

اثر روش‌های مختلف پرایمینگ بر بنیه و رشد گیاهچه بذرهای زوال یافته در سه گونه گون *Astragalus spp.*

معصومه رمضانی یگانه^۱، علی اشرف جعفری^{۲*} و بهزاد ثانی^۳

۱- کارشناسی ارشد، گروه زراعت، واحد شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- نویسنده و مسئول مکاتبات، استاد پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

* پست الکترونیک: aajafari@rifr-ac.ir

۳- استادیار، گروه زراعت، واحد شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۸/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۱۲

چکیده

استفاده از تکنیک پرایمینگ، یک روش مؤثر برای افزایش توان جوانه‌زنی بذر گیاهان مرتعی می‌باشد. به‌منظور بررسی تأثیر پرایمینگ بذر بر بهبود جوانه‌زنی بذرهای زوال یافته، در سه گونه گون علوفه‌ای، آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۵ در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور در شرایط گلخانه اجرا شد. فاکتور A شامل سه گونه از گون (*Astragalus cyclophyllon*، *A. siliquus* و *A. homosus*)، فاکتور B شامل دو سطح از زوال بذر، زوال طبیعی (بذرهای نگهداری شده در سردخانه فعال ۴ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۲ سال) و زوال مصنوعی (با پیری تسریع شده بذرها در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۱۰۰٪ به‌مدت ۴۸ ساعت) و فاکتور C شامل تیمار پرایمینگ بذر در ۴ سطح شامل: اسموپرایمینگ (۳/۰- و ۶/۰- مگاپاسکال) با استفاده از پلی‌اتیلن گلایکول PEG6000، هیدروپرایمینگ (خیس کردن بذر در آب مقطر به‌مدت ۲۴ ساعت) و شاهد بودند. صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، بنیه گیاهچه، طول ریشه و ساقه و گیاهچه، نسبت طول ریشه به ساقه و وزن تر گیاهچه اندازه‌گیری گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرهای اصلی و متقابل فاکتورها برای بیشتر صفات از لحاظ آماری معنی‌دار بودند. در مقایسه بین گونه‌ها، میانگین صفات در گونه *A. siliquus* نسبت به دو گونه دیگر بیشتر بود. اثر متقابل پرایمینگ در زوال بذر برای بیشتر صفات معنی‌دار بود و در زوال طبیعی هیدروپرایمینگ و اسموپرایمینگ (۳/۰- مگاپاسکال باعث افزایش ۲۵ تا ۹۶ درصدی میانگین کلیه صفات به‌جز طول ریشه شد. در حالی‌که در زوال مصنوعی هیدروپرایمینگ باعث افزایش ۳۷ درصدی بنیه بذر نسبت به شاهد شد. به‌طور کلی نتایج نشان داد که برای احیاء بذر گون‌های زوال یافته در بانک‌های ژن می‌توان از تکنیک‌های هیدروپرایمینگ و اسموپرایمینگ (۳/۰- مگاپاسکال به‌عنوان روشی کارآمد در بازیافت بذرهای زوال یافته گون استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: پرایمینگ بذر، پیری زودرس، جوانه‌زنی، زوال طبیعی، جنس گون

مقدمه

Astragalus spp. از تیره پروانه‌آسا (Papilionacea) در فلور

ایران دارای ۸۰۴ گونه است که ۶۵ درصد آن انحصاری ایران می‌باشد (Masoumi, 2006). تنوع گونه‌ای بالای گون‌ها

مراتع به‌عنوان مهمترین اکوسیستم‌های خشکی، موطن اصلی بسیاری از گیاهان علوفه‌ای محسوب می‌شود. جنس گون

همانطور که گفته شد در بانک‌های ژن ممکن است بذرهای خواب بذر نداشته باشند ولی به علت زوال طبیعی بذر به مرور زمان قدرت جوانه‌زنی و بنیه آنها کم می‌شود و به همین دلیل یکی از روش‌های تحریک جوانه‌زنی بذرهای پیر شده، پرایمینگ می‌باشد که اغلب به عنوان یک راه حلی برای تقویت جوانه‌زنی بذر به کار می‌رود. پرایمینگ علاوه بر بذرهای زوال یافته در بانک‌های ژن برای کشت بذرهای وحشی نیز مفید است (Bernal-Lugo & Leopold., 1992). پرایمینگ دارای مزایای بسیاری از جمله ظهور سریع و یکنواخت، رشد گیاه چه بهبود یافته و استقرار بهتر تحت هر شرایط محیطی و خاک است (Chiu et al., 2002). تحقیقات نشان داده است که استفاده از پرایمینگ بذر موجب افزایش درصد جوانه‌زنی و کاهش مدت زمان جوانه‌زنی می‌شود (Nawaz et al. 2013). بنا به تعریف، پرایمینگ به تیمار بذر قبل از کشت اطلاق می‌شود که به وسیله آن بذر مراحل جوانه‌زنی را طی می‌کند ولی به دلیل پایین بودن میزان آب جذب شده خروج ریشه‌چه نمی‌شود (Nascimento & Aragao 2004). به عبارت دیگر در جریان پرایمینگ بذر از مرحله جوانه‌زنی تا شروع تقسیم سلولی تحریک انجام می‌شود و پس از خشک شدن و آبگیری دوباره از همان مرحله‌ای که خشک شده بود شروع به فعالیت می‌کند (Michel & Kaufman, 1973). در روش هیدروپرایمینگ بذرهای قبل از کشت شدن در آب معمولی خیس می‌شوند ولی در روش اسموپرایمینگ بذرهای به مدت زمان مشخص در محلول‌های دارای قابلیت اسمزی مثل پلی‌اتیلن‌گلیکول PEG، خیس می‌شوند (Nawaz et al. 2013). پرایمینگ بذر نقش مهمی در افزایش عملکرد محصولات زراعی مختلف داشته است، به طوری که موجب افزایش ۳۷، ۴۰، ۷۰، ۲۲، ۳۱، ۵۶، ۵۰ و ۲۰ درصدی به ترتیب در گیاه گندم، جو، برنج، ذرت، سورگوم، ارزن، و نخود شده است (Harris et al., 2005). روش‌های مختلف پرایمینگ بذر برای افزایش درصد ظهور و رشد و عملکرد محصول در گونه‌های گیاهی گزارش شده است. به عنوان مثال می‌توان به هیدروپرایمینگ، هالوپرایمینگ، اسموپرایمینگ و هورمونال پرایمینگ اشاره کرد (Nawaz et al. 2013).

باعث شده است که از جنبه‌های مختلف دارویی، صنعتی، حفاظت خاک (پوشش) و علوفه‌ای - مرتعی ارزشمند باشند، به طوری که بعضی از گونه‌های خاردار آن مصارف صنعتی داشته و از آن کنیرو و یا گزانگبین استحصال می‌شود (Masoumi, 2006).

بذر برخی از گونه‌های گیاهی از جمله گونه‌ها دارای پوسته (غلاف) سخت می‌باشد و برای جوانه‌زنی آن وجود پیش‌تیمارهایی لازم است، در نتیجه مطالعاتی نیز باید در این زمینه انجام شود. مطالعات انجام شده بر روی جوانه‌زنی بذر گون یکساله *Astragalus hamosus* نشان داده که بهترین روش برای غلبه بر خواب بذر خراش‌دهی و خیس کردن در آب ولرم می‌باشد (Patanè and Gresta, 2006). در گونه *Astragalus agnicidus* قرار گرفتن بذرهای در اسید سولفوریک به مدت ۳۰ دقیقه و به همراه ۲۰ روز در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد موجب افزایش ۸۸٪ جوانه‌زنی در مقایسه با شاهد شد (Hiss, 1990). در گیاه گون *Astragalus tribuloides* خراش‌دهی به همراه ۱۴ روز سرمادهی، میزان جوانه‌زنی را تا ۹۶٪ افزایش داد (Fateh et al., 2005). در گونه *Astragalus siliquosus* حدود ۹۵٪ خواب بذر ناشی از عدم نفوذپذیری پوسته نسبت به آب می‌باشد و مناسب‌ترین تیماری که بدون داشتن اثرهای نامطلوب بر جنین، پوسته بذر را نسبت به آب نفوذپذیر کرد، خراش‌دهی بود (Esavand et al., 2005).

یکی از معضلات بانک‌های ژن زوال بذر و کاهش جوانه‌زنی و بنیه بذر به ویژه در سردخانه‌های فعال (در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد است) می‌باشد. زوال بذر یک فرایند طبیعی و غیر قابل برگشت است که طی انبارداری بذر پدید می‌آید و باعث کاهش کیفیت، قابلیت حیات و قدرت بذر می‌شود. از آزمون پیری زودرس برای ارزیابی توانمندی فیزیولوژیکی بذر گونه‌های مختلف استفاده می‌شود (Tekrony, 1995). مبنای روش مصنوعی پیری تسریع شده، قراردادن بذر در سطوح مختلف دما و رطوبت نسبی بالاست (MacDonald, 2000). در این حالت بذرهای کم کیفیت سریع‌تر از بذرهای با بنیه بالا زوال می‌یابند (Marshall & Lewis, 2004).

جمع‌آوری بذر به ترتیب ۱۱، ۴۰ و ۳۰ درصد بود. طرح آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۵ در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور در شرایط گلخانه اجرا شد. فاکتور A شامل سه گونه گون (*A. siliquosus*، *Astragalus cyclophyllon* و A. *hamosus*)، فاکتور B شامل زوال بذر در دو سطح زوال طبیعی (بذرهای نگهداری شده در سردخانه فعال ۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۲ سال) و زوال مصنوعی (با پیری تسریع شده بذر در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۱۰۰٪ به مدت ۴۸ ساعت) بود. فاکتور C تیمار پرایمینگ بذر در چهار سطح شامل: اسموپرایمینگ (۳/۰- و ۶/۰- مگاپاسکال) با استفاده از پلی‌اتیلن گلیکول PEG6000، هیدروپرایمینگ (خیس کردن بذر در آب مقطر به مدت ۲۴ ساعت) و شاهد (بدون پرایمینگ) بودند. برای تهیه غلظت تیمارهای اسموپرایمینگ از رابطه (Michel & Kaufman, 1973) استفاده شد.

$$\psi = (1.18 \times 10^{-2})C - (1.18 \times 10^{-4})C^2 + (2.67 \times 10^{-4})CT + (8.39 \times 10^{-7})C^2T$$

برای رفع مواد باقیمانده روی بذرهای شستشو شدند. بعد از اعمال تیمارهای پرایمینگ، فرایند خشک کردن بذرهای پرایم شده در دمای اطاق (۲۴°C) انجام شد. برای کشت بذرهای گلدان یک لیتری استفاده شد و بعد از پر کردن گلدان‌ها با خاک معمولی، ماسه و پیت‌ماس به نسبت ۱، ۱ و ۱ در هر گلدان ۲۵ عدد بذر پرایم شده کشت گردید. لازم به ذکر است که در تیمار هیدروپرایمینگ از آب مقطر (با دمای ۲۰ درجه به مدت ۲۴ ساعت) استفاده شد و بر روی بذرهای شاهد هیچگونه تیماری اعمال نشد.

پس از کاشت بذرهای و آبیاری گلدان‌ها، تعداد گیاهان سبز شده هر سه روز یکبار شمارش شد، این کار تا سه هفته ادامه یافت. پس از اتمام آزمایش صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، بنیه گیاهچه، طول ریشه و ساقه و گیاهچه

بسیاری از مطالعات در زمینه پرایمینگ بذر روی گیاهان زراعی متمرکز بوده و کمتر بر روی گیاهان مرتعی از این تکنیک استفاده شده است. از سویی چون تعداد زیادی نمونه بذر گیاهان علوفه‌ای در بانک ژن منابع طبیعی نگهداری می‌شود ممکن است پس از سال‌ها قوه نامیه آنها کاهش یابد و موجب زوال آنها گردد و ممکن است به‌خوبی احیاء نشوند. بنابراین هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر پرایمینگ بذر (هیدروپرایمینگ و اسموپرایمینگ) در افزایش توان جوانه‌زنی و رشد گیاهچه بذرهای زوال یافته در سه گونه گون در شرایط طبیعی و پیری تسریع شده می‌باشد.

مواد و روش

بذرهای سه گونه گون *A. hamosus*، *A. cyclophyllon* و *A. siliquosus* به ترتیب از استان‌های اصفهان، چهارمحال و بختیاری و اصفهان جمع‌آوری و به مدت ۱۲ سال در سردخانه بانک ژن نگهداری گردید. وزن هزار دانه سه گونه به ترتیب ۷، ۲/۵ و ۲/۸ گرم و درصد جوانه‌زنی بذرهای در زمان

که در آن C غلظت پلی‌اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ بر حسب گرم بر کیلوگرم و T دما بر حسب درجه سانتی‌گراد (۲۰ درجه سانتی‌گراد) و Ψ قابلیت اسمزی بر حسب بار است (هر بار برابر ۱/۰- مگاپاسکال است).

برای اعمال تیمارهای اسموپرایمینگ ابتدا محلول‌های مورد نیاز طبق فرمول بالا تهیه شد. آنگاه برای انجام اسموپرایمینگ بذرهای به مدت ۲۴ ساعت در محلول پرایمر اسمزی با قابلیت‌های اسمزی ۳/۰- و ۶/۰- مگاپاسکال دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد شناور و در شرایط تاریکی در انکوباتور قرار داده شدند. فرایند پرایمینگ به‌نحوی انجام شد که پس از ۲۴ ساعت همه تیمارها به‌طور همزمان از محلول تیمارهای پرایمینگ اسمزی خارج گردیدند. تمامی بذرهای پرایم شده بعد از خروج از محلول ب مدت دو دقیقه با آب مقطر

محاسبه سرعت جوانه‌زنی از رابطه (Maguire, 1962) استفاده شد.

$$\text{Rate of Germination} = \frac{n_1}{d_1} + \frac{n_2}{d_2} + \frac{n_3}{d_3} + \dots$$

معنی دار بود. اثر متقابل گونه در پرایمینگ بذر فقط برای صفات سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه، طول گیاه، وزن گیاه و نسبت R/S معنی دار بود. به همین ترتیب اثر متقابل پرایمینگ در زوال بذر برای صفات درصد، سرعت جوانه‌زنی، بنیه بذر و وزن تر گیاه معنی دار بود. اثر متقابل سه جانبه گونه در پرایمینگ در زوال بذر برای صفت طول ساقه و نسبت R/S معنی دار بود (جدول ۱).

دامنه ضریب تغییرات بین ۷/۱۱ تا ۲۹/۰۵ درصد بود که نشان‌دهنده دقت کم تا متوسط آزمایش بود که عمدتاً به دلیل وجود تعداد جوانه‌های غیرطبیعی به ویژه در تیمارهای پیرشدن مصنوعی و سبز شدن نایکنواخت بذرها در بعضی از گلدان‌ها بود که باعث افزایش ضریب تغییرات شد (جدول ۱).

مقایسه میانگین صفات

نتایج نشان داد که اثر گونه برای صفات سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه، طول ساقه، نسبت RS و وزن تر گیاه در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۱). میانگین سرعت جوانه‌زنی در گونه A. *hamosus* نسبت به دو گونه دیگر بیشتر بود. گونه‌های A. *siliquosus* و *cyclophyllon* با طول ریشه ۱۱۹/۲ و ۸۰/۶ میلی‌متر بیشترین و کمترین طول ریشه را داشتند و هر سه گونه در کلاس‌های متفاوتی قرار گرفتند. در مقابل، بیشترین طول ساقه با ۹۵/۲ میلی‌متر در گونه A. *siliquosus* مشاهده شد که از لحاظ آماری نسبت به دو گونه دیگر برتری داشت (جدول ۲). بیشترین و کمترین نسبت R/S با ۱/۸۸ و ۰/۸۸ به ترتیب در گونه‌های A. *siliquosus* و *cyclophyllon* بدست آمد و گونه A. *hamosus* در کلاس متوسط قرار گرفت. بیشترین وزن تر گیاه در گونه A. *cyclophyllon* بدست آمد و در کلاس a قرار گرفت. تفاوت بین دو گونه دیگر از لحاظ آماری معنی‌داری نبود (جدول ۲).

(برحسب سانتی‌متر)، نسبت طول ریشه به ساقه R/S و وزن تر گیاه چه (بر حسب میلی‌گرم) اندازه‌گیری شد. برای

که در آن $n =$ تعداد بذر جوانه زده و d شماره روز می‌باشد.

برای شاخص بنیه بذر از روش (Abdual-baki & Anderson, 1973) به شرح زیر استفاده شد.

درصد جوانه‌زنی نهایی \times (طول گیاهچه برحسب سانتی‌متر) = شاخص بنیه بذر

تجزیه آماری داده‌ها با نرم‌افزار آماری SAS 9.1 انجام شد. ابتدا شرط نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و همگنی واریانس داده‌ها به وسیله آزمون لون انجام شد. چون داده‌های درصد و سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر و وزن تر گیاهچه نرمال نبودند با تبدیل جذری نرمال شدند. در مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد. در رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس تأثیر چهار تیمار پرایمینگ بذر بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر در سه گونه جنس گون (*Astragalus cyclophyllon*، *A. siliquosus* و *A. homosus*) در دو تیمار زوال بذر طبیعی و پیری تسریع شده در شرایط گلخانه در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج نشان داد که اثر گونه بر صفات طول ریشه، طول ساقه، نسبت طول ریشه به ساقه (R/S) و وزن گیاه در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۱). همچنین اثر اصلی زوال بذر بر صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذر معنی دار بود ولی تفاوت بین زوال مصنوعی و طبیعی برای سایر صفات معنی دار نشد. اثر پرایمینگ بذر برای صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذر، طول ساقه، طول ریشه و وزن گیاه معنی دار بود. نتایج اثرهای متقابل دوجانبه گونه در زوال بذر، برای شاخص بنیه، طول ریشه، طول ساقه و نسبت R/S

جدول ۱- میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس تأثیر زوال بذر و پرایمینگ بذر بر خصوصیات جوانه‌زنی سه گونه گون در شرایط گلخانه

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	شاخص بنیه‌بذر	طول ریشه	طول ساقه	طول گیاه	نسبت طول ریشه/ساقه	وزن تر گیاه
گونه (A)	۲	۲/۰۹	۰/۶۸*	۱/۵۵	۱۶۵۶۸**	۱۲۷۷۴**	۵۶۲/۳	۱۱/۸**	۳/۷۷**
زوال بذر (B)	۱	۳۳/۲۳**	۷/۶۲**	۳۶/۳۲**	۲۵۳/۱	۲۰۷/۴	۳۶/۶	۰/۱۵۰	۰/۰۱۱
پرایمینگ بذر (C)	۳	۸/۳۱**	۱/۲۴**	۲۵/۸۳**	۴۰۳۶*	۸۰۲/۱	۸۲۶۴**	۰/۳۱۰	۲/۶۷*
A*B	۲	۲/۳۴	۰/۷۹*	۹/۹۱*	۴۸۵۹*	۱۰۷۱/۵	۶۱۳۳/۸	۱/۳۱**	۱/۲۲
A*C	۶	۱/۳۶	۰/۲۸	۱/۸۷	۳۶۸۶*	۵۰۰/۴	۶۰۶۱**	۰/۴۵۲*	۱/۶۱*
B*C	۳	۸/۷۳**	۱/۰۳**	۱۲/۱۵*	۶۷۴/۲	۷۲۵/۱	۲۱۵۱/۴	۰/۱۸۰	۳/۴۲**
A*B*C	۶	۱/۴۹	۰/۲۱	۴/۸۵	۱۱۸۷/۵	۹۳۶/۸*	۹۶۳/۳	۰/۶۵۱**	۰/۸۴
خطا	۴۸	۱/۹۹	۰/۲۲	۳/۴۰	۹۰۱/۳	۳۷۶/۵	۲۱۴۱/۶	۰/۱۵۵	۰/۷۸
ضریب تغییرات CV	۲۷/۰۵	۲۸/۱۱	۲۷/۶۱	۲۹/۰۵	۲۵/۲۹	۲۶/۲۲	۲۸/۰۹	۷/۱۱	

*، **، ***: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

طول ریشه، طول ساقه و نسبت RS معنی‌دار بود که نشان‌دهنده این است که روند پیری بذر در گونه‌ها متفاوت بود. در گونه‌های *A. siliquosus* و *A. cyclophyllon* میانگین شاخص بنیه و طول ریشه در بذرهای زوال یافته مصنوعی بیشتر بود. در حالی که در گونه *A. hamosus* بذرهای زوال یافته طبیعی نسبت R/S بیشتری داشتند (جدول ۵).

اثر متقابل گونه در پرایمینگ بذر برای صفات طول ریشه، طول گیاه، نسبت R/S و وزن تر گیاه معنی‌دار بود که نشان‌دهنده این است که تأثیر پرایمینگ بذر در افزایش میانگین صفات مذکور در گونه‌ها متفاوت بود و پرایمینگ تأثیر بیشتری در بازیافت بذرهای زوال یافته در گونه *A. cyclophyllon* داشت و گونه *A. siliquosus* در مرتبه بعدی قرار گرفت. در مقابل پرایمینگ تأثیری در تحریک جوانه‌زنی بذرهای زوال یافته *A. hamosus* نداشت.

در گونه *A. cyclophyllon* هیدروپرایمینگ باعث افزایش ۴۱ تا ۹۵ درصدی میانگین کلیه صفات به جز نسبت R/S شد. به همین ترتیب اسموپرایمینگ ۰/۳- و ۰/۶- مگاپاسکال باعث افزایش ۳۲ تا ۶۷ درصدی صفات طول ریشه، طول ساقه و طول

در مقایسه میانگین تیمارهای زوال بذر نتایج نشان داد که تفاوت بین زوال مصنوعی و طبیعی برای صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر معنی‌دار شد (جدول ۱). نتایج مقایسه تیمارهای زوال بذر نشان داد که درصد جوانه‌زنی در زوال طبیعی و مصنوعی به ترتیب (۱۸/۶ و ۲۸/۶ درصد)، سرعت جوانه‌زنی (۲/۰۶ و ۳/۵۷) و شاخص بنیه بذر (۳۶/۶ و ۵۰/۶) بود (جدول ۳) که نشان‌دهنده میانگین بیشتر بذرهای پیر شده به روش مصنوعی می‌باشد.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر پرایمینگ بذر برای کلیه صفات بجز طول ساقه و نسبت R/S معنی‌دار شد (جدول ۱). نتایج مقایسه اثر پرایمینگ بر خصوصیات جوانه‌زنی نشان داد که هیدروپرایمینگ (خیس کردن در آب) موجب افزایش صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر، طول ریشه، طول ساقه، طول گیاه، وزن تر گیاه به ترتیب ۲۶، ۲۲، ۵۱، ۲۲، ۱۳، ۱۹ و ۱۷ درصد نسبت به شاهد در بذرهای زوال یافته شد (جدول ۳). به همین ترتیب اسموپرایمینگ ۰/۳- مگاپاسکال نیز طول ساقه و وزن تر گیاه را به ترتیب ۱۳ و ۳۰ درصد نسبت به شاهد افزایش داد (جدول ۳).

نتایج اثر متقابل گونه در زوال بذر، برای شاخص بنیه،

یافته طبیعی بسیار معنی‌دار بود ولی تأثیر معنی‌داری در افزایش جوانه‌زنی بذرهای زوال یافته مصنوعی نداشت. در زوال طبیعی هیدروپرایمینگ باعث افزایش ۲۶ تا ۹۶ درصدی میانگین صفات مذکور شد. به‌همین ترتیب اسموپرایمینگ ۰/۳- مگاپاسکال باعث افزایش ۲۵ تا ۹۰ درصدی میانگین صفات شد. البته تأثیر اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال بر افزایش میانگین صفات نسبت به دو تیمار دیگر کمتر بود (شکل ۱). در زوال مصنوعی تأثیر پرایمینگ به نسبت کم بود، به‌طوری‌که تیمار هیدروپرایمینگ باعث افزایش ۳۷ درصدی بنیه بذر نسبت به شاهد شد.

گیاه و وزن گیاه شد. در گونه *A. siliquosus* هیدروپرایمینگ باعث افزایش ۵۳ تا ۷۳ درصدی میانگین صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذر در مقایسه با شاهد شد. در همین گونه اسموپرایمینگ ۰/۳- مگاپاسکال موجب افزایش ۴۵ درصدی وزن تر گیاه و اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال موجب ۴۰ درصدی نسبت R/S در مقایسه با شاهد شد (جدول ۶).

اثر متقابل پرایمینگ در زوال بذر برای صفات درصد، سرعت جوانه‌زنی، بنیه بذر و وزن تر گیاه معنی‌دار بود و پرایمینگ تأثیر متفاوتی بر زوال بذرهای طبیعی و مصنوعی داشت. تأثیر پرایمینگ در افزایش صفات در بذرهای زوال

جدول ۲- مقایسه میانگین گونه‌ها بر اساس صفات سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه، طول ساقه،

نسبت R/S و وزن تر گیاه در شرایط گلخانه

نام گونه	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه (mm)	طول ساقه (mm)	نسبت طول ریشه/ساقه	وزن تر گیاه (mg)
<i>A. cyclophyllon</i>	۲/۸۸ ab	۱۱۹/۲ a	۶۴/۱ b	۱/۸۸ a	۱۸۴/۶۷ a
<i>A. hamosus</i>	۳/۰۳ a	۱۰۱/۸ b	۶۹/۰ b	۱/۵۴ b	۱۴۱/۴۰ b
<i>A. siliquosus</i>	۲/۵۷ b	۸۰/۶۴ c	۹۲/۲ a	۰/۸۸ c	۱۴۱/۰۶ b

میانگین‌های هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند براساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

جدول ۳- مقایسه میانگین سطوح زوال بذر در صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر در شرایط گلخانه

زوال بذر	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر
زوال طبیعی بذر	۱۸/۶ b	۲/۰۶ b	۳۶/۶ b
پیری زودرس	۲۸/۶ a	۳/۵۷ a	۵۰/۶ a

میانگین‌های هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند براساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

جدول ۴- مقایسه میانگین سطوح پرایمینگ بر اساس درصد و سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه، طول ریشه، طول گیاه

و وزن تر گیاه در شرایط گلخانه

پرایمینگ بذر	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر	طول ریشه (mm)	طول گیاه (mm)	وزن تر گیاه (mg)
شاهد	۲۳/۶ b	۲/۹۴ b	۴۰/۲ b	۹۲/۷۱ b	۱۶۳/۴ b	۱۳۶/۸۲ b
هیدروپرایمینگ	۲۹/۸ a	۳/۵۸ a	۶۰/۷ a	۱۱۳/۵ a	۱۹۴/۹ a	۱۶۰/۵۸ ab
اسموپرایمینگ ۰/۳-	۲۱/۵ b	۲/۵۳ b	۳۹/۹ b	۹۶/۰۴ b	۱۷۷/۳ b	۱۷۷/۵۸ a
اسموپرایمینگ ۰/۶-	۱۹/۶ b	۲/۲۳ b	۳۴/۸ b	۹۷/۵۷ b	۱۷۱/۰ b	۱۴۶/۲۲ ab

میانگین‌های هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند براساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

جدول ۵- مقایسه میانگین اثرهای متقابل گونه در زوال بذر برای صفات سرعت جوانه‌زنی، بنیه بذر، طول ریشه و نسبت R/S در شرایط گلخانه

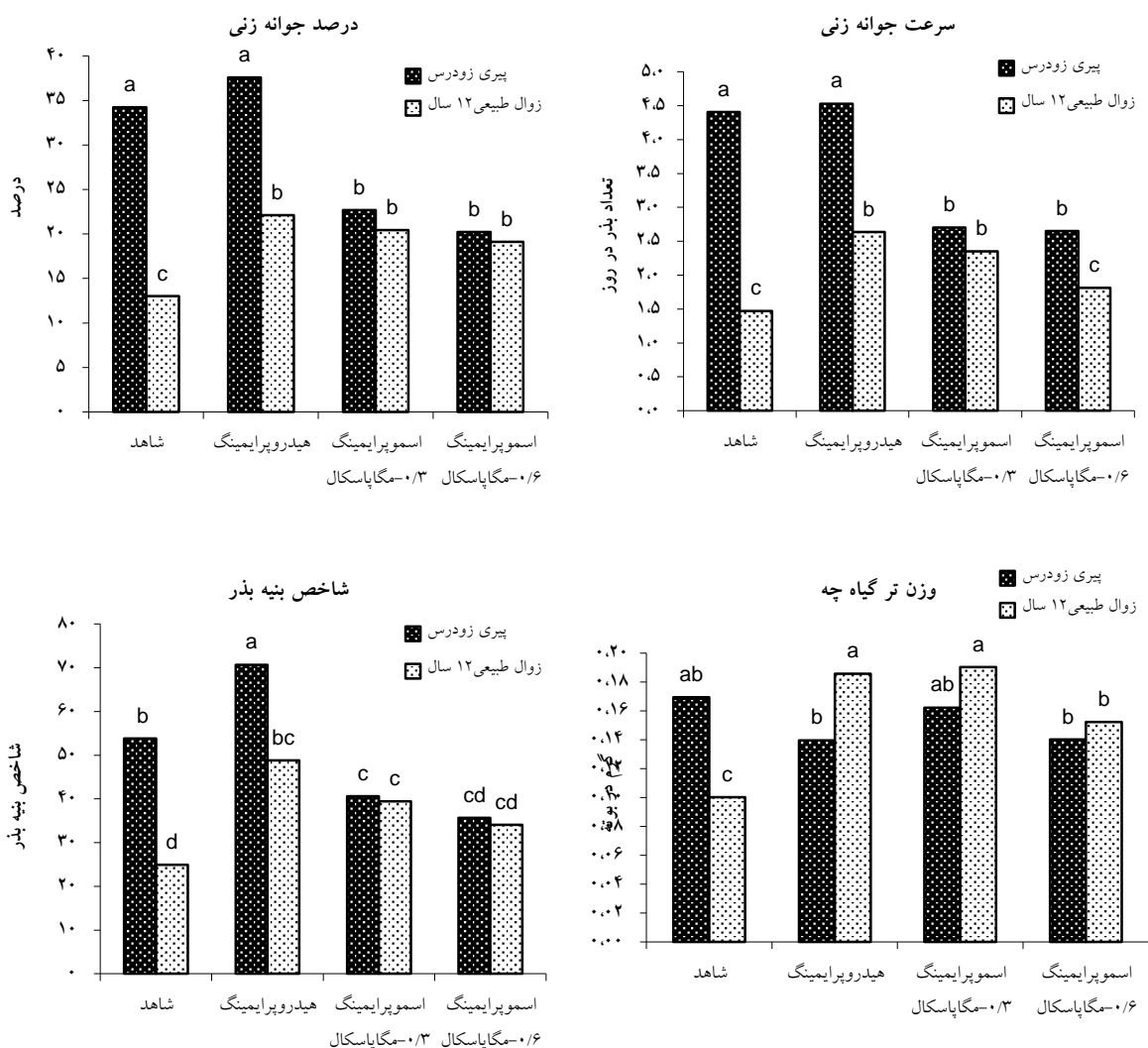
نسبت طول ریشه/ساقه	طول ریشه (mm)	شاخص بنیه بذر	سرعت جوانه‌زنی	زوال بذر	نام گونه
۱/۷۱ a	۱۱۵/۵ a	۳۹/۶۱ b	۱/۱۱ b	زوال طبیعی	<i>A. cyclophyllon</i>
۲/۰۲ a	۱۲۲/۲ a	۵۱/۳۵ a	۳/۶۶ a	پیری زودرس	
۱/۷۴ a	۱۰۹/۲ a	۴۰/۳۵ b	۲/۵۷ b	زوال طبیعی	<i>A. hamosus</i>
۱/۳۹ b	۹۲/۳ b	۴۴/۹۴ b	۳/۴۴ a	پیری زودرس	
۰/۹۳ c	۷۵/۸ b	۲۹/۳۶ c	۱/۵۲ c	زوال طبیعی	<i>A. siliquosus</i>
۰/۸۴ c	۸۵/۴ b	۵۵/ a۲۷	۳/۶۲ a	پیری زودرس	

میانگین‌های هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند براساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

جدول ۶- مقایسه میانگین اثرهای متقابل گونه در پرایمینگ بذر برای صفات طول ریشه، طول گیاه، نسبت R/S و وزن تر گیاه در شرایط گلخانه

وزن تر گیاه (mg)	نسبت طول ریشه/ساقه	طول گیاه (mm)	طول ریشه (mm)	پرایمینگ بذر	نام گونه
۱۳۱/۵ c	۱/۹۱ a	۱۳۸/۱ c	۸۹/۸۱ c	شاهد	<i>A. cyclophyllon</i>
۱۹۲/۷ b	۲/۰۲ a	۲۰۷/۷ a	۱۳۹/۵۷ a	هیدروپرایمینگ	
۲۱۹/۳ a	۱/۶۵ b	۱۹۳/۲ a	۱۱۸/۶۴ b	اسموپرایمینگ -۰/۳	
۱۸۸/۳ b	۱/۸۸ a	۱۸۹/۸ a	۱۲۳/۲۸ b	اسموپرایمینگ -۰/۶	
۱۶۲/۰ b	۱/۷۵ b	۱۸۳/۱ b	۱۱۳/۹۰ b	شاهد	<i>A. hamosus</i>
۱۳۷/۸ c	۱/۷۳ b	۱۸۴/۰ b	۱۱۳/۰۱ b	هیدروپرایمینگ	
۱۳۹/۰ c	۱/۴۲ c	۱۵۴/۶ c	۸۸/۳۵ c	اسموپرایمینگ -۰/۳	
۱۱۲/۳ d	۱/۳۱ c	۱۵۲/۳ c	۸۵/۴۱ c	اسموپرایمینگ -۰/۶	
۱۲۰/۱ c	۰/۸۰ d	۱۶۵/۵ c	۷۴/۲۸ c	شاهد	<i>A. siliquosus</i>
۱۳۱/۹ c	۰/۸۱ d	۱۷۶/۸ bc	۷۸/۴۲ c	هیدروپرایمینگ	
۱۷۴/۱ b	۰/۸۱ d	۱۸۷/۹ b	۸۵/۸۸ c	اسموپرایمینگ -۰/۳	
۱۳۸/۲ c	۱/۱۲ c	۱۷۰/۸c	۸۴/۰۱ c	اسموپرایمینگ -۰/۶	

میانگین‌های هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند براساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.



شکل ۱- مقایسه میانگین اثرهای متقابل پرایمینگ در زوال بذر برای صفات سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی، شاخص بنیه و وزن تر گیاه در شرایط گلخانه

بحث و نتیجه‌گیری

مقایسه میانگین گونه‌ها نشان داد که گونه *A. siliquosus* برای بیشتر صفات به جز طول ریشه و نسبت RS دارای میانگین بیشتری بود. گونه‌های *A. cyclophyllon* و *A. h* به ترتیب در مراتب بعدی قرار گرفتند. از لحاظ طول ریشه و نسبت R/S میانگین *A. cyclophyllon* بیشتر بود. یکی از دلایل افزایش طول ریشه در این گونه می‌تواند به وزن هزار دانه این گونه ارتباط داشته باشد، زیرا میانگین وزن هزار دانه این گونه ۷ گرم در مقابل ۴/۴ و ۲/۸ در دو گونه دیگر

بود. افزایش طول ریشه و رشد گیاهچه در گونه *A. cyclophyllon* می‌تواند موجب استقرار بهتر آن در مزرعه شود.

در مقایسه میانگین تیمارهای زوال بذر نتایج نشان داد که تفاوت بین زوال مصنوعی و طبیعی معنی‌دار نشد. با وجود این میانگین صفات مختلف در بذرهای پیرشده به روش مصنوعی بیشتر بود. در هر دو روش زوال بذر افزایش زمان پیری سبب کاهش بنیه بذر و درصد جوانه‌زنی می‌شود. نتایج مشابه توسط Hampton و همکاران (2004) در مطالعه پیری زودرس بر

شدن آنزیم‌ها و متابولیت‌های مورد نیاز در زمان جوانه‌زنی می‌شود. مشابه این تحقیق Amooaghaie (2011) نشان داد که اسموپرایمینگ و هیدروپرایمینگ سبب بهبود جوانه‌زنی و رشد بهتر گیاهچه یونجه در مقایسه با شاهد شد. تأثیر هیدروپرایمینگ در افزایش طول ریشه و ساقه برنج بیشتر بود (Farooq et al., 2006). این افزایش در مورد طول ریشه‌چه بیشتر و قابل‌ملاحظه بود. در روش اسموپرایمینگ به گیاه اجازه داده می‌شود که بذرها در محلول‌های با قابلیت اسمزی پایین مقداری آب جذب کنند، به طوری که مرحله ابتدایی جوانه‌زنی انجام شده و ریشه‌چه خارج نشود، سپس بذرها شسته، خشک و کشت می‌شوند (Schimtz et al., 2001). علت افزایش وزن گیاه با تیمار پلی‌اتیلن گلاکول (اسموپرایمینگ)، به این دلیل است که ماده پلی‌اتیلن گلاکول با ایجاد قابلیت اسمزی و جذب آب به صورت اکواریومی رطوبت ذخیره کرده و تا زمانی که بذر فاقد رطوبت باشد در دسترس آنها قرار گیرد.

نتایج نشان داد که پرایمینگ در بازیافت جوانه‌زنی بذرها زوال یافته در بانک‌زن نقش مؤثری دارد. باوجود این اثر پرایمینگ بذر در بذرکاری و بذرپاشی مراتع در نواحی نیمه‌خشک در افزایش درصد جوانه‌زنی، افزایش درصد سبز شدن مزرعه، استقرار مناسب و بهبود رشد و بنیه گیاهچه بیشتر است (Finch-Savage, et al., 2004). مطالعات انجام شده ثابت کرده که در بذرها پرایم شده، عملکرد و ساختار غشاء سلولی در مقایسه با بذرها شاهد در وضعیت مطلوب‌تری می‌باشد. در بذرها پرایم شده پاره‌ای تغییرات متابولیکی و بیوشیمیایی به نفع جوانه‌زنی تحقق می‌یابد. به‌عنوان مثال در این بذرها بخشی از پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها در اثر آنزیم‌ها و واکنش‌های هیدرولیزکننده شکسته شده و آماده شرکت در فرایند جوانه‌زنی می‌شوند. این مسئله می‌تواند توجیهی برای تسریع جوانه‌زنی و کاهش متوسط زمان جوانه‌زنی باشد (Bittebcourt et al., 2004). نتایج مقایسه اثرهای متقابل پرایمینگ در زوال بذر نشان

روی بذر نخود و Simic و همکاران (2004) در مطالعه بذر ذرت گزارش شده است. کاهش رشد گیاهچه به‌عنوان یکی از پیامدهای زوال بذر در مطالعات زیادی مورد توجه قرار گرفته است (Ellis et al. 1988; Basra et al. 2002). باوجود این Soltani و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کردند که زوال بذر در بین توده‌های مختلف هر گونه متفاوت است و هر نمونه بذری قابلیت انبارداری خاصی دارد. در این تحقیق بیشتر نمونه بذرها ذخیره شده در شرایط انبارداری کوتاه مدت دارای قدمت ۱۲ سال بودند. در نگهداری بذر در سردخانه فعال، در اثر مراجعات مکرر و نوسانهای برق رطوبت و دما بالا رفته و همچنین نفوذپذیر شدن بعضی از کیسه‌های نایلونی به رطوبت و دما موجب زوال بذرها شده است. مشابه این تحقیق Rincker (1983) نشان داد که طی ۲۰ سال نگهداری ۳۷ توده بذر یونجه در دمای ۱۵- درجه سانتی‌گراد و با رطوبت نسبی ۶۰ درصد، میانگین تغییرات جوانه‌زنی خیلی کم بود و از ۹۱/۵ به ۸۱/۹ درصد کاهش یافت. در حالی که در شرایط انباری باز Priestley (1986) گزارش کرد که در عرض ۱۰ سال نیمی از قوه نامیه بذرها از دست رفت. در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد که سرعت زوال بذر تحت تأثیر محتوای رطوبت بذر و درجه حرارت انبار قرار گرفته و افزایش هر دو منجر به سرعت بیشتر زوال بذر می‌شود و زوال بذر در گونه A. *cyclophyllon* کمتر از دو گونه دیگر بود.

یکی از اهداف مهم این تحقیق تأثیر پرایمینگ بر صفات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در بذرها زوال یافته است. نتایج مقایسه بین تیمارهای پرایمینگ نشان داد که تأثیر هیدروپرایمینگ برای صفت مختلف همیشه از شاهد بیشتر بود و اسموپرایمینگ ۰/۳- مگاپاسکال در مرتبه دوم قرار داشت. در مقابل از لحاظ میانگین وزن گیاه اثر اسموپرایمینگ ۰/۳- مگاپاسکال از بقیه تیمارها بیشتر بود. علت افزایش میانگین صفات با تیمار هیدروپرایمینگ، به‌عمل خیس کردن^۱ ارتباط دارد که این موجب اثر افزایشی متابولیسم بذر از نظر فعال

- M. A. Cheema. 2002. Assessment of cotton seeds deterioration during accelerated ageing. *Seed Sci. Technol.* 31:531-540.
- Bernal-Lugo, I., and Leopold, A.C. 1992. Changes in soluble carbohydrates during seed storage. *Plant Physiol.*, 98:1207-1210.
- Bittebcourt, M.L.C., Dais, D.C.F.S., Dias L.A.S. and Araujo, E.F. 2004. Effect of priming on asparagus seed germination and vigour under water and temperature stress. *Seed Science and Technology*, 32: 607-616.
- Chiu, K. Y., Chen, C. L. and J. M. Sung. 2002. Effect of priming temperature on storability of primed sh-2 sweet corn seed. *Crop Sci.*42:1996-2003.
- Ellis, R. H., Agrawal, P. K. and Roose, E. E. 1988. Harvesting and storage factors that affect seed quality in pea, lentil, *faba bean* and chickpea. R.J. Su(mm)erfield. (ed.) *Word crops: Cool Season Food Legumes*. London.
- Esavand, H., Madaharefi, H. and Tavakolafshari, R. 2005. Investigation of dormancy and germination breaking of *Astragalus siliquasus*. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research* 19: 67-84 (In Persian).
- Farooq, M., Basra, S.M.A., Tabassum, R., and Afzal, I. 2006. Enhancing the performance of direct seeded fine rice by seed priming. *Plant Prod. Sci.* 9: 446-456.
- Fateh, A., Majnonhosseini, N., Madah, H. and Sharifzadeh, F. 2005. Investigation of dormancy and germination braking of *Astragalus tribuloides*, *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research* 22: 345-360 (In Persian).
- Finch-Savage WE, Dent KC and Clark LJ. 2004. Soak conditions and temperature following sowing influence the response of maize (*Zea mays* L.) seeds to on-farm priming (Pre-Sowing Seed Soak). *Field Crops Research*. 90: 361-374.
- Hampton, J. G., Brunton, B. J., Pemberton, G. M. and Powarth, J. S. 2004. Temperature and time variables for accelerated again vigor testing of pea seed. *Seed Science and Technology*.32: 261-264.
- Harris D., Breese WA. and Kumar Rao JVDK. 2005. The improvement of crop yield in marginal environments using on farm seed priming: nodulation, nitrogen fixation, and disease resistance. *Australian Journal of Agricultural Research* 56: 1211-1218.
- Hiss, A. 1990. A Study of the Germination Requirements of *Astragalus agnicidus*. Unpublished report presented to Andrea Pickart, Manager of Lanphere-Christenses Dunes Preserve.
- MacDonald, M. B. 2000. Seed priming (eds. M. Black and J. D. Bewley) *Sheffield Academic Press*. Pp.287-325.

داد که تأثیر هیدروپرایمینگ بر صفات مختلف بیشتر بود. بذرهایی که دچار پیری زودرس شدند، دارای میانگین درصد و سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذر بیشتری بودند ولی تفاوتی بین سایر صفات بجز طول ریشه دیده نشد. در مجموع در محیط گلخانه بذره‌ای پیر شده طبیعی میانگین طول ریشه بیشتری داشتند که نشان‌دهنده این است که بذره‌ای پیر شده بصورت طبیعی در کشت گلدانی برای بقا خود رشد ریشه بیشتری داشتند.

نتیجه‌گیری کلی

اثرهای ساده کلیه فاکتورها و اثر متقابل پرایمینگ در زوال بذر بر روی بیشتر صفات معنی‌دار بود. در مقایسه بین گونه‌ها، میانگین صفات مختلف جوانه‌زنی به‌جز طول ریشه در گونه *A. siliquasus* نسبت به دو گونه دیگر بیشتر بود و گونه‌های *A. cyclophyllon* و *A. homosus* به ترتیب در مراتب بعدی قرار گرفتند. تأثیر پرایمینگ بذر در بهبود زوال بذر در دو محیط متفاوت و معنی‌دار بود. اثر متقابل پرایمینگ در زوال بذر برای بیشتر صفات معنی‌دار بود و در زوال طبیعی هیدروپرایمینگ و اسموپرایمینگ ۰/۳- مگاپاسکال باعث افزایش ۲۵ تا ۹۶ درصدی میانگین کلیه صفات به‌جز طول ریشه شد. در حالی‌که در زوال مصنوعی هیدروپرایمینگ باعث افزایش ۳۷ درصدی بنیه بذر نسبت به شاهد شد. با توجه به نتایج می‌توان گفت برای احیاء بذر گون‌های زوال یافته در بانک ژن می‌توان از تکنیک‌های هیدروپرایمینگ و اسموپرایمینگ ۰/۳- مگاپاسکال به‌عنوان روشی کارآمد در بازیافت بذره‌ای زوال یافته استفاده نمود.

منابع مورد استفاده:

- Abdual-baki, A. A and Anderson, J. D. 1973. Relationship between decarboxylation of glutamic acid and vigor in soybean seed. *Crop Science* 13: 222-226.
- Amooaghaie, R. 2011. The effect of hydro and osmopriming on alfalfa seed germination and antioxidant defenses under salt stress. *African Journal of Biotechnology* 10: 6269-6275.
- Basra, S. M. A., N. Ahmad, M. M. Khan, N. Iqbal and

- Journal of Arid Environments, 67: 165-173.
- Priestley, D. A. 1986. Seed aging. Cornell University Press.
 - Rincker, C. M. 1983. Germination of forage crop seeds after 20 years of subfreezing storage. *Crop Science*, 23: 229-231.
 - Schimtz, N., Xia, J.H. and Kermode, A.R. 2001. Dormancy of yellow cedar seeds is terminated by gibberellic acid in combination with fluridone or with osmotic priming and moist chilling. *Seed Science and Technology*, 29: 331-346.
 - Simic B., Popovic, S., Tucak, M., 2004. Influence of corn (*Zea mays* L.) inbred line seed processing on their damage. *Plant, Soil and Environment* 50: 157-161.
 - Soltani, A., Kamkar, B., Galeshi, S.A. and Akram Ghaderi, S.F. 1996. Effect of seed deterioration on genetic resources depletion and wheat seedling heterotrophic, *journal of agricultural sciences and natural resources*. **15(1)**: 61-75. (In Persian).
 - Tekrony, D.M. 1995. Accelerated aging. In: Van de venter, H.A. (Ed.) *Seed vigor testing seminar*. Copenhagen: ISTA. pp. 53-72.
 - Maguire, J. D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science* 2: 176-177.
 - Marshal, A.H., and Lewis, D.N. 2004. Influence of seed storage conditions on seedling emergence, seedling growth and dry matter production of temperate forage grasses. *Seed Science and Technology* 32: 493-501.
 - Masoumi, A.A. 2006. *Astragalus* in Iran, Research Institute of Forests and Rangelands publication, Tehran, 786 P. (In Persian).
 - Michel, B.E. and Kaufmann, M.R. 1973. The Osmotic Potential of Polyethylene Glycol 6000. *Plant Physiology*, 51: 914-916.
 - Nascimento ,W.M. and Aragao. F.A.S. 2004. Muskmelon seed priming in relation to seed vigor. *Scientia Agricola* 61(1): 114-117.
 - Nawaz, J., Hussain, M., Jabbar, A., Nadeem, GA., Sajid, M., Subtain, M. and Shabbir, I. 2013. Seed Priming A Technique. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences* 6(20): 1373-1381.
 - Patanè C. and Gresta, F. 2006. Germination of *Astragalus hamosus* and *Medicago orbicularis* as affected by seed-coat dormancy breaking techniques,

The effects of priming on seed vigour and seedling growth of deteriorated seeds in three *Astragalus* species

M. Ramezani Yeganeh, A. A. Jafari*, B. Sani

1- Department of Agronomy, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, I.R. Iran

2*- Corresponding Author, Professor, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, AREEO, Tehran, I.R. Iran. E-mail: aajafari@rifr-ac.ir

3- Assist Prof Department of Agronomy, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, I.R. Iran

Received: 19.11.2017

Accepted: 03.03.2018

Abstract

Seed priming is an effective method for enhancement of seed germination and seedling establishment in range plant species. In order to study of priming effects on seed germination of deteriorated seeds of *Astragalus Spp.*, a factorial experiment was conducted based on completely randomized design with three replications in glasshouse condition in research institute of forests and rangeland, Tehran, Iran in 2016. The factor A was *Astragalus* species in three levels (*Astragalus cyclophyllon*, *A. siliquosus* and *A. homosus*), Factor B was seed deterioration in two levels (seed preserved in cold store (+4°C for 12 years), and accelerated aged seeds (by incubation in 100% relative humidity and temperature 40°C for 48 h). Factor C was priming treatments in four levels as: osmoprimings using PEG (-0.3Mpa and -0.6Mpa), hydropriming (soaking seeds in distilled water for 24 h) and control. Data were collected for seed germination, rate of germination, seed vigor, shoot, root and seedling length, root/shoot length ratio and seedling fresh weight. Result of analysis of variance showed significant effects of main factors and their interaction for most of traits. The *A. siliquosus* had higher mean values for all of traits except root length followed by *A. cyclophyllon* and *A. homosus*, respectively. The priming by deterioration interaction effect, showed that, for natural deteriorated seeds, both hydropriming and osmopriming -0.3Mpa had increased 25 to 96% means of traits except root length, whereas for artificial aged seed only hydropriming had improved 37% of seed vigor. It was concluded that for regeneration of aged seeds preserved for a long time in gene banks both hydropriming and osmopriming are effective methods to recover of deteriorated seeds of *Astragalus* spp.

Key words: Seed deteriorate, Seed priming, *Astragalus* Spp. Accelerated aging test