

## مطالعه اثرات برهم کنش اسید جیبرلیک و اسید آسکوربیک بر درصد و سرعت جوانه زنی بذر دو رقم کلزا (*Brassica napus L. RGS & Hayola 401*) تحت غلظت های مختلف نمک NaCl

حسین لاری یزدی<sup>۱</sup> مسوول مکاتبات، lariyazdi\_hossein@yahoo.com، حمزه امیری<sup>۲</sup>، رضوان لک<sup>۱</sup>

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد، گروه زیست شناسی ۲- دانشگاه لرستان، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی

### Study of interaction effects between gibberellic acid and ascorbic acid on germination percentage and rate on two cultivar of *Brassica napus L.* (RGS & Hayola401) in different concentrations of NaCl

Hossein Lari Yazdi<sup>1</sup>, Hamzeh Amiri<sup>2</sup> Rezvan Lak<sup>1</sup>  
1-Department of Biology, Islamic Azad University, Broujerd Branch, 2-Department of Biology, Lorestan University

#### Abstract

Tolerance to salinity was studied during germination of *Brassica napus L.*, and on two cultivar, *Hayola 401* and *RGS*, of these plants. This study was done in three levels of salt NaCl (75, 100 and 150 mM) and one level gibberellic acid (0.05mM) and one level ascorbic acid (0.2mM). Experiments determine percent and rate of germination were done on three salinity treatments (75, 100 and 150 mM), three salinity in addition gibberellin treatment, three salinity in addition ascorbat treatment and three salinity in addition gibberellin and ascorbat treatment. Control sample was distilled water. Experiments are done in the same situation and three repetitions. Data are analysis by ANOVA and Duncan tests, and comparison the average of data was done with 95% safety index. According results, salt stress decrease percent and rate of germination in both cultivars. Gibberellin treatment was positive effect on salinity at low concentration of salinity. Ascorbat treatment was positive effect on salinity in three levels of salinity too.

**Keyword:** Salt stress, Germination, *Brassica napus*, Gibberellic acid, Ascorbic acid, Interaction.

مجله زیست شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد

گرمسار، ۱۳۸۸، دوره ۴، شماره ۲، ۵۰-۴۵

#### چکیده

تحمل به شوری در طول جوانه زنی گیاه کلزا (*Brassica napus L.*) بر روی دو رقم *RGS* و *Hayola 401*، مورد بررسی قرار گرفت. این مطالعه در سه سطح شوری ۷۵، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی مولار از نمک NaCl، یک سطح شوری جیبرلین (GA) با غلظت ۰/۰۵ میلی مولار و یک سطح آسکوربات (AS) با غلظت ۰/۲ میلی مولار انجام گردید. آزمایشات تعیین درصد و سرعت جوانه زنی بر روی سه تیمار شوری، سه تیمار شوری به همراه جیبرلین، سه تیمار شوری به همراه آسکوربات و سه تیمار شوری به همراه جیبرلین و آسکوربات انجام گردید. نمونه شاهد آب مقطر و بدون هر گونه تیماری در نظر گرفته شد. آزمایش‌ها در شرایط یکسان آزمایشگاهی و با سه تکرار انجام شد. داده‌های حاصل از آزمایش‌های بوسیله آنالیز واریانس دو متغیره و تست دانکن تجزیه و تحلیل گردید و مقایسه میانگین داده‌ها با ضریب اطمینان ۹۵٪ انجام شد. تنش شوری میزان درصد و سرعت جوانه زنی را در هر دو رقم کاهش داد، که این کاهش در رقم *RGS* نسبت به *Hayola401* بیشتر بود. تیمار جیبرلین اثرات شوری را در سطوح پایین نمک تعدیل کرد، در حالی که تیمار آسکوربات در هر سه سطح شوری توانست تا حدودی اثرات شوری را تعدیل کرده و نسبت به جیبرلین آثار مثبت بیشتری را در سطوح بالای شوری نشان دهد، همچنین اثر برهم کنش مثبت بین جیبرلین و آسکوربات جهت تعدیل اثرات شوری بر گیاهک‌ها ی کلزا مشاهده نشد.

کلیدواژه‌ها: تنش شوری، کلزا (*Brassica napus L.*).

جیبرلین، آسکوربات، برهم‌کنش جیبرلیک اسید و سالیسیک اسید، جوانه‌زنی

مجله زیست شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد

گرمسار، ۱۳۸۸، دوره ۴، شماره ۲، ۵۰-۴۵

## مقدمه

شوری خاک یکی از تنش های غیرزنده و محدودکننده رشد و تولید در گیاهان زراعی است. در گیاهانی که با بذر تکثیر می شوند، مرحله جوانه زنی به خاطر تأثیر غیرمستقیم بر تراکم گیاهان بسیار حساس و مهم می باشد و یون های موجود در خاک یا آب زراعی می توانند در این مرحله به صورت تحریک کننده، بازدارنده یا خنثی کننده در جوانه زنی عمل کنند (۱). تنش شوری عموماً باعث تأخیر در جوانه زنی، کاهش درصد و سرعت جوانه زنی و کاهش رشد گیاهچه می شود (۲). بر طبق تحقیقات گذشته نشان داده شده که شوری میزان جوانه زنی بذور گیاهان مختلف را تحت تأثیر قرار می دهد. Zapata و Serrano در ۲۰۰۴ ثابت کردند که موجب کاهش درصد جوانه زنی بذرهای اسفناج، کاهو، چغندر قند و کلم می گردد (۲۰). در مطالعات مشابهی مشاهده شد که تنش شوری میزان سرعت و درصد جوانه زنی گیاه کلزا را نیز کاهش می دهد (۱۳، ۹). اعمال تیمارهای فیتوهورمونی می تواند بر پاسخ گیاهان به تنش شوری تأثیر گذاشته و از اثرات مخرب آن بر گیاه بکاهد. جیبرلین برای شکستن دوره کمون دانه ها و شروع جوانه زنی در آنها ضروری است (۱۸). تحقیقات نشان می دهند که کاربرد همزمان جیبرلین و شوری می تواند بر جوانه زنی گیاه اثر گذاشته و در شرایط شور جوانه زنی را القا کند (۱۰، ۶). یک جنبه ثانویه از مشکل شوری در گیاهان القاء تولید رادیکال های آزاد اکسیژن است، که در شرایط تنش در گیاه افزایش می یابد و روی ماکرومولکول های داخل سلولی اثر کرده و باعث تخریب آنها می شوند. گیاه برای جابجایی این رادیکال ها از آنتی اکسیدان ها از جمله آسکوربیک اسید استفاده می کند (۴، ۱۶). بر طبق مطالعات، گزارش شده است که آسکوربات خارجی (AS) می تواند مقاومت به تنش شوری را در گیاهان افزایش داده، و هم چنین تنش اکسیداتیو را کاهش دهد (۱۵، ۱۴). بر طبق گزارش Al-qurainy در ۲۰۰۷، میزان

جوانه زنی گیاهان نخود و لوبیا که تحت تنش شوری کاهش یافته بود، با افزودن تیمار اسید آسکوربیک افزایش یافته و کنترل گردید (۳). با توجه به ارزش جهانی دانه های روغنی و فرآورده های آنها در تغذیه و صنعت برای انسان ها، و به خصوص کلزا با نام علمی *Brassica L. napus* و از خانواده شب بو (*Brassicaceae*) (۲)، به عنوان سومین منبع تأمین روغن نباتی در جهان، تا کنون تحقیقات گسترده ای در سراسر جهان بر روی این گیاه انجام شده است. این مطالعه با هدف کنترل آثار زیان بار شوری بر جوانه زنی و رشد دانه رست های گیاه کلزا در شرایط شور، توسط اسید جیبرلینک و اسید آسکوربیک صورت گرفته است.

## مواد و روش ها

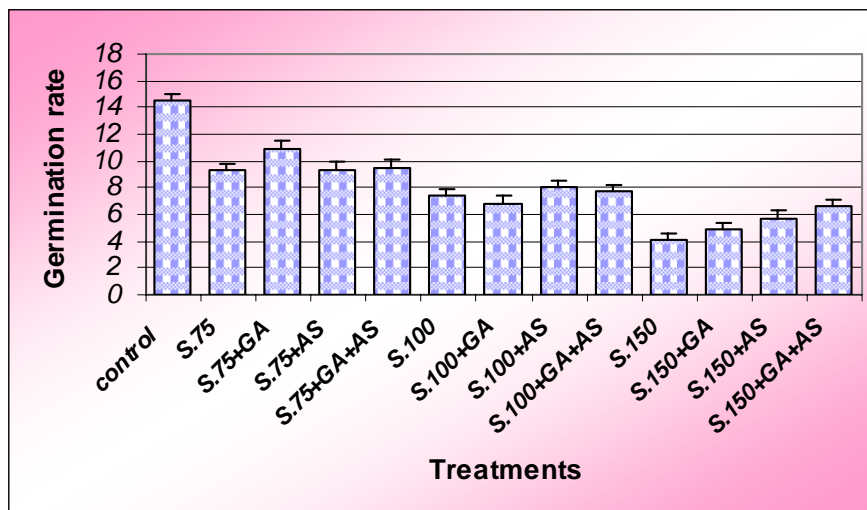
بذور مورد استفاده در این مطالعه متعلق به جنس *Brassica napus L.* و دو رقم *RGS* و *Hayola401* می باشد. بذور مورد نیاز از مرکز جهاد کشاورزی استان لرستان تهیه گردید. ابتدا بذرهای سالم و یکنواخت انتخاب گردید و به مدت ۱۰ دقیقه در محلول هیپوکلریت سدیم ۲۰٪ ضدعفونی و سپس شست و شو شدند. از این بذور به تعداد ۲۰ عدد درون ظرف پتری شیشه ای ضدعفونی شده، که کف آنها یک لایه کاغذ واتمن بود قرار داده شد و سپس به هر ظرف پتری به میزان ۵ میلی لیتر از محلول های حاوی تیمار ۷۵، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی مولار نمک *NaCl*، محلول های حاوی تیمارهای نمک به همراه تیمار جیبرلین ۰/۰۵ میلی مولار، محلول های حاوی تیمارهای نمک به همراه تیمار آسکوربات ۰/۲ میلی مولار و محلول های حاوی تیمارهای نمک به همراه تیمارهای همزمان جیبرلین و آسکوربات اضافه گردید. پتری های آماده شده به روش فوق درون انکوباتور ۲۵ درجه سانتیگراد و به مدت یک هفته قرار گرفتند و تعداد بذرهای جوانه زده در هر پتری هر روز ثبت گردید. این آزمایش با سه تکرار در شرایط

شدند ( $P < 0/05$ ). که این کاهش در رقم *RGS* محسوس تر بود. افزودن همزمان تیمار جیبرلین به تیمارهای نمک موجب افزایش سرعت جوانه زنی بذرها فقط در غلظت های پایین شوری شد، در حالی که افزودن تیمار آسکوربات باعث بالارفتن سرعت جوانه زنی بذرهای دو رقم، نسبت به تیمارهای شوری شد، و این تیمارها در مقایسه با تیمارهای شوری اختلاف معنی داری را نشان دادند ( $P < 0/05$ ). میانگین داده های تیمارهایی که بطور همزمان حاوی جیبرلین و آسکوربات بودند نزدیک به تیمارهای حاوی آسکوربات بود (نمودارهای ۱ و ۲).

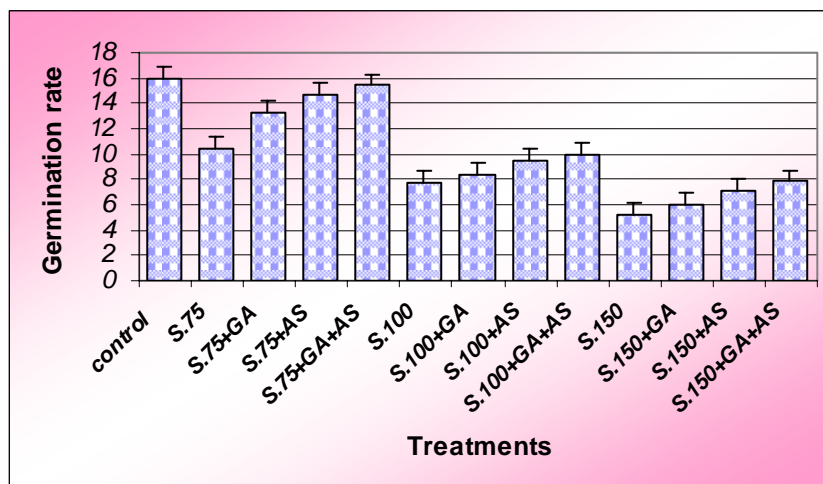
ثابت آزمایشگاهی انجام گردید. سپس، درصد جوانه زنی بذرهای فوق به روش Yang (۱۹) و سرعت جوانه زنی بذور به روش McGuire (1962) (۱۱) محاسبه گردید. بررسی آماری داده ها بوسیله نرم افزار SPSS و با ضریب اطمینان ۹۵٪ انجام شد و نمودارها توسط نرم افزار Excel رسم گردید.

### نتایج

بر طبق نتایج مشاهده شد که میزان درصد و سرعت جوانه زنی بذور دو رقم *RGS* و *Hayola401* تحت تأثیر تنش شوری کاهش یافت. آنالیز داده های حاصل از آزمایشات نشان داد که تیمارهای شوری ۷۵، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی مولار نمک NaCl موجب کاهش معنی دار سرعت جوانه زنی بذرهای دو رقم فوق نسبت به نمونه شاهد

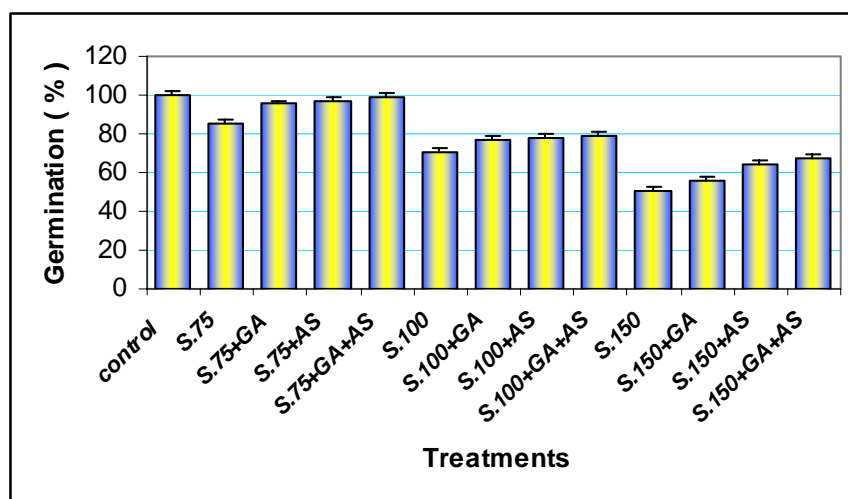


نمودار ۱- بررسی میزان سرعت جوانه زنی بذرهای رقم *RGS* تحت گروه های تیماری مختلف.  
(Germination rate = n/d)

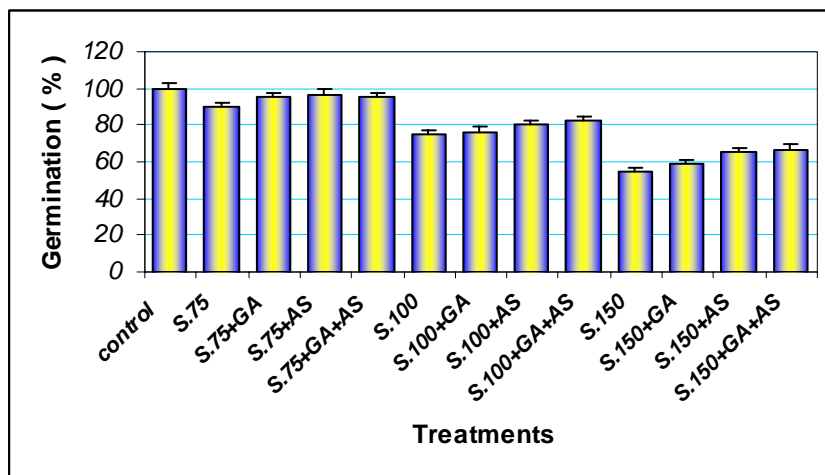


نمودار ۲- بررسی میزان سرعت جوانه زنی بذرهای رقم Hayola401 تحت گروه های تیماری مختلف.

بر طبق نتایج، تحت تیمارهای شوری مختلف میزان درصد جوانه زنی بذرهای دو رقم *RGS* و *Hayola401* نیز نسبت به نمونه شاهد کاهش معنی داری را نشان دادند ( $P < 0/05$ ). که باز هم این کاهش برای رقم *RGS* بیشتر بود. مشاهده شد که تیمار جیبرلین در بالا بردن درصد جوانه زنی تحت تیمار شوری شدید، کم تأثیر بود. افزودن تیمار آسکوربات به تیمارهای حاوی نمک باعث شد که اختلاف معنی داری از نظر درصد جوانه زنی بین این تیمارها و تیمارهای نمکی دیده شود. نتایج تیمارهای حاوی جیبرلین و آسکوربات، نزدیک به تیمارهای حاوی آسکوربات بود (نمودارهای ۳ و ۴).



نمودار ۳- میزان درصد جوانه زنی بذرهای رقم RGS تحت گروه های تیماری مختلف.



نمودار ۴- میزان درصد جوانه زنی بذرهای رقم Hayola401 تحت گروه های تیماری مختلف.

### بحث

در ۲۰۰۴ مشاهده کردند، کاهش جوانه زنی دانه های نخود در شرایط شور را می توان به وسیله افزودن جیبرلین خارجی جبران نمود (۱۰). آنها عنوان کردند که جیبرلین سطح فعالیت آلفا آمیلاز لپه ای و تحرک نشاسته را بالا برد. جیبرلین از طریق اثر آنتاگونیسم با اسید آبسزیک و به دنبال آن با اثر بر تنظیم تجلی ژن ها می تواند جوانه زنی را در بذرهای القا کند (۱۸). در راستای کنترل تنش شوری و کم کردن اثرات نمک NaCl بر گیاهان، بر طبق نتایج و مشاهدات اسید آسکوربیک به عنوان یک آنتی اکسیدان مؤثر عمل کرد. اسید آسکوربیک به دلیل حذف رادیکال های آزاد حاصل از تنش ها، به خصوص اکسیژن رادیکالی، و نقش آن در تحریک و انبساط سلولی و جذب مواد به درون سلول، می تواند از خطر اکسیده شدن گیاهان در برابر تنش ها محیطی جلوگیری کند (۱۷)، (۱۶). آسکوربات در شرایط تنش با کاهش پراکسیداسیون لیپیدی غشا باعث مقاومت در برابر تنش های خشکی و شوری می شود (۱۵). نتایج این مطالعه با نتایجی که Shaddad و همکاران در ۱۹۹۰ با مطالعه بر روی بذرهای لوبیا، باقلا و لوبیا گرگی ارائه داد مشابه است (۱۴)، همچنین Al-qurainy نیز در ۲۰۰۷ نتایج مشابهی را، مبنی بر کنترل اثرات تنش شوری توسط اسید آسکوربیک، بر روی گیاهان نخود و لوبیا گزارش کرد

تنش شوری میزان درصد و سرعت جوانه زنی را در بذر دو رقم کلزای مورد مطالعه (RGS & Hayola401) کاهش داد. بر طبق نمودارها نشان داده شد که افزودن تیمار جیبرلین به تیمارهای نمک تحت غلظت های پایین توانست اثرات نامطلوب شوری را از بین ببرد ولی تحت غلظت های بالاتر کم اثر ظاهر شد، در حالی که نتایج نشان داد که تیمار آسکوربات حتی در بالاترین غلظت نمک نیز توانست تا حدودی از اثرات تنش بر گیاهک ها بکاهد. تنش شوری از طریق کاهش پتانسیل اسمزی محیط رشد و سمیت یون های خاص بر روی جوانه زنی تأثیر می گذارد (۸). این عوامل فعالیت بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی بذر را بوسیله ممانعت از تنفس هوازی یا تحریک مراحل کاتابولیک تغییر می دهد (۵). این نتایج با تحقیقات پیشین بر روی گونه های مختلف خانواده Brassicaceae (۹) و ارقام مختلف از جنس کلزا (۱۳) نیز مشابه بود. تنش شوری با کاهش دادن فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز که از آنزیم های مهم در جوانه زنی است باعث کاهش جوانه زنی می گردد، جیبرلین فعالیت این آنزیم و دیگر آنزیم های هیدرولیزی را تحریک می نماید و به این ترتیب قند لازم جهت انجام متابولیسم دانه از طریق نشاسته فراهم می گردد، جوانه زنی تحریک و آغاز می گردد (۱۲). Kaure و همکاران

*Electron. J. Environ. Agric. Food. Chem.*, 970-976.

10. Kaur, S., Gupta, A., Kuar, N., (2004). Gibberellin A3 reverses the effect of salt stress in chickpea (*Cicer arietinum* L.) seedlings by enhancing amylase activity and mobilization of starch cotyledons. *Plant Growth Regulation*, 26: 85-90.

11. McGuire, J. D. (1962). Speed of germination aid in selection and evaluation for seeding emergence and vigir, *Crop Sci.*, 2:179-177.

12. Paleg, L. G., (1965). Physiological effects of gibberellins, *Annu. Rev. Plant Physiol*, 16:291-322.

13. Puppula, N., Fowler, J.L., Poindexter, L., Bhardwaj, H. L. (1999). Elevation of salinity tolerance of canola germination. *Janick* (ed). 251-253.

14. Shaddad, M. A., Radi, A. F., Abd El-Rahaman, A. M., Azzoz, M. M. (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.

15. Shalata, A., Neumann, P. M. (2001). Exogenous ascorbic acid (vitamin C) increases resistance to salt stress and reduces lipid peroxidation. *Journal of Experimental Botany*. 52, 2207-2211. [Abstract/Free Full Text].

16. Smirnoff .N. (1996). The function and metabolism of ascorbic acid in plants, *Annals of Botany*, 78:661-669.

17. Smirnoff, N., and Wheeler .G.L. (2000). Ascorbic acid in Plants: biosynthesis and function, *Critical Reviews in Plant Sciences*, 19:267-290, [CrossRef][ISI].

18. Stebert. C., Mc court, P. (2001). A role for Brassinosteroids in germination in *Arabidopsis*, *Plant Physiology*, 125: 763-769.

19. Yang X., V. C., Baligor, D.C., Mantens. (1969). Plant tolerance to Nickel toxicity:I. Influx, transport, and accumulation of Nickel in four species, *Journal of Plant Nutrition*, 19(1), 73-85.

20. Zapata, P. J., Serrano, M., (2004). Polyamines and ethylene changes during germination of different Plant Species under Salinity. *Plant Science*, 167(4):781-788.

(۳). در این مطالعه با هدف بالا بردن تحمل گیاهک های کلزا به تنش شوری به طور همزمان از تیمارهای جیبرلین و آسکوربات استفاده شد که با توجه به نتایج آزمایشات در بالاترین سطح شوری، که به نتایج تیمارهای نمک بعلاوه آسکوربات شبیه بود، احتمالاً اثر برهم کنش مثبتی بین این دو عامل وجود ندارد و آثار کنترل تنش مربوط به وجود آسکوربات است.

## منابع

۱. میرمحمد میدی، ع.م.، قره یاضی، ب. (۱۳۸۱). جنبه-های فیزیولوژیک و به نژادی تنش شوری گیاهان، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲. مظفریان، ولی ا...، ۱۳۷۳، رده بندی گیاهی، انتشارات نشر دانش آموز.

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. Asada, K. (1999). The water-water cycle in chloroplasts: scavenging of active oxygens and dissipation of excess photons. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*. 50, 601-639.

5. Ejazrasl. A.W., and Rehman, A. (1997). Germination response of sensitive and tolerant sugarcane lines to sodium chloride. *Seed Sci and Technol.*, 25:465-471.

6. Hartmann, H. T., Kester, D. E., and Karssen, C.M., (1992). Seed dormancy and germination: The role of abscisic acid and gibberellins and the importance of hormone mutants. *Plant Growth Reg.*, 11:225-238.

7. Houle, G.L., Morel, C. E., Reynolds and Siegel, J. (2001). The effect of salinity on different developmental stages of an endemic annual plant, *Aster laurentianus* (Asteraceae). *American Journal of Botany*, 88:62-67.

8. Huang, j., Remann, R. E., (1995). Salt tolerance of *Hordeum* and *Brassica* species during germination and early seedling growth, *Can. J. Plant Sci.* 75:815-819.

9. Jamil, M., and Chunand, L.C. (2005). Salinity (NaCl) tolerance of *Brassica* species at germination and early seedling growth.