

中图分类号: S532; TQ445.7 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2010)05-0298-03

土壤肥料

叶面喷施磷酸二氢钾对加工型马铃薯生长的影响

张东昱¹, 夏 叶^{1*}, 张文斌², 成军花², 李文伟¹

(1. 张掖市经济作物技术推广站, 甘肃 张掖 734000; 2. 张掖市农产品质量监测检验中心, 甘肃 张掖 734000)

摘 要: 通过使用不同浓度的磷酸二氢钾溶液进行加工型马铃薯叶面喷施, 研究不同浓度的磷酸二氢钾叶面喷施对加工型马铃薯的生长效应。试验结果表明: 随着磷酸二氢钾浓度的提高, 马铃薯株高、茎粗、地上部干重和块茎粗淀粉、蛋白质、干物质、维生素 C 含量增加, 产量显著增加, 当磷酸二氢钾浓度提高到一定程度时产量开始下降, 增产效果随浓度的提高呈抛物线型的变化趋势; 磷酸二氢钾溶液叶面喷施马铃薯浓度为 0.3% 时, 其产量最高, 品质最佳。

关键词: 肥料; 叶面喷施; 加工型马铃薯; 生长效应

Effect of Foliage Spray of Potassium Dihydrogen Phosphate on Growth of Processing Potato Varieties

ZHANG Dongyu¹, XIA Ye¹, ZHANG Wenbin², CHENG Junhua², LI Wenwei¹

(1. Zhangye Economic Crops Technology Extension Station, Zhangye, Gansu 734000, China;

2. Zhangye Agricultural Product Quality Inspection and Testing Center, Zhangye, Gansu 734000, China)

Abstract: Various concentrations of potassium dihydrogen phosphate were studied for their effects on growth of processing type potatoes when applied as foliage spray. The plant height, stem diameter, haulm dry weight, and starch, protein, dry matter and vitamin C contents of tubers were increased as increasing in potassium dihydrogen phosphate concentrations to a point, where they were decreased. The yield of tubers showed the same trend, and could be described by a parabolic curve. The best yield and quality were achieved when the potassium dihydrogen phosphate was at 0.3%.

Key Words: fertilizer; foliage application; processing type potato; growth

张掖市位于河西走廊中段, 属大陆性中温带干旱气候型, 日照时间长, 昼夜温差大, 沿祁连山冷凉区域, 降水相对集中在 7~9 月, 与马铃薯生长需水高峰期吻合, 同时域内土层疏松, 有机质高, 病虫害发生轻, 是加工型马铃薯和种薯繁育的最佳区域。近年来, 张掖市委、市政府为了做大做强马铃薯产业, 制定了《张掖市马铃薯产业发展规划》, 促进了马铃薯产业的快速发展。至 2009 年, 张掖市种植马铃薯面积已经达到 2.33 万 hm^2 。为了进一步提高加工型马铃薯产量和经济效益, 我们于 2008~2009 年开展了在马铃薯生长期叶面喷施磷酸二氢钾

试验研究^[1], 探讨了叶面喷施磷酸二氢钾对马铃薯产量、品质的影响^[2-3], 旨在为加工型马铃薯实现高效优质化生产提供指导。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试品种为甘肃省农科院马铃薯研究所育成的全粉加工型马铃薯品种 LK99, 叶面肥选择由石家庄民生化工厂生产的磷酸二氢钾(有效成分 $\geq 96\%$)。

试验于 2008~2009 年在甘肃民乐县三堡镇三堡村二社进行。供试土壤是耕灌灰钙土, 2008 年 3 月

收稿日期: 2010-05-05

基金项目: 国家科技发展星火项目(2008G80001)。

作者简介: 张东昱(1965-), 男, 高级农艺师, 主要从事农作物栽培与生理方面的研究。

* 通信作者: 夏叶, 高级农艺师, 主要从事农作物栽培与生理方面的研究, E-mail: zhangr411@126.com。

对供试土壤 0~20 cm 耕层的理化性质进行了检测：有机质含量为 $12.6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，碱解氮 $56.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，速效磷 $31.3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，速效钾 $198.00 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，pH 为 8.12，全盐 $1.20 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，CEC $10.8 \text{ cmol} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，容重 $1.25 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，总孔隙度 48.06%，土壤质地为沙壤土。

1.2 试验设计

试验共设 5 个处理，各处理使用的浓度为：处理 A 喷清水作对照(CK)；处理 B 喷施浓度 0.1%；处理 C 喷施浓度为 0.2%；处理 D 喷施浓度 0.3%；处理 E 喷施浓度 0.4%。

试验小区面积 $32 \text{ m}^2 (8 \text{ m} \times 4 \text{ m})$ ，3 次重复，随机区组排列。播种时间 4 月 15 日，起垄覆膜双行(垄距 110 cm，株距 20 cm，播深 10~15 cm)播种，公顷保苗数 9.23 万株。每个处理化肥的施用量按当地常规施肥水平，公顷施入 K_2SO_4 375 kg(含 K_2O 50%)、 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 450 kg(含 N 46%)、 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 375 kg(含 N 18%， P_2O_5 46%)，结合整地做基肥一次性施入耕作层。分别在幼苗期、现蕾至初花期、盛花期进行叶面喷肥，在无风的傍晚进行叶面喷施。

1.3 测定项目及方法

每处理随机选 10 株测定，于 10 月 16 日马铃薯生理成熟期测定株高、茎粗、地上部干重^[4]。按小区收获，统计块茎重、单株块茎重和产量。于 11 月 8~10 日分别测定块茎粗淀粉、还原糖、干物质、蛋白质含量及维生素 C 含量^[5]。

2 结果与分析

2.1 不同浓度磷酸二氢钾对马铃薯的增产效果

由表 1 可以看出，当磷酸二氢钾浓度 0.3% 时，

马铃薯株高、茎粗、地上部干重均高于其他处理，同时马铃薯块茎平均重、单株块茎重分别为 363.33 g 和 1.10 kg，与处理 A(对照)比较分别增加 66.66 g 和 0.21 kg；而当磷酸二氢钾施用浓度达到 0.4% 时，马铃薯块茎平均重、单株块茎重分别为 323.33 g 和 0.97 kg，与处理 D 比较分别降低 40.00 g、0.13 kg，说明当磷酸二氢钾使用浓度为 0.3% 时，马铃薯产量达到最高值。

由表 1 还可以看出，叶面喷施磷酸二氢钾对马铃薯有明显的增产效果，以处理 D 产量最高，每公顷比对照增产 9.17 t，增产率是 18.81%，其次是处理 C、处理 E 和处理 B，分别比对照增产 5.68 t、3.70 t 和 0.74 t，增产率分别是 12.55%、8.55% 和 1.83%。磷酸二氢钾施用浓度由 0.1% 增加到 0.3% 时，马铃薯的公顷产量由 40.32 t 增加到 48.75 t，而当施用浓度达到 0.4% 时，其公顷产量为 43.28 t。经显著性检验可知，处理 D 的产量与其他处理差异极显著。

2.2 不同浓度磷酸二氢钾用量对马铃薯品质影响

由表 2 可以看出，处理 B 与处理 A(对照)比较，还原糖、粗淀粉、蛋白质、干物质和维生素 C，分别高 0.01%、0.49%、0.08%、0.5% 和 $1.06 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ 。处理 D 与处理 A(对照)相比，还原糖含量增加 0.01%，粗淀粉、蛋白质、干物质和维生素 C 分别高 1.79%、0.42%、5.67%、 $3.8 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ，处理 D 与处理 E 比较，还原糖降低 0.01%、粗淀粉、蛋白质、干物质和维生素 C，分别增加 1.87%、0.39%、3.02%、 $1.76 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ 。经显著性检验，处理 D 与处理 A 相比在各性状上存在极显著差异。

表 1 磷酸二氢钾不同浓度对马铃薯经济性状和产量的影响

Table 1 Effect of potassium dihydrogen phosphate concentration on potato yield and economic traits

处理 Treatment	株高(cm) Plant height	茎粗(cm) Stem diameter	地上部干重(g) Haulm dry weight	块茎平均重(g) Tuber weight	单株块茎重(kg) Tuber yield per plant	公顷产量(t) Yield per hectare	增产率(%) Yield increase
A	46.55 dC	0.93 bC	206.44 deD	296.67 dD	0.89 dD	39.58 dD	
B	54.85 cBC	0.98 bBC	228.82 dD	303.33 cCD	0.91 deC	40.32 cC	1.83
C	63.64 bB	1.05 aAB	288.98 cC	340.00 bC	1.02 bAB	45.26 bBC	12.55
D	71.58 aA	1.32 aA	385.84 aA	363.33 aA	1.10 abA	48.75 aA	18.81
E	66.49 aA	1.03 bBC	287.55 cC	323.33 abB	0.97 cCD	43.28 abD	8.55

注：① 表中数据为 10 株的平均值；② 小写字母为 0.05 显著水平，大写字母为 0.01 显著水平，下同。

Note ① Data in the table is the average over 10 plants; ② means in column followed by different lowercases or capital letters means the significance at 0.05 or 0.01 level of probability, respectively, the same as below.

表2 磷酸二氢钾不同浓度对马铃薯品质的影响

Table 2 Effect of potassium dihydrogen phosphate concentration on potato quality

处理 Treatment	还原糖(%) Reducing sugar	粗淀粉(%) Starch	蛋白质(%) Protein	干物质(%) Dry matter	维生素 C (mg·100 g ⁻¹) Vitamin C
A	0.20 cC	15.47 bB	1.95 cC	19.96 dD	15.87 eCD
B	0.21 bB	15.96 bC	2.03 bB	20.46 cC	16.93 dC
C	0.23 aA	16.14 abAB	2.16 abAB	23.42 bB	17.75 bcB
D	0.21 bB	17.26 aA	2.37 aA	25.63 aA	19.67 aA
E	0.22 abAB	15.39 bcB	1.98 cC	22.61 bcBC	17.91 bB

3 讨 论

加工型马铃薯叶面喷施不同浓度的磷酸二氢钾可使植株性状、块茎品质、产量发生明显变化,随着喷施浓度的增加,株高、茎粗、地上部干重和块茎粗淀粉、蛋白质、干物质、维生素C含量增加;使用磷酸二氢钾溶液进行马铃薯叶面喷施,可以显著提高马铃薯产量,增产效果则随磷酸二氢钾用量增加呈抛物线型的变化趋势,这与李比希的报酬递减规律^[4]及稻麦施磷酸二氢钾的增产效果相符合^[5]。磷酸二氢钾施用浓度在0.3%时,粗淀粉、蛋白质、干物质和维生素C含量提高,还原糖相对较低,综合品质最佳。

采用不同浓度的磷酸二氢钾对加工型马铃薯进行叶面喷施,试验地土壤速效K含量中等,速效P含量较低,在其它土地种植可根据土壤速效K和速效P含量确定适宜浓度,如果含量较低,可适当增加喷施次数,但浓度不宜过大,以防烧苗;还可与其它叶面肥交替喷施,利用叶面喷施补充养分,提

高产量和品质^[6-7]。

加工型马铃薯LK99属中熟品种,对于其它中晚熟、晚熟品种,一般生长旺盛,根深叶茂,进行叶面喷施磷酸二氢钾溶液应选择在苗期和发棵期,生长中后期不宜喷施,以防徒长,影响产量。

[参 考 文 献]

- [1] 秦嘉海, 吕彪. 河西土壤与合理施肥[M]. 兰州: 兰州大学出版社, 2001: 150-155.
- [2] 熊明彪, 舒芬, 宋光煜, 等. 施钾对紫色土稻麦产量及土壤钾素状况的影响[J]. 土壤学报, 2003, 40(2): 274-279.
- [3] 李比希. 化学在农业及生理学上的应用[M]. 刘更别, 译. 北京: 北京农业出版社, 1983, 13: 326-327.
- [4] 高俊凤. 植物生理学实验技术[M]. 西安: 世界图书出版公司, 2000: 92-146.
- [5] 李昌纬. 农业化学研究法实习指导[M]. 北京: 农业出版社, 1993: 68-75.
- [6] 许萍, 徐霞, 叶华斌, 等. 叶面肥在辣椒上的应用效果[J]. 农技服务, 2009, 26(11): 35, 38.
- [7] 张辉芳, 吴玉青, 吴如成, 等. 叶面肥在黄瓜上的应用肥效试验报告[J]. 农业装备技术, 2008, 36(6): 43-44.

欢迎订阅 2010 年《中国马铃薯》杂志

《中国马铃薯》杂志是由东北农业大学和中国作物学会马铃薯专业委员会主办的国内唯一的马铃薯专业科技期刊, 它以繁荣我国马铃薯事业为办刊宗旨。为增强期刊的学术性, 2010年起栏目更改为遗传育种、栽培生理、土壤肥料、病虫防治、综述、简报、产业开发、品种介绍以及其他等栏目。

本刊国内外公开发行人, 双月刊, 大16开本, 每期定价8.00元, 全年48.00元, 哈尔滨市邮局发行, 全国各地邮局订阅, 邮发代号: 14-167。读者也可直接汇款至编辑部订阅。本刊承揽广告业务, 欢迎各界广为利用。

联系人: 陆忠诚(13936431480)、武新娟(13763434473)

通讯地址: 哈尔滨东北农业大学《中国马铃薯》编辑部 邮编: 150030 电话: 0451-55190003