

تأثیر روش‌های مختلف شکست خواب بر جوانه‌زنی بذر و برخی خصوصیات گیاهچه گون سفید (*Astragalus gossypinus*)

علی طویلی^{۱*}، معصومه عباسی خالکی^۲ و مهدی معمری^۳

۱- دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲- دانش آموزنده کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۳- دانش آموزنده کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی تأثیر روش‌های مناسب جهت شکست خواب بذر بر جوانه‌زنی و برخی خصوصیات گیاهچه گون سفید انجام گرفت. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. تیمارهای اعمال شده در این مطالعه؛ شاهد (آب مقطر)، نیترات پتاسیم با غلظت‌های ۰/۲ و ۰/۱ درصد، اسید سولفوریک ۹۸ درصد، آب داغ ۸۰ درجه سانتی‌گراد، خراش دهی پوسته بذر با کاغذ سمباده بودند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین تیمارهای شکستن خواب بذر گون سفید، از نظر تأثیرگذاری بر درصد و سرعت جوانه‌زنی در سطح آماری ۱ درصد تفاوت معنی‌داری وجود داشت. به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که، اسید سولفوریک بیشترین تأثیر را در جوانه‌زنی بذرها داشت.

کلمات کلیدی: خواب بذر، جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، اسید سولفوریک، گون سفید

*نویسنده مسئول: علی طویلی، آدرس: دانشکده منابع طبیعی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

Email: atavili@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۴/۳۰

تاریخ تصویب: ۹۱/۰۸/۱۶

مقدمه

خواب بذر (Seed dormancy) پدیده‌ای است که جوانه‌زنی بذر را در طول زمان توزیع می‌کند و نقش حیاتی در ادامه بقای گیاهان دانه‌دار بر عهده دارد (Aliero, 2004). شکسته شدن خواب یک بذر کامل و رسیده به‌عنوان کامل کردن پدیده جوانه‌زنی تحت شرایط مطلوب تعریف شده است. (Karaboon et al., 2005). نیکوویوا (Nikovaeva, 1977) خواب بذر را به دو دسته درون‌زاد (فیزیولوژیک، مورفولوژیک و فیزیومورفولوژیک) و برون‌زاد (فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی) تقسیم کرده و خواب بذرهای گیاهان تیره نیامداران (*Leguminosae*) را در دسته خواب مکانیکی قرار داده است. از بین بردن خواب از طریق حذف زوائد بذر، سایش پوسته بذر یا خراش دهی (Scarification)، با استفاده از ابزارهای مکانیکی و به کارگیری اسیدها نظیر اسید سولفوریک یا نیتریک امکان‌پذیر می‌باشد (Black and Bewley, 2000). طویلی و همکاران (Tavili et al., 2009a) با انجام آزمایشی روی بذر گیاه دم گاوی (*Simrnovia iranica*) نشان دادند که بیشترین میزان جوانه‌زنی بذرها در اثر اعمال تیمار خراش دهی با کاغذ سمباده اتفاق افتاد. همچنین در این تحقیق نشان داده شد که نتایج تیمارهای نیتراست پتاسیم و اسید سولفوریک نزدیک به هم بود، اما در عین حال تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد داشت. در بررسی روش‌های مؤثر بر شکست خواب بذر گونه‌ای گون (*Astragalus tribuloides*) به این نتیجه رسیدند که از میان ۷ تیمار اعمال شده، تیمار خراش دهی با کاغذ سمباده، سومین تیمار مؤثر با میزان جوانه‌زنی ۹۴ درصد بود (Fateh et al., 2006). تیمار اول و دوم به ترتیب خراش دهی به همراه ۷ روز سرما و خراش دهی به همراه ۱۴ روز سرما با ۹۶ درصد جوانه‌زنی بودند، که سبب افزایش معنی‌دار جوانه‌زنی نسبت به شاهد شدند. تأثیر مثبت خراش دهی بر شکست خواب و تحریک جوانه‌زنی پاره‌ای از بذرهای جنس یونجه چند ساله (*Medicago spp.*) بود، (Uzen and Aydin, 2004). در بررسی اثر تیمارهای مختلف در شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر پنج گونه گیاه

دارویی منطقه چهارمحال و بختیاری به این نتیجه رسیدند که نیتراست پتاسیم با غلظت ۰/۲ درصد و اسید جیبرلیک با غلظت ۵۰۰ قسمت در میلیون بیشترین تأثیر را بر شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر گونه‌های آویشن دنایی (*Thymus daenensis*)، زوفا (*Hyssopus angustifolius*) و بادیان رومی (*Trachyspermum copticum*) داشتند، (Ghasemi Pirbalooti et al., 2007). در بررسی روش‌های مختلف شکستن خواب و جوانه‌زنی بذر دو گونه گیاه دارویی باریجه (*Ferula gummosa*) و مریم نخودی (*Teucrium polium*) به این نتیجه رسیدند که اعمال تیمارهای شیمیایی نیتراست پتاسیم، اسید سولفوریک و اسید جیبرلیک اثر معنی‌داری بر شکستن خواب و جوانه‌زنی این دو گونه دارد (Najafi et al., 2006). طویلی و همکاران (Tavili et al., 2009b) در رابطه با تعیین خویش در مورد بهبود ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر شوردرختی ترکمنی (*Salsola rigida*) بیان داشتند که تیمار پیش‌خیساندن در نیتراست پتاسیم با غلظت ۰/۲ درصد بیشترین اثر مثبت را بر جوانه‌زنی بذر این گیاه داشت. بیشترین میزان جوانه‌زنی بذرهای روناس (*Rubio tinctorum*) در اثر اعمال تیمار اسید سولفوریک ۹۰ درصد به مدت ۱۵ دقیقه بود. تیمار بذر با آب گرم ۹۰ درجه سانتی‌گراد و خراش دهی با سمباده نیز نتایج مشابه کاربرد اسید سولفوریک داشت و تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده نشد (Farhoodi et al., 2005). فرجی پور و همکاران (Faragipour et al., 2005) اثر تیمارهای مکانیکی و شیمیایی در برطرف نمودن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر گیاه نمدار (*Tilia platyphyllus*)، ۱۴ تیمار مختلف اعمال نمودند. بهترین نتیجه موقعی حاصل شد که بذرهای تیمار شده با آب گرم ۸۰ درجه سانتی‌گراد، به مدت ۴۵ روز در بسترحاوی خاک اره پوسیده در سردخانه قرار گرفتند.

گون سفید (*Astragalus gossypinus*) گیاهی از تیره نیامداران و زیر تیره پروانه‌آسا (*Papilionaceae*)، گیاهی بوته‌ای، بالشتکی، پوشیده از کرک و از گیاهان مرتعی، صنعتی و حفاظتی می‌باشد. مقاومت به سرما و خشکی، کنترل فرسایش

۵ درصد، ضد عفونی شدند. برای ضد عفونی کردن ظرف‌های پتری از محلول هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد به مدت ۳۰ دقیقه استفاده شد. همچنین برای ضد عفونی کردن کاغذ صافی، کاغذها به مدت ۴۰ دقیقه در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. برای پیش تیمارهای خیساندن بذر در محلول نترات پتاسیم (KNO_3) با غلظت‌های ۰/۲ و ۰/۱ درصد، بذرها به مدت ۷۲ ساعت در این محلول‌ها قرار گرفتند، سپس توسط آب مقطر شستشو داده شده و در ظرف‌های پتری بر روی کاغذ صافی کشت شدند. در پیش تیمار اسید سولفوریک ۹۸ درصد، بذرها به مدت ۱۰ دقیقه در اسید قرار گرفته و پس از شستشو با آب مقطر به ظرف پتری منتقل شدند. در پیش تیمار آب داغ با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد (Sarmadnia, 1996)، مدت زمان قرار گرفتن بذرها ۱۰ دقیقه در نظر گرفته شد که پس از این مدت، بذرها از آب داغ خارج شده و پس از خنک شدن در هوای آزاد درون ظرف پتری قرار گرفتند. همچنین در پیش تیمار خراش دهی با کاغذ سمباده، بذرها به مدت ۱۰ دقیقه بین دو لایه کاغذ سمباده مالش داده شدند و سپس به ظرف‌های پتری منتقل شدند. در همه ظرف‌های پتری از کاغذ صافی واتمن (Watman) پس از مرطوب شدن با آب مقطر به عنوان بستر کاشت استفاده شد. کاشت بذرهای همه تیمارها به صورت همزمان صورت گرفت. تعداد بذر کشت شده در هر ظرف پتری ۲۵ عدد بود. اولین شمارش بذرهای جوانه زده سه روز پس از کاشت انجام شد و شمارش به مدت ۱۸ روز به صورت روزانه ادامه یافت. تأمین رطوبت محیط کشت بذرها با افزودن آب مقطر و یک روز در میان انجام شد. صفات اندازه‌گیری شده عبارت بودند از:

درصد جوانه‌زنی بر اساس رابطه ۱ به دست آمد:

$$\text{رابطه ۱:} \quad \text{درصد جوانه زنی} = \frac{n}{N} \times 100$$

که در آن n تعداد بذرهای جوانه زده و N تعداد کل بذرهای کشت شده می‌باشد.

همچنین سرعت جوانه‌زنی نیز از رابطه ۲ به دست آمد:

$$\text{رابطه ۲:} \quad \text{سرعت جوانه زنی} = \frac{\sum Fi \times ni}{N}$$

خاک، جلوگیری از رواناب و کمک به تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی از خصوصیات بارز این گیاه می‌باشد. علوفه تولیدی قابل استفاده دام آن ناچیز و مانند سایر گونه‌های تولیدکننده کتیرا تمامی سطح گیاه پوشیده از خار است که مانعی جدی برای چرای دام می‌باشد. این گیاه مولد کتیرای سفید بوده و در صنایع مختلفی از جمله: صنایع غذایی، بهداشتی، آرایشی، دارویی کاربرد دارد. از آنجایی که تکثیر این گیاه از طریق بذر صورت می‌گیرد و قوه نامیه بذر این گیاه نیز پایین (۶۰ درصد) می‌باشد و زود از دست رفته و بذر دچار خواب می‌شود (Moghimi, 2005). هدف از انجام این مطالعه، تعیین مناسب‌ترین روش‌های شکست خواب بذر گونه گون سفید برای کمک به افزایش درصد جوانه‌زنی بذرهای آن بود.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر به منظور تعیین روش‌های مناسب جهت شکستن خواب بذر گونه گون سفید انجام گرفت. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. بذر این گونه از گون از مراتع شهرستان طالقان واقع در استان قزوین جمع‌آوری و آزمایش‌های شکست خواب این بذرها در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشکده منابع طبیعی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شد. برای انجام آزمایش پیش تیمارهای متفاوت شکستن خواب با زمان‌های مختلف اعمال شد. پیش تیمارهای اعمال شده عبارت بودند از:

۱- شاهد (آب مقطر)،

۲- تیمار بذر با محلول نترات پتاسیم (KNO_3) با غلظت ۰/۲ درصد به مدت ۷۲ ساعت،

۳- تیمار بذر با محلول نترات پتاسیم (KNO_3) با غلظت ۰/۱ درصد به مدت ۷۲ ساعت،

۴- تیمار بذر با اسید سولفوریک ۹۸ درصد به مدت ۱۰ دقیقه،

۵- تیمار بذر با آب داغ ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه،

۶- خراش دهی پوسته بذر با کاغذ سمباده.

بذرها پس از بوجاری و پاکسازی، به وسیله قارچ کش بنومیل

با غلظت‌های ۰/۲ و ۰/۱ درصد و تیمار آب داغ با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند (شکل‌های ۱ و ۲) یکی از عوامل اصلی خواب در بذره‌های گیاهان تیره نیامداران، پوسته سخت بذر می‌باشد. در گونه گون سفید نیز عامل خواب بذر، مقاومت مکانیکی پوسته بذر در مقابل خروج جوانه می‌باشد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بذره‌های این گونه از نظر تشکیل جوانه مشکل نداشتند، زیرا نتایج این آزمایش نشان داد که بذرها تحت تیمار شاهد نیز آب جذب کرده و تشکیل جوانه داده‌اند، اما به دلیل عدم توانایی ریشه‌چه در شکافتن پوسته بذر و خارج شدن از آن به حالت متورم باقی مانده‌اند. در این مطالعه تیمارهای خراش دهی فیزیکی با کاغذ سمباده و شیمیایی با اسید سولفوریک ۹۸ درصد و تیمار آب داغ ۸۰ درجه سانتی‌گراد، به نازک شدن پوسته بذر و خروج گیاهچه کمک کرده و در جوانه‌زنی بذرها مؤثر بودند. از این مطلب چنین استنباط می‌شود که خواب بذر گون سفید از نوع فیزیکی بوده و تیمارها به نازک شدن پوسته بذر و خروج گیاهچه کمک کرده و تأثیر منفی بر مراحل پس از آن و خصوصیات گیاهچه که مربوط به خواب فیزیولوژیکی است، ندارند. در این مطالعه تیمار اسید سولفوریک ۹۸ درصد بیشترین تأثیر را بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها داشت. در مورد تأثیر گذاری بیشتر اسید سولفوریک بر درصد جوانه‌زنی نسبت به دیگر تیمارها، می‌توان اظهار کرد که اسید سولفوریک ۹۸ درصد با حل کردن پوسته و افزایش منافذ جهت خروج جوانه، توانایی بیشتری در مقابله با سختی مکانیکی پوسته بذر گون سفید دارد و در مورد تأثیر آن بر سرعت جوانه‌زنی، می‌توان چنین بیان کرد که این تیمار تأثیر فوری داشته و به عبارتی، زمان جوانه‌زنی را نسبت به سایر تیمارها به‌طور قابل توجهی کاهش داد. البته مدت زمان قرارگیری بذرها در اسید نیز دارای اهمیت است، چراکه افزایش زمان قرار گرفتن بذرها در اسید ممکن است به ساختار جنین آسیب وارد سازد. این مطلب با نتایج طویلی و همکاران (Tavili et al., 2009) مطابقت دارد. آن‌ها در بررسی میزان جوانه‌زنی بذره‌های گیاه دم‌گاوی (*Smirnovia iranica*) تحت تیمار

در این رابطه F_i روز شمارش و n_i تعداد بذره‌های جوانه‌زده در همان روز و N تعداد کل بذره‌های جوانه‌زده و سرعت جوانه‌زنی بر اساس بذر/روز می‌باشد. همچنین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاهچه‌ها در پایان دوره جوانه‌زنی در روز هجدهم با خط کش و وزن تر گیاهچه با ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری شدند. وزن خشک گیاهچه نیز پس از ۴۸ ساعت قرار گرفتن در هوای آزاد و خشک شدن کامل آن‌ها، اندازه‌گیری شد. در این مطالعه برای تجزیه آماری داده‌ها از نرم‌افزار SPSS (Ver.15) استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها، با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov's) و همگن بودن واریانس‌ها، با استفاده از آزمون لیون (Levene's) مورد بررسی قرار گرفت. سپس تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شدند.

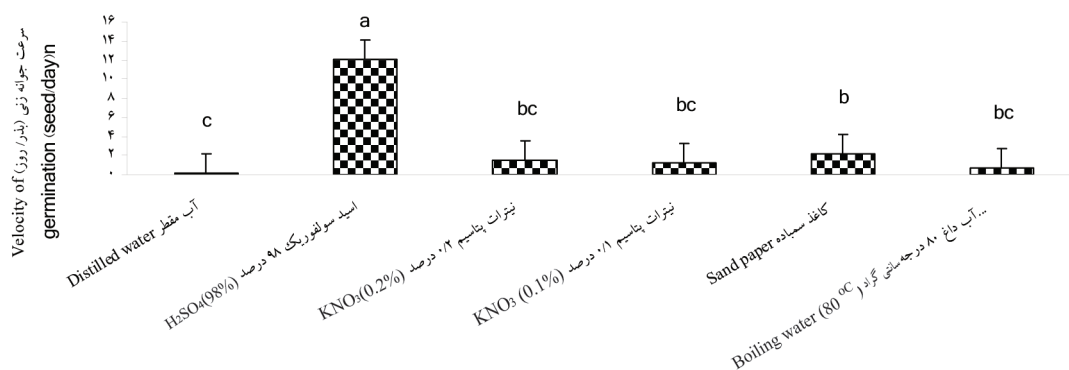
نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین تیمارهای شکستن خواب بذر گون سفید از نظر تأثیر بر درصد و سرعت جوانه‌زنی در سطح احتمال خطای آماری ۱ درصد تفاوت معنی‌داری وجود داشت و سایر صفات مورد بررسی به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارها قرار گرفتند (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین میزان درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها تحت تیمار اسید سولفوریک به ترتیب ۹۸ درصد و ۱۲/۰۴ عدد در روز بود که نسبت به تیمار شاهد به ترتیب ۳ درصد و ۰/۱۲ عدد در روز افزایش داشتند. پس از آن به ترتیب تیمارهای خراش دهی با کاغذ سمباده با ترتیب ۳۹ درصد جوانه‌زنی و میانگین ۲/۱۷ بذر در روز سرعت جوانه‌زنی و تیمار با آب داغ ۸۰ درجه سانتی‌گراد با ۲۰ درصد جوانه‌زنی و پس از آن خیساندن در محلول نیترات پتاسیم با غلظت ۰/۲ درصد بیشترین تأثیر را بر درصد و سرعت جوانه‌زنی داشتند. (شکل‌های ۱ و ۲). در نهایت تیمار خیساندن در محلول نیترات پتاسیم با غلظت ۰/۱ درصد، کمترین تأثیر را بر درصد جوانه‌زنی بذره‌های گون سفید داشت. سرعت جوانه‌زنی در تیمارهای نیترات پتاسیم

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) درصدها، سرعت جوانه‌زنی بذر و برخی خصوصیات گیاهچه گون سفید تحت اثر تیمارهای شکست خواب بذر
 Table 1- Analysis of variance (mean squares) of seed germination, percentage, speed and some seedling characteristics of *Astragalus gossypinus* under effect of dormancy breaking treatments

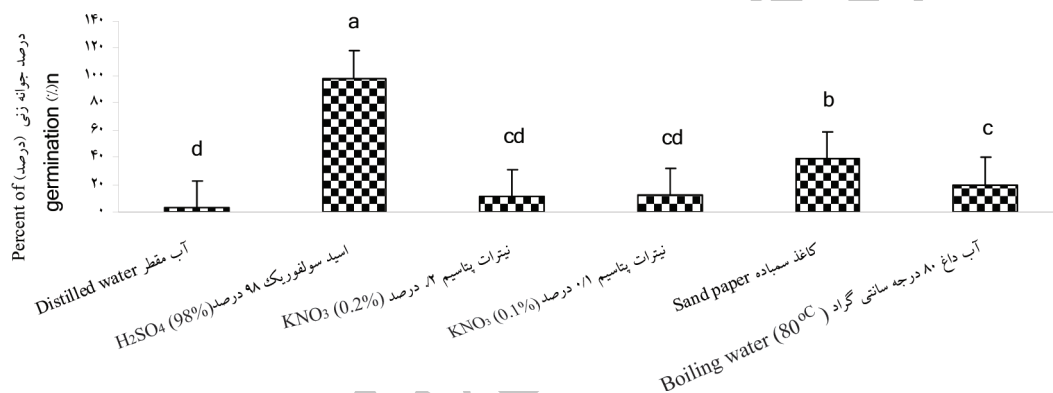
منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات (M S)					
		درصد جوانه‌زنی Percentage of germination	سرعت جوانه‌زنی Speed of germination	طول ریشه‌چه Primary root length	طول ساقه‌چه Primary shoot length	وزن تر گیاهچه Seedling fresh weight	وزن خشک گیاهچه Seedling dry Weight
تیمارهای شکستن	5	81.13**	4974**	1.53 ^{ns}	0.18 ^{ns}	88.32 ^{ns}	86.93 ^{ns}
خواب بذر	18	0.88	34.89	1.94	0.76	170.97	170.82
خطا		3.19	1.94	3.68	3.49	2.62	2.62
ضریب تغییرات (درصد)							

ns and **non significant and significant at 1% probability level, respectively
 ns و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال خطای آماری یک درصد



شکل ۱- مقایسه میانگین‌های درصد جوانه‌زنی بذر گون سفید تحت تیمارهای مختلف شکستن خواب

Figure 1- Mean comparisons of *Astragalus gossypinus* germination percentage under different dormancy breaking treatments



شکل ۲- مقایسه سرعت جوانه‌زنی گون سفید تحت تیمارهای مختلف شکستن خواب

Figure 2-Mean comparisons of *Astragalus gossypinus* seed germination under effect of different dormancy breaking treatments

۹۸ درصد می‌باشد و تنها شکاف‌ها و رخنه‌هایی در پوسته بذرها ایجاد می‌کند. این مطلب با مطالعات فاتح و همکاران (Fateh et al., 2006) مطابقت دارد که ایشان در بررسی روش‌های مؤثر بر شکست خواب بذر گونه گون (*Astragalus tribuloides*)، بیان کردند که از میان ۷ تیمار اعمال شده، تیمار خراش‌دهی با کاغذ سمباده، با میزان جوانه‌زنی ۹۴ درصد، سومین تیمار مؤثر بوده است. همچنین نتایج این تحقیق با تحقیقات فرهودی و همکاران (Farhoodi et al., 2007)، کاظمی و همکاران (Kazemi et al., 2008)، یوزن و آیدین (Uzen and Aydin, 2004)، رولستون (Roleston, 1978)، تکتی (Tekety, 1996)، رحمان و همکاران (Rehman et al., 1999)، آلیرو (Aliero

اسید سولفوریک بیان کردند که میزان جوانه‌زنی بذرها نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری داشته، ضمن آن که با سایر تیمارها نیز دارای تفاوت معنی‌دار شده و از بالاترین درصد جوانه‌زنی برخوردار بوده است. همچنین این موضوع با یافته‌های فرهودی و همکاران (Farhoodi et al., 2007)، کاظمی و همکاران (Kazemi et al., 2008)، نصرتی و همکاران (Nosrati et al., 2009)، کارابون و همکاران (Karaboon et al., 2005)، لای هکر کیند و لود (Laihacer kind and Loud, 1985) و آلیرو (Aliero, 2004) مطابقت دارد. نتایج این مطالعه نشان داد که سایش توسط کاغذ سمباده نیز باعث نازک ساختن پوسته بذرها می‌گردد اما تأثیر آن بر پوسته بذرها کمتر از اسید سولفوریک

(sp) و اسطوخودوس (*Lavandula sp.*) نشان دادند که کاربرد محلول نیتراپتاسیم با غلظت ۰/۲ و ۰/۳ درصد سبب افزایش معنی‌دار جوانه‌زنی بذرهای همیشه بهار نسبت به شاهد به ترتیب به میزان ۷۱ و ۸۶ درصد گردید، اما محلول با غلظت ۰/۱ درصد این ماده تأثیر معنی‌داری بر جوانه‌زنی بذرهای همیشه بهار نداشت. هیچ‌یک از سطوح غلظت محلول نیتراپتاسیم نیز تأثیر معنی‌داری بر جوانه‌زنی بذرهای اسطوخودوس نداشتند. همچنین نتایج این تحقیق با نتایج طویلی و همکاران (Tavili et al., 2009 a, b) و هیلتون (Hilton, 1984) مطابقت دارد. قابل ذکر است که با وجود این که اثر تیمارهای اعمال شده بر طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن تر و وزن خشک گیاهچه‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبود. تیمارهای اعمال شده به جز تیمار اسید سولفوریک، باعث طول ساقه‌چه، وزن تر و وزن خشک گیاهچه‌های گون سفید شدند. به‌طور کلی با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان بیان کرد که تیمار پوسته بذر گون سفید؛ با اسید سولفوریک، خراش‌دهی با سمباده و تیمار آب داغ ۸۰ درجه سانتی‌گراد سبب شکستن خواب بذر می‌گردد. بنابراین هنگام کاشت این گیاه در سطح وسیع و به‌منظور موفقیت بیشتر، برای شکست خواب بذرهای، می‌توان از روش‌های خراش‌دهی بذرهای با اسید سولفوریک استفاده کرد. با کاربرد تیمارهای مناسب در این زمینه می‌توان بر خواب بذر گون سفید غلبه کرده و گامی در جهت تولید اقتصادی این گیاه ارزشمند مرتعی و صنعتی برداشت.

2004) و محمد و آموسا (Mohammad and Amusa, 2003) مطابقت دارد. از نتایج این مطالعه چنین استنباط می‌گردد که علت کاهش میزان جوانه‌زنی در تیمار آب داغ ۸۰ درجه سانتی‌گراد نسبت به تیمار اسید سولفوریک ۹۸ درصد و کاغذ سمباده، آسیب به جنین بذر بر اثر دمای بالای آب و افزایش تحریک رشد و غیرعادی شدن گیاهچه‌هاست که علاوه بر زدودن پوسته سخت بذر، به بافت‌های بذر نیز نفوذ کرده و به ترکیبات و اجزای سلولی از جمله آنزیم‌ها و غشاها آسیب رسانده است. معنی‌دار بودن درصد جوانه‌زنی بذر در آب داغ نسبت به شاهد با تحقیقات فرهودی و همکاران (Farhoodi et al., 2007)، کاظمی و همکاران (Kazemi et al., 2007) و آموسا (Amusa, 2003) و رینکن و همکاران (Rincon et al., 2003) مطابقت دارد. (Msanga and maghembe, 1986) (Mohammad and Amusa, 2003) و رینکن و همکاران (Rincon et al., 2003) مطابقت دارد.

نیتراپتاسیم نیاز نوری بذر را در تاریکی برطرف می‌سازد و به‌عنوان یک عامل مؤثر در کاهش نیاز نوری و افزایش جوانه‌زنی شناخته شده است. افزایش جوانه‌زنی بذرهای گون سفید تحت اثر محلول نیتراپتاسیم با غلظت ۰/۲ و ۰/۱ درصد نسبت به شاهد، احتمالاً دلیل بر نیاز نوری این بذرهای برای جوانه‌زنی و فتوبلاست (Photoblast) بودن آنهاست که این موضوع با نتایج شاهی قره‌لر و همکاران (Shahi gharah lor et al., 2009)، مطابقت دارد که در تحقیقی روی جوانه‌زنی بذرهای همیشه بهار (*Calendula*)

References

- Aliero, B. L., 2004.** Effects of sulphuric acid, mechanical scarification and wet heat treatments on germination of seeds of (*Parkia biolobosa*). African J. Biotech.3:179-181.
- Black, M. and J. D. Bewley. 2000.** Seed Technology and its Biological Basis, CRC Press, Sheffield.
- Fateh, A., N. Majnoon Hosseini, H. Madah Arefi and F. Sharifzadeh. 2006.** Effect seed dormancy breaking methods on (*Astragalus tribuloides*). Quarterly periodical investigations genetic and improvement of raneland and forest plants. 13: 4, 345- 360.
- Farajipour, R., Hosseini. and . M. H Assare. 2005.** Study of effect of chemical and mechanical treatments on (*Tilia platyphyllos*), J. Pajuhesh Sazandegi, 29: 34- 40.
- Farhoodi, R., M. Malakizade tafti., F. Sharifzade and H. Naghdi badi. 2005.** Breaking methods of seed dormancy in

منابع

Rubia tinctorum, J Pajouhesh Sazandegi, 70: 2-7.

Ghasemi Pirbalooti, A., A. Golparvar, M. Riahi Dehkordi and A. Navid. 2007. The effect of different treatments on seeds dormancy and germination of five species of medicinal plants of Chahar Mahal and Bakhteyari province. J.Pajouhesh Sazandegi, 74: 186-192.

Gu, X. Y., Z. X. Chen and M. E. Foley. 2003. Inheritance of seed dormancy in weedy rice. Crop. Sci. 43: 835- 843.

Hesami, A., SH. Lorzade, A Talebi and A farshidi. 2008. Effect of storage condition on being a live, dormancy and germination of (*Capsella bursa-pastris*). Iranian First National Seed Science and Technology, Agriculture and Natural Resources Congress University. of Gorgan

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.

Karaboon, S., S. Ripona, S. Thanapornpoonog, E. Powelzik and S. Vearasilp. 2005. Breaking dormancy and optimum storage temperature of Golden shower (*Cassia fistula*) seeds. Conference on International Agriculture Research for Development. 4:86 – 91.

Kazemi, S. R. Mardan, F .Lotfi Mavi, S Samadi .Maman. 2008. Stimulation to germination and breaking *Avena ludoviciana* seeds dormancy by different treatments. Iranian First National Seed Science and Technology congress, Agriculture and Natural Resources University of Gorgan

Laihacer-kind, H and M. Loud. 1985. Improvement of seed germination (*Atriplex repanda*) Phill. J. Range Manag, 38: 491- 494.

Li. C.D., A. Tarr, R. C. M. Lance, S. Harasymow, J. Uhlmann, S. Westcot, K. J. Young, CR. Grime, M. Cakir and S. Brouthon. 2003. A major QTL controlling seed dormancy and Pre-harvest sprouting/grain α -amylase in two-rowed barley. (*Hordeum vulgare* L.). Aust. J. Agric. Res. 54: 1303-1313.

Moghimi, J., 2005. Introduction some of important rangeland species for improvement of Iranian rangelands, Arvan press,669.

Mohammad, S. and N. A. Amusa. 2003. Effects of sulphuric acid and hot water treatment on seed germination of (*Tamarindus indica*). African. J. Biotechnol. 2 :270-274.

Msanga , H. P. and J. A Maghembe. 1986. Effect of hot water and chemical treatments on the germination of (*Albizia schimperana*) seed. Forest Ecol. Manag. 17: 137- 146.

Najafi, M., M. Bannyan, L. Tabrizi and M. Rastgoo. 2006. Seed germination and dormancy breaking techniques for (*Ferula gammusa*) and (*Teucrium polium*), J. Arid Environ. 64: 542-547.

Nikovaeva, M. G. 1977. Factors controlling the seed dormancy pattern, Ln: The physiology and biochemistry of seed dormancy and Germination, pp. 51-74.

Nosrati, K., H. Azarnivand and E. Bijanzade. 2008. Effect of sulfuric acid, debracteols of seed, stratification and leaching treatments on seed dormancy breaking of *Atriplex canescens* and *Atriplex halimus*. Iranian J. of Nat. Resou. 61. 253- 264.

Rehman, S., R. N. Loescher and P. J. C. Harris. 1999. Dormancy breaking and germination of (*Acacia saliciina*) seeds. Technol, 27: 553-557.

Rincon-Rosales, R. Culebro. N. R Espinosa, Gutierrez. F. A. Miceli and L. Dendoven. 2003. Scarification of seeds of (*Accasia angustissima*) and its effect on germination, Seed Sci and Technol. 31: 301-307.

Roleston, M. P. 1978. Water impermeable seed dormancy. Bot. Review 44: 365-396.

Sarmadnia, GH. 1996. Principles of seed science and technology (Translated), Jihade Daneshgahi Mashhd. P: 288.

Sayadamin, P., Mobli, M. 2008. The Effect of Different Scarification Methods on Dormancy Removal of clover. Seed. Iranian First National Seed Science and Technology Congress, Agriculture and Natural Resources University of Gorgan.

- Shahi ghrahlor, A, R. Farhoodi and M Koochakpoor. 2008.** Germination and seed dormancy breaking on (*Calendula officinalis*) and (*Lavandula angustifolia*). First National Seed Science and Technology Congress Agriculture and Natural Resources University of Gorgan
- Tekety, D. 1996.** Germination ecology of twelve indigenous and eight exotic multipurpose leguminous species fro Ethiopia. Forest Ecol. Manag,82: 209-223.
- Tavili, A., M. Saberi, H. R. Naseri and V. Etemad. 2009a.** Comparing the effect of different dormancy breaking treatments on germination of *Smirnovia iranica* seeds, J. Range Mana. 4: 402- 410.
- Tavili, A., B Safari and M Saberi. 2009b.** Comparing effect of gibberellic acid and potassium nitrate application on and germination enhancement of *Salsola rigida*, J. Range Manag., 3: 272- 280.
- Uzen, F and I. Aydin. 2004.** Improving germination rate of *Medicago* and *Terifolium* species, Asian J. Plant Sci.3: 714-717.

Archive of SID