

硫酸锰浸种对马铃薯产量和品质的影响

贾景丽^{1,2}, 周芳², 赵娜², 刘兆才², 黄瑞冬^{1*}

(1. 沈阳农业大学农学院, 辽宁 沈阳 110161; 2. 本溪市马铃薯研究所, 辽宁 本溪 117000)

摘要: 田间条件下, 通过不同浓度硫酸锰浸种, 研究了锰对马铃薯生长发育、产量及品质的影响。结果表明, 低浓度硫酸锰浸种能够促进马铃薯植株生长发育, 并增加产量、提升品质; 但锰素过多又会对其产生不利影响。其中, 用 0.05% 硫酸锰浸种, 植株生长旺盛, 产量增加显著; 0.15% 硫酸锰浸种, 块茎品质最佳。结果提示, 用 0.05%~0.15% 的硫酸锰浸种能有效提高马铃薯产量、改善品质。

关键词: 马铃薯; 硫酸锰; 产量; 品质

中图分类号: S532 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2009)11-0035-03

Effects of Seed Soaked with Manganese Sulfate on Yield and Quality of Potato

JIA Jing-li^{1,2}, ZHOU Fang², ZHAO Na², LIU Zhao-cai², HUANG Rui-dong^{1*}

(1. College of Agronomy, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, China;

2. Benxi Potato Research Institute, Benxi 117000, China)

Abstract: Under field conditions, the effects of seed soaked with manganese sulfate on the growth, development, yield and quality of potato were studied. The results indicated that the lower concentration of Manganese Sulfate could accelerate the growth and development, increase the yield and improve the quality of potato, while overdose of Manganese Sulfate had negative effects. Among the treatments, the highest yield of potato came from the seeds soaked with 0.05% Manganese Sulfate, and the highest quality came from the 0.15% Manganese Sulfate soaking seeds.

Key words: Potato; Manganese Sulfate; Yield; Quality

合理施用微肥不仅可提高产量, 而且对改善农产品品质的效果非常明显。近几年来, 随着人们对农产品的要求逐渐从数量向品质转化, 合理施用微肥越来越重要。锰作为植物必需的营养元素, 是细胞一些关键酶的活化剂, 也是叶绿体的组成部分^[1], 对作物生长发育有重要的营养作用^[2], 能够提高马铃薯的产量, 改善马铃薯的品质^[3]。目前, 有关锰在马铃薯上的栽培效果研究只注重对产量的影响, 忽略了对品质的影响以及产量和品质间的关系^[4~6]。

本研究通过田间试验, 探讨不同浓度硫酸锰浸种对马铃薯生长发育、产量及品质的影响, 以及产量和品质间的关系, 以确定适宜的施用量, 以期马铃薯科学施用锰肥提供理论依据。

1 材料和方法

试验设在本溪市马铃薯研究所试验基地, 供试材料为脱毒马铃薯早熟品种早大白, 微量元素锰选用化学试剂硫酸锰。供试土壤为棕壤, 肥力中等, 有

收稿日期: 2009-07-09

作者简介: 贾景丽(1973-), 女, 河北昌黎人, 高级农艺师, 在读博士研究生, 主要从事马铃薯育种及栽培研究。

E-mail: jia_jingli@tom.com

通讯作者: 黄瑞冬(1960-), 男, 辽宁沈阳人, 教授, 博士, 博士生导师, 主要从事作物栽培及生理研究。

机质含量 22.48g/kg, 速效 N 含量 118.60mg/kg, 速效 P 含量 32.45mg/kg, 速效 K 含量 166.00 mg/kg, 土壤 pH 值为 6.06。

经过预备试验和相关研究结果, 确定 3 个对马铃薯有增产作用的锰元素浓度进行浸种处理, 浓度分别为 M_1 : 0.05%; M_2 : 0.15%; M_3 : 0.25%, 浸种时间为 30min, 以清水(M_4 , CK)作对照。试验采取随机区组设计, 3 次重复。于 4 月 29 日播种, 8 月 9 日收获, 按株行距 25cm×60cm 种植, 小区面积为 18m²。马铃薯种薯选用大小均匀的整薯, 生育期间两铲两趟, 防治晚疫病和甘八星瓢虫。分别在苗期、现蕾期、开花期和生育后期测定株高和叶面积, 测定 SPAD 值; 研究锰对马铃薯生物学性状、块茎数量与重量及品质的影响(淀粉、蛋白质、还原糖、维生素 C)。

叶绿素含量用 SPAD502 型叶绿素仪测定; 淀粉、蛋白质、维生素 C、还原糖含量测定方法参照张永成、田丰编著的《马铃薯试验研究方法》^[7]。

2 结果与分析

2.1 硫酸锰浸种对马铃薯生长发育的影响

2.1.1 硫酸锰浸种对马铃薯株高和叶面积的影响

马铃薯用微量元素锰浸种, 除苗期 M_3 处理的株高和叶面积比对照低外, 在其他生育时期各处理的株高和叶面积有增加趋势, 叶面积的增加幅度高于株高, 有利于马铃薯光合作用和产量的增加(图 1、图 2)。其中, M_1 处理在苗期、现蕾期、开花期和生育后期的株高和叶面积都高于对照和其他处理, 增加幅度较大; M_2 处理在苗期、现蕾期、开花期和生育后期的株高和叶面积都高于对照和 M_3 处理, 在苗期株高较对照增加明显, 在开花期叶面积较对照增加幅度较大; M_3 处理株高和叶面积在苗期都低于对照, 而现蕾期、开花期和生育后期均高于对照, 且幅度较大。

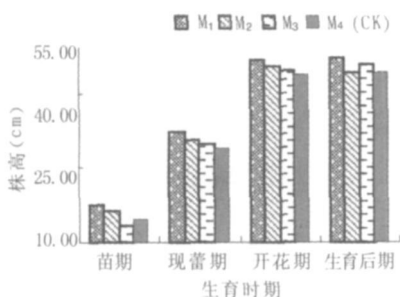


图 1 锰对马铃薯株高的影响

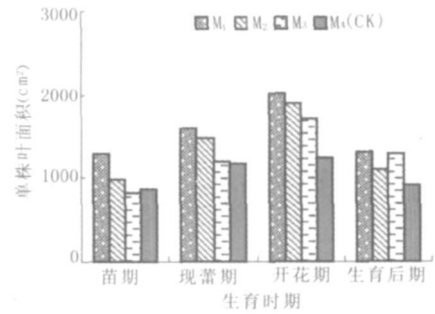


图 2 锰对马铃薯叶面积的影响

2.1.2 硫酸锰浸种对马铃薯叶片 SPAD 值的影响

从图 3 可以看出, M_1 、 M_2 处理叶片 SPAD 值在苗期、现蕾期、开花期和生育后期均高于对照, 在苗期和开花期与对照差异较现蕾期和生育后期大; M_3 处理叶片 SPAD 值在苗期、现蕾期和开花期比对照有所降低, 在生育后期叶片 SPAD 值高于对照, 说明浓度增加到一定程度反而降低了叶片的 SPAD 值。

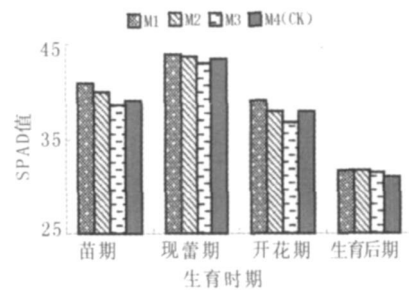


图 3 锰对马铃薯 SPAD 值的影响

2.2 硫酸锰浸种对马铃薯产量的影响

不同浓度硫酸锰浸种可以使马铃薯的单株薯数降低, 提高单薯重、单株产量, 商品薯率增加, 但浓度过高会产生抑制作用(表 1)。随着硫酸锰浓度的增加, 单株产量呈先递增后降低趋势, M_1 处理增产幅度最大, 达 16.39%, M_2 处理次之, 增产 11.29%。 M_1 处理每公顷产量比对照增产达极显著水平, M_2 处理比对照增产达显著水平, M_1 处理和 M_2 处理之间差异不显著, M_3 处理比对照减产, 差异不显著。 M_1 处理商品薯率比对照提高 7.89%, M_2 处理商品薯率比对照提高 6.34%, M_3 处理商品薯率比对照降低 1.58%。这是由于用低浓度硫酸锰浸种后马铃薯的植株长势增强, 叶面积增大, 光合产物多, 有利于后期光合产物向地下器官的转移和积累, 为产量的形成奠定了一定的基础。

表 1 硫酸锰浸种对马铃薯经济性状和产量的影响

| 处理 | 单株薯数 (个) | 单株薯重 (g) | 单薯重 (g) | 产量 (kg/hm ²) | 大中薯比例(%) | | |
|---------------------|-------------|-------------|------------|-----------------------------|----------------|----------------|---------------|
| | | | | | 大薯 (≥ 100g) | 中薯 (50~99g) | 小薯 (≤ 50g) |
| M ₁ | 4.2 | 615.0 | 146.4 | 38408.40aA | 52.78 | 26.13 | 21.09 |
| M ₂ | 4.3 | 597.4 | 138.9 | 36726.60aAB | 49.45 | 27.91 | 22.64 |
| M ₃ | 4.6 | 514.9 | 111.9 | 31306.80bB | 40.30 | 29.14 | 30.56 |
| M ₄ (CK) | 4.5 | 538.5 | 119.7 | 33000.00bB | 42.67 | 28.35 | 28.98 |

注: 同列数值后小写字母表示 0.05 显著水平, 大写字母表示 0.01 显著水平, 下同

2.3 硫酸锰浸种对马铃薯品质的影响

块茎生物化学分析结果表明, 不同浓度硫酸锰浸种后, 马铃薯的品质也发生了变化(表 2)。M₂ 处理马铃薯淀粉、维生素 C、还原糖含量高于对照, 差异达到极显著水平, 蛋白质含量也高于对照, 但差异不显著; M₁ 处理淀粉、维生素 C、还原糖含量高于对照, 蛋白质含量低于对照, 差异均不显著;

M₂ 处理马铃薯淀粉、蛋白质、维生素 C、还原糖含量均高于 M₁ 处理, 蛋白质、还原糖含量较 M₁ 处理差异达极显著水平, 淀粉含量较 M₁ 处理差异达显著水平, 维生素 C 含量较 M₁ 处理差异不显著; M₃ 处理还原糖含量高于对照, 差异不显著, 淀粉、维生素 C 含量低于对照, 差异不显著, 蛋白质含量和对照持平。

表 2 硫酸锰浸种对马铃薯品质的影响

| 处理 | 淀粉含量 (%) | 蛋白质含量 (%) | 维生素 C 含量 (mg) | 还原糖含量 (%) |
|---------------------|-------------|--------------|------------------|--------------|
| M ₁ | 9.70bAB | 0.33bB | 26.66abAB | 0.43bB |
| M ₂ | 10.11aA | 0.36aA | 28.72aA | 0.82aA |
| M ₃ | 9.52bB | 0.35abAB | 24.04bB | 0.54bB |
| M ₄ (CK) | 9.62bB | 0.35abAB | 24.64bB | 0.39bB |

3 结论与讨论

在本试验条件下, 使用硫酸锰浸种能够促进马铃薯生长发育, 提高产量, 其中以 0.05%和 0.15%的浓度效果较好, 可以使马铃薯株高、叶面积、SPAD 值明显增加, 提高了商品薯率, 单株产量和总产量均有增加; 浓度提高到 0.25%时, 产量反而降低。

使用硫酸锰浸种能够提升马铃薯块茎品质。随着使用浓度的增加, 淀粉、维生素 C、还原糖含量呈先增加后下降趋势。但能够使马铃薯产量增加幅度最大的浓度处理品质并不是最佳, 说明使用硫酸锰浸种对马铃薯产量和品质的影响并不完全同步。因此, 要获得高产优质的马铃薯应找准最佳施用浓度。在本试验的各处理中, 0.05%浓度硫酸锰浸种马铃薯产量最高, 0.15%浓度硫酸锰浸种块茎品质最佳。综上所述, 在本试验条件下, 用 0.05%~0.15%浓度的硫酸锰浸种能够有效地提高马铃薯产量并改善其品质。

参考文献:

[1] 潘瑞炽, 董愚得. 植物生理学[M]. 3 版. 北京: 高等教育出版社, 1995: 31—35.

[2] 孟赐福, 傅庆林, 丁晋林, 等. 微量元素对马铃薯产量和品质的影响[J]. 马铃薯杂志, 1996, 6(2): 99—101.

[3] 宋志荣. 施锰对马铃薯产量和品质的影响[J]. 土壤与肥料科学, 2005, 21(3): 222—223.

[4] 宋志荣. 施锰对马铃薯产量和品质的影响[J]. 中国农学通报, 2005, 21(3): 222—223.

[5] 王东方, 李海涛, 宋兴旺, 等. 多元微肥浸种对马铃薯增产效应的试验[J]. 中国马铃薯, 2000(4): 227—228.

[6] 解玉花. 硫酸锰浸种对马铃薯栽培的效果[J]. 青海农林科技, 2006(3): 47—53.

[7] 张永成, 田丰. 马铃薯试验研究方法[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2007.

[8] 杨晓玲, 张建文, 郭守华, 等. 水杨酸对马铃薯块茎发芽、酚含量及相关酶活性的影响[J]. 华北农学报, 2002, 17(S1): 43—45.

[9] 居玉玲, 古瑜, 王炳君, 等. 马铃薯脱毒微型种薯打破休眠的研究[J]. 华北农学报, 2001, 16(4): 37—42.

[10] 乔奇, 张振臣, 靳秀兰, 等. 脱毒马铃薯春作高产栽培技术[J]. 河南农业科学, 2002(3): 40.

[11] 周青, 刘金荣, 董燕, 等. 马铃薯双季种植及贮藏技术[J]. 河南农业科学, 2003(3): 31—32.

[12] 申海峰. 马铃薯催芽的几种方法[J]. 现代农业科技, 2008(3): 60.