

# 提高雾化栽培马铃薯微型薯结薯能力的初步研究<sup>\*</sup>

何庆学, 王季春, 唐道彬, 吕长文, 田 中

(西南农业大学农学与生命科学学院, 重庆 400716)

**摘要:** 用3种处理方法, 下放植株, 激素 (CCC), 剪尖对雾化栽培室内的脱毒苗进行随机区组处理。结果表明: 激素和剪尖对叶面积系数 (LAI)、株高、茎粗等营养器官生长特征影响一致, 可用剪尖替代激素促进形态建成; 下放植株可极显著促进根系发育, 促使腋芽向匍匐茎转化, 可极显著提高微型小薯的产量; 同时, 相关分析表明, LAI 与单株薯数呈极显著正相关 ( $r=0.8748^{**}$ ); 根系体积与单株薯数显著相关 ( $r=0.8201^*$ ), 与单株匍匐茎数极显著相关 ( $r=0.8770^{**}$ )。

**关键词:** 雾化栽培; 微型薯; 结薯能力

**中图分类号:** S532

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1672-3635 (2003) 02-070-04

## 1 前 言

马铃薯在生产中长期种植极易因感染病毒而退化, 通过茎尖脱毒技术获得无毒种薯是解决退化的有效方法。微型种薯 (Minituber) 的生产和利用是马铃薯无毒种薯生产的关键环节, 而利用气雾法生产微型种薯是目前比较先进的技术。关于雾培的基本方法和营养液的控制技术研究已有报道<sup>[1~3]</sup>, 但其结薯的物理与化学协同控制措施及其机理研究还未见报道。本文以期通过调节栽植板上部植株留节数目, 剪尖以及激素调控三个处理, 探索马铃薯“源流库”器官生长的相关关系和提高雾化栽培马铃薯微型薯的结薯能力的物理与化学措施, 促进雾化栽培马铃薯微型种薯生产, 无论在理论上还是在实践上均具有重要意义。

## 2 材料与方 法

### 2.1 供试材料

供试马铃薯 (*Solanum tuberosum* L.) 品种为高原7号, 西南农业大学薯类研究室提供。试验于2002年春季在西南农业大学马铃薯雾化栽培室进行。

### 2.2 试验方法

将脱毒试管苗于2002年3月8日寄载于网室蛭石中生根, 7 d后, 将平均高度为6~8 cm的寄载生根苗定植于雾化栽培室栽植板上。在脱毒苗雾化培养期间进行下放与否 (A)、喷施矮壮素 (CCC) 与否 (B) 和剪尖与否 (C) 3种处理各2个水平共8个处理组合, 其处理组合 (字母下标“1”为处理水平, 字母下标“0”为未处理水平) 分别为 A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub>、A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>0</sub>B<sub>1</sub>C<sub>0</sub>、A<sub>0</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>0</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>, 试验采取随机区组排列。当植株板上高度为8~10 cm时 (移栽后21 d), 保留4片叶, 其余节间在剪掉叶片后置入栽植板下实施A处理; 当植株板上高度为15 cm左右时 (移栽后约28 d), 喷施浓度为2500 mg/L矮壮素 (CCC) 实施B处理; 当植株板上高度为20~25 cm时 (移栽后约35 d), 剪去顶芽实施C处理。每处理组合各栽植40株。试验中的水和营养液供给由定时定量装置控制。

### 2.3 数据测定与统计分析

于定植后21 d开始, 每隔7 d取样一次, 每次取样3株, 测定植株“源流器官”叶面积, 植株高度、茎粗度、根系体积以及“库器官”匍匐茎数和合格薯数。微型种薯采取多次收获, 凡目测单颗薯重大于2 g的便及时收获。叶面积采用比叶鲜重法测定, 茎粗度的测定采用量近基部最粗处的茎的纵横二向直径的平均值, 根系体积采用阿基米德排水

收稿日期: 2003-02-26

基金项目: 重庆市应用基础研究资助项目 (2001-6868)

作者简介: 何庆学 (1965-), 男, 西南农业大学在读硕士研究生。

法测定<sup>[3]</sup>。试验结果的统计分析参照《田间试验与统计分析》进行<sup>[4]</sup>。

### 3 结果与分析

#### 3.1 对“源流”器官生长的影响

##### 3.1.1 对叶面积系数的影响

表1表明,除A<sub>0</sub>B<sub>1</sub>C<sub>0</sub>外,各处理组合的最大叶面积系数平均值(LAI<sub>max</sub>)均比对照组合A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub>高;且以A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub>(4.64)为最大,次之为A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub>(4.55)和A<sub>0</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>(4.54)。方差分析和显著性测验表明(见表2、3),因素A对叶面积系数没有显著的影响,因素B和因素C对叶面积系数有极显著的影响,且A、B、C相互间存在着极显著的互作效应。A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>0</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>三处理组合没有显著差异;A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>0</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub>三处理组合没有极显著差异,但A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>0</sub>与其它处理组合有显著差异;A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub>、A<sub>0</sub>B<sub>1</sub>C<sub>0</sub>相互间及与其它处理组合均具有极显著的差异。由此说明,剪尖处理能显著提高叶面积系数;单独施用矮壮素不会增加叶面积;下放植株、喷施矮壮素和剪尖处理的不同组合对叶面积的增长均有促进作用;同时,从试验结果的叶面积动态变化看(图略),处理组合A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>0</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>其叶面积系数峰值均较A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub>、A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>0</sub>B<sub>1</sub>C<sub>0</sub>、A<sub>0</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>延后7d,为5月17日,表明下放植株处理能延迟叶

面积高峰期的出现。

表1 不同处理器官生长量的平均值

处理	最大叶面 积系数	植株高度 (cm)	茎粗度 (cm)	根系 体积	单株薯数 (>2g)	单株匍 匐茎数
A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> C <sub>0</sub>	3.50	73.67	2.74	2.93	2.94	4.19
A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> C <sub>1</sub>	4.64	43.00	4.46	3.75	5.86	6.49
A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	3.32	44.33	4.37	4.34	5.85	7.24
A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	4.54	41.33	4.83	4.30	6.14	7.37
A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> C <sub>0</sub>	3.72	70.50	2.82	16.87	7.89	9.19
A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> C <sub>1</sub>	4.55	44.69	4.43	17.66	8.12	12.35
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	3.87	44.50	4.49	17.00	7.81	9.39
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	3.74	39.00	4.75	16.65	6.87	10.30

##### 3.1.2 对茎生长的影响

(1) 株高:表1表明,对照组合A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub>均比各处理组合的平均植株高;且以A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub>(73.67 cm)为最高,次之为A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub>(70.50 cm),最矮为A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>(39.00 cm)。方差分析和显著性测验表明(见表2、3),因素A对株高没有显著的影响,因素B和因素C对株高有极显著的影响,且B与C存在着极显著的互作效应。A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub>两处理组合没有显著差异,但与其它处理组合均具有极显著的差异。其余处理组合间没有显著差异。由此说明,喷施矮壮素和剪尖处理均能降低株高,两者相结合降低株高最大;单独采用下放植株不会降低株高。

表2 源流器官生长特征平均值方差分析

变异来源	DF	叶面积系数		平均株高		平均茎粗		平均根系体积	
		MS	F	MS	F	MS	F	MS	F
区组	2	0.003	<1	35.56	8.06**	0.24	3.91*	2.03	6.15**
处理	7	0.811		563.97		2.1		150.53	
A	1	0.01	2.5	4.99	1.13	0.0007	<1	1048.09	3176.03**
B	1	0.338	84.5**	1473.6	334.15**	5.96	97.07**	0.44	1.33
C	1	3.524	881.00**	1583.4	359.05**	6.14	100.00**	0.54	1.64
A×B	1	0.057	14.25**	0.18	<1	0.00007	<1	3.04	9.21**
A×C	1	1.054	263.5**	2.08	<1	0.0368	<1	0.04	<1
B×C	1	0.297	74.25**	863.28	195.76**	2.57	41.86**	1.51	4.58
A×B×C	1	0.399	99.75**	20.26	4.59	0.012	<1	0.02	<1
误差	14	0.004		4.41		0.0614		0.33	

注:  $F_{(0.05, 14, 2)} = 3.74$ ,  $F_{(0.01, 14, 2)} = 6.51$ ;  $F_{(0.05, 14, 1)} = 4.60$ ,  $F_{(0.01, 14, 1)} = 8.86$  (表4同)。

表 3 源流器官生长特征平均值差异显著性比较

叶面积系数		平均株高		平均茎粗		根系体积	
处理	平均数	处理	平均数	处理	平均数	处理	平均数
A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> C <sub>1</sub>	4.64 <sup>aA</sup>	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> C <sub>0</sub>	73.67 <sup>aA</sup>	A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	4.83 <sup>aA</sup>	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> C <sub>1</sub>	17.66 <sup>aA</sup>
A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> C <sub>1</sub>	4.55 <sup>aA</sup>	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> C <sub>0</sub>	70.50 <sup>aA</sup>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	4.75 <sup>abA</sup>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	17.00 <sup>abB</sup>
A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	4.54 <sup>aA</sup>	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> C <sub>1</sub>	44.69 <sup>bbB</sup>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	4.49 <sup>abA</sup>	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> C <sub>0</sub>	16.87 <sup>bbB</sup>
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	3.87 <sup>bbB</sup>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	44.50 <sup>bbB</sup>	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> C <sub>1</sub>	4.46 <sup>abA</sup>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	16.65 <sup>bbB</sup>
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	3.74 <sup>cbB</sup>	A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	44.33 <sup>bbB</sup>	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> C <sub>1</sub>	4.43 <sup>abA</sup>	A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	4.34 <sup>cC</sup>
A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> C <sub>0</sub>	3.72 <sup>cbB</sup>	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> C <sub>1</sub>	43.00 <sup>bbB</sup>	A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	4.37 <sup>baA</sup>	A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	4.30 <sup>cC</sup>
A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> C <sub>0</sub>	3.50 <sup>dC</sup>	A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	41.33 <sup>bbB</sup>	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> C <sub>0</sub>	2.82 <sup>cbB</sup>	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> C <sub>1</sub>	3.75 <sup>dC</sup>
A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	3.32 <sup>eD</sup>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	39.00 <sup>bbB</sup>	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> C <sub>0</sub>	2.74 <sup>cbB</sup>	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> C <sub>0</sub>	2.931 <sup>eD</sup>

(2) 茎粗: 表 1 表明, 各处理组合的平均茎粗值均比对照组合 A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub> 大; 且以 A<sub>0</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> (4.83 mm) 为最大, 次之为 A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> (4.75 mm), 最小为 A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub> (2.74 mm)。方差分析和显著性测验表明 (见表 2、3), 因素 A 对茎粗没有显著的影响, 因素 B 和因素 C 对茎粗有极显著的影响, 且 B 与 C 存在着极显著的互作效应。A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>0</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>0</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> 处理组合没有显著差异; A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub> 二处理组合之间没有显著差异, 但与其它处理组合均有极显著的差异。由此说明, 下放植株、喷施矮壮素和剪尖处理的不同组合对茎粗的增长均有促进作用; 单独的下放植株处理增加茎粗不显著。剪尖处理对茎粗的增加最有效。

### 3.1.3 对根系生长的影响

表 1 表明, 各处理组合的根系体积均比对照组合 A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub> 高; 且以 A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub> (17.66 ml) 为最大, 次之为 A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>0</sub> (17.00 ml), 最小为 A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub> (2.93 ml)。方差分析和显著性测验表明 (见表 2、表 3), 因素 A 对根系体积有极显著的影响, 因素 B 和因素 C 对根系体积影响不显著, 且 A 与 B 相互间存在着极显著的互作效应。A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>0</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> 三处理组合没有显著差异; A<sub>0</sub>B<sub>1</sub>C<sub>0</sub>、A<sub>0</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub> 三处理组合没有极显著差异, 但 A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub> 与其它处理组合均有极显著的差异。由此说明, 下放植株、喷施矮壮素和剪尖处理的不同组合对根系体积增长均有促进作用; 下放植株处理能显著提高根系体积。

### 3.2 对“库”器官结薯性的影响

表 1 表明, 单株平均匍匐茎数最大的处理组合为 A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub> (12.35 根)、次之为 A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> (10.30 根), 最少为 A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub> (4.19 根), 单株薯数最多的处理组合为 A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub> (8.12 个)、次之为 A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub>

(7.89 个), 最少为 A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub> (2.94 个)。方差分析和显著性测验表明 (见表 4、表 5), 因素 A 和因素 C 对马铃薯匍匐茎的发育有极显著正效应, 而因素 B 未达到显著差异, 同时, A×B 及 B×C 有显著的互作效应; 因素 A 对单株薯数有极显著正效应, 因素 B 和因素 C 对单株薯数没有显著效应, A×B、A×C 及 B×C 有显著的互作效应。与对照 A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>0</sub> 相比, 各处理组合对匍匐茎数和结薯数影响皆达到极显著正效应。由此说明, 下放植株、喷施矮壮素和剪尖处理的不同组合对匍匐茎和薯块的增长均有促进作用, 但同时三种处理结合并不能达到最好的效果, 期望提高结薯数的最佳组合为下放植株和剪尖处理两因素的结合。

表 4 结薯性平均值方差分析

变异来源	DF	平均单株薯数		平均单株匍匐茎数	
		MS	F	MS	F
区组	2	0.38	<1	0.50	<1
处理	7	8.64		19.24	
A	1	37.50	46.88**	88.17	55.11**
B	1	2.67	3.34	4.17	2.67
C	1	2.67	3.34	16.17	10.42**
A×B	1	6.00	7.5*	16.17	10.42**
A×C	1	6.00	7.5*	0.17	<1
B×C	1	4.17	5.21*	8.17	5.11*
A×B×C	1	1.49	1.86	0.65	<1
误差	14	0.80		1.60	

表 5 结薯性平均值差异显著性比较

处理	单株薯数平均数	处理	单株匍匐茎平均数
A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> C <sub>1</sub>	8.12 <sup>aA</sup>	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> C <sub>1</sub>	12.35 <sup>aA</sup>
A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> C <sub>0</sub>	7.89 <sup>aAB</sup>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	10.30 <sup>bbB</sup>
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	7.81 <sup>aAB</sup>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	9.39 <sup>cbC</sup>
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	6.87 <sup>bbB</sup>	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub> C <sub>0</sub>	9.19 <sup>cbC</sup>
A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	6.14 <sup>bcB</sup>	A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	7.37 <sup>ddD</sup>
A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> C <sub>1</sub>	5.86 <sup>cbB</sup>	A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	7.24 <sup>ddD</sup>
A <sub>0</sub> B <sub>1</sub> C <sub>0</sub>	5.85 <sup>cbB</sup>	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> C <sub>1</sub>	6.49 <sup>eeE</sup>
A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> C <sub>0</sub>	2.94 <sup>dcC</sup>	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub> C <sub>0</sub>	4.19 <sup>ffF</sup>

### 3.3 源流器官主要性状与结薯能力的相关

表 6 相关分析表明, 叶面积指数 (LAI), 根系体积对平均单株薯数有显著或极显著正相关, 平均株高、平均茎粗与平均单株薯数有一定的相关效应, 但不显著; 根系体积对平均单株匍匐茎数有极

显著的正相关; 平均株高对匍匐茎数一定的负相关, 但不显著。由此说明, 叶面积系数 (LAI) 和根系体积是影响结薯能力的主要因素。

表 6 营养器官主要性状与结薯能力的相关分析

项目	叶面积指数	平均株高	平均茎粗	平均根系体积
平均单株薯数	0.8748**	0.3962	0.3718	0.8201*
平均单株匍匐茎数	0.2676	-0.421	0.3993	0.8770**

注: \*  $r_{(0.05,6)}=0.707$ , \*\*  $r_{(0.01,6)}=0.834$ 。

## 4 结论与讨论

### 4.1 关于物理与化学调控措施

本试验结果表明, 下放植株、喷施矮壮素和剪尖处理的不同组合均能促进雾化栽培马铃薯的叶面积增长、降低株高、增加茎粗和根系体积, 最终促进匍匐茎和薯块的发育和增长。为着早期获得最大的 LAI, 采取最简单有效的处理组合 A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub>, 为着晚期获得最大的 LAI, 其最简单有效的处理组合为 A<sub>1</sub>B<sub>0</sub>C<sub>1</sub> 或 A<sub>0</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>。提高叶面积和茎粗的有效手段是进行剪尖处理, 提高根系体积的最有效方法是下放植株, 降低株高的最有效手段是喷施矮壮素和剪尖处理的结合, 提高结薯数的最佳组合是下放植株和剪尖处理。

### 4.2 关于源流库器官协同生长的相关机理

本试验结果表明, 施用激素和剪尖去掉顶端优势同样可以达到控制马铃薯植株上部生长的目的。

施用激素或剪尖后, 植株高度得以控制, 营养向侧芽转移, 导致分枝大量增加, 所以叶面积系数反而增加。本试验采取下放植株, 促进根系发育, 使大量侧芽转化为匍匐茎, 为微型薯的形成奠定生物学基础, 但其机理有待进一步研究。本试验研究还表明, 影响雾培法结薯能力的主导因子是叶面积系数和根系体积, 而植株高度、茎粗度对微型薯的影响并不显著。这与张永成对青薯 168 的研究结果表明, 株高与块茎呈显著正相关关系有所不同<sup>[5]</sup>, 这可能是由于雾化栽培与大田栽培方式的不同所致。

同时, 试验中也发现, 剪尖后的植株其匍匐茎也有进一步转化为叶枝的趋向。Booch (1959) 试验认为, 若在茎顶切口表面用吲哚乙酸 (IAA) 和赤霉素 (GA) 处理, 其侧芽便可发育成横向地性的匍匐茎<sup>[3]</sup>, 其机理和科学的处理方法还待进一步的研究。

## 参 考 文 献

- [1] 余光辉. 气雾法生产马铃薯原原种的技术管理要点 [J]. 农业科技通讯, 2000, (2): 18-19.
- [2] 尹作全, 沈德茹. 马铃薯脱毒小薯无基质喷雾栽培技术研究初报 I 马铃薯脱毒小薯喷雾栽培营养液配方筛选研究 [J]. 马铃薯杂志, 1999, 13 (1): 13-24.
- [3] 门福义, 刘梦芸编著. 马铃薯栽培生理 [M]. 中国农业出版社. 1995, 59: 246-271.
- [4] 南京农业大学主编. 田间试验和统计方法 [M]. 中国农业出版社. 1999, 91-198.
- [5] 张永成. 青薯 168 的生长发育及性状间的相关分析 [J]. 马铃薯杂志, 1998, 12 (3): 141-144.

## INCREASING MINITUBER PRODUCTION IN AEROPONIC CULTURE

HE Qing-xue, WANG Ji-chun, TANG Dao-bin, LU Chang-wen, TIAN Zhong

(College of Agronomy and Life Sciences, Southwest Agricultural University, Chongqing 400716, China)

**ABSTRACT:** Three treatments, putting plant down, plant hormone and cutting tip, were investigated for their effect on minituber production in aeroponic culture by using a randomized complete block design. Cutting tips had a similar effect to the treatment of plant hormone CCC on the potato plant shape characters; leaf area index (LAI), plant height, and stem diameter, therefore plant hormone could be replaced by cutting tips. The effect of putting plant down was positive to promote potato root development, to change the buds into stolons, and to improve the production of minituber. The correlation analysis showed that there was significant positive correlation between LAI and average tubers per plant ( $r=0.8748^{**}$ ), between the root volume and average tubers per plant ( $r=0.8201^{*}$ ), and between the root volume and stolons per plant ( $r=0.8770^{**}$ ).

**KEY WORDS:** mini-tuber; aeroponics; tuber formation