

不同培养方式对马铃薯试管苗生长与试管薯诱导的影响*

白淑霞 安忠民 王 静 冯学赞

(中国科学院石家庄农业现代化研究所 石家庄 050021)

摘 要 应用4种不同的培养方式,分别就不同状态培养基、用量及添加时期对试管苗和试管薯的生长发育的影响研究结果表明,与固体培养基相比,采用液体培养基减量、分次添加使用方法试管苗各项生长指标均达极显著水平,茎粗增加0.89cm,单株有效节数增加2节,鲜物质量和干物质量分别提高了4.15g和0.27g,成苗天数减少5.5d。试管薯的结薯期提早2~3d,单株结薯数达到2粒,单薯重多为100~1000mg,且生产成本降低了72.42%。

关键词 马铃薯 试管苗 试管薯 培养方式

Effects of different methods on growth of plantlets and microtuber induction in potato. BAI Shu-Xia, AN Zhong-Min, WANG Jing, FENG Xue-Zan (Shijiazhuang Institute of Agricultural Modernization, Chinese Academy of Sciences, Shijiazhuang 050021), *CJEA*, 2002, 10(2):40~41

Abstract Effects of four cultural methods on growth and differentiation of plantlets and microtuber induction were studied under different states, volumes and adding time of culture media. The results showed that the liquid media which were used two times and of which volume was reduced were much better than the solid media. The significance of difference among various growth indexes of plantlets was notable extremely. They could be seen mainly from these aspects: the stem diameter increased 0.89cm, the number of available node increased 2, the fresh biomass and dry mass were improved by 4.15g and 0.27g, respectively, meantime, the period of formation of the available plantlets was reduced by 5.5d. The microtuberization time could be advanced by 2~3 d, the No. of tuber per shoot was 2 and the weight per tuber was 100~1000 mg. More importantly, the medium cost reduced by 72.42%.

Key words Potato, Plantlets in vitro, Microtuber, Cultural method

离体条件下直接诱导试管微薯,实现工厂化周年生产脱毒原原种薯,可使茎尖脱毒技术更广泛地推广和应用。本研究针对试管薯诱导率低、耗费高以及试管苗液培微繁淹苗等问题,采用液体培养基减量及分次添加使用等培养方法,进一步探索高效优质低成本、大量生产试管薯的新技术途径。

1 试验材料与方法

供试品种为早熟品种“Favorite”和晚熟品种“Atlantic”,供试材料均为继代半年的脱毒试管苗。健壮试管苗的培养即把试管苗的单节切段转入不同处理的培养基中,其中 pH5.8,温度 $25 \pm 1^\circ\text{C}$,光照强度 2000lx,光周期 16h/d。试验设4种不同培养方式,即对照(CK)为在300mL果酱瓶中添加30mL固体培养基(固体培养基除添加适量琼脂粉外,其他成分与液体培养基相同,均为改良的MS培养基, pH5.8);处理I为在300mL果酱瓶中1次添加30mL液体培养基;处理II为在300mL果酱瓶中1次添加15mL液体培养基;处理III为在300mL果酱瓶中1次添加5mL液体培养基,缓苗后再添加10mL液体培养基。试管薯的诱导即于试管苗培养20d后,将培养瓶中的液体壮苗培养基弃去,换入试管薯诱导培养基(各处理相同),先于室温下光照48h,后转入暗培养,诱导期间调查各处理的结薯期及发育情况,30d收获并调查结薯情况,各处理重复3次,每重复30株脱毒试管苗,记录不同处理的生长及结薯情况,以出现直径 $>2\text{mm}$ 球体为结薯。

2 结果与分析

对试管苗增殖率的影响。只有在诱导结薯的前一阶段培育出根系发达、茎干粗壮、叶色浓绿的试管苗,才能获得高产优质的试管薯^[2]。对试管苗各项动态生长指标的多重比较表明(见表1),液体培养基(I, II, III)极显著优于固体培养基(CK),液体培养基减量使用(II, III)克服了液体静置培养淹苗、成苗率低的缺点,而培养基减量并分次添加使用(III)使培养物前期生长能正常通气呼吸,顺利缓苗,其后补加一定的培养液及

* 中国科学院东北农业创新项目(KZCX1-Y-CA)部分研究内容

收稿日期:2001-03-05 改回日期:2001-08-30

时满足其生长发育的需要,试管苗有效节数增加(多达 7、8 节),且茎干粗壮,叶片肥大,仅 8.5d 的成苗时间极大地提高了健壮试管苗的扩繁率,植株鲜物质量和干物质量积累分别比对照增加 4.15g 和 0.27g,且极显著高于其他处理,为试管薯的再诱导和发育构筑了良好的“库”。

对生产成本的影响。液体培养基具有易配制、操作方便和可加补的优点,其中未附加任何介质,减除了固体培养基所需要的部分成分,提高了可操作性。试验均为 30ml/300mL 的处理,作 1L 液体培养基 I 处理可比固体培养基 CK 减少 2.0 元的投入,而减量后(15ml/300mL)生产成本大大降低,仅此 1 项减量使用的液体培养基可比固体培养基减少成本 74.42%(见表 2)。

表 2 不同培养方式对培养基成本的影响

Tab.2 Effect of different cultural methods on medium cost

处 理 Treatments	成本/元·L ⁻¹ Cost	比 CK 降低/元·L ⁻¹ Reduced by CK	比 CK 降低/% Reduced by CK	比 I 处理降低/元·L ⁻¹ Reduced by I	比 I 处理降低/% Reduced by I
CK	4.46	0.0	0.0	-	-
I	2.46	2.00	44.84	0.0	0.0
II	1.23	3.23	72.42	1.23	50.00
III	1.23	3.23	72.42	1.23	50.00

植株衰老,又促进块茎的提早膨大和后期的淀粉积累,如早熟品种“Favorite”各处理间比较,液体培养基分次添加其结薯时间明显短于其他处理,仅为 3.5d,而相同处理条件下晚熟品种“Atlantic”的结薯时间为 6.5d。由表 3 可知固体培养基阻止了诱导剂的输导,难以诱导试管薯的形成,由此推论液体培养为试管薯诱导和发育所必需的方式,且试管薯的发生、试管苗是否健壮与培养方法的不同有极大相关性。试验所收获的试管薯重多为 100~1000mg,最大薯重约 2000mg,这说明液体培养基减半且在缓苗后及时补加培育的壮苗为多结薯、结大薯奠定了基础。

表 3 不同培养方式对“Favorite”试管薯诱导与发育的影响

Tab.3 Effect of different cultural methods on the induction and development of Favorite microtuber

处 理 Treatments	单株结薯数/个 No. of tuber per shoot	单薯重/mg Weight per tuber	分 级/g Grade				
			<0.05	0.05~0.1	0.1~0.5	0.5~1	>1
			占总薯数/% Percentage of tubers				
CK	0.0	0.0	0	0	0	0	0
I	1.7	376.2	0	28	39	24	9
II	1.5	325.4	1	25	56	11	7
III	2.0	455.0	0	9	48	31	12

3 小 结

无论是试管苗的增殖生长还是试管薯的诱导发育,使用液体培养基均优于固体培养基,且液体培养基用量减半并于缓苗后分次添加使用可明显复壮试管苗,提高其增殖率,促进试管薯提早结薯、增加薯重,且极显著降低培养基成本,为进一步完善种薯体系,缩短种薯生产周期,加速种薯产业化发展奠定了良好基础。

参 考 文 献

- 1 连 勇. 马铃薯试管薯诱导与应用. 马铃薯杂志,1995,9(4):237~240
- 2 Ana M. Pelacho and Angelm Mingo-Castel Jasmonic acid induces tuberization of potato stolons cultured in vitro. Plant Physiol,1997,97:1253

表 1 不同培养方式对“Favorite”试管苗生长增殖的影响*

Tab.1 Effect of different cultural methods on the growth and multiplication of plantlets of Favorite

项 目 Items	处 理 Treatments			
	I	II	III	CK
株 高/cm	9.70aA	8.50aA	9.47aA	5.72bcdBCD
茎 粗/cm	1.35bB	1.19cB	1.74aA	0.85dCD
有效节数/节	8.20aA	7.90bB	8.70aA	6.50cC
节 间 长/cm	1.66aA	1.49aA	1.26bcB	0.86dCD
鲜物质量/g	2.28bB	2.12bB	5.03aA	0.88cdCD
干物质量/g	0.16bB	0.16bB	0.33aA	0.06cdCD
成苗天数/d	10.0	11.0	8.5	14.0

* 茎粗为 2~3 节的茎粗度;节间长为 2~6 节长的平均数;成苗天数为长成 6 个有效节的苗所需天数;同一列后缀相同字母的数据在 5% 水平不显著(小写字母),或在 1% 水平不显著(大写字母)。

对试管薯诱导的影响。试管薯生产直接关系着整个种薯生产体系的完善和提高。通过对不同品种采用不同处理,液体培养基减量、分次添加使用既复壮了试管苗、延缓