نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۸، شماره ، مرداد - شهریور ۱۳۸۹، ص ۵۳۰-۵۲۱

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 8, No. 3, July – Aug. 2010, p. 521-530

بررسی رفتارهای جوانه زنی و تاریخ کاشت مطلوب در کندل کما، آنغوزه و باریجه

فریدون ملتی[۱]- مهدی پارسا [۲*]- بختیار للـه‌گانی[۳]

تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۸

تاریخ پذیرش:۸۹/۱/۱۹

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی رفتارهای جوانه زنی و تعیین تاریخ کاشت مطلوب سه گونه گیاه دارویی شامل کندل کما (*Dorema ammoniacum*)، آنغوزه (*Ferula assa-foetida*) و باریجه (*Ferula gummosa*) در دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۸۷-۱۳۸۶ انجام شد. آزمایش اول شامل بررسی اثر سطوح مختلف دما و تیمار بذر بر درصد و سرعت جوانه زنی بذر این گیاهان بود. دما در ۶ سطح شامل ۱، ۴، ۷، ۱۰، ۱۳ و ۲۰ درجه سانتیگراد و تیمار بذر در ۳ سطح شامل عصاره، آبدهی و شستشو مورد بررسی قرار گرفت. در آزمایش دوم وضعیت سبز شدن بذر این گیاهان در چهار تاریخ کاشت شامل اول آذر، اول دی، اول فروردین و اول اردیبهشت در شرایط گلدان و فضای آزاد مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج بدست آمده، دمای اپتیمم جوانه زنی گیاهان کندل کما، آنغوزه و باریجه به ترتیب ۷/۸۳، ۸/۲۷ و ۳/۱۴ درجه سانتیگراد بدست آمد. بعلاوه، درصد جوانه زنی هر گیاه با سرعت جوانه زنی آن رابطه مثبت و معنی دار ($p<۰/۰۱$) داشت. همچنین، درصد سبز شدن هر سه گیاه در تاریخ کاشت های پاییزه شامل اول آذر و اول دی بطور معنی دار بیشتر از درصد سبز شدن آنها در تاریخ کاشت های بهاره شامل اول فروردین و اول اردیبهشت بود.

واژه‌های کلیدی: جوانه زنی، سبز شدن، کندل کما (*Dorema ammoniacum*)، آنغوزه (*Ferula assa-foetida*)، و باریجه (*Ferula gummosa*)

مقدمه

امروزه نظر به اهمیت اقتصادی و درمانی گیاهان دارویی و صنعتی و توسعه نگرش گیاه درمانی در جهان، بوم شناسی و برآورد مقدار محصول موثر این گیاهان از اهمیت خاصی برخوردار می باشد. استفاده از گیاهان دارویی به اشکال مختلف، رویکردی نسبتا جدید در بهداشت و درمان انسان ها است که در ابعاد جهانی در حال گسترش است (۱ و ۵). در ایران نیز که سابقه ای بسیار طولانی در استفاده از گیاهان دارویی وجود دارد، در سال های اخیر مصرف این گیاهان روزافزون شده است. بویژه عده زیادی از مردم جهت پرهیز از اثرات جانبی و نامطلوب داروهای شیمیایی به مصرف گیاهان دارویی روی آورده اند (۳).

کندل کما (*Dorema ammoniacum*) از گیاهان دارویی تیره چتریان (Apiaceae) است و به عنوان یک گونه دارویی، صنعتی و علوفه ای در مراتع ایران رویش می کند و از اهمیت بالایی برخوردار است (۷).

جنس *Ferula* از ویژگی های فیتوشیمیایی قابل توجهی مانند دارا بودن سزکویی ترپن ها (۱۴و ۱۹) و کومارین‌های سزکویی ترپنی برخوردار است (۱۳). علاوه بر این مادهٔ ای-۱-پروپیل دو-بوتیل دی سوولفید یک ترکیب اصلی در روغن Ferula ایرانی است (۲۴).

آنغوزه (*Ferula assa–foetida*) یکی دیگر از گیاهان دارویی مهم این تیره است که علفی و چند ساله بوده و ارتفاع آن تا ۱.۵ متر می رسد. این گیاه در کشمیر، ایران و افغانستان رشد می‌کند (۱۲، ۱۳، ۲۲). رزین اولئوگام (Oleogum) با رنگ زرد روشن یا قهوه‌ای از مهمترین موادی است که در اثر تیغ زدن پایین ساقه و ریشه ذخیره‌ای آنغوزه بدست می‌آید که تحت عنوان assa–foetida معروف است (۵). آنغوزه جهت تهیه داروهای ضد انگل، ضد تشنج، قاعده آور و مقوی قلب مورد استفاده قرار می گیرد و در رفع بیماری های دارای منشا عصبی، دستگاه تنفس، اسپاسم حنجره، آسم، دستگاه گوارش و رفع یبوست افراد مسن موثر است (۵). رزین آنغوزه به عنوان یک

۱- مربی دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه فردوسی مشهد
۲ و ۳- به ترتیب استادیار و دانشجوی دکتری گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: (Email: parsa@um.ac.ir

داروی فولکلور شناخته می شود (۱۵). این گیاه در نپال به عنوان یک داروی مسکن، ضد نفخ، ضد تشنج، و مدر شناخته می شود (۱۷). در مجموع آنغوزه یک داروی مورد علاقه خانواده ها در نپال است که در بسیاری از نسخه نویسی های سنتی استفاده می شود و به طور منظم در رژیم غذایی روزانه مصرف می شود. (۱۷).

باریجه (*Ferula gummosa*) نیز گیاهی داروئی از همین تیره است که به دلیل وجود صمغی که از ریشه ذخیره‌ای آن استحصال می‌شود، یکی از مهمترین محصولات دارویی- صنعتی مراتع ایران محسوب شده و در حجم زیاد به کشورهای اروپایی صادر می گردد (۱). رویشگاه های عمده این گیاه در ترکمنستان، پاکستان و بخش وسیعی از شمال و غرب ایران و در ارتفاعات ۳۵۰۰-۱۰۰۰ متری با متوسط بارندگی ۴۰۰-۲۵۰ میلیمتر می‌باشد (۲ و مشاهدات شخصی). از این گیاه در طب سنتی ایران به عنوان خلط آور در بیماری های تنفسی و نیز ضد اسپاسم دستگاه گوارش استفاده می شود. اما مصرف عمده آن در صنایع جواهرسازی (چسب الماس) و نیز به عنوان تثبیت کننده عطر در صنایع آرایشی می باشد (۶ و ۸).

منابع ژنتیکی اصلی چنین گیاهانی همواره از عرصه های طبیعی تامین شده است. بویژه اکوسیستم های خشک و نیمه خشک کشور ایران خاستگاه عمده گیاهان دارویی موجود است. با این حال چنین مجموعه هایی هرگز توان تحمل حجم بالای برداشت های مورد نیاز برای مراکز فراوری گیاهان دارویی را ندارند. علاوه بر آن روش های ناپایدار بهره‌برداری توسط افراد بومی و محلی منجر به تخریب بخش وسیعی از رویشگاه های طبیعی این گیاهان در ایران شده است (۱۰). شواهدی وجود دارد که نشان دهنده کاهش قابل توجه در فراوانی گونه های گیاهی خاصی است که از نظر بازار مصرف داخلی یا خارجی مطلوبیت دارند. بدیهی است که ادامه این روند خطر انقراض منابع ژنتیکی و اکوسیستم های گیاهی مرتبط با گیاهان دارویی را در پی خواهد داشت. از سویی، کاهش فراوانی گیاهان دارویی در عرصه های طبیعی، جمع آوری آنها از این مناطق را نیز اقتصادی نموده و بازسازی این عرصه ها لزوم مطالعات اکولوژیکی را دوچندان می کند.

بنابراین، از آنجا که بهره برداری بی رویه و بیش از حد، این گیاهان را در معرض انقراض قرار داده است، از جمله روش های موثر در تکثیر این گیاهان، دستیابی به تیمارهای فیزیکی و شیمیایی مناسبی است که شکستن خواب بذر را تسهیل نموده و در کوتاهترین زمان، بیشترین درصد جوانه زنی را موجب شود (۴). طی دوره خواب حتی اگر شرایط مناسب محیطی از جمله رطوبت و دما فراهم باشد، جوانه زنی صورت نمی گیرد. این امر در شرایط نامساعد رویش احتمالا سودمند است، زیرا بذر غیر فعال است و در نتیجه بسیاری از تنش های محیطی و شرایط نامناسب اقلیمی را بهتر تحمل کرده، تداوم نسل و بقای گونه گیاهی تضمین می گردد (۱۸). با این وجود، خواب بذرها یک وضعیت نامطلوب در فرایند اهلی سازی گیاهان در نظر گرفته می شود، به ویژه اگر هدف تولید انبوه یک گیاه با ارزش اقتصادی یا دارویی باشد. بنابراین پژوهشگران تلاش می نمایند تا با بررسی علل خواب بذرها به روش های مناسب برای شکستن خواب و افزایش درصد و سرعت جوانه زنی بذرها دست یابند.

با توجه به دلایل ذکر شده و نیز سایر جنبه های اکولوژیکی و اقتصادی، اهلی سازی و کشت گیاهان دارویی بهترین گزینه برای پاسخگویی به نیاز بازار و نیز جلوگیری از تخریب طبیعت به شمار می رود. این کار همچنین یکی از روش های حفاظتی مؤثر جهت جلوگیری از انقراض گونه های دارویی در معرض خطر انقراض محسوب می شود. دستیابی به این هدف در مرحله اول نیاز به تحقیقات پایه ای و کاربردی دارد. از آنجا که وجود خواب بذر و عدم جوانه زنی بذرها در شرایط زراعی و آزمایشگاهی یکی از مشکلات عمده در زمینه اهلی کردن گونه های دارویی وحشی است (۲۰) بنابراین مطالعه جوانه زنی و روش های شکستن خواب بذر در این گیاهان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می باشد.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر به منظور بررسی رفتار جوانه زنی و تعیین تاریخ کاشت مطلوب سه گونه گیاه دارویی در دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۸۷-۱۳۸۶ انجام شد. این گیاهان شامل کندل کما (*Dorema ammoniacum*)، آنغوزه (*Ferula assa-foetida*) و باریجه (*Ferula gummosa*) بودند که همگی متعلق به تیره چتریان (Apiaceae) می‌باشند. بذرهای این گیاهان در تابستان ۱۳۸۵ از پارک ملی تندوره واقع در شمال استان خراسان رضوی با عرض جغرافیایی ´۱۸ °۳۷ تا ´۳۵ °۳۷ شمالی و طول جغرافیایی ´۳۳ °۵۸ تا ´۵۷ °۵۸ شرقی و نیز شهرستان نهبندان در استان خراسان جنوبی جمع‌آوری شدند.

بذرهای جمع آوری شده قبل از شروع آزمایش با محلول هیپوکلریت سدیم (۱ درصد) به مدت ۵ دقیقه ضدعفونی و سپس با آب مقطر شسته شدند. آزمایش اول شامل بررسی اثر سطوح مختلف دما و تیمار بذر بر درصد و سرعت جوانه زنی بذر این گیاهان بود که به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. دما در ۶ سطح شامل ۱، ۴، ۷، ۱۰، ۱۳ و ۲۰ درجه سانتیگراد و تیمار بذر در ۳ سطح مورد بررسی قرار گرفت. تیمار بذر شامل عصاره (بذرهای هر گیاه با عصاره حاصل از بذرهای همان گیاه به صورت یک روز در میان آبدهی شدند)، آبدهی (بذرها به صورت یک روز در میان با آب مقطر آبدهی شدند) و شستشو (بذرها به صورت یک روز در میان با آب مقطر شستشو و سپس آبدهی شدند) بود. عصاره بذر هر گیاه، با قرار دادن ۲۰ بذر از همان گیاه درون آب مقطر به مدت ۴۸ ساعت آماده شد.

هر واحد آزمایشی عبارت از یک پتری دیش حاوی ۱۰ بذر از یک گونه بود. برای انجام آزمایش، پس از قرار دادن کاغذ صافی واتمن در کف پتری دیش و نیز قرار دادن ۱۰ بذر بر روی کاغذ صافی به هر پتری دیش ۱۵ میلی متر آب مقطر اضافه گردید و پتری دیش‌های مربوط به هر یک از سطوح تیمار دما در داخل یک ژرمینیاتور در شرایط تاریکی قرار داده شدند. شمارش جوانه زنی روزانه به مدت ۹۰ روز انجام شد. بذور با طول ریشه چه تا ۳ میلیمتر به عنوان بذر جوانه زده شمارش شده (۲۸) و از پتری دیش حذف شدند. جهت محاسبه سرعت جوانه زنی، درصد تجمعی جوانه زنی هر یک از بذور به ترتیب در همه تیمارهای درجه حرارت تعیین گردید. بر اساس تابع لجستیکی برازش شده بر درصد تجمعی جوانه زنی ، زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه زنی تعیین و عکس این زمان (روز/۱) بعنوان سرعت جوانه زنی در هر تیمار دمایی در نظر گرفته شد. تعیین دماهای پایه و حداکثر جوانه‌زنی هر گیاه با برازش معادله (۱) به وسیله نرم افزار Slide Write انجام شد (۲۸):

$$R= EXP\ (\mu)\ (T-T_b)^{\alpha}\ (T_m-T)^{\beta} \qquad (۱)$$

در معادله (۱)، T دما، T_b دمای پایه، T_m دمای ماکزیمم و μ، α و β ضرایب معادله هستند. دمای اپتیمم جوانه‌زنی (T_o) هر گیاه نیز از مشتق تابع (۱) به صورت زیر محاسبه شد:

$$T_o= (\alpha T_m + \beta T_b)/ (\alpha+\beta) \qquad (۲)$$

آزمایش دوم که به صورت طرح کاملا تصادفی با چهار تکرار انجام شد، به منظور تعیین بهترین تاریخ کاشت این گیاهان، وضعیت سبز شدن بذرهای آنها در چهار تاریخ کاشت شامل اول آذر، اول دی، اول فروردین و اول اردیبهشت در شرایط گلدان و فضای آزاد مورد بررسی قرار گرفت. برای هر گیاه در هر تاریخ کاشت ۱۰۰ گلدان حاوی خاک برگ و ماسه به نسبت ۲ به ۱ در نظر گرفته شد. سپس در هر گلدان چهار بذر کشت شد و گلدان‌ها در فضای آزاد قرار داده شدند. ظاهر شدن برگ های لپه ای در سطح خاک به عنوان معیار سبز شدن بذر در نظر گرفته شد. شمارش بذرهای سبز شده در تیمارهای کشت پائیزه در روز ۳۰ فروردین و برای تیمارهای کشت بهاره در روز ۱۵ خرداد انجام شد.

داده‌های بدست آمده از آزمایش اول و دوم با استفاده از نرم افزار MSTAT تجزیه و میانگین‌ها به وسیله آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند. آنالیز آماری بر روی داده‌های تبدیل یافته به روش زاویه‌ای انجام شد.

نتایج

نتایج بدست آمده در مورد تأثیر دما بر درصد جوانه زنی کندل کما در جدول (۱) نشان داده شده است. دما بر درصد جوانه زنی کندل کما تأثیرگذار بود. به گونه ای که بیشترین درصد جوانه زنی کندل کما با ۹۴/۲ درصد در دمای ۴ درجه سانتیگراد بدست آمد و بطور معنی داری به ترتیب نسبت به درصد جوانه زنی آن در دماهای ۱۳، ۱ و ۲۰ درجه سانتیگراد بیشتر بود. این در حالی است که کمترین درصد جوانه زنی کندل کما با ۰/۳ درصد در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد بدست آمد که بطور معنی داری نسبت به درصد جوانه زنی آن در تمام دماهای دیگر کمتر بود. همانطور که کورنف و همکاران (۲۵) نیز بیان کردند به نظر می رسد که دمای ۵ درجه سانتیگراد یا کمی کمتر از آن برای گیاهانی که در اقلیم های سرد می رویند، بیشترین تأثیر را در رفع خواب بذر دارد.

تیمار بذر بر درصد جوانه زنی کندل کما تأثیر نداشت (جدول ۱). به عبارت دیگر هیچگونه تفاوت معنی‌دار از نظر درصد جوانه زنی کندل کما بین تیمارهای عصاره، آبدهی و شستشو وجود نداشت. با این حال درصد جوانه زنی کندل کما با ۴۹/۲ درصد در تیمار عصاره کمتر از درصد جوانه زنی آن در تیمارهای آبدهی و شستشو بود.

همچنین درصد جوانه زنی کندل کما تحت تأثیر اثر متقابل دما و تیمار بذر قرار گرفت (جدول ۱). به این ترتیب که بیشترین درصد جوانه زنی کندل کما با ۹۷/۵ درصد در دو تیمار دمای ۴ درجه سانتیگراد و آبدهی و نیز در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد و آبدهی حاصل شد. کمترین درصد جوانه زنی کندل کما هم با صفر درصد در دو تیمار دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و عصاره و نیز در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و شستشو اتفاق افتاد.

نتایج بدست آمده در مورد تأثیر دما بر درصد جوانه زنی آنغوزه نیز در جدول (۱) نشان داده شده است. بیشترین درصد جوانه زنی آنغوزه با ۹۳/۳ درصد در دمای ۴ درجه سانتیگراد بدست آمد که به ترتیب بطور معنی دار نسبت به درصد جوانه زنی آن در دماهای ۱۰، ۱۳، ۲۰ و ۱ درجه سانتیگراد بیشتر بود. این در حالی است که کمترین درصد جوانه زنی آنغوزه با ۵/۳ درصد در دمای ۱ درجه سانتیگراد بدست آمد و بطور معنی دار نسبت به درصد جوانه زنی آن در تمام دماهای دیگر بجز دمای ۲۰ درجه سانتیگراد کمتر بود.

رجبیان (۴) نیز گزارش کرد که کشت بذر آنغوزه در دمای ۴ درجه سانتیگراد بر روی کاغذ صافی مرطوب به مدت ۸ تا ۹ هفته، در شکستن خواب آن موثر بوده است. او افزایش غلظت اسید جیبرلیک در اثر سرما را سبب افزایش جوانه‌زنی بذر دانست.

درصد جوانه زنی آنغوزه بطور معنی دار تحت تأثیر تیمار بذر قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین درصد جوانه زنی آنغوزه با ۶۱/۸ درصد در تیمار شستشو بدست آمد و بطور معنی دار نسبت به درصد جوانه زنی آن در تیمار عصاره بیشتر بود. در حالی که کمترین درصد جوانه زنی آنغوزه با ۵۶/۳ درصد در تیمار عصاره بدست آمد و تفاوت معنی دار نسبت به درصد جوانه زنی آن در تیمار آبدهی نداشت.

جدول ۱- میانگین های درصد جوانه زنی کندل کما، آنغوزه و باریجه در تیمار دما، تیمار بذر و اثر متقابل آنها

دما (درجه سانتیگراد)		کندل کما		آنغوزه		باریجه	
۱		c	۴/۷۱	c	۵/۳۲	cd	۹/۹۱
۴		a	۹۴/۱۷	a	۹۳/۳۳	a	۷۲/۵۰
۷		a	۹۰/۸۳	ab	۸۸/۳۳	b	۴۴/۱۷
۱۰		a	۹۲/۵۰	b	۸۰/۰۰	c	۱۷/۵۰
۱۳		b	۵۴/۱۷	b	۷۵/۰۰	de	۵/۸۳
۲۰		d	۰/۲۸	c	۱۰/۰۹	e	۰/۰۰
تیمار بذر							
عصاره		a	۴۹/۲۰	b	۵۶/۳۴	b	۱۹/۰۹
آبدهی		a	۵۸/۳۷	ab	۵۷/۸۸	a	۲۹/۸۲
شستشو		a	۶۰/۷۶	a	۶۱/۸۳	ab	۲۶/۰۴
اثر متقابل دما (C^{o}) و تیمار بذر							
۱ و	عصاره	bc	۵/۱۷	f	۵/۷۸	def	۹/۵۷
۱ و	آبدهی	bc	۴/۳۶	f	۴/۹۵	d	۸/۹۱
۱ و	شستشو	bc	۴/۵۹	f	۵/۲۳	defg	۱۱/۲۵
۴ و	عصاره	a	۹۲/۵۰	ab	۹۰/۰۰	ab	۷۲/۵۰
۴ و	آبدهی	a	۹۷/۵۰	ab	۹۲/۵۰	a	۸۰/۰۰
۴ و	شستشو	a	۹۲/۵۰	a	۹۷/۵۰	ab	۶۵/۰۰
۷ و	عصاره	a	۹۰/۰۰	cde	۸۰/۰۰	cde	۱۲/۵۰
۷ و	آبدهی	a	۹۵/۰۰	abcd	۸۷/۵۰	b	۵۲/۵۰
۷ و	شستشو	a	۸۷/۵۰	a	۹۷/۵۰	ab	۶۷/۵۰
۱۰ و	عصاره	a	۹۲/۵۰	bcd	۸۵/۰۰	cd	۱۷/۵۰
۱۰ و	آبدهی	a	۹۷/۵۰	de	۸۰/۰۰	c	۷۲/۵۰
۱۰ و	شستشو	a	۸۷/۵۰	de	۷۵/۰۰	defg	۷/۵۰
۱۳ و	عصاره	c	۱۵/۰۰	e	۶۲/۵۰	fg	۲/۵۰
۱۳ و	آبدهی	ab	۵۵/۰۰	de	۷۲/۵۰	defg	۱۰/۰۰
۱۳ و	شستشو	a	۹۲/۵۰	abc	۹۰/۰۰	efg	۵/۰۰
۲۰ و	عصاره	c	۰/۰۰	f	۱۴/۷۵	g	۰/۰۰
۲۰ و	آبدهی	c	۰/۸۳	f	۹/۸۰	g	۰/۰۰
۲۰ و	شستشو	c	۰/۰۰	f	۵/۷۲	g	۰/۰۰

حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد ندارند.

همچنین درصد جوانه زنی آنغوزه تحت تأثیر اثر متقابل دما و تیمار بذر قرار گرفت (جدول ۱). به این ترتیب که بیشترین درصد جوانه زنی آنغوزه با ۹۷/۵ درصد در دو تیمار دمای ۴ درجه سانتیگراد و شستشو و نیز در دمای ۷ درجه سانتیگراد و شستشو حاصل شد. کمترین درصد جوانه زنی آنغوزه هم با ۴/۹ درصد در تیمار دمای ۱ درجه سانتیگراد و آبدهی اتفاق افتاد.

نتایج بدست آمده در مورد تأثیر دما بر درصد جوانه زنی باریجه هم در جدول (۱) نشان داده شده است. بیشترین درصد جوانه زنی باریجه با ۷۲/۵ درصد در دمای ۴ درجه سانتیگراد بدست آمد و بطور معنی دار به ترتیب نسبت به درصد جوانه زنی آن در دماهای ۷، ۱۰، ۱، ۱۳ و ۲۰ درجه سانتیگراد بیشتر بود. این در حالی است که کمترین درصد جوانه زنی باریجه با صفر درصد در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد بدست آمد که جز با درصد جوانه زنی در دمای ۱۳ درجه سانتیگراد، بطور معنی دار نسبت به تمام دماهای دیگر کمتر بود. مطالعات انجام شده در رویشگاه های طبیعی باریجه نیز نشان داده است که بذرهای این گیاه در مناطق سردسیر با نزولات جوی زیاد، از درصد جوانه زنی بالایی برخوردار است (۱۱).

درصد جوانه زنی باریجه بطور معنی دار تحت تأثیر تیمار بذر قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین درصد جوانه زنی باریجه با ۲۹/۸ درصد در تیمار آبدهی بدست آمد که بطور معنی دار نسبت به درصد جوانه زنی

آن در تیمار عصاره بیشتر بود. کمترین درصد جوانه زنی باریجه با ۱۹/۱ درصد در تیمار عصاره بدست آمد و بطور معنی دار نسبت به درصد جوانه زنی آن در تیمار آبدهی و شستشو کمتر بود. ملتی و همکاران (۹) نیز گزارش کردند که شستشوی روزانه بذرهای باریجه، موجب افزایش معنی دار درصد جوانه زنی آنها در تمام تیمارهای دمایی شد.

درصد جوانه زنی باریجه همچنین تحت تأثیر اثر متقابل دما و تیمار بذر قرار گرفت (جدول ۱). به این ترتیب که بیشترین درصد جوانه زنی باریجه با ۸۰ درصد در تیمار دمای ۴ درجه سانتیگراد و آبدهی حاصل شد. کمترین درصد جوانه زنی باریجه هم با صفر درصد در تمام تیمارهای دمای ۲۰ درجه سانتیگراد اتفاق افتاد. بنایان و نجفی (۳) نیز گزارش کردند که شستشوی روزانه بذرهای باریجه، همراه با دمای ۵ درجه سانتیگراد به مدت ۱۴ روز سبب شکستن خواب آنها شد و بیشترین درصد جوانه زنی (۲۶/۱ درصد) و نیز بیشترین سرعت جوانه زنی (۰/۴۵ بذر در روز) در این تیمار بدست آمد. ملتی و همکاران (۹) هم گزارش کردند که افزایش دما بیشتر از ۸ درجه سانتیگراد، موجب کاهش شدید درصد جوانه زنی و نیز سرعت جوانه زنی بذرهای باریجه در هر دو تیمار شستشو و عدم شستشو شد. کشتکار (۲۳) نیز گزارش کرد که تیمار بذرهای باریجه با اسید جیبرلیک و دمای کم موجب جوانه زنی آنها شد، در صورتی که هیچ گونه جوانه زنی در بذرهای تیمار نشده مشاهده نشد. او گزارش نمود که جوانه زنی باریجه با افزایش غلظت اسید جیبرلیک، افزایش یافت و افزایش بیشتر، زمانی حاصل شد که غلظت بالای اسید جیبرلیک با دمای کم همراه شد. کشتکار همچنین به واکنش باریجه به دوره های مختلف (۳۰ و ۶۰ روز) دمای کم نیز اشاره نمود.

نتایج بدست آمده در مورد تأثیر دما بر سرعت جوانه زنی کندل کما در جدول (۲) نشان داده شده است. دما بر سرعت جوانه زنی کندل کما تأثیرگذار بود. به گونه ای که بیشترین سرعت جوانه زنی کندل کما با ۰/۳۲ در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد بدست آمد و بطور معنی دار به ترتیب نسبت به سرعت جوانه زنی آن در دماهای ۷، ۴، ۱۳، ۱ و ۲۰ درجه سانتیگراد بیشتر بود. این در حالی است که کمترین سرعت جوانه زنی کندل کما با صفر در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد بدست آمد و بطور معنی دار نسبت به سرعت جوانه زنی آن در تمام دماهای دیگر کمتر بود.

تیمار بذر هم بر سرعت جوانه زنی کندل کما تأثیر گذار بود (جدول ۲). بیشترین سرعت جوانه زنی کندل کما با ۰/۱۹ در تیمار شستشو بدست آمد و بطور معنی دار نسبت به سرعت جوانه زنی آن در تیمار عصاره بیشتر بود. در حالی که کمترین سرعت جوانه زنی کندل کما با ۰/۱۴ در تیمار عصاره بدست آمد و بطور معنی دار کمتر از سرعت جوانه زنی آن در تیمار آبدهی و شستشو بود.

سرعت جوانه زنی کندل کما همچنین تحت تأثیر اثر متقابل دما و تیمار بذر قرار گرفت (جدول ۲). به این ترتیب که بیشترین سرعت جوانه زنی کندل کما با ۰/۳۵ در تیمار دمای ۱۰ درجه سانتیگراد و آبدهی حاصل شد. کمترین سرعت جوانه زنی کندل کما هم با صفر بذر در روز در تیمارهای دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و عصاره، دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و آبدهی و نیز در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و شستشو اتفاق افتاد.

نتایج بدست آمده در مورد تأثیر دما بر سرعت جوانه زنی آنغوزه نیز در جدول (۲) نشان داده شده است. دما بر سرعت جوانه زنی آنغوزه تأثیرگذار بود. به گونه ای که بیشترین سرعت جوانه زنی آنغوزه با ۰/۴۶ در دمای ۷ درجه سانتیگراد بدست آمد و بطور معنی دار به ترتیب نسبت به سرعت جوانه زنی آن در دماهای ۱۰، ۴، ۲۰ و ۱ درجه سانتیگراد بیشتر بود. این در حالی است که کمترین سرعت جوانه زنی آنغوزه با ۰/۰۲ و ۰/۰۳ به ترتیب در دماهای ۱ و ۲۰ درجه سانتیگراد بدست آمد و بطور معنی دار نسبت به سرعت جوانه زنی این گیاه در تمام دماهای دیگر کمتر بود.

تیمار بذر هم بر سرعت جوانه زنی آنغوزه تأثیر گذار بود (جدول ۲). بیشترین سرعت جوانه زنی آنغوزه با ۰/۳ در تیمار شستشو بدست آمد و بطور معنی دار نسبت به سرعت جوانه زنی این گیاه در تیمارهای عصاره و آبدهی بیشتر بود. در حالی که کمترین سرعت جوانه زنی آنغوزه با ۰/۲۲ در تیمار عصاره بدست آمد و بطور معنی دار کمتر از سرعت جوانه زنی این گیاه در دو تیمار دیگر بود.

سرعت جوانه زنی آنغوزه همچنین تحت تأثیر اثر متقابل دما و تیمار بذر قرار گرفت (جدول ۲). به این ترتیب که بیشترین سرعت جوانه زنی آنغوزه با ۰/۵۸ در دمای ۷ درجه سانتیگراد و شستشو حاصل شد. کمترین سرعت جوانه زنی آنغوزه هم با ۰/۰۲ و ۰/۰۳ به ترتیب در تمام تیمارهای دمای ۱ درجه سانتیگراد و تمام تیمارهای مربوط به دمای ۲۰ درجه سانتیگراد اتفاق افتاد.

نتایج بدست آمده در مورد تأثیر دما بر سرعت جوانه زنی باریجه هم در جدول (۲) نشان داده شده است. دما بر سرعت جوانه زنی باریجه تأثیرگذار بود. به گونه ای که بیشترین سرعت جوانه زنی باریجه با ۰/۱۶ در دمای ۴ درجه سانتیگراد بدست آمد و بطور معنی دار به ترتیب نسبت به سرعت جوانه زنی آن در دماهای ۷، ۱۰، ۱، ۱۳ و ۲۰ درجه سانتیگراد بیشتر بود. این در حالی است که کمترین سرعت جوانه زنی باریجه با صفر در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد بدست آمد و بطور معنی دار نسبت به سرعت جوانه زنی آن در تمام دماها، بجز دمای ۱۳ درجه سانتیگراد کمتر بود.

جدول ۲- میانگین سرعت جوانه زنی (روز/۱) کندل کما، آنغوزه و باریجه در تیمار دما، تیمار بذر و اثر متقابل آنها

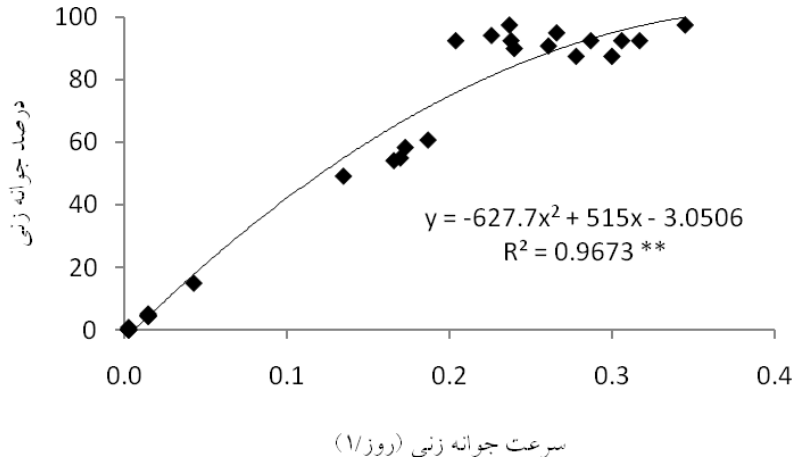
دما (درجه سانتیگراد)		کندل کما		آنغوزه		باریجه	
۱		۰/۰۲	e	۰/۰۲	c	۰/۰۲	cd
۴		۰/۲۳	c	۰/۳۴	b	۰/۱۶	a
۷		۰/۲۶	b	۰/۴۶	a	۰/۰۹	b
۱۰		۰/۳۲	a	۰/۳۶	b	۰/۰۵	c
۱۳		۰/۱۷	d	۰/۳۸	ab	۰/۰۲	de
۲۰		۰/۰۰	f	۰/۰۳	c	۰/۰۰	e
تیمار بذر							
عصاره		۰/۱۴	b	۰/۲۲	c	۰/۰۴	b
آبدهی		۰/۱۷	a	۰/۲۷	b	۰/۰۷	a
شستشو		۰/۱۹	a	۰/۳۰	a	۰/۰۵	b
اثر متقابل دما (C^0) و تیمار بذر							
۱ و	عصاره	۰/۰۲	g	۰/۰۲	e	۰/۰۲	ef
۱ و	آبدهی	۰/۰۲	g	۰/۰۲	e	۰/۰۲	ef
۱ و	شستشو	۰/۰۲	g	۰/۰۲	e	۰/۰۲	ef
۴ و	عصاره	۰/۲۰	de	۰/۳۴	cd	۰/۱۵	ab
۴ و	آبدهی	۰/۲۴	cd	۰/۳۴	cd	۰/۲۰	a
۴ و	شستشو	۰/۲۴	cd	۰/۳۳	cd	۰/۱۳	bc
۷ و	عصاره	۰/۲۴	cd	۰/۳۴	cd	۰/۰۲	ef
۷ و	آبدهی	۰/۲۷	bc	۰/۴۵	b	۰/۱۱	bc
۷ و	شستشو	۰/۲۸	bc	۰/۵۸	a	۰/۱۴	abc
۱۰ و	عصاره	۰/۳۱	ab	۰/۳۵	c	۰/۰۴	de
۱۰ و	آبدهی	۰/۳۵	a	۰/۳۶	c	۰/۰۸	cd
۱۰ و	شستشو	۰/۳۰	b	۰/۳۶	c	۰/۰۱	fgh
۱۳ و	عصاره	۰/۰۴	f	۰/۲۶	d	۰/۰۱	gh
۱۳ و	آبدهی	۰/۱۷	e	۰/۴۱	bc	۰/۰۳	efg
۱۳ و	شستشو	۰/۲۹	b	۰/۴۸	b	۰/۰۲	fgh
۲۰ و	عصاره	۰/۰۰	h	۰/۰۳	e	۰/۰۰	h
۲۰ و	آبدهی	۰/۰۰	h	۰/۰۳	e	۰/۰۰	h
۲۰ و	شستشو	۰/۰۰	h	۰/۰۳	e	۰/۰۰	h

حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد ندارند.

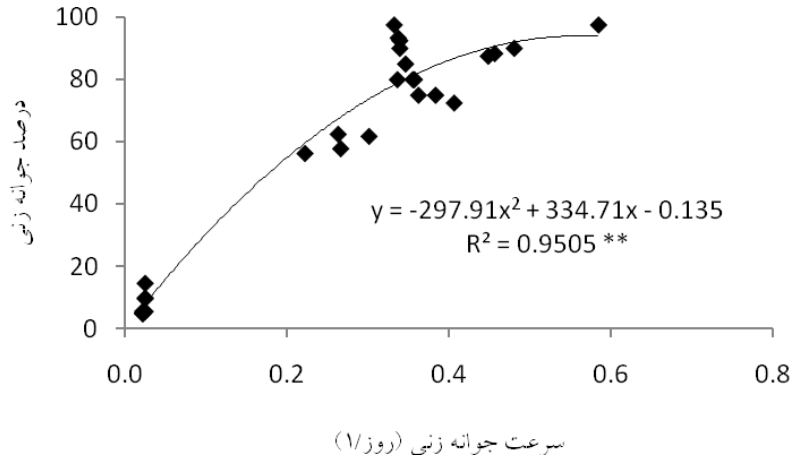
تیمار بذر هم بر سرعت جوانه زنی باریجه تأثیر گذار بود (جدول ۲). بیشترین سرعت جوانه زنی باریجه با ۰/۰۷ در تیمار آبدهی بدست آمد و بطور معنی دار نسبت به سرعت جوانه زنی آن در تیمار شستشو و عصاره بیشتر بود. در حالی که کمترین سرعت جوانه زنی باریجه با ۰/۰۴ در تیمار عصاره بدست آمد و بطور معنی دار کمتر از سرعت جوانه زنی آن در تیمار آبدهی بود.

سرعت جوانه زنی باریجه همچنین تحت تأثیر اثر متقابل دما و تیمار بذر قرار گرفت (جدول ۲). به این ترتیب که بیشترین سرعت جوانه زنی باریجه با ۰/۲ در تیمار دمای ۴ درجه سانتیگراد و آبدهی حاصل شد. کمترین سرعت جوانه زنی باریجه هم با صفر در تمام تیمارهای دمای ۲۰ درجه سانتیگراد اتفاق افتاد. ملتی و همکاران (۹) نیز گزارش کردند که بیشترین درصد جوانه زنی باریجه (۹۷.۵ درصد) و نیز سرعت جوانه زنی آن (۱/۵ بذر در روز) در تیمار دمای ۸ درجه سانتیگراد و شستشوی روزانه بدست آمد.

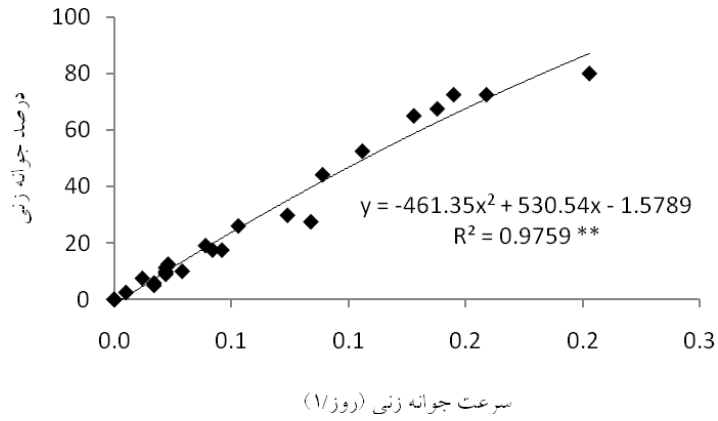
درصد جوانه زنی هر یک از گونه های کندل کما، آنغوزه و باریجه با سرعت جوانه زنی آنها رابطه مثبت داشت (شکل ۱، ۲ و ۳). به عبارت دیگر با افزایش سرعت جوانه زنی این گیاهان، درصد جوانه زنی آنها به طور معنی دار ($p<0/01$) افزایش پیدا نمود. نجفی و همکاران (۲۶) هم گزارش نمودند که بین درصد جوانه زنی باریجه با سرعت جوانه زنی آن رابطه مثبت وجود داشت. کشتکار (۲۳) نیز گزارش نمود که رابطه مثبت بین درصد جوانه زنی و سرعت جوانه‌زنی باریجه برقرار بود.



شکل ۱- رابطه بین درصد جوانه زنی با سرعت جوانه زنی در کندل کما



شکل ۲- رابطه بین درصد جوانه زنی با سرعت جوانه زنی در آنغوزه



شکل ۳- رابطه بین درصد جوانه زنی با سرعت جوانه زنی در باریجه

نتایج بدست آمده در مورد تأثیر تاریخ کاشت بر درصد سبز شدن کندل کما در جدول (۳) نشان داده شده است. بیشترین درصد سبز شدن کندل کما با ۹۲ درصد در تاریخ کاشت اول دی حاصل شد. از طرف دیگر کمترین درصد سبز شدن کندل کما با صفر درصد در تاریخ کاشت اول اردیبهشت بدست آمد. علاوه بر این، درصد سبز شدن کندل کما در دو تاریخ کاشت پاییزه شامل اول آذر و اول دی بطور معنی دار بیشتر از درصد سبز شدن کندل کما در دو تاریخ کاشت بهاره شامل اول فروردین و اول آذر بود (جدول ۳).

جدول ۳- میانگین های درصد سبز شدن کندل کما، آنغوزه و باریجه در تاریخ‌های مختلف کاشت

تاریخ کاشت	درصد سبز شدن					
	کندل کما		آنغوزه		باریجه	
اول آذر	۹۰	b	۷۸	b	۸۷	a
اول دی	۹۲	a	۸۰	a	۷۸	b
اول فروردین	۳۷	c	۳۵	c	۱۵	d
اول اردیبهشت	۰	d	۲۴	d	۲۰	c

حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد ندارند.

نتایج بدست آمده در مورد تأثیر تاریخ کاشت بر درصد سبز شدن آنغوزه نیز در جدول (۳) نشان داده شده است. بیشترین درصد سبز شدن آنغوزه برابر با ۸۰ درصد در تاریخ کاشت اول دی حاصل شد. از طرف دیگر کمترین درصد سبز شدن آنغوزه با ۲۴ درصد در تاریخ کاشت اول اردیبهشت بدست آمد. علاوه بر این، درصد سبز شدن آنغوزه در دو تاریخ کاشت پاییزه شامل اول آذر و اول دی بطور معنی دار بیشتر از درصد سبز شدن آنغوزه در دو تاریخ کاشت بهاره شامل اول فروردین و اول آذر بود (جدول ۳).

نتایج بدست آمده در مورد تأثیر تاریخ کاشت بر درصد سبز شدن باریجه هم در جدول (۳) نشان داده شده است. بر این اساس، بیشترین درصد سبز شدن باریجه با ۸۷ درصد در تاریخ کاشت اول آذر حاصل شد. از طرف دیگر کمترین درصد سبز شدن باریجه با ۱۵ درصد در تاریخ کاشت اول فروردین بدست آمد. علاوه بر این، درصد سبز شدن باریجه در دو تاریخ کاشت پاییزه شامل اول آذر و اول دی بطور معنی دار بیشتر از درصد سبز شدن باریجه در دو تاریخ کاشت بهاره شامل اول فروردین و اول آذر بود (جدول ۳). ملتی و همکاران (۹) نیز گزارش کردند که بیشترین درصد سبز شدن باریجه در دو تاریخ کاشت پاییزه و زمستانه بود و هیچ گونه بذری در تاریخ کاشت بهاره سبز نشد. به نظر می رسد که همانطور که ملتی و همکاران (۹) نیز اشاره نمودند سرما و نزولات در زمستان، مهمترین عامل شکستن خواب بذرهای باریجه و سبز شدن آنها در بهار باشد. این موضوع، با مشاهدات صورت گرفته در رویشگاه های طبیعی باریجه مطابقت دارد (۹).

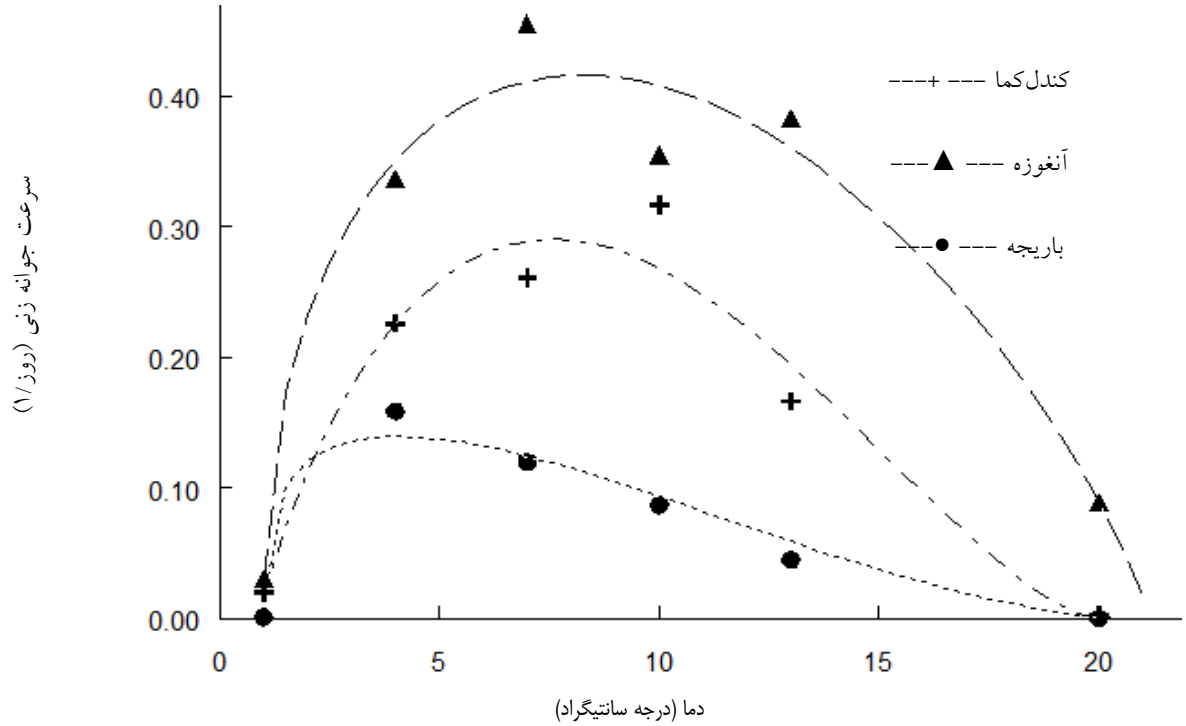
دمای کاردینال جوانه‌زنی کندل کما در جدول (۴) نشان داده شده است. بر اساس اطلاعات این جدول، بذرهای کندل کما در دمای اپتیمم ۷/۸۳ درجه سانتیگراد بیشترین درصد جوانه زنی را دارد و در دماهای مینیمم ۰/۹۴ درجه سانتیگراد و ماکزیمم ۲۰/۷۲ درجه سانتیگراد کمترین درصد جوانه زنی را داراست.

همانطور که در جدول (۴) مشاهده می شود، بیشترین درصد جوانه زنی آنغوزه در دمای اپتیمم ۸/۲۷ درجه سانتیگراد اتفاق تعلق دارد و از طرف دیگر کمترین درصد جوانه زنی آنغوزه به دمای مینیمم ۰/۹۸ درجه سانتیگراد و دمای ماکزیمم ۲۰/۲۵ درجه سانتیگراد واقع می شود.

دمای کاردینال جوانه‌زنی باریجه هم در جدول (۴) نشان داده شده است. بر این اساس، بیشترین درصد جوانه زنی باریجه در دمای اپتیمم ۳/۱۴ درجه سانتیگراد واقع می شود. از طرف دیگر کمترین درصد جوانه زنی باریجه به دمای مینیمم ۰/۵۴ درجه سانتیگراد و دمای ماکزیمم ۲۰ درجه سانتیگراد تعلق دارد. روند سرعت جوانه زنی کندل کما، آنغوزه و باریجه با تغییر دما در شکل (۲) نشان داده شده است.

جدول ٤- دمای کاردینال (درجه سانتیگراد) جوانه زنی کندل کما، آنغوزه و باریجه و ضرایب معادله (۲)

دمای کاردینال	کندل کما			آنغوزه			باریجه		
	انحراف معیار		دما (^{o}C)	انحراف معیار		دما (^{o}C)	انحراف معیار		دما (^{o}C)
مینیمم	۰/۱۱	±	۰/۹	۰/۰۴	±	۰/۹	۰/۲۳	±	۰/۵
اپتیمم	۰/۹۰	±	۷/۸	۱/۵۸	±	۸/۲	۰/۱۴	±	۳/۱
ماکزیمم	۱/۱۹	±	۲۰/۷	۰/۱۹	±	۲۰/۲	۰/۰۱	±	۲۰
ضرایب معادله (۲)									
μ	۳/۷۵	±	-۶/۸۷	۱/۳۴	±	-۳/۸۶	۰/۰۲	±	-۶/۹
A	۴/۲۸	±	۸/۵۶	۲/۴۵	±	۴/۵۸	۲/۶۱	±	۳/۰۲
B	۰/۵۱	±	۱/۵۹	۲/۹۴	±	۸/۱۳	۰/۱۱	±	۱/۶۳



شکل ۲- سرعت جوانه زنی کندل کما، آنغوزه و باریجه در درجه حرارت های مختلف (سانتی گراد)

به طور کلی، تکثیر کند کما، آنغوزه و باریجه در طبیعت از طریق رویش بذر و پس از طی مرحله خواب صورت می گیرد (۴). از طرف دیگر، محدودیت در جوانه زنی و طولانی بودن خواب بذر گیاهان دارویی، از دلایل عمده محدود شدن تولید آنها به رویشگاه‌های طبیعی است (۲۰).

علاوه بر آن، بذر گیاهان خانواده چتریان، اشکال مختلفی از خواب فیزیولوژیکی را از خود نشان می دهند و سرما می تواند تا حدود زیادی در رفع این نوع خواب ها اثر کند (۷). علاوه بر این، خواب اولیه بذر از نظر منشأ و عوامل مؤثر در ایجاد آن به دو منشأ درونی و بیرونی تقسیم می شود. بر اساس گزارشات انجمن بین المللی آزمون بذر (ISTA[1])، خواب بذر در بیشتر گونه‌های خانواده چتریان، خواب اولیه درونی و فیزیولوژیک است (۷). هورمونها در ایجاد و کنترل خواب فیزیولوژیکی بذر، نقش کلیدی دارند و در بین هورمونها، اسید جیبرلیک از طریق القاء جوانه زنی، خواب بذر را کنترل می نماید.

از طرف دیگر، گاهی تیمار دمای کم به تنهایی یا همراه با تیمارهای دیگر از جمله اسید جیبرلیک، برای شکستن خواب و افزایش جوانه زنی استفاده می شود (۲۱و ۲۶). اثر اسید جیبرلیک هنگامی که با سرما همراه شود، افزایش می یابد. زیرا سرما نیز نقش مهمی در فراهم نمودن شرایط لازم برای غلبه بر خواب، بازی می کند. همچنین گزارش شده است که سرما موجب القای افزایش غلظت اسید جیبرلیک می شود (۱۶). یاماچی و همکاران (۲۷) نیز بیان نمودند که دمای ۴ درجه سانتیگراد سبب افزایش بیان ژن و تولید اسید جیبرلیک در ریشه‌چه و لایه آلرون می‌شود.

1- International Seed Testing Association

منابع

۱- اسلامی منوچهری، پ. ۱۳۷۳. استفاده از محصولات مرتعی غیر چوبی در ایران. مجله مراتع و جنگلها، ۲۴: ۱۲-۲۰.

۲- بتولی، ج. ۱۳۷۶. اثرات روشهای برداشت بر روی تولید و بقای باریجه (*Ferula gummosa*). چکیده مقالات اولین نمایشگاه مرتع و مدیریت آن در ایران، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه اصفهان.

۳- بنایان. م. و ف.، نجفی. ۱۳۸۳. مطالعه خصوصیات جوانه زنی در بذرها برخی از گیاهان دارویی وحشی ایران. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی قطب علمی گیاهان زراعی ویژه. دانشگاه فردوسی مشهد.

۴- رجبیان، ط.، ع.، صبورا، ب.، حسنی و ا.، فلاح حسینی. ۱۳۸۶. اثر جیبرلی اسید و سرمادهی بر جوانه زنی بذر آنغوزه (*Ferula assa-foetida*). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۳ (۱): ۳۹۱-۴۰۴.

۵- زرگری، ع. ۱۳۷۵. گیاهان دارویی، جلد دوم، انشارات دانشگاه تهران، ص. ۹۷۶.

۶- سالار، ن. ۱۳۷۶. بررسی روشهای کشت و تکثیر باریجه. (*Ferula gummosa*) گزارش طرح تحقیقاتی مزرعه جنگلی و مراتع سمنان.

۷- عموآقایی، ر. ۱۳۸۴. تأثیر خیساندن بذرها، مدت زمان و دمای پیش سرمای مرطوب بر شکست خواب بذر کما (*Ferula ovina* Boiss). مجله زیست شناسی، ۱۸ (۴): ۳۵۰- ۳۵۹.

۸- محمدی، غ. ر. و م. علیها. ۱۳. مطالبی پیرامون باریجه، نشریه شماره ۵۶ موسسه جنگل ها و مراتع.

۹- ملتی، ف.، ع. کوچکی و م. نصیری محلاتی. ۱۳۸۳. بررسی رفتارهای جوانه زنی و تاریخ کاشت مطلوب گیاه دارویی باریجه (*Ferula gummosa*). مجله پژوهشهای زراعی ایران، ۳ (۱): ۱۲۳-۱۲۸.

۱۰- میری نژاد، س. ج. ۱۳۶۸. گزارش دفتر بهره برداری تجارت وزارت کشاورزی. ش. ۱۶۳.

۱۱- نجاتعلی، س.، ح.، عزالدین و ک.، طاهریان. ۱۳۸۰. بررسی روشهای کاشت و تکثیر باریجه. مجله پژوهش و سازندگی، ش. ۵۲، ص. ۹۷-۹۰.

12- Abd El-Razek, M.H., S., Ohta, A.A., Ahmed and T., Hirata. 2001. Sesquiterpene coumarins from the roots of *Ferula assa-Foetida*. Phytochemistry, 58:1289-1295.

13- Ahmed, A.A. 1999. Sesequiterpene Coumarini and sesquiterpene from *Ferula sinaica*. Phytochemistry, 50: 109-112.

14- Appendino, G., J., Jalespovic, S., Alloatti and M., Ballero. 1997. Daucane esters from *Freula arrigonil.* Photochemistry, 45: 1639-1643.

15- Bouluis, I. 1983. Medical plants of North Africa. Algonac, MI, p. 183.

16- Bretzloff, I.V. and N.W., Pellett. 1979. Effect of stratification and gibberllic acid on the germination of *Carpinus caroliniana* Walt. Hort. Science, 14, 621- 622.

17- Eigner, D. and D., Scholz. 1999. *Ferula assa-foetida* and *Curcunia longa* in traditional medical treatment and diet in Nepal. Journal of Ethanopharmacology, 67: 1-6.

18- Finch-Savage, W.E., and G. Levbner-Metzger. 2006. Seed dormancy and the control of germination. New Phytologist, 171: 501-523.

19- Gonzalez, A.G. and J.B., Barrea. 1995. Chemistry and the sources of mono and bicyclic sesquiterpenes from Ferula species. Progress in the Chemistry of Organic Natural Products, 64:1-92.

20- Gupta, V. 2003. Seed germination and dormancy breaking techniques for indigenous medicinal and aromatic plants. Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences 25: 402-407.

21- Iglesias, R.G. and M.J., Babiano. 1997. Endogenous abscisic acid during the germination of chickpea seed. Physiologia Plantanium, 100: 500-504.

22- Kapoor, L.D. 1990. Handbook of Auruedic Medicinal Plants.CRC Press Boca Raton, FL., p. 185.

23- Keshtkar, H.R., H., Azarinvand, V., Etemad and S.S., Moosavi. 2008. Seed dormancy breaking and germination requirements of *Ferula ovina* and *Ferula gummosa*. DESERT, 13: 45-51.

24- Khajeh, M., Y., Yamini, N., Bahramifar, F., Sefidkon and M.R., Pirmoradei. 2005. Comparison of essential oils Compositions of *Ferula assa – foetida* obtained by super critical carbon dioxide extraction and hydro distillation wet holds. Food Chemistry, 91: 639-644.

25- Koornneff, M., L., Bentsink, and H., Hilhorst. 2002. Seed dormancy and germination. Current Opinion in Plant Biology, 5: 33-36.

26- Nadjafi, F., M., Bannayan, L., Tabrizi and M., Rastgoo. 2006. Seed germination and dormancy breaking techniques for *Ferula gummosa* and *Teucrium polium*. Journal of Arid Environmental, 64: 542-547.

27- Yamauchi, Y., M., Ogawa, A., Kuwahara, A., Hanada, Y., Kamiya and S., Yamaguchi. 2004. Activation of gibberellin biosynthesis and response pathways by low temperature during imbibition of *Arabidopsis thaliana* seeds. Plant Cell, 16: 367–378.

28- Yin, X. 1996. Quantifying the effects of temperature and photoperiod on phonological development to flowering in rice. PhD Thesis, Wageningen Agricultural University, Netherlands, 173 pp.