Seed Research

ISSN (Print): 2383-2665
ISSN (Online): 2252-0961

Investigating the effect of different physical and chemical treatments on breaking the seed dormancy of *Prangos ferulacea*

Masoumeh Vafadust[1], Jalal Mahmoudi[2*], Bahram Naseri[3]

[1] M.Sc Rangemanagment, Nour branch, Islamic Azad University, Nour, Iran, Email: mvafadoust@gmail.com
[2] Associate Professor, Nour branch, Department of Natural Resources, Islamic Azad University, Nour, Iran, Email: j_mahmoudi2005@yahoo.com
[3] Expert Forest and Range Organization, Iran, Email: b_nasery2000@yahoo.com

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 2022-6-19
Revised: 2022-7-3
Accepted: 2022-3-12

Keywords:
Chilling
Germination
Prangos ferulacea
Sulfuric acid
Seed

ABSTRACT

Preservation of valuable and endangered pasture species is necessary due to their ecological, medicinal and protective importance, as well as to provide fodder to meet the needs of livestock farmers. Therefore, the propagation and expansion of pasture plants is of special importance. On the other hand, the stability of grassland plant species depends a lot on regeneration through seeds, and seeds are considered one of the factors of preserving the survival and genetic reserve of plants. The present research was conducted in order to investigate the effect of different physical and chemical treatments to break dormancy of *Prangos ferulacea* seeds. For this purpose, 5 sulfuric acid treatments in two concentrations of 70% (with times of 5 and 10 minutes) and 90% (with times of 2 and 5 minutes), scratching the shell with sandpaper; Chilling of seeds for 2, 4 and 6 weeks at 4 degrees Celsius, potassium nitrate in concentrations of 1, 2, 3 gr/liter for 6 hours, gibberellic acid 100 and 200 ppm for periods of 4 and 6 hours. became. All the experiments were performed based on the statistical design of completely randomized blocks with four repetitions of each treatment. After collecting the data, first their normality was checked with the Kolmogorov-Smirnov test, and then the overall comparison, with variance analysis and multiple comparisons with Duncan's test and with the help of SPSS ver. 18 done. The results showed that chilling at 5 and 12 degrees Celsius increased germination by 35 to 40%, respectively, so that scratching, washing and gibberellic acid did not have significant effects on germination. Also, to break the dormancy of *Prangos ferulacea* seeds, only concentrated sulfuric acid and cold treatment were able to work successfully.

Cite this article: Vafadust, M., Mahmoudi, J., Naseri, B. (2022). Investigating the effect of different physical and chemical treatments on breaking the seed dormancy of *Prangos ferulacea*. *Seed Research*, 12 (2), 23-34.

©The author(s)
Publisher: Islamic Azad University, Gorgan branch
Doi: 10.30495/jsr.2023.1978072.1245

تحقیقات بذر
شاپا چاپی: ۲۶۶۵-۲۳۸۳
شاپا الکترونیکی: ۰۹۶۱-۲۲۵۲
دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان

بررسی تاثیر تیمارهای مختلف فیزیکی و شیمیایی در شکستن خواب بذر گونه جاشیر (*Prangos ferulacea*)

معصومه وفادوست[۱]، جلال محمودی[۲]*، بهرام ناصری رودسری[۳]

[۱] کارشناس‌ارشد، گروه مرتعداری دانشکده کشاورزی، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران، رایانامه: mvafadoust@gmail.com
[۲] دانشیار، گروه منابع طبیعی، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران، رایانامه: j_mahmoudi2005@yahoo.com
[۳] کارشناس‌ارشد مرکز بذر جنگلی خزر، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، نور، ایران، رایانامه: b_nasery2000@yahoo.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل علمی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۲۹
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۴/۱۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲۱

واژه‌های کلیدی:
اسیدسولفوریک
بذر
جاشیر
جوانه زنی
سرمادهی

چکیده

حفظ گونه های ارزشمند و در حال انقراض مرتعی به سبب اهمیت زیست محیطی، دارویی و حفاظتی و همچنین به جهت تامین علوفه برای رفع نیاز دامداران ضروری است. لذا تکثیر و گسترش گیاهان مرتعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از طرفی پایداری گونه‌های گیاهی مراتع بستگی زیادی به تجدید حیات از طریق بذر دارد و بذر یکی از عوامل حفظ بقا و ذخیره ژنتیکی گیاهان محسوب می‌گردد. تحقیق حاضر به منظور بررسی چگونگی تاثیر تیمار های فیزیکی و شیمیایی مختلف برای شکستن خواب بذر گونه جاشیر صورت پذیرفت. به این منظور چهار تیمار اسیدسولفوریک در دو غلظت ۷۰ درصد (با زمان های ۵ و ۱۰ دقیقه) و ۹۰ درصد (با زمان‌های ۲ و ۵ دقیقه)، خراش پوسته با سمباده، سرمادهی بذرها به مدت ۲ و ٤ و ٦ هفته در دمای چهار درجه سانتی گراد، نیترات پتاسیم در غلظت‌های ۱، ۲، ۳ گرم/ لیتر به مدت شش ساعت، اسیدجیبرلیک ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت/ میلیون به مدت چهار و شش ساعت در نظر گرفته شد. کلیه آزمایش‌ها بر اساس طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار از هر تیمار اجرا گردید. ابتدا نرمال بودن داده ها با آزمون کولموگروف–اسمیرنوف بررسی و آنگاه مقایسه کلی، با تجزیه واریانس و مقایسه‌های چند گانه با آزمون دانکن و با کمک نرم‌افزار SPSS ver. 18 انجام شد. نتایج نشان داد که سرمادهی در ۵ و ۱۲ درجه سانتی گراد به ترتیب ۳۵ تا ٤۰ درصد جوانه زنی را افزایش داد. اما تیمارهای خراش‌دهی و اسیدجیبرلیک اثرهای معنی‌داری بر جوانه‌زنی بذر جاشیر نداشتند. همچنین برای شکستن خواب بذرهای جاشیر تنها اسیدسولفوریک غلیظ و تیمارهای سرمادهی موفق عمل کردند.

استناد: وفادوست، معصومه؛ محمودی، جلال؛ ناصری رودسری، بهرام. (۱٤۰۱). بررسی تاثیر تیمارهای مختلف فیزیکی و شیمیایی در شکستن خواب بذر گونه جاشیر (*Prangos ferulacea*). *تحقیقات بذر*، ۱۲ (۲)، ۳٤-۲۳.

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان
© نویسندگان.
Doi: 10.30495/jsr.2023.1978072.1245

مقدمه

فعالیت انسان عامل برخی از مشکلات محیط زیست به ویژه خروج خاک از اکوسیستم‌های طبیعی و کشاورزی است بنابراین زادآوری مناطق آسیب دیده نیازمند احیای دوباره پوشش گیاهی با گیاهانی است که قادر به رشد و گسترش در خاک‌های با حاصلخیزی کم هستند یا حتی کیفیت خاک را افزایش می‌دهند (المز[1] و همکاران، ۲۰۰۷). با توجه به اینکه مراتع و گیاهان علوفه‌ای علاوه بر اهمیت زیست محیطی، مصارف دارویی و غیره خود، منبع اصلی انرژی برای تغذیه دام ها می‌باشند. نجات گونه‌های در معرض انقراض و اکوسیستم‌های در بر دارنده آن ها ضروری بوده و به مطالعات علمی دقیق نیازمند است (بلوچی[2] و همکاران، ۱۳۸۷). بذر مهم‌ترین عامل تکثیر و حفظ ذخایر توارثی گیاه است و در انتشار و استقرار گیاه در مناطق مختلف، حفظ و بقای نسل گیاه در شرایط سخت و طولانی مدت، نقش بسزایی دارد (سرمدنیا[3]، ۱۳۷۵). از جمله عوامل محدود کننده در جوانه‌زنی بذرها و گسترش گیاهان مرتعی، فرآیند خواب بذر است. خواب بذر یک واکنش طبیعی است که از گونه‌های مختلف در شرایط محیطی خاص محافظت می‌کند (اشتری [4]و همکاران، ۲۰۱۳). تحقیقات نشان داده که خواب بذر ناشی از عوامل مختلفی است که از مهم‌ترین آنها می‌توان به کمبود هورمون‌های تحریک کننده جوانه‌زنی و عوامل شیمیایی بازدارنده موجود در پوسته بذر اشاره نمود (سرمدنیا، ۱۳۷۵). تمامی این موارد باید در امر توسعه گیاهان مرتعی و احیای مراتع مورد توجه قرار گیرد. نوع خواب بذر نیز در انواع مختلف گونه‌های گیاهی متفاوت است. گیاه جاشیر با نام علمی (*Prangos ferulacea*) یکی از گونه‌های خانواده چتریان به عنوان یکی از بهترین گیاهان مرتعی ایران و اغلب به عنوان یکی از با ارزشترین گیاهان علوفه‌ای، حفاظتی، دارویی و صنعتی و از جمله گونه‌هایی است که به دلیل استفاده غیر اصولی در معرض خطر انقراض قرار گرفته است (صفائیان [5]و آذرنیوند، ۱۳۸۹). از آنجایی که تکثیر این گیاه در زیستگاه طبیعی از طریق بذر صورت می‌گیرد، با توجه به وجود خواب عمیق در خانواده چتریان، بررسی روش‌های مختلف شکست خواب بذر در این گیاه، به حفاظت از این گونه کمک می‌کند. بذر خانواده چتریان اغلب دارای خواب مورفولوژی یا مورفوفیزیولوژی هستند (فینچ [6]ساویج و لوبنار متزنگر، ۲۰۰۶). بر طبق قوانین انجمن بین المللی آزمون بذر[7](ایستا، ۲۰۲۰)، مشکل بذر بیشتر گونه‌های تیره چتریان، خواب اولیه درونی از نوع مرفوفیزیولوژیکی است. عموآقایی[8] (۱۳۸٤)، به بررسی و مطالعه تیمارهای موثر در شکست خواب بذر افراد تیره چتریان پرداخت، نتایج حاکی از آن است که اثر سرمادهی به مدت شش ماه بهترین تیمار برای شکستن خواب بذر در افراد تیره چتریان می‌باشد. نجفی [9]و همکاران(۲۰۰٦) در تحقیق شان بیان داشتند که اسیدجیبرلیک 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.

ضقاسمی پیر بلوطی و همکاران (۱۳۸٦) در پژوهش خود بیان کردند که یکی از دلایل اثر مثبت محرک‌های شیمیایی مانند جیبرلین بر جوانه‌زنی بذر، احتمالا به تعادل رسیدن نسبت هورمونی در بذر و کاهش مواد بازدارنده رشد مانند آبسیزیک اسید مربوط است. در واقع می‌توان گفت که تیمار خراش‌دهی

1. Olmez
2. Balouchi
3. Sarmadnia
4. Ashtari
5. Safaian
6. Finch-Savage
7. International seed testing Association (ISTA)
8. Amo Aghaei
9. Nadjafi

بدون داشتن اثرات نا مطلوب بر روی جنین، پوسته بذر را نسبت به آب نفوذپذیر می‌نماید. نتایج تحقیقات آل ابراهیم[1] و همکاران (۱۳۸۹) نشان می‌دهد که افزایش زمان قرارگیری بذرها در اسید ممکن است به ساختار جنین آسیب وارد سازد.

تیپیرداماز و گمورگان[2] (۲۰۰۰) بیان می‌دارند که سرما سبب کاهش تراز بازدارنده و افزایش تراز مواد تنظیم کننده رشد گیاهی محرک شده و بدین‌ترتیب سبب افزایش توان جوانه‌زنی بذر می‌شود این رویدادها به‌طور همزمان رخ داده و جوانه‌زنی در بذرها نتیجه توازن بین مواد تنظیم کننده رشد گیاهی می‌باشد. تاج بخش[3] (۱۳۷۷) بیان داشت که بذرهای دارای خفتگی فیزیولوژیک اغلب برای برطرف شدن خواب به یک دوره سرما نیاز دارند. عموآقایی (۱۳۸٦)، در مطالعه بیولوژی خود بر روی افراد تیره چتریان اثر سرمادهی به مدت ٦ ماه را بهترین تیمار برای شکستن خواب بذر این تیره تشخیص داد. باسکین[4] و همکاران (۱۹۹۵)، در گزارش‌های متعددی بیان نمودند که انواع گونه‌های *Erythronium* و *Osmorhiza* از تیره چتریان دارای درجاتی از خواب فیزیولوژیک می‌باشند که با اعمال دوره‌های سرمادهی مناسب شکسته می شوند. رضوی و حاجی بلند[5](۲۰۰۹)، تاثیر تیمارهای شست و شو، خراش‌دهی، سرمادهی، دما و اسیدجیبرلیک را بر شکست خواب بذر و جوانه‌زنی گونه جاشیر مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که سرمادهی در ۵ و ۱۲ درجه سانتی گراد به‌ترتیب ۳۵ تا ٤۰ درصد جوانه‌زنی را افزایش داد به نحوی که خراش‌دهی، شستشو و اسیدجیبرلیک اثرهای معنی‌داری در جوانه‌زنی نداشته‌اند. سرمادهی، با کاهش مقدار آبسیزیک اسید و افزایش مقادیر اسیدجیبرلیک در بذرها موجب رسیدن جیبرلین ها به محل های فعالیت‌شان می‌شوند (بیولی و بلک[6]،۱۹۹٤). به عبارت دیگر لایه گذاری سرد، موجب تسریع تکامل مرفولوژی و فیزیولوژی جنین بذر شده و در نتیجه به ازدیاد درصد جوانه‌زنی و بهبود سرعت جوانه‌زنی کمک می‌نماید (باسکین و باسکین،۱۹۹۱). بطورکلی درصد جوانه‌زنی در بسیاری از گیاهان خانواده چتریان پایین است. بسیاری از گیاهان این خانواده بذرهای با جنین‌های رشد نیافته تولید می‌کنند که این امر از جمله مهم‌ترین عوامل خفتگی و کاهش جوانه‌زنی در این گروه از گیاهان ذکر شده است (روبینسون[7]، ۱۹٥٤). در این پژوهش نیز برای شکستن خواب بذرها جاشیر تنها اسیدسولفوریک غلیظ و تیمار سرمادهی توانسته موفق عمل نماید، دلیل اینکه بذرهای خانواده چتریان تحت تاثیر لایه‌گذاری سرد جوانه می‌زند این است که این تیمار می‌تواند جوانه زنی بذر گونه جاشیر را تحریک و زمان سرمادهی لازم برای شکستن خواب و شروع جوانه زنی را کاهش دهد، این امر می تواند به دلیل تبدیل جنین‌های توسعه نیافته به توسعه یافته با انجام این تیمار باشد (تاج بخش، ۱۳۷۸ و پینیس[8] و همکاران، ۲۰۰۹). پاتان و گریستا [9] (۲۰۰٦)، جوانه‌زنی بذرهای گونه *Astragalus hamosus* را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد بهترین روش برای غلبه بر خواب بذرهای این گونه خراش‌دهی با کاغذ سمباده است. این پژوهش همچنین اثبات کرد که آب داغ نیز می‌تواند خواب بذر را از بین ببرد ولی دمای زیر ۸۰ درجه صدمه بر روی بذر را تا ۹۷,۹٪ افزایش می دهد. رضوی و حاجی بلند (۲۰۰۹) به بررسی تاثیر تیمارهای مختلف (شستشو، خراش‌دهی، سرمادهی، دما، و اسیدجیبرلیک) بر چگونگی جوانه‌زنی و

1. Al-e-Ebrahim
2. Tipirdamaz and Gömürgen
3. Taj Bakhsh
4. Baskin
5. Razavi and Hajiboland
6. Bewley and Black
7. Robinson
8. Pipinis
9. Patanè and Gresta

شکست خواب بذر در گونه (*P.ferulacea*) پرداختند. سرمادهی در ۵ روز و ۱۲ درجه سانتی گراد به ترتیب سبب افزایش ۳۵ تا ٤٠ درصدی جوانه‌زنی گونه مورد بررسی می‌شود. در این پژوهش، تیمارهای خراش‌دهی، شستشو و اسیدجیبرلیک بر جوانه‌زنی بذرهای گونه *P.ferulacea* تاثیر معنی‌داری نداشتند. باسکین و همکاران(۱۹۹۹)، طی پژوهشی بیان کردند که انواع گونه‌های *Erythronium* و *Osmorhiza* از تیره چتریان درجاتی از خواب فیزیولوژیک دارند که با اعمال دوره‌های سرمادهی مناسب شکسته می‌شود. همچنین در بسیاری از تیره‌های دیگر نظیر *Dioscoraceae*و *Caprifuliaceae* نیز سرمادهی در کمتر از ۵ درجه سانتی‌گراد، به شکست خواب مرفوفیزیولوژیکی بذرها کمک می‌کند. قاسمی پیر بلوطی و همکاران (۱۳۸٦)، در تحقیقی تحت عنوان بررسی اثر تیمارهای مختلف در شکست خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر پنج گونه گیاه دارویی منطقه چهارمحال و بختیاری اعلام داشتند که اثر تیمارهای مختلف بر درصد جوانه‌زنی بذر گونه‌های دارویی زوفا، بومادران، آویشن و انیسون ($p<0.01$) معنی‌دار بود. در بین این تیمارها نیترات پتاسیم با غلظت ۰,۲ ٪ و اسید جیبرلیک با غلظت ۵۰۰ قسمت در میلیون بیشترین اثر مثبت را بر شکستن خواب و جوانه‌زنی بذر گونه‌های آویشن دنایی، زوفا و بادیان رومی داشتند. در این تحقیق با عنایت به اهمیت گونه جاشیر از منظرهای متفاوت، و نتایج تحقیقات موجود به بررسی تاثیر تیمارهای مختلف بر شکست خواب گونه و معرفی بهترین تیمار پرداخته شده است

مواد و روش‌ها

طریقه جمع‌آوری بذر

روش آماده سازی بذرها: برای انجام این تحقیق بذرها گونه‌های مورد نظر از رویشگاه‌های طبیعی این گونه در اصفهان که توسط موسسات معتبر جمع آوری گردید استفاده شد. بذرهای جمع‌آوری شده از میوه‌ها جدا شدند و جداسازی بذرهای پوک، به روش غوطه ورسازی در آب انجام شد. سپس بذرها توزین شده و به مدت ۲ دقیقه با قارچ کش کربوکسین تیرام (۲ گرم/ لیتر) ضدعفونی شدند.

روش تعیین ویژگی‌های مختلف بذر

۱- وزن هزار دانه بذر: براساس استاندارد، برای بررسی وزن ۱۰۰۰ دانه، تعداد ۸ نمونه ۱۰۰ تایی بذر خالص شمارش و وزن شد (در شرایط رطوبت استاندارد). سپس (CV) و ضریب تغییرات (SD) انحراف معیار محاسبه گردید (ایستا، ۲۰۲۰).

۲- درصد بذرها سالم: به طور تصادفی ۲۰۰ گرم بذر انتخاب و از نظر شکل ظاهری به دقت بررسی و بذرهای شکسته و آلوده از نمونه جدا شدند. برای افزایش دقت از لوپ یا بینوکولر استفاده شد. بعد از جداکردن بذرهای شکسته و آلوده، بذرهای سالم باقیمانده وزن و درصد بذرهای سالم با فرمول زیر محاسبه شد. (ایستا، ۲۰۲۰).

$$\text{درصد بذور سالم} = \frac{\text{وزن بذور سالم}}{\text{وزن کل نمونه}} \times ۱۰۰$$

تیمارهای مورد استفاده

تیمار فیزیکی

خراش پوسته با سمباده: برای انجام تیمار خراش‌دهی پوسته بذرها حدود ۲۰ ثانیه توسط کاغذ سمباده (میان دو لایه کاغذ) مالش داده شد.

تیمارهای شیمیایی

اسیدسولفوریک: در این تیمار اسیدسولفوریک با غلظت های ۷۰ درصد در زمان های ۵ و ۱۰ دقیقه و غلظت ۹۰ درصد در زمان های ۲ و ۵ دقیقه استفاده گرفته شد.

۵ تیمارهای فیزیولوژیک

چینه سرمایی: اگر بذرهای دارای خواب را برای مدت معین در سرمای مرطوب، به منظور تکمیل رسیدگی رویان و قابل نفوذ شدن پوسته بذر نسبت به آب و هوا قرار دهند، این عمل را چینه سرمایی بذر می‌نامند. به این منظور بذرها به مدت ۲ و ٤ و ٦ هفته در دمای ٤ درجه سانتیگراد قرار داده شدند.

اسیدجیبرلیک: یکی از تیمارهای موثر در شکستن خواب فیزیولوژیک تیمار اسیدجیبرلیک است. در این تحقیق از غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت/ میلیون اسیدجیبرلیک در زمان های ٤ و ٦ ساعت استفاده گردید.

جدول ۱: صفات مورد مطالعه و روابط محاسباتی

محاسبات صفات	
درصد جوانه‌زنی(فرهودی[1] و همکاران، ۲۰۰٦)	Germination rate= n/N×100
سرعت جوانه‌زنی (فرهودی و همکاران، ۲۰۰٦)	Germination speed= ∑(ni/ti)
میانگین زمان جوانه‌زنی (فرهودی و همکاران، ۲۰۰٦)	Mean time to germination= ∑ (ni.ti)/∑n
شاخص بنیه بذر (لک و کیروال[2]، ۱۹۹۳)	VI= GP% * MSH / 100
n- تعداد کل بذرهای جوانه زده در طی دوره	ti- تعداد روزهای پس از شروع جوانه‌زنی
N- تعداد بذرهای کاشته شده	ni- تعداد بذرهای جوانه زده در فاصله زمانی مشخص ti
Sl- طول ساقه چه	Rl- طول ریشه چه
GR- درصد جوانه‌زنی	

نتایج

بررسی ویژگی‌های بذر در دو گونه جاشیر

۱- وزن هزار دانه گونه جاشیر: طبق فرمول های مربوطه وزن هزار دانه از این گونه ۵۰/۸۵ گرم برآورد گردید.

۲- درصد سالم بودن بذرها گونه جاشیر: در ارتباط با بذرها گونه جاشیر نتایج نشان دهنده آن است که در حدود ۵۰ درصد بذرها این گونه سالم بوده و حالت طبیعی داشته‌اند.

۳- بررسی خصوصیات جوانه‌زنی گونه جاشیر: نتایج حاصل از جداول تجزیه واریانس در جدول نشان داده شده است. همانطور که مشهود است اثر همه تیمارهای به کار برده شده بر روی شاخص‌های رشد و جوانه‌زنی معنی‌دار بوده است (جدول ۲).

جدول ۲: نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) مولفه‌های جوانه‌زنی بذر گونه جاشیر

منابع تغییرات	درجه ازادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	درجه آزادی	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه
تیمار	١٤	١٠٣/٤٥١*	٢/٤٣٩*	١٤	١٤٢٢/٥٨٧*	٨٦٠/٨٧١*
خطا	٣٠	١١/٣٧٨	٠/٧٦٣	٣٤	٣٧/٩٤	٤٠٩/١

ns و * به‌ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطوح احتمال ۵٪ می‌باشند.

1- Farhudi

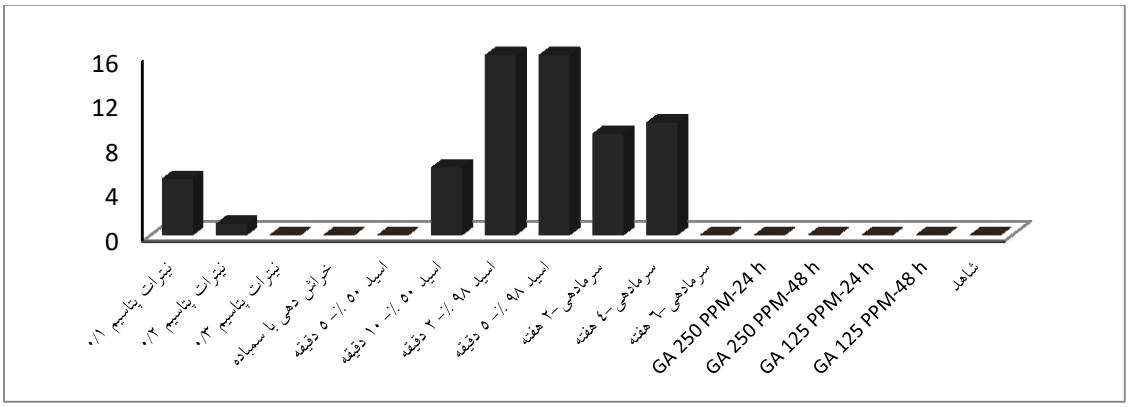
2. Lekh & Kairwal, 1993

بررسی و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن (جدول ۳) نشان داد که تیمارهای رشد گیاهچه شامل طول ریشه و طول ساقه چه، تیمارهای اسیدسولفوریک با غلظت ۹۰ درصد با دو زمان ۲ و ۵ دقیقه بیشترین میزان و را داشته‌اند و تاثیر بالعکس تمامی تیمارهای به کارگرفته شده ی سرمادهی و اسیدجیبرلیک کمترین تاثیر ممکن را بر رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه دارا بودند. در ارتباط با شاخص‌های رشد از جمله سرعت و درصد جوانه‌زنی نیز نتایج مشابهی حاصل گردید. بطوری که تیمارهای اسیدسولفوریک با غلظت ۹۸ درصد با دو زمان ۲ و ۵ دقیقه بیشترین و اسیدجیبرلیک با غلظت‌های مختلف کمترین میزان پارامترهای سرعت و درصد جوانه زنی را دارا بودند.

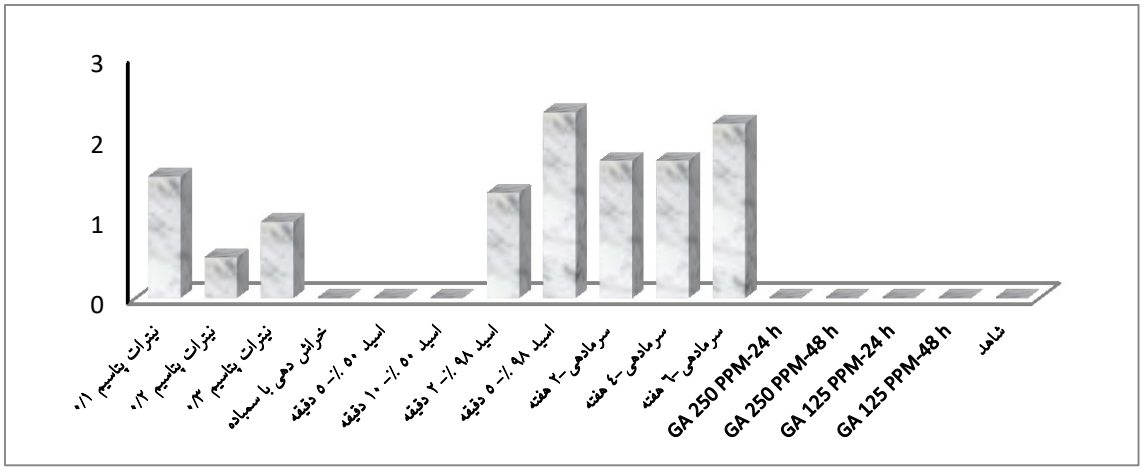
جدول ۳: نتایج مقایسه میانگین شاخص‌های جوانه‌زنی و رویشی گیاهچه های حاصله بذرهای تیمارهای مختلف بذر جاشیر

	طول ساقچه	طول ریشه‌چه	سرعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر
سرمادهی-٦ هفته	۱۸^{c}	۲/٤^{c}	۱/۳^{abc}	٦^{bc}	۲/۵۳^{c}
اسیدسولفوریک ۵۰ ٪ (۵ دقیقه)	۱۸^{c}	۲/٤^{c}	۲/۳^{a}	۱٦^{a}	۹/۹۲^{a}
اسیدسولفوریک ۵۰ ٪ (۱۰ دقیقه)	۵۰^{a}	۳٤^{a}	۱/۷^{ab}	۹^{b}	۵/۲۲^{b}
اسیدسولفوریک ۹۸ ٪ (۲ دقیقه)	۲۸^{b}	۱۸^{b}	۱/۷^{ab}	۱٦^{a}	۹/٦^{a}
اسید ۹۸ ٪- ۵ دقیقه	٥٤^{a}	۰^{c}۳۰^{a}	۰^{c}۲/۱٦^{a}	۰^{c}۱۰^{ab}	۲/۰۹^{c}

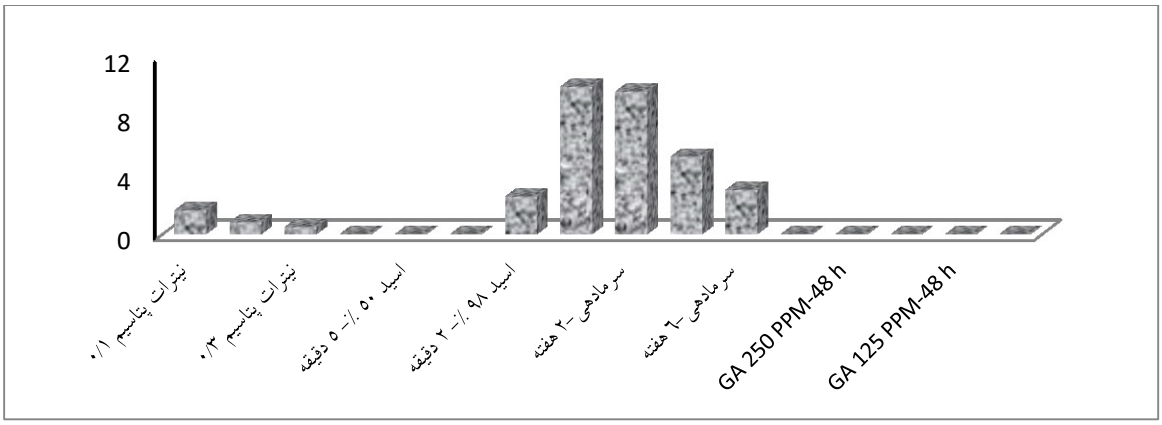
شاخص بنیه بذر نیز به عنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها بر اثر تاثیر تیمارهای مختلف به جز اسیدسولفوریک با غلظت ۹۸ درصد در زمان ۲ دقیقه و غلظت‌ها و زمان مختلف سرمادهی بسیار پایین است. تیمار شاهد نیز در کلیه تیمارها حداقل میزان ممکن را داشت. همانطور که نمودارها نشان می‌دهند (شکل‌های ۱، ۲ و۳) بر اثر اعمال تیمارهای مختلف بذر جاشیر نتایج قابل قبولی حاصل نشد. در واقع به جز تیمار سرمادهی (در حد بسیار پایین) نتایج دیگر تیمارها مورد انتظار نبود.



شکل ۱: مقایسه میانگین شاخص مربوط به درصد جوانه‌زنی جاشیر



شکل ۲: مقایسه میانگین شاخص مربوط به سرعت جوانه‌زنی جاشیر



شکل ۳: مقایسه میانگین شاخص مربوط به بنیه بذر ترشک باغی جاشیر

شاخص بنیه بذر به عنوان مهم‌ترین شاخص، در ارتباط با گونه جاشیر مانند بقیه پارامتر در ارتباط به اکثر تیمارها به جز اسیدسولفوریک با غلظت ۹۸ درصد و زمان ۲ دقیقه و غلظت‌ها و زمان مختلف سرمادهی بسیار پایین می‌باشد. تیمار شاهد نیز در کلیه تیمارها حداقل میزان ممکن را دارا بود. همانطور که جداول و نمودارها نشان می‌دهد در ارتباط با گونه جاشیر اکثر تیمارها نتایج قابل قبولی استحصال نگردید. در واقع به جز تیمار سرمادهی آن هم در حد بسیار پایین، نتایج دیگر تیمارها مورد انتظار نبود.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به آنچه گفته شد خواب بذر را می‌توان حالتی عنوان نمود که بذرها به رغم مساعد بودن تمامی شرایط محیطی جوانه نزنند. عوامل متعدد فیزیکی و شیمیایی بر این فرآیند تاثیر گذارند که از آن جمله می‌توان به نفوذ ناپذیری پوسته بذر نسبت به آب، گازها و مقاومت مکانیکی آن در برابر خروج جوانه، عدم توازن ترکیبات تحریک کننده و بازدارنده جوانهزنی درون بذر، نارس بودن جنین و وجود ترکیبات باز دارنده اشاره نمود (آلیرو[1] و همکاران، ۲۰۰٤). همانطور که ملاحظه می شود. تیمارهای به

1- Aliero

کار گرفته شده در تحقیق حاضر را می‌توان به دو گروه تقسیم نمود، تیمارهایی که موجب شکستن خواب جنین می‌شوند مانند استفاده از اسیدجیبرلیک و تیمار سرمادهی، و دوم تیمارهایی نظیر خراش دهی با کاغذ سنباده، خراش‌دهی با اسیدسولفوریک که سبب افزایش نفوذ پذیری پوسته نسبت به آب می‌گردند. اسیدجیبرلیک 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 (نجفی و همکاران، ۲۰۰۶) یکی از دلایل اثر مثبت محرک‌های شیمیایی مانند جیبرلین بر جوانه‌زنی بذر، احتمالا به تعادل رسیدن نسبت هورمونی در بذر و کاهش مواد بازدارنده رشد مانند آبسیزیک اسید مربوط است (قاسمی پیر بلوطی و همکاران، ۱۳۸۶). که در شکستن خواب بذر گونه‌ی جاشیر که از خانواده چتریان بوده و اغلب دارای خواب فیزیولوژیکی نیز می‌باشد موفق عمل نکرده است. تیمارهای خراش‌دهی به واسطه تسریع در جذب آب و تسهیل در تبادل گازها، یکی از تیمارهای مهم و شناخته شده در شکست خواب بذرها گونه های مختلف می‌باشد (اربابیان و همکاران،۱۳۸۸). در واقع می‌توان گفت که تیمار خراش‌دهی بدون داشتن اثرات نا مطلوب بر روی جنین، پوسته بذر را نسبت به آب نفوذ پذیر می‌نماید. هرچند در پژوهش‌های بسیاری نظیر تحقیقات (فرهودی و همکاران، ۱۳۸۵) و (پاتانه و گرستا، ۲۰۰۶) اشاره گردید، اما تیمار خراش دهی در مقایسه با سایر تیمارهای به کار گرفته شده در افزایش فاکتورهای رویشی و جوانه‌زنی بذرها گونه جاشیر موفق عمل نکرده است که با نتیجه پژوهش اسکیتوس[1] و همکاران (۲۰۰۳) مطابقت دارد. در تحقیق حاضر شاید این امر را بتوان به وجود پوسته‌ی چندلایه و بسیار سخت بذرها این گونه و در نتیجه نا کارآمد بودن خراش‌دهی با کاغذ سنباده نسبت داد. همچنین عدم تاثیرگذاری استفاده از مواد شیمیایی در غلظت‌های پایین‌تر و در مدت زمان کوتاه تر نظیر اسیدسولفوریک ۵۰ درصد بر خراش پوسته بذر و کمک به جوانه‌زنی این گونه خود دلیلی بر این مدعا است. در تحقیق حاضر موثر ترین تیمارهای مورد استفاده بر روی سرعت و درصد جوانه‌زنی و همچنین بنیه بذر گونه جاشیر استفاده از تیمارهای اسیدسولفوریک ۹۸ درصد به مدت پنج دقیقه و تیمار سرمادهی به مدت دو و شش هفته می‌باشد. شکستن خواب بذر به وسیله خراشدهی با اسیدسولفوریک یکی از مرسوم‌ترین روش ها در تحریک بذرها برای جوانه زنی است. چراکه پوست بذر می‌تواند تاثیر مهمی در رکود انواع گونه‌های گیاهی داشته باشد. نکته مهم در استفاده از اسیدسولفوریک، مدت زمان قرارگیری بذر هاست. زیرا افزایش زمان تاثیر اسید ممکن است به ساختار جنین آسیب وارد سازد، که با نتایج آل ابراهیم و همکاران(۱۳۸۹) مطابقت دارد. یکی از انواع خفتگی، خواب درونی (فیزیولوژیک) است که بر اثر سرما از بین می رود (جنیو[2]، ۱۹۹۸: فول برایت[3] و همکاران، ۱۹۷۳). عامل سرما علاوه بر تحریک سنتز اسیدجیبرلیک درون‌زا، محرک‌های دیگری را فعال می‌کند که موجب افزایش سرعت جوانه‌زنی بذرها می گردد. به نظر می‌رسد سرما سبب کاهش تراز بازدارنده و افزایش تراز مواد تنظیم کننده رشد گیاهی محرک شده و بدین ترتیب سبب افزایش توان جوانه‌زنی بذر می‌شود این رویدادها بطور همزمان رخ داده و جوانه‌زنی در بذر ها نتیجه توازن بین مواد تنظیم کننده رشد گیاهی می‌باشد (تیپیرداماز و گومورگن، ۲۰۰۰). نتایج پژوهش حاضر در خصوص تاثیر مثبت تیمار

1- Sxitus
2. Geneve
3. Fulbright

سرمادهی بر شکست خواب بذر و کمک به جوانه‌زنی گونه جاشیر با نتایج پژوهش بسیاری از محققان همخوانی دارد. که از آن جمله می‌توان به تحقیق تاج بخش (۱۳۷۷) ، اشاره نمود، وی بیان داشت که بذرهای دارای خفتگی فیزیولوژیک اغلب برای برطرف شدن خواب به یک دوره سرما نیاز دارند. عموآقایی (۱۳۸٦)، در مطالعه بیولوژی خود بر روی افراد تیره چتریان اثر سرمادهی به مدت ٦ ماه را بهترین تیمار برای شکستن خواب بذر افراد این تیره تشخیص داد. باسکین و همکاران (۱۹۹۵)، در گزارش‌های متعددی بیان نمودند که انواع گونه‌های *Erythronium* و *Osmorhiza* از تیره چتریان دارای درجاتی از خواب فیزیولوژیک می‌باشند که با اعمال دوره‌های سرمادهی مناسب شکسته می شوند. رضوی و حاجی بلند (۲۰۰۹)، تاثیر تیمارهای شست و شو خراش‌دهی، سرمادهی، دما و اسیدجیبرلیک را بر شکست خواب بذر و جوانه‌زنی گونه جاشیر را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که سرمادهی در ۵ و ۱۲ درجه سانتی گراد به ترتیب ۳۵ تا ٤۰ درصد جوانه‌زنی را افزایش داد به نحوی که خراش‌دهی، شستشو و اسیدجیبرلیک اثرهای معنی‌داری در جوانه‌زنی نداشته‌اند.

مطالعات ژنتیک و فیزیولوژیک گیاهی نشان می‌دهند که هورمون های آبسیزیک اسید نقش مهمی در تنظیم خواب و جوانه زنی بذر ایفا می‌نمایند (فینچ سویج و لوبنر متزگر، ۲۰۰٦). بررسی‌ها حاکی از آن است که لایه گذاری موجب تغییرات در سطوح موادی می‌شود که تاثیر بازدارنده یا تحریک کننده بر رشد جنین دارند. مطالعات نشان می دهد که خواب بذر با نسبتی از اسید آسیزیک و اسیدجیبرلیک در ارتباط است (فینچ سویج و لوبنر متزگر، ۲۰۰٦). بطور کلی اسید آبسیزیک معمولا موجب خفتگی بذرها و جیبرلین‌ها غالبا باعث شکستن خفتگی می‌شوند. سرمادهی، با کاهش مقدار آبسیزیک اسید و افزایش مقادیر اسیدجیبرلیک در بذرها موجب رسیدن جیبرلین‌ها به محل های فعالیت‌شان می‌شوند (بیولی و بلک، ۱۹۹٤). و با راه اندازی فرآیندهایی نظیر تعمیر، جایگزینی و همچنین تجمع آنزیم‌ها و دیگر مولکول‌های بزرگ مقدماتی را برای از سرگیری رشد فعال ایجاد می‌نماید. به عبارت دیگر لایه گذاری سرد[1]، موجب تسریع تکامل مرفولوژی و فیزیولوژی جنین بذر شده و در نتیجه به ازدیاد درصد جوانه‌زنی و بهبود سرعت جوانه‌زنی کمک می‌نماید (باسکین و باسکین، ۱۹۹۱). چنانچه در تحقیق حاضر نیز این امر مشاهده شد. بطور کلی درصد جوانه‌زنی در بسیاری از از گیاهان خانواده چتریان پایین است. بسیاری از گیاهان این خانواده بذرهای با جنین‌های رشد نیافته تولید می‌کنند که این امر از جمله مهمترین عوامل خفتگی و کاهش جوانه‌زنی در این گروه از گیاهان ذکر شده است (رابینسون، ۱۹٥٤). در این پژوهش نیز برای شکستن خواب بذرها جاشیر تنها اسیدسولفوریک غلیظ و تیمار سرمادهی توانسته موفق عمل نماید، دلیل اینکه بذرهای خانواده چتریان تحت تاثیر لایه گذاری سرد جوانه می‌زند این است که این تیمار می‌تواند جوانه‌زنی بذر گونه جاشیر را تحریک و زمان سرمادهی لازم برای شکستن خواب و شروع جوانه‌زنی را کاهش دهد، این امر می‌تواند به دلیل تبدیل جنین‌های توسعه نیافته به توسعه یافته با انجام این تیمار باشد (تاج بخش، ۱۳۷۸؛پیپینیس و همکاران، ۲۰۰۹).

در مورد بذر گیاه جاشیر با وجود سختی پوسته بذر، استفاده از تیمار خراش‌دهی با کاغذ سنباده تاثیر چشمگیری بر میزان جوانه‌زنی نشان نداد. که این امر نشان می‌دهد که سختی پوسته تنها مانع جوانه‌زنی این

1. Cold stratification

گونه نیســت بلکه عوامل فیزیولوژیکی نیز در خواب بذر این گونه موثرند (نصیری و همکاران، ۱۳۸٤). به این ترتیب به منظور خراش‌دهی پوسـته گونه جاشـیر که به تیمارهای مکانیکی پاسـخ نمی‌دهد اسـتفاده از تیمارهای شـیمیایی مانند اسـیدسـولفوریک در غلظت های بالا پیشـنهاد می‌شود. از طرفی نتایج حاکی از آن اسـت که تیمار سـرما در رفع خواب بذرها جاشـیر و جوانه‌زنی آنها موفق عمل نموده اســت. با توجه به اینکه یکی از عوامل رکود جوانه زنی در بذر هایی که نیاز به سـرمادهی دارند مواد بازدارنده موجود در آنها می‌باشـد (صـفائیان و آذرنیوند، ۱۳۸۹)، می‌توان به منظور افزایش سـرعت و درصد جوانه‌زنی و شکستن خواب بذرها جاشـیر، تیمارهای خیساندن و شست و شـو را با تیمار سـرمادهی به صـورت ترکیبی مورد استفاده قرار داد.

References

Al-e-Ebrahim, M.T., Rashed Mohassel, M.H., Maighany, F. and Baghestani M.A. 2010. Study of Different Techniques for Breaking Dormancy and Optimum Temperature for Germination of Russian Knapweed (Acroptilon repens). Journal of Plant Protection. 24(4): 391-397. [In Persian with English Summary].

Aliero, B.L. 2004. Effects of sulphuric acid, mechanical scarification and wet heat treatment on germination of seeds of *Parkia biolobosa*. AfricanJournal of Biotechnology, 3: 179 –181.

Amo Aghaei, R. 2007. Effects of light and storage on germination of *Ferula ovina*. seeds. Iranian journal of biology. 18: 350-359 [In Persian].

Arbabian, S., Moghanlo, M. and Majd, A. 2009. The effect of different treatment on seed dormancy breacking of Astragalus fridae seeds. Biological science quarterly. 4: 45-50 [In Persian].

Ashtari, R., Heidari, M., Omidi, M., & Zare, A.R. (2013). Seed germination and dormancy breaking techniques for Ducrosia, Anethifolia (DA). Trakia Journal of Sciences, 11(1), 82.

Baes, P., 2007, Seed germination of Trichocereus terscheckii Light, temperature and gibberellic acid effects, Journal of Arid Environments, 69, 169–176.

Balouchi, H.R., Modarres sanavy, M. and Alizadeh, B. 2008. Effective factores on germination and seed dormancy of two annual medics. Iranian journal of biology. 21(2): 261-270 [In Persian with English Summary].

Baskin, C.C., Baskin, J.M. 1991. Nondeep complex morphophysiological dormancy in seeds of *Osmorhiza claytonii* (Apiaceae). Am. J. Bot, 78, 588-593.

Baskin, C.C., Meyer, S.E., Baskin J.M. 1995. Two type morphological dormancy in seeds of two genera Osmorhiza and Erythronium with an Arctotertiary Distribution Pattern. Am. J. Botany. 82: 293-298.

Baskin, J.M., Baskin, C.C. 2000. Taxonomy, anatomy and evolution of physical dormancy in seeds. Plant Sp. Biol. 15, 139-152.

Bewley, J.D., and Black, M. 1994. Seeds Physiology of Development and Germination. Second Edition, Plenum Press, New York, Pp 567.

Farhudi, R., Makizadeh Tafti, M., Sharizadeh, F. & Naghadi Badi, H.A. 2006. Breaking method of seed dormancy in Rubia tincturum. Pajuhesh & Sazandegi.70. 1-7.

Finch-Savage, W. E. & Leubner-Metzger, G. 2006. Seed dormancy and the control of germination. New Phytologist, 171, 501.523.

Fulbright, T. E., Redente, E. F., & Wilson, A.M. 1983. Germination requirements of green needlegrass (*Stipa viridula* Trin.). Journal of Range Management, 36(3), 390-394.

Geneve, R.L. 1998. Seed dormancy in commercial vegetative and flower species. Seed Technology, 20:236-250.

Ghasemi Pirbaloti, E.A., Golparvar, A.R., Riahi Dehkordi, M. and Navid E.R. 2005. Effects of different treatments on germination stimulation and dormancy breacking of the seeds of five

different species in Chaharmahal and Bakhtiari province. Pajouhesh and sazandegi. 74: 186-192 [In Persian].

ISTA (International Seed Testing Association). 2020. International rules for seed testing, Seed Science and Technology. 13, 300-520.

Lekh, R. and Khairwal, I.S. 1993. Evaluation of pear millet hybrids and their parents for germ inability and field emergence. Indicon Jour, Plant physiol, 2, 125-127.

Nadjafi, M. Bannayan, L. Tabrizi and Rastgoo, M. 2006. Seed germination and dormancy breaking techniques for Ferula gummosa and Teucrium polium. Journal Arid Environments. Article in press.

Olmez, Z., Gokturk, A. & Temel, F. 2007. Effects of Cold Stratification, Sulphuric Acid, Submersion in Hot and Tap Water Pretreatments on Germination of Bladder-Senna (*Colutea armena* Boiss. & Huet) Seeds, *Seed Science and Technology*, 35(2): 266-271.

Pipinis, E., Milios, E., Aslanidou, M., Mavrokordo, O., & Smiris, P. 2009. The effect of stratification on seed germination of *Jasminus fruticans* L. (Oleaceae), A contribution to a better insight on the species germination ecology. Int. J. Bot, 5, 181-185.

Razavi, S.M., and Hajiboland, R. 2009. Dormancy breaking and germenation of Prangos ferulacea seeds. Journal of Biosciences (EurAsian). 3:78-83.

Robinson, R.1954. Seed germination problems in the Umbelliferae, The botanical review, 20(9), 531-550.

Safaian, R. and Azarnivand, H. 2010. The effect of some treatments on seed dormancy breaking and germination of *Prangos ferulacea* (L.) Lindl. Iranian journal of Range and Desert Reseach, 17(2): 331-339 [In Persian with English Summary].

Sarmadnia, Gh. 1996. Seed technology. Jihad-e-Daneshgahi publications. 288 p. [In Persian].

Sxitus, C.R., Hill, G. D., and R Scoot, R. 2003. The effect of temperature and scarification method on Ulex europaeus seed germination. New Zealand Plant Production. 56:201-205.

Taj Bakhsh, M. 1998. Seeds (study and control). Ahora publications, Ahvaz., Iran. 177 p. [In Persian].

Tipirdamaz, R., and Gömürgen, A.N. 2000. The effects of temperature and gibberellic acid on germination of *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb. seeds. Turkish Journal of Botany, *24*(2), 143-145.