

中图分类号：S532 文献标识码：B 文章编号：1672-3635(2013)03-0152-04

不同培土次数对脱毒薯产量及植株性状的影响

周平，王朝海*，顾尚敬，陈春艳，李小川

(贵州省毕节市农业科学研究所，贵州 毕节 551700)

摘要：在防虫网棚松针腐殖土上，研究不同培土次数对脱毒薯产量及植株性状的影响，探索适宜的培土次数及培土厚度。以‘宣薯2号’脱毒苗为试验材料，测定不同培土次数下的脱毒薯产量、各级别脱毒薯比率、合格率、植株特性及薯皮绿化率。研究结果表明：以培土2次处理单位面积上合格薯产量最高，为283粒/m²。在毕节市海拔1450m的网棚内松针腐殖土上繁育‘宣薯2号’原原种适宜培土2次，苗床与2次培土厚度累计为9cm。

关键词：马铃薯脱毒苗；松针腐殖土；合格薯；产量；植株性状

Effects on Minituber Yield and Plant Trait of Various Times of Earth up

ZHOU Ping, WANG Chaohai*, GU Shangjing, CHEN Chunyan, LI Xiaochuan

(Bijie Agricultural Institute, Bijie, Guizhou 551700, China)

Abstract: Effects of various times of earth up on minituber yield and plant traits of *in vitro* plantlets transplanted to nursery bed, which was made of humus soil of pine forestry in a insect-proof net house, were studied in order to understand the suitable times of earth up and thickness of the coverage for minituber production. Minituber yield and weight distribution, qualified minituber percentage, plant trait, and greening tuber percentage were investigated using the variety 'Xuanshu 2' *in vitro* plantlets as plant material. The results indicated that earth up two times gave the highest qualified minituber yield (283 piece/m²). For the minituber production of 'Xuanshu 2' in the humus soil of pine forestry in a insect-proof net house at 1450 m asl in Bijie, the suitable times of earth up is two and the total thickness of bed soil plus two-time earth up is 9 cm.

Key Words: *in vitro* plantlet; pine forestry humus soil; qualified minituber; yield; plant trait

收稿日期：2013-05-07

基金项目：现代农业产业技术体系建设专项资金资助(项目编号：CARS-10-ES19)。

作者简介：周平(1981-) 男，助理研究员，主要从事作物栽培研究。

*通信作者(Corresponding author)：王朝海，主要从事作物栽培研究，E-mail:zhouping0422@163.com。



[参 考 文 献]

- [1] 盛万民. 中国马铃薯品质现状及改良对策[J]. 中国农学通报, 2006, 22(2): 166-170.
- [2] 苏年贵, 张学良, 冀秀梅. 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.
- [3] 李成军. 不同肥料的组配施用对马铃薯产量的影响试验[J]. 中国马铃薯, 2002, 16(5): 294-296.
- [4] 王祥珍. 钾肥和专用肥对马铃薯产量及品质的影响[J]. 杂粮作物, 2003(6): 359-361.
- [5] 弓建国, 穆俊祥, 曹新民. 氮磷钾有机肥配合施用对马铃薯产量和品质的影响[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(17): 7935-7937.
- [6] 黄平华, 沈明红, 徐万金, 等. 氮磷钾配施对马铃薯产量的影响[J]. 中国园艺文摘, 2010(12): 42-43.
- [7] 蒋颖. 氮磷钾元素对马铃薯费乌瑞它产量的影响[J]. 农技服务, 2009, 26(5): 56-57.
- [8] 陈洪, 张新明, 全锋, 等. 氮磷钾不同配比对冬作马铃薯产量、效益和肥料利用率的影响[J]. 中国马铃薯, 2010, 24(4): 224-229.
- [9] 刘德安, 游源祥. 不同氮磷钾配施对脱毒马铃薯产量的影响[J]. 农技服务, 2011, 28(5): 619-620.
- [10] 穆俊祥, 曹兴明, 弓建国, 等. 氮磷钾和有机肥配合施用对马铃薯淀粉含量和产量的影响[J]. 土壤, 2009, 41(5): 844-848.
- [11] 杨瑞平, 张胜, 王珊珊. 氮磷钾配施对马铃薯干物质积累及产量的影响[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(7): 3871-3874.

毕节市农业科学研究所目前是贵州省脱毒马铃薯原种最大的生产单位, 年生产能力 2 000 万粒。以茎尖剥离技术、原原种生产技术和配套的栽培技术相结合, 选择适宜的农艺栽培措施, 提高原原种单位面积合格薯产量是原原种生产过程中的核心问题^[1], 而培土是生产马铃薯脱毒种薯过程中的重要环节, 培土是提高脱毒马铃薯微型薯单株结薯数及单位面积产量的一项重要措施^[2], 培土可以增加匍匐茎的生成, 因而提高微型薯的结薯率^[3]。合理培土次数与适当培土厚度可以增加原原种产量, 同时降低培土次数过多带来的附加成本。该研究对‘宣薯 2 号’不同培土次数下的产量结果和植株性状进行研究, 以期对网棚生产原原种提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

马铃薯脱毒瓶苗为‘宣薯 2 号’; 基质为松针腐殖土^[4]。

1.2 试验地点

设在毕节市农业科学研究所脱毒马铃薯原原种繁育基地, 地处东经 103°45′, 北纬 36°18′, 海拔 1 450 m。试验在防虫网棚内实施。

1.3 试验设计

试验设 6 个处理: 不培土 (CK)、培土 1 次、培土 2 次、培土 3 次、培土 4 次、培土 5 次。2012 年 2 月 15 日扦插, 3 月 1 日第 1 次培土, 每隔 15 d 培土一次, 每次培土 0.5 cm, 随机区组排列, 每个处理 3 次重复, 共 18 个小区。每个小区规格: 用松针腐殖土打成苗床, 苗床高 8 cm, 长 260 cm, 宽 120 cm, 面积 3.12 m², 小区间距 30 cm。小区扦插密度均为 6 cm × 8 cm。生长期间液面追肥、防徒长、

防病虫害统一进行, 随时清除杂草, 各小区不做剪尖。6 月 30 日收获测产。

1.4 测定内容与方法

1.4.1 脱毒薯分级测定

收获时从各小区中随机取样 50 株, 考察 50 株中各级别脱毒薯粒数。共划分 6 个级别: 薯重 ≥ 15 g, 15 > 薯重 ≥ 10 g, 10 > 薯重 ≥ 5 g, 5 > 薯重 ≥ 3 g, 3 > 薯重 ≥ 1 g, 薯重 < 1 g, 按照 GB 18133-2000^[5] 规定薯重 ≥ 1 g 为合格薯, 薯重 < 1 g 为不合格薯(淘汰薯)。

1.4.2 脱毒薯产量测定及分析方法

整个小区全部收获并计算合格薯产量, 取 3 次重复的平均值, 采用 Duncan 新复极差法进行差异显著性测验^[6]。

1.4.3 植株性状调查

在马铃薯成熟期从各处理中随机取样 20 株, 测定株高、分枝数、茎粗。

1.4.4 薯皮绿化程度调查

收获时每个处理小区随机抽取 100 粒脱毒薯考察其中薯皮变绿的薯粒数, 计算出 3 次重复处理小区薯皮变绿薯个数的平均百分比。

2 结果与分析

2.1 不同培土次数对各级别脱毒薯的影响

5 个培土处理下的小区脱毒薯产量的合格率均比对照高, 其中培土 3 次处理小区脱毒薯合格率最高, 为 94.29%, 其次是培土 5 次处理, 为 93.98%, 培土 4 次处理合格率为 93.82%, 居于第三位, 分别比对照增加 1.41%、1.10%、0.94%。随着培土次数的增加土层增厚, 薯重 ≥ 15 g 脱毒薯粒数的比率增大, 培土 5 次处理小区薯重 ≥ 15 g 比率最高, 平均值为 15.53%(表 1)。

表 1 不同培土次数对各级别脱毒薯的影响

Table 1 Effects of times of earth up on distribution of minituber weight

处理 Treatment	薯重 ≥ 15 g (%) Weight ≥ 15 g	15 > 薯重 ≥ 10 g (%) 15 > Weight ≥ 10 g	10 > 薯重 ≥ 5 g (%) 10 > Weight ≥ 5 g	5 > 薯重 ≥ 3 g (%) 5 > Weight ≥ 3 g	3 > 薯重 ≥ 1 g (%) 3 > Weight ≥ 1 g	薯重 < 1 g (%) Weigh < 1 g	合格率 (%) Percentage of pass	比 CK + (%) Compared with CK
培土 1 次 Earth up one time	13.64	12.41	20.66	17.01	29.72	6.56	93.44	0.56
培土 2 次 Earth up two times	14.16	8.48	13.46	16.17	41.24	6.49	93.51	0.63
培土 3 次 Earth up three times	14.16	9.65	15.53	18.59	36.36	5.71	94.29	1.41
培土 4 次 Earth up four times	14.68	11.19	19.71	18.72	29.52	6.18	93.82	0.94
培土 5 次 Earth up five times	15.53	9.51	20.4	16.67	32.18	6.02	93.98	1.10
不培土(CK) No earth up	13.21	9.34	17.33	19.56	33.44	7.12	92.88	-

2.2 不同培土次数对脱毒薯产量的影响

不同培土处理以培土2次小区单位产量最高，为283粒/m²，其次是培土3次小区，为278粒/m²，培土4次小区产量居于第三位，为259粒/m²，分别比CK单位面积增产53粒、48粒、29粒。各处理单位面积合格薯产量均比CK增产，幅度6.23%~23.14%(表2)。

经方差分析表明， $F_{\text{区组}} = 1.472 < F_{0.05}(4.10)$ ， $F_{\text{处理}} = 297.267 > F_{0.01}(5.64)$ ，区组间差异不显著，说明网棚内松针土肥力均匀，处理间差异达到极显著水平(表3)。进一步用新复极差法进行处理间比较，结果表明，培土2次小区平均产量884粒，极显著高于其他处理。单位面积上合格薯产量最高，为283粒/m²(表2)。

表2 不同培土次数对脱毒薯产量影响

Table 2 Effects of times of earth up on yield of minituber

处理 Treatment	小区产量(粒/3.12m ²) Yield per plot(piece/3.12m ²)			平均产量 (粒/3.12m ²) Mean yield (piece/3.12m ²)	合格薯(粒/m ²) Qualified minituber (piece/m ²)	比CK+(%) Compared with CK+(%)	差异显著性 Difference significant	
							5%	1%
培土1次 Earth up one times	759	767	761	762	244	6.23	d	D
培土2次 Earth up two times	888	884	879	884	283	23.14	a	A
培土3次 Earth up three times	862	867	871	867	278	20.77	b	B
培土4次 Earth up four times	805	798	819	807	259	12.50	c	C
培土5次 Earth up five times	777	768	776	774	248	7.81	d	D
不培土(CK) No earth up	710	713	726	716	230	-	e	E

注：表中同列数字后不同小写字母表示5%的差异水平，不同大写字母表示1%的差异水平。

Note: Means in the same column followed by different small letters indicated significance at 0.05 level of probability, and by different capital letters significance at 0.01 level of probability.

表3 不同培土次数处理产量结果方差分析

Table 3 Analysis of variance on yield of minituber under various times of earth up

变异来源 Source of variation	平方和 SS	自由度 DF	均方 MS	F值	P值
区组间 Block	122.3333	2	61.1667	1.472	0.2753
处理间 Treatment	61782.0000	5	12356.4000	297.267	0.0000
误差 Error	415.6667	10	41.5667	1.472	0.2753
总变异 Total	62320.0000	17			

注：**表示0.01水平上显著；*表示0.05水平上显著。

Note: ** indicates significance at 0.01 level; * indicates significance at 0.05 level.

2.3 植株特征特性分析

在不同培土次数下各小区植株株高均比CK高，幅度0.20~8.35cm(表4)，培土4次处理植株最高为33.83cm，其次培土3次处理，为33.56cm，培土1次处理植株高度与对照相接近，说明随着培土次数的增多，培土厚度的增厚，植株的高度也随着增长。到培土5次处理植株高度又呈下降趋势，培土次数增加苗床厚度与植株高度之间呈抛物线变化关系；

在所有处理水平下植株茎粗均比CK的粗，幅度0.07~0.17cm；不同培土次数的各处理植株的分枝数均比CK少。

2.4 不同培土次数下苗床厚度对薯皮绿化程度的影响

对照CK处理的脱毒薯薯皮绿化率最高，为22.1%，其他处理小区随着培土次数增加苗床加厚薯皮绿化率逐渐减少，以培土5次处理小区薯皮绿化率最低，为3.3%(图1)。

表4 不同培土处理植株性状调查
Table 4 Plant traits for various times of earth up

处理 Treatment	株高(cm) Plant height	茎粗(cm) Stem diameter	分枝数(No.) Branch number
培土 1 次 Earth up one time	25.65	0.62	4.5
培土 2 次 Earth up two times	30.74	0.68	5.6
培土 3 次 Earth up three times	33.56	0.66	5.7
培土 4 次 Earth up four times	33.83	0.70	5.8
培土 5 次 Earth up five times	32.31	0.72	6.0
不培土(CK)No earth up	25.45	0.55	6.2

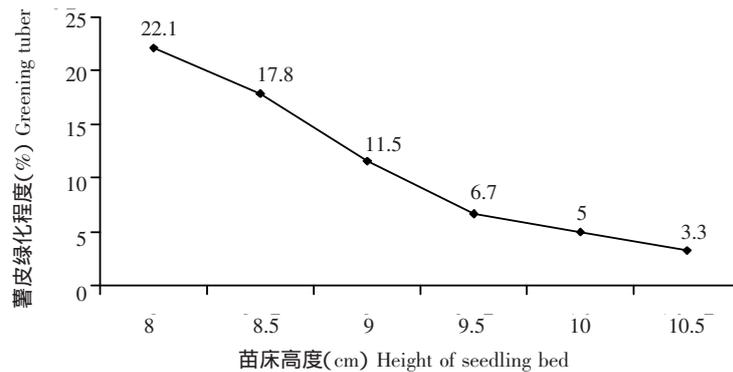


图1 不同培土次数苗床高度对薯皮绿化程度的影响

Figure 1 Effect of height of seedling bed on greening tuber percentage for various times of earth up

3 讨论

脱毒马铃薯原种^[7]合格薯的繁育是各级马铃薯脱毒种薯扩繁的基础,合格薯是马铃薯脱毒薯中的核心种源,生产上采取适宜的农艺措施提高单株或单位面积合格薯的结薯数量是生产脱毒薯的关键。

杨培军等^[8]对马铃薯微型薯产量影响的研究认为,较厚的基质与较低的密度大中薯率明显提高,使单株产量增加,而单位面积收获粒数很低,使其产量显著降低,成本增加,生产效率不高。本研究结果表明,培土 5 次、苗床与培土厚度 10.5 cm,薯重 ≥ 15 g 脱毒薯的比率最大,而小区产量、折算后的单位面积合格薯均较低,与杨培军等^[8]研究结果一致。

鲍菊等^[2]研究认为,大棚网室生产微型薯,同一密度下均以 4 次培土产量最高。本研究结果,网棚内统一密度下培土 2 次‘宣薯 2 号’合格薯产量最高,

与以上研究结果不尽一致。

[参 考 文 献]

- [1] 颜谦,雷尊国,黄萍,等. 贵州马铃薯脱毒原种高效生产技术[J]. 贵州农业科学, 2009(11): 30-31.
- [2] 鲍菊,赵佐敏,冷云星,等. 马铃薯试管苗扦插密度及培土次数对大棚网室微型薯数量的影响[J]. 耕作与栽培, 2008(4): 29-30.
- [3] 张温信. 高海拔山区马铃薯微型薯生产技术[J]. 农业科技与信息, 2009(7): 10-10.
- [4] 唐洪明,王林萍,李文刚,等. 内蒙古西部区马铃薯脱毒种薯快速繁育的研究[J]. 马铃薯杂志, 1997, 11(2): 66-71
- [5] 崔荣昌,李芝芳,吴国林,等. GB19133-2000 马铃薯脱毒种薯[S]. 北京: 国家质量技术监督局, 2000.
- [6] 盖钧镒. 试验统计方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [7] 张希近. 脱毒马铃薯种苗及原种生产技术[J]. 杂粮作物, 2000, 20(3): 22-24.
- [8] 杨培军,张慧琴,张宏熹,等. 不同品种、密度、基质对马铃薯微型薯产量的影响[J]. 宁夏农林科技, 2005(1): 18-18.