平。

从总趋势来看，活性炭处理的试管苗根的生长情况最好，较其它处理发根早，根条数多，根系粗壮。由此推断除了吸附培养中的生长抑制物和有害物质外，暗环境的提供是影响根系生长的主要因素。活性炭提供了适宜根系生长的暗环境，从而保证了见光易分解的植物生长调节物质的稳定性与活性，这对根系的生长有一定的促进作用。

胡萝卜汁与活性炭处理间生根数差异不显著，根的粗细、长短也相当。这可能是因为呈暗红色的胡萝卜汁培养基也能提供一定的暗环境条件，从而促进根系的生长。

活性炭处理试管苗的根系生长虽然好于其它处理，但与胡萝卜汁处理中试管苗相比，株高较矮，叶片数较少，植株长势较弱；而胡萝卜汁处理中的试管苗起苗快、长势旺，叶柄粗壮，茎节数多，

植株健壮。

3 结论与讨论

由试验结果可知,适宜浓度的活性炭对促进马铃薯试管苗缩短节间距、增加茎粗、抑制徒长有显著效果。但同一浓度活性炭对马铃薯试管苗株高、茎粗、叶片数和生根数的影响因品种差异而表现不同。实际上,活性炭吸附培养基中有害物质的同时也吸附其中的生长调节剂和有机物。例如,活性炭吸附硫胺素、烟酸^[10]、吡哆素、叶酸^[11]、螯合性离子^[12]以及锌。在柠檬桉组织培养中使用了活性炭,试管苗生长变快,可芽苗数却下降了^[13]。因此要确保组培苗的质量,提高增殖系数,所使用的活性炭的浓度至关重要,生产中必须针对特定品种研究适宜浓度^[14]。

本试验结果表明,胡萝卜汁对促进不同品种马铃薯试管苗的增殖壮苗有重要的作用,它在株高、茎粗、叶片数和生根数各项指标上都好于活性炭处理。因此,在配制MS培养基时可使用天然有机添加物胡萝卜汁,以降低培养成本,提高经济效益。两者结合使用是否会取得更好的效果还应做进一步的试验研究。在研究过程中还发现,适当的降低天然有机添加物的浓度对植株的影响不大,因此在试管苗继代期间为节省成本可用低浓度的天然有机添加物。

综合评价,天然有机添加物胡萝卜汁对马铃薯试管苗生长的促进作用明显,因此,使用胡萝卜汁做培养基附加物促进马铃薯脱毒试管苗生长是完全可行的。但由于胡萝卜的品种、产地和成熟度的不同,其有效成分的种类和含量也有较大差异,所以,该试验方法和结果仅供参考,具体使用其它天然有机添加物时,为避免上述原因带来的差异,最好针对特定马铃薯品种研究相应浓度配方,做预备试验加以检验。

参考文献:

- [1] 许端祥,陈文辉,陈庚.B₉对马铃薯试管苗培养的效应研究初报[J].福建农业科技,2004,(6):19.
- [2] 刘晓燕,向青云,刘玲玲,等.基本培养基及附加物对蝴蝶兰原球茎增殖效果的影响[J].种子,2005,24(6):18~20.
- [3] 鲁雪花.蝴蝶兰花梗节间段培养繁殖的初步研究[J].园艺学报,2002,29(5):491~492.
- [4] 王伯诚,赖小芳,陈银龙.卡特兰、文心兰和大花蕙兰组培快繁及移栽技术研究[J].上海农业科技,2006,(1):29.
- [5] 何松林,孔德政,杨秋生,等.碳源和有机添加物对文心兰原球茎增殖的影响[J].河南农业大学学报,2003,37(2):154~157.
- [6] 赵建萍,蒋小满,柏新富,等.PP333、B₉和CCC对脱毒马铃薯试管繁殖的影响[J].植物生理学通讯,2003,39(6):571~574.
- [7] 崔翠,王季春,何凤发,等.不同MS和B₉浓度对马铃薯脱毒试管苗生长的研究[J].西南农业大学学报,2001,23(5):414~417.
- [8] 李玉梅,马强,李玲.B₉对脱毒马铃薯试管苗的影响[J].西北园艺,2003,(1):7~8.
- [9] 徐传朝,张夏菊,刘爱君.活性炭对马铃薯试管苗生长和微型薯诱导影响研究[J].中国农业科技学报,2003,(5):106~107.
- [10] Weatherhead M A, Burdon J, Henshaw G G. Some effects of activated charcoal as an additive to plant tissue culture media[J].Z pflanzen-physiol, 1978,(89):141~147.
- [11] Johansson L, Calleberg, E Gedin A. Correlation between activated charcoal, Fe-EDTA and other organic media ingredients in cultures of anthers of Anemone canadensis[J]. Physiol Plant, 1990,(80):243~249.
- [12] Herberle-Bors E. Interaction of activated charcoal and iron chelates in anther cultuer of Nicottana and Atropa belladonna[J].Z Pflanzent-physio, 1980,(99):339~347.
- [13] Ahuja A. In vitro shoot differentiation in Eucalyptus citrociora Hook: effect of activated charcoal[J].Ind J F, 1985,(8):340~341.
- [14] 刘根林,梁珍海,朱军.活性炭在植物组织培养中的作用概述[J].江苏林业科技,2001,28(5):46~48.