تاثیر پیش تیمار بذر لیمو شیرین با اسید اسکوربیک روی جوانه‌زنی در شرایط شوری

سهیلا محمدرضاخانی [1*]، زهرا پاک کیش [2]
1- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه شهید باهنر،کرمان، ایران. 2- استادیار پژوهشکده باغبانی، دانشگاه شهید باهنر،کرمان، ایران.

چکیده:

شوری یک از مهمترین فاکتورهای اکولوژیکی می‌باشد، زیرا تولید مواد غذایی را محدود می‌کند. بمنظور بررسی اثر پیش تیمار اسید اسکوربیک بر بهبود شرایط جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در شرایط تنش شوری آزمایشی در قالب طرح کاملا تصادفی صورت گرفته است. بذرهای لیموشیرین بعد از خیساندن در محلول‌های در اسیدآسکوربیک (1و 2 درصد) بمدت 48 ساعت، جهت جوانه‌زنی در شرایط شوری، به پتری‌دیش‌های حاوی محلول NaCl با غلظت‌های (50 و 100میلی مولار) منتقل شد. نتایج نشان داد که شوری باعث کاهش جوانه‌زنی در بذرهای لیمو شیرین می‌شود. پیش تیمار کردن تاثیر مثبتی بر جوانه‌زنی هم دربذرهای شاهد و هم در بذرهای تحت تنش داشت. پیش تیمار کردن همچنین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن تر و خشک را هم افزایش داد و همچنین زمان لازم برای جوانه‌زدن را کاهش می‌دهد. اسید اسکوربیک با کمترین غلظت بیشترین تاثیر را روی تعدیل کردن شرایط شوری داشت.

کلمات کلیدی: آنتی‌اکسیدان، تنش، رادیکال‌های آزاد، جوانه‌زنی، لمون

مقدمه:

شوری خاک یکی از مهمترین عوامل محدودکننده رشد گیاهان در مناطق خشک و نیمه خشک است، به طوری که حدود 7 درصد زمین‌های جهان و 5 درصد زمین‌های قابل کشت تحت تاثیر شوری قرار داشته و محصولات آنها دچار خسارت می‌شوند (9). تقریبا 30 درصد از نواحی ایران که بیشتر از 17 میلیون هکتار می‌باشد، در معرض شوری قرار گرفته است (11) و کاربرد گیاهان مقاوم به شوری یکی از موثرترین روش‌ها در مناطق خشک ونیمه خشک می‌باشد (18). جوانه‌زدن در بذرهای مرکبات کند می‌باشد، حضور بازدارنده‌های رشد و مقاومت‌های فیزیکی در پوشش بذرها باعث تولید رادیکال‌های آزاد می‌شود، پرایمینگ بذرها بطور قابل توجه‌ای روی زمان جوانه‌زنی تاثیر دارند و منجر به رشد بهتر و افزایش عملکرد به ویژه در گیاهان تحت تنش می‌شوند (1). جوانه زدن بذرها یک مرحله حساس و حیاتی در چرخه زندگی گیاهان بویژه در حضور تنش‌های محیطی می‌شود، شوری و دمای زیاد از مهمترین تنش‌های محیطی که از جوانه زدن بذرها جلوگیری می‌کند (19). هورمون‌های مضر مانند اسید ابسیزیک افزایش می‌یابد و هورمون‌های تحریک کننده مانند سایتوکنین را کاهش می‌دهد(16). تیمار بذرها با تنظیم کننده‌های اثرات زیادی روی جوانه‌زنی در سرایط شوری دارند (6). سطح زیاد شوری بطور قابل توجهی مانع جوانه‌زنی و رشد بذر می‌شود که این از افزایش پتانسیل اسمزی و سمیت یون‌ها ناشی می‌گردد، اولین اثر شوری بر رشد گیاهان عدم یکنواختی در جوانه‌زنی و سبز شدن بذورمی‌باشد (12). پیش تیمار بذر (15)عبارتست از کنترل جذب آب درون بذر، آنچنانکه فعالیت متابولیکی لازم جهت جوانه‌زنی اتفاق افتد، بدون اینکه ریشه‌چه از بذر خارج شود، در عین حال فعالیت‌های فیزیولوژیکی مختلفی در سطوح متفاوت رطوبتی در داخل بذر رخ می‌دهد و منظور از پیش تیمار بذر کاهش دادن زمان جوانه‌زنی، رخ دادن جوانه زنی در یک دوره کوتاه و بهبود زنده مانی و درصد جوانه زنی و یکنواختی در آن می باشد (28). اثرات منفی غلظت شوری زیاد روی رشد ونمو گیاهان بعث کمبود آب، سمیت یون با سدیم و کلر زیاد و عدم تعادل در حمل مواد غذایی می‌شود. جوانه‌زنی یک شاخص در برخی از گونه‌ها و واریته‌ها بمنظور مقاومت به شوری می‌باشد. طول ریشه و ساقه یکی از مهمترین پارامتر برای تنش شوری می‌باشد. شوری از رشد گیاهان و افزایش طول و وزن تر ریشه و ساقه جلوگیری می‌کند، اما

طول ریشه بیشتر از طول ساقه تحت تاثیر قرار می‌گیرد (17). گزارش‌های زیادی در مورد کاهش یا تاخیر در جوانه‌زدن تحت شوری می‌شود (24). تنش شوری باعث خسارت به لیپیدهای غشا، پروتین‌ها و اسیدهای نوکلیئک می‌شود(22).مواد آنتی‌اکسیدان موجود در گیاهان سبب خنثی سازی این رادیکالهای آزاد میگردن د که از مهمترین آنها می توان آسکوربیک اسید، توکوفرول و گلوتاتیون را نام برد (31). اسید اسکوربیک در گیاهان باعث تولید آنتی اکسیدان‌ها می باشد و اثرات شوری را کاهش می‌دهد (23). در مجموع اسید آسکوربیک باعث محافظت گیاهان بر علیه گونه‌های فعال اکسیژن و در رشد و تقسیم سلولی به عنوان یک کوفاکتور برای آنزیم‌های زیادی می‌شود (2). اسید اسکوربیک اثرات بیولوژیکی مهمی روی گیاهان و حیوانات دارند، اسیداسکوربیک تقسیم و توسعه سلولی را تحریک می‌کنند (21). اسیدآسکوربیک به دلیل حذف رادیکال‌های آزاد حاصل از تنش‌ها به خصوص اکسیژن رادیکالی و نقش آن در تحریک و انبساط سلولی وجذب مواد به درون سلول می‌تواند از خطر اکسیده شدن گیاهان در برابر تنش‌های محیطی جلوگیری کند (27). میزان اسید اسکوربیک به عنوان یک آنتی اکسیدان قابل حل در آب است که در سمیت زدایی گونه‌ها فعال اکسیژن به ویژه پراکسید هیدروژن نقش دارد به علاوه به طور مستقیم در خنثی کردن رادیکال‌های سوپراکسید، اکسیژن منفرد یا سوپر اکسید و به عنوان یک آنتی اکسیدان ثانویه در باز تولید آلفا توکوفرول و دیگر آنتی اکسیدان‌های چربی دوست نقش ایفا می‌کند . مصرف خارجی اسید آسکوربیک می تواند مقاومت به تنش شوری را افزایش و سبب کاهش اثر تنش آسکوربیک اسید همراه با گلوتاتیون و چندین آنزیم آنتی اکسیداتیو حاصله شود (26).

مواد و روش‌ها:

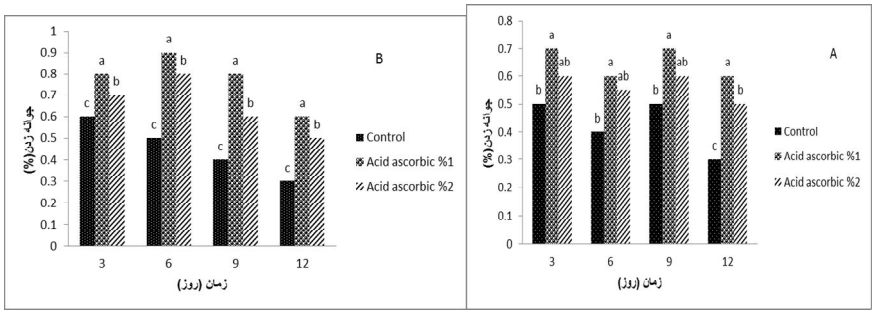
این آزمایش در آزمایشگاه باغبانی دانشگاه شهید باهنر کرمان انجام شد، ابتدا بذرهای سالم و یکنواخت انتخاب گردید و به مدت 10 دقیقه در هیپوکلریت‌سدیم15 درصد ضدعفونی و سپس با آب مقطر شسته شدند. از این بذور به تعداد 10 عدد درون ظرف پتری دیش‌های ضدعفونی شده قرار داده و سپس به هر ظرف پتری حدود 10 میلی‌لیتر از محلول‌های آماده شده اضافه کرده و به مدت 2 روز بذرها در محلول مختلف (بذر لیموشیرین با محلول اسید اسکوربیک 1 و 2 درصد) قرار گرفته بعد از آن بذرهای خیس خورده در محلول‌های نامبرده رابه مدت 5 ساعت در سطح شوری 50 و 100 میلی‌مولار از نمک NaCl قرار داده و سپس بذرها، به پتری‌دیش‌های استریل حاوی کاغذ صافی انتقال داده شدند. به منظور بررسی اثر پیش‌تیمار بذور و میزان مقاومت به تنش شوری شاخص‌های درصد(5) و زمان جوانه‌زنی(7)، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه، وزن خشک، تر ریشه‌چه و ساقه‌چه مورد بررسی قرار گرفتند. آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی و در سه تکرار صورت گرفته و برای تجزیه تحلیل داده‌ها از نرم افزارهای آماری SAS استفاده شد و مقایسه میانگین داده‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال 1 درصد صورت پذیرفت.

نتیجه و بحث:

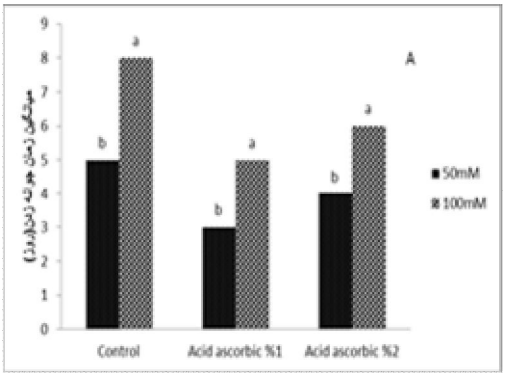
زمان و درصد جوانه‌زدن:

در بذرهای لیموشیرین درصدجوانه زنی با افزایش شوری کاهش پیدا می‌کند، اگرچه پیش تیمارکردن بذرها با اسیداسکوربیک درصد جوانه‌زدن در را زیاد کرده است (شکل1). خیساندن بذرهای Solanium melangena قبل ازکشت در اسیداسکوربیک و تیامین جوانه‌زنی، وزن تر و خشک را در ریشه و شاخه‌ها افزایش داد (10) که مشابه نتایج حاصل از این پژوهش می‌باشد. پیش تیمار کردن همچنین زمان لازم برای جوانه‌زدن در بذرهای لیمو ترش تیمار شده را نسبت به بذرهای شاهدکاهش داده است (شکل3). خیساندن

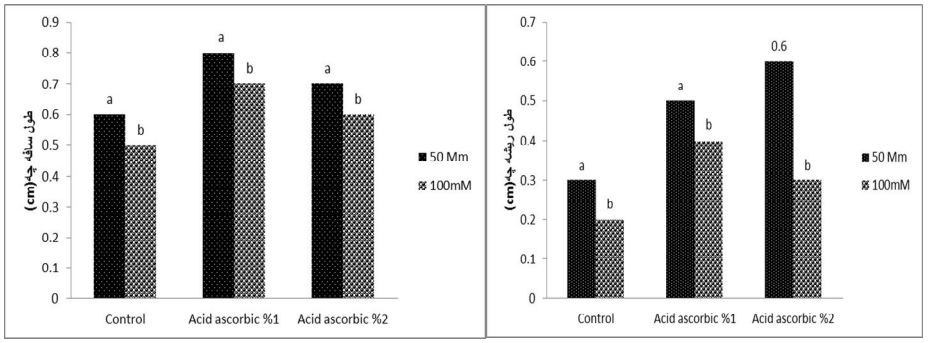
بذرهای Vicia faba در اسیداسکوربیک و تیامین جوانه‌زدن و رشد دانهال‌ها را افزایش داده است و در نتیجه زمان لازم برای جوانه‌زدن را کاهش داده است (14). شوری همچنین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه را در بذرها (شکل 5) کاهش داده است این در حالی است که در بذرهای پیش تیمار شده کاهش طول ریشه چه و ساقه‌چه کمتر است. وزن تر و خشک ریشه‌چه هم در اثر شوری کاهش یافته است(شکل 6و 7). بطور کلی در این پژوهش تیمار کردن بذرها اثران شوری را تعدیل کرده است.



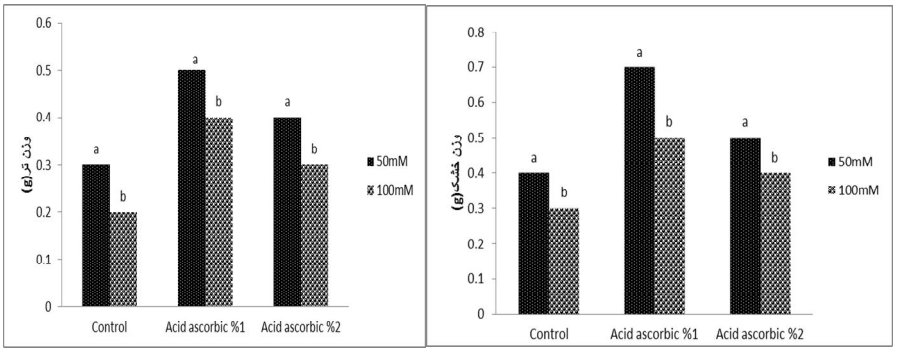
شکل1. تاثیر اسید اسکوربیک روی درصد جوانه زدن در بذرهای لیموشیرین. بترتیب در شوری A:50 میلی مولار، B:100میلی‌مولار



شکل 2. تاثیر پیش تیمار اسید اسکوربیک روی میانگین زمان لازم برای جوانه زنی در لیموشیرین.



شکل3. تاثیر پیش تیماراسید اسکوربیک روی طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در بذرهای لیموشیرین تحت شوری 50 و 100 میلی مولار.



شکل4. تاثیر پیش تیماراسید اسکوربیک روی وزن تر وخشک ریشه‌چه در بذرهای لیموشیرین تحت شوری 50 و 100 میلی مولار.

مواد آنتی اکسیدان موجود در گیاهان سبب خنثی سازی رادیکال‌های آزاد می‌گردند که از مهمترین آنها می توان آسکوربیک اسید، توکوفرول و گلوتاتیون را نام برد (31). اسید اسکوربیک باعث افزایش درصد جوانه‌زدن در گیاه گوجه‌فرنگی تحت شوری می‌شود(8). شوری درصد جوانه‌زنی و رشد دانهال‌ها را در برنج کاهش داده و از گسترش سطح برگ، تولید ماده خشک جلوگیری می‌کند (20). تنش شوری باعث تاخیر در جوانه‌زنی، کاهش سرعت و درصد جوانه‌زنی می‌شود. شوری میزان جوانه‌زنی بذور گیاهان مختلف را تحت تاثیر قرار می‌دهد. اگر چه درصد جوانه‌زنی در بذرهای اسفناج، کاهو، چغندرقند، کلم (30) و کلزا (24) کاهش پیدا می‌کند. اعمال تیمارهای با هورمون‌های گیاهی می‌تواند بر پاسخ گیاهان به تنش شوری تاثیر گذاشته و از اثرات مخرب آن بر گیاه بکاهد، جنبه ثانویه از مشکل شوری در گیاهان القاء تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن است، که در شرایط تنش در گیاه افزایش می‌یابند و روی ماکرومولکول‌های داخل سلولی اثر کرده و باعث تخریب آنها می‌شوند. گیاه بر ای از بین بردن انواع این رادیکال‌ها از آنتی‌اکسیدان‌ها از جمله آسکوربیک اسید استفاده می‌کند (4). خیساندن بذرهای Solanium melangena قبل از کشت در اسید اسکوربیک وزن‌تر و خشک را در شاخه‌ها و ریشه‌ها افزایش داده است (10). بر طبق مطالعات، گزارش شده است که آسکوربات خارجی میتواند مقاومت به تنش شوری را در گیاهانافزایش داده و همچنین تنش اکسیداتیو را کاهش دهد(25). میزان جوانه‌زنی در گیاهان نخود و لوبیا که تحت تنش شوری کاهش یافته بود، با افزودن تیمار اسید آسکوربیک افزایش یافته و کنترل گردید (3). اسید آسکوربیک به دلیل حذف رادیکال‌های آزاد حاصل از تنش‌ها به خصوص اکسیژن رادیکالی و نقش آن در تحریک و انبساط سلولی و جذب مواد به درون سلول می‌تواند از خطر اکسیده شدن گیاهان در برابر تنش‌ها محیطی جلوگیری کند (27). شوری منجر به کاهش طول ریشه و ساقه در چغندرقند می‌شود، که طول ریشه بیشتر تحت تاثیر قرار می‌گیرد. این کاهش در اثر سمیت NaCl که باعث عدم تعادل در جذب مواد غذایی توسط دانهال‌ها می‌شود (17). وزن خشک گیاهچه‌ها بشدت با افزایش غلظت نمک کاهش می یابد که این نتایج مطابق با نتایج Ghoulam و همکاران در سال 2002 می‌باشدآنها نیز نشان دادند که تنش شوری سبب کاهش رشد اندام هوائی و ریشه می شود(13).

منابع:

1-Afzal, I., S. M. A. Basra.,. N, Ahmad and M. Farooq . 2005. Optimization of hormonal priming echniques foralleviation of salinity stress in wheat (Triticum aestivum L.) Caderno de Pesquisa Ser. Bio., Santa Cruz do Sul. 17:95-109.

2-Athar, H. R.. A. Khan and M. Ashraf. 2008. Exogenously applied ascorbic acid alleviates salt-induced oxidative stress in wheat. Enviromental and Expermental Botany. 63: 224-231.

3-Al-qurainy, F. 2007. Responses of bean and pea to vitamin C under salinity stress. Agriculture and Biological Sciences. 3(6): 714-722.

4-Asad, K. 1999. The water-water cycle in chloroplast : scavenging of active oxygens and dissipation of excess photons. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology. 50: 601-639.

5-Bangi, N. 1970. Metabolic changes of polyamines during the germination of Phaseolus vulgaris. New Phytology. 69: 159-164.

6-Cavusoglu K and K, Kabar 2008 Comparative effects of some plant growth regulators on the germination of barley seeds under saline conditions. Science Engineering Journal of Firat Universitesi. 20:43-55.

7-Couee, I., I, Hummel and A, Amrani . 2004. Involvement of polyamines in root development.Plant Cell Tissue Organ Culture. 61: 7-10..

8-Debmalya Barh, H., C. Srivastava, and B. C. Mazumdar. Self Fruit Extract and Vitamin-C Improves Tomato Seed Germination. 2008. Journal of Applied Sciences Research. 4(2): 156-165.

9-Epstein, E., J. Norlyn and D. W. Rush.1980. Saline culture of crops: a genetic approach. Science. 210:399-404.

10-El-Zawahry, A. M and A. M. Hameda, . 1994. The effect of soaking seeds in ascorbic acid pyridoxine or thiamin solution on Nematodes(Meloidogyne Javanica) infection and on some metabolic processes in egg plant. Assiut.Journal.Agricultural.Science. 25:233-248.

11- Ghassemi, F., A. J. Jackman and H. A. Nix. 1995.Salinisation of land and water resources Human causes extend, management and case studies. UNSW press, Sydney, Australia, and CAB International, Wallingford, UK.

12-Grieve, C. M., S. Lesch., L. E. Francois., and E. W. Maas. 1992. Analysis of main-spike yield components in salt-stressed wheat. Crop Science. 32: 697-703

13-Ghoulam C. F., F. Ahmed and F. Khalid . 2001. Effects of salt stress on growth, inorganic ions and proline accumulation in relation to osmotic adjustment in five sugar beet cultivars. Environ. Experimental. Botany. 47: 139–150

14-Hamada, A. M and E. M. Khulaef. 2000. Stimulative effects of ascorbic acid, thiamin or pyridoxine on Viciafaba growth and some related metabolic activities. J. Biolo. Sci. 3:1330-1332

15-Harris, D., A. Joshi., P. A. Khan., P. Gothkar., and P. S. Sodhi. 1999. On-farm seed priming in semi-arid agriculture: Development and evaluation in maize, rice and chickpea in India using participatory methods. Experimental Agrcultural. 35: 15–29.

16-Jia, W., Y, Wang ., S, Zhang ., J, Zhang . 2002.Salt-stress-induced ABA accumulation is more sensitively triggered in roots than in shoots. Journal of Experimental Botany 53: 2201-2206.

17-Jamil, M., D. B. Lee ., K. Y. Jung ., M. Ashraf ., S. H. C. Lee and E. S. H. Rha . 2006. Effect of salt (NaCl) stress on germination and early seedling growth of four vegetables species. Central europian agricalture , 7(2):273-282.

18-Khalesro, S and M. Aghaalikhani . 2006. Effect of salinity and drought stress on seed germination in forage sorghum (Sorghum bicolor L.) and Pearl millet (Pennisetum americanum L.) Horticultural. Journal. 77 : 153-163.

19-Keys R. D., O. E. Smith ., J. Kumamoto ., J. L. Lyon.1975. Effect of gibberellic acid, kinetin and ethylene plus carbondioxide on the thermodormancy of lettuce seed (Lactuca sativa L). Physiology Plant Molecular Biology . 49: 249-279.

20-Mansour M. M and K. H. Salama . 2004. Cellular basis of salinity tolerance in plants. Environment. . Experimental. Botany. 52: 113- 122.

21-Liso, R., G. Calabrese., M. bitont and O. Arrigoni. 1984. Relationship between ascorbic acid and cell division. Expermental cell Research. 150:314-320.

22-Pastori, G. M., G. Kiddle ., J. Antoniw ., S. Bernard ., S. Veljovic-Jovanovic ., P. J. Verrier ., G. Noctor and C. H. Foyer. 2003. Leaf vitamin C contents modulate plant defense transcripts and regulate genes that control development through hormone signaling. Plant Cell 15: 939–951.

23-Puppala, N., J. L. poindexterand and H. L. Bhadwination. 1999. Evuluation of salinily tolerance of canola germination" Perspectives on New crops and New uses .251-253.

24-Shaddad, M. A., A. F. Radi ., A. M. Abd El- Rahaman ., M. M. Azzoz . 1990. Responses of seeds of Lupinus termis and Vicia faba to the interactive effect of salinity and ascorbic acid or pyridoxine (B6). Plant and Soil. 122, 177-183.

25-Shalata, A and P. M. Neumann . 2001. Exogenous ascorbic acid (Vitamin c) increases resistance to salt stress and reduce lipide peroxidation. Journal of Expermental Botany. 52:2207-2211.

26-Smirnoff, N and G. L. Wheeler. 2000. Ascorbic acid in Plants: biosynthesis and function, Critical Reviews in Plant Sciences. 19:267-290.

27-Taylor, A. G. 1997. Seed storage, germination and quality. In: The Physiology of Vegetable Crops, ed.H.C. Wien. Wallingford, U. K: CAB International. pp. 1-36.

28-Wang, Q., L.U. Longdou ., W. U. Xiaoqin ., L. I. Yiqin and L. Jinxing . 2003. Boron influences pollen germination and pollen tube growth in Picea meyeri. Tree Physiology 23: 345–351.

29-Zapate, P., M. Sarrano ., M. Pretel ., A. Amoros ., M. Botello. 2004. Polyamines and ethylene change during germination of different plant species under salinity. Plant Science. 167: 781-788.

30-Zhang, J., and M. B. Kirkham. 1996. Lipid peroxidation in sorghum and sunflower seedlings as affected by ascorbic acid, benzoic acid, acid and propyl gallate. Journal. Plant Physiology. 149:489–493.

Effect of Pre-soaking Seeds of sweet lemon (Citrus limetta L.) with ascorbic acid on Seed Germination in salt condition

Soheila **Mohammad –Rezakhani* 1 and Zahra Pakkish 2**

1- Master Science (MSc.) Student of Horticultural Science, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran

Smohammadrezakani@yahoo.com

2- Assistant professor, Horticultural Research Institute, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran

zpakkish@yahoo.com

Abstract

Salinity is a serious problem to agricultural crops production. To investigate the influence of soaking seeds in sweet lemon on seed germination and time germination of sweet lemon, the experiment were carried out in Petri dishes. Seeds were soaked in salt solution (50 and 100mMol), then seeds were soaked in ascorbic acid treatment (1 and 2%), for 48h and then seeds were put in Petri dishes and seed germination evaluated. The results showed that soaking seeds in ascorbic acid significantly increased mean germination time germination, rate, fresh weight and dry weight. We concluded that pre soaking seeds in ascorbic acid 1% is a useful method to induce seed germination, rate germination in citrus.

Keywords: Antioxidant, free radical, germination, Lemon, Stress