硫酸锰浸种对马铃薯苗期的影响

许文一[1,3],王芳[1,2,3],王舰[1,2,3]*　(1.青海大学,青海西宁 810016;2.青海省农林科学院生物技术研究所,青海西宁 810016;3.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]研究硫酸锰浸种对马铃薯(*Solanum tuberosum*)苗期生长发育的影响。[方法]以青薯9号马铃薯为材料预先以梯度浓度的硫酸锰进行浸种,进行盆栽试验,测定苗期马铃薯株高、叶绿素含量、叶面积以及干物质积累等指标,研究硫酸锰对马铃薯苗期生长发育的作用。[结果]0.02% ~0.04%硫酸锰能增加株高、叶绿素含量、干物质积累。[结论]该研究可为硫酸锰浸种在马铃薯生产中的应用提供借鉴。

关键词　马铃薯;硫酸锰;浸种;幼苗;生长发育
中图分类号　S532　　**文献标识码**　A　　**文章编号**　0517 - 6611(2013)02 - 00558 - 02

Effects of Manganese Sulfate($MnSO_4$) Solution Soaking Seeds on Potato(*Solanum tuberosum*) Seedlings' Growth and Development

XU Wen-yi et al　(Qinghai University, Xining, Qinghai 810016)

Abstract　[Objective] The aim was to study the effects of $MnSO_4$ solution soaking seeds on potato seedlings' growth and development. [Method] Qingshu No. 9's seeds soaked in different concentration $MnSO_4$ solution were used to carry out pot test, and then determined its plant height, chlorophyll content, leaf area and dry matter accumulation index to study their effects on potato's growth and development. [Result] The results showed that 0.02% -0.04% $MnSO_4$ increased plant height, chlorophyll content, accumulation of dry matter. [Conclusion] The study provides a reference for applying $MnSO_4$ solution soaking seeds in potato production.

Key words　Potato; Manganese sulfate; Soaking seeds; Seedling; Growth and development

马铃薯(*Solanum tuberosum*)是一种重要的粮食和经济作物,在我国种植面积很大。锰是植物生长发育必需的一种微量元素,其对植株生长具有促进作用[1]。植物缺锰时其生长会受到抑制,预防植物缺锰的常用方法为锰浸种[2]。笔者通过梯度浓度硫酸锰进行浸种,研究了其对马铃薯苗期生长的影响,以期为硫酸锰浸种在马铃薯生产中的应用提供借鉴。

1　材料方法

1.1　试验设计　以青薯9号为材料,设置5个硫酸锰浓度,分别为0(M0)、0.02%(M1)、0.04%(M2)、0.06%(M3)、0.08%(M4),浸种12 h后种植。采用盆栽试验,每处理50盆。播种后用Hoagland营养液(不含锰)浇。出苗后6 d取样,每6 d取1次,共4次。

1.2　测定项目及方法　测定指标包括株高、叶绿素含量、叶面积、干物质积累量,其中叶绿素含量通过乙醇—丙酮法测定。数据分析利用Excel。

2　结果与分析

2.1　硫酸锰浸种对苗期株高的作用　随着生育进程推进,出苗后各处理的株高不断增加。出苗24 d后,马铃薯株高,M1、M2比M0高7.6%、24.5%,而M3、M4明显低于M0(图1)。

2.2　硫酸锰浸种对叶绿素含量的作用　出苗后6~18 d,各处理叶绿素含量呈降低趋势,18 d后,叶片叶绿素含量增加。在各个时期,M1、M2的叶绿素含量都比M0高,而M3、M4的叶绿素含量均小于M0(图2)。因此认为,低浓度硫酸锰浸种有利于马铃薯苗期叶绿素合成,高浓度则会对叶绿素的合成产生抑制。

2.3　硫酸锰浸种对单株叶面积的作用　在苗期,M1、M2叶面积明显比M0高,出苗后24 d分别比M0高10.3%、25.4%,而M3、M4叶面积小于M0(图3)。

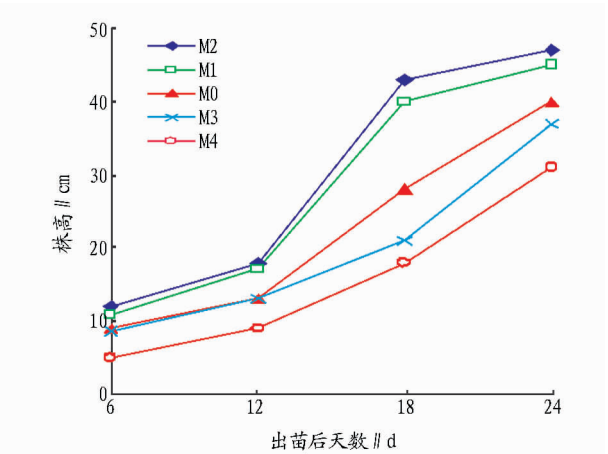

图1　硫酸锰浸种对苗期株高的影响

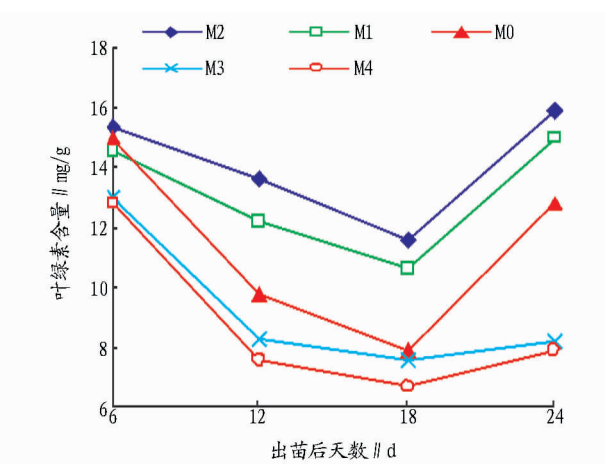

图2　硫酸锰浸种对苗期叶绿素含量的影响

作者简介　许文一(1987 -),男,辽宁大连人,硕士研究生,研究方向:马铃薯遗传育种,E-mail:xuwenyia@126.com。*通讯作者,研究员,博士,博士生导师,从事马铃薯遗传育种研究,E-mail:idea39@126.com。

收稿日期　2012-12-06

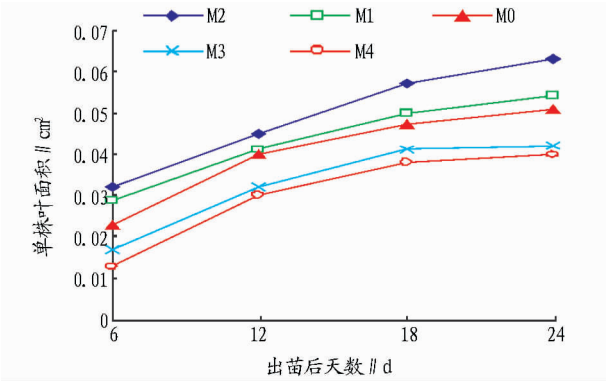

图 3　硫酸锰浸种对苗期叶面积的影响

2.4　硫酸锰浸种对干物质积累的影响　出苗后 24 d，M1、M2 的生物量明显比 M0 高，而 M3、M4 的生物量明显比 M0 低，其中 M2 最高。所以，低浓度硫酸锰浸种促进了物质的积累，而高浓度处理则会抑制其干物质积累。

3　结论

该研究发现，低浓度硫酸锰（0.02% ~0.04%）对马铃薯浸种处理，可以明显地提高其苗期叶绿素含量，使马铃薯苗期的光合性能提高，从而使其株高、叶面积以及干物质积累明显增加，这对于健壮幼苗的形成具有促进作用，同时还为后期生长以及产量形成打下了坚实的基础。然而，对于其后期抗性与产量的影响有待于进一步研究。

参考文献

[1] 杨保川，王昌全，项虹艳，等. 叶面喷施锰对莴笋生长发育和硝酸盐含量的影响[J]. 农业环境科学学报，2006，25(S1)：96 - 99.
[2] 周化斌，姜丹，金卫挺，等. 锰对大豆种子萌发的影响[J]. 种子，2003(4)：22 - 23.
[3] WANG T P，WANG J，SUN X Y. Effects of manganese stress on POD activities and isozymes of soybean[J]. Agricultural Science & Technology，2011，12(1)：33 - 36.
[4] 崔伟，张云超，刘宪明，等. 硫酸锰浸种对马铃薯品质的影响[J]. 湖南农业科学，2011(15)：45 - 47.

（上接第 555 页）

[10] 温鹏飞，邢延富，牛铁泉，等. UV-C 对葡萄果实发育过程中黄烷醇类多酚积累及隐色花色素还原酶表达的影响[J]. 中国农业科学，2012，45(21)：4428 - 4436.
[11] SCHROETER H，HEISS C，SPENCER J P E，et al. Recommending flavanols and procyanidins for cardiovascular health：Current knowledge and future needs[J]. Molecular Aspects of Medicine，2010，31：546 - 557.
[12] SERAFINI M，BUGIANESI R，MAIANI G，et al. Plasma antioxidants from chocolate[J]. Nature，2003，424：1013.
[13] CRIFO T，PUGLISI I，PETRONE G，et al. Expression analysis in response to low temperature stress in blood oranges：Implication of the flavonoid biosynthetic pathway[J]. Gene，2011，476(1/2)：1 - 9.
[14] WEN P F，CHEN J Y，WAN S B，et al. Salicylic acid activates phenylalanine ammonia-lyase in grape berry in response to high temperature stress[J]. Plant Growth Regulation，2008，55：1 - 10.
[15] WANG Y S，GAO L P，SHAN Y，et al. Influence of shade on flavonoid biosynthesis in tea [*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze][J]. Scientia Horticulturae，2012，141：7 - 16.
[16] WANG W，TANG K，YANG H R，et al. Distribution of resveratrol and stilbene synthase in young grape plants (*Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignono) and the effect of UV-C on its accumulation[J]. Plant Physiology and Biochemistry，2010，48：142 - 152.
[17] QUIROGA A M，DEIS L，CAVAGNARO J B，et al. Water stress and abscisic acid exogenous supply produce differential enhancements in the concentration of selected phenolic compounds in Cabernet Sauvignon[J]. Journal of Berry Research，2012，2：33 - 44.
[18] OLLE D，GUIRAUD J L，SOUQUET J M，et al. Effect of pre-and post-veraison water deficit on proanthocyanidins and anthocyanin accumulation during Shiraz berry development[J]. Australian Journal of Grape and Wine Research，2011，17：90 - 100.
[19] ACEVEDO - OPAZO C，ORTEGA - FARIAS S，FUENTES S. Effects of grapevine (*Vitis vinifera* L.) water status on water consumption，vegetative growth and grape quality：An irrigation scheduling application to achieve regulated deficit irrigation[J]. Agricultural Water Management，2010，97：956 - 964.
[20] JALEEL C A，MANIVANNAN P，SANKAR B，et al. Inducing of drought stress tolerance by detoconazole in *Catharanthus roseus* in mediated by enhanced antioxidant potentials and secondary metabolite accumulation[J]. Colloids and Surfaces B：Biointerfaces，2007，60：201 - 206.
[21] CASTELLARIN S D，MATTHEWS M A，DI GASPERO G，et al. Water deficits accelerate ripening and induce changes in gene expression regulating flavonoid biosynthesis in grape berries[J]. Planta，2007，227：101 - 112.
[22] KENNEDY J A，MATTHEWS M A，WATERHOUSE A L. Effect of maturity and vine water status on grape skin and wine flavonoids[J]. American Journal of Enology and Viticulture，2002，53：268 - 274.
[23] 朱灿灿，田亚玲，曹福亮，等. 干旱胁迫对银杏叶类黄酮年动态变化的影响[J]. 林业科技开发，2010，24(4)：67 - 71.
[24] OJEDA H，ANDARY C，KRAEVA E，et al. Influence of pre - and postveraison water deficit on synthesis and concentration of skin phenolic compounds during berry growth of *Vitis vinifera* cv. Shiraz[J]. American Journal of Enology Viticulture，2002，53：261 - 267.
[25] KOUNDOURAS S，MARINOS V，GKOULIOTI A，et al. Influence of vineyard location and vine water status on fruit maturation of non - irrigated cv. Agiorgitiko (*Vitis vinifera* L.). Effects on wine phenolic and aroma components[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry，2006，54：5077 - 5086.
[26] PETERLUNGER E，SIVILOTTI P，COLUSSI V. Water stress increased polyphenolic quality in 'Merlot' grapes[J]. ISHS Acta Horticulture，2005，689：293 - 300.
[27] NIKI E. Assessment of antioxidant capacity in vitro and in vivo[J]. Free Radical Biology & Medicine，2010，49：503 - 515.
[28] BONGHI C，RIZZINI F M，GAMBUTI A，et al. Phenol compound metabolism and gene expression in the skin of wine grape (*Vitis vinifera* L.) berries subjected to partial postharvest dehydration[J]. Postharvest Biology and Technology，2012，67：102 - 109.
[29] 温鹏飞. 葡萄与葡萄酒中黄烷醇类多酚和果实原花色素合成相关酶表达规律的研究[D]. 北京：中国农业大学，2005.
[30] 温鹏飞. 葡萄多酚[M]. 北京：中国农业科学技术出版社，2012.
[31] KENNEDY J A，MATTHEWS M A，WATERHOUSE A L. Changes in grape seed polyphenols during fruit ripening[J]. Phytochemistry，2000，55：77 - 85.
[32] 刘松. 极端干旱环境下植物体内多酚类物质含量及其对逆境的响应研究[D]. 北京：中国林业大学，2007.