

利用试管薯快速繁殖马铃薯

王 春 林

(中国农科院生物技术研究中心)

程 天 庆

(中国农科院蔬菜花卉研究所)

摘 要

用含有 8% 蔗糖, 5 毫克/升 6-苄基嘌呤, 500 毫克/升矮壮素和 5 克/升活性炭的液体培养基处理马铃薯 (*Solanum tuberosum*) 及其野生种的试管苗, 诱导出了试管薯。在黑暗条件下 18~20℃ 时, 供试的 22 个基因型的试管薯平均产量为每 30 个茎段产试管薯 34.4 个, 平均重量为 107.4 毫克。从切段培养到收获试管薯共需 8~9 周。该方法诱导试管薯时间短, 产量高, 薯块大, 优于已报道的其它方法。研究发现, 活性炭对促进试管苗生长和试管苗产量和大小都有显著效果。本文探讨了试管薯植株生长不一致的可能原因和用试管薯保存种质可能带来的遗传变异。

1 前 言

马铃薯的试管薯作为一种繁殖方式, 可用于种质保存和快速繁殖^[1, 2]。国外对于试管薯诱导的各种因素进行了很多研究^[3~5]。研究表明活性炭能够促进马铃薯花药培养的胚性发生^[6~8], 但对于其对试管薯诱导的影响还未见报道。将试管薯种植于温室和网室, 以评价将试管薯应用于种薯生产中的可能性。

2 材料及方法

试管薯的诱导包括两个步骤: 首先, 将培养 6 个星期的试管苗切成带有 3~4 个节的茎段, 将这样的 7~8 个茎段 (共约 30 个节) 漂浮于液体繁殖培养基表面 (繁殖培养基为 MS+0.1mg/l BA+0.1mg/l IAA+0.1mg/l GA₃, 2% 蔗糖)。20~25℃, 每

日光照 10 小时, 光强 5 000Lux, 静止培养 3~4 星期。然后, 待试管苗长到约 10cm 高时, 将繁殖培养基倒掉, 加入诱导培养基 (MS+5mg/l BA+500mg/l CCC 和 8% 蔗糖)。三角瓶转移到黑暗条件下, 18℃ 培养 6~7 周。与正常培养基 (W) 相比, 加有活性炭的培养基被称为黑色培养基 (B)。

发芽的微型薯种植于温室的无土栽培基质 (蛭石: 草炭为 1:1) 中, 待苗长到 8~10 个节后, 切成单节茎段进行扦插以生产小种薯。试管薯也于 1990 年春季 (4 月 21 日) 播于通县试验站网室, 7 月 14 日收获。

3 结果及分析

3.1 基因型

有 22 个马铃薯品种 (系) 用于试管薯诱导。表 1 表明, 不同基因型结薯的数量和

试管薯的重量都有很大差异。重复数相同的基因型的方差分析表明, 有些基因型的微型薯数量和重量有显著差异, 说明基因型在试管薯诱导中起着重要作用。

表 1 不同基因型在加活性炭培养基上的结薯反应

中心号	名 称	重复数	块茎数 / 瓶	块茎平均重(mg)
379735.1	Muru	6	10.2	149.0
377835.10	BW-2	4	14.0	48.0
382432.2	TM-1	6	17.7	129.2
377939.4	LT-6	4	21.5	179.2
	Cardinal	11	25.9	91.6
379420.1	27 / 15	7	26.9	124.5
IP87013	TPS-13	4	27.7	79. 2
379418.1	25 / 40	6	27.8	140.6
374125.1	Kory Songo	7	28.9	92.2
378501.16	Sissay	10	29.1	104.5
800980	Kerr's Pink	10	31.5	119.2
381064.12	BW-8	4	35.0	105.4
	Gold Grown	4	35.5	143.5
374126.1	Yurac Sinchi	5	35.6	122.5
377852.1	Kinga	5	35.8	65.4
379695.4	BW-5	5	36.6	50.6
IP87002	MF-II	4	41.0	78.9
379690.8	BW-4	4	45.8	135.5
800979	Roslin eburu	4	61.8	95.8
675010	I-1062	8	62.9	72.8
279139.5	Santa Ana	4	73.3	60.4
平 均			34.4	107.4

3.2 活性炭

为了探讨活性炭的作用, 设计了 3 种处理, 即在繁殖阶段加入活性炭, 在诱导阶段也加入活性炭 (B-B), 或在繁殖阶段不加活性炭, 而诱导阶段加入活性炭 (W-B), 用每个阶段均不加入活性炭的处理作为对照, 每个处理用 15 瓶材料。表 2 表明, 诱导培养基中加入活性炭, 对于试管结薯有促进作用, 如果两个阶段都加入活性炭, 则促进作用更大, 与对照相比, 每瓶块茎数和块茎平均重量均提高 70% 以上。

表 2 活性炭对品种 Favorita 试管结薯的影响

处理	块茎数 / 瓶	块茎平均重量(mg)
B-B	35.1A *	170.0A
W-B	26.3B	157.0B
W-W(对照)	20.2C	97.1C

* :1%极显著水平

对品种 Favorita 的试管薯发育过程进行了观察, 图 1 所示为诱导阶段的前 5 个星期中块茎数量的变化过程, 可以看出, 活性炭提高每瓶结薯数主要是在前两周, 以后数

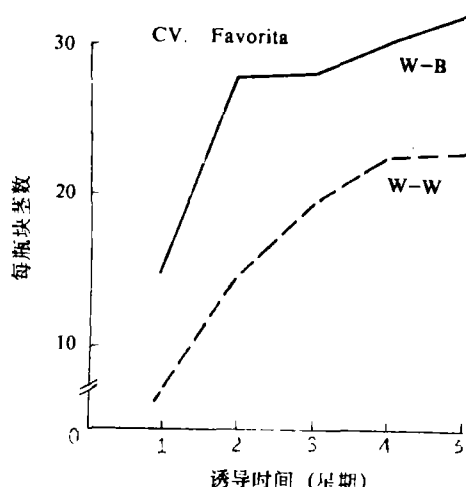


图 1 活性炭对每瓶所结试管薯数量的影响
周对块茎数增加无明显作用。

图 2 表示品种 Favorita 试管薯平均重量的增长过程。活性炭主要是在诱导第 1 周对块茎大小有促进作用, 第 2、3 周也有些微促进作用, 以后数星期无明显促进作用。所以, 活性炭对试管薯诱导具有很大促进作用, 而且主要是在前 1~2 周起作用。

3.3 试管薯的利用

将发芽的试管薯播种于温室的石盘

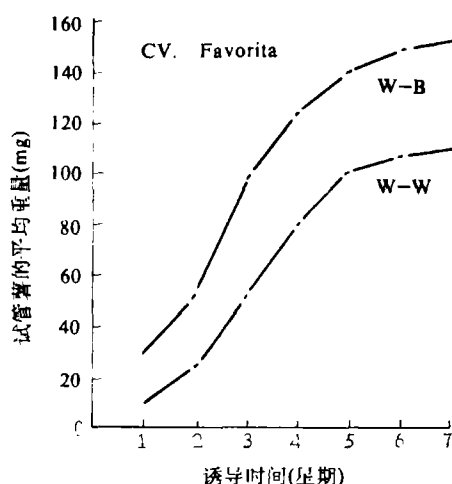


图 2 活性炭对试管薯大小的影响

中, 生长 1 个月后, 发现有些植株发育正常而有些植株发育很慢, 节间短、叶片大, 植株矮小。另外, 有个别植株产生明显的表型变异, 叶片呈针状。矮化植株喷施 GA_3 , 可以恢复正常。

将试管薯按大小分成 3 组, 播种于网室, 发现大于 50 毫克的试管薯成活率比较高, 获得的单株块茎数和块茎平均重量也比较高, 并与重约 1 克的小种薯播种的结果相

表 3 试管薯植株的发育 (植株生长 1 个月)

基因型	正常植株	矮化植株	变异植株
Favorita	106(20.2%)	418(79.6%)	1(0.2%)
27/15	18(42.9%)	24(57.1%)	0
Sissay	80(98.8%)	1(1.2%)	0
MF-II	31(91.2%)	3(8.8%)	0
I-1062	217(100%)	0	0

表 4 品种 Favorita 试管薯在网室的表现(4 月 21 日至 7 月 14 日)

块茎重量(mg)	发育植株/试管薯	单株块茎数	块茎重量(g)
20~50	5/25	2.6	11.5
50~200	18/25	3.9	14.3
>200	24/25	4.5	15.0
≈4000*	61/70	5.7	24.3

* 用温室小种薯作为对照

近。这说明, 大于 50 毫克的试管薯可以直接播于网室中生产原原种薯。而小于 50 毫克的试管薯宜在温室中扦插繁殖, 生产小种薯。

4 讨 论

实验结果证明了基因型在试管薯诱导中的重要作用。不同基因型结薯情况不同可能是由基因型控制的, 并且依赖于基因型对诱导系统的反应。诱导的试管薯可用于种质保存和交换以及快速繁殖。

本研究建立的试管薯诱导系统, 产生的试管薯块茎大, 数量多, 明显优于国际马铃薯中心所报道的结果^[5]。这主要应归功于活性炭的使用。

有不同数量的试管薯, 其植株表现矮化现象, 这可能是由于在诱导过程中使用生长抑制剂 (如 CCC) 所致。对于引起这种现象的具体原因, 还需深入探讨。

试管薯和小种薯直接播种于网室, 成活率不太高, 这对于试管薯和小种薯的应用是一个影响因子, 必须通过精细管理等措施克服。

参 考 文 献

- 1 Bryan J E. Mnovative methods for propagating potatoes. Report of the XXVIII planning conference. International potato center, Lima, Peru
- 2 Espinoza N, R Estrada, P. Tovar, J, Brgan and J H Dodds. Specialized technology. document International Potato Center, Lima, Peru
- 3 Wang C L and C Y Hu. Am Potato J 1982, 59:33~37
- 4 Hussey G and N J Stacey. Am J Bot, 1984, 53:563~578
- 5 Estrada R, P Tovar and J H Dods. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 1986, 7: 3~10
- 6 Cappadocia M, Cheng D S K and R Ludlum. Theor. Appl Genet, 1984, 69:139~143.
- 7 Sopory S K. Can J Bot. 1979, 57:2691~2694
- 8 戴朝曦. 马铃薯花药培养产生双二倍体的研究. 科学通报, 1982, 24: 1529~1532

TUBERIZATION *IN VITRO* AS A MEANS OF POTATO MICROPROPAGATION

Wang Chunlin

(Biotechnology Research Center, Chinese Academy of Agricultural sciences, 100081)

Cheng Tianqing

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

ABSTRACT

An efficient system for mass tuberization *in vitro* was established in wide range of potato genotypes. Activated charcoal has significant improvement on plantlet growth and tuberization *in vitro*. The microtubers were directly planted in field or multiplied through single node cuttings in greenhouse. Abnormal growth of microtuber plants were observed and discussed.