

马铃薯试管薯发育机理的研究^①

——外源诱导剂对试管薯形成的影响

连 勇 邹 颖^② 杨宏福 金黎平 卞春松

(中国农业科学院蔬菜花卉研究所 北京 100081)

摘 要

以“中薯3号”脱毒试管苗为材料,研究了外源诱导剂在试管薯发生、发育过程中的作用及必要性。结果表明:在含有8%食用白糖的MS培养基上,没有任何外源诱导剂参与,全黑暗培养条件下,可诱导试管薯的形成,但结薯晚、产量低,块茎小。为提高试管薯产量和质量,缩短生产周期,外源诱导剂是必要的。BA能显著促进试管薯的形成和发育。CCC可促进块茎的发生,不利于块茎的膨大,两者同时使用,起相反的作用,不利于试管薯发生发育。

关键词 马铃薯, 试管薯, BA, CCC

1 前 言

马铃薯块茎的形成受多种外界条件的影响,寻其机制,主要是通过影响内源激素平衡而起作用。在试管薯诱导研究中,人们也常把寻找最佳外源诱导剂及其配比做为重点,认为在试管薯形成过程中,外源诱导剂起着重要作用,其中以BA和CCC的作用尤为显著^(1,2)。也有报道认为,只要诱导环境条件适宜,植物体内能够合成足够的内源激素或结薯刺激物,任何外源诱导剂都是不必要的⁽³⁾。本试验通过对BA、CCC这两种最常用的外源诱导剂在试管薯形成及发育过程中所起的作用,进行分析比较,试图

说明外源诱导剂的作用及其在试管薯形成及发育过程中的必要性。

2 材料及方法

2.1 试验材料

试验材料采用早熟品种“中薯3号”继代一年的脱毒试管苗,去掉顶芽的中部芽段。

2.2 试验方法

2.2.1 母株培养

母株试管苗采用浅层液体静止培养,将带有一个腋芽的茎段,接在装有30ml壮苗培养基的250ml三角瓶中,每瓶25个茎段。3周后每个茎段生长成一株带有5~6个节的壮苗,做为诱导试管薯的母株。培养温度 $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$,光照 16h/d ,光强 $2000\text{l}\cdot\text{x}$ 。

^①国家自然科学基金资助项目

^②现在北京市园林局工作

2.2.2 试验处理

将母株试管内壮苗培养基去掉, 换入不同处理的诱导培养基, 于光照下培养 48h 后, 转入全黑暗培养; 培养温度 18℃, 各处理诱导培养基如表 1。

表 1 马铃薯试管薯各处理诱导培养基

处理	培养基	pH
1	MS+食用白糖 8%	5.8
2	MS+食用白糖 8%+BA5mg/L+CCC500mg/L	5.8
3	MS+食用白糖 8%+BA5mg/L	5.8
4	MS+食用白糖 8%+CCC500mg/L	5.8

2.3 结果调查与统计分析

每一处理 4 次重复, 每 1 重复 25 株试管苗, 最后统计以 25 株平均数为基数。暗培养第 5、8、11、18d 时调查各处理的结薯株数, 单株结薯数。第 25d 时收获并调查单瓶结薯数, 薯重(g)和块茎直径(mm)等。

试验结果数据采用生物统计方法分析, 差异显著性测验采用新复极差法。

3 结果与分析

3.1 不同处理对试管薯形成的影响

从暗培养第 5d 调查的结果表明 (见图 1) 只有 BA 参加的处理 3 结薯率最高, 为 51.06%; 有 BA 参与的处理 2 次之, 为 42.16%; 仅有 CCC 的处理 4 为 35.78%; 而不含任何外源诱导剂的处理 1 仅有 22.45%。结薯率随培养时间的延长而提高, 但趋势没变, 到暗培养 18d 时, 处理 3 几乎全部植株均结薯, 处理 1 只有 66.33%。试验结果表明, 在含有 8% 糖的诱导培养基中, 没有任何外源激素参与, 可以诱导试管薯形成, 但结薯晚, 结薯率低, 外源激素可提高结薯率及提早结薯期, BA、CCC 在相同的条件下, 对试管薯形成的促进作用, 以 BA 的作用最明显。对马铃薯

薯试管薯形成的诱导效应为 BA > CCC + BA > CCC > 无外源诱导剂。

3.2 不同处理对单瓶结薯数的影响

处理 3 的平均单瓶结薯数最高, 达 28.25 个, 与结薯数最少的处理 1 差异显著 (见表 2)。其次为处理 4 和处理 2。这说明, BA 和 CCC 的参与可提高试管薯的结薯数, 且单独使用效果比两者同时使用效果更好, 有外源激素参加比没有效果好。

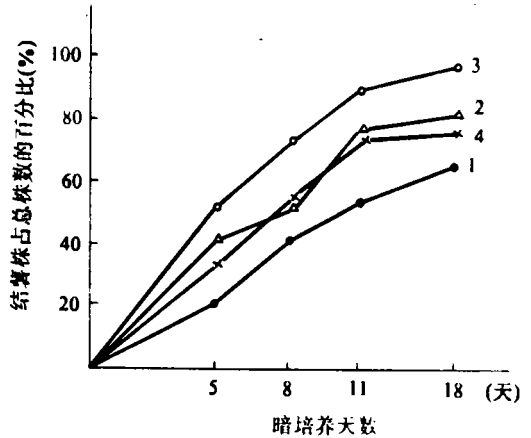


图 1 不同处理对试管薯形成的影响

表 2 不同处理对单瓶结薯数的影响

处 理	平均结薯数	新复极差多重比较 P < 0.05
3	28.25	a
4	27.00	ab
2	23.00	ab
1	21.25	b

表 3 不同处理对单瓶结薯重的影响

处理	平均结薯重 (g)	新复极差多重比较	
		p < 0.05	p < 0.01
3	6.448	a	A
4	4.335	b	AB
1	3.647	b	B
2	3.284	b	B

3.3 不同处理对单瓶结薯重的影响

如表 3 所示, 四种处理中处理 3 效果最好, 达 6.45g, 与其它各处理差异显著, 依次为处理 4、处理 1、处理 2。BA 对单瓶结

薯重的促进作用非常显著, CCC 对单瓶结薯重也有促进作用, 与 BA 不同的是, 它是通过增加单瓶结薯数而显示的, 当两种试剂同时参与时, 会降低单瓶薯重, 起相反的作用, 其单瓶结薯重甚至低于无外源激素的处理 1.

3.4 不同处理对试管薯大小及重量的影响

4 种处理 BA 对试管薯发育的促进作用最为明显. 从表 4 可以看出, 只有 BA 参加的处理 3, 在增加单薯重、薯块直径及最大单薯重等方面均效果最佳, 与处理 2 有显著的差异, 而 CCC 的促进效果不明显, 由于 CCC 抑制植物生长, 促进衰老, 形成的块茎不能进一步发育, 当有 BA 参与时 CCC 促进衰老的作用加强, 更抑制试管薯的发育.

表 4 不同处理对试管薯大小及重量的影响

处理	平均直径 (mm)	新复极差 多重比较 p<0.01	平均单薯重 (g)	新复极差 多重比较 p<0.05
3	4.100	a	0.231	a
1	3.675	ab	0.174	ab
4	3.425	ab	0.163	ab
2	3.125	b	0.143	b

4 讨 论

马铃薯试管薯的形成及发育受多种因素所控制. 当诱导环境适宜时, 没有任何外源诱导剂参与也能形成, 这与王军的报道相同⁽³⁾. 但在相同的条件下其结薯晚、结薯率低, 薯块小, 这是否是由于诱导环境仍未达最佳, 还需要进一步研究. 就本试验结果而言, 为提高试管薯的产量及质量, 缩短

生产周期, 外源诱导剂的使用是必要的.

细胞分裂素, 能促进试管薯的发生发育⁽⁴⁾, 其中以 BA 促进效果最显著⁽³⁾, 这是因为 BA 能促进细胞分裂和扩展, 解除植物体内源生长素等对腋芽的抑制, 刺激某些酶的活性; 改变植物体的生理代谢活动, 使营养物质更易于向细胞分裂素所在部位运输^(5,6), 促使马铃薯侧芽向匍匐茎发育, 进而促进匍匐茎顶部块茎的发生发育. 其促进作用表现为薯重及结薯数的同时增加上.

CCC 能促进试管薯的形成, 其作用仅表现在结薯数的增加, 提高植株结薯率, 但对试管薯的发育不利. CCC 属植物生长延缓剂, 它能阻止植物体内 BA 的合成, 但在促进块茎形成的同时, 可加速植株的衰老⁽⁷⁾, 影响块茎的进一步发育, 当有 BA 存在时对这种促衰老速度更快, 因而对试管薯的形成及发育有很强的抑制作用.

参 考 文 献

- 1 郭得平、应振士、Shah G A. 植物激素与马铃薯块茎形成. 植物生理学通讯, 1991, 27 (2) 130~133
- 2 Pilar Tovar, Rolando Estrada, Lieselotte schilde-Rentschler, and John H Dodds. Induction and use of *in vitro* potato tubers. Circular, 1985, 13(4)
- 3 王军. 马铃薯快繁技术的某些进展. 中国马铃薯种薯生产研讨会论文集, 1992. 9~15
- 4 胡云海、蒋先明. 植物激素对微型薯形成的影响. 马铃薯杂志, 1992, 6 (1): 14~22
- 5 潘瑞炽. 植物生理学. 人民教育出版社, 1983
- 6 增田芳雄. 植物激素. 科学出版社, 1976
- 7 连勇、东惠茹、杨宏福等. 植物生长延缓剂对马铃薯试管苗生长发育的影响. 中国科协第二届青年学术年会园艺学论文集. 北京农业大学出版社, 1995, 482~485

马铃薯试管薯发育机理的研究

——温度对试管薯形成的影响

连 勇 邹 颖 杨宏福 金黎平 卞春松

(中国农业科学院蔬菜花卉研究所 北京 100081)

摘 要

以“中薯 3 号”脱毒试管苗为材料, 研究诱导温度对试管薯形成及发育的影响。结果表明: 在全黑暗诱导条件下, 试管薯形成的最适温度为 15~20℃。对试管薯形成大小及薯重而言, 温度效应高于外源诱导剂。温度对平均单瓶结薯数影响不显著。

关键词 马铃薯, 试管薯, 温度

DEVELOPMENTAL MECHANISM OF POTATO MICROTUBERS *IN VITRO* IN *SOLANUM TUBEROSUM*

——Effect of Inductive Stimulus on the Formation and Growth of Microtubers

Lian Yong, Zou Ying, Yang Hongfu, Jin Liping and Bian Chunsong

(Institute of Vegetables and Flowers, CAAS, Beijing 100081)

ABSTRACT

Virus-free plantlets *in vitro* of potato cv. Zhong-Shu No3 were used for the experiment. The effects of BA and CCC on the formation and growth of microtubers were investigated. The results showed that on the MS medium with 8% sugar and dark condition microtubers could form and grow, but the number and size of microtubers were small; BA could promote initiation and growth of microtubers while CCC could increase tuberization but was disadvantage to the development of microtubers.

KEY WORDS: potato, microtuber, BA, CCC