Archive of SID


# عوامل مؤثر بر دورهٔ رکود و جوانه‌زنی دو گونه یونجهٔ یکساله

**حمیدرضا بلوچی[۲،۱]، سید علی محمد مدرس ثانوی[*۲،۱]، بختیار علیزاده[۲]**

**۱- یاسوج، دانشگاه یاسوج، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت و اصلاح نباتات**

**۲- تهران، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکدهٔ کشاورزی، گروه زراعت**

**تاریخ دریافت ۸۵/۲/۲۳ تاریخ پذیرش: ۸۶/۳/۲۶**

## چکیده

بمنظور مطالعهٔ روشهای موثر در شکستن رکود بذر و افزایش جوانه‌زنی دو گونه یونجهٔ یکساله، درصد جوانه‌زنی گونه‌های یونجهٔ یکسالهٔ *Medicago rigidula* (L.)All. و *Medicago polymorpha* L. تحت تأثیر مقادیر مختلف پتاسیم نیترات ، پیش‌سرمادهی، ژیبرلیک اسید و سولفوریک اسید در دو زمان کاربرد ۵ و۱۰ دقیقه در قالب سه آزمایش انجام گرفت. نتایج نشان داد که تمام تیمارها منجر به افزایش جوانه‌زنی گونه‌های یونجهٔ یکساله شد که این امر در گونه‌های مختلف متفاوت بود. مؤثر ترین روش در گونه‌های *M.rigidula* و *M.polymorpha* کاربرد ۱۰ دقیقه سولفوریک اسید ۹۶٪ بود. از مزایای عمدهٔ این روش سرعت، کاربرد ساده و ارزانی را می‌توان اشاره نمود.

**واژه های کلیدی:** بذر، یونجهٔ یکساله، پتاسیم نیترات ، جوانه‌زنی، سولفوریک اسید ، رکود، ژیبرلیک اسید ، پیش سرمادهی

* نویسنده مسئول، تلفن تماس: ٤٤١٩٦٥٢٢ ، پست الکترونیک: Email:modaresa@modares.ac.ir

## مقدمه

گیاهان علوفه‌ای و مراتع منبع اصلی انرژی برای تغذیهٔ دامها می‌باشند. همچنین یونجه یکی از مهمترین گیاهان علوفه‌ای است که در مناطق خشک جهت تولید بذر کشت می‌شود (۳). یونجه‌های یکساله به لحاظ تولید علوفهٔ مناسب در سال آیش، تثبیت نیتروژن، کاهش فرسایش خاک و کاهش فشار دامها بر مراتع کشور از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. گونه‌های یونجهٔ یکساله *M.radiata* (۹) و *M.rigidula* در مناطق سرد ایران و ترکیه گزارش شده است (۸). همچنین با توجه به گسترش زیاد یونجهٔ یکسالهٔ *M.polymorpha* بنظر می‌رسد که این نوع از یونجه انتخاب اول باشد (۱۲).

سازوکار جوانه زدن و ظهور گیاهچه در بذور یونجهٔ یکساله بدلیل وجود پوستهٔ سخت که عامل اصلی دورهٔ خواب در آنهاست با مشکل مواجه می‌باشد (۲۷،۲۸). این موضوع از جمله سازوکارهای بقاء بذر در شرایط نامساعد است. دمای مناسب برای جوانه‌زنی یونجهٔ یکساله در دامنه‌ای از دمای خاک $^0$C ۱۰-۱۶ و دمای هوا $^0$C ۱۵-۳۰ گزارش شده است (۱۵). بسیاری از بذور گیاهان تا زمانیکه شرایط رشدی مطلوب ایجاد نگردد جوانه نمی‌زنند، این قبیل از بذرها دارای دورهٔ رکود یا خواب می‌باشند. بذر دارای رکود معمولا پوسته بذری دارد که از ورود آب و یا اکسیژن به درون بذر جلوگیری می‌کند. برخی موارد رکود بسبب یک بازدارندهٔ شیمیایی در روپوست یا غشاء داخلی می‌باشد. رکود پوسته بذر بطور معمول در گیاهان تیرهٔ نخود وجود دارد.

جهت شکستن رکود بذر با پوستهٔ سخت روشهای مصنوعی و آزمایشگاهی زیادی وجود دارد که استفاده از محرکهای شیمیایی نظیر پتاسیم نیترات، سولفوریک اسید، اتیلن و هورمونهایی نظیر ژیبرلیک اسید (Gibberellic Acid)($GA_3$) و روش سرمادهی قبل از

www.SID.ir

Archive of SID

کاشت (استراتیفیکاسیون) یا ترکیبی از آنها را می‌توان نام برد که با قابل نفوذ کردن پوستهٔ سخت بذر نسبت به آب موجب افزایش درصد جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه می‌گردد یا می‌تواند جانشین بخشی از احتیاجات سرمایی بذر شود (۱۳). مطابق قوانین بین المللی آزمون بذر، ژیبرلیک اسید و پیش سرمادهی می‌تواند برای شکستن خواب بذر استفاده شود (۱۸). از فواید عمدهٔ این مواد می‌توان به سرعت و سهولت استفاده از آنها و عدم تغییر شرایط فیزیکی بذرهای تیمار شده اشاره کرد (۱۳). استراتیفیکاسیون یا پیش سرمادهی برای بذر با رکود داخلی، شرایط سرمای زمستان را تداعی می‌کند. جنین بسیاری از بذرها بدلیل کاهش نفوذ اکسیژن از طریق پوستهٔ بذر جوانه نمی‌زند. در دماهای پایین اکسیژن بیشتری در آب حل شده بنابراین احتیاجات اکسیژنی جنین بهتر جبران می‌گردد (۳۳). میرنژاد در سال ۱۳۷٦ بیان داشت که میزان بذر سخت در گونه *M.trancatula* بیشتر از *M.polymorpha* می‌باشد (٤).

آبسیزیک اسید و ژیبرلین هورمون‌هایی هستند که برای کنترل رکود اولیه پیشنهاد شده‌اند، ABA برای ممانعت و $GA_3$ جهت تحریک جوانه‌زنی بکار می‌روند (۱٦ و ۱۷). ژیبرلینها از جمله هورمونهای تنظیم کننده جوانه‌زنی است که از طریق سازوکارهای متعددی از جمله کنترل نسخه‌برداری و سنتز آنزیمهای خاص منجر به تنظیم واکنشهایی در گیاه می‌گردند. همچنین مشاهده شده است که در مرحلهٔ جوانه‌زنی، جیبرلین و آبسیزیک اسید با یکدیگر اثر آنتاگونیستی دارند. همچنین بذرهائی که دورهٔ پس‌رسی را در شرایط خشک انبار سپری نمایند، نسبت به هورمون خارجی $GA_3$ عکس العملی نشان نمی‌دهند، شاید این قبیل بذرها فرصت کافی جهت سنتز این ترکیب را دارند (۲).

سرمای مرطوب اغلب برای افزایش جوانه‌زنی بذرهای در حال خواب استفاده می شود (۵). اعتقاد بر این است که تیمار سرما تعادل بازدارنده – تحریک کننده را تغییر می‌دهد. در تحقیق دیگری گزارش شده است که پیش سرمادهی *Echinocea angustifolia* فقط بطور جزئی می تواند رکود را از بین ببرد (١٤). علاوه بر این، نتایج متفاوتی در زمینه طول دورهٔ مورد نیاز برای تیمار رطوبت–سرما، متغیر از ۲ تا ۱۵ هفته، وجود دارد (١٤). کاربرد ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ ppm ژیبرلیک اسید جوانه‌زنی بذرهای *Koelreateria paniculata* را از صفر در شاهد بترتیب به ۱۷، ۱۸ و ۱۵ ٪ و پیش سرمادهی بذرهای مرطوب بمدت ٦۰ روز جوانه‌زنی را ٤٤ ٪ ، و ترکیب هر دو تیمار جوانه‌زنی را بعد از۳۰ روز بترتیب ٦۰، ۵۱ و ٥٤ درصد افزایش می دهد (۲۳). دمای بهینه برای شکستن رکود بذر، در حدود $^0C$ ۵ گزارش شده است (٦). در گونه‌های معینی، سرما احتیاج به دیگر عوامل محیطی را کاهش می‌دهد (۳۱، ۲٤، ۲۲). اثر مستقیم سرما روی فیتوکروم، جوانه‌زنی بذر کاهو را کنترل می‌کند (۳۰). یک دورهٔ ٦ ساعته پیش سرمادهی بطور مؤثر پاسخ بذر به سطوح بازدارندگی معمولی و پایین فرم فعال فیتوکروم، ایجاد شده توسط اشعهٔ قرمز دور، را افزایش می‌دهد. سرما منجر به افزایش پاسخگویی به ژیبرلین‌ها می شود (۲۰، ۱٦، ۱۱). جولیف و همکاران (۱۹۹٤) بیان کردند که پیش سرمادهی جوانه‌زنی اولیهٔ تمام ژنوتیپ‌های *Limnanthes spp* را افزایش داده اما اثر کمی روی تعداد نهایی بذرهای جوانه زده دارد (۱۹).

اثرات پتاسیم نیترات روی جوانه‌زنی بذرهای مابین ژنوتیپ‌ها و رژیم‌های دمایی متغیر بوده که نشان دهندهٔ نقش تنوع ژنتیکی در رکود بذر است. همچنین درصد جوانه‌زنی بالا با استفاده از سولفوریک اسید غلیظ یا با خیساندن بذرها در محلول ۱۰۰ ppm ژیبرلین بمدت ۹۰ دقیقه یا اضافه کردن ۰/۲ درصد پتاسیم نیترات به بذرهای مورد آزمایش مشاهده شده است (۲٦). اگرچه اسکاریفیکاسیون اسیدی بذر بعنوان یک پیش تیمار در برخی از گونه‌های گیاهی افزایش جوانه‌زنی مؤثری را در بر داشته است (۷)، اثر طولانی مدت اسیدیته روی

www.SID.ir

Archive of SID

جوانه‌زنی بذر علفها توجه کمی را بخود معطوف کرده است.

مهمترین مشکل جوانه‌زنی بذر لگومهای علوفه‌ای مراتع و لی‌فارمینگ، سختی زیاد پوسته بذر آنها می‌باشد. گونه‌های یونجهٔ یکساله ممکن است تا حد ۱۰۰ درصد، بسته به اکوتیپ‌شان، سختی بذر داشته باشند (۳۲ و ۲۹). همچنین سختی بذر این گیاهان باعث افزایش مصرف بذر جهت تولید تراکم مطلوب است. با توجه به تحقیقات بسیار کمی که از تأثیر عوامل کاهندهٔ سختی و رکود بر روی جوانه‌زنی گونه‌های یونجهٔ یکساله انجام شده، و اهمیت درک جوانه‌زنی و رشد یونجهٔ یکساله جهت تصمیم‌های مدیریتی در توسعهٔ محصول این گیاه و افزایش تولید علوفه در ایران بخصوص در کشت مخلوط غله – مرتع (لی‌فارمینگ) این تحقیق بنظر ضروری می‌رسد. هدف از این تحقیق تعیین اثر کاربرد خارجی ژیبرلیک اسید ، پیش سرمادهی، سولفوریک اسید و پتاسیم نیترات بر جوانه‌زنی و شکستن رکود بذر گونه‌های یونجهٔ یکساله می‌باشد.

## مواد و روشها

در این تحقیق که بصورت یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایهٔ کاملاً تصادفی اجرا گردید ابتدا بذرهای یکسان یونجهٔ یکسالهٔ گونه‌های *M. rigidula* (L.)All. و *M. polymorpha* L. انتخاب و سپس ضدعفونی شد. سپس دستجات صدتایی بذرها هر کدام از دو گونه مذکور با هر یک از غلظتهای صفر ، ۲۵۰ ، ۵۰۰ و ۷۵۰ ppm از ژیبرلیک اسید ($GA_3$)، درون پتریدیش‌های سترون و حاوی کاغذ صافی در سه تکرار تیمار شد. آنگاه پتریدیش‌ها درون ۵ ژرمیناتور با دمای ۰، ۲، ٤، ٦ و۱±۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد بمدت یک هفته قرار گرفت.

بذرهای یکنواخت دو گونه یونجهٔ یکساله *M.rigidula* و *M.polymorpha* هرکدام در ۱۲ پتریدیش (در هر عدد پتریدیش ۱۰۰ عدد بذر) قرار گرفت. بعنوان شاهد برای هر گونه ۳ عدد پتریدیش در نظر گرفته شد. سپس از محلولهای ۰/۲٪، ۰/۳٪ و۰/٤٪ پتاسیم نیترات و بمیزان ۷ میلی‌لیتر، در سه تکرار به پتریدیش‌های حاوی بذر *M.rigidula* و *M.polymorpha* اضافه گردید. همچنین به پتریدیش شاهد آب مقطر اضافه شد.

بذرهای یکسان یونجهٔ یکسالهٔ گونه‌های *M.rigidula* و *M.polymorpha* انتخاب و سپس دستجات صدتایی بذر هر کدام از دو گونه مذکور با هر یک از غلظت‌های ۱۹/۲٪، ۳۸/٤٪، ۵۷/٦٪ ،۷٦/۸٪ و ۹٦ ٪ سولفوریک اسید در دو زمان ۵ و ۱۰ دقیقه در سه تکرار تیمار شد. پس از اتمام زمان تیمار با غلظت مورد نظر، بذرها با آب مقطر شسته شد و پس از ضدعفونی، در پتریدیش‌های سترون شده در اتوکلاو و حاوی کاغذ صافی قرار گرفت، و آب مقطر به آنها اضافه شد.

سرانجام تمامی پتریدیش‌ها در ژرمیناتور و در دمای $^0C$ ۱±۲۰ قرار گرفت و تعداد بذرهای جوانه‌زده طی هفت روز شمارش و در صورت کمبود رطوبت محلول اولیه (تهیه شده با آب مقطر) به پتریدیش‌ها اضافه گردید. برای تجزیهٔ واریانس و تجزیه داده‌ها از برنامهٔ آماری SAS استفاده شد (۲۵). آزمون مقایسه میانگین نیز به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

## نتایج و بحث

اثر گونه ، دما، غلظت ژیبرلیک اسید و اثرهای متقابل گونه و غلظت، گونه و دما، غلظت و دما در سطح احتمال ۱ ٪ و گونه و غلظت و دما در سطح احتمال ۵ ٪ بر درصد جوانه‌زنی، تأثیر داشت (جدول ۱). پیش سرمادهی در ٤ درجه سانتی‌گراد و غلظت ۷۵۰ ppm ژیبرلیک اسید نسبت به سایر دماها و غلظتها در درصد جوانه‌زنی بذور هر دو گونه یونجه بیشترین تأثیر را داشت. در این دما درصد جوانه‌زنی بذر یونجهٔ یکساله را از ۱۸/۱۲ ٪ مربوط به

www.SID.ir

Archive of SID


شاهد به ۳۱/٤٦ ٪ افزایش یافت. بیشترین درصد جوانه‌زنی، یعنی ۵۵ ٪، مربوط به تیمار ۷۵۰ ppm هورمون دمای ٤ درجهٔ سانتی‌گراد در گونه *M.polymorpha* می باشد (جدول ۲). کمترین درصد جوانه‌زنی نیز مربوط به صفر ppm هورمون در تیمار صفر درجهٔ سانتی‌گراد در هر دو گونه می باشد (جدول ۲). مکچیا و همکاران طی تحقیقاتی در سال ۲۰۰۰ دریافتند که تیمار پیش‌سرمادهی در ۵ درجهٔ سانتی‌گراد بر جوانه‌زنی بذر *Echinocea angustifolia* مؤثر است (۲۱). همچنین گونه *M.polymorpha* نسبت به گونه *M.rigidula* در واکنش به تیمار سرما دارای جوانه زنی بالاتری است که احتمالا بعلت سختی کمتر پوستهٔ بذر یا درشتی و بیشتر بودن سطح بذر این گونه می‌باشد و هر گونه در سرمای ٤ درجه سانتی‌گراد دارای بیشترین درصد جوانه زنی نسبت به سایر تیمارهای دمایی است (جدول ۲). نتایج فوق با نتایج سایر محققان مطابقت دارد که سرما و هورمون ژیبرلین را بهترین عامل شکستن رکود و افزایش جوانه زنی می‌دانند (۲۳، ۲۱، ۱۷، ۱٦، ۱۳، ٦، ۵) چون در دمای پایین اکسیژن بیشتری در آب حل شده بنابراین احتیاجات اکسیژنی جنین بهتر جبران می‌گردد (۳۳). سرما منجر به افزایش پاسخگویی جوانه‌زنی به ژیبرلینها می‌شود (۲۰، ۱٦، ۱۱). ژیبرلینها از جمله هورمونهای تنظیم کننده جوانه‌زنی هستند که از طریق سازوکارهای متعددی از جمله کنترل نسخه‌برداری و سنتز آنزیمهای خاص منجر به تنظیم واکنش‌هایی در گیاه می‌شوند. دیویس (۱۹۹۵) گزارش داد که تحت تأثیر ژیبرلیک اسید جوانه‌زنی بذرهای سورگوم افزایش می‌یابد (۱۰).

جدول۱. آنالیز واریانس درصد جوانه‌زنی بذور دو گونه یونجهٔ یکساله تحت تیمارهای ژیبرلیک اسید و پیش سرمادهی

| منابع تغییر | درجه آزادی | میانگین مربعات | F | Sig of F |
|---|---|---|---|---|
| گونه | ۱ | ۱۵۵۲٦/۸۷ | ۲۹٦٦/۹۲ | ** |
| غلظت | ۳ | ۷۰۳/٤۱ | ۱۳٤/٤۱ | ** |
| دما | ٤ | ٦٤۳/۹۲ | ۱۲۳/۰٤ | ** |
| اثر متقابل گونه و غلظت | ۳ | ۲۳/۵۲ | ٤/٤۹ | ** |
| اثر متقابل گونه و دما | ٤ | ٦٦ | ۱۲/٦۱ | ** |
| اثر متقابل غلظت و دما | ۱۲ | ۸۲/۳٦ | ۱۵/۷٤ | ** |
| اثر متقابل گونه ، غلظت و دما | ۱۲ | ۱۰/۹۵ | ۲/۰۹ | * |
| اشتباه آزمایشی | ۸۰ | ۵/۲۳ | | |

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول۲. درصد جوانه‌زنی بذر یونجهٔ یکساله تحت اثر متقابل رقم، دما و غلظت ژیبرلیک اسید

| گونه | دما $^0C$ | ژیبرلیک اسید (ppm) | جوانه‌زنی (٪) | گونه | دما $^0C$ | ژیبرلیک اسید (ppm) | جوانه‌زنی (٪) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *M.polymorpha* | ۰ | ۰ | ۲۳/۳۳jk | *M.rigidula* | ۰ | ۰ | ۳/۳۳t |
| | | ۲۵۰ | ۳۵f | | | ۲۵۰ | ۱۵mnop |
| | | ۵۰۰ | ٤۳/۳۳bcd | | | ۵۰۰ | ۱۸/۳۳lm |
| | | ۷۵۰ | ٤۵bc | | | ۷۵۰ | ۱۹/٦۷kl |
| | ۲ | ۰ | ۳٦/٦۷ef | | ۲ | ۰ | ۱٤mnopq |
| | | ۲۵۰ | ٤۰de | | | ۲۵۰ | ۱۵mnop |
| | | ۵۰۰ | ٤۰de | | | ۵۰۰ | ۱٦/٦۷lmno |
| | | ۷۵۰ | ٤٦/٦۷b | | | ۷۵۰ | ۲۰/٦۷kl |

www.SID.ir

Archive of SID



| | | |
|---|---|---|
| ۴ | ۰ | ۴۰de |
| | ۲۵۰ | ۴۰de |
| | ۵۰۰ | ۴۰de |
| | ۷۵۰ | ۵۵a |
| ۶ | ۰ | ۴۰de |
| | ۲۵۰ | ۳۳/۳۳fg |
| | ۵۰۰ | ۴۱/۶۷cd |
| | ۷۵۰ | ۵۱/۶۷a |
| ۲۰ | ۰ | ۲۵ij |
| | ۲۵۰ | ۲۵ij |
| | ۵۰۰ | ۲۸/۳۳hi |
| | ۷۵۰ | ۲۸/۳۳hi |

| | | |
|---|---|---|
| ۴ | ۰ | ۱۳/۳۳nopq |
| | ۲۵۰ | ۱۶/۶۷lmno |
| | ۵۰۰ | ۱۶/۶۷lmno |
| | ۷۵۰ | ۳۰gh |
| ۶ | ۰ | ۱۲/۳۳opqr |
| | ۲۵۰ | ۱۵/۳۳mnop |
| | ۵۰۰ | ۱۷/۳۳lmn |
| | ۷۵۰ | ۲۰/۶۷kl |
| ۲۰ | ۰ | ۷/۶۷s |
| | ۲۵۰ | ۸/۶۷rs |
| | ۵۰۰ | ۱۰/۶۷qrs |
| | ۷۵۰ | ۱۱/۳۳pqrs |

اعداد با حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن ($P\leq0.05$) اختلاف معنی داری ندارد.

اثر گونه و غلظت پتاسیم نیترات، اثر متقابل این دو بر درصد جوانه‌زنی معنی‌دار است (جدول ۳). درصد جوانه‌زنی بذرهای گونه *M.rigidula* نسبت به گونه *M.polymorpha* در تیمار با پتاسیم نیترات ۵/۸۳ ٪ بیشتر است. بذرهای یونجهٔ گونه *M.rigidula* تیمار شده با پتاسیم نیترات ۰/٤٪ بالاترین درصد جوانه‌زنی را نشان داده و نسبت به شاهد ۲۳ درصد افزایش جوانه‌زنی دارد (جدول ٤). گونه *M.polymorpha* در تیمار با پایین‌ترین غلظت پتاسیم نیترات یعنی ۰/۲٪، بیشترین درصد جوانه‌زنی ۲٦/٦۷ ٪ دیده شد که نسبت به شاهد ۱۵ درصد افزایش دارد. این نتیجه می‌تواند بدلیل پوستهٔ نازکتر گونهٔ *M.polymorpha* نسبت به*M.rigidula* باشد. این نتیجه در مورد تأثیر پیش سرمادهی نیز مشاهده می شود (جدول ٤). بذر دو گونه یونجه تیمار شده، با آب مقطر و بعنوان شاهد در نظر گرفته شده که دارای پایین‌ترین درصد جوانه‌زنی است. دلیل سهولت جوانه‌زنی بذر یونجهٔ یکساله، نفوذپذیر شدن پوستهٔ سخت آنها توسط پتاسیم نیترات است. نتایج بدست آمده در این آزمایش با گزارش (۱) تاجبخش (۱۳۷۵) افزایش جوانه‌زنی بذر دارای رکود برخی گیاهان را با محلول پتاسیم نیترات مطابقت دارد.

غلظت سولفوریک اسید، گونه، مدت زمان کاربرد تیمار، اثر متقابل (غلظت و مدت اعمال تیمار، غلظت و گونه، غلظت و گونه و زمان اعمال تیمار) بر درصد جوانه‌زنی، اثر معنی‌داری دارد (جدول ۵). غلظت ۹٦٪ سولفوریک اسید نسبت به سایر غلظت‌ها بیشترین تأثیر را بر درصد جوانه‌زنی هر دو گونه یونجه دارد. این غلظت سولفوریک اسید توانست درصد جوانه‌زنی بذور یونجهٔ یکساله را از ۱۱/٦۷ ٪ در شاهد به ۷۱/٦۷ ٪ افزایش دهد. همچنین گونه *M.polymorpha* نسبت به گونه *M.rigidula* در تیمار با غلظتهای مختلف سولفوریک اسید بمدت ۵ دقیقه درصد جوانه‌زنی بالاتری را داشت که احتمالاً بعلت سختی کمتر پوستهٔ بذر این گونه می‌باشد. تیمار با سولفوریک اسید بمدت ۱۰ دقیقه نسبت بمدت ۵ دقیقه اثر بیشتری بر درصد جوانه‌زنی بذر هردو گونه دارد و درصد جوانه زنی را ٨٤/ ۸٪ افزایش می دهد که احتمالاً ۵ دقیقه تیمار با سولفوریک اسید قادر نیست بحد کافی پوستهٔ سخت بذر یونجه را نفوذپذیر کند (جدول ٦). افزایش درصد جوانه‌زنی بذر گونه *M.rigidula* نسبت به گونه *M.polymorpha* در تیمار ۱۰ دقیقه سولفوریک اسید نسبت به ۵ دقیقه، بیشتر است که بدلیل خسارت بذر *M.polymorpha* می باشد که در معرض اسید بمدت بیشتری قرار گرفته است که خود گواهی بر سختی کمتر پوسته بذر آن است. همچنین مدت زمان ۱۰ دقیقه تیمار با غلظت ۹٦٪ سولفوریک اسید بیشترین اثر را بر درصد

www.SID.ir

Archive of SID

جوانه‌زنی داشت. بالاترین درصد جوانه‌زنی در مورد گونه *M.rigidula* و *M.polymorpha* در شرایط تیمار با سولفوریک اسید ۹۶٪ بمدت ۱۰ دقیقه دیده می شود (جدول ٦). همچنین اثر متقابل بین گونه و زمان تیمار با سولفوریک اسید معنی‌دار نمی باشد. اسکاریفیکاسیون اسیدی بذر بعنوان یک پیش تیمار در برخی از گونه‌های گیاهی افزایش جوانه‌زنی مؤثری را نشان داده است (۷، ۲٦).

همانطور که مشاهده می شود کلیهٔ مواد و روشها در شکستن خواب بذر و تحریک جوانه‌زنی بذرهای یونجهٔ یکساله مؤثر است اما این موارد در گونه‌های مختلف متفاوت می باشد. برای گونه‌های *M.polymorpha* و *M.rigidula* بهترین روش شکستن رکود بذر استفاده از غلظت ۹٦ درصد سولفوریک اسید بمدت ۱۰ دقیقه می‌باشد که روشی سریع، ساده و ارزان است.

جدول۳. آنالیز واریانس درصد جوانه‌زنی بذر دو گونه یونجهٔ یکساله تحت تیمار پتاسیم نیترات

| منابع تغییر | درجهٔ آزادی | میانگین مربعات | F | Sig of F |
|---|---|---|---|---|
| غلظت | ۳ | ۲۲۷/۷۸ | ۱۵/٦۲ | ** |
| گونه | ۱ | ۲۰٤/۱۷ | ۱٤ | ** |
| اثر متقابل غلظت و گونه | ۳ | ۱۷۰/۸۳ | ۱۱/۷۱ | ** |
| اشتباه آزمایشی | ۱٦ | ۱٤/۵۸ | | |

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

جدول٤. درصد جوانه‌زنی بذر دو گونه یونجهٔ یکساله تحت اثر متقابل پتاسیم نیترات

| گونه | غلظت پتاسیم نیترات (٪) | جوانه‌زنی (٪) |
|---|---|---|
| *M. rigidula* | ۰/٤ | ۳۵a |
| *M.polymorpha* | ۰/۲ | ۲٦/٦۷b |
| *M. rigidula* | ۰/۳ | ۲۵b |
| *M. rigidula* | ۰/۲ | ۲۵b |
| *M.polymorpha* | ۰/۳ | ۲۳/۳۳b |
| *M.polymorpha* | ۰/٤ | ۱۳/۳۳c |
| *M. rigidula* | ۰ | ۱۳/۳۳c |
| *M.polymorpha* | ۰ | ۱۱/٦۷c |

اعداد با حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن ($P\leq0.05$) اختلاف معنی داری ندارد.

جدول۵. آنالیز واریانس درصد جوانه‌زنی بذر دو گونه یونجهٔ یکساله تحت تیمار سولفوریک اسید

| منابع تغییر | درجه آزادی | میانگین مربعات | F | Sig of F |
|---|---|---|---|---|
| غلظت | ٤ | ۳٤۲٦/٦۷ | ۲٦۵/۲۹ | ** |
| گونه | ۱ | ۲۲۰/٤۲ | ۱۷/۰٦ | ** |
| زمان اعمال تیمار | ۱ | ۱۱۷۰/٤۲ | ۹۰/٦۱ | ** |
| اثر متقابل غلظت و زمان اعمال تیمار | ٤ | ٤۹/۵۸ | ۳/۸٤ | ** |
| اثر متقابل غلظت و گونه | ٤ | ٤٦٦/۲۵ | ۳٦/۱۰ | ** |
| اثر متقابل گونه و زمان | ۱ | ۲۰/٤۲ | ۱/۵۸ | ns |
| اثر متقابل گونه ، غلظت و زمان | ٤ | ۲۸۰/۸۳ | ۲۱/۷٤ | ** |
| اشتباه آزمایشی | ٤۰ | ۱۲/۹۲ | | |

www.SID.ir

Archive of SID


ns ، * و ** به ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

جدول٦. درصد جوانه‌زنی بذر یونجهٔ یکساله تحت اثر متقابل گونه، غلظت و زمان تیمار سولفوریک اسید

| گونه | مدت زمان اعمال تیمار | غلظت سولفوریک اسید (٪) | جوانه‌زنی (٪) |
|---|---|---|---|
| *M. rigidula* | ۵ | ۹٦ | ۳۳/۳۳f |
| | | ۷٦/۸ | ٤۰de |
| | | ۵۷/٦ | ۳٦/٦۷ef |
| | | ۳۸/٤ | ۲۳/۳۳gh |
| | | ۱۹/۲ | ۱۸/۳۳hij |
| | ۱۰ | ۹٦ | ۷۱/٦۷a |
| | | ۷٦/۸ | ٦۳/۳۳b |
| | | ۵۷/٦ | ۳٦/٦۷ef |
| | | ۳۸/٤ | ۱۳/۳۳jk |
| | | ۱۹/۲ | ۱٦/٦۷ijk |
| *M.polymorpha* | ۵ | ۹٦ | ۵۰c |
| | | ۷٦/۸ | ۵۰c |
| | | ۵۷/٦ | ٤۳/۳۳d |
| | | ۳۸/٤ | ۱۱/٦۷k |
| | | ۱۹/۲ | ۲۱/٦۷ghi |
| | ۱۰ | ۹٦ | ٦۸/۳۳ab |
| | | ۷٦/۸ | ۵۳/۳۳c |
| | | ۵۷/٦ | ۳٦/٦۷ef |
| | | ۳۸/٤ | ۲۵g |
| | | ۱۹/۲ | ۳۱/٦۷f |

اعداد با حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن ($P\leq0.05$) اختلاف معنی داری ندارد.

## منابع


۱. تاجبخش، م (۱۳۷۵). بذر، شناخت، گواهی و کنترل آن، احرار تبریز.

۲. سرمدنیا ، غ. (۱۳۷۵). تکنولوژی بذر (ترجمه). جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۸ص.

۳. کوچکی ، ع. (۱۳۷۲). زراعت در مناطق خشک. جهاد دانشگاهی مشهد.

٤. میرنژاد، م. (۱۳۷٦). اثر تراکم کاشت بر عملکرد بذر دو گونه یونجهٔ یکساله، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد زراعت، دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

5. Bello, I.A., Hatterman-Valentini, H., Owen, M.D.K. (1998). Effects of stratification, temperature, and oxygen on wooly Cupgrass (*Eriochloa villosa*) seed dormancy. Weed Science. 46, 526-529.

6. Bewley, J.D. and Black, M. (1994). Seeds physiology of development and germination. Plenum Press, New York.

7. Blankenship, J.O. and Smith, D. R. (1967). Breaking seed dormancy in parry's clover by acid treatment. Journal of Range Management. 20: 50.

8. Cocks, P.S. (1992). Plant attributes leading to persistence in grazed annual medic pastures grown in rotation with wheat in north Syrian. Australian Journal of agricultural Research, 43: 1571-1581.


www.SID.ir

Archive of SID


9. Cocks, P.S. and Ehrman, T.A.M. (1987). The effect of geographic origin on frost tolerance of pasture legumes in Syria. Journal of Applied Ecology, 24: 673-683.

10. Davies, P.J. 1995. The plant hormones: their nature, occurrence, and functions, In: PJ. Davies, ed, Plant Hormones. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands, pp13-38.

11. Derkn, M.P.M., Vermeer, E. and Karssen, C.M. (1994). Gibberellins in seeds of Arabidopsis thaliana: biological activities, identification and effects of light and chilling on endogenous levels. Plant Growth Regulation. 15: 223-234.

12. Ehrman, T.A.M. and Cocks, P.S. (1990). Ecogeography of annual legumes in Syria: Distribution patterns. . Journal of Applied Ecology, 27: 578-591.

13. Emery, D. E. (1987). Seed Propagation of Native California Plants. Santa Barbara Botanic Garden, Santa Barbara, CA.

14. Feghahati, S.M.J., Reese, R.N. (1994). Ethylene-, light, and pre-chill- enhanced germination of *Echinocea angustifolia* seeds. Journal of American Society of Horticultural Science. 119 (4): 853-858.

15. French, R.J. and Pukridge, D.W. (1983). The annual legume pastures in cereal ley-farming systems of southern Australia. A review of Agriculture Ecosystems and Environment, 9: 29-67.

16. Hilhorst, H.W.M., Karssen, C.M. (1992). Seed dormancy and germination: the role of Abscisic acid and gibberellins and the importance of hormone mutants. Plant Growth Regulation 11: 225-238.

17. Iglesias, R.G., Babiano, M.J. (1997). Endogenous abscisic acid during the germination of chickpea seed. Physiology. Plant 100, 500-504.

18. International Seed Testing Association. (1996). International Rules for seed testing 1996. Seed Science and Technology. 24p.

19. Jolliff, D.G., Seddigh, M. and Franz, K.E. (1994). Seed germination and dormancy of new meadowfoam (*Limnanthes spp*.) genotypes Industrial Crops and Products 2(3): 179-187.

20. Karssen, C.M., Zagorski, S., Kepczynski, J. and Groot, S.P.C. (1989). Key role for endogenous gibberellins in the control of seed germination. Annals of Botany. 63: 71-80.

21. Macchia, M., Angelini, L. G. and Ceccarini, L.(2001). Methods to over come seed dormancy in *Echinacea angustifolia* DC. Scientia Horticulture 89, 317-324.

22. Probert, R.J., Dickie, J.B. and Hart, M.R. (1989). Analysis of the effect of cold stratification on the germination response to light and alternating temperatures using selected seed populations of *Ranunculus sceleratus* L. Journal of Experimental Botany. 40: 293-301.

23. Rehman, S. (2000). Effect of scarification, GA and chilling on the germination of golden-tree (*Koelreateria paniculata Laxm*). Scientia Horticulture 85: 319-329.

24. Roberts, E.H. and Benjamin, S.K. (1979). The interactions of light, nitrate and alternating temperature on the germination of some plants after chilling. Seed Science and Technology. 7: 379-392.

25. SAS Institute Inc. (1997). SAS/STAT user's guide, version 6, 4th ed. SAS Institute., Cary, NC, USA

26. Sozzi, G.O. and Chiesa, A. (1995). Improvement of carper seed germination by breaking seed coat induced dormancy. Scientia Horticulturae 62(4): 255-261.

27. Taylor, G. B. (1987). Hard seedness and embryo dormancy in subterranean clover. Proceeding of 3rd. National Workshop on Subterranean Clover Improvement, Vagga, N.S.W., August 1987, (Eds. B.S. Dear and W.J. Collins). pp. 5-12.

28. Taylor, G.B. Rossiter, R.C. and Palmer, M.J. (1984). Long-term patterns of seed softening and seedling establishment from single seed crop of subterranean clover. Australian Journal of Experimental Agriculture 24, 200-212.

29. Uzun, F. and I. Aydin, (2004). Improving germination rate of *medicago* and *trifolium* species. Asian Journal of Plant Science., 3: 714-717

30. Vander Woud, W.J. and Toole, V.K. (1980). Studies of the mechanism of enhancement of phytochrome dependent lettuce seed germination by prechilling. Plant Physiology. 66: 220-224.

31. Vincent, E.M. and Roberts, E.H. (1979). The influence of chilling, light and nitrate on the germination of dormant seeds of common weed species. Seed Science and Technology, 7: 3-14.

32. Walsh, M.J., R.H. Delaney, R.W. Groose and J.M. Krall (2001). Performance of annual medic


www.SID.ir

Archive of SID


species in south-eastern Wyoming. Agronomy Journal., 93: 1249-1256

33. Young, J. A., and C. G. Young (1986). Seeds of Woody Plants in North America.Dioscorides Press, Portland, Oregon.

# Effective Factors on Seed Dormancy and Germination of Two Annual *Medics*

**Balouchi H.R., Mohammad Modarres Sanavy S.A.M., Alizadeh B.**

**Agronomy Dept., Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, I.R. of IRAN**

## Abstract

The objective of the present study was to investigate effective methods in breaking the seed dormancy for two annual medics' species. Three experiments were conducted to evaluate seed germination of two annual medics including *Medicago polymorpha* and *Medicago rigidula* under different prechilling, gibberellic acid and potassium nitrate concentrations and sulfuric acid concentrations in 5 and 10 minutes of applying time. The result showed that all methods broke seed dormancy and exhibited seed germination of annual medics, but some cases were different in species. The most effective and practical method for seed dormancy breaking in *M. polymorpha* and *rigidula* was %96 sulfuric acid application for 10 minutes. The main advantages of this method are speed, ease of use, and unaltered physical condition of the seeds following treatment and cheap.

**Keywords:** Annual medic, Germination, Dormancy, Gibberellic acid, Sulfuric acid, Potassium Nitrate, Prechilling

www.SID.ir