

# 不同营养液对大西洋种薯生产的影响研究

申海峰<sup>1,2</sup> (1. 青海省农林科学院生物技术研究所, 青海西宁 810016; 2. 教育部青藏高原生物技术重点实验室, 青海西宁 810016)

**摘要** [目的] 寻求生产大西洋种薯的最佳营养液配方。[方法] 在塑料育苗盆中无土栽培脱毒试管苗, 设置3种不同处理的营养液配方(A1、A2、A3), 用一次性施足营养液方法生产脱毒微型薯, 羊板粪处理(A4)为对照。收获期对不同处理的种薯粒数、种薯大中小分级, 以及种薯重量进行观测。[结果] 处理A2(营养液加KNO<sub>3</sub>、KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>、CaCl<sub>2</sub>、(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O、EDTA-Na、FeSO<sub>4</sub>各1 034、348、150、170、490、37.25、27.85 ng/L)的种薯生产总粒数为128粒, 大、中薯率分别为36.6%、33.6%, 比A4约高5个百分点, 比A3处理高约40个百分点。A2处理的种薯长势与薯型最好, 根和匍匐茎数量比A4处理高。[结论] A2处理的营养液配方较为合理, 为脱毒苗大面积生产大西洋微型种薯提供了基本营养液配方。

**关键词** 大西洋; 营养液; 种薯生产

中图分类号 S532 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)05-01952-02

## Research on Seed Mini-tuber Production of Potato by Different Nutrition Liquid

SHEN Hai-feng (Biotechnology Institute of Qinghai Academy of Agriculture and Forestry, Key Laboratory of Biotechnology in Qingzang Plateau, Ministry of Education, Xining, Qinghai 810016)

**Abstract** [Objective] The study aimed to seek for optimum nutrition liquid formula to produce the Atlantic seed potato with mini-tuber. [Method] The virus-free test tube seedlings were raised in plastic pot by soilless culture and 3 treatments of nutrition liquid formula (A1, A2, A3) were set up. The virus-free mini-tuber was produced by fully applying the nutrition liquid one time, with sheep dung as CK. [Result] The total seed potato number in treatment A2 (adding KNO<sub>3</sub>, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, EDTA-Na, FeSO<sub>4</sub> resp. by 1 034, 348, 150, 170, 490, 37.25, 27.85 ng/L in nutrition liquid) was 128 mini-tubers and the percentage of big and middle tubers were 36.6% and 33.6% resp., being about 5 percentage point higher than A4 and 40 percentage point higher than A3. The seed potato treated by A2 had best growth vigor and potato type. Its tuber and grovel stem number was higher than that by A4. [Conclusion] A2 was the most reasonable nutrition formula, which provided the base nutrition formula for producing the mini-tuber seed potato of Atlantic potato in great area.

**Key words** Atlantic potato; Nutrition liquid; Seed potato production

近年来,有很多单位脱毒马铃薯微型薯生产一直沿用以蛭石+1/4羊板粪为基质,生长期间定期喷施营养液的方法。此方法虽然经济可靠,但没有形成量化指标。首先是单株结薯数平均在1.7左右,根据国内种薯生产情况来看,必须设法提高单株结薯率。其次是易滋生大量果蝇类虫子,必须每周定期喷施杀虫剂,但使用时间长易产生抗药性,也花费了一定的人力、物力。基质使用寿命一般为一至两年,即重复使用扦插5次以上就不能用了,在工厂化大规模生产时,合成基质的蛭石、羊板粪等运价较高,种薯成本也相对较高,因此寻求一种更加简便、有效、经济的基质是必须的。近几年,有人尝试用无基质营养液喷雾法来生产更多的微型薯,试验表明喷雾法单株结薯率可达50~60粒,每粒重量为5g左右<sup>[1-2]</sup>。近年来,国内对营养液种薯生产进行过许多尝试,并得到了许多营养液生产马铃薯种薯的成功经验,结合国内一些研究,笔者通过初步的营养液配方的比较,进行不同营养液配方对大西洋的生长和种薯生产的影响研究,以期为进一步无土栽培种薯生产奠定良好基础。

## 1 材料与方

**1.1 材料** 试验材料为马铃薯大西洋脱毒苗,以蛭石为基质,试验在智能温室中进行。3种不同处理A1、A2、A3的营养液配方分别为:A1加KNO<sub>3</sub>、MgSO<sub>4</sub>、KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>、CaCl<sub>2</sub>、NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>各1 900、500、170、440、165 ng/L, A2加KNO<sub>3</sub>、KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>、CaCl<sub>2</sub>、(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O、EDTA-Na、FeSO<sub>4</sub>各1 034、348、150、170、490、37.25、27.85 ng/L; A3加KNO<sub>3</sub>、MgSO<sub>4</sub>、KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>、CaCl<sub>2</sub>、(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、KCl、CaSO<sub>4</sub>、Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、EDTA-Na、FeSO<sub>4</sub>、MnSO<sub>4</sub>、ZnSO<sub>4</sub>、CuSO<sub>4</sub>各350、250、200、170、120、680、14.7、11.0、1.78、

280、120、1.43、128 ng/L,塑料育苗盆规格为56 cm×36 cm×9 cm,扦插密度10 cm×2.5 cm,每盆扦插84株为1个小区,重复3次,增加3个羊板粪对照(A4)(8 L蛭石与2 L羊板粪混合)。每盆装10 L蛭石,然后不同处理的营养液配方施入营养液,然后浇足水分,与其他脱毒苗管理一致。

**1.2 方法** 5月24日定植,8月8日收获,7月2日进行过1次不同处理的观测。7月2日的具体观测指标有每盆株数、单株株高、叶片数、匍匐茎数、植株NO<sub>3</sub><sup>-</sup>含量、地上部干物质重、根和匍匐茎干重等。收获期对不同处理种薯粒数、种薯大中小分级以及种薯重量进行观测。种薯重量分为3级:<1.0 g为小薯,1.0~2.5 g为中薯,>2.5 g为大薯。

## 2 结果与分析

**2.1 不同营养液处理大西洋生长情况比较** A1处理在扦插后几天全部死掉,可能与N素过量有关,其他处理均呈现良好生长。在移植40 d后调查,对A2、A3、A4试验选一个重复进行了每盆有效株数、10株平均株高、叶片数、匍匐茎数、地上干物质积累、植株NO<sub>3</sub><sup>-</sup>含量、根和匍匐茎干重等项目的观测。由表1可知,A2处理长势最好,其次是A4处理,A3长势最差,而且叶色发黄,从每盆大西洋有效株数、平均株高、地上干物质积累、植株NO<sub>3</sub><sup>-</sup>含量、根和匍匐茎干重5项指标来看,都表现以下规律:A2优于A4,A4优于A3。

从表1可知,A4处理大西洋根量、匍匐茎、地上干物质、匍匐茎和根的干重均最小,这说明在蛭石中单纯加羊板粪的处理并不是最好的大西洋种薯生产方法,该方法需要进行改良。尽管A3处理单株根数和匍匐茎数均较多,但是,每盆株数明显小于A2、A4处理,所以,A3处理并不是一个好的生产大西洋的营养液配方。综合评价以上指标,可以看出,A2处理在每盆株数、单株根数和匍匐茎数、植株NO<sub>3</sub><sup>-</sup>含量、根和匍匐茎干重等指标上有明显优势,所以,在选择合理营

表1 不同营养液处理大西洋生长情况

Table 1 The growth situations of potato cultivar Atlantic under different nutrient solution treatments

处理 Treatment	每盆株数 个 Plant number per basin	单株株高 cm Plant height of each plant	叶片数 片 Number of leaves	单株根数 个 Root number per plant	匍匐茎数 个 Number of stolon	植株NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ng/kg Plant NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	地上部干物质含量 g Content of dry matter in aboveground parts	根和匍匐茎干重 g Dry weight of root and stolon
A2	84	23.8	8	7	4	7 040	2.69	0.36
A3	41	10.4	8	8	4	4 080	2.52	0.31
A4(CK)	80	21.1	9	6	3	5 520	1.89	0.05

养液时,应当选择A2。

**2.2 单株结薯的大小分布** 从生产的大西洋种薯来看,应当要求更多的大中型种薯,而控制小薯的数量。由图1可知,A3处理生产出的种薯中,大中型薯明显减少,而小薯却明显偏多。A4处理大中小型薯的数量呈增加趋势,而A2处理大中小型薯却刚好呈减少趋势,可见,A2处理是较理想的营养液处理。

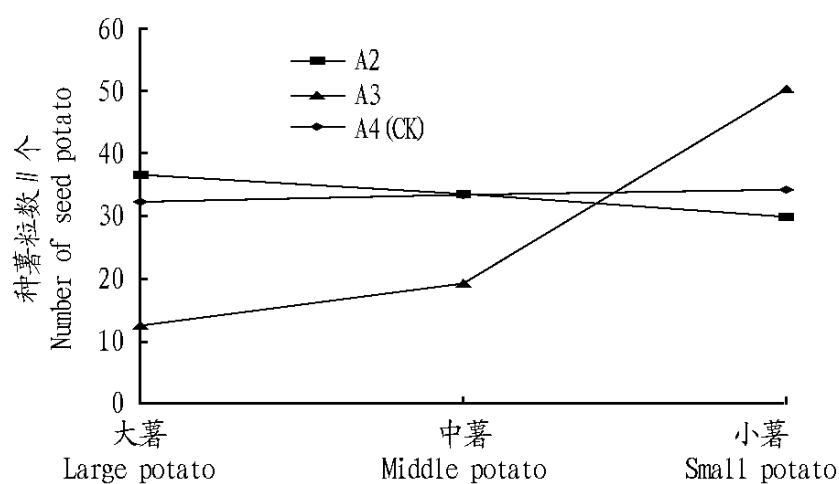


图1 不同营养液处理生产出的大西洋种薯大小情况比较

Fig 1 The comparison of seed potato size of Atlantic under different nutrient solution treatments

从表2可知,大薯和中薯所占比例从大到小的次序依次为A3、A4、A2。所以,A2处理的薯型是最好的。从总粒数来看,A2处理比A4处理多3个,比A3处理多32个。从种薯总重量来看,A2处理比A4种薯重78.7g,比A3处理种薯重207.9g,由此可见,A2处理生产的大西洋种薯明显偏高。尽管A3处理种薯产量最低,但是,其单株结薯数最高。试验表明,A3、A2、A4的单株结薯数分别为2.2、1.5、1.5个。试验结果表明,无论从生产的总粒数、总重量、还是大中型种薯生产数量来看,A2处理优于A4和A3处理。但是,A2和A4的单株结薯数均低于A3,可能是由于A3的密度较低的原因。该试验在生长过程中未进行一次培土,也是单株结薯低的原因。

**2.3 不同营养液处理的成本分析** A2、A3的生产成本是根

(上接第1951页)

佳播期的。以兼顾产量与品质为出发点,在川西南山地,春马铃薯以2月下旬至3月中旬播种较为适宜。

(3) 不同施肥水平及方法对马铃薯的品质有一定影响。在一定范围内,随着施肥水平的提高,马铃薯薯块干物质、蛋白质、淀粉含量提高,还原糖和Vc含量降低,同时生育期延长。

参考文献

[1] 黄清桂. 影响马铃薯品质的栽培因素及相应对策[J]. 福建农业科技,

表2 不同营养液处理大西洋单株结薯率数量、重量和分级情况

Table 2 The potato setting rate, potato weight and classification of each plant of Atlantic under different nutrient solution treatments

处理 Treatment	总粒数 个 Total grain number	重量 g Weight	大薯比例 % Percentage of large potato	中薯比例 % Percentage of middle potato	小薯比例 % Percentage of small potato
A2	128	319.3	36.6	33.6	29.8
A3	91	111.4	12.5	19.2	50.2
A4(CK)	123	240.6	32.3	33.4	34.2

据每瓶化学试剂的价格折算成每盆试剂使用量的成本,而羊板粪的成本是依据200元/m<sup>3</sup>计算出每盆中2L的价格。经过计算,A2、A3、A4每盆成本分别为0.65、1.00、0.40元,也就是说,A4的成本最低,其次是A2处理,成本最高的是A3处理。但是,羊板粪是不适于工厂化生产,而营养液却有工厂化生产的优势,适合规模农业发展。

### 3 结论与讨论

(1) 脱毒试管苗在温室中苗床上定植,批量化生产脱毒微型薯,从定植到收获需90d时间,单株结薯率仍较低,因此,提高单株结薯率和使用更加科学的营养液量化指标是目前的研究方向。

(2) 由于马铃薯是由地上部分进行光合作用积累养分,并向地下部分输送养分,使匍匐茎顶端膨大形成块茎,提高脱毒微型薯生产率,必须从提高匍匐茎数量着手。从试验结果来看,处理A2的根和匍匐茎数量比使用羊板粪的处理高,但由于未培土,单株结薯率低,因此下一步将增加培土次数,以进一步提高单株结薯率。并以此配方为基础,为大化肥代替化学试剂试验奠定基础。

参考文献

- [1] 于品华, 载明曦. 无土生产马铃薯微型种薯营养液的筛选研究[J]. 甘肃农业大学学报, 1994, 29(4): 356-358.
- [2] 卢泳全, 陈伊里, 吕文河. 营养液栽培法在马铃薯研究中的应用[J]. 中国马铃薯, 1999(4): 48-52.

2007(4): 29.

- [2] 曹兴明, 曹宝亮, 王顺利, 等. 旱地覆膜马铃薯种率和淀粉含量的影响[J]. 马铃薯杂志, 1998, 12(3): 151-154.
- [3] 孔令郁, 彭启双, 熊艳, 等. 平衡施肥对马铃薯产量及品质的影响[J]. 土壤肥料, 2004(3): 7-19.
- [4] 卢凤初. 施肥方法和密度对脱毒马铃薯产量和商品率的影响[J]. 安徽农业科学, 2003, 31(5): 872-873.
- [5] 王晓春, 吴树龙. 生物有机肥对马铃薯产量和淀粉含量的影响[J]. 张家口农专学报, 2002, 18(3): 4-6.