

中图分类号: S532; S143.1; S143.2; S143.3 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2012)04-0225-03

氮磷钾配比对马铃薯脱毒微型薯生长和产量的影响

袁安明, 张小静*

(定西市旱作农业科研推广中心, 甘肃 定西 743000)

摘要:通过对 N、P、K 大量营养元素的 6 个不同配比试验研究, 结果表明, 与对照 T1(N:P₂O₅:K₂O = 1:0.42:1.63)相比, T5(N:P₂O₅:K₂O = 1:0.57:1.22) 配比营养液浇施, 不仅能促进扦插苗地上部分的生长, 还可以诱导匍匐茎的产生和膨大, 从而有效提高了单株结薯率, 产量增加了 32.1%。由此可见, N:P₂O₅:K₂O 为 1:0.57:1.22 的配比是脱毒微型薯生长中所需的较为理想的营养液配方。

关键词:马铃薯; 氮磷钾配比; 脱毒微型薯; 产量

收稿日期: 2012-03-01

基金项目: 甘肃省科技重大专项计划项目“高产优质专用马铃薯品种创新及脱毒种薯低成本生产技术与示范”(2008GS01721)。

作者简介: 袁安明 (1972-), 男, 副研究员, 主要从事马铃薯脱毒微型薯生产。

* 通信作者(Corresponding author): 张小静, 硕士, 助理研究员, 主要从事马铃薯栽培研究, E-mail: zhangxj_123@163.com。

2.2 因素与产量关系

各因素对产量影响的方差分析见表 3, 4 个因素中种植密度对产量影响达极显著水平、N 施用量和 K₂O 施用量对产量影响达显著水平, 这 3 个因素对产量的影响大小依次为: A(种植密度) > B(N 施用量) > D(K₂O 施用量)。

综合表 2、4 可以得出: A(种植密度)的各处理水平产量中, A₃ 均数最大(131.975), 且 A₃ 与 A₁、A₂ 之间存在极显著性差异(Sig. < 0.01), A₄、A₂ 与 A₁ 之间存在极显著性差异, A₃ 与 A₄ 之间存在显著性差异(Sig. < 0.05), 其它处理之间不存在显著性差异; B(N 施用量)的各处理水平产量中, B₄ 均数最大(121.875), 且 B₄、B₃ 与 B₂、B₁ 间存在显著性差异, 其它处理之间不存在显著性差异; D(K₂O 施用量)的各处理产量中, D₂ 数最大(121.100), 且 D₂ 与 D₃、D₄ 之间存在显著性差异, D₁ 与 D₄ 之间存在显著性差异, 其它处理水平之间不存在显著性差异(Sig. > 0.05); C(P₂O₅ 施用量)的各处理水平产量中, C₂ 数最大(119.025)。

3 讨论

试验结果表明, 种植密度、纯 N 施用量、P₂O₅ 施用量、K₂O 施用量对脱毒马铃薯产量均不同程度的影响, 这与前人的研究结果基本一致。但对脱毒

马铃薯产量影响大小的试验因子顺序各有不同, 王文秀等^[4]研究影响脱毒马铃薯产量大小试验子顺序是: P₂O₅ 施用量 > 脱毒马铃薯种植密度 > N 施用量 > K₂O 施用量, 舒进康和毛国庆^[5]研究的影响脱毒马铃薯产量的主要因素是密度因素, 施肥、培土因素影响不明显, 这种试验结果的差异可能是由于品种特性、土壤肥力、施肥方式以及气候条件的不同所造成的。通过本次试验得到的脱毒马铃薯鄂马铃薯 5 号在海拔 1 000~1 200 m 地区进行原种扩繁最理想的农艺综合措施是: A₃B₄C₂D₂, 即种植密度为 120 000 株/hm², 纯 N 施用量为 180 kg/hm², P₂O₅ 施用量为 90 kg/h m², K₂O 施用量为 330 kg/hm², 但最优的因素水平组合不在正交表列出的试验组合中, 还需要通过进一步试验来验证。

[参 考 文 献]

- [1] 胡群宝. 脱毒马铃薯繁育体系的研究与应用[J]. 马铃薯杂志, 1999, 13(2): 96-99.
- [2] 李宏斌. 脱毒马铃薯微型种薯高山繁种栽培技术[J]. 中国马铃薯, 2006, 20(2): 122-123.
- [3] 卢建春, 刘永金, 李谨, 等. 高海拔地区马铃薯脱毒种薯露地扩繁技术要点[J]. 甘肃农业科技, 2008(6): 59-60.
- [4] 王文秀, 聂宗顺, 黄勇, 等. 脱毒马铃薯微型种薯大西洋栽培技术研究[J]. 中国马铃薯, 2007, 21(3): 164-166.
- [5] 舒进康, 毛国庆. 马铃薯脱毒原种扩繁三因素三水平正交试验与研究[J]. 中国马铃薯, 2002, 16(6): 344-345.

Effects of Various NPK Combinations on Plant Growth and Minituber Yield

YUAN Anming, ZHANG Xiaojing*

(Dingxi Municipal Dryland Farming Research and Extension Center, Dingxi, Gansu 743000, China)

Abstract: Effects of six combinations of nitrogen, phosphorous and potassium in nutrient solution were investigated on plant growth and minituber yield. The results indicated that compared with the control T1 (N : P₂O₅ : K₂O = 1 : 0.42 : 1.63), T5 (N : P₂O₅ : K₂O = 1 : 0.57 : 1.22) not only promoted the growth of aerial parts, but also induced the generation and enlargement of stolons, so as to effectively improve the yield of minituber (32.1%). Therefore, N : P₂O₅ : K₂O = 1 : 0.57 : 1.22 in a nutrient solution should be recommended for minituber production.

Key Words: potato; NPK ratio; minituber; yield

马铃薯生长发育受到很多因素的影响, 其中养分的影响最为重要。养分的供应及马铃薯对养分的吸收、利用都对块茎的形成、膨大与淀粉积累有显著的影响。在马铃薯的生长周期中, 氮、磷、钾是必须的而且是很重要的大量营养元素^[1], 而在脱毒微型薯的种植中, 由于基质(蛭石)中非常缺乏马铃薯生长的必须营养元素, 必须加以补充, 才能满足其正常生长需求。生产上不合理的氮、磷、钾配施也会导致地上部分薯秧徒长, 而地下部薯块发育不良, 品质较差, 增加了生产成本。有田间测试表明, 马铃薯对氮、磷、钾的吸收比例约为 1 : 0.5 : 2.5^[2], 而温室基质中脱毒微型种薯的生长对氮、磷、钾合理配施的吸收还未有研究。

本试验针对马铃薯脱毒微型种薯的优质高产, 进行氮、磷、钾肥合理配施对其生长和产量的影响研究, 为马铃薯脱毒微型种薯的低成本、高效栽培提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

植物材料为当地主推马铃薯品种陇薯 3 号脱毒组培苗。

试验试剂为①大量元素: 硝酸钙, 磷酸二氢钾, 硝酸钾, 硫酸钾, 硝酸铵, 硫酸镁, 磷酸二氢铵。②微量元素: 硫酸亚铁, 硼酸, 硫酸锰, 硫酸锌, 硫酸铜, 钼酸钠。

1.2 试验处理及方法

试验在温室进行, 栽培基质为蛭石, 采取随机区组设计, 设 6 个处理, 3 次重复, 小区面积 10 m², T1 为中国农业科学院蔬菜花卉研究所马铃薯微型薯生产用营养液配方(IVF 营养液)^[3], 设为试验

对照, T2、T3、T4、T5、T6 5 个浓度配方为定西市旱农中心马铃薯脱毒微型薯生产者, 经过长期试验所筛选的较为理想的几种营养液配方。

T1, N : P₂O₅ : K₂O = 1 : 0.42 : 1.63 ; T2, N : P₂O₅ : K₂O = 1 : 0.54 : 2.65 ; T3, N : P₂O₅ : K₂O = 1 : 0.30 : 1.29 ; T4, N : P₂O₅ : K₂O = 1 : 0.61 : 3.39 ; T5, N : P₂O₅ : K₂O = 1 : 0.57 : 1.22 ; T6, N : P₂O₅ : K₂O = 1 : 0.72 : 3.10。

扦插苗于 2010 年 4 月 20 日在定西市旱作农业科研推广中心温室中开始定植, 试验地海拔为 1920 m, 平均有效积温为 2060℃、降水量 350 mm、平均气温为 6.3℃。扦插苗定植 10 d 后, 氮磷钾各种肥料均以溶液形态进行喷施, 每隔 7 d 浇一次, 同时配施一定剂量的微量元素, 所有营养元素的浓度和为 2 g/L, 喷施量为 10 L/m², 每次喷施量均为等量条件下进行, 其他管理同温室生产, 微型薯于 8 月 22 日进行收获、晾晒、分级挑拣、统计结果。

1.3 试验测定项目

在微型薯成熟收获期, 对单株株高、匍匐茎数量、产量及重量、合格薯(≥1.5 g)和每 0.5 m² 的出苗率、结薯量及重量、合格薯分别进行测定。

2 结果与分析

2.1 氮磷钾配比营养液对扦插苗单株生长性状的影响

不同氮磷钾配比营养液对马铃薯扦插苗单株生长性状的影响见表 1。在株高、结薯量、结薯重量、合格薯、匍匐茎数量 5 个测验指标方面, T5(N : P₂O₅ : K₂O = 1 : 0.57 : 1.22)均高于其他 5 个处理, 而且在株高、结薯重量、匍匐茎数 3 方面与其他处理间差异达到极显著水平; T5 的单株平均匍匐茎数、结薯数、合格薯数均较 T1 增加 63.9%、81.3%、

表 1 不同氮磷钾配比试验植株性状多重比较分析

Table 1 Multiple comparisons for plant traits under different NPK combinations

处理 Treatment	N : P ₂ O ₅ : K ₂ O	株高(mm) Plant height	单株结薯数(No.) Tuber number per hill	单株薯重(g) Tuber weight per hill	单株合格薯数(No.) Qualified tuber number per hill	单株匍匐茎数(No.) Stolon number per hill
T1	1 : 0.42 : 1.63	17.4 dD	1.6 c	19.6 cB	1.5 b	3.6 bB
T2	1 : 0.54 : 2.65	20.0 dD	2.3 abc	35.7 bB	1.9 b	3.3 bB
T3	1 : 0.30 : 1.29	14.4 dD	2.7 ab	25.1 bcB	2.1 ab	3.9 bB
T4	1 : 0.61 : 3.39	23.9 cC	1.9 bc	25.5 bcB	1.7 b	3.9 bB
T5	1 : 0.57 : 1.22	56.6 aA	2.9 a	53.9 aA	2.6 a	5.9 aA
T6	1 : 0.72 : 3.10	34.0 bB	1.8 c	29.9 bcB	1.7 b	4.1 bB

注: 表中平均数经邓肯氏多重极差测验, 小写字母表示 5% 水平, 大写字母表示 1% 水平, 未用大写字母表示的是在 1% 水平下没有显著差异, 下同。

Note: Means in each column were separated by Duncan's Multiple Range Test. Small letter stands for 5% significant level; capital letter stands for 1% significant level. Means followed by only small letters mean no significant difference at 1% significant level. The same below.

73.3%。分析可见, N : P₂O₅ : K₂O 为 1 : 0.57 : 1.22 的配比营养液浇施, 不仅能促进扦插苗地上部分的生长, 还可以诱导匍匐茎的产生和膨大, 从而有效提高单株结薯率。

2.2 氮磷钾配比营养液对微型薯产量的影响

通过对试验 6 个处理的小区产量进行统计, 差异性分析结果见表 2。虽然 T5(N : P₂O₅ : K₂O = 1 : 0.57 : 1.22) 的出苗率(88.2%) 在 6 个处理中并未达到

最高, 但与最高值(95.7%)T4(N : P₂O₅ : K₂O = 1 : 0.61 : 3.39) 之间的差异并不显著, 而在结薯量、结薯重量、合格薯数 3 个方面, T5 均与 T1、T2、T3 间的差异性达到显著水平, 且较对照 T1 分别增加 32.1%、74.5%、29.5%。由此分析可知, 在试验的 6 个处理中, N : P₂O₅ : K₂O 为 1 : 0.57 : 1.22 的配比营养液浇施, 可有效提高马铃薯脱毒微型薯的产量。

表 2 不同氮磷钾配比试验产量多重比较分析(小区面积 0.5 m²)Table 2 Multiple comparisons for tube yield under different NPK combinations (plot area of 0.5 m²)

处理 Treatment	N : P ₂ O ₅ : K ₂ O	出苗率(%) Survival rate	结薯量(No.) Tuber number per plot	重量(g) Tuber weight per plot	合格薯数(No.) Qualified tuber number per plot
T1	1 : 0.42 : 1.63	82.7 bcAB	167.3 cdBC	1 753.7 cdDE	146.7 cBC
T2	1 : 0.54 : 2.65	68.2 cB	147.0 dC	1 963.0 cCD	134.0 cC
T3	1 : 0.30 : 1.29	68.2 cB	179.7 bcdABC	1 369.7 dE	142.0 cBC
T4	1 : 0.61 : 3.39	95.7 aA	212.7 abAB	2 658.0 abAB	182.7 abAB
T5	1 : 0.57 : 1.22	88.2 abAB	221.0a A	3 060.0 aA	190.0 aA
T6	1 : 0.72 : 3.10	90.0 abAB	187.0 abcABC	2 348.3 bBC	158.0 bcBC

3 讨论

氮、磷、钾是马铃薯生长必需的大量营养元素, 合理配施这 3 种元素, 对马铃薯扦插苗的生长具有积极作用, 而且对提高微型薯的产量非常重要。本试验结果, N : P₂O₅ : K₂O 为 1 : 0.57 : 1.22 的配比, 已经在我们的实际生产中应用并得以肯定, 为脱毒微型薯的高效生产提供了一定的技术支撑。但是在夏天高温季节, 由于试验中施入营养液的总溶质量较高, 而易引起扦插苗地上

部分徒长, 造成植株腐烂。因此, 我们将继续深入研究营养液施入总量与扦插苗地上部分生长量的关系。

[参 考 文 献]

- [1] 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, 21(9): 279-283.
- [2] 张西露, 汤小明, 刘明月, 等. NPK 对马铃薯生长发育、产量和品质的影响及营养动态[J]. 安徽农业科学, 2010, 34(18): 36-40.
- [3] 连勇. 马铃薯脱毒种薯生产技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001, 59.