

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2008)02-0096-03

## 矮壮素(CCC)在马铃薯试管苗上的应用研究

袁宏安, 郑太波, 李延亭, 谢 瑛

(延安市农业科学研究所, 陕西 延安 716000)

**摘 要:** 以 MS 为基本培养基, 以大西洋、东北白和克新 1 号的试管苗为试验材料, 研究矮壮素在马铃薯试管苗快繁、壮苗及种质保存中的作用。结果表明, 在 MS 培养基中加入 0.3~0.8 mg·L<sup>-1</sup> 的矮壮素能有效抑制马铃薯试管苗的腋芽萌发, 推迟腋生枝条萌芽的时间, 保持马铃薯试管苗的正常生长, 便于试管苗的增殖, 能使马铃薯试管苗种质常温保存达 2 个月, 降低了生产成本。

**关键词:** 矮壮素; 马铃薯试管苗; 切段繁殖

在用 MS 培养基培养马铃薯试管苗的过程中, 试管苗培养三代以后, 生长非常细弱, 并且培养 2 周左右, 其腋芽就开始萌发, 侧枝大量发生, 抑制了主茎的生长, 导致试管苗扦插成活率低。用 MS 培养基, 试管苗必须 3 周继代繁殖一次, 给马铃薯试管苗的培养带来不便。

前人在研究马铃薯试管苗壮苗培养基上作了大

量工作, 在 MS 培养基中添加一定浓度的激素, 对培养壮苗有一定效果<sup>[1]</sup>, 但由于激素价格较高, 增加了培育成本, 难以适宜工厂化生产。矮壮素是一种广谱高效低毒的植物生长延缓剂, 可使试管苗生长健壮, 抗逆性增强, 移栽成活率提高。在葡萄、怀山药等植物的组织培养中应用已有报道, 而对马铃薯未见详细报道<sup>[2]</sup>。本试验以大西洋、东北白、克新 1 号马铃薯试管苗为材料, 研究矮壮素在组织培养中的应用, 以降低生产成本, 促进马铃薯试管苗的工厂化生产。

收稿日期: 2007-06-20

作者简介: 袁宏安 (1965-), 男, 高级农艺师, 从事农作物新品种选育与推广及植物组织培养研究工作。

### 3 结 论

马铃薯种薯扩繁和商品薯种植, 由于产品的用途不同, 所以在栽培技术上也有所差别, 马铃薯种薯生产的目标不仅是产量, 还要求能得到更多的种子, 即中小薯的数量, 除种植密度外, 施肥是决定种薯数量的主要因素, 从前面的分析可知: 马铃薯在每公顷施农家肥 11 250 kg、N 肥 172.5 kg、P 肥 75 kg、K 肥 150 kg 时产量最高。而马铃薯种薯数量要达最大, 每公顷施 N 肥 156 kg、P 肥 85.5 kg、K 肥 120.5 kg。在具体栽培时可结合两者平均数, 即每公顷施农家肥 11 250 kg, 施 N 肥 190 kg、P 肥 90.5 kg、K 肥 140.5 kg。此施肥数学模型为威宁

县 NPK 配合施用对宣薯 5 号二级脱毒原种产量和种薯数量的影响提供了理论和技术依据, 在生产上具有一定的指导作用。

### [ 参 考 文 献 ]

- [ 1 ] 苏年贵, 张学良, 冀秀梅, 等. 晋西南山区马铃薯氮磷钾肥肥效及合理施用[J]. 中国马铃薯, 2005, 19(3): 144-147.
- [ 2 ] 张朝春, 江荣风, 张福锁, 等. 氮磷钾肥对马铃薯营养状况及块茎产量的影响[J]. 中国农学通报, 2005(9): 279-283.
- [ 3 ] 胡辉, 谢文, 翟均平. 黔西北脱毒马铃薯平衡施肥技术应用示范研究[J]. 安徽农业科学, 2005,(11): 2 023-2 025.

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

大西洋、东北白和克新 1 号马铃薯试管苗; 矮壮素选用北京振泰园艺有限公司产品。

### 1.2 培养基的配制

以 MS 为基本培养基, 琼脂用量  $6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ , 蔗糖  $150 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ , 以蒸馏水代替无菌水, pH 值调至 5.8, 150 mL 的培养瓶倒入 30 mL 培养基, 培养基采用常规灭菌。试验中所用的 6 种培养基列于表 1。

表 1 含不同浓度矮壮素的培养基

处理	矮壮素 (CCQ) 浓度水平 ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )
1 (对照)	MS + 0.0
2	MS + 0.3
3	MS + 0.5
4	MS + 0.8
5	MS + 1.0
6	MS + 1.2

#### 1.2.1 接种

接种所用材料取自处理 1 培养基中生长一致的试管苗, 采用带一个叶片的单节茎段, 将茎段插在培养基上, 腋芽朝上, 每个处理 6 瓶, 每瓶接种 8 个茎段, 全部试验共设 3 次重复。

#### 1.2.2 培养条件

将接种好的培养瓶移入培养室, 培养室温度控制在  $24 \sim 26$ , 光照  $3000 \text{ lx}$ , 光照时间 16 h。

#### 1.2.3 观察记录

接种后 30 d 统计试管苗生长情况, 继续培养以统计最长保存时间。

## 2 结果与分析

### 2.1 矮壮素对马铃薯试管苗生长的影响

不同培养基培养 30 d 后的观测结果见表 2。

从表 2 可知, 矮壮素能有效抑制马铃薯试管苗的腋芽萌发, 推迟腋生枝条萌发的时间, 保持马铃薯试管苗的正常生长, 便于试管苗的切段繁殖, 使试管苗茎段加粗, 叶片数量增多, 叶色浓绿, 叶片变宽而加厚。但矮壮素浓度达到  $1.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  以上时, 对试管苗的生长表现出毒害作用。因此, 在马铃薯的组织培养中, 矮壮素的使用浓度应控制在

$1.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  以内为宜。

表 2 不同处理对试管苗生长的影响

品种	处理	腋生枝条	叶色	叶片	植株死亡率
大西洋	1(对照)	有	绿	小、薄	0
	2	无	绿	宽大、较厚	0
	3	无	浓绿	宽大、厚	0
	4	无	浓绿	宽大、厚	0
	5	无	黄绿	中、厚	30
	6	无	黄	中、厚	85
东北白	1(对照)	有	绿	小、薄	0
	2	无	浓绿	宽大、厚	0
	3	无	浓绿	宽大、厚	0
	4	无	浓绿	宽大、厚	0
	5	无	黄	中、厚	25
	6	无	黄	中、厚	90
克新 1 号	1(对照)	有	绿	小、薄	0
	2	无	浓绿	大、较厚	0
	3	无	浓绿	宽大、厚	0
	4	无	绿	宽大、厚	0
	5	无	黄绿	中、厚	40
	6	无	黄	中、厚	90

### 2.2 矮壮素对马铃薯试管苗切段繁殖的影响

试管苗的叶片数决定切段繁殖可用节数, 而可用节数决定繁殖倍数, 本试验的结果如表 3、4。

表 3 不同处理对试管苗株高 (cm) 的影响

处理	大西洋	东北白	克新 1 号	5%显著水平
1	8.9	8.7	7.0	a
2	9.4	9.2	8.4	a
3	8.4	8.3	8.4	a
4	3.7	3.4	4.8	b

注: 株高以主茎计算, 处理 5、6 未作调查。

表 4 不同处理对试管苗切段繁殖有效节数的影响

处理	切段繁殖有效节段			5%显著水平
	大西洋	东北白	克新 1 号	
1	5.5	3.2	5.2	a
2	8.5	5.2	7.6	b
3	9.2	5.6	8.3	b

注: 处理 4 节距太小, 对切段繁殖有效节未作调查。

本试验结果表明: 在相同培养时间内, 适宜浓度的矮壮素可提高马铃薯试管苗切段繁殖倍数, 从

表 3、表 4 可以看出, 处理 2、3 试管苗的株高和处理 1 接近, 其切段繁殖有效节段 3 个品种均比处理 1 (对照) 多 2~3 节, 差异均达到显著水平, 处理 4 试管苗株高较矮、可用节数少, 不利于切段繁殖。

### 2.3 矮壮素对马铃薯茎粗的影响

试管苗的茎粗表明试管苗的健壮程度, 与试管苗的有效苗率成正比, 试管苗越壮成活率越高。矮壮素对马铃薯试管苗茎粗的影响如表 5。

表 5 不同处理对马铃薯试管苗茎粗 (mm) 的影响

处理	大西洋	东北白	克新 1 号
1	0.67 a	0.86 a	0.84 a
2	1.28 b	1.28 b	1.63 b
3	1.28 b	1.34 b	1.68 b
4	2.18 c	1.65 c	2.03 c

从表 5 可以看出, 在对马铃薯试管苗不造成毒害的浓度范围内, 随着矮壮素使用量的增加, 马铃薯试管苗的茎也随之加粗, 处理 2、3、4 的茎粗和处理 1 的茎粗差异达到显著水平, 处理 4 的茎粗和处理 2、3 的茎粗差异也达到显著水平。三个品种使用 2、3、4 不同浓度矮壮素处理后马铃薯试管苗的茎粗均为对照茎粗的 2 倍左右。

### 2.4 矮壮素对马铃薯试管苗种质常温保存的效果

保持马铃薯试管苗正常生长, 避免腋生枝条的发生是马铃薯切段繁殖常温种质保存的主题之一, 矮壮素对马铃薯试管苗种质常温保存的效果如表 6。

从表 6 的试验结果来看, 处理 4 可有效保持试管苗的正常生长达 2 个月, 而处理 1 仅为 20 多天。处理 4 的试管苗在长达 2 个月的培养中, 仍能保持生长势良好、叶色浓绿、茎枝粗壮的情况。

表 6 矮壮素对马铃薯试管苗种质常温保存的效果

处理	开始萌发腋生枝条的天数 (d)			60 d 试管苗生长情况		
	大西洋	东北白	克新 1 号	大西洋	东北白	克新 1 号
1	23	22	25	腋生枝条丛生、叶小黄绿	腋生枝条丛生、叶小黄绿	腋生枝条丛生、叶小黄绿
2	37	38	37	腋生枝条较多、下部叶变黄	腋生枝条较多、下部叶变黄	腋生枝条较多、下部叶变黄
3	51	49	48	腋生枝条多、下部叶变黄	腋生枝条多、下部叶变黄	腋生枝条多、下部叶变黄
4	67	63	63	长势良好、茎粗叶绿	长势良好、茎粗、叶浓绿	长势良好、茎粗、叶绿

## 3 小 结

(1) 矮壮素是一种植物生长延缓剂, 对马铃薯的株高有明显的抑制效果, 使作物矮化, 促进作物的横向生长, 可使茎段加粗, 叶变厚。

(2) 在马铃薯试管苗切段快繁中, 矮壮素能有效的抑制腋芽的萌发, 避免试管苗的不正常生长。腋生枝条的大量萌发, 不仅消耗了培养基中的大量营养, 限制了主茎的生长, 降低了试管苗的有效苗率和成活率, 而且给扩繁过程中的接种工作带来不便。在 MS 培养基中加入 0.3~0.8 mg·L<sup>-1</sup> 的矮壮素, 可提高试管苗切段繁殖的有效节数, 延缓试管苗的生长速度, 降低转接次数, 同时能使植株生长健

壮, 增强试管苗的适应性和抗性, 能显著提高移栽成活率。

(3) 在 MS 培养基中附加 0.8 mg·L<sup>-1</sup> 的矮壮素可保证试管苗的正常生长, 同时大大延长了试管苗在室温下的保存时间, 节省了人力、物力和空间, 降低了生产成本。

### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 张石城, 刘祖祺. 植物化学调控原理与技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999.
- [2] 张利平, 曹孜义, 李唯. 多效唑在葡萄试管种质常温保存中的应用[J]. 园艺学报, 1994, 21(4): 389-391.