نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۹، شماره ۴ ، سال ۱۳۹۰، ص ۶۵۸-۶۵۱

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 9, No.4, 2012, p. 651-658

# ارزیابی ویژگی‌های جوانه‌زنی و خواب در سی توده بذری گیاهان دارویی

حمیدرضا احیایی [۱*]- محمد خواجه حسینی [۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۳/۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۳/۱۸

## چکیده

بذور اکثر گیاهان دارویی در شرایط طبیعی دارای خواب می‌باشند، بنابراین شناخت عوامل موثر بر خواب بذور و ایجاد شرایط بهینه برای جوانه‌زنی آن‌ها برای کشت گسترده گیاهان دارویی لازم می‌باشد، بدین منظور آزمایشی برای بررسی اثر خواب بر روی بذور ۳۰ توده بذری گیاهان دارویی اجرا شد. در آزمایش اول جوانه‌زنی بذور گیاهان دارویی در چهار تکرار ۲۵ تایی بذور و با استفاده از آب مقطر در پتری دیش با کاغذ صافی واتمن بررسی شد، بالاترین درصد جوانه‌زنی در گل انگشتانه (*Digitalis purpurea*) (۱۰۰ درصد) و کمترین در گل صابونی (*Saponaria officinalis*) (صفر درصد) مشاهده شد. سپس در آزمایش دوم بر روی بذور ۱۷ گونه که دارای خواب بودند، تیمارهای مختلف شکست خواب از قبیل نیترات پتاسیم ، خراش دهی بذور و برداشتن پوست بذور اعمال شد. در تیمار نیترات پتاسیم خاکشیر همدان (*Sisymbrium irio*) با ۹۴ درصد و خاکشیر نیشابور با ۲۷ درصد جوانه‌زنی به ترتیب بیشترین و کمترین درصد جوانه‌زنی را دارا بودند. در تیمار خراش دهی بیشترین و کمترین میزان شکست خواب به ترتیب در گل صابونی با ۳۳ درصد و تاتوره (*Datura stramonium* ) ۱ درصد مشاهده شد. در تیمار هیپوکلریت سدیم نیز بیشترین و کمترین میزان جوانه‌زنی در گیاه خار مریم (۹۴ درصد) و ختمی(*Althaea officinalis*) (۴۲ درصد) مشاهده شد. به طور کلی براساس نتایج کاربرد تیمارهای شکستن خواب موجب افزایش درصد جوانه‌زنی بذور این گیاهان دارویی شد.

**واژه‌های کلیدی:** جوانه‌زنی ، خواب بذر، شکستن خواب، گیاهان دارویی

## مقدمه

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 (۸). جوانه زنی فرآیندی است که در طی آن در شرایط مناسب محیطی، رویان موجود در بذرهای دارای قوه نامیه فاقد خفتگی یا پس از خفتگی، به یک گیاهچه تبدیل می‌شوند (۲۹،۳۰). این فرآیند در سه مرحله آب نوشی (۲۰،۱۹)، فعالیت‌هایی متابولیکی و تندش گیاهچه از بذر، انجام می‌گیرد (۲۳). به عبارت دیگر، عدم جوانه‌زنی بذرهای سالم و زنده حتی در شرایط محیطی مناسب از قبیل آب، نور و اکسیژن را خفتگی بذر نامیده می‌شود (۲۴). توانایی بذرها در به تأخیر انداختن جوانه‌زنی و از طریق مکانیزم خواب یکی از مهم‌ترین راهکارهای حفظ بقا در گیاهان است (۸،۱۷). خواب به عنوان یک شیوه اجتناب از تنش‌های اقلیمی، اهمیت زیادی در حفظ گونه‌های گیاهی دارد، طول دوره خفتگی و شرایط بهینه جوانه‌زنی بذرها به ساختار ژنتیکی و اقلیمی‌که گیاه مادری از آن منشاء گرفته است، بستگی زیادی دارد (۱۸،۲). خواب وضعیتی است، که هر چند بذور گیاه در شرایط مناسب برای جوانه‌زنی است، اما برای مدتی در حالت استراحت باقی مانده و فرآیند جوانه‌زنی در آن‌ها اتفاق نمی‌افتد. خواب بذر در واقع یک پدیده فیزیولوژیکی است، که بذرهای بسیاری از گیاهان دارویی و خودرو با آن مواجه هستند و به بذور این امکان را می‌دهد، که در شرایط نامساعد محیطی زنده بمانند (۴).

معمولا بذر گونه‌های وحشی از جمله گیاهان دارویی در مقایسه با گونه‌های اهلی خواب شدیدتری را از خود نشان می‌دهند (۱۳). یکی از مشکلات اساسی در کشت گسترده گیاهان دارویی عدم جوانه‌زنی مناسب و در نتیجه عدم استقرار مناسب در شرایط زراعی است (۳). نتایج اکثر تحقیقات نشان داده است، که بذور برخی از گیاهان از جمله گیاهان دارویی، علف‌های هرز و سایر گیاهان وحشی به دلیل سازگاری‌های اکولوژیک دارای مکانیزم‌های مختلف خواب مانند پوسته سخت، فیزیولوژیکی، القایی و غیره می‌باشد. انجمن

۱ و ۲- دانشجوی دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی و استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
(*- نویسنده مسئول: Email :Ehyaee.hre@gmail.com)

متخصصین رسمی‌تجزیه کنندگان بذر (AOSA)[1] و انجمن بین المللی آزمون بذر (ISTA)[2] روش‌های مختلفی را برای شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر گیاهان پیشنهاد کرده اند، که از مهمترین آنها می‌توان سرما دهی، خراش دهی، استفاده از محلول‌های مختلف تحریک کننده جوانه‌زنی (جیبرلین، نیترات پتاسیم، اسید نیتریک، تیوره، پلی اتیلن گلایکول و اتانول) تناوب‌های نوری، دمایی و غیره اشاره کرد (۸، ۲۵). نیترات پتاسیم، یکی از پرمصرف ترین مواد شیمیایی برای افزایش جوانه‌زنی بذور است. استفاده از محلول‌های ۰/۱ و۰/۲ در صد نیترات پتاسیم در آزمایش‌های جوانه‌زنی عمومیت دارد و توسط انجمن متخصصین تجزیه بذر برای آزمایش‌های جوانه‌زنی بسیاری از گونه‌ها توصیه شده است (۱۲).

بسیاری از بذرهای حساس به نور به نیترات پتاسیم هم حساس هستند، امروزه عقیده بر این است که نیترات پتاسیم حساسیت به نور را افزایش می‌دهد (۲۱). نیترات پتاسیم به شکل مستقیم سیستم تنفس را متأثر می‌سازد، و این تأثیر در نور بیشتر از تاریکی است. با این وجود، محققان دیگر گزارش کردند، که نیترات پتاسیم به عنوان محرکی برای جذب اکسیژن و یا به عنوان یک فاکتور مکمل فیتوکروم عمل می‌کند. این مطالعات نشان می‌دهد، که نقش دقیق نیترات پتاسیم در تحریک جوانه زنی هنوز ناشناخته باقی مانده است (۱۲). خواب و جوانه‌زنی گیاهان به عوامل ژنتیکی و شرایط محیطی موثر بر رشد و نمو بذر بر روی گیاه مادری و شرایط پس از برداشت بستگی دارد، به همین دلیل در گونه‌ها، ژنوتیپ‌ها، اکوتیپ‌ها و همچنین شرایط محیطی مختلف گزارشهای متفاوتی در مورد خواب بذور وجود دارد (۲،۲۸). شریعتی و آسمانه (۹) اختلاف بسیار معنی داری را بین پنج جمعیت مختلف بومادران از مناطق گلدشت، جهق، فریدون شهر، اردبیل و چالوس از نظر قوه نامیه به دست آوردند، آن‌ها بالاترین درصد زیستای بذر را از توده بذری منطقه فریدون شهر گزارش کردند. نتایج تحقیقات کاناگرا (۲۷) در خصوص بیولوژی بذر گونه بومادران نشان داد، که در حدود ۹۰ درصد از بذور تازه برداشت شده این گیاه دارای خواب می‌باشند. درصد جوانه‌زنی بذر چند گونه فالاریس را بین ۵۰ تا ۱۰۰ درصد متغیر بیان نمودند (۲۶). سرانو و همکاران (۳۴) اختلاف معنی داری را در درصد بذر جوانه‌زنی و خواب چند گونه بروموس در مدت زمان مشابه انبار داری گزارش کردند. نتایج اکثر محققان نشان داده است، که برخی بذور گیاهان دارویی، علف‌های هرز و سایر گونه‌های وحشی به دلیل سازگاری‌های اکولوژیکی دارای مکانیسم‌های مختلف خواب از قبیل پوسته سخت، فیزیولوژیکی و القایی می‌باشند (۸،۳۴). هدف از این تحقیق ارزیابی جوانه‌زنی و خواب در بذور ۳۰ توده بذری گیاه دارویی و تعیین بهترین تیمار برای شکستن خواب بذور دارای خواب این گونه‌ها می باشد.

## مواد و روش‌ها

در این آزمایش بذور ۳۰ توده بذری گیاه دارویی که از باغ گیاهان دارویی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد و همچنین از مناطق مختلف کشور جمع‌آوری گردید، مورد مطالعه قرار گرفت (جدول۱). آزمایشات جوانه‌زنی با استفاده از چهار تکرار ۲۵ تایی بذر در پتری دیش‌های با قطر ۹ سانتی متر بر روی کاغذ صافی واتمن مرطوب شده با آب مقطر در طی مدت ۲۱ روز انجام شد. بذور با طول ریشه چه ۲ میلیمتر به عنوان جوانه زده محسوب شدند. در آزمایش دوم بذور گونه‌های که دارای درصد جوانه‌زنی پایین تر از ۸۰ درصد بودند، را به عنوان بذوری دارای احتمال خواب در نظر گرفته و بر روی آن‌ها نیترات پتاسیم ($KNO_3$) ۰/۲ درصد، خراش دهی با استفاده سنباده، برداشتن پوسته و کاربرد هیپوکلریت سدیم بسته به نوع گونه گیاه اعمال شد، در تیمار سنباده بذور به مدت ۲۰ ثانیه به آرامی‌در بین دو کاغذ سنباده مالش داده شدند. در تیمار برداشتن پوسته بذور، پوسته بذور به طور کامل از روی بذرها برداشته شد همچنین در تیمار کاربرد هیپوکلریت سدیم، بذور به مدت ۵ دقیقه در درون محلول ۰/۵ درصد هیپوکلریت سدیم قرار داده شد سپس بذور برای زدودن هیپوکلریت سدیم از روی بذرها، بذور با آب مقطر شست شو داده شدند.

درصد جوانه‌زنی بذرها از طریق فرمول زیر محاسبه گردید:

۱۰۰× (تعداد کل بذرها/تعداد بذور جوانه‌زده در روز آخر) = درصد جوانه‌زنی

همچنین متوسط زمان جوانه‌زنی نیز از فرمول زیر محاسبه شد (۲۸).

$$MGT = \sum Dn / \sum n$$

n=تعداد بذور جوانه زده در روز D

D= تعداد روزهای سپری شده از شروع جوانه‌زنی

همچنین در پایان آزمایش تعداد نشاهای نرمال ارزیابی شدند. نشاهایی که دارای ریشه چه و ساقچه سالم و برگ‌های رشد یافته بودند به عنوان نشائ نرمال در نظر گرفته شدند.

## نتایج و بحث

در مرحله اول آزمایش جوانه‌زنی به مدت ۲۱ روز انجام شد. جوانه‌زنی بین صفر تا صد درصد در توده‌های بذری متفاوت بود.

بیشترین درصد جوانه‌زنی (۱۰۰ درصد) و نشای نرمال (۹۶ درصد) در گیاه انگشتانه و کمترین میزان جوانه‌زنی (صفر درصد) در گل صابونی و تاتوره مشاهده شد (جدول۱). به طور کلی از این۳۰ توده بذری ۱۷ توده آن دارای جوانه‌زنی کمتر از ۸۰ درصد بودند.

1-Association of Official Seed Analysis
2-International Seed Testing Association

جدول۱- درصد جوانه‌زنی و گیاهچه‌های نرمال در ۳۰ توده گیاهان دارویی

| توده بذری | نام گیاه | نام علمی | محل تولید | سال تولید | جوانه‌زنی (درصد) | گیاهچه‌های نرمال (درصد) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | ختمی | *Althaea officinalis* | مشهد | ۸۷ | ۴۵ | ۲۷ |
| ۲ | همیشه بهار | *Calendula officinalis* | مشهد | ۸۷ | ۶۷ | ۴۳ |
| ۳ | گشنیز | *Coriandrum sativum* | مشهد | ۸۷ | ۸۹ | ۸۹ |
| ۴ | زنیان | *Carum copticum Heirn* | مشهد | ۸۷ | ۵۸ | ۵۵ |
| ۵ | زیره | *Cuminum cyminum* | مشهد | ۸۷ | ۶۷ | ۴۳ |
| ۶ | تاتوره | *Datura stramonium L* | مشهد | ۸۷ | ۴ | ۰ |
| ۷ | سرخارگل | *Echinacea purpurea* | مشهد | ۸۷ | ۸۸ | ۸۳ |
| ۸ | رازیانه | *Foeniculum vulgare* | همدان | ۸۷ | ۸۷ | ۸۶ |
| ۹ | رازیانه | *Foeniculum vulgare* | مشهد | ۸۷ | ۸۱ | ۲۶ |
| ۱۰ | بنگ دانه | *Hyocyamus niger* | مشهد | ۸۷ | ۱۰ | ۱۰ |
| ۱۱ | گل راعی | *Hypericum perforatum* | مشهد | ۸۷ | ۸۸ | ۷۳ |
| ۱۲ | زوفا | *Hyssopus officinalis* | مشهد | ۸۷ | ۸۶ | ۷۶ |
| ۱۳ | گل انگشتانه | *Impatiens balsaminea* | مشهد | ۸۷ | ۱۰۰ | ۹۷ |
| ۱۴ | حنا | *Lawsonia inermis* | سیستان | ۸۷ | ۱ | ۱۳ |
| ۱۵ | سیاهدانه | *Nigella sativa* | مشهد | ۸۷ | ۹۱ | ۸۰ |
| ۱۶ | ریحان | *Ocimum basilicum* | مشهد | ۸۷ | ۹۲ | ۸۹ |
| ۱۷ | ریحان | *Ocimum basilicum* | اصفهان | ۸۷ | ۹۰ | ۸۲ |
| ۱۸ | خرفه | *Portulaca oleracea* | مشهد | ۸۶ | ۹۰ | ۹۰ |
| ۱۹ | خرفه | *Portulaca oleracea* | مشهد | ۸۷ | ۶۹ | ۶۲ |
| ۲۰ | گل صابونی | *Saponaria officinalis* | مشهد | ۸۷ | ۰ | ۰ |
| ۲۱ | مریم گلی | *Salvia officinalis* | مشهد | ۸۷ | ۸۴ | ۸۳ |
| ۲۲ | خار مریم | *Silybum Mariaum* | مشهد | ۸۷ | ۴۷ | ۲۵ |
| ۲۳ | خاکشیر | *Sisymbrium irio* | همدان | ۸۶ | ۶۰ | ۵۷ |
| ۲۴ | خاکشیر | *Sisymbrium irio* | سبزوار | ۸۷ | ۶۰ | ۵۸ |
| ۲۵ | خاکشیر | *Sisymbrium irio* | اقلید | ۸۷ | ۲۲ | ۲۲ |
| ۲۶ | خاکشیر | *Sisymbrium irio* | سیستان | ۸۷ | ۱۷ | ۱۷ |
| ۲۷ | خاکشیر | *Sisymbrium irio* | نیشابور | ۸۷ | ۱۶ | ۱۵ |
| ۲۸ | خاکشیر | *Sisymbrium irio* | تربت جام | ۸۷ | ۴ | ۴ |
| ۲۹ | بابونه گاوی | *Tanacetum parthenium* | مشهد | ۸۷ | ۶۰ | ۵۸ |
| ۳۰ | شنبلیله | *Trigonella foenumgraecu* | همدان | ۸۷ | ۹۸ | ۹۳ |

### تیمار نیترات پتاسیم

در کاربرد تیمار نیترات پتاسیم برای شکستن خواب بر روی گیاهان جز بابونه گاوی، بنگ دانه و زنیان موجب افزایش درصد جوانه‌زنی و گیاهچه نرمال شد (جدول۲). بیشترین اثر را بر روی خاکشیر اقلید داشت و درصد جوانه‌زنی آن را ۶۴ درصد افزایش داد، کمترین افزایش درصد جوانه‌زنی در بابونه گاوی و خاکشیر تربت جام به ترتیب با ۱۲ و ۲۴ درصد مشاهده شد. در زنیان تیمار نیترات پتاسیم به ترتیب موجب کاهش ۴ و ۵ درصدی جوانه‌زنی و گیاهچه‌های نرمال شد (جدول۳). در زمان کاربرد تیمار نیترات پتاسیم بیشترین و کمترین نشای نرمال به ترتیب در خرفه مشهد (۸۷ درصد) و در خاکشیر تربت جام (۲۴ درصد) مشاهده شد، کاربرد نیترات پتاسیم بر روی بذور خاکشیر تربت جام موجب افزایش ۲۱ درصد نشاء نرمال نسبت به تیمار شاهد شد. همچنین کاربرد نیترات پتاسیم در اکثر بذور موجب کاهش متوسط زمان جوانه‌زنی و در نتیجه افزایش سرعت جوانه‌زنی شد (جدول۳).

به طور کلی تیمار نیترات پتاسیم در بیشتر بذور موجب افزایش درصد جوانه‌زنی، نشای نرمال و متوسط زمان جوانه‌زنی شد، نیترات پتاسیم احتمالاً حساسیت بذور در حال جوانه زدن به نور را افزایش می‌دهد و به عنوان یک فاکتور مکمل فیتوکروم عمل می‌کند (۱۲) و موجب افزایش جوانه‌زنی بذور می‌شود، تنها در گیاه زنیان میزان بذور جوانه زده و گیاهچه‌های نرمال بر اثر کاربرد نیترات پتاسیم کاهش یافت و این کاهش معنی دار نبود.

جدول-۲ نتایج مقایسه میانگین (t-test) بر روی خصوصیات جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی تحت تیمار با نیترات پتاسیم

| صفت | درجه آزادی | بابونه گاوی | خرفه مشهد | خاکشیر تربت جام | خاکشیر نیشابور | خاکشیر همدان | خاکشیر اقلید | خاکشیر سیستان | خاکشیر سبزوار | زنیان مشهد | بنگ دانه مشهد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G (%) | ۶ | ۱/۷$^{ns}$ | ۳/۹۳$^{**}$ | ۴/۹۷$^{**}$ | ۳/۸۴$^{**}$ | ۴/۳۷$^{**}$ | ۱۴/۸۱$^{**}$ | ۶/۶$^{**}$ | ۳/۹۳$^{*}$ | ۰/۳۹$^{ns}$ | ۶/۳۱$^{**}$ |
| NS (%) | ۶ | ۱/۹$^{ns}$ | ۳/۵۲$^{**}$ | ۴/۴۴$^{**}$ | ۴/۲۹$^{**}$ | ۳/۴۸$^{**}$ | ۱۱/۵۰$^{**}$ | ۶/۰۸$^{**}$ | ۳/۹۳$^{*}$ | ۰/۵۹$^{ns}$ | ۶/۳۱$^{**}$ |
| MGT (روز) | ۶ | ۱/۳$^{ns}$ | ۵/۶۴$^{**}$ | ۲/۰۸$^{ns}$ | ۱/۲۶$^{ns}$ | ۳/۴۵$^{**}$ | ۰/۴۴$^{ns}$ | ۱۱/۴۱$^{**}$ | ۳/۹۳$^{ns}$ | ۱/۷۷$^{ns}$ | ۰/۱۴$^{ns}$ |

G, NS و MGT به ترتیب درصد جوانه زنی، درصد نشای نرمال متوسط زمان جوانه زنی

*تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد **تفاوت معنی دار در سطح ۱درصد.

جدول ۳-نتایج مقایسه میانگین خصوصیات جوانه‌زنی گونه‌های دارویی و شکستن خواب توسط نیترات پتاسیم

| توده بذری | جوانه‌زنی(درصد) | | نشای نرمال(درصد) | | MGT (روز) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | A | B | A | B |
| بابونه گاوی | ۶۱ | ۷۳ | ۵۹ | ۷۱ | ۷/۲۳ | ۶/۴۷ |
| خرفه مشهد | ۶۹ | ۹۱ | ۶۲ | ۸۷ | ۶/۱۵ | ۲/۷۳ |
| خاکشیر تربت جام | ۳ | ۲۷ | ۳ | ۲۴ | ۲/۷۵ | ۶/۱ |
| خاکشیر نیشابور | ۱۸ | ۴۳ | ۱۷ | ۴۳ | ۵/۸۹ | ۶/۲ |
| خاکشیر همدان | ۶۳ | ۹۴ | ۶۱ | ۸۴ | ۲/۱۹ | ۱/۴۳ |
| خاکشیر اقلید | ۲۲ | ۸۶ | ۲۲ | ۸۱ | ۶/۳۲ | ۵/۸۴ |
| خاکشیر سیستان | ۲۰ | ۷۰ | ۲۰ | ۶۶ | ۸/۸ | ۳/۱۸ |
| خاکشیر سبزوار | ۶۴ | ۸۲ | ۶۰ | ۷۶ | ۳/۸۴ | ۴/۱۷ |
| زنیان مشهد | ۵۹ | ۵۵ | ۵۶ | ۵۱ | ۶/۹۳ | ۶/۳۲ |
| بنگ دانه مشهد | ۱۰ | ۳۷ | ۱۰ | ۳۷ | ۳/۴۲ | ۳/۹۸ |

G, NS, MGT, A و B به ترتیب درصد جوانه‌زنی، درصد نشای نرمال، متوسط زمان جوانه‌زنی، عدم تیمار نیترات پتاسیم و تیمار کاربرد نیترات پتاسیم.

ایراک و همکاران (۲۲) در بررسی اثر نور و تاریکی همراه با نیترات پتاسیم روی شکست خواب بر روی بذر گیاه *Hypericum avicullariifolium* نتیجه گرفتند که تیمار نیترات پتاسیم در حضور نور بطور معنی داری موجب افزایش جوانه‌زنی گردید. محمود زاده و همکاران (۱۴) نیز گزارش کردند، تیمار نیترات پتاسیم در گیاه تاتوره موجب افزایش جوانه‌زنی بذور تاتوره شد. شریعتی و آسمانه (۹) نیز در بررسی روش‌های مختلف شکستن خواب بذر گیاه دارویی بومادران (*Achillea millefolium*) مشاهده کردند، که نیترات پتاسیم اثر معنی داری بر شکستن خواب این بذور داشت. شارما و همکاران (۳۵) نیز در آزمایشی که بر روی برخی از بذور گیاهان دارویی در منطقه پرادش هند، دریافتند که نیترات پتاسیم موجب شکستن خواب و افزایش جوانه‌زنی در برخی از بذور گیاهان دارویی این منطقه شد. قاسمی و همکاران (۱۱) دریافتند که تیمار ۰/۲ درصد نیترات پتاسیم موجب افزایش جوانه‌زنی بذور آویشن دنایی (*Thymus daenensis*)، زوفا، بومادران (*Achillea millefolium*) و انیسون (*Pimoinella anisum* L.) می‌شود. در تحقیقی بر روی گونه‌های گیاهی اسکنبیل (*Calligonum polygonoides*)، شب بوی بیابانی *Fortynia* (*bungei*) و سنبله ارغوانی (*Stachys inflate*) مشاهده شد که تیمار نیترات پتاسیم موجب افزایش بارز جوانه‌زنی در بذور دارای خواب شد (۵).

## تیمار خراش‌دهی

خراش‌دهی موجب افزایش معنی داری در جوانه زنی، گیاهچه‌های نرمال و سرعت جوانه‌زنی گل صابونی شد، در صورتیکه بر روی درصد جوانه‌زنی حنا و تاتوره افزایش معنی داری را نشان نداد (جدول۴).

تیمار خراش‌دهی بیشترین اثر را بر روی شکستن خواب گل صابونی داشت و جوانه‌زنی آن را از صفر درصد به ۳۳ درصد رساند، که نشان دهنده آن است که علت اصلی خواب در گیاه گل صابونی ممکن است به علت وجود پوسته سخت بذر آن باشد. در تاتوره علاوه بر خواب فیزیکی (پوسته سخت) ممکن است بذور این گیاه دارای خواب فیزیولوژیکی هم باشند. نتایج محققان نشان داده است، که تیمار شکاف پوسته موجب افزایش میزان جوانه‌زنی در بذور تاتوره می‌شود. محمود زاده و همکاران (۱۴) هم گزارش کردند که تیمار

تاتوره با سنباده، خراش دهی با تیغ و کشت جنین موجب افزایش درصد جوانه‌زنی در گیاه تاتوره شد، بهترین تیمار برای رفع خواب تاتوره تیمار کشت جنین بود. رحمانپور و مجدوف (۶) نیز دریافتند که تیمار خراش دهی بر روی بذور سیریش طناز موجب افزایش درصد جوانه‌زنی می‌شود. در بررسی مکی زاده و همکاران (۱۵) تیمار خراش دهی روی بذور گیاه مورد (*Myrtus communis* L) و روناس (*Rubia tinctorum*) باعث افزایش جوانه‌زنی شد. تحقیقات مشابه ای که یوزن و آیدین (۳۷) انجام دادند، حاکی از تأثیر مثبت خراش دهی پوسته بذر بر شکستن خواب و در نتیجه افزایش جوانه‌زنی تعدادی از بذور جنس *Medicago* می‌باشد (۳۷). سی کسیتوس و همکاران (۳۶) دریافتند، خراش دهی مکانیکی بذور *Ulex europaeus* با سنباده سبب افزایش جوانه‌زنی این بذور شد، اما تأثیر آن چندان بارز نبود. همچنین در مورد بذر جاشیر (*Dracocephalum kotschyi*) به با وجود سختی پوسته بذر، حذف اندام‌های پوششی بذر تأثیر چشمگیری بر میزان جوانه‌زنی نشان نداد که این امر نشان می‌دهد که سختی پوسته تنها مانع جوانه‌زنی این گونه نیست بلکه عوامل فیزیولوژیکی نیز در خواب بذر آن موثر است (۱۶).

فرهودی و همکاران (۱۰) گزارش کردند، که برای شکستن خواب گیاه مورد (*Myrtus communis* L.) خراش دهی مکانیکی توسط کاغذ سمباده موجب افزایش معنی دار جوانه‌زنی در این گیاه می‌شود، که ممکن است وجود خواب فیزیولوژیکی علت عدم جوانه‌زنی بذور تاتوره پس از خراش دهی باشد. براساس نتایج به دست آمده خواب بذر گل صابونی می‌تواند بر اثر پوسته سخت بذور باشد، که حذف این پوسته می‌تواند تا حدودی موجب شکست خواب بذور این گیاه شود، با توجه به این موضوع دو احتمال را می‌توان مطرح نمود که خواب بذر گل صابونی یا ناشی از عدم جذب آب کافی یا عدم تبادل مناسب گازها از طریق پوسته بذر باشد یا خواب بذر ناشی از مقاومت مکانیکی پوسته بذر در مقابل خروج جوانه باشد. در طبیعت خراشیدگی پوسته از راه‌های گوناگونی نظیر خسارت ناشی از قارچ‌ها و میکرو ارگانیسم‌های خاکزی، عبور از دستگاه گوارش جانوران لگدمال شدن توسط حیوانات سم دار، آتش سوزی جنگل‌ها، یخ زدن خاک، تغییرات شدید دما و ایجاد فشارهایی هیدرواستاتیک بالا در درون جنین در پاسخ به سرما ایجاد می‌گردند.

با توجه به نتایج فوق می‌توان گفت که خواب بذر گل صابونی بدلیل سختی پوسته بذر و از نوع فزیکی می‌باشد (۹،۱۶). زاروگ و کوچی (۳۸) گزارش کردند که خواب بذر علف هرز سس در آزمایشگاه توسط خراش مکانیکی و همچنین تیمار با اسید سولفوریک شکسته شد. طبق گزارش سل لک (۳۳) در گیاه cardaria خراش دهی پوسته برخی بذور در شرایط آزمایشگاهی باعث افزایش جوانه‌زنی می‌شود.

## برداشتن پوسته بذر

تیمار برداشتن پوسته برای شکستن خواب ختمی و همیشه بهار بر درصد جوانه‌زنی، نشای نرمال و متوسط زمان جوانه‌زنی در سطح ۱ درصد معنی دار شده است (جدول۵).

اثر برداشتن پوسته در افزایش جوانه‌زنی گیاه همیشه بهار بیشترین مقدار بوده است و درصد جوانه‌زنی را از ۴۲ درصد به ۹۸ درصد و در گیاه ختمی‌موجب افزایش ۲۸ درصدی جوانه‌زنی شده است (جدول۶).

**جدول ٤- مقایسه میانگین (t-test) خصوصیات جوانه‌زنی گونه‌های دارویی با تیمار برداشتن پوسته و ضدعفونی**

| صفت | درجه آزادی | بدون پوست | | باپوست | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ختمی | همیشه بهار | ختمی | همیشه بهار | زیره | خار مریم |
| G (%) | ۶ | ۴/۱۱$^{**}$ | ۳/۶۹$^{**}$ | ۵/۹۹$^{ns}$ | ۵/۰۲$^{ns}$ | ۴/۹۹$^{ns}$ | ۳/۴۲$^{**}$ |
| NS (%) | ۶ | ۳/۳۷$^{**}$ | ۰/۹۳$^{ns}$ | ۵/۹۵$^{ns}$ | ۵/۰۳$^{ns}$ | ۴/۸۵$^{*}$ | ۵/۳$^{**}$ |
| MGT (روز) | ۶ | ۳/۶۲$^{**}$ | ۳/۵۱$^{**}$ | ۵/۸۵$^{**}$ | ۵/۹۹$^{*}$ | ۶$^{ns}$ | ۴/۴$^{**}$ |

G, NS و MGT به ترتیب درصد جوانه‌زنی، درصد نشای نرمال و متوسط زمان جوانه‌زنی

$^{*}$تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد $^{**}$تفاوت معنی دار در سطح ۱درصد.

**جدول ۵- نتایج مقایسه میانگین (t-test) خصوصیات جوانه‌زنی گونه‌های دارویی باپوسته و بدون پوسته**

| صفت | درجه ازادی | پوست | | برداشتن پوست | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ختمی | همیشه بهار | گل صابونی | حنا | تاتوره |
| G (%) | ۶ | ۹/۱۷$^{**}$ | ۳/۴۳$^{**}$ | ۱۷/۲۳$^{**}$ | ۱/۸۹$^{ns}$ | ۰$^{ns}$ |
| NS (%) | ۶ | ۵/۹۴$^{**}$ | ۳/۱۷$^{**}$ | ۱۳/۱۵$^{**}$ | ۰/۹۸$^{ns}$ | ۰$^{ns}$ |
| MGT (روز) | ۶ | ۲۰/۵$^{**}$ | ۵/۹۱$^{**}$ | ۱۱/۴۲$^{**}$ | ۰/۴۴$^{ns}$ | ۰$^{ns}$ |

G, NS و MGT به ترتیب درصد جوانه‌زنی، درصد نشای نرمال و متوسط زمان جوانه‌زنی

$^{*}$تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد $^{**}$تفاوت معنی دار در سطح ۱درصد.

**جدول ٦- نتایج مقایسه میانگین خصوصیات جوانه‌زنی گونه‌های دارویی و اثر برداشتن پوسته**

| گونه | ختمی | | همیشه بهار | | گل صابونی | | حنا | | تاتوره | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B |
| G (%) | ۴۲ | ۹۸ | ۴۲ | ۷۰ | ۰ | ۳۳ | ۱۵ | ۴۲ | ۰ | ۱۰ |
| NS (%) | ۳۰ | ۷۰ | ۲۸ | ۵۷ | ۰ | ۲۴ | ۱۳ | ۲۷ | ۰ | ۱۰ |
| MGT (روز) | ۹/۷۳ | ۳/۰۷ | ۹/۴۵ | ۵/۶۵ | – | ۴/۵۱ | ۱۱/۳۲ | ۹/۳۹ | – | ۴/۹۵ |

A ,MGT, NS, G وB به ترتیب درصد جوانه‌زنی، درصد نشای نرمال، متوسط زمان جوانه‌زنی، عدم تیمار برداشتن پوست و تیمار برداشتن پوسته.

**جدول ۷- نتایج مقایسه میانگین خصوصیات جوانه‌زنی گونه‌های دارویی و ضدعفونی با هیپو کلریت سدیم**

| گونه | بدون پوست | | | | باپوست | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ختمی | | همیشه بهار | | ختمی | | همیشه بهار | | زیره | | خار مریم | |
| | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B |
| G (%) | ۴۲ | ۶۵ | ۴۲ | ۷۹ | ۴۲ | ۴۲ | ۷۹ | ۶۵ | ۷۰ | ۷۴ | ۴۱ | ۹۴ |
| NS (%) | ۲۷ | ۵۹ | ۳۵ | ۶۵ | ۲۷ | ۳۵ | ۶۵ | ۵۹ | ۴۵ | ۷۰ | ۲۳ | ۹۳ |
| MGT (روز) | ۹/۳۹ | ۹/۰۴ | ۷/۱۷ | ۴/۹۵ | ۹/۳۹ | ۷/۱۷ | ۴/۹۵ | ۷/۰۴ | ۷/۶۷ | ۶/۹۹ | ۱/۴۷ | ۲/۳۷ |

A ,MGT,NS ,G وB به ترتیب درصد جوانه‌زنی، درصد نشای نرمال، متوسط زمان جوانه‌زنی، عدم تیمار هیپو کلریت سدیم و تیمار هیپو کلریت سدیم.

به طور کلی می‌توان گفت که در تیمار برداشتن پوسته بذر بیشترین و کمترین درصد جوانه‌زنی به ترتیب در ختمی (۹۸ درصد) و تاتوره (۱۰ درصد) همچنین بیشترین درصد نشای نرمال در گیاه همیشه بهار (۷۰ درصد) و کمترین نشای نرمال در گیاه تاتوره (۱۰ درصد) مشاهده شد(جدول ۶). احتمالاً علت افزایش درصد جوانه‌زنی و نشای نرمال در این بذور را می‌توان به دلیل وجود ترکیبات بازدارنده در پوشش بذری آن‌ها دانست که با برداشتن پوسته موجب افزایش جوانه زنی و نشای نرمال این توده‌ها می‌شود (۱۰).

فرهودی و همکاران (۱۰) نیز با شکاف دادن پوسته بذر در گیاه مورد (*Myrtus communis* L.) پی بردند، که پوسته نقش اصلی را در خواب بذر دارد، بنابراین خواب بذر از سختی پوسته بذر ناشی می‌شود به عنوان یک مانع فیزیکی از طریق ممانعت از گسترش رویان یا رشد ریشه چه و یا از طریق خواب ایجاد محدودیت در جذب آب و تبادلات گازی عمل می‌کند. اسفندیاری و همکاران (۱) نیز دریافتند با حذف پوشش بذری گیاه شال دم (*Stipa barbata*) درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی افزایش می‌یابد.

## هیپو کلریت سدیم (ضد عفونی)

تیمار هیپو کلریت سدیم در گیاه خار مریم بر روی جوانه‌زنی، گیاهچه‌های نرمال و سرعت جوانه‌زنی در سطح ۱ درصد معنی دار شده است. به نحوی که جوانه‌زنی از ۴۱ به ۹۴ درصد افزایش یافته است و برعکس در گیاه همیشه بهار (*Calendula officinalis*) موجب کاهش جوانه‌زنی از ۷۹ به ۶۵ درصد شد. هیپوکلریت پتاسیم بر روی گیاهچه‌های نرمال هم از نظر آماری اثر معنی داری داشت، به گونه ای که بیشترین اثر را بر روی گیاه خار مریم داشت وگیاهچه‌های نرمال را از ۲۳ به ۹۳ درصد رسانده و در زیره گیاهچه‌های نرمال را ۲۵ درصد افزایش داده است (جدول۷). علت کاهش درصد نشاهای نرمال در آب مقطر را می‌توان به اثر آلودگی‌های سطحی اطراف بذر نسبت داد، تیمار هیپو کلریت سدیم به خوبی توانسته آلودگی‌ها را کاهش بدهد و موجب افزایش درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی در خار مریم و افزایش گیاهچه‌های نرمال در خارمریم و زیره شود.

## تیمار برداشتن پوست همراه با ضدعفونی با هیپوکلریت سدیم

تیمار برداشتن پوسته بذر همراه با کاربرد هیپوکلریت سدیم برای شکستن خواب بذر ختمی‌و همیشه بهار، بر جوانه‌زنی در سطح ۱ درصد معنی دار شده است (جدول۵). برداشتن پوسته بذر در دو گیاه همیشه بهار و ختمی‌موجب افزایش درصد جوانه‌زنی به ترتیب به میزان ۳۷ و ۲۳ درصد می‌شود و همچنین به ترتیب موجب افزایش ۳۰ و ۳۲ درصدی نشای نرمال شد و علاوه بر آن برداشتن پوسته بذور در گیاه همیشه بهار موجب جوانه‌زنی سریع تر بذور شد، به نحوی که متوسط زمان جوانه‌زنی از ۷/۱۷ به ۴/۹۵ روز کاهش یافت.

## نتیجه گیری

به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت، در گیاهانی مانند خرفه، بابونه گاوی و خاکشیر که دارای خواب فیزیولوژیکی هستند، تیمار نیترات پتاسیم می‌تواند، خواب بذور این گیاهان را به طور بارزی رفع کند. گیاهانی مانند گل صابونی که دارای خواب فیزیکی هستند نیز ایجاد خراش توسط سنباده بر روی بذور این گیاهان موجب شکستن خواب

در بذور آن‌ها می‌شود، در همیشه بهار و ختمی‌برداشتن پوست بذور سبب افزایش درصد جوانه‌زنی و نشای نرمال در این گیاهان می‌شود. ضدعفونی بذور توسط هیپوکلریت سدیم نیز به طور بارزی موجب افزایش درصد جوانه‌زنی و نشای نرمال بذوری شد که دارای آلودگی خارجی بذر بودند.

## منابع


۱- اسفندآبادی، ر.، م. شریعتی و م. مدرس‌هاشمی.۱۳۸۴. بررسی برخی تیمارهای شکستن خواب در پنج جمعیت بذری گونه استپی ریش دار( *Stipa barbata* Desf). مجله زیست شناسی ایران. جلد ۱۸، شماره ۱، صفحه ۵۹-۴۸.

۲- اکبری، غ.، ع. پیر بلوطی، و م. شاهوردی.۱۳۸۱. بررسی اثر زمان‌های مختلف برداشت بر برخی خصوصیات کیفی بذور سویا .چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات . کرج. صفحه ۵۰.

۳- بنایان، م. و ف. نجفی. ۱۳۸۳. گزارش طرح مطالعه خصوصیات جوانه زنی در بذور برخی از گیاهان دارویی وحشی ایران. قطب علمی‌گیاهان زراعی ویژه، گروه زراعت دانشکده کشاورزی ، گروه زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

۴- تاجبخش، م. ۱۳۷۵. بذر (شناخت گواهی و کنترل آن). انتشارات احرار تبریز.

۵- جنگجو، م. و م. توکلی.۱۳۸۷. بررسی جوانه‌زنی بذر ۱۰ گونه گیاه مرتعی و بیابانی. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. جلد ۱۵، شماره۲، صفحه ۲۲۶-۲۱۵.

۶- رحمانپور، ا.، ا. مجدوف. ۱۳۸۶. بررسی اثر تیمارهای هورمونی و مکانیکی بر خواب شکنی بذرهای گیاه دارویی (*Eremurus olgae*) . فصل نامه علمی‌پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد ۲۳، شماره ۱، صفحه ۱۱۱.

۷- زینلی، ا.، ا. سلطانی و س. گالشی. ۱۳۸۱. واکنش اجزای جوانه‌زنی بذر به تنش شوری در کلزا. مجله علوم کشاورزی ایران.۳۲ : ۱۳۷-۱۴۱.

۸- سرمدنیا، غ. ح. ۱۳۷۵. تکنولوژی بذر، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۸ صفحه.

۹- شریعتی، م. و آسمانه، ط. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر تیمارهای مختلف بر شکستن خواب بذر گیاه بو مادران . فصلنامه علمی‌پژوهشی وزارت جهاد کشاورزی ،۱۵. صفحه۹-۲.

۱۰- فرهودی، ر.، ف. شریف زاده، م.، مکی زاده و ح. نقدی آبادی.۱۳۸۳. بررسی روش‌های شکستن خواب بذر گیاه دارویی مورد (*Myrtus communis* L.). دومین همایش گیاهان دارویی، تهران دانشگاه شاهد، صفحه ۱۲۸.

۱۱- قاسمی، پ.، ا. گلپرور و ع. نوید.۱۳۸۴. بررسی اثر تیمارهای مختلف در شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر پنج گونه گیاه دارویی منطقه چهارمحال و بختیاری. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی صفحه ۱۹۲-۱۸۵.

۱۲- قادری، ا.، ب، کامکار و ا. سلطانی،.۱۳۸۷. علوم و تکنولوژی بذر. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۱۳- کوچکی، ع.، و غ. سرمدنیا. ۱۳۷۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۱۴- محمود زاده، ا.، م. نوجوان و ز. باقری.۱۳۸۴. اثر تیمارهای مختلف در شکستن خواب و جوانه‌زنی بذور تاتوره (*Datura stramonium L*). مجله زیست شناسی جلد ۸ شماره ۴، صفحه ۳۴۱-۳۴۹.

۱۵- مکی زاده تفتی، م.، ر. فرهودی ، نقدی بادی،ح و ع. مهدی زاده. ۱۳۸۵. تعیین بهترین تیمار افزایش جوانه‌زنی بذر گیاهان دارویی روناس (*Rubia tinctorum* L.) ، اکیناسه (*Echinacea angustifolia* D.C.) و مورد (*Myrtus communis* L.). فصل نامه علمی‌پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد ۲۲، شماره ۲، صفحه ۱۰۵-۱۱۶.

۱۶- نصیری، م.، ح. عارفی و ح. عیسوند.۱۳۸۴. بررسی تغییرات قوه نامیه و شکستن خواب بذر برخی گونه‌های موجود در بانک ژن منابع طبیعی. فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران جلد ۱۲ شماره ۲.صفحه ۱۶۳-۱۸۲.

17-Atul, S., and Shireshsharma. N. R. 2000. Standardized cultivation method for vioal-an AIDS curing agent, Journal of Tropical Medicinial Plant. 1:109-114.

18-Baskin, C. C and Baskin J. M. 1999. Seed ecology, dormancy and germination. A modern synthesis. Amer. J. Botany. 86:903-905.

19-Benech-Arnold, R. L., Sanchez, R. A. Forcella, F. Kruk, B. C., and Ghersa, M. C. 2000. Environmental control of dormancy inweed seed banks in soil. Field Crops Research.67:105-122.

20-Bewley, J. D. 1997. Seed germination and dormancy. Plant Cell. 9:1055-1066.

21-Bewley, J.D., and M. Black. 1994. Seeds: Physiology of Development and Germination, second ed. Plenum Press, New York, p:445.

22-Irak, C., Kevserog. K., and A.Ayan. 2007. Breaking of seed dormancy in a Turkish endemic Hypericum species:

Hypericum aviculariifolium subsp. depilatum var. depilatum by light and some pre-soaking treatments. Journal of Arid. 68:159–164.
23-Harberd, N. P., and J. Peng. 2002. The role of GA-mediated signaling in the control of germination. Science. 5(5):376-381.
24-Hilhorst, H. W. M. 1995. A critical update on seed dormancy. I. Primary dormancy. Seed Science Research. 5:61-73.
25-International Seed Testing Association. 1979. The germination test. Seed Science and Technology.4:23-28.
26-Jimenez, M. J., Saavedra, M. Garcia, M., and L. Torres. 1993. Germination of phalaris species as affected by temperature and light. Proceeding of the Spanish Weed Science Society Page:1-3
27-Kanagara, H. W. 1985. The effect of environmental factor and crop interference on the biology of yarrow seed and seedling. Proc of the New Zealand Gross Association. 49:232-233.
28-M. Khajeh-Hossini, A. Lomhololt., and S. Matthews. 2009. Mean germination in the laboratory estimates the relative vigour and fild performance of commertial seeds lots of maize (*Zea mays* L.). Seed Sci & Technol. 37,446-456.
29-Kaye, T. N., Liston, A. Love, R.N. Luoma, D. L., Meinke, R. J., and M. V. Wilson. 1997. Seed dormancy in high elevation plants: Implication for ecology and restoration. Corvallis Oregon. Page:115-120.
30-Koornneff, M., Bentsink, L., and H. Hilhorst. 2002. Seed dormancy and germination.Growth and Development. 5:33-36.
31-Mccubbin, A., Ritchies, S. Ambrose, G., and S. Gilroy. 2000. The sensitivity of barley aleurone tissue to gibberellin is heterogenouse and may be spatially determined. Plant Physiology. 120(2): 361-365.
32-Roleston, M. P. 1978. Water impermeable seed dormancy. Botanical review,44:365-396.
33-Selleck, G. W. 1964. Acomption stady of cardaria spp And Centaurea repens. Proc.7th Br.Weed cont. Conf:569-576.
34-Serrano, C., Chueca, M.C., and J. M. Garica-Baudin. 1992. A study of germination in Bromoss spp. Proceeding of the Spanish Weed Science Socity:217-221.
35-Sharma., K. Sharma. S., and S. S. Sharma. 2006. Seed germination behaviour of some medicinal plants of Lahaul and Spiti cold desert (Himachal Pradesh): implications for conservation and cultivation. current science. 25:1113-1118.
36-Sxitus, C.R., Hill, G. D., and R. R Scoot. 2003. The effect of temperature and scarification method on Ulex europaeus seed germination. New Zealand Plant Production. 56:201-205.
37-Uzen, F., and I. Aydin 2004. Improwing germination rate of Medicago and Trifolium species, Asian Journal of Plant Science, 3(6):714-717.
38- Zaroug, M. S., and. I. T. Koji. 1998. Factors affecting germination of Cuscuta japonica choisy. Journal of Environmental Science. 11(2):105-123.