**مجله علوم گیاهان زراعی ایران**
دوره ۴۳، شماره ۴، ۱۳۹۱ (۴۷۱-۴۶۳)

# تاثیر ارتفاع و تیمارهای مختلف بر جوانه زنی بذر آنغوزه تلخ
**(*Ferula assa-foetida* L.)**

**محمدرضا پیرمرادی[۱*]، رضا امید بیگی[۲]، محمدرضا نقوی[۳]، امین باقی زاده[۴] و عباس یداللهی[۵]**
۱، ۲، ۵، دانشجوی دکتری، استاد و استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۳، استاد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۴، استادیار مرکز بین المللی علوم و تحقیقات پیشرفته و علوم محیطی کرمان
(تاریخ دریافت: ۹۰/۴/۵ - تاریخ تصویب: ۹۰/۱۰/۱۸)

## چکیده

**آنغوزه تلخ (*Ferula assa-foetida* L.) گیاهی وحشی، متعلق به تیره چتریان است. این تحقیق به منظور تعیین نوع خواب در بذر این گیاه و تعیین بهترین تیمار جهت جوانه زنی سریع آن انجام گرفت. بدین منظور ۱۲ تیمار شامل اسید جیبرلیک ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ پی پی ام، نیترات پتاسیم ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ مولار، آبشویی، ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت، حذف پوسته بذر (بذور یکساله و تازه برداشت شده) و بذور تازه برداشت شده با پوسته به همراه شاهد (بذور یکساله با پوسته) در قالب دو طرح کاملا تصادفی در دو دمای۲۰ و ۵ درجه سانتی گراد در ۴ تکرار مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد، بذور تازه برداشت شده تحت هیچ تیماری جوانه نزدند که دلیلی بر وجود رویان توسعه نیافته در آنها می باشد. در تمامی تیمارها به استثناء حذف پوسته، بذور برای جوانه زنی حداقل ۲۰ روز دمای ۵ درجه سانتی گراد نیاز داشتند. تیمارهای دیگر (سطوح مختلف اسید جیبرلیک و نیترات پتاسیم و سطوح مختلف آبشویی) در دمای ۵ درجه سانتی گراد تاثیر معنی داری بر درصد جوانه زنی نهایی داشتند ولی افزایش چشمگیری در سرعت جوانه زنی ایجاد نکردند. با حذف پوسته در بذور یکساله، آنها حتی در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد طی مدت ۴ روز ۸۴ درصد جوانه زدند. درحالی که سایر بذور در این دما هیچ جوانه زنی نداشتند. در کل نتایج این تحقیق نشان داد که حذف پوسته بهترین تیمار جهت جوانه زنی بذر آنغوزه بود. با افزایش ارتفاع محل جمع آوری بذور در رویشگاه نیاز سرمایی جهت جوانه زنی آنها به طور معنی داری افزایش یافت.**

**واژه های کلیدی:** اسیدجیبرلیک، آبشویی، آنغوزه، سرمادهی، خواب.

### مقدمه

آنغوزه تلخ با نام علمی *Ferula assa-foetida* L. از گیاهان دارویی وحشی متعلق به تیره چتریان[۱] است. آنغوزه به دو نوع تلخ و شیرین وجود دارد و این دو نوع با وجود شباهتهای فراوان، تفاوتهایی با یکدیگر دارند. در این تحقیق از بذر آنغوزه تلخ استفاده شده است که به اختصار آنغوزه نامیده می شود. این گیاه ارزشمند

1. Apiaceae

* نویسنده مسئول: محمدرضا پیرمرادی تلفن: ۰۹۱۳۲۴۱۷۰۵۳ E-mail: Pirmoradi2002@yahoo.com

یکپایه[1] و یک بار گل دهنده[2] بوده و بومی استپهای ایران و قسمتهایی از افغانستان می باشد. بسته به شرایط اقلیمی، طول عمر این گیاه ۱۰-۶ سال است و در سال آخر زندگی خود تولید ساقه گل دهنده‌ای حداکثر به طول ۲/۵ متر می‌نماید. گل آذین آنغوزه چتر مرکب، گلها زرد رنگ، ریشه راست، برگها به صورت رزت منقسم به قطعاتی با تقسیمات فرعی دندانه دار یا لوب دار هستند. میوه این گیاه که همان بذر آن می باشد دوفندقه ای است. رنگ بذرها قهوه ای تیره یا قهوه ای خرمایی، بیضوی، نسبتا مسطح و دارای پنج خط مشخص در هر فندقه، با کناره تغییر شکل یافته به صورت بال است. مانند سایر گیاهان تیره چتریان دو فندقه در زمان رسیدن از یکدیگر جدا و هر کدام به یک بذر تبدیل شده و ریزش می نمایند. پس هر میوه به دو بذر تبدیل می گردد. در مراتع آنغوزه استان کرمان، معمولا تراکم این گیاه بعد از درمنه در رتبه دوم قرار دارد (Zargari, 1997; Heydaripoor, 1997). مرحله ریزش بذرها تحت تاثیر شرایط محیطی از اوایل تا پایان تیر ماه شروع می شود و عواملی از جمله وزش باد و دام ها در ریزش و پراکندن آنها نقش دارند (Pirmoradi, 2003). اهمیت اقتصادی گیاه آنغوزه به دلیل داشتن شیرابه ای است که با تیغ زدن راس ریشه آن به دست می‌آید و منبع درآمد مهمی برای تعداد قابل توجهی از بهره برداران کشورمان است. این گیاه در استانهای کرمان، فارس، خراسان شمالی، خراسان رضوی، خراسان جنوبی، یزد، سمنان، هرمزگان، سیستان و بلوچستان، اصفهان، لرستان، کهکیلویه و بویراحمد، بوشهر و کردستان رویش دارد (Omidbaigi & Pirmoradi, 2006). صمغ آنغوزه دارای ۱۶-۱۲ درصد اسانس بوده و ترکیبات سولفیدی، آلفا پینن[3]، بتا پینن[4]، مشتقات کومارینی فئوتیدین[5]، کامولونفرول[6]، اپی سامارکاندین[7]، آمبلی پرنین و کانفرول[8] و غیره در آن یافت می‌شود.

1. Monocious
2. Monocarpic
3. α-pinene
4. β-pinene
5. Cumarin derivative foetidin
6. Kamolonfrol
7. Episamarcandin
8. Umbelliperenin and conferol

آنغوزه دارای اثرات ضد تشنج، قاعده آور و ضد انگل بوده و در درمان اسپاسم حنجره، بیماریهای دستگاه گوارش، آسم و غیره کاربرد دارد (Zargari, 1997; Kapoor, 1990). در طب سنتی ایران از صمغ آنغوزه برای درمان دردهای وریدی شکم، یبوست، اسهال و همچنین به عنوان ضد کرم استفاده می‌شود (Fatehi et al., 2004). عصاره اتانولی آنغوزه باعث جلوگیری از بارداری حیوانات می‌گردد (Keshri et al., 2006). شیرابه آنغوزه اثرات بازدارندگی شدیدی بر رشد بسیاری از باکتری های گرم منفی و گرم مثبت دارد (Ur Rahman et al., 2008).

به علت بهره برداری‌های بی رویه و نامناسب از این گیاه به روش سنتی(عرضی) نسل آن در معرض خطر انقراض قرار گرفته و تراکم آن در مراتع به شدت کاهش یافته است. گیاهان باقی مانده نیز در مناطق صعب العبور قرار دارند که استفاده از آنها بسیار مشکل می باشد. گیاهان وحشی طبیعت بایستی به عنوان ذخیره ژنتیکی ارزشمند حفظ گردند و جهت جلوگیری از برداشت و بهره برداری از آنها باید به اهلی کردن این گیاهان اقدام نمود (Omidbaigi, 2007; Omidbaigi et al., 2005). برای اهلی کردن هر گیاه وحشی نیاز به جمع آوری اطلاعات از جمعیتهای بومی و نیازهای اکولوژیکی و ادافیکی لازم برای رشد و تولید مثل گیاه مربوطه می باشد. بعد از تعیین بهترین واریته از نظر کمیت و کیفیت مواد موثره روش تکثیر گیاه بررسی می گردد، تا پس از جمع آوری ماده گیاهی (قلمه، بذر و غیره) از بهترین واریته، اقدام به تکثیر آن در شرایط زراعی مشابه با رویشگاه طبیعی گردد. بعد از چند بار تکثیر پی در پی نوعی انتخاب طبیعی انجام می‌گیرد و گیاهان باقی مانده به شرایط زراعی جدید سازگارتر و اهلی تر می‌گردند (Mathe, 1986).

با توجه به اینکه تکثیر گیاه آنغوزه تنها از طریق بذر انجام می شود، جوانه‌زنی و سبز شدن آسان و سریع بذور آن جهت اهلی کردن این گیاه از اهمیت ویژه ای برخوردار است. یکی از دلایل عمده عدم موفقیت در فرآیند اهلی کردن گیاهان وحشی، داشتن نیازهای خاص دمایی جهت جوانه زنی بذرهای آنها می باشد. با توجه به اینکه آنغوزه بومی ایران و افغانستان است، تحقیقات اندکی در مورد این گیاه در جهان انجام شده

است و مطالعات موجود نیز بیشتر در زمینه شناسایی مواد موثره و خواص دارویی آن می باشد (Pirmoradi, 2003). در تحقیقی تیمارهای دمایی مختلف بر جوانه زنی بذور آنغوزه مورد مطالعه قرار گرفت که نشان داد دمای پنج درجه سانتی گراد بیشترین تاثیر را بر جوانه زنی و سبز شدن آنها داشت. همچنین بهترین تاریخ کاشت بذر آنغوزه آذر و دیماه ذکر گردید. این تحقیق نشان می‌دهد که بذور آنغوزه برای سبز شدن نیاز به سرمادهی مرطوب دارد (Gholami et al., 2008). در مطالعه‌ای دیگر مشخص شد سرمادهی و سایتوکینین تیمارهای موثری بر بهبود جوانه‌زنی بذور آنغوزه هستند. اما در این تحقیق به ۹ هفته سرمادهی مرطوب جهت جوانه‌زنی بذرها نیاز بود (Hasani et al., 2008). از آنجاکه نقش سایتو کینین در برطرف کردن خواب بذر، خنثی کردن مواد بازدارنده جوانه زنی[1] است، پس می توان گفت بذر آنغوزه حاوی این مواد می باشد (Khosh-Khui, 1997). در تحقیقی که بر روی گیاه باریجه (که هم جنس با گیاه آنغوزه است)، انجام گرفت، مشخص شد، اسید جیبرلیک جوانه‌زنی را تحریک کرد و با افزایش غلظت آن تا ۲۵۰۰ پی پی ام تاثیر آن بر بهبود درصد جوانه‌زنی افزایش یافت. همچنین خیساندن بذور در آب ۵ درجه سانتی گراد به مدت ۱۴ روز به عنوان پیش تیمار، جوانه‌زنی را بهبود بخشید (Nadjafi et al., 2005). در بررسی دیگری بالاترین درصد جوانه‌زنی در مورد بذور گیاه باریجه در تیمار سرمادهی به مدت ۱۰ هفته به همراه اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام به دست آمد (Makizadeh & Ghaderi, 2008).

رویان در بذور گیاهان تیره چتریان از نوع توسعه نیافته است، به طوری که بذور بلافاصله پس از برداشت قادر به جوانه‌زنی نیستند. رویان بذر برای توسعه و آماده شدن برای جوانه‌زنی به گذراندن یک دوره انبارداری گرم (دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد و بالاتر) احتیاج دارد که در طی آن تغییرات پس رسی[2] اتفاق می‌افتد (Khosh-Khui, 1996). بذور گیاه آنغوزه مشابه بذرهای سایر گیاهان تیره چتریان با خواب‌های متعددی مواجه است.

1. Germination inhibitor substances
2. After- ripening

در این تحقیق سعی شده نوع این خواب ها و روش برطرف ساختن آنها تعیین گردد تا بتوان بذر آن را به راحتی و در کمترین زمان ممکن وادار به جوانه زنی نمود. از طرف ادارات منابع طبیعی کشور توصیه می‌شود که بذر گیاهان وحشی از جمله آنغوزه که از مرتع خاصی جمع آوری شده اند در همان مرتع کشت گردند. زیرا به صورت تجربی رعایت این مورد به نتیجه ای بهتر در سبز شدن گیاهان در طرحهای احیاء مراتع منجر شده است (Heydaripoor, 1997). به همین دلیل در این تحقیق تاثیر ارتفاع بر میزان نیاز سرمایی بذور آنغوزه بررسی شده است تا صحت این ادعا مشخص گردد.

## مواد و روش ها

تحقیق حاضر در سال ۱۳۸۹، در آزمایشگاه بیوتکنولوژی گیاهی موسسه بین المللی علوم و تحقیقات پیشرفته و علوم محیطی کرمان انجام شد. بذور مورد مطالعه از مرتع خمروت که در ۳۵ کیلومتری شمال شرق شهر زرند و ۱۰۰ کیلومتری شمال غرب کرمان با ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۲۸۰۰ متری از سطح دریا قراردارد، جمع آوری شدند. برای انجام آزمایش تاثیر تیمارهای مختلف بر جوانه زنی، این بذور برداشت شده از کل مرتع با هم مخلوط و یک نمونه از آنها برداشته شد. به طوری که نمونه بذر مورد آزمایش نماینده بذر مرتع مذکور باشد. مقداری بذر که سال قبل (۱۳۸۸) از این مرتع جمع آوری شده بودند نیز به عنوان شاهد مورد مطالعه قرار گرفتند. جهت تعیین نیاز سرمایی بذور ارتفاعات مختلف، بذر هر ۱۰ بوته در هر یک از ارتفاعات ۲۰۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۰۰، ۲۶۰۰ و ۲۸۰۰ متری با هم مخلوط و سپس یک نمونه برداشت گردید. بلافاصله این بذور در آفتاب خشک شدند. سپس بذور به مدت شش ماه جهت توسعه رویان در یک کیسه پارچه ای نگهداری شدند. سپس بذور در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد در چهار تکرار و در هر تکرار ۱۰۰ بذر از هر ارتفاع، در پارچه مرطوب قرار گرفتند (به روشی که در ادامه توضیح داده شده است). هر روز بذور از یخچال خارج و بررسی می شدند. مدت زمان گذاشتن بذور در یخچال تا شروع فرآیند جوانه‌زنی آنها به عنوان نیاز سرمایی تعیین گردید و به ساعت محاسبه شد. جهت انجام تحقیق تاثیر تیمارهای

مختلف بر جوانه زنی بذور ابتدا بذرها در محلول یک درصد هیپوکلریت سدیم به مدت ۵ دقیقه ضد عفونی و به دنبال آن با آب مقطر استریل شستشو شدند. سپس تیمارهای اسید جیبرلیک در سه سطح (۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ پی پی ام)، نیترات پتاسیم در سه سطح (۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ مولار)، آبشویی در سه سطح (۲۴، ۴۸ و۷۲ ساعت)، بذور تازه برداشت شده (۳ روز قبل) با پوسته و بدون پوسته، بذور یکساله بدون پوسته، بر روی آنها اعمال گردید. بذور یکساله با پوسته به عنوان شاهد مورد آزمایش قرار گرفتند. برای انجام تیمار اسید جیبرلیک و نیترات پتاسیم، بذور به مدت ۱۲ ساعت در محلولهای با غلظت مورد نظر قرار گرفتند. برای انجام تیمار آبشویی، بذرهای مورد مطالعه برای زمانهای ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت در سه بطری تحت آبشویی مداوم قرار گرفتند. بدین صورت که برای مدت زمان مربوطه به صورت پیوسته آب داخل بطری ها جریان داشت. هر بطری حاوی بذور ۴ تکرار از یک تیمار آبشویی (۴۰۰ بذر) بود. جهت انجام عملیات جدا سازی پوسته بذرها با تیمار حذف پوسته، ابتدا بذرها به مدت ۲ ساعت در آب خیسانده شدند، سپس پوسته نازک غشایی که روی جنین قرار دارد به کمک پنس با دقت جدا گردید. آزمایش در قالب دو طرح کاملا تصادفی در ۴ تکرار و در هر تکرار ۱۰۰ بذر انجام شد. پس از اعمال کلیه تیمارهای ذکر شده یک دسته از بذرها در دمای ۵ درجه سانتی گراد (آزمایش اول) و یک دسته دیگر در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد (آزمایش دوم) قرار گرفتند. برای انجام آزمایش از روش آزمون حوله پیچیده[1] استفاده گردید (Khosh-Khui, 1997). به این صورت که ۱۰۰ بذر پس از اعمال تیمار مربوطه بر روی پارچه نخی که قادر بود آب را به خوبی جذب نماید، به طور یکنواخت پخش شدند و سپس با لوله کردن پارچه، بذرها در میان آن قرار گرفتند. پس از مرطوب کردن پارچه ها با آب مقطر استریل، هر یک از آنان که محتوی بذور یک تکرار از یک تیمار بود، به صورت مجزا در یک کیسه پلاستیکی (جهت جلوگیری از تبخیر آب) قرار گرفت. به طوری که جمعا ۵۲۰۰ بذر در ۵۲ پارچه و پلاستیک مجزا در انکوباتور (۲۰ درجه سانتی گراد) و همین تعداد نیز در یخچال (۵ درجه سانتی گراد) قرار گرفت. بعد از آن هر روز با بررسی بذرهای موجود در هر کیسه، بذرهای جوانه زده شمارش و حذف گردیدند و در صورتی که در حین انجام آزمایش پارچه ها با خشکی مواجه می شدند، به طور مساوی به همه آنها مقداری آب مقطر اضافه می‌گردید.

در این تحقیق درصد نهایی تنژیدن[2] و میانگین تنژیدن روزانه[3] که همان نشان دهنده سرعت جوانه زنی[4] می باشد، با روش Czabator مورد مطالعه قرار گرفت (Czabator, 1967). درصد نهایی تنژیدن همان حاصل جمع کل بذور جوانه زده در هر تکرار از هر تیمار در طی مدت انجام آزمایش بود و میانگین تنژیدن روزانه نیز با تقسیم درصد نهایی تنژیدن بر تعداد روزهای انجام آزمایش به دست آمد (Khosh-Khui, 1997). کلیه داده ها پس از تست نرمالیته با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه آماری شدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجام گرفت.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر سرعت و درصد جوانه زنی در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). اسید جیبرلیک باعث بهبود درصد جوانه‌زنی نسبت به شاهد گردید. به طوری که با افزایش غلظت آن از ۵۰۰ به۱۵۰۰پی پی ام درصد جوانه‌زنی نهایی نیز به طور معنی‌داری افزایش یافت. درصد جوانه زنی در تیمارهای اسید جیبرلیک ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ پی پی ام به ترتیب برابر با ۸۰، ۸۶ و ۹۵/۵ درصد بود. در حالی که بذور شاهد (بذور یکساله دارای پوسته) ۶۰/۵ درصد جوانه زدند. در شکل ۱ درصد جوانه زنی بذور در تیمارهای مختلف مشاهده می گردد. تیمار نیترات پتاسیم نیز درصد جوانه‌زنی نهایی را به طور معنی‌داری نسبت به شاهد (حدود ۱۲٪) درصد افزایش داد اما بین سطوح مختلف غلظت آن تفاوت معنی‌داری وجود

1. Rolled towel test

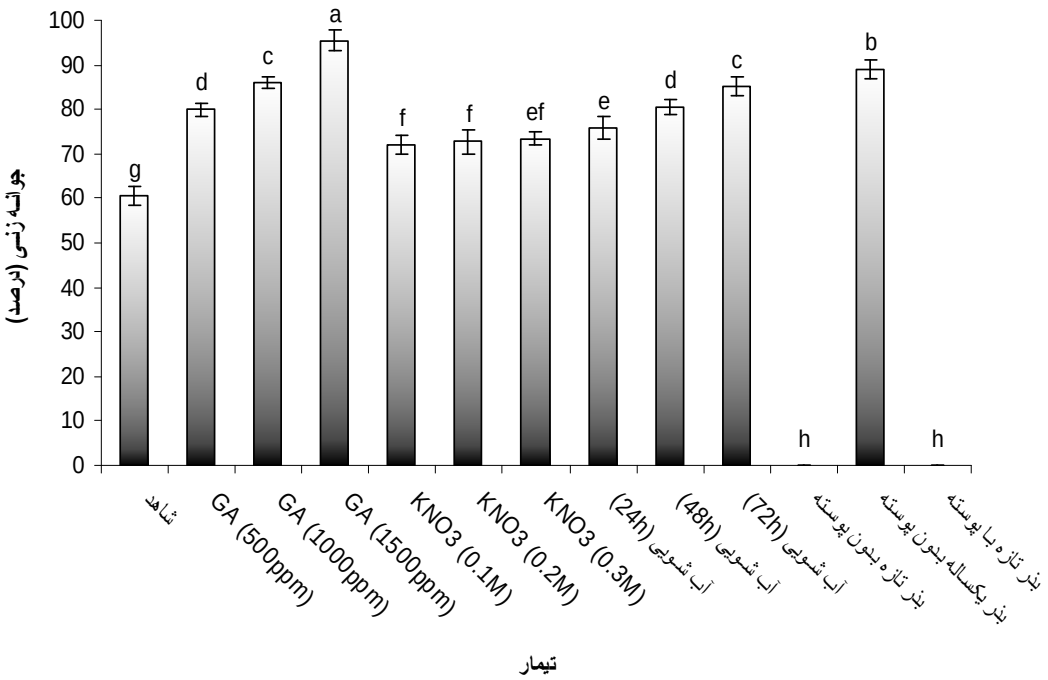
2. Final Germination percentage
3. Mean Daily Germination (MDG)
4. Germination rate

نداشت. درصد جوانه زنی در تیمارهای نیترات پتاسیم ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ مولار به ترتیب برابر با ۷۲، ۷۲/۷۵ و ۷۳/۵ درصد بود. آبشویی نیز درصد جوانه‌زنی نهایی را به طور معنی‌داری افزایش داد و هر چه مدت زمان آبشویی بیشتر شد، درصد جوانه‌زنی نیز افزایش یافت که نشان می‌دهد افزایش زمان آبشویی باعث خروج بیشتر مواد بازدارنده جوانه‌زنی از بذور شده است. درصد جوانه زنی در تیمارهای آبشویی ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت به ترتیب برابر با ۷۵/۷۵، ۸۰/۵ و ۸۵/۲۵ درصد بود. از آنجا که بذر آنغوزه به مانند بذر سایر گیاهان تیره چتریان با رکودهایی از جمله رویان توسعه نیافته[1] مواجه است، به همین دلیل بذور تازه برداشت شده در هیچ کدام از دماها و تحت تاثیر هیچ یک از تیمارها قادر به جوانه‌زنی نبودند. از بذرهایی که در انکوباتور۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شده بودند، هیچ کدام به جز بذرهای یکساله بدون پوسته، جوانه نزدند (شکل ۱).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس درصد و سرعت جوانه زنی تحت تیمارهای مختلف

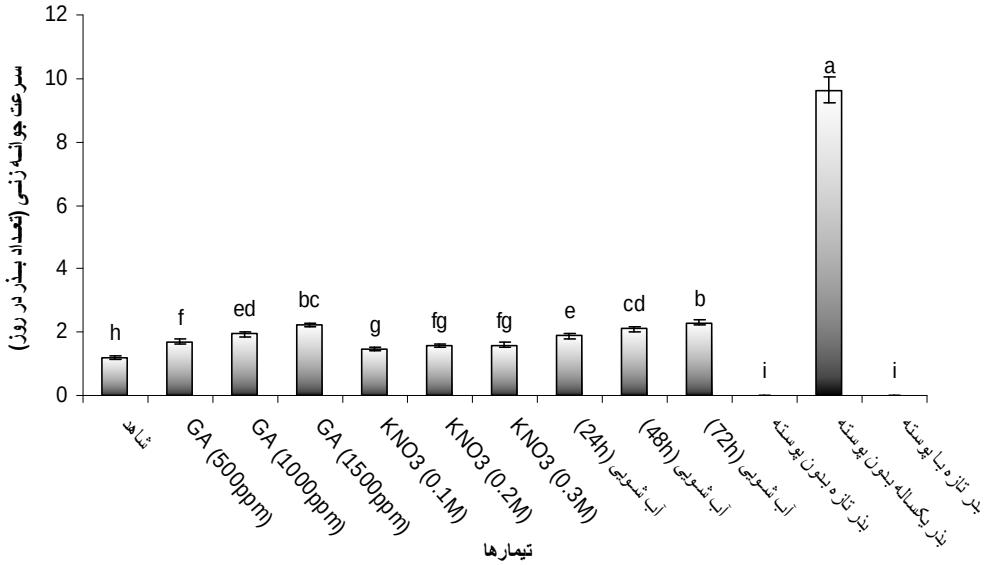
| منابع تغییرات | درجه آزادی | درصد جوانه زنی | سرعت جوانه زنی |
|---|---|---|---|
| تیمار | ۱۲ | ۳۸۴۶/۲۲** | ۲۲/۵۶** |
| خطا | ۳۹ | ۳/۵۴ | ۰/۰۱۶۵ |
| کل | ۵۱ | | |
| CV | | ۲/۸۱ | ۶/۵۰ |

** معنی دار بودن در سطح احتمال ۱درصد را نشان می دهد




شکل ۱- مقایسه میانگین درصد جوانه زنی بذر آنغوزه تحت تیمارهای مختلف در دمای ۵ درجه سانتی گراد

1. Undeveloped embryo




شکل ۲- مقایسه میانگین سرعت جوانه زنی بذر آنغوزه تحت تیمارهای مختلف در دمای ۵ درجه سانتی گراد

بذرهای یکساله فاقد پوسته در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد در مدت ۴ روز به طور میانگین ۸۴ درصد جوانه‌زنی داشتند و لذا سرعت جوانه زنی معادل۲۱ بذر در روز توسط این تیمار ثبت شد. با آنکه سرعت جوانه زنی در سطوح مختلف اسید جیبرلیک، نیترات پتاسیم و آبشویی تفاوت معنی داری با شاهد داشتند اما قادر نبودند سرعت قابل قبولی ایجاد نمایند. به طوری که حداکثر جوانه زنی در این تیمارها متعلق به تیمار ۷۲ ساعت آبشویی، معادل ۲/۳ بذر در روز بود. (شکل ۲). همانگونه که در این نمودار مشاهده می شود با اینکه تاثیر تیمارهای مختلف بر سرعت جوانه زنی در سطح یک درصد معنی دار بود اما کلیه تیمارها به استثناء حذف پوسته افزایش قابل توجهی در سرعت جوانه زنی ایجاد نکردند. سرعت جوانه زنی ۱/۴۵ تا ۲/۳ بذر در روز در تیمارهای مختلف متغیر بود و در حالی که سرعت جوانه زنی در شاهد ۱/۱۷ بذر در روز بود. این نتایج نشان می‌دهد هیچ کدام از تیمارها به استثناء تیمار حذف پوسته قادر نبود مواد بازدارنده جوانه‌زنی را به اندازه کافی از بذرها خارج و یا خنثی نماید و بذور با وجود اعمال این تیمارها باز نیاز به مدت قابل توجهی سرمادهی داشتند که این باعث کاهش سرعت جوانه زنی گردید. با تیمار حذف پوسته بذور یکساله در دمای ۵ درجه سانتی گراد، جوانه زنی معادل ۹/۶۳ بذر در روز ایجاد شد (شکل ۲). دلیل کاهش سرعت جوانه زنی بذور فاقد پوسته در دمای ۵ درجه سانتی گراد (۹/۶۳ بذر در روز) نسبت به دمای ۲۰ درجه سانتی گراد (۲۰ بذر در روز)، کاهش سرعت تنفس و کاهش فعالیتهای آنزیمی به دلیل کاهش دما می باشد.

گیاهان تیره چتریان رویانی اژدر مانند دارند و ممکن است تا نیمی از حفره بذر را پر کند (Khosh-Khui, 1997). نتیجه بسیار مهم از تحقیق حاضر این است که بذر آنغوزه دارای دو نوع رکود است. یکی از این رکودها رویان توسعه نیافته است که برای برطرف شدن آن و توسعه رویان نیاز به مدت زمانی حدود چند ماه نگهداری در انبار دارد. دلیل این ادعا عدم جوانه زنی بذور تازه برداشت شده و همچنین وجود این رکود در تمامی بذور گیاهان تیره چتریان می باشد (Khosh-Khui, 1996). رکود دوم، مواد بازدارنده جوانه زنی می‌باشند. پوسته بذر در ظهور و عمل این رکود نقش مهمی ایفا می‌کند. از آنجا که پوسته بذر آنغوزه خیلی نازک است و اجازه عبور آب را به داخل بذر می‌دهد (این قضیه در تیمار حذف پوسته مشخص گردید زیرا پس از حذف پوسته بذور خیسانده شده، جنین خارج شده، کاملا مرطوب بود) رکود پوسته، فیزیکی نمی‌تواند باشد ولی به عنوان یک سد، مانع خروج مواد بازدارنده جوانه‌زنی از بذر می‌گردد و سرعت حرکت این مواد به بیرون از پوسته را متوقف و

یا کند می‌نماید. حذف پوسته بذر که در این مطالعه انجام گرفت، سرعت جوانه‌زنی را به طرز معنی‌داری افزایش داد، به طوری که بذور در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد و بدون نیاز به سرما در مدت زمان کوتاهی جوانه زدند.

به عبارت دیگر حذف پوسته جایگزین حدود یکماه سرمادهی مرطوب گردید. در کلیه تیمارهای اعمال شده بر روی بذور یکساله به استثناء تیمار حذف پوسته حداقل به حدود ۲۰ روز سرمادهی مرطوب در دمای حدود ۵ درجه سانتی‌گراد جهت شروع جوانه‌زنی نیاز بود، در حالی که در تیمار حذف پوسته در بذور یکساله حتی بذور در انکوباتور ۲۰ درجه سانتی‌گراد طی ۱۵ ساعت شروع به جوانه‌زنی نمودند و تا چهار روز بعد فرآیند جوانه‌زنی تکمیل گردید. میانگین تنژیدگی روزانه در فرآیند اهلی کردن گیاهان بسیار مهم است، چرا که هر قدر این شاخص بالاتر باشد، بذور در مدت زمان کوتاهتری جوانه خواهند زد و در پی آن گیاهان سبز خواهند شد.

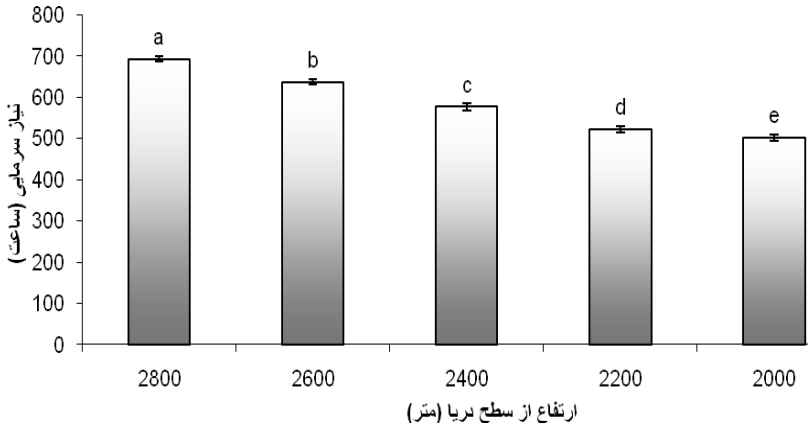
سبز شدن سریع بذور درکشت زراعی اجتناب ناپذیر می‌باشد. اکثر گیاهان اهلی مدت زمان کوتاهی پس از کاشت سبز می گردند. مشکلی که در مورد کشت گیاهان وحشی مانند آنغوزه در شرایط زراعی پیش می-آید این است که پس از کاشت، اگر بذور پس از گذراندن مدتی از دوره سرمای مرطوب با خشکی و یا افزایش دما به بیش از ۷ درجه سانتی‌گراد مواجه گردند، به رکود ثانویه خواهند رفت. برطرف ساختن این نوع رکود به دوره‌ای سرمادهی مرطوب به بیش از مدت زمان مورد نیاز اولیه احتیاج دارد و معمولا این سرمای مرطوب تامین نمی‌گردد و بذور جوانه نمی زنند (Khosh-Khui, 1996). این پدیده نامطلوب برخی سالها در رویشگاههای بومی این گیاه نیز به دلیل خشکسالی و یا افزایش دما اتفاق می‌افتد. هر ساله از طرف ادارات منابع طبیعی بذر این گیاه در مراتعی که مورد بهره برداری واقع شده اند، به صورت کپه ای و در هر کپه ۵-۴ بذر کشت می‌گردد (Rajabizadeh, 1997). بنابراین در فرآیند اهلی سازی گیاهان وحشی مانند آنغوزه ابتدا باید جوانه‌زنی بذور را در مدت زمان کوتاهی با حداقل نیاز به سرما امکان پذیر ساخت.

آنالیز داده‌های مربوط به آزمایش تاثیر ارتفاع بر میزان نیاز سرمایی در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). میانگین نیاز سرمایی بذور جمع‌آوری شده از ارتفاعات ۲۰۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۰۰، ۲۶۰۰ و ۲۸۰۰ متری به ترتیب برابر با ۵۰۲، ۵۲۳، ۵۷۷، ۶۳۷ و ۶۹۲ ساعت بود (شکل ۳). همانگونه که مشاهده می گردد هر قدر ارتفاع محل جمع آوری بذر بیشتر شد، نیاز سرمایی نیز افزایش یافت. این قضیه به این صورت می تواند توجیه شود که با افزایش ارتفاع در استانی نسبتا گرم مانند کرمان تعداد ساعاتی در طول پائیز و زمستان که دما به ۷-۲ درجه سانتی گراد می رسد افزایش می یابد و در نتیجه گیاهان این ارتفاع نیز به این شرایط وفق می یابند، به طوری که گیاه و بذر آن در ارتفاعات بالاتر، نیاز سرمایی بیشتری خواهند داشت.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس تاثیر ارتفاع بر میزان نیاز سرمایی بذر آنغوزه

| منابع تغییرات | درجه آزادی | نیاز سرمایی |
|---|---|---|
| تیمار | ۴ | ۲۵۱۸۰/۵** |
| خطا | ۱۵ | ۵۴/۸ |
| کل | ۱۹ | |
| CV | | ۱/۲۶ |

** معنی دار بودن در سطح احتمال ۱درصد را نشان می دهد




شکل ۳- تاثیر ارتفاع بر میزان نیاز سرمایی بذر آنغوزه

**نتیجه گیری کلی**

حذف پوسته در بذر آنغوزه تلخ بهترین تیمار جهت تسریع جوانه‌زنی آن می‌باشد. تیمارهای جیبرلیک اسید، نیترات پتاسیم و آبشویی توانستند درصد نهایی جوانه زنی را افزایش دهند و بر سرعت جوانه زنی تاثیری نداشتند. امید است در طی تحقیقات بعدی روشی ساده‌تر جهت خنثی سازی یا خروج مواد بازدارنده و یا دستگاهی برای حذف آسانتر پوسته بذر ابداع گردد. هر چه بذور آنغوزه از ارتفاع بالاتری از سطح دریا برداشت شوند، نیاز سرمایی بیشتری دارند. بنابراین توصیه می گردد از ارتفاع های پایین تر بذر آنغوزه جمع آوری گردد و پس از برطرف نمودن خواب این بذور با کشت و بذرگیری پی در پی در جهت اهلی سازی این گیاه گام‌های اساسی برداشته شود.

## سپاسگزاری

لازم می دانم که از خدمات فراوان استاد ارجمندم، زنده یاد جناب آقای دکتر رضا امید بیگی به علوم باغبانی و گیاهان دارویی کشور تقدیر و قدردانی نمایم. روحش شاد و قرین رحمت الهی باد.

## REFERENCES

1. Czabator, M. (1967). Propagation from seed and Control of seedling density. *American Nursery*, 125(8), 56-59.
2. Fatehi, M., Farifteh, F. & Fatehi-Hassanabad, Z. (2004). Antispasmodic and hypotensive effects of *Ferula assa-foetida* gum extract. *Journal of Ethno Pharmacology*, 91, 321-324.
3. Gholami, B., Askar zadeh, M. A., Negari, A. & Zand-karimkhani Z. (2008). Investigation of effects of sowing date in order to domestication *Ferula assa-foetida* in habitat and agronomy conditions. In proceeding of 3th congress on medicinal plants, 24-25 oct., Shahed University, Tehran, Iran, 223p, (In Farsi).
4. Hasani, B., Saboora, O., Rajabian, T. & Falah hoseini, H. (2008). Effect of chemical and physical factors on seed germination and dormancy breaking of *Ferula assa-foetida*, as a medicinal plant. In proceeding of 3th congress on medicinal plants, 24-25 oct., Shahed University, Tehran, Iran, 135p, (In Farsi).
5. Heydaripoor, M. (1997). *Asafetida*. Natural Resources Department of Kerman Province publication. 28p, (In Farsi).
6. Kapoor, L. D. (1990). *Handbook of Ayurvedic Medicinal Plants*. CRC Press, Boka Raton, FL, 185p.
7. Keshri, G., Bajpai, M., Lakshmi. V., Setty, B. & Gupta, G. (2006). Role of energy metabolism in the pregnancy interceptive action of and extracts in rat. *Health Science Journals*, 70(5), 429-432.
8. Khush-khui, M. (1997). *Plants propagation*. Shiraz University publication. 1: 373p, (In Farsi).
9. Makizadeh Tafti, M. & Ghaderi, M. (2008). Determination of the best treatment for increasing germination in *Ferula gummosa* L. and *Heracleum persicum* L. In proceeding of 3th congress on medicinal plants, 24-25 oct., Shahed University, Tehran, Iran, 33p, (In Farsi).
10. Mathe**,** A. (1986). An ecological approach to medicinal plant introduction. *In: Craker L.E. and J.E. Simon, Eds. Herbs, Spices, and Medicinal Plants. Recent Advances in Botany, Horticulture, and*

*Pharmacology*. Oryx Press, Phoenix, 3, 175-204.
11. Nadjafi, F., Bannayan, M., Tabrizi, L. & Rastgoo, M. (2005). Seed germination and dormancy breaking techniques for *Ferula gummosa* and *Teucrium polium*. *Journal of Arid Environments*, 64, 542-547.
12. Omidbaigi, R. (2007). *Production and processing of medicinal plants*. (2th ed.). Astan ghods publication. Vol. 1, 283P, (In Farsi).
13. Omidbaigi, R. & Pirmoradi M. R. (2006). A study of effect of root diameter and incision times on gum yield in medicinal-rangeland Asafetida (*Ferula assa-foetida* L.) plant. *Iranian Journal of Natural Resources* (University of Tehran), 59(1), 261-269, (In Farsi).
14. Omidbaigi, R., Pirmoradi M. R. & Karim zadeh, Gh. (2005). Effects of different methods of root incision on the yield and survival of Asafetida (*Ferula assa-foetida* L.). *Iranian Journal of Natural Resources* (University of Tehran), 57(4), 191-198, (In Farsi).
15. Pirmoradi, M. R. (2003). Effects of different methods of root incision and some other factors on the yield and survival of Asafetida (*Ferula assa-foetida* L.). MSc Thesis of Horticulture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, 85p, (In Farsi).
16. Rajabizadeh, M. (1997). *Revival and exploitation project of Asafetida*. Natural Resources Department of Kerman Province publication, 45p, (In Farsi).
17. Ur Rahman, M., GuL, Sh. &. Odhano, E. A. (2008). Antimicrobial activities of *Ferula assa-foetida* oil against gram positive and gram negative Bacteria. *American-Eurasian Journal of Agriculture and Environments. Science*, 4(2), 203-206.
18. Zargari, A. (1997). *Medicinal Plants*. Tehran University publication, vol. 2 , 976p, (In Farsi).