تأثیر تیمارهای مختلف خواب بذر و تعیین عمق مناسب کاشت در گونه خارشتر(*Alhagi camelorum*)

فواد چوپان۱امین محمودیان۲ وحیدآرانیان۳ حمید نیک‌نهاد۴

تاریخ دریافت: ۹۷/۲/۳۰ تاریخ پذیرش:۹۷/۸/۲۱

چکیده

گونه خارشتر (*Alhagi camelorum*) متعلق به خانواده پروانه‌آسا (Papilionaceae) و بقولات است و جزو گونه‌های مهم و غالب درمناطق شور استان گلستان محسوب می‌شود که از جهت تولید علوفه، حفاظت خاک و ارزش دارویی اهمیت دارد. در طبیعت درصد جوانه‌زنی بذر این گیاه کم است. هدف این تحقیق، بررسی اثر تیمارهای مختلف اسیدسولفوریک آبجوش، خراش‌دهی و شاهد در شکست خواب و جوانه‌زنی بذر خارشتر است. بذور این‌گونه از رویشگاه طبیعی آن در آق‌قلا، استان گلستان جمع‌آوری شد. تأثیر تیمارهای مختلف اسیدسولفوریک (۱۵ دقیقه، ۲۰ دقیقه و ۲۵ دقیقه)، آبجوش ۱۰۰ درجه (۲ دقیقه و چهار دقیقه)، خراش‌دهی و شاهد هر کدام با ۴ تکرار روی این‌گونه بررسی شد. همچنین ۵ عدد بذر را در چهار عمق شاهد (سطحی)، ۱، ۱/۵، ۲ و ۲/۵ سانتی‌متر خاک در گلدان جهت تعیین عمق مناسب کاشت قرار داده شد. نتایج نشان داد که تیمار اسیدسولفوریک ۱۵ دقیقه بیشترین تأثیر را (۸۹ درصد) بر جوانه‌زنی خارشتر داشته است. در سایر تیمارها به ترتیب اسیدسولفوریک ۲۵ دقیقه با ۸۶ درصد، اسیدسولفوریک ۲۰ دقیقه با ۷۵ درصد، آبجوش ۲ دقیقه با ۶۷ درصد، آبجوش ۴ دقیقه با ۳۶ درصد، خراش‌دهی با ۲۰ درصد و شاهد با ۶ درصد بر جوانه‌زنی گیاه خارشتر تأثیر داشته‌اند. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که عمق ۲ سانتی‌متر، مناسب‌ترین عمق جهت کشت این‌گونه است. در تمامی پارامترهای اندازه‌گیری شده کمترین میزان در تیمار شاهد به‌دست آمد.

کلمات کلیدی: جوانه‌زنی، اسیدسولفوریک، خارشتر، عمق کاشت

مقدمه

خواب دانه به‌عنوان خصوصیت درونی و ذاتی دانه تعریف می‌شود که تعیین‌کنندهٔ قدرت جوانه‌زنی در شرایط محیطی دانه می‌باشد (۱۰). بر این اساس خواب تنها با غیاب جوانه‌زنی همراه نیست بلکه خصوصیتی از دانه است که شرایط لازم را برای جوانه‌زنی تعیین می‌کند. از دیدگاه زیست‌محیطی، خواب دانه مکانیسم

[۱]دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد منابع طبیعی و کشاورزی دانشگاه گرگان
[۲]دانشجوی مقطع دکتری دانشکده منابع طبیعی و کشاورزی دانشگاه گرگان
[۳]دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد منابع طبیعی و کشاورزی دانشگاه گرگان
[۴]استادیار گروه مرتعداری دانشکده منابع طبیعی و علوم کشاورزی گرگان

مهمی برای بقاء گیاه، حمایت‌کننده‌ی انتشار و پراکنش بذر برای ایجاد جمعیت‌های جدید گیاهی به‌شمار می‌رود (۱۱). علاوه بر این، به دلیل شرایط لازم برای شکست خواب، جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه در شرایط مطلوب‌تر ازنظر زمان و مکان رخ می‌دهد. در یک جامعه بذر، دانه‌ها به‌صورت فردی در سطوح مختلفی از خواب بسر می‌برند، ازاین‌رو جوانه‌زنی آن‌ها در زمان‌های متفاوت میسر خواهد شد و به‌این‌ترتیب، از حذف کل جمعیت در شرایط نامطلوب محیطی (مانند خشکی) اجتناب می‌شود (۱۲). خواب و جوانه‌زنی بذر گیاهان به عوامل ژنتیکی و شرایط محیطی مؤثر بر رشد و نمو بذر بر روی بوته مادری و شرایط پس از برداشت بستگی دارد؛ ازاین‌رو پدیدهٔ خواب بذر نه‌تنها در گیاهان یک تیره و جنس‌های متفاوت آن فرق دارد بلکه در گونه‌ها، ژنوتیپ‌ها، اکوتیپ‌ها و شرایط محیطی متفاوت نیز با ماهیتی متفاوت ظاهر می‌شود. دست‌کاری و تغییر دادن وضعیت خواب بذرها در خاک و وادار ساختن آن‌ها به جوانه‌زنی هم‌زمان و انبوه، کنترل آن‌ها را سریع و آسان می‌کند (۲۰)

گونه خارشتر[۱] از خانواده پروانه‌آسا[۲] می‌باشد. گیاه خارشتر چندساله و پایا است. فرم رویشی آن به‌صورت بوته‌ای، نیمه درختچه‌ای و نیمه چوبی است. ارتفاع این گیاه اغلب ۵۰ تا ۸۰ سانتی‌متر و در مواردی نیز به ۱۵۰ سانتی‌متر می‌رسد. ساقه این گیاه سبزرنگ، منشعب و دارای خارهایی به طول ۱ تا ۳ سانتی‌متر و با نوکی زردرنگ است. برگ‌ها ساده، به تعداد کم، متناوب، کامل، مستطیلی یا تخم‌مرغی تا سرنیزه‌ای شکل است که در مراحل جوانی کرک دار بوده اما در سنین بالا بدون کرک می‌شوند میوه‌ها قهوه‌ای تا قرمز هستند ریشه آن عمیق است و تا عمق ۶ تا ۱۵ متری نفوذ می‌کند (۱۷) در بیشتر قسمت‌های ناحیه ایران و تورانی در سطح مراتع به‌صورت خودرو می‌روید در گیاه خاک‌های قلیائی با pH = ۸/۳-۸/۵ بهترین رشد را دارد (۶). پوسته بذور گیاهان خانواده پروانه‌آسا معمولاً سخت و نسبت به آب و گازها نفوذناپذیر است؛ بنابراین، بذرها عموماً دارای خواب فیزیکی هستند. پوسته سخت بذر گیاهان غالباً تحت تأثیر جنس، گونه و شرایط محیطی زمان نمو بذر قرار می‌گیرد. در برخی موارد ممکن است که علاوه بر سخت‌پوستی، مواد بازدارنده جوانه‌زنی نیز در بذر وجود داشته باشند که چنین وضعیتی حتی در صورت نفوذپذیر بودن پوسته نسبت به آب، بازهم جوانه‌زنی صورت نمی‌گیرد (۷)

وجود نور برای جوانه‌زنی خارشتر بسیار ضروری می‌باشد (۲۴). بذر خارشتر قادر است برای مدت دست‌کم هشت ماه در زیر آب و نیز برای چندین سال در خاک‌های نیمه‌خشک بدون از دست دادن قوه نامیه زنده بماند (۱۶). یکی از جنبه‌های موفقیت گیاه خارشتر موفقیت این گیاه حفظ جمعیت خود طی سال‌های متمادی خواب بذر آن‌ها می‌باشد. اهمیت مطالعه جوانه‌زنی در کشت و اهلی کردن گیاهان خصوصاً گیاهان دارویی، معطر و علوفه‌ای

---

[۱] Alhagi camelorum

[۲] Fabacae

نیازمند کاربرد روش‌های کارآمد جهت تولید، برداشت و ذخیره کردن آن‌ها است. گونه خارشتر به دلیل استفاده چندمنظوره از شاخ و برگ و دارا بودن میزان ۱۲/۵ درصد پروتئین در اوایل رشد رویشی و ۸ درصد پروتئین در انتهای رشد، با علوفه‌هایی مثل یونجه و شبدر قابل‌مقایسه است (۱۳). خارشتر دارای خواب فیزیکی ناشی از ضخامت پوسته بذر است. ایجاد خراش در پوسته بذر یا شستشو با اسید سولفوریک باعث شکستن خواب و جوانه‌زنی بذر می‌شود (۱۱).

مرکی و همکاران (۱۳۹۶) در تحقیقات خود نشان دادند که استفاده از اسیدسولفوریک سبب تحریک جوانه‌زنی تیمار بذر گونه خارشتر دارای پوسته سخت شد شده و همچنین تولید گیاهچه از بذور گونه *Alhagi sparsifolia* در اسیدسولفوریک غلیظ به مدت ۵۰-۳۰ دقیقه منجر به افزایش جوانه‌زنی بذور می‌شود این در حالی است که بذور تیمار نشده جوانه نزدند.

خراش دادن با استفاده از روش‌های مکانیکی نیز یکی از روش‌هایی است که از آن برای غلبه بر پوسته‌های غیرقابل نفوذ بذور استفاده می‌شود. در این روش می‌توان بذور را بین دو قطعه سنباده‌ای مالش داد (۴) اسماعیلی و همکاران (۱۳۸۸) با بررسی روش‌های شکست خواب بذر خارشتر در بیرجند آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار: خراش‌دهی با کاغذ سنباده به مدت ۱ و ۳ دقیقه، آب داغ ۱۰۰ درجه به مدت ۱/۵، ۳ و ۵ دقیقه و اسیدسولفوریک غلیظ ۹۶/به مدت ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه انجام دادند که اثر تیمارهای مختلف بر درصد جوانه‌زنی معنی‌دار بود. بیشترین جوانه‌زنی مربوط به آبجوش و خراش‌دهی بود که به ترتیب منجر به ۶۵٪ و ۵۵٪ جوانه‌زنی گردید. جوانه‌زنی در تیمار اسیدسولفوریک ۱۰٪ درصد بوده است. میانگین کل رشد بذر در همه تیمارها ۲۲٪ درصد گزارش کردند. در مورد بذرهایی با اندازه‌های متوسط تا بزرگ و نیز مقادیر زیاد بذر استفاده از تیمار آب داغ، ساده‌تر و عملی‌تر از روش خراش دهی است (۴ و ۱۱).

در بررسی تیمارهای مختلف تماس بذر با اسیدسولفوریک مشخص شد بین درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاه‌چه تحت تأثیر مدت‌زمان‌های مختلف تماس با اسید تفاوت معنی‌داری وجود دارد. با افزایش مدت تماس بذر با اسیدسولفوریک تا ۱۵ دقیقه بر میزان درصد جوانه‌زنی و سایر صفات اندازه‌گیری شده اثرات مثبت و معنی‌دار مشاهده شد اما با گذشت زمان کاهش جوانه‌زنی خارشتر مشاهده شد (۱۷)

عمق بذرکاری به نسبت درشتی و ریزی بذر، جنس خاک و آب‌وهوا متفاوت است. عمق کاشت عامل حساسی است که اگر بذر در عمق خیلی کم کاشته شود در سطح قرارگرفته و به‌سرعت خشک می‌شود. از سوی دیگر اگر در عمق خاک خیلی زیاد باشد جوانه زدن و رشد آن به تأخیر می‌افتد. به‌طورکلی بذرها باید تقریباً در عمقی معادل سه تا چهار برابر قطرشان کاشته شوند. عمق کاشت همچنین به قوه و قدرت جوانه زدن بذر و قدرت بیرون آمدن

جوانه از خاک نیز بستگی دارد. جنس خاک نیز در عمق کاشت بذر دخالت دارد. بدین معنی که در اراضی شنی و سبک که زود خشک می‌شوند باید بذر کمی عمیق‌تر کاشته شود. (۲۶).

کشت مستقیم بذور به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک به دلیل خصوصیت جوانه‌زنی تصادفی یا عدم استقرار گیاهچه، ریسک‌پذیری بالایی دارد. لذا جهت افزایش میزان موفقیت و کاهش هزینه‌های کشت مجدد، لازم است تا شناخت کافی از خصوصیات جوانه‌زنی بذور و عمق مناسب آن داشته باشیم . خارشتر گیاهی بومی است و با توجه به آنکه تاب حال هیچ مطالعه‌ای در مورد عمق مناسب کاشت آن انجام‌نشده است و با توجه به کاربردهای متنوع این‌گونه ارزشمند و مقاومت آن به خشکی، تحقیقات بیشتر درزمینهٔ کشت و کار آن مهم و ضروری است. هدف از این تحقیق با توجه بره درصد جوانه‌زنی پایین بذور و درشتی بذر این‌گونه گیاهی، بررسی میزان جوانه‌زنی بذر با روش‌های شکست خواب بذر به‌عنوان اولین قدم در جهت اهلی سازی این گیاه تحقیقات برای اصلاح و احیا این گیاه به‌منظور کشت در مناطق خشک و نیمه‌خشک برای تعیین علوفه دام و کاربردهای دارویی و صنعتی آن‌که درنتیجه‌ی آن می‌توان نسبت بره اتخاذ راهبردهای مفید در راستای اهداف مدیریتی یعنی حفاظت خاک و تثبیت ماسه‌های روان، تعین علوفه دام، مصارف دارویی و صنعتی و غیره گام‌های مؤثری برداشت.

مواد و روش

بذر بالغ گونه خارشتر از مراتع شهرستان آق-قلا در استان گلستان در موقعیت جغرافیایی "۱۴' ۲۳° ۳۵ شمالی و "۵۳ ۱۴ °۵۴ تا "۱۲' ۳۳° ۵۴ شرقی برداشت شد. با بررسی اولیه بذور، بذور سالم و یکنواخت با دست جداسازی شدند. زندمانی خارشتر با استفاده از کلرید ترازولیوم بلو کلراید (N6876 زیگما، Nitrotetrazolium Blue chloride ~98% (TLC)) بررسی شد. بدین منظور ۱۰۰ عدد بذر خارشتر به مدت ۲۴ ساعت در دمای مشخص (دمای اتاق) و تاریکی در کلرید تترازولیوم قرار داده شد (۱۴). آزمایش اولیه نشان داد که ۹۵ درصد از بذور زنده هستند اما دارای خواب بوده و در شرایط معمولی جوانه‌زنی آن بسیار پایین می‌باشد. با توجه به اینکه بذر این‌گونه گیاهی دارای پوست ضخیمی می‌باشد، در تحقیق حاضر، از برخی تیمارهای فیزیکی جهت رفع خواب آن استفاده شد. ً این آزمایش در قالب طرح کاملاً » تصادفی با ۷ تیمار و ۵ تکرار (تعداد ۲۵ عدد بذر در هر تکرار) انجام شد درمجموع در هر تیمار تعداد ۱۰۰ عدد بذر مورد آزمایش قرار گرفت. تیمارهای اعمال‌شده شامل شاهد، خراش دهی با کاغذ سنباده به مدت ۵ دقیقه (۹)، خیساندن بذور در آبجوش ۱۰۰ درجه (۲ و ۴ دقیقه) (۱۱) و خیساندن بذور در اسیدسولفوریک ۱۵، ۲۰ و ۲۵ دقیقه بودند (۱۶). قبل از انجام آزمایش ابتدا بذرها به‌منظور ممانعت از حمله قارچ‌ها به‌وسیله محلول هیپوکلریت اسید ۱۰ درصد به مدت ۳۰ ثانیه ضدعفونی و پس از چند بار با استفاده از آب مقطر شستشو داده شدند. کلیه پتری‌دیش-ها و لوازم شیشه‌ای مورداستفاده و همچنین پنس‌ها با الکل ضدعفونی شدند. پس از اعمال تیمارهای فوق، تعداد ۲۵ عدد بذر درون هر

پتری دیش قرار داده شد. به‌منظور انجام آزمون جوانه‌زنی استاندارد، درون هر پتری‌دیش بذرها روی کاغذ صافی واتمن مرطوب شده با آب مقطر قرار گرفتند و به ژرمیناتور در تاریکی / روشنایی در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۸۰ درصد و طول مدت ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انتقال داده شد. شمارش جوانه‌زنی بذور کشت‌شده از ۴۸ ساعت بعد کاشت به مدت ۱۵ روز به‌صورت روزانه ادامه یافت (هنری و همکاران، ۲۰۱۴). معیار جوانه‌زنی بذور خروج قابل‌رؤیت ریشه‌چه بود. بعد از اتمام شمارش جوانه‌زنی طول ریشه‌چه و طول‌گیاه‌چه با استفاده از کولیس دیجیتال اندازه‌گیری شدند. درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذرها بر اساس روابط زیر محاسبه شدند. همچنین در این تحقیق، اثر ۵ سطح عمق کاشت (شاهد، ۱، ۱/۵، ۲ و ۲/۵) بر جوانه‌زنی و سبز شدن خارشتر به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار تحت شرایط گلخانه انجام گردید. بذرها در گلدان‌ها کشت شدند. آبیاری گلدان‌ها به‌طور هم‌زمان و با دور آبیاری یکسان برای تمام گلدان‌ها انجام شد. شمارش بذور جوانه‌زده هرروز در یک‌زمان معین انجام شد. (۱۴).

در این مطالعه محاسبه درصد جوانه‌زنی با استفاده رابطه (۱) از روش اگر وال (۲۰۰۳)، سرعت جوانه‌زنی با استفاده از رابطه (۲) روش (قربانی و همکاران، ۱۳۸۴) و شاخص بنیه بذر با روش اگرول (۲۰۰۵) طبق رابطه (۳) انجام شد.

رابطه (۱)

$$\text{درصد جوانه‌زنی} = \frac{\text{تعداد بذر جوانه زده در روز } D}{\text{تعداد کل بذر}} \times ۱۰۰$$

(آخرین روز شمارش/ تعداد بذور جوانه‌زده) + ... + (اولین روز شمارش/ تعداد بذور جوانه‌زده) = سرعت جوانه‌زنی رابطه (۲)

رابطه (۲)

$$\text{شاخص بنیه بذر} = \frac{\text{میانگین طول گیاهچه} \times \text{درصد جوانه زنی}}{100} \times ۱۰۰$$

بررسی عمق کاشت:

به‌منظور تعیین مناسب‌ترین عمق کاشت خارشتر، ۲۰ عدد گلدان پلاستیکی به ارتفاع ۲۰ سانتی‌متری و قطر ۱۰ سانتی‌متر انتخاب شدند و در هریک از گلدان‌ها میزان ۱ کیلوگرم خاک ریخته شد. در هر گلدان ۵ عدد بذر (بدون تیمار) در چهار عمق شاهد (سطحی)، ۱، ۱/۵، ۲ و ۲/۵ سانتی‌متر کاشته شدند. گلدان‌ها تحت شرایط گلخانه و به‌موقع آبیاری شدند. علف‌های هرز نیز وجین شده و پس از رویش جوانه‌ها شمارش بذور جوانه‌زده هر روز و در یک‌زمان معین انجام شد. همچنین شمارش روزانه بذرهای جوانه‌زده برای اندازه‌گیری سرعت و درصد نهایی جوانه‌زنی انجام گرفت پس از ۱۶ روز درصد جوانه‌زنی برای بذر گیاه خارشتر (بذرهای بدون تیمار) با استفاده از رابطه‌ی ۱ با روش اگر وال (۲۰۰۳)، محاسبه شد.

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

داده‌های به‌دست‌آمده توسط نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۱ مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف اسمیرنوف موردبررسی قرار گرفت

همچنین با استفاده از آزمون لون واریانس‌ها موردبررسی قرار گرفتند. پس از انجام تجزیه واریانس، در سطح پنج درصد (P > ۰/۰۵) و مقایسه میانگین بین تیمارها توسط آزمون دانکن صورت گرفت. درنهایت نمودارها در محیط اکسل نسخه ۲۰۱۳ رسم شدند.

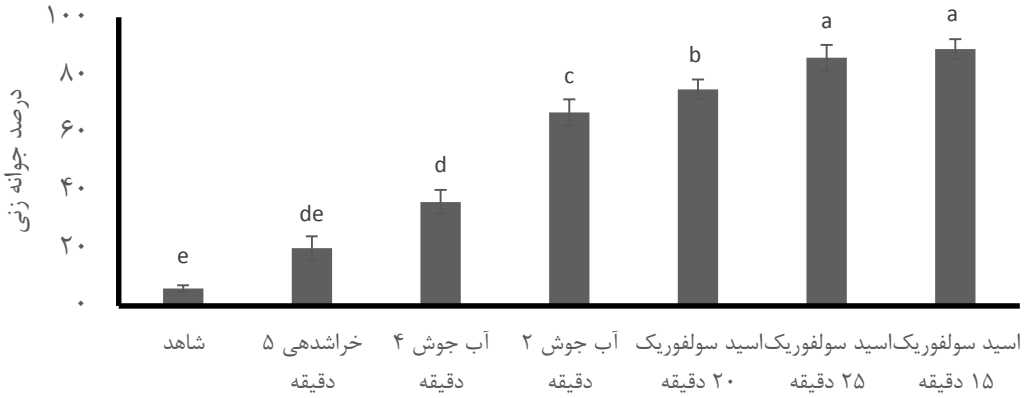
نتایج

جدول ۱ -آنالیز واریانس تیمار بذر خارشتر در اسیدسولفوریک ۷۵ و ۹۸ درصد طی مدت‌زمان‌های متفاوت

منابع تغییرات	ss	df	MS	F	Sig
درصد جوانه‌زنی	۲۷۶۹۵/۹	۲۷	۱۲۰/۱	۸۲/۷	۰/۰۰
سرعت جوانه‌زنی	۱۹۹/۴	۲۷	۱۵/۱	۵۷/۸	۰/۰۲
شاخص بنیه بذر	۱۲۸۸/۶	۲۷	۸۲/۵	۳۵/۸	۰/۰۱
طول ریشه‌چه	۱۶۰۳/۶	۲۷	۱۲/۸۹	۲۲/۷	۰/۰۱
طول ساقه‌چه	۱۳۹۵/۹	۲۷	۱۱۲/۵	۶۵/۹	۰/۰۰
طول گیاه‌چه	۲۳۵۴/۵	۲۷	۱۱۹/۵	۴۴/۷	۰/۰۰
نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه	۲۶۶/۶	۲۷	۹۵/۴	۱۵/۶	۰/۰۳

درصد جوانه‌زنی:

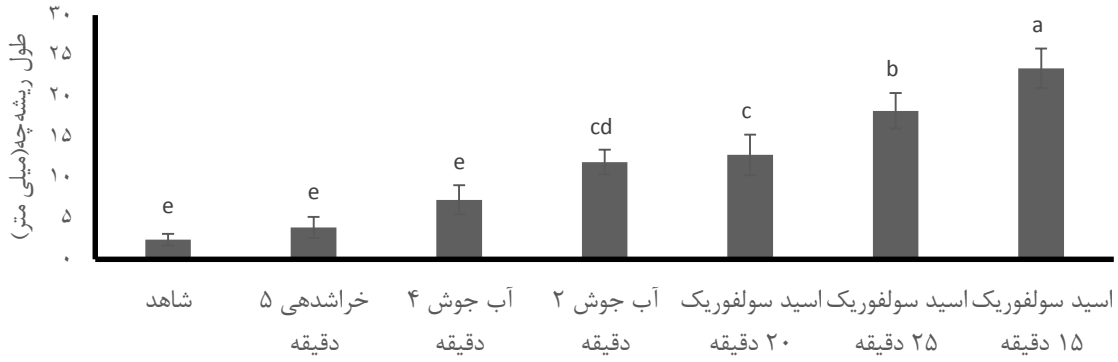
تأثیر تیمارهای مختلف بر بذور خارشتر به‌صورت معنی‌داری نشان داد که تیمار بذر با اسیدسولفوریک غلیظ ۹۸ درصد در مدت‌زمان‌های مختلف به ترتیب اسید سولفوریک ۱۵، ۲۵ و ۲۰ دقیقه با مقدار ۸۹، ۸۶ و ۷۵ درصد باعث رشد قابل قبولی در جوانه‌زنی بذور خارشتر نسبت به تیمار شاهد شد. بررسی تیمارهای اسیدسولفوریک روی بذر خارشتر نشان داد درصد جوانه‌زنی بذرها از ۶ درصد در تیمار شاهد به ۸۹ درصد به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. نتایج نشان داد بعد از تیمار اسیدسولفوریک به ترتیب تیمار آبجوش ۲ دقیقه (۶۷ درصد)، تیمار آبجوش ۴ دقیقه (۳۶ درصد) و تیمار خراش دهی (۲۰ درصد) بیشترین درصد جوانه‌زنی نسبت به تیمار شاهد داشتند.



شکل ۱-تاثیر تیمارهای مختلف شکست خواب بذر بر درصد جوانه زنی بذر

طـــول ریشه‌چه

تأثیر تیمارهـــای مختلـــف بـــر طـــول ریشه-چه خارشتر در سطح درصد (۰/۰۵) اثر معنی‌دار دارد. با توجه به مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن (جـدول ۲) مشـخص شـد تیمار اسیدسـولفوریک ۱۵ دقیقه به با طول ۲۳/۴۴ میلی‌متر بیشترین طول ریشه‌چه را داشت کمترین طول ریشه‌چه در تیمـار شـاهد بـا طـولی برابر ۰/۶۳ میلی‌متر، مشاهده شد بعد از تیمار اسیدسولفوریک ۱۵ دقیقه تیمار اسیدسولفوریک ۲۵ دقیقه (۲۴/ ۱۸ میلی‌متر) تیمار اسیدسولفوریک ۲۰ دقیقه (۱۲/۸۲ میلی‌متر) تیمار آبجوش ۲ دقیقه (۱۱/۹۵ میلی‌متر) و تیمار خراش دهی (۷/۳۱ میلی‌متر) تیمار آبجوش ۴ دقیقه (۳/۹۲ میلی‌متر) بیشترین طول ریشه‌چه را نسبت به تیمار شاهد داشتند.

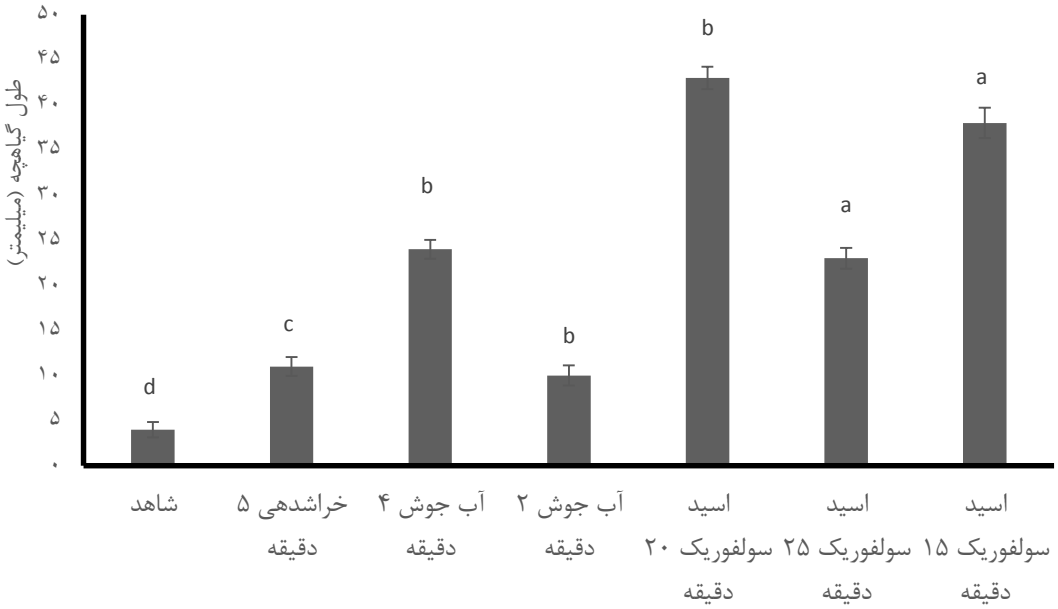


شکل ۲-تاثیر تیمارهای مختلف شکست خواب بذر بر روی طول ریشه چه

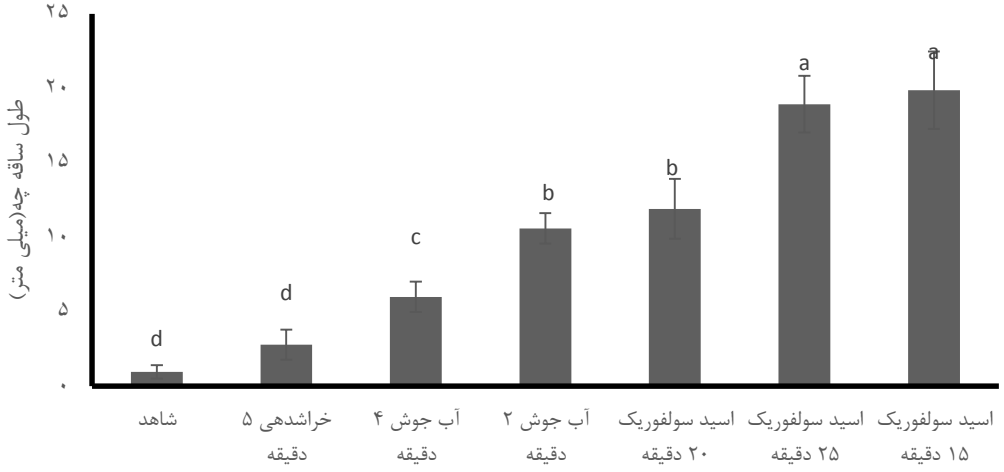
طول ساقه‌چه، گیاه‌چه و نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه:

تأثیر تیمارهـــای مختلـــف بـــر طـــول ریشه-چه خارشتر در درصد (۰/۰۵) اختلاف معنی‌دار دارد. با توجه به مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن (جـدول ۲) مشـخص شـد که تیمار اسیدسولفوریک ۲۵ دقیقه با طول ۱۹/۸۸ میلی‌متر بیشترین طول ساقه‌چه را داشت.

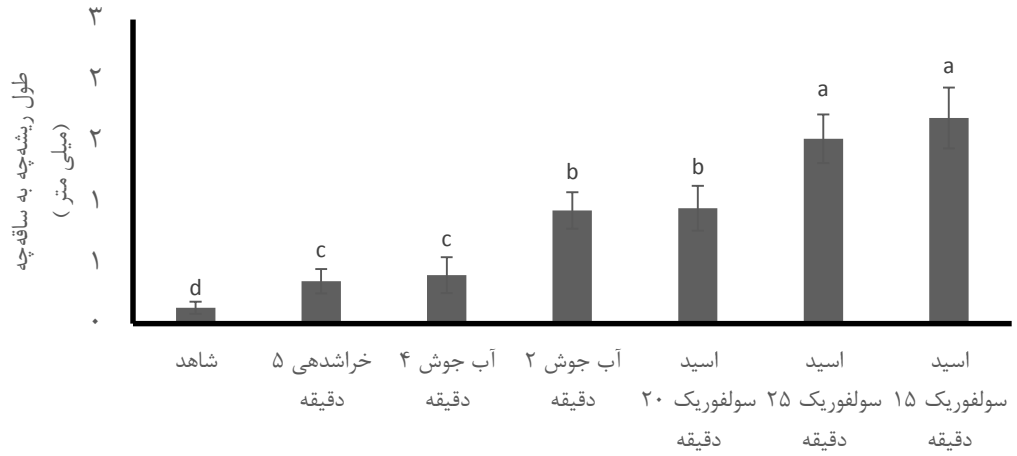
کمترین طول مربوط به شاهد با مقدار ۱/۳۹ بو د. همچنین کمترین و بیشترین طول گیاهچه با مقدار ۱/۶۸ و ۲۱/۱۹ میلی‌متر مربوط به شاهد و اسیدسولفوریک ۱۵ دقیقه بود. همچنین بیشترین و کمترین نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه با مقدار ۱/۶۹ و ۰/۱۳ مربوط به اسیدسولفوریک ۱۵ دقیقه و شاهد بود.



شکل ۳- تاثیر تیمارهای مختلف شکست خواب بذر بر طول گیاهچه



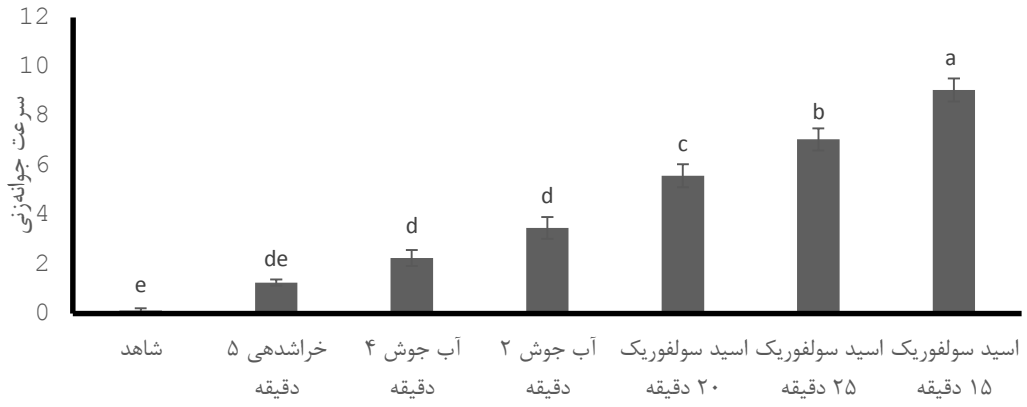
شکل ۴- تاثیر تیمارهای مختلف شکست خواب بذر برطول ساقه چه



شکل۵- تاثیر تیمارهای مختلف شکست خواب بذر بر طول ریشه چه به ساقه چه

سرعت جوانه‌زنی:

تأثیر تیمارهای مختلف بر سرعت جوانه‌زنی بذور خارشتر در سطح ۵ درصد نشان داد که تیمار اسیدسولفوریک ۲۵ و ۱۵ به ترتیب با میزان ۷/۰۹ و ۷/۰۶ عدد در روز بیشترین سرعت جوانه‌زنی را داشتند. تأثیر تیمارهای مختلف (خراش دهی و آبجوش) باعث سرعت جوانه‌زنی قابل قبولی نسبت به شاهد با میزان ۱۲/ عدد در روز (کمترین) شد.

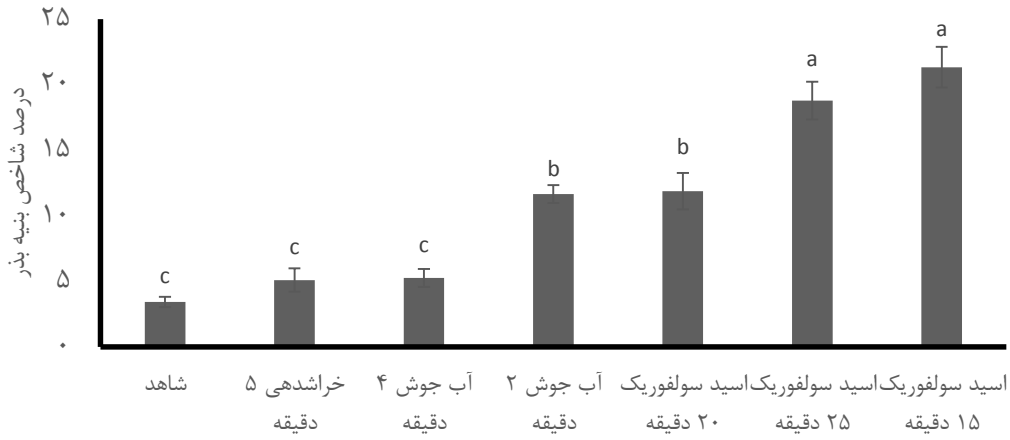


شکل ۶- تاثیر تیمارهای مختلف شکست خواب بذر بر سرعت جوانه زنی بذر

شاخص بنیه بذور:

نتایج نشان داد تیمارهای مختلف (اسیدسولفوریک (۱۵، ۲۰ و ۲۵ دقیقه)، آبجوش (۲ و ۴ دقیقه) و خراش دهی (۵ دقیقه)) اثر معنی‌داری بر شاخص بنیه بذر خارشتر داشته‌اند. تیمار اسیدسولفوریک در مدت‌زمان ۱۵، دقیقه با میزان ۲۱/۳۴ بیشترین شاخص بنیه را دارد همچنین نتایج نشان تیمار شاهد کمترین شاخص بنیه بذر با میزان ۳/۴۴ را دارد. نتایج نشان داد بعد از تیمار اسیدسولفوریک ۱۵ دقیقه به ترتیب تیمار اسیدسولفوریک ۲۵ دقیقه (۱۸/۷۹)، اسیدسولفوریک ۲۰ دقیقه (۱۱/۸۸)، آبجوش ۲ دقیقه (۱۱/۶۵)، آبجوش ۴ دقیقه (۵/۳۷) و

تیمار خراش دهی (۵/۱۰) بیشترین شاخص بنیه بذر را داشتند.



شکل ۷- تاثیر تیمارهای مختلف شکست خواب بذر بر شاخص بنیه بذر

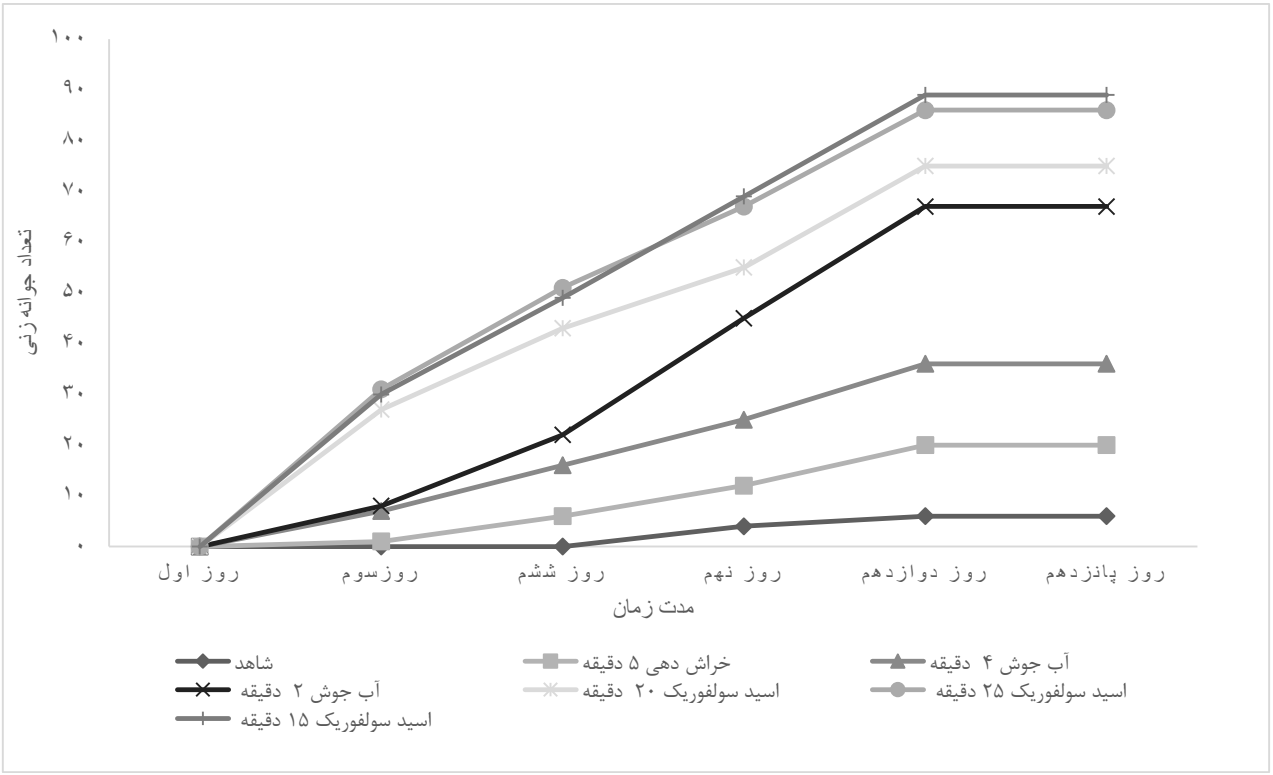
عمق و درصد جوانه‌زنی:

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که درصد جوانه‌زنی (سبز شدن) در عمق کاشت ۲ سانتی‌متر به‌مراتب بسیار بیشتر از دیگر عمق‌های کشت (شاهد (سطح خاک) ۱ سانتیمتر، ۱/۵ سانتی‌متر و ۲/۵ سانتی‌متر) می‌باشد. بیشترین مقدار سبز شدن به ترتیب عمق ۲ سانتی‌متر (۴۵ درصد) یک ونیم سانتی‌متر (۲۲ درصد) یک سانتی‌متر (۱۵) درصد می‌باشد. در سطح خاک (شاهد) هیچ بذری سبز نشده است. صفر درصد می‌باشد.

شکل۸- درصد سبز شدن بذر خارشتر در عمق‌های مختلف

اثر تیمارهای مختلف بر جوانه‌زنی بذر خارشتر در طول زمان

نتایج حاصل از تجزیه‌وتحلیل داده‌های تعداد بذرهایی که در طول مدت ۱۴ روز جوانه زدند نشان می‌دهد که تیمار اسیدسولفوریک با مدت‌زمان ۱۵ دقیقه بیشترین تأثیر را نسبت به دیگر تیمارها داشته است. همچنین در این آزمایش تیمار شاهد کم‌ترین تأثیر را بر جوانه‌زنی بذرهای گیاه خارشتر داشته است. بعد ا تیمار اسیدسولفوریک ۱۵ دقیقه به ترتیب تیمارهای اسیدسولفوریک ۲۵ دقیقه، اسیدسولفوریک ۲۰ دقیقه، آبجوش ۲ دقیقه، آبجوش ۴ دقیقه و خراش‌دهی بیشترین تأثیر را داشته‌اند.



شکل ۹- اثر تیمارهای مختلف بر مقدار جوانه‌زنی گیاه خارشتر در طول زمان

بحث

تکثیر گیاهان از طریق بذر ساده و ارزان است اما خواب بذر در بسیاری از گیاهان مرتعی، به ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک، تکثیر و اهلی شدن گیاهان را با مشکل مواجه می‌کند؛ بنابراین، یافتن تیماری مناسب برای شکستن خواب الزامی است. بذرها در مناطق خشک و نیمه‌خشک، تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل محیطی قرار دارند و معمولاً شرایط طبیعی هر منطقه مناسب‌ترین تیمار خواب‌شکنی را برای بذرهای گیاهان آن منطقه فراهم می‌کند (۱۲)؛ بنابراین، توصیه می‌شود جهت شکستن خواب بذر گونه‌هایی که جوانه‌زنی بذر آن‌ها به‌سختی انجام می‌شود، حتی‌المقدور محیطی مشابه با رویشگاه طبیعی گیاه در نظر گرفته شود. در این

آزمایش، هفت تیمار برای شکستن خواب بذر در گونهٔ (*A. podolobus*) اعمال شد.

ازآنجاکه بذر گیاه خارشتر تحت تیمارهای مؤثر پوستهٔ بذر اعم از کاربرد اسیدسولفوریک و آب داغ و خراش دهی جوانه زد و مشکل خواب بذر رفع شد، می‌توان گفت خواب بذر این گیاهان به‌احتمال‌زیاد، با عوامل فیزیکی پوستهٔ بذر مرتبط است. با توجه به نتایج این تحقیق، می‌توان گفت خواب بذر گیاه خارشتر ناشی از مقاومت مکانیکی پوستهٔ بذر در مقابل خروج جوانه است. پوستهٔ بذر می‌تواند تأثیر مهمی در خواب بذر انواع گونه‌های گیاهی داشته باشد (۲۷).

نتایج این تحقیق نشان داد که اسیدسولفوریک می‌تواند به‌وسیلهٔ حل کردن پوستهٔ بذر گیاه خارشتر فرایند جوانه‌زنی را افزایش دهد. این نتایج که حاکی از تسریع سرعت جوانه‌زنی بذور تحت تیمار اسیدسولفوریک است، بامطالعه فهیمی و همکاران (۱۳۹۶) مطابقت دارد. به‌طورکلی، نتایج به‌دست‌آمده مبین آن است که تیمار اسیدسولفوریک ۹۸ درصد به مدت ۱۵ دقیقه برای گیاه خارشتر نتیجهٔ بهتری در شکست خواب در مقایسه با سایر تیمارها داشت.

تیمار بذر با اسیدسولفوریک غلیظ ۹۸ درصد در مدت‌زمان‌های متفاوت باعث افزایش قابل قبولی در جوانه‌زنی بذرهای خارشتر نسبت به تیمار شاهد شد. به‌طورمعمول تیمارهای مختلف با اسیدسولفوریک در مدت‌زمان‌های مختلف برای تحریک جوانه‌زنی دانه‌هایی با پوسته‌های سخت و به‌طور نسبی غیرقابل نفوذ به کار می‌روند. مدت‌زمان تیمار بذر با اسیدسولفوریک بر اساس نوع بذر و میزان سختی پوسته بذر برای گونه‌های مختلف متفاوت است (۱۷). به نظر می‌رسد اسیدسولفوریک از طریق ایجاد رخنه در پوسته بذر سبب کاهش مقاومت مکانیکی پوسته در برابر خروج گیاهچه و نیز باعث بالا بردن نفوذپذیری پوسته دانه به آب و اکسیژن می‌شوند به‌این‌ترتیب نقش بازدارندگی پوسته در فرآیند جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. در اسیدسولفوریک ۹۸ درصد به مدت ۱۵ دقیقه بیشترین درصد جوانه‌زنی نسبت به اسیدسولفوریک ۲۰ دقیقه و ۲۵ دقیقه داشته است. به نظر می‌رسد با زیادشدن مدت‌زمان تیمار اسیدسولفوریک (۲۰ و ۲۵ دقیقه) جنین بذر گیاه خارشتر دچار آسیب می‌شود، این قسمت از مطالعه با نتایج مقدم و همکاران (۱۳۸۴) در شکست خواب بذر گیاه خارشتر با اسیدسولفوریک مشابهت دارد.

دراین‌بین، تیمارهای آبجوش ۱۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد اثر مثبتی برافزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها نشان دادند. افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها در اثر اعمال تیمار آبجوش را می‌توان به نرم شدن و نفوذپذیرشدن پوستهٔ بذر نسبت داد، چرا که پوستهٔ سخت بذر گیاه ((*A. podolobus*) در اثر اعمال تیمار آبجوش بسیار نرم و نفوذپذیر شده که این امر امکان نفوذ آب به داخل بذر را فراهم می‌کند و همچنین با نرمشان پوستهٔ بذر، امکان متورم شدن و رشد برای جنین بذر فراهم می‌شود. از دیگر نتایج این آزمایش می‌توان به کاهش میزان جوانه‌زنی بذرها با افزایش مدت‌زمان (۴ دقیقه) قرارگیری بذرهای در آبجوش اشاره کرد که احتمالاً به علت دمای بالای آبجوش و تأثیر

منفی آن بر ساختار جنین بذر است؛ که احتمالاً دمای بالای آبجوش با آسیب‌رساندن به ساختار جنین بذر موجب کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها می‌شود (۱۹). همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که خراش دهی اثر معنی‌داری بر جوانه‌زنی بذر خارشتر داشته است و با حذف پوسته در گونه موردنظر، باعث افزایش معنی‌دار درصد و سرعت جوانه‌زنی بذور گردیده است، در حقیقت با حذف پوسته، مقاومت مکانیکی سطحی بذر حذف می‌گردد و قدرت جذب هورمون یا رطوبت و متعاقباً جوانه‌زنی بذر افزایش می‌یاشد (۱۴، ۱۹ و ۲۲).

عمق کاشت از عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی بذر به شمار می‌رود، به‌طوری‌که انتخاب درست آن‌ها کاهش هزینه، افزایش بازده تولید نهال تسهیل تسریع احیای مراتع را به دنبال خواهد داشت. نتایج این تحقیق نشان داد، در محل بررسی عمق‌های کم تا زیاد، (۰/۵، ۱، ۱/۵، ۲ و ۲/۵) مناسب‌ترین عمق کاشت برای بذرکاری گونه خارشتر عمق ۲ سانتی‌متر بوده است. عمق کاشت، بذر علاوه بر جوانه‌زنی بر رشد اندام هوایی زمینی شادابی تأثیر می‌گذارد. در کاشت سطح امکان دستبرد بذر توسط جانوران می‌شود (۲). برعکس، در کاشت عمیق هم به علت محدود نفوذ هوا عمل در افت اکسیژن با اشکالات مواجه می‌شود (۲۳). درواقع بر اساس میزان حرارت و رطوبت موجود در خاک بذر رشد و جوانه‌زنی خود را در عمق مناسب شروع می‌کند. درنتیجه وقتی یکی از عوامل محیطی از قبیل دما یا رطوبت تغیر کند مجموعه عوامل فیزیولوژیک نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد و سبب تغییر رشد و جوانه‌زنی بذر می‌شود. این قسمت از مطالعه با بخشی از نتایج هناری و همکاران (۲۰۱۴) مطابقت دارد.به‌طورکلی باوجود تمام ویژگی‌های ذکرشده، زیست طبیعی این گیاه، سبب پیدایش سازگاری‌های خواب بذر شده است. خواب بذر، ضمن اینکه برای بقا و ذخیره ژنتیکی گیاهان در مناطق خشک و نیمه‌خشک ضروری است، می‌تواند سبب بروز مشکل جدی در تکثیر و اهلی کردن گیاهان شود، به‌طوری‌که بذر بسیاری از این گیاهان حتی در صورت واقع‌شدن در موقعیت مساعد رطوبتی و حرارتی قادر به جوانه‌زنی نیست. لذا بر اساس نتایج این مطالعه می‌توان اظهار کرد نوع خواب بذر در گیاه خارشتر از نوع فیزیکی می‌باشد. با توجه به نتایج می‌توان بیان کرد که وجود پوستهٔ سخت یکی از مشکلات جدی در جوانه‌زنی و تکثیر این گیاه می‌باشد.

Reference

1. Adanani, M., Bayat, H., & Zarezadeh Mehrizi, H. (2013). The introduction of cherry herb and studying its phenomenological stages in the marginal ranges of Houz Soltan Qom, the non-operating defense in the agricultural sector of Qeshm Island,5pp.
2. Agarwal, T., Gupta, K. A., K.Patel, A, & Shekhawat, N.S, (2015). Micropropagation and validation of genetic homogeneity of Alhagi maurorum using SCoT, ISSR and RAPD markers, Plant Cell Tiss Organ Cult, 120: pp313–323.
3. Askarzadeh, M,A., Kashki, M., Hajiyan, T., Shahri, M. & Paryab. A, (2000). Resources and Method of Manna Taranjebin Production. Iran. Final Report. Khorasan Research Center for Natural Resources. pp: 56..
4. Baskin, C.C, & Baskin, J.M, (1998). Seeds: Ecology, Biogeography, Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press. San Diego.
5. Bazoobandi, M., Barati, M, & Haghighi, S, (2006). Physiological response of Alhagi pseudoalhagi to root exhausting management during fallow season. Iranian Journal of Weed Science 2: 84-95.
6. Cirrus, A.,. Goodarzi, D,, Jahangiri. E, (2019). Effects of burning sweat on the removal of ureter stones. Journal of Arak University of Medical Sciences(R & D) Vol. 13 No. 1: pp. 562-505
7. Ellis, R.H., Hong, T.D., & Roberts, E.H, (1985). Handbook of seed technology for gene-banks. Volume Π. Compendium of specific germination information and test recommendations. Handbook for genebanks. No. 3. Ibpgr
8. Esmaili, A. B, & Eslami, S. V, (2010). Breaking of dormancy and germination in camelthorn seeds (Alhagi camelorum Fish.). In Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress, Volume 1: Weed biology and ecophysiology, Babolsar, Iran, 17-18 February 2010 (pp. 45-48). Iranian Society of Weed Science.
9. Fahimi, J., Bouzoubaa, Z., Achemchem, F., Saffaj, N, & Mamouni, R, (2017). 11101. Effect of silicon on improving salinity tolerance of Taliouine Crocus sativus L. Acta horticulturae, (1184), 219-228.
10. Finch - Savage W.E, & Leubner G, (2006). Seed dormancy and the control of germination. New Phytologist, 171: 501-523.
11. Galatino, M. I. & van der Valk A.G, (1986). Seed germination traits of annuals and emergent recruited during drawdowns in the Delta marsh, Manitoba, Canada. *Aquatic Botany*, 26: 89-102.
12. Hartmann, H. T., Kester D. E., Davies J. F. T. & Geneve R. L, (1997). Plant Propagation, Principles and Practices. Upper Saddle River, New Jersy.770
13. Honari, M., Askari, H. & Khosrowchahli, M, (2014). Use of desirability function method in optimization of regeneration and callus induction of Alhagi camelorum. American Journal of Plant Sciences, 5(03), 268.
14. Hou, L., Wang, M., Zhang, W. H. & Mao, P, (2019). Physiological and proteomic analyses for seed dormancy and release in the perennial grass of Leymus chinensis. Environmental and Experimental Botany.
15. Ismaili, A., Salami, v,(2009). Failure of sleep and germination in Alhagi camelorum, the third Iranian weed pp, 45-4
16. Karshibaev, K. K, (2014). Specific reproduction features of some Alhagi Gagnev. species in the arid zone of Uzbekistan. Arid Ecosystems, 4(2), 127-133.

17. Merku, M., Sepehri, A. & Abadi, A.S, (2017). The Study of the Effect of Sulfuric Acid on Seed Duck Sleep Disease (Alhagi camelorum), Journal of Plant and Biomass Research, 11 pp
18. Moghaddam, M, 2008. Descriptive and statistical ecology of vegetation. Tehran University Press, Iran, Qom. Journal of Desert, 10 (2): 360-349..
19. Nabaee, M., Roshandel, P, & Mohammadkhani, A.R, (2013). Effect of chemical treatments, pre-moist chilling, hot and tap water on seed dormancy breaking in Arctium lappa. Journal of Plant Researches.26, 2: 217-225.
20. Omami E. N. &. Medd R. W, (1992). Germination and afterripening responses in *Amaranthus retroflexus* seed. proceedings of the firsth international weed control congress, 2: 372-374.
21. Singh, R. K., Miskolczi, P., Maurya, J. P. & Bhalerao, R. P, (2019). A Tree Ortholog of SHORT VEGETATIVE PHASE Floral Repressor Mediates Photoperiodic Control of Bud Dormancy. Current Biology, 29(1), 128-133
22. Solak, H., Karaca, M., & Gunacn, A, (2015). Researches on the Germination Biology of Some Common Weed Seeds in Turkey. Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Agriculture, 72(2).
23. Tanaomi, N., Jonoubi, P., Chehregani Rad, A., Majd, A, & Ranjbar, M, (2018). Embryological features of Alhagi persarum (Fabaceae): Adapt to environmental constraints. Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology, 152(1), 152-160.
24. Tang, D. Sh., Hamayun, M., Ko, Y. M., Zhang,Y. P., Kang, S. M, & Lee I. J, (2008). Role of Red Light, Temprature, Stratification and Nitrogon in Br e a k ing S e e d D o r m a n c y o f C h e n opo d i u m a l b u m. J . Cr o p S c i . B i o t e c h. 11 (3): 199 -204.
25. Tekty,D. (1996). Germination ecology of twelve indigenous and eight exotic multipurpose leguminous species from Ethiopia, Forest ecologe and management, 82, 209-223.
26. Verma, O.P. and Karan singh, P.V., 1997 . vigor and viability losses in brassica during storage . Field crop Abstracts 50 (9) : 932 .
27. Yildiz, M., Cenkci, S. & Kargioglu, M, (2008). "Effects of salinity, temperature, and light on seed germination in two Turkish endemic halophytes, Limonium iconicum and L. lilacinum (Plumbaginaceae)." Seed Science and Technology 36, no. 3: 646-656.

Study of different methods of seed dormancy and determine the Planting depth in *Alhagi camelorum*

Foade Choopan[۱] Amin Mahmoodian Vahid Aranian Hamid Niknahad

Abstract:
Camel thorn (AlhagicamelorumF.) is a plant from the family of Fabaceae. *A.camelorum* is important and dominant in saline areas of Golestan province . it is considered as an important forage and medicinal plant. In nature, the rate of its seed germination is very low. The aim of the research is to investigate the effect of different treatments of sulfuric acid, boiling water, scrub, and control on the failure seed dormancy and seed germination. The Seeds were collected from its natural habitat from Aq-qala, in Golestan province. The effects of different treatments of sulfuric acid (15 min, 20 min, 25 min), 100-degree boiling (2 minutes and 4 minutes), scrubbing and control with 4 replications were investigated. The results Showed that sulfuric acid (15 min) had the most effect (89%)on germination. .Other treatments Sulfuric Acid (25min) have 86%, Sulfuric Acid (20 min) have 75%, water boiling(2min) have 67%, water boiling (4min) have 36%, Scraping have 20% and Control have 6% on germination. Also, the results of this study indicated that the most suitable planting depth for this species is 2 cm. In all measured parameters, the lowest amount in the control treatment was obtained.
Keywords: Seed germination, *A.camelorum*, Sulfuric acid, Planting depth

[۱] M.Sc Student, Department of Range Management, Faculty of Natural Resources, Gorgan University
foadchopan@gmail.com