

## بررسی جوانه‌زنی بذرهای ۶ گونه چنندساله علفی

صدیقه زارع کیا<sup>۱\*</sup>، علی اشرف جعفری<sup>۲</sup>، احسان زندی اصفهان<sup>۳</sup> و لیلا فلاح حسینی<sup>۴</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد  
پست الکترونیک: szarekia@yahoo.com

۲ و ۴- به ترتیب دانشیار و کارشناس بانک ژن منابع طبیعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۳- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۷/۲۵

تاریخ دریافت: ۸۹/۰۷/۰۵

### چکیده

به منظور بررسی مشکلات جوانه‌زنی گونه‌های مختلف گون چنندساله، تیمارهای خراش‌دهی فیزیکی و سرما بر روی بذر ۶ گونه (۱۴ نمونه بذری) با استفاده از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی نامتعادل در سه تکرار در آزمایشگاه بانک ژن منابع طبیعی در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور مورد مطالعه قرار گرفتند. درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، شاخص بنیه بذر و نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌های مربوط به هر عامل مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. نتایج تجزیه آماری نشان داد که تفاوت بین گونه‌ها برای کلیه صفات بجز طول ریشه‌چه، و نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه و تفاوت بین تیمارها برای کلیه صفات بجز طول ریشه‌چه معنی‌دار بود. اثر متقابل گونه در تیمار نیز برای کلیه صفات بجز طول ریشه‌چه و شاخص بنیه بذر معنی‌دار بود. در مقایسه بین گونه‌ها، *A. vegetus* و *A. lilacinus* به ترتیب بیشترین و کمترین ارزش را برای بیشتر عامل‌های جوانه‌زنی داشتند و بقیه گونه‌ها در حد متوسط گروه‌بندی شدند. در تمام گونه‌ها تیمار خراش بهترین تیمار برای جوانه‌زنی بذرها شناخته شد. عامل‌های جوانه‌زنی در تیمار سرمادهی نسبت به شاهد دارای ارزش کمتری بودند و نتیجه گرفته شد که کشت این گونه‌ها در فصل سرد پاییز و زمستان ممکن است موجب عدم استقرار آنها گردد. همچنین نتایج نشان داد که گونه *A. vegetus* گونه مناسبی از لحاظ بیشتر عامل‌ها بوده و برای اصلاح مراتع مناسب می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: درصد و سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر، گون‌های علفی چنندساله، *Astragalus*

### مقدمه

آن میان ۵۲۷ گونه معادل ۶۵٪ اندمیک (انحصاری) ایران می‌باشد (معصومی، ۱۳۸۴). از بین گونه‌های مختلف این جنس بیش از ۳۰۰ گونه علفی می‌باشند که تعداد زیادی از آنها گونه دائمی هستند و از بین آنها تعداد زیادی مورد تعلیف دام قرار می‌گیرند. به نظر می‌رسد بقای این گونه‌ها

مراتع ایران بانک بزرگی از ذخایر ژنتیکی با ارزشی هستند که در طول زمان تکامل خود، به این ثروت با ارزش دست‌یافته‌اند. گونه‌ها با ۸۰۴ گونه یکی از جنس‌های پرشمار گیاهان خانواده پروانه‌آساها در ایران هستند که از

جوانه‌زنی آن وجود پیش‌تیمارهایی لازم است، در نتیجه مطالعاتی باید در این زمینه انجام شود.

در رابطه با جوانه‌زنی بذرهای گونه‌ها اطلاعات زیادی در دست نمی‌باشد؛ در این رابطه (Patanè & Gresta 2006) طی مطالعه‌ای بر روی جوانه‌زنی بذرهای گونه *Astragalus hamosus* که از لگوم‌های یکساله در چراگاه‌های مدیترانه‌ای است نشان دادند بهترین روش برای غلبه بر خواب بذرها خراش‌دهی و کاغذ سمباده می‌باشد. نامبردگان همچنین ثابت کردند 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 می‌دهد. Hiss (1990) مطالعه‌ای بر روی گونه *Astragalus agnicidus* انجام داد و نشان داد ۳۰ دقیقه خراش‌دهی شیمیایی در اسید سولفوریک به همراه ۲۰ روز خراش‌دهی فیزیکی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد ۸۸/۵٪ جوانه‌زنی ایجاد می‌کند. درحالی‌که، در تیمار شاهد کمتر از ۵٪ بذرها جوانه‌زدند. فاتح و همکاران (۱۳۸۴) به منظور بررسی شکست خواب بذر در گونه *Astragalus tribuloides* از تیمار سرمادهی و نفوذپذیر کردن پوسته بذر استفاده کردند. نتایج نشان داد که تیمارهای سرمادهی ۷ و ۱۴ روز، از لحاظ میزان جوانه‌زنی (۹۷٪-۹۶٪)، سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذر اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها نشان دادند.

عیسوند و همکاران (۱۳۸۴) برای بررسی جوانه‌زنی و شکستن خواب بذر *Astragalus siliquasus* از چند روش نفوذپذیر کردن پوسته بذر و اعمال سرمادهی استفاده نمودند. نتایج آنها نشان داد که حدود ۹۵٪ خواب بذر در گونه *A. siliquasus* ناشی از عدم نفوذپذیری پوسته نسبت به آب و بقیه آن مربوط به عوامل فیزیولوژیکی است.

در شرایط نظام بهره‌برداری سنتی و مداوم از مراتع و همچنین تحمل تغییرات ناشی از بروز خشکسالیهایی که بعضاً خشکسالیهای غیرنرمال می‌باشند گویای مزیت نسبی این گونه‌ها در تولید علوفه مراتع کشور می‌باشد. تخریب قلمرو گسترش گونه‌ها و تشدید فرسایش، خطر نابودی این منبع را تهدید می‌کند.

در رابطه با شناسایی و بررسیهای مقدماتی گونه‌ها در ایران و جهان از دهه‌های گذشته فعالیت‌های زیادی شده که نتایج آن عمدتاً در منابع گیاهشناسی ذکر شده است. در ایران تحقیقات ارزشمند و منحصر به فردی در رابطه با شناسایی گونه‌های مختلف جنس گون، توسط معصومی (۱۳۶۷-۸۴) منتشر شده است (جلدهای یک تا پنجم گونه‌های ایران).

بر اساس گزارش معصومی (۱۳۸۴) از جنس گون ۸۰۴ گونه در ایران شناسایی و معرفی شده است که ۵۲۷ گونه آن انحصاری ایران (*Endemic*) و ۲۲۷ گونه با سایر مناطق جهان مشترک است. بنا به اظهارات نامبرده از این تعداد، حدود ۳۰۰ گونه (یکساله و چندساله) به نوعی دارای ارزش علوفه‌ای می‌باشند. علاوه بر آن در گذشته بر روی ۲ تا ۳ گونه از گونه‌های علفی تحقیقاتی در زمینه ویژگیها و نحوه کشت آنها انجام شده که از این موارد می‌توان *Astragalus siliquasus* و یا *Astragalus chaborasicus* را نام برد (پیمانی فرد و همکاران، ۱۳۶۰).

بذرهای گیاهان مرتعی با داشتن یکی از انواع خواب بقای خود را برای سالهای طولانی تضمین می‌کنند، اما برای کشت و تکثیر این گیاهان رهایی از خواب و جوانه‌زنی بذرها ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به اینکه بذرهای گونه‌ها دارای غلافی سخت می‌باشند و برای

(قزوین و دریاچه تار در دماوند) و *A. vegetus* (ارومیه و کردستان)

این تحقیق در سال ۱۳۸۹ روی بذر ۶ گونه (۱۴ نمونه بذری) با استفاده از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی نامتعادل در سه تکرار در آزمایشگاه بانک ژن منابع طبیعی در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور انجام شد. تیمارهای اعمال شده عبارت بودند از:

- شاهد (بذر معمولی و بدون اعمال تیمار)
- خراش‌دهی پوسته بذر با کاغذ سمباده
- سرمادهی بذرهای مرطوب به مدت ۱ هفته در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد

به‌منظور انجام هر تیمار ۷۵ عدد بذر از هر اکوتیپ در هر گونه انتخاب و در سه تکرار ۲۵ تایی داخلی پتری‌دیش‌های ۹ سانتی‌متری قرار داده شد و بر روی کاغذ صافی کشت گردید. ابتدا بذرها به‌منظور ضدعفونی (به مدت دو دقیقه) در محلول ویتاواکس قرار داده شدند و بلافاصله ۲ تا ۳ مرتبه با آب معمولی شسته شدند و بر روی کاغذ صافی قرار گرفتند و بعد نمونه‌های مورد کشت به شرایط ژرمیناتور با دمای ۲۱ درجه سانتی‌گراد منتقل شدند.

در تیمار شاهد از بذرهای معمولی استفاده شد. برای تیمار خراش‌دهی بذرها به وسیله کاغذ سمباده مالش داده شدند. برای تیمار سرمادهی بذرهای خیس‌انده شده به مدت ۱ هفته در دمای یخچال ۴ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند.

پس از آبیاری پتری‌دیشها درب آنها مسدود شد و به مدت دو هفته در شرایط استاندارد جوانه‌زنی در دستگاه ژرمیناتور در دمای ۲۱ درجه سانتی‌گراد و روشنایی ۱۶ ساعت و تاریکی ۸ ساعت در روز قرار گرفتند.

شمارش بذرهای جوانه‌زده در روزهای سوم، پنجم، هفتم، نهم و ... انجام و تا ۱۲ روز ادامه داشت. ظهور

نامبردگان مناسب‌ترین تیمار برای بالابردن جوانه‌زنی بذر را خراش‌دهی با کاغذ سمباده پیشنهاد نمودند.

در طرح ملی آت‌اکولوژی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور ۷ گونه گون شامل *A. caryolobus*، *A. caragana*، *A. brachyodontus*، *A. cyclophyllon*، *A. squarrosus* و *A. podolobus*، *A. effusus* مورد مطالعه قرار گرفت. در این مطالعات خصوصیات رویشگاهی اعم از شرایط اکولوژیک، ادافیک و توپوگرافیک مناطق رویشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین مراحل فنولوژی، تولید، نحوه حضور گونه در پوشش گیاهی و خصوصیات بذری و نحوه تکثیر برخی از آنها بررسی شده است (شاهمرادی، ۱۳۸۵).

هدف از این مطالعه تعیین بهترین تیمار جوانه‌زنی در ۶ گونه گون چندساله علفی (*A. brachyodontus*، *A. subsecondus*، *A. lilacinus*، *A. effusus*، *A. brevidens* و *A. vegetus*) در شرایط استاندارد جوانه‌زنی بوده است.

## مواد و روشها

گیاهان مورد مطالعه شامل ۶ گونه گون *Astragalus* علفی چندساله بودند که بذرهای آنها در سالهای ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ از استانهای مختلف شامل اردبیل، اصفهان، سمنان، خراسان، تهران، چهارمحال و بختیاری، قزوین و کردستان جمع‌آوری شد. در بعضی گونه‌ها در دو سال متوالی، آزمایش‌ها بر روی آنها انجام گردید. گونه‌های مورد بررسی و محل جمع‌آوری آنها عبارت بودند از: *A. brachyodontus* (خلخال، الموت و روستای زرشک قزوین)، *A. brevidens* (پارک تندوره و سد طرق در استان خراسان)، *A. effusus* (ارومیه، سمنان و چهارمحال و بختیاری)، *A. lilacinus* (خلخال و فیروزکوه)،

استفاده از فرمول ارائه شده توسط (Maguire, 1962) به شرح زیر تعیین گردید:

$$\text{سرعت جوانه‌زنی} = \frac{\text{تعداد گیاهچه‌های طبیعی در روز اول شمارش}}{\text{همان روز}} + \dots + \frac{\text{تعداد گیاهچه‌های طبیعی در روز آخر شمارش}}{\text{روز آخر}}$$

نشان داد که تفاوت بین گونه‌ها برای کلیه صفات بجز طول ریشه‌چه، و نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه و تفاوت بین تیمارها برای کلیه صفات بجز طول ریشه‌چه معنی‌دار بود. البته اثر متقابل گونه در تیمار نیز برای کلیه صفات بجز طول ریشه‌چه و شاخص بنیه بذر معنی‌دار بود.

با توجه به جدول ۲ مقایسه درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی بین ۶ گونه *Astragalus* مورد مطالعه نتایج نشان داد که گونه *A. vegetus* با ۶۵/۵ و ۱۱/۷ به ترتیب بیشترین درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی را داشته است. از لحاظ درصد جوانه‌زنی گونه‌های *A. effusus* و *A. subseconodus* و *A. brevidens* حدواسط بوده و گونه *A. lilacinus* با ۳۴/۶ کمترین درصد جوانه‌زنی داشت. از لحاظ سرعت جوانه‌زنی نیز بعد از گونه *A. vegetus* گونه‌های *A. brachyodontus* و *A. effusus* بهترین وضعیت را داشته‌اند. از لحاظ طول ساقه‌چه، گونه *A. brachyodontus* با ۱۹/۸ میلی‌متر بیشترین طول ساقه‌چه را داشت و بعد از آن گونه‌های *A. brevidens*، *A. subseconodus* و *A. vegetus* می‌باشد. گونه *A. lilacinus* با ۱۱/۱ میلی‌متر کمترین طول ساقه‌چه را داشت.

از لحاظ طول ریشه‌چه گونه *A. vegetus* با ۲۳/۲ میلی‌متر در رده اول قرار داشته و بعد از آن گونه‌های *A. brachyodontus*، *A. brevidens* و *A. effusus* کمترین طول ریشه‌چه از گونه *A. lilacinus* با ۱۴/۳ میلی‌متر

حداقل یک میلی‌متر ریشه‌چه به‌عنوان معیاری برای جوانه‌زنی در نظر گرفته شد. سپس سرعت جوانه‌زنی با

بعد از رشد گیاهچه‌ها، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه‌ها به روش (Lekh & Kairwal, 1993) اندازه‌گیری شد. در این روش ۱۰ عدد گیاهچه به صورت تصادفی از هر تکرار انتخاب شدند و بعد با خط‌کش مدرج طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد. با در دست داشتن درصد جوانه‌زنی و طول گیاهچه‌ها، شاخص بنیه به روش (Abdulkaki & Anderson, 1973) تعیین شد و هر یک از اکوتیپ‌ها با استفاده از فرمول زیر برآورد گردید.

$$V_i = \frac{\%Gr \times MSH}{100}$$

در فرمول بالا  $V_i$  = شاخص بنیه، MSH = میانگین طولی گیاهچه (ریشه‌چه + ساقه‌چه) و  $Gr\%$  = درصد جوانه‌زنی است. علاوه بر این، نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه نیز محاسبه گردید.

داده‌های مربوط به هر صفت مورد تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها نیز به روش دانکن انجام شد. در موردی که داده‌ها نرمال نبودند، داده‌ها تبدیل شدند، ولی تأثیری در تغییر نتایج داده‌ها نداشتند. برای تجزیه آماری داده‌ها از نرم‌افزارهای SAS و Excel استفاده شد.

## نتایج

**الف) اثر تیمارها بر روی خصوصیات جوانه‌زنی گونه‌ها**  
نتایج تجزیه واریانس خصوصیات جوانه‌زنی بذر به‌صورت فاکتوریل در جدول ۱ درج شده است. نتایج

از لحاظ طول ریشه‌چه، بیشترین طول ریشه‌چه مربوط به گونه *A. subsecondus* با تیمار سرما و کمترین طول ریشه‌چه مربوط به گونه *A. effusus* با تیمار خراش بوده است. بیشترین طول ساقه‌چه نیز مربوط به گونه *A. subsecondus* با تیمار شاهد و کمترین طول ساقه‌چه مربوط به گونه *A. lilacinus* با تیمار شاهد می‌باشد.

میانگین شاخص بنیه بذر در گونه‌های *A. brachyodontus* و *A. vegetus* در تیمار خراش دهی نسبت به سایر گونه‌ها از مقدار بیشتری برخوردار بودند و در گونه *A. brevidens* با تیمار سرما کمترین مقدار را به خود اختصاص داد. بیشترین نسبت طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه در گونه *A. lilacinus* با تیمار شاهد مشاهده گردید و کمترین آن مربوط به گونه *A. subsecondus* با تیمار خراش بوده است.

بدست آمد. شاخص بنیه بذر در گونه‌های *A. vegetus* و *A. brachyodontus* از بقیه گونه‌ها بیشتر بود و کمترین شاخص در گونه‌های *A. lilacinus* و *A. effusus* محاسبه گردید. البته بین گونه‌ها از لحاظ نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه نیز اختلاف معنی‌داری وجود نداشته است.

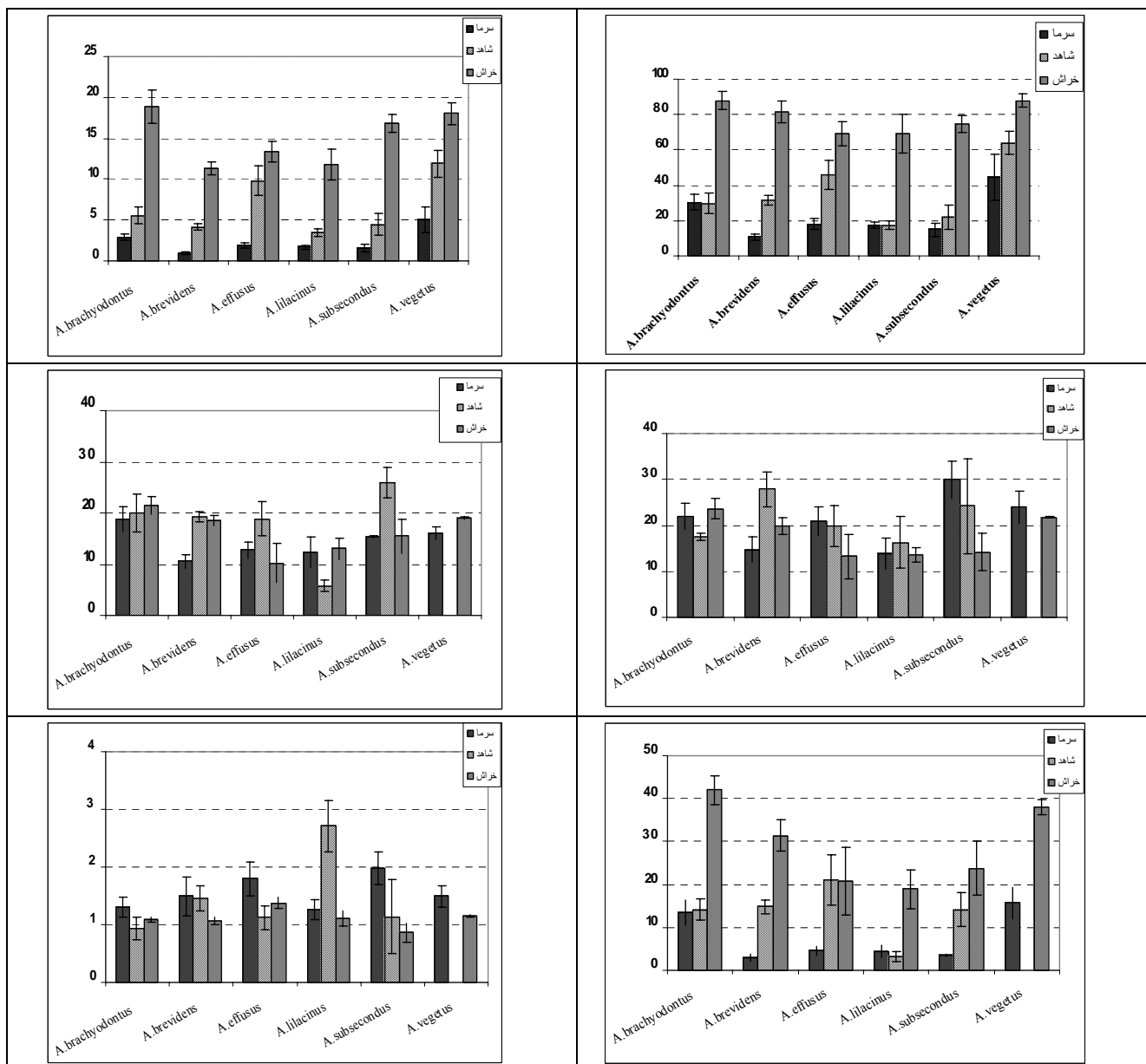
اثر متقابل گونه در تیمار برای صفات مختلف در شکل آمده است. بر اساس این شکل بیشترین درصد جوانه‌زنی در گونه‌های *A. vegetus* و *A. brachyodontus* مربوط به تیمار خراش دهی بود و گونه‌های *A. subsecondus* و *A. brevidens* با تیمار سرما کمترین درصد جوانه‌زنی را داشتند. از لحاظ سرعت جوانه‌زنی باز هم گونه‌های *A. vegetus* و *A. brachyodontus* بهترین وضعیت را داشته‌اند و گونه‌های *A. brevidens*، *A. subsecondus* و *A. Lilacinus* با تیمار سرمای یک هفته در رده‌های پایین بوده‌اند. به‌طور کلی در تمام گونه‌ها نیز تیمار شاهد در حد متوسط بر روی سرعت جوانه‌زنی تأثیر داشته است.

جدول ۱- تجزیه واریانس خصوصیات اندازه‌گیری شده در بذرهای ۶ جنس از گون

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه (mm)	طول ساقه‌چه (mm)	شاخص بنیه بذر	نسبت طول ریشه‌چه/ساقه‌چه
گونه	۶	۲۳۸۷**	۱۰۱/۹۸ **	۱۳۱/۹۸ <sup>NS</sup>	۱۷۶/۳۹**	۴۲۴/۱۲**	۰/۴۹ <sup>NS</sup>
تیمار	۲	۳۹۷۴۵**	۱۹۴۱/۸۶**	۱۳۲/۵۴ <sup>NS</sup>	۹۶/۵۹*	۳۷۰۹/۳**	۱/۶۹**
گونه*تیمار	۱۲	۷۳۵*	۴۶/۹۳**	۱۱۵/۵ <sup>NS</sup>	۷۷/۱۰*	۱۶۱/۷۱ <sup>NS</sup>	۰/۸۵*
خطا	۱۳۴	۳۷۴	۱۶/۳۳	۸۷/۰۱	۳۷/۲۱	۱۰۲/۱۷	۰/۳۲

\*معنی‌دار در سطح ۵٪ \*\*معنی‌دار در سطح ۱٪ NS: عدم معنی‌داری

میانگینهای دارای حداقل یک حرف مشترک تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ به روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن ندارند.



شکل ۱- اثر تیمارهای مختلف بر درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه و ریشه‌چه، بنیه و شادابی و نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه در گونه‌های مورد مطالعه

جدول ۲- مقایسه میانگین فاکتورهای مختلف در گونه‌های مختلف با آزمون دانکن

نام گونه	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه (mm)	طول ساقه‌چه (mm)	شاخص بنیه پذر	نسبت طول ریشه‌چه / ساقه‌چه
<i>A. brachyodontus</i>	۴۹/۳۳b	۹/۱۲b	۲۱/۸۵ab	۱۹/۸۸a	۲۳/۰۰ a	۱/۱۹ a
<i>A. brevidens</i>	۴۱/۱۱bc	۵/۴۷c	۲۰/۸۳ab	۱۶/۰۹ab	۱۶/۴۳ ab	۱/۳۴ a
<i>A. effusus</i>	۴۶/۱۵bc	۸/۷۹b	۱۸/۵۱ab	۱۳/۹۷ bc	۱۴/۲۸ b	۱/۴۷ a
<i>A. lilacinus</i>	۳۴/۶۷c	۵/۶۱c	۱۴/۳۳b	۱۱/۰۹ c	۹/۷۵ b	۱/۵۴ a
<i>A. subsecondus</i>	۳۹/۶۷ bc	۸/۲۹bc	۱۹/۷۱ ab	۱۸/۶۵ ab	۱۷/۷۴ ab	۱/۱۲ a
<i>A. vegetus</i>	۶۵/۵۶a	۱۱/۶۷a	۲۳/۲۴ a	۱۷/۰۸ ab	۲۳/۱۶ a	۱/۳۷ a

### ب) اثرات تیمارها بر روی خصوصیات جوانه‌زنی

#### اکوتیپ‌ها

نتایج جدول ۳ نیز نشان می‌دهد که در گونه‌های *A. brachyodontus* (خلخال ۱ و ۲) و *A. effusus* (ارومیه ۱ و ۲) *A. effusus* (سمنان ۱ و ۲) و *A. subsecondus* (دریاچه تار ۱ و ۲) در دو سال متوالی از همان منطقه بذر اکوتیپ‌ها جمع‌آوری شد و به همین دلیل اثرهای پس‌رسی بذر آنها بر روی صفات جوانه‌زنی و بنیه‌ای بذر مورد بررسی قرار گرفت.

بهترین اکوتیپ از لحاظ جوانه‌زنی مربوط به اکوتیپ *A. vegetus* (ارومیه) با جوانه‌زنی حدود ۸۰٪ بود. و اکوتیپ‌های *A. brachyodontus* (خلخال ۱) و *A. effusus* (ارومیه ۱ و ۲ و چهارمحال) در مرتبه بعدی قرار گرفتند. کمترین درصد جوانه‌زنی به میزان ۱۹٪ در اکوتیپ *A. effusus* (سمنان ۲) بدست آمد. از لحاظ سرعت جوانه‌زنی اکوتیپ *A. brachyodontus* (خلخال ۱) با سرعت ۱۴ بذر در روز بیشترین و *A. effusus* (سمنان ۲) با سرعت ۳/۳۳ عدد بذر در روز کمترین سرعت جوانه‌زنی داشت. از لحاظ طول ریشه‌چه، اکوتیپ *A. vegetus* (کردستان) با میانگین ۳۰ میلی‌متر بیشترین و از لحاظ طول ساقه‌چه، اکوتیپ‌های *A. brachyodontus* (خلخال ۱) و *A. subsecondus* (دریاچه تار ۲) بیشترین طول ساقه‌چه را داشتند. از نظر شاخص بنیه بذر، اکوتیپ *A. subsecondus* (قزوین) و *A. vegetus* (ارومیه) دارای بهترین بنیه بذر بودند. از لحاظ نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه اکوتیپ *A. effusus* (ارومیه ۲) با میانگین ۲/۲۸ و *A. subsecondus* (دریاچه تار ۲) با میانگین ۰/۶۱ گونه به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار را داشتند.

در مقایسه بین اکوتیپ‌هایی که دارای دو نمونه کهنه و تازه بودند نتایج تا حدی متفاوت بود. به‌عنوان مثال، در مقایسه بین دو اکوتیپ ۱ و ۲ در گونه *A. brachyodontus* نتایج نشان داد که برای کلیه صفات مورد مطالعه بذرهای کهنه دارای میانگین بیشتری بودند. در گونه *A. effusus* که دارای ۴ اکوتیپ (۲ اکوتیپ یک‌ساله و دو اکوتیپ تازه) بود تفاوت بین بذرهای مانده و تازه روی صفات مختلف متفاوت بود، ولی برای درصد و سرعت جوانه‌زنی میانگین بذرهای مانده نسبت به بذرهای تازه از لحاظ آماری بیشتر بود. نتایج متناقض در مقایسه ۲ اکوتیپ کهنه و تازه در گونه *A. subsecondus* مشاهده شد و بذرهای تازه دارای خصوصیات جوانه‌زنی بیشتری بودند. البته این مورد اخیر ممکن است به علت خطا در نمونه‌برداری از بذرهای ضعیف و یا عمر کم بذرهای این گونه بوده است که نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد، ولی می‌توان نتیجه گرفت که تیمار پس‌رسی در افزایش درصد جوانه‌زنی بذر برخی از گونه‌های *Astragalus* مؤثر است.

اثرات متقابل اکوتیپ در تیمار برای صفات جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر در شکل ۲ نشان داده شده است. در بین ۴ اکوتیپ *A. brachyodontus* اثر تیمار خراش‌دهی در افزایش درصد جوانه‌زنی نسبت به تیمار شاهد و سرما مشهود بود. به همین ترتیب اثر تیمار خراش‌دهی بر شاخص بنیه بذر کلیه اکوتیپ‌ها بجز خلخال ۲ معنی‌دار بود. در اکوتیپ خلخال ۲ که دارای بذر تازه‌ای بودند در تیمار خراش‌دهی و سرمادهی گیاهچه سالم تولید نگردید. در مقایسه میانگین بین ۳ اکوتیپ *A. subsecondus* اثر خراش‌دهی بر افزایش درصد جوانه‌زنی هر سه اکوتیپ مؤثر و معنی‌دار بود. با این حال، اثر تیمار خراش‌دهی بر

افزایش جوانه‌زنی تا حدی مؤثر بود، ولی تأثیری بر شاخص بنیه بذر نداشت.

در مقایسه بین اکوتیپ‌های مختلف گونه‌های *A. brevidens* و *A. vegetus*، *A. lilacinus* تأثیر تیمار خراش بر درصد جوانه‌زنی کلیه اکوتیپ‌ها معنی‌دار بود. به طوری که از لحاظ شاخص بنیه بذر نیز اثر خراش‌دهی در کلیه اکوتیپ‌ها بجز اکوتیپ *A. vegetus* (کردستان) معنی‌دار بود.

شاخص بنیه بذر اکوتیپ قزوین و اکوتیپ دریاچه تار ۲ که دارای بذره‌های کهنه‌تری بود مؤثر بود. برای اکوتیپ تازه تار ۱ هیچکدام از تیمارهای جوانه‌زنی تأثیر معنی‌داری بر افزایش شاخص بنیه بذر نسبت به شاهد نداشتند.

در مقایسه میانگین بین ۵ اکوتیپ گونه *A. effusus* بیشترین درصد جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر مربوط به بذره‌های با منشأ ارومیه ۱ و ۲ بود. در اکوتیپ‌های سمنان ۱ و ۲ و چهارمحال و بختیاری، اگرچه تیمار خراش در

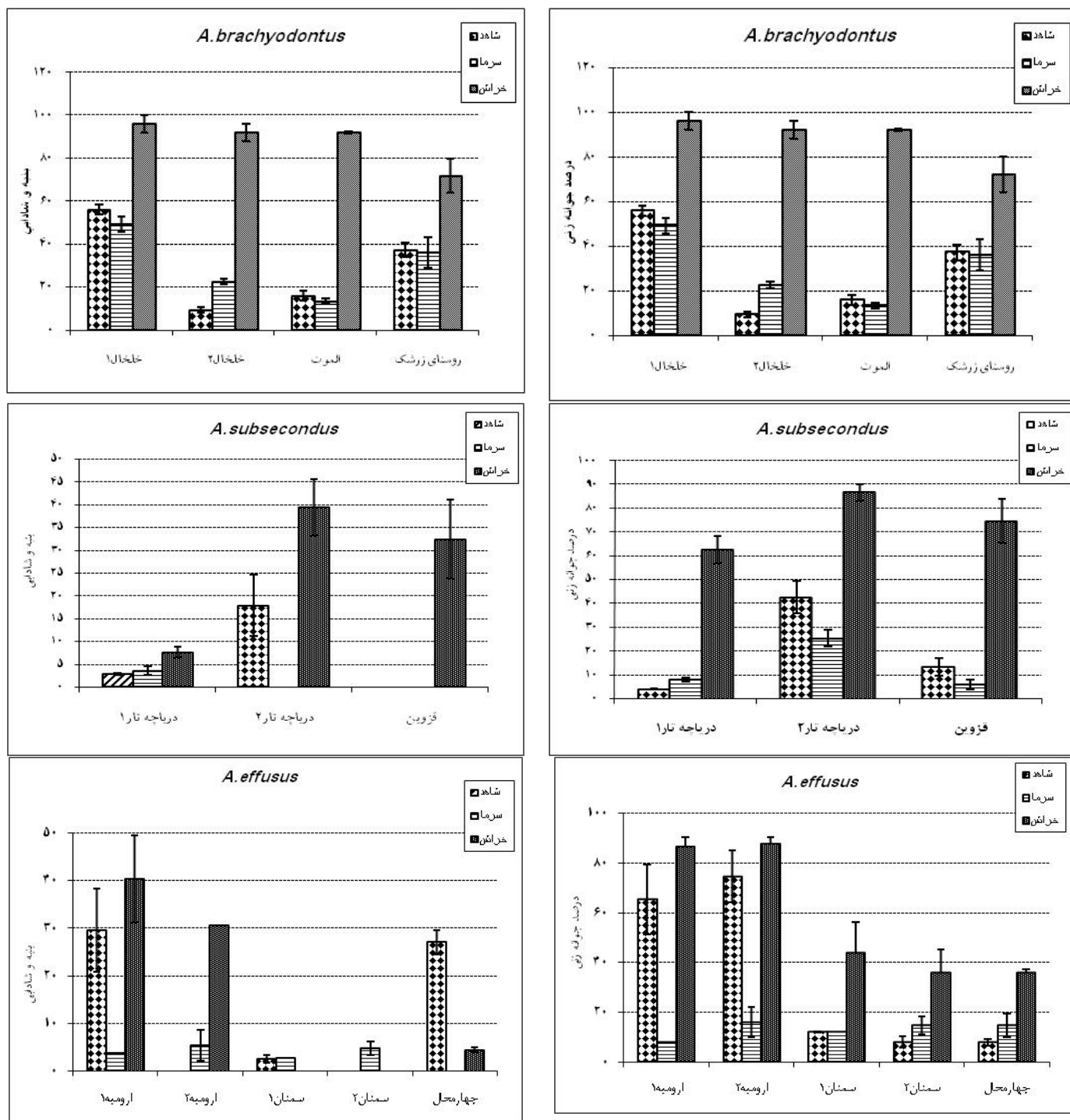
جدول ۳- مقایسه میانگین فاکتورهای مختلف در گونه‌های مورد مطالعه با در نظر گرفتن منشأ با استفاده از آزمون دانکن

نام گونه	منشأ	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	شاخص بنیه بذر	نسبت ریشه به ساقه
<i>A. brachyodontus</i>	خلخال ۱	۶۷/۱۱ b	۱۴/۳۲ a	۲۳/۷ a-d	۲۶/۲۷ a	۲۴/۷۷ a-c	۰/۹۲ ed
	خلخال ۲	۴۱/۳۳ d-g	۷/۱ e-h	۱۸/۴۸ a-e	۲۱/۱۰ b	۲۲/۳۳ b-e	۰/۸۹ ed
	الموت	۴۰/۴۴ d-h	۶/۹۸ e-h	۲۴/۵۷ a-c	۱۷/۲۸ b-d	۲۲/۹۷ b-d	۱/۴۶ bd
	روستای زرشک	۴۸/۴۴ c-e	۸/۰۷ d-f	۲۰/۲۷ a-d	۱۸/۸۱ bc	۲۲/۶۹ b-e	۱/۲۲ be
<i>A. brevidens</i>	پارک تندوره	۳۸/۲۲ e-h	۴/۹ g-i	۱۹/۴۱ a-e	۱۶/۷ b-d	۱۳/۹۴ d-h	۱/۱۸ be
	سد طرق	۴۴ d-f	۶/۰۳ f-h	۲۲/۲۶ a-d	۱۵/۱ b-d	۱۸/۹۱ c-f	۱/۴۹ bd
<i>A. effusus</i>	ارومیه ۱*	۵۹ bc	۱۱/۴۱ bc	۲۷/۵۰ ab	۱۸/۲۶ bc	۲۵/۳۳ a-c	۱/۵۰ bd
	ارومیه ۲	۵۹/۵۶ bc	۱۱/۱۸ bc	۲۰/۷۵ a-d	۱۰/۰۳ fe	۱۱/۷۸ f-i	۲/۲۸ a
	سمنان ۱	۲۸ hi	۷/۲۵ e-g	۱۲/۱۰ ed	۹/۹۳ fe	۲/۶۳ i	۱/۲۰ be
	سمنان ۲	۱۹/۵۶ i	۳/۳۳ i	۱۷/۵۰ b-e	۱۴/۷ c-e	۴/۸۰ hi	۱/۱۹ be
	چهارمحال	۶۰ bc	۱۰/۵۶ cd	۸/۵۶ e	۱۳/۱۰ c-f	۱۳/۵۰ e-h	۱/۱ be
<i>A. lilacinus</i>	خلخال	۲۹/۳۳ g-i	hi ۴/۴۸	۱۳/۴ c-e	۸/۷۹ f	۷/۲۱ g-i	۱/۷۷ ab
	فیروزکوه	۴۰ d-h	۶/۷۳ e-h	۱۶/۳ b-e	۱۶/۸ b-d	۱۵/۴۸ d-g	۱/۰۱ c-e
<i>A. subsecdus</i>	دریاچه تار ۱	۳۰/۲۹ h-i	۸/۹۱ c-e	۲۱/۶ a-d	۱۱/۷۲ d-f	۵/۵۰ hi	۱/۵۰ b-d
	دریاچه تار ۲	۵۱/۵۶ cd	۹/۲۷ c-e	۱۶/۶۶ b-e	۲۷/۶۲ a	۲۶/۵۲ a-c	۰/۶ e
	قزوین	۳۴/۵۰ f-h	۶/۶۴ e-h	۲۱/۶۵ a-d	۱۷/۰۵ b-d	۳۲/۵ a	۱/۲۴ b-e
<i>A. vegetus</i>	ارومیه	۷۹/۵۶ a	۱۳/۳۴ ab	۱۹/۷ a-e	۱۶/۷۳ b-d	۳۰/۸۰ ab	۱/۱۹ b-e
	کردستان	۵۱/۵۶ cd	۹/۹۹ cd	۳۰/۳۳ a	۱۷/۷۷ bc	۷/۸۷ g-i	۱/۷۳ a-c

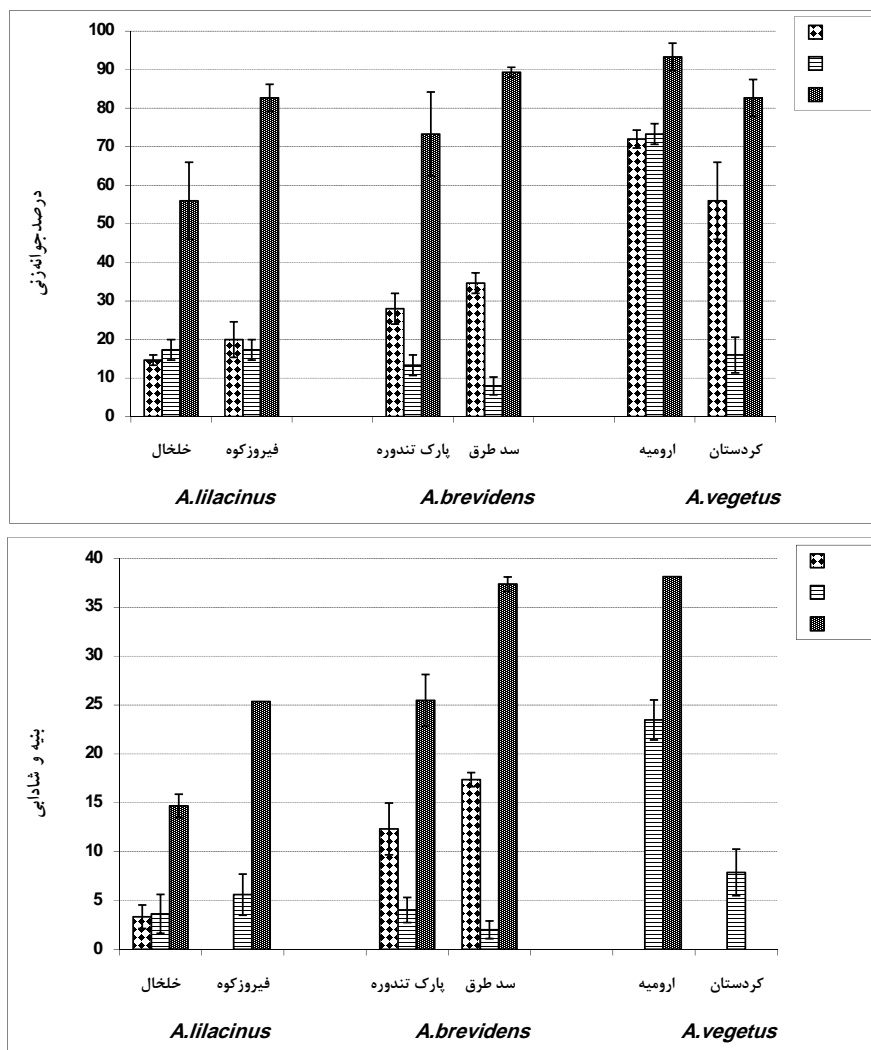
\* ۲ به ترتیب سالهای جمع‌آوری ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ می‌باشند.



میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ به روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن ندارند.



شکل ۲ - مقایسه درصد جوانه‌زنی، بنيه و شادابی در گونه‌ها و اکوتیپهای مورد مطالعه تحت تأثیر تیمارهای مختلف



ادامه شکل ۲ -

## بحث

پروانه آسها می باشد، نشان دادند که در میان تیمارها، تنها خراش دهی مکانیکی در بهبود جوانه زنی مؤثر می باشد. بنابراین می توان این تیمار را که سبب بیشترین افزایش درصد جوانه زنی شده است را به عنوان راه حلی برای تکثیر گونهها بکار برد. البته بررسی انواع دیگری از تیمارها نیز می تواند ما را در این راه یاری رساند.

عامل های جوانه زنی در تیمار سرمادهی نسبت به شاهد دارای ارزش کمتری بودند و نتیجه گرفته شد که کشت این گونهها در فصل سرد پاییز و زمستان ممکن است

در اغلب گونهها مشاهده شد که تیمار خراش بدون داشتن اثرهای نامطلوب بر روی جنین بذر پوسته بذر را نسبت به آب نفوذپذیر نموده و بهترین تیمار برای تسریع جوانه زنی این بذرها شناخته شده است. عیسوند و همکاران (۱۳۸۴) نیز در بررسی خود بر روی گونه *A. siliquasus* بهترین تیمار را خراش دهی با کاغذ سنباده پیشنهاد نموده اند. ریاست و همکاران (۱۳۸۴) نیز در مطالعه خود بر جوانه زنی جنس شنبلیله که از خانواده

وضعیت را داشته و می‌تواند جایگاه مناسبی در تولید مراتع داشته باشد. به‌طورکلی گیاهان دارای جوانه‌زنی بالاتر و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بیشتر مقاومت بیشتری را از خود نشان می‌دهند و گونه *A. vegetus* از این لحاظ بهترین گونه است؛ بنابراین با چنین تحقیقاتی می‌توان گونه‌های مقاوم به خشکی را مشخص نمود و در جهت اصلاح مراتع کشور گام برداشت.

### سپاسگزاری

از همکاران محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استانهای آذربایجان غربی، اردبیل، اصفهان، خراسان، چهارمحال و بختیاری، سمنان، قزوین و کردستان که در جمع‌آوری بذرها ما را یاری نمودند سپاسگزاریم.

### منابع مورد استفاده

- پیمانی فرد، ب. و طریقی، ع.، ۱۳۵۱. اصلاح مراتع فرسوده از طریق بررسی فصل کشت، عمق، روش و میزان کشت بذر نباتات مرتعی مقاوم به خشکی. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۲۲ صفحه.
- پیمانی فرد، ب.، ملک‌پور، ب. و فائزی پور، م.، ۱۳۶۰. معرفی گیاهان مهم مرتعی و راهنمایی کشت آنها برای مناطق مختلف ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۸۰ صفحه.
- ریاست، م.، نصیرزاده، ع. و حیدری، م.، ۱۳۸۴. تعیین مناسبترین روش جوانه‌زنی و شاخصهای سبزشدن بذر در تعدادی از گونه‌های شنبلیله بومی استان فارس. فصلنامه تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ۱۳: ۲۵۶-۲۴۷.
- شاهمرادی، ا.ا.، ۱۳۸۵. گزارش نهایی طرح ملی آتاکولوژی مهمترین گیاهان مرتعی در اکوسیستمهای مرتعی ایران. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۱۱۰ صفحه.
- عیسوند، ح.، مداح‌عارفی، ح. و توکل افشاری، ر.، ۱۳۸۴. بررسی شکستن خواب و جوانه‌زنی بذر *Astragalus siliquasus*

موجب عدم استقرار آنها گردد، البته این نتیجه ممکن است به‌طور قطعی درست نباشد و بهتر است این تیمار در مدتهای متفاوت آزمایش شود و نیاز به آزمایشهای بیشتری می‌باشد. در مطالعه‌ای نیز پیمانی فرد و همکاران (۱۳۵۱) بیان داشتند که کشت نباتاتی از خانواده بقولات و سایر نباتات علوفه‌ای برگ پهن در فصل بهار در دو منطقه همد آبرسد و نودهک قزوین (مناطق نیمه‌استپی و استپی) بهتر از کشت پاییزه است و این به همان دلیل است که در این مناطق نباتات برگ پهن که نسبت به نباتات خانواده گندمیان حساس‌ترند، نمی‌توانند سرمای شدید زمستان را در اوایل رشد و نمو تحمل کنند، با اینحال مشتاقیان (۱۳۸۵) کشت گونه *A. cyclophylon* را در فصل پاییز پیشنهاد کرده است.

نتایج بدست‌آمده در مورد جوانه‌زنی بذرها در دو سال متفاوت، نشان‌دهنده تیمار پس‌رسی در افزایش درصد جوانه‌زنی بذر برخی از گونه‌های *Astragalus* بوده است که با نتایج شعبانی و همکاران (۱۳۸۳) مطابقت دارد. آنها در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که گذشت زمان باعث نرم‌شدن پوسته بذر و شکست سختی بذر یونجه‌های یکساله می‌شود و موجب می‌شود که قابلیت جوانه‌زنی پیدا کنند. (Smith & Brahim 1993) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند.

به‌طورکلی گونه *A. vegetus* گونه بسیار مناسبی از لحاظ تمام عامل‌ها شناخته شده است. گونه‌ایست که جوانه‌زنی خوبی دارد و از لحاظ طول ریشه‌چه نسبت به بقیه گونه‌ها بهتر عمل کرده است. این گونه با داشتن اندازه مناسبی ریشه‌چه در اوایل رویش می‌تواند مقاومت خوبی در برابر خشکی داشته باشد. بر اساس اندازه ساقه‌چه می‌توان گفت گونه *A. brachyodontus* بهترین

- Brahim, K. and Smith, S., 1993. Annual medic establishment and potential for stand persistence in southern Arizona. *Journal of Range management*, 46:21-25
- Hiss, A., 1990. A Study of the Germination Requirements of *Astragalus agnicidus*. Unpublished report presented to Andrea Pickart, Manager of Lanphere-Christenses Dunes Preserve.
- Lekh, R. and Khairwal, I.S., 1993. Evaluation of pearl millet hybrids and their parents for germ inability and field emergence. *Indian Journal Plant Physiol*, 2: 125-127.
- Maguire, J.D., 1962. Speed of germination in selection and evaluation for seedling vigor. *Crop Sci.* 2: 176-177.
- Patanè, C. and Gresta, F., 2006. Germination of *Astragalus hamosus* and *Medicago orbicularis* as affected by seed-coat dormancy breaking techniques. *Journal of Arid Environments*, 67: 165-173.
- فصلنامه تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۹: ۸۴-۶۷.
- فاتح، ا.، مجنون حسینی، ن.، مداح عارفی، ح. و شریفزاده، ف.، ۱۳۸۴. بررسی روشهای شکست خواب بذر در گون *Astragalus tribuloides* فصلنامه تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۲۲: ۳۶۰-۳۴۵.
- مشتاقیان، م.، ۱۳۸۵. بررسی آتاکولوژی گونه *Astragalus cyclophyllon* در استان اصفهان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۸۲ صفحه.
- معصومی، ع.ا.، ۱۳۸۴. گونهای ایران. جلد پنجم، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۷۸۶ صفحه.
- Abdul-baki, A.A. and Anderson, J.D., 1973. Vigor determination in soybean seed by multiplication. *Crop Sci.*, 3: 630-633.
- Anonymous, 1985. Forages for Mediterranean and adjacent arid and semi-arid areas. Report of a working group, Published in Issue 129: 11- 16.

## Study on germination of some perennial herbaceous *Astragalus*

Zarekia, S.<sup>\*1</sup>, Jafari, A.A.<sup>2</sup>, Zandi Esfahan, E.<sup>3</sup> and Fallah Hosseini, L.<sup>4</sup>

1\*- Corresponding Author, Senior Research Expert, Natural Resources Research Division, Research Center for Agriculture and Natural Resources of Yazd province, Yazd, Iran, Email:szarekia@yahoo.com

2- Associate Professor, Gene Bank Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

3- Assistant Professor, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

4- Research Expert, Gene Bank Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

Received: 27.09.2010

Accepted: 17.10.2011

### Abstract

To investigate the germination of perennial herbaceous *Astragalus*, six species in different accessions were selected to be studied in a randomized complete block design in which three treatments including control, scarification and chilling were applied for one week with three replications. The study was carried out in the laboratory of Gene Bank at RIFR. Germination percentage, germination rate, plumule and radicle lengths, vigor index and ratio of radicle to plumule length were measured. All data were analyzed and the studied species showed significant differences in terms of the mentioned germination parameters except radicle length and ratio of radicle to plumule while differences among treatments were significant for all traits except radicle length. Interaction effects of species\*treatment were also significant except radicle length and vigor index. Maximum and minimum values of germination traits were recorded for *A. vegetus* and *A. lilacinus*, respectively and other species were classified as average. The values of germination traits in chilling treatment were less than that in control treatment and it can be concluded that the cultivation of these species in autumn and winter may cause unsuccessful establishment. According to the results, *A. vegetus* was identified as a suitable species for range improvement in terms of most germination traits.

**Key words:** germination percentage, germination rate, vigor index, herbaceous perennial species, *Astragalus*.