

## مقایسه تاثیر کاربرد اسید جیبرلیک و نیترات پتاسیم بر بهبود ویژگی‌های جوانه‌زنی *Salsola rigida*

علی طویلی<sup>۱</sup>، بتول صفری<sup>۲</sup> و مرتضی صابری<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۸۷/۸/۲۳ - تاریخ پذیرش: ۸۸/۳/۱۹

### چکیده

*Salsola rigida* از گونه‌های بسیار خوشخوراک منطقه‌ی استپی و به طور پراکنده نیمه‌استپی است که بررسی ویژگی‌های مختلف از جمله تکثیر آن جهت توسعه‌ی پوشش گیاهی این مناطق ضروری به نظر می‌رسد. تحقیق حاضر به دنبال بررسی و مقایسه روش‌های موثر در تسریع جوانه‌زنی بذر آن است. در این بررسی تیمارهای جیبرلیک اسید ( $GA_3$ ) با غلظت‌های ۱۰۰ و ۳۰۰ قسمت در میلیون و نیترات پتاسیم ( $KNO_3$ ) با غلظت‌های ۰/۲ و ۰/۱ درصد و بدون تیمار (شاهد) در دو آزمایش شامل آبیاری با تیمار در طول دوره‌ی جوانه‌زنی و پیش تیمار بذور با جیبرلیک اسید و نیترات پتاسیم، در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج نشان داد که اثر تیمارهای مختلف بر افزایش درصد جوانه‌زنی بذر گونه‌ی *Salsola rigida* معنی‌دار است. در بین تیمارهای مورد استفاده پیش خیساندن نیترات پتاسیم با غلظت ۰/۲ درصد بیشترین اثر مثبت را بر جوانه‌زنی بذر گونه‌ی *Salsola rigida* داشت اگرچه در عین حال نتایج به دست آمده از اثر جیبرلیک اسید ۳۰۰ قسمت در میلیون نیز نزدیک به نتایج حاصل از نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد بود. با توجه به نتایج درصد و سرعت جوانه‌زنی در دو مرحله می‌توان ادعان داشت تیمار پیش خیساندن نسبت به آبیاری با تیمار در طول دوره‌ی جوانه‌زنی، مؤثرتر است به طوری که در این تحقیق درصد جوانه‌زنی را تا صد درصد افزایش داد.

واژه های کلیدی: *Salsola rigida*، جوانه زنی، اسید جیبرلیک، نیترات پتاسیم.

مقایسه تاثیر کاربرد اسید جیبرلیک و نیترات پتاسیم بر بهبود ویژگی‌های جوانه‌زنی..... ۲۷۳

## مقدمه

برای استقرار موفقیت آمیز گیاهان، بهتر است جوانه‌زنی به سرعت و در حد قابل قبولی همزمان صورت پذیرد. استفاده از برخی مواد شیمیایی، نیل به این هدف را آسان می‌نماید. منابع بسیاری موجود است که در آنها به تحریک و تسریع جوانه‌زنی بذر از طریق کاربرد یک ماده شیمیایی اشاره شده است. قاسمی پیربلوطی و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی اثر تیمارهای مختلف در شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر پنج گونه گیاه دارویی منطقه‌ی چهارمحال و بختیاری به این نتیجه رسیدند که نیترات پتاسیم با غلظت ۰/۲ درصد و جیبرلیک اسید با غلظت ۵۰۰ قسمت در میلیون بیشترین اثر مثبت را بر شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر گونه‌های آویشن دنايي، زوفا و بادیان رومی داشتند (۵).

هیلتون<sup>۲</sup> (۲۰۰۶) در بررسی تاثیر نور و نیترات پتاسیم بر تحریک جوانه‌زنی و شکستن خواب بذر *Avena fatua* گزارش کرد که تیمار نیترات پتاسیم در تاریکی تاثیر بسیار اندکی بر جوانه‌زنی این گونه داشت اما غلظت‌های ۰/۲، ۰/۰۰۲ و ۰/۰۰۲ مولار باعث تحریک جوانه‌زنی در نور شدند (۸). محمودزاده و باقری (۲۰۰۵) گزارش کردند که تیمار جیبرلیک اسید با غلظت ۵۰۰ ppm اثر معنی‌داری بر تحریک جوانه‌زنی بذر تاتوره (*Datura stramonium*) داشت اما تیمارهای نیترات پتاسیم با غلظت‌های ۰/۸، ۰/۶، ۰/۴، ۰/۲ و ۰/۱ درصد، سوراخ کردن بذر، سولفوریک اسید غلیظ و آب جوش باعث افزایش درصد جوانه‌زنی نشدند و در مواردی

وظیفه‌ی نهایی بذر زنده، جوانه زدن و به دنبال آن رشد جنین و تبدیل آن به یک گیاه بالغ است (۷). جوانه‌زنی طبق تعریف انجمن متخصصین رسمی تجزیه ی بذر<sup>۱</sup> (AOSA) عبارت از توانایی بذر جهت تولید یک گیاه طبیعی در شرایط مساعد می‌باشد. بذرها پس از غلبه بر خطرات مختلف که در مراحل رسیدن، پراکنش و خواب وجود دارد، می‌توانند در صورت فراهم بودن شرایط مساعد محیطی جوانه بزنند. گونه‌های مختلف هر کدام مجموعه شرایط متفاوتی را برای جوانه‌زنی نیاز دارند. شرایط شیمیایی که در محیط پیرامون یک بذر فراهم است، می‌تواند عامل تعیین کننده در جلوگیری یا تحریک جوانه زدن باشد (۱۰).

ترکیبات شیمیایی که به درون رویان نفوذ و فعالیت متابولیکی را تحریک می‌کنند، اغلب در القای جوانه‌زنی مؤثر هستند. چهار ماده شیمیایی متداول در این زمینه عبارتند از: جیبرلیک اسید، کینیتین، تیوره و نیترات پتاسیم (۷). نیترات پتاسیم موجب تحریک بسیاری از بذور حساس به نور در تاریکی می‌شود اما اثرات آن توسط فاکتورهای مختلفی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۲).

جیبرلیک اسید (GA<sub>3</sub>)، یکی از هورمون‌های مهم رشد است که نقش بسیار مهمی در شکستن خواب بذر، جایگزینی سرمادهی در بذره‌ای دارای پوسته سخت و در نهایت جوانه‌زنی بذر گیاهان دارد (۵).

کلر قابل ملاحظه است. در مجموع، دامنه‌ی تحمل گیاه مذکور به شرایط نامساعد و نامناسب خاک و اقلیم زیاد است (۶). پایین بودن درصد جوانه‌زنی حاصل از بررسی‌های اولیه بذر گونه مذکور که از مراتع زرد ساوه تهیه شده بود و در نظر گرفتن اهمیت این گیاه مرتعی و خصوصیات ارزشمند آن سبب شد که در این تحقیق جوانه‌زنی بذر و خصوصیات گیاهی آن تحت تأثیر برخی تیمارهای موثر بر تحریک جوانه‌زنی مورد بررسی قرار گیرد.

#### مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور بررسی خصوصیات جوانه‌زنی گیاه *Salsola rigida* انجام شد. بذور مورد آزمایش از مراتع زرد ساوه جمع‌آوری گردید. در تمام آزمایش‌ها جهت دقت بیشتر و به حداقل رساندن خطا تا حد ممکن بذریابی انتخاب شدند که از نظر اندازه و قدرت رشد یکنواخت به نظر می‌رسیدند. بذرها قبل از اعمال تیمار با محلول بنومیل به نسبت یک در هزار ضدعفونی شدند و پس از شستشو با آب مقطر جهت انجام آزمایشات مورد استفاده قرار گرفتند. تیمارهای مختلف آزمایش شامل موارد زیر بودند:

- ۱- شاهد (آب مقطر)
- ۲- اسید جیبرلیک ( $GA_3$ ) با غلظت‌های ۱۰۰ ppm و ۳۰۰ ppm
- ۳- نیترات پتاسیم ( $KNO_3$ ) با غلظت‌های ۰/۲ و ۰/۱ درصد.

با توجه به گزارشات مربوط به مطالعات مختلف و نتایج متفاوت مربوط به استفاده از

اثر بازدارنده نیز داشتند (۱۱). بلوچی و همکاران (۲۰۰۶) در بررسی تأثیر جیبرلیک اسید، سرمادهی، سولفوریک اسید و نیترات پتاسیم بر تحریک جوانه‌زنی و خواب یونجه‌های یکساله، به این نتیجه رسیدند که جیبرلیک اسید با غلظت ۷۵۰ ppm به همراه سرمادهی در ۴ درجه سانتیگراد، موثرترین روش تحریک جوانه‌زنی بذور سخت یونجه‌های یکساله بودند (۱).

نجفی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۶) در بررسی روش‌های مختلف شکستن خواب و جوانه‌زنی بذر دو گونه گیاه داروئی باریجه (*Ferula gummosa*) و مریم نخودی (*Teucrium polium*) به این نتیجه رسیدند که اعمال تیمارهای شیمیایی نیترات پتاسیم، سولفوریک اسید و جیبرلیک اسید اثر معنی‌داری بر شکستن خواب و جوانه‌زنی این دو گونه دارد (۱۲).

*Salsola rigida* از گونه‌های بسیار خوشخوراک منطقه‌ی استپی و به طور پراکنده نیمه‌استپی از خانواده‌ی اسفناجیان و متعلق به زیرتیره Spirolobeae و طایفه‌ی Salsoleae می‌باشد. گیاهی است پایا، پرساقه و غالباً به صورت بوته‌هایی کرکدار به ارتفاع ۱۵ تا ۵۰ سانتیمتر که در پایه به شدت چوبی شده است (قهرمان، ۱۹۸۷). گیاه مذکور به عنوان یک بوته مقاوم به شرایط نامساعد مناطق خشک و بیابانی، قابلیت تولید علوفه‌ی مناسبی از نظر کمی و کیفی را دارد. از نظر مقاومت به شرایط نامساعد نیز گونه‌ای در خور توجه است. مقاومت این گونه به میزان بالای PH، سدیم و

مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. سرعت جوانه‌زنی بر اساس رابطه زیر به دست آمد (۱۴):

$$\text{سرعت جوانه‌زنی} = \sum \frac{F_i \times n_i}{N}$$

N: کل بذور جوانه زده براساس بذر /روز

F<sub>i</sub>: روز شمارش

n<sub>i</sub>: تعداد بذور جوانه زده در همان روز.

داده‌های به دست آمده توسط نرم افزار آماری SPSS تجزیه شد. مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن صورت گرفت و رسم نمودارها توسط نرم افزار excel نسخه ۲۰۰۰ انجام شد.

### نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد در آزمایش اول بین تیمارهای تحریک جوانه‌زنی بذر *Salsola rigida* از نظر تاثیرگذاری بر ویژگی‌های درصد جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه در سطح آماری ۵ درصد تفاوت معنی داری وجود دارد (جدول ۱) اما سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه تفاوت معنی‌داری نشان ندادند. در آزمایش دوم، تاثیر تیمارها بر درصد و سرعت جوانه‌زنی در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲).

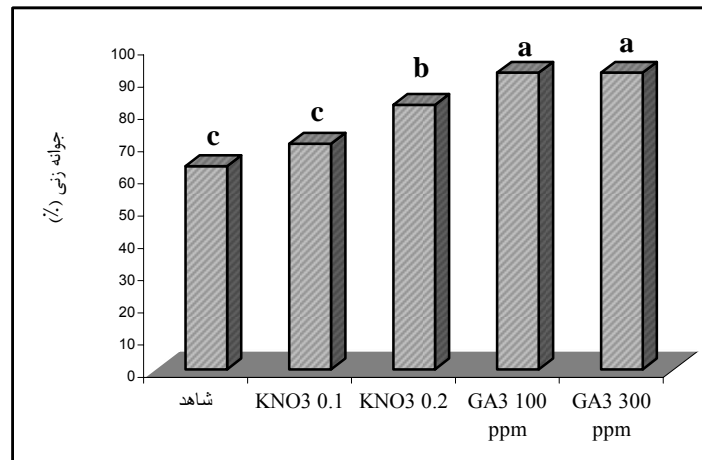
تیمارها به صورت پیش تیمار قبل از جوانه‌زنی و یا در طول جوانه‌زنی، آزمایش‌های مورد نظر در این تحقیق به دو صورت انجام گرفت.

آزمایش اول: آبیاری با تیمارها در طول دوره‌ی جوانه‌زنی.

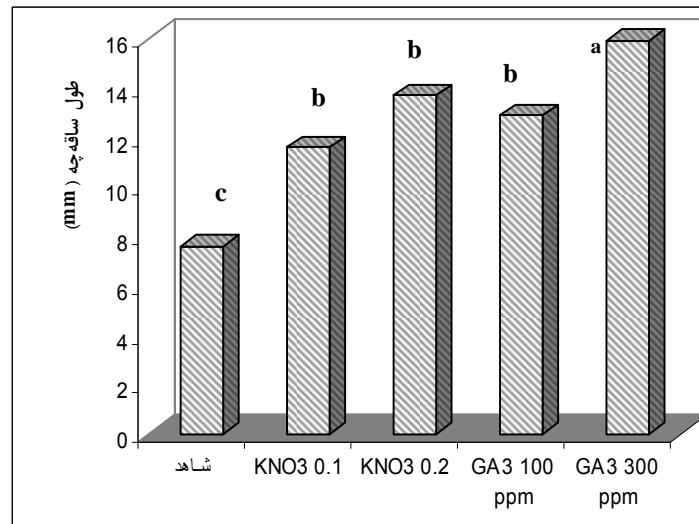
آزمایش دوم: پیش خیساندن بذور با تیمارها (به مدت ۴۸ ساعت در محلول‌های جیبرلیک اسید و ۷۲ ساعت در محلول‌های نیترات پتاسیم).

کلیه آزمایش‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام گرفت. به دلیل کم بودن تعداد بذور، ۱۰ عدد بذر در هر ظرف پتری ۹ سانتیمتری حاوی یک ورق کاغذ Wattman شماره یک قرار داده شد و ظروف پتری در آزمایشگاه با دمای معمولی قرار گرفتند. در هر ظرف حاوی بذر، ۷ میلی‌لیتر آب مقطر و یا محلول مورد آزمایش ریخته و در صورت نیاز هم ۱ تا ۲ میلی‌لیتر دیگر در طول آزمایش افزوده شد.

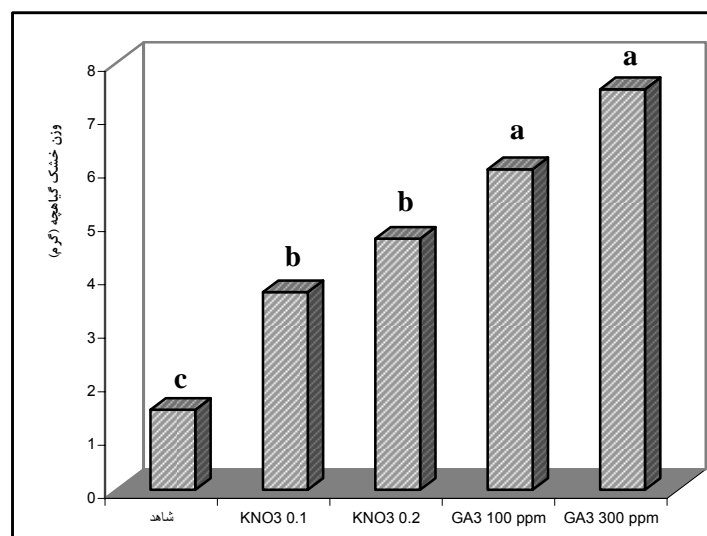
نخستین شمارش جوانه‌زنی در دومین روز و آخرین شمارش دو هفته پس از اعمال تیمارها انجام گرفت. صفات اصلی و مشترک اندازه‌گیری شده در دو آزمایش عبارت بودند از درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی. در آزمایش اول علاوه بر ویژگی‌های مذکور، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه نیز



الف

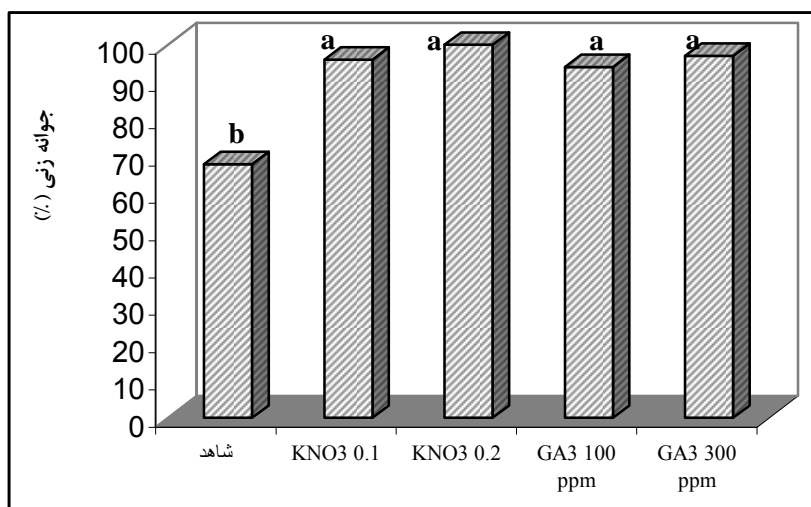


ب

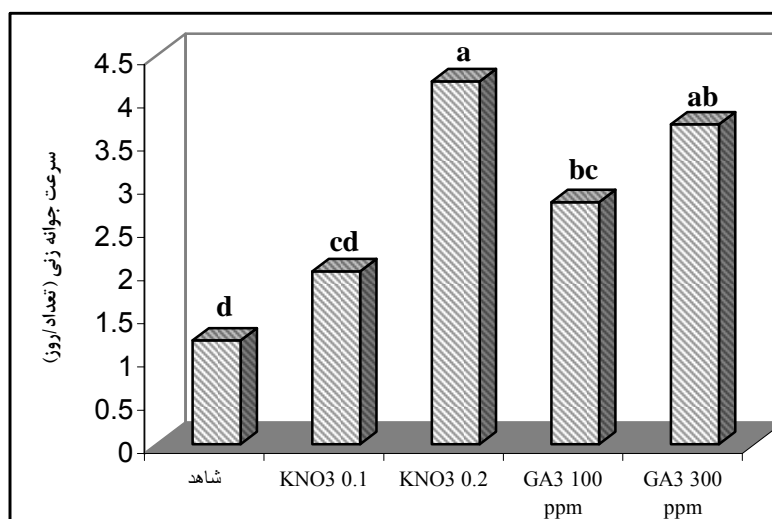


ج

شکل ۱: درصد جوانه زنی (الف)، طول ساقه چه (ب) و وزن خشک گیاهچه (ج) تحت تاثیر تیمارها در آزمایش اول



الف



ب

شکل ۲: درصد جوانه‌زنی (الف) و سرعت جوانه‌زنی (ب) *Salsola rigida* تحت تاثیر تیمارها در آزمایش دوم

### بحث و نتیجه‌گیری

بذر و کاهش مواد بازدارنده رشد مانند آبسزیک اسید (ABA) مربوط است (۵). جیبرلین‌ها سنتز آنزیم‌های هیدرولیتیکی که در زیر لایه آلرونی قرار دارند را افزایش می‌دهند. آنزیم‌های سنتز شده به اندوسپرم انتقال یافته و سبب تجزیه غذای ذخیره‌ای و تأمین انرژی لازم برای جوانه‌زنی می‌شوند (۳). نیترات پتاسیم خواب بذر نیازمند به نور را در

به طور کلی می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که اثر تیمارهای مورد بررسی در این آزمایش بر درصد جوانه‌زنی بذور گونه *Salsola rigida* معنی‌دار بود. یکی از دلایل اثر مثبت محرک‌های شیمیایی مانند جیبرلین و نیترات پتاسیم بر جوانه‌زنی بذر *Salsola rigida* احتمالاً به تعادل رسیدن نسبت هورمونی در

غلظت‌های بالاتر در مواردی باعث کاهش جوانه‌زنی شده است (۱۱). نتایج این تحقیق نشان می‌دهد برای بذر *Salsola rigida* غلظت ۱/ درصد ناکافی است و استفاده از ۲/ درصد تاثیر مثبت بیشتری دارد. در مورد جیبرلیک اسید بسته به گونه‌های گیاهی مختلف غلظت‌های متفاوتی مورد استفاده قرار گرفته است به طوری که محمودزاده و باقری (۲۰۰۵) ۵۰۰ ppm و بلوچی و همکاران (۲۰۰۶) تا ۷۵۰ ppm را نیز مورد استفاده قرار داده‌اند. در تحقیق حاضر ۳۰۰ ppm اثرگذاری خوبی داشته است اما در عین حال استفاده از غلظت‌های بالاتر در تحقیقات دیگر مربوط به بذر *Salsola rigida* می‌تواند مورد آزمون قرار گیرد.

به طور کلی نتایج به دست آمده مبین آنست که تیمار پیش خیساندن نتیجه بهتری در پی داشته است. به نظر می‌رسد پیش خیساندن بذر *Salsola rigida* از نظر فیزیولوژیکی آنها را جهت طی نمودن فازهای اولیه جوانه‌زنی آماده‌تر می‌سازد. بنابراین، در خصوص بذر گونه مذکور استفاده از حالت پیش خیساندن با تیمارها می‌تواند با اطمینان بیشتری مورد توصیه قرار گیرد.

تاریکی برطرف می‌سازد و به عنوان یک عامل مؤثر در کاهش نیاز نوری و افزایش جوانه‌زنی شناخته شده است. نیترات پتاسیم در پاسخ به فرآیندهای متابولیکی بذور، مفید است. این ترکیب ممکن است باعث بیوسنتز اکسین شده و باعث شروع رویش جنین گردد (۹). نتایج این تحقیق در ارتباط با اثرگذاری مطلوب نیترات پتاسیم و جیبرلیک اسید بر افزایش جوانه‌زنی با یافته‌های هیلتون (۱۹۸۴)، محمودزاده و باقری (۲۰۰۵) و نجفی و همکاران (۲۰۰۶) مطابقت دارد.

در هر دو حالت استفاده از تیمارها در طول جوانه‌زنی و یا قبل از شروع جوانه‌زنی تفاوت کمی در نتایج به دست آمده بین نیترات پتاسیم ۲/ درصد و جیبرلیک اسید ۳۰۰ قسمت در میلیون مشاهده می‌شود. بنابراین، می‌توان در خصوص گیاه *Salsola rigida* جایگزینی آنها را در تحریک جوانه‌زنی محتمل دانسته و انتظار داشت نتایج نسبی مشابهی در عمل حاصل گردد.

سطوحی از نیترات پتاسیم که توسط ISTA برای تحریک جوانه‌زنی توصیه شده است و در اغلب تحقیقات نیز مورد استفاده قرار گرفته ۱/ و ۲/ درصد است و استفاده از

## منابع

- Balouchi, H.R. & S.A.M. Modarres Sanavi, 2006. Effect of gibberlic acid, prechilling, sulfuric acid and potassium nitrate on seed germination and dormancy of annual Medics, Pakistan Journal of Biological Sciences, 9(15): 2875-2880. (In Persian)
- Baskin, C.C. & J.M. Baskin, 1998. Seeds, Ecology, and Evolution of Dormancy and Germination. Vol. 6, pp.101-106. Academic Press, New York.
- Cirac, C., A.K. Ayan & K. Kevseroglu, 2004. The effects of light and some presoaking treatments on germination rate of st. John Worth (*Hypericum perforatum*) seeds, Pakistan Journal of Biological Science, 7: 182-186.

4. Ghahreman, A., 1987. Iranian Plants Flor, Research Institute of Forests and Rangelands press. (In Persian)
5. Ghasemi Pirbalooti, A., A. Golparvar, M. Riahi Dehkordi & A. Navid, 2007. The effect of different treatments on seeds dormancy and germination of five species of medicinal plants of Chahar Mahal & Bakhteyari province, Pajouhesh & Sazandegi, 74: 186-192 (In Persian).
6. Ghorbanian, D., M. Jafari & H. Azarnivand & F. Sarmadian, 2005. Variation as well as amount of mineral elements fixed by *Salsola rigida* and the effects on soil physical and chemical properties in desert regions, Iranian Journal of Natural Resources, 58 (2): 481-490 (In Persian).
7. Hashemi Dezfuli, A., & M. Agha Alikhani, 1999. Dormancy and Seed Germination. Shahid Chamran Ahvaz press. 245 pp.
8. Hilton, J. R., 1984. The influence of light and potassium nitrate on the dormancy and germination of *Avena fatua* seed, New Phytol, 96: 31-34
9. Khan, J., M. Rauf, Z. Ali, H. Rashid & M.S. Khattack, 1999. Different stratification techniques effects on seed germination of Pistachio. Pakistan Journal of Biological Sciences, 2:1412-1414.
10. Khosravi, M., 1996. Seed Ecology, Jahad-e- daneshgahi press, Mashhad. 182 pp (In Persian).
11. Mahmoudzadeh, A., & Z. Bagheri, 2005. The effect of different treatments on seeds dormancy and germination of *Datura stramonium*, Iranian Biology Journal. 4:341-345. (In Persian)
12. Nadjafi, M., M. Bannyan, L. Tabrizi, & M. Rastgoo, 2006. Seed germination and dormancy breaking techniques for *Ferula gammusa* and *Teucrium polium*, Journal of Arid Environments, 64: 542-547.
13. Sarmadnia, Gh., 1996. Principles of seed science and technology. Jahad-e-daneshgahi press, Mashhad, 288 pp (In Persian).
14. Walker, M. K., & J. Sesing, 1990. Temperature effect on embryonic acid level during development of wheat grain dormancy, Journal of Plant Regulation, 9: 51-56.