فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۱۶، شمارهٔ ۲، صفحهٔ ۱۴۹-۱۳۷ (۱۳۸۸)

اثر پلت کردن بذر و استفاده از بازدارنده‌های جوانه‌زنی در گونه‌های یونجه ماشک و اسپرس جهت کشت پاییزه

امیرحسین شعرباف اصفهانی[1*]، مهدی بصیری[2]، محمد رضا کریم زاده[3] و سیدمجتبی مدرس هاشمی[4]

۱*- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد مرتع‌داری، اداره کل منابع طبیعی استان اصفهان، پست الکترونیک: sharbafamiry@yahoo.com
۲- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان
۳- استادیار، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان
۴- کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

تاریخ دریافت: ۸۵/۰۴/۲۶ تاریخ پذیرش:۸۶/۰۶/۱۹

چکیده

کشت پاییزه گونه‌های علوفه‌ای از خانواده بقولات در ارتفاعات زاگرس مرکزی به علت امکان جوانه‌زنی بعد از بارندگی پاییز و نابودی نهالهای جوان در اثر سرما موفقیت‌آمیز نمی‌باشد. برای کشت بهاره این گونه‌ها نیز، استقرار بذرهای جوانه‌زده بعد از بارندگی ابتدای بهار با مشکل مواجه می‌گردد. بنابراین در پروژه‌های دولتی برای احیای دیمزارهای کم‌بازده از بذرهای گونه‌های یونجه، اسپرس و ماشک با تولید مناسب و کیفیت خوب علوفه همراه با سازگاری بالا با خاک و محیط زیست نمی‌توان استفاده نمود. برای حل مشکل، این تحقیق جهت ارزیابی اثر تیمارهای بازدارنده جوانه‌زنی و مواد آب‌گریز در قالب پلت بذر، در ایستگاه تحقیقات شهید فزوه در مراحل آزمایشگاهی و گلخانه‌ای به اجرا درآمد. از کافئین، وانیلین و عصاره برگ اکالیپتوس بعنوان بازدارنده و از پلی‌اتیلن‌گلیکول و دی‌مانیتول بعنوان مواد آب‌گریز استفاده شد و همچنین پوشش‌دادن بذرها با بکارگیری دستگاه پلت بذر انجام گردید. در مرحله آزمایشگاهی بذرهای تیمار شده در دمای ثابت ۲۵ درجه سانتیگراد داخل ژرمیناتور قرار گرفت و شاخص‌های تأخیر، ضریب سرعت، درصد جوانه‌زنی و همچنین ضریب آلومتری اندازه‌گیری شد. داده‌های حاصل در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل و مقایسه میانگین برای تعیین ضرائب معنی‌دار انجام شد. نتایج نشان‌داد که وانیلین به‌ترتیب سبب ۱۸ و ۱۴ روز تأخیر در جوانه‌زنی یونجه و ماشک بوده است. همچنین، به‌ترتیب وانیلین و عصاره برگ اگالیپتوس سبب ۲۱ و ۲۲ روز تأخیر در جوانه‌زنی بذر اسپرس دارای غلاف شده و بهترین مواد استفاده شده برای این هدف می‌باشد. کافئین درصد جوانه‌زنی تمام بذرها را کاهش داده و پلی‌اتیلن‌گلیکول و دی‌مانیتول فقط سبب ۳ تا ۵ روز تأخیر جوانه‌زنی بوده و برای اهداف کاربردی مفید نیست. پلت بذر نیز بدون مواد بازدارنده و آب‌گریز سبب ۳ تا ۷ روز تأخیر در جوانه‌زنی گونه‌های مختلف را نشان داد. پلت بذرها همراه تیمار وانیلین به‌ترتیب سبب ۲۰ و ۱۶ روز تأخیر در جوانه‌زنی یونجه و ماشک گردید. همچنین تیمارهای پوشش دادن بذرهای اسپرس دارای غلاف با وانیلین و برگ اکالیپتوس به‌ترتیب سبب ۲۶ و۲۲ روز تأخیر در جوانه‌زنی شد. به نظر می‌رسد در منطقه زاگرس مرکزی با کاهش سریع درجه حرارت در فصل پاییز یک تأخیر بیشتر از ۱۵ روز در جوانه‌زنی این گونه‌ها به طور عملی در کاهش یا توقف روند جوانه‌زنی اواسط پاییز مؤثر باشد. به منظور تحقیقات بیشتر کشت صحرایی توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: کشت پاییزه، بازدارنده‌های جوانه‌زنی، پلت بذر.

مقدمه

در عرصه‌های مرتعی که با شخم و شیار، جهت کشت دیم، تخریب صورت پذیرفته، پروژه تبدیل دیمزارهای رهاشده به علوفه‌کاری دیم انجام می‌گردد. پروژه یادشده در نواحی زاگرس مرکزی و با اولویت اراضی دارای فرسایش خاک توسط اداره‌های منابع طبیعی شهرستانها به اجرا درمی‌آید (اداره کل منابع طبیعی اصفهان، ۱۳۸۲). بذرهای مورد استفاده در انجام این پروژه بطور عمده از لگوم‌ها می‌باشد. لیکن کشت دیم آنها در مناطق زاگرس مرکزی با اقلیم سرد و نیمه‌سرد با محدودیتهایی روبروست. کشت پائیزه به جهت ناتوانی نهال جوان برای مقاومت در برابر تنش سرما، موفقیت‌آمیز نبوده و جوانه بذرهای لگوم از بین می‌رود. از طرف دیگر، کشت در ابتدای فصل بهار به‌علت رطوبت بالای خاک و عدم امکان ورود انسان و ماشین‌آلات به عرصه به تعویق می‌افتد. پس از گاو رو شدن زمین در فصل بهار امکان کشت بوجود می‌آید که مقادیر بارندگی پس از این تاریخ به اندازه‌ای نیست که بذرهای جوانه‌زده، مستقر شوند و عمدتاً در طول فصل تابستان بر اثر تنشهای گرما و خشکی از بین رفته (مدیر شانه‌چی، ۱۳۷۸) و اجرای پروژه دیم‌کاری علوفه با شکست روبرو می‌شود. امروزه با استفاده از فن‌آوری پلت بذر، بخشی از مشکلات زراعت بذرهای خاص رفع می‌گردد. در این تحقیق سعی شده است تا اثر مواد بازدارنده جوانه‌زنی اعم از طبیعی و مصنوعی با استفاده از فن‌آوری پلت بذر بر تأخیر جوانه‌زنی مورد بررسی قرارگیرد. به‌نحوی‌که بتوان کاشت لگومها را در پائیز انجام داد و با تأخیر در جوانه‌زنی، بذرهای کشت شده را از سرمازدگی پس از جوانه‌زدن محفوظ نگه داشت.

(حیدری و دری، ۱۳۸۰) گزارش کرده‌اند که نهالهای جوان یونجه نسبت به سرما حساس بوده و حتی سرمای ٤ درجه سانتی‌گراد را هم تحمل نمی‌کنند. جوگلان یک ترکیب شیمیایی از نفتوکوئینون‌ها بوده که در گیاه گردو تولید می‌شود و دارای اثر بازدارندگی در جوانه‌زنی است. جوگلان در گونه‌های *Juglan.niger* ، *J.rigila* ، *J.cinerea* و *J.sioboldinase* وجود دارد Gonzalez *et al.*, 1997). نگهداری بذر تحت شرایط نامساعد محیطی با رطوبت و درجه‌حرارت بالا روی قابلیت جوانه‌زنی مؤثر می‌باشد (Bhattacharjee *et al.*, and Anderson, 1973 1989). ترکیبات فنولیکی مانند وانیلین در جلوگیری از کاهش قابلیت جوانی‌زنی بذر دخالت دارند (Rasmussen & Einhellig, 1997). سایر بررسیها نشان‌داده که تیمار بذرهای دو گونه گیاهی *Corchorus capsularis* و *Corchorus olitorius* با بازدارنده‌های فنولیک اسید از فاسدشدن و خرابی بذر جلوگیری می‌کند. بررسی درصد جوانه‌زنی در این خصوص نشان داده که رشد بعدی گیاهچه در شرایط تنش آبی بهتر صورت می‌گیرد (Rice, 1984). در مطالعه دیگری نشان داده شده که ترکیبات فنولیک روی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه سورگوم مؤثر بوده و سبب کاهش رشد گیاهچه و بازدارندگی در جوانه‌زنی شده است (Turner & Rice, 1975 and Watson, 2000). همچنین آزاد شدن ترکیبات فنولیک بطور پیوسته به درون خاک روی ظهور گل در مراحل مختلف فیزیولوژیک نمو آن اثر می‌گذارد و تجمع این ترکیبات در درون خاک باعث کاهش در نمو گیاه می‌شود (Whiteheda *et al.*, 1982 and Turner & Rice, 1975). برگهای درخت *Eucalyptus Camaldulensis* محتوی ترکیبات فنولیک، کافئیک اسید،

پی‌کوماریک‌اسید و فرولیک اسید می‌باشد (Wareing & Saunders, 1971). همچنین بررسیها نشان داده است که ترشحات حاصل از برگهای *Cistus Ladanifer* شامل ترکیبات فنلی متعددی است (Giraudat *et al.*, 1994). این ترکیبات بر روی جوانه‌زنی بذرهای سایر گیاهان تأثیرگذار بوده و حتی باعث بازدارندگی کامل ظرفیت جوانه‌زنی آنها می‌شود (Chares *et al.*, 1993). مطالعات نشان می‌دهد که این ترکیبات در خواب و جوانه‌زنی بذر دخالت دارند. به‌طوری‌که افزایش در سرعت جوانه‌زنی با فقدان ترکیبات فلاونوئید ارتباط دارد(Chaves & Escudero, 1998 and Leather & Giraudat, 1998). بررسی عصاره برگ *Eucolyptus globulus* روی درصد جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در گونه‌های گیاهی *Elymus glucus* و *Achillea millefolium* نشان داده است که ترکیبات بازدارنده موجود در این گونه گیاهی درصد جوانه‌زنی و رشد گیاهچه را در دو گونه *Achilla millefolium* و *Elymus glaucus* به مقدار زیاد کاهش داده است(Watson, 2000) .

آبسزیک اسید یک سزکوئی‌ترپنوئید و یک هورمون گیاهی مهم است (Talon and Addicott & Lyon, 1969 *et al.*, 1990). این هورمون به‌عنوان یک ترکیب آللوپاتیک شناخته شده است که در القاء خواب بذر و جوانه مؤثر می‌باشد(Leung & Giraudat 1998). اسید آبسزیک حاصل از برگها (1994) Bewley، جنین، آندوسپرم، پوششهای بذر یا بافتهای احاطه‌کننده بذر Heltherington and & Quatrano (1991) Hilhorst (1998)، القاءکننده خواب در جوانه و بذر هستند(Koa *et al.*, 1996). بررسیهای انجام‌شده روی گیاه *Triticum aestuum L.* Garello & Le Page- Degivry (1999) و *Helianthus amuus* Garello *et al*, (2000) نشان می‌دهد که عمق خواب در جوانه و بذر را از طریق ظرفیت سنتز اسید آبسزیک توسط جنین می‌توان تخمین زد (Giradudat, 1995). مکانیسم اثر اسید آبسزیک جهت القاء خواب در بذر یا جوانه، کاهش میزان سنتز DNA و RNA گزارش شده است(Wareing & Saunders, 1971). در تحقیق دیگری اسید آبسزیک به‌عنوان القاء کننده خواب در جوانه‌های گل‌دهنده گیاه *Phalaenopsis hybrida* گزارش شده است (Antably *et al.*, 1967).

مواد و روشها

برای انجام این تحقیق از ۳ گونه *Medicago sativa L.*، *Onobrychis viciaefolia* و *Vicia villosa* استفاده شد. بذرهای مورد نیاز پس از تهیه، مورد آزمایشهای مقدماتی قرارگرفته و درصد خلوص و قوه‌نامیه آنها تعیین شد. ماده بازدارنده سنتتیک از گروه آلکالوئیدها، کافئین و از فنل‌ها، وانیلین انتخاب شد. از ترپنوئیدها، اسید آبسیزیک به جهت عدم توجیه اقتصادی، حذف شد. برای بررسی مواد بازدارنده طبیعی از عصاره برگ اکالیپتوس،*Eucalyptus camaldulensis* و برای تعیین اثر مواد آب‌گریز از پلی‌اتیلن‌گلیکول و دی‌مانیتول، استفاده شد. ابتدا با انجام یک مجموعه آزمایشهای مقدماتی غلظت‌های مناسب مربوط به هر بازدارنده تعیین شد. برای این منظور بذرهای گیاهان با بازدارنده‌های کافئین، وانیلین، پلی‌اتیلن‌گلیکول و دی‌مانیتول در محدوده غلظت‌های ۰/۰۱ مولار تا ۰/۱ مولار تحت تیمار قرار گرفت و غلظت‌های ۰/۰۵ و ۰/۱ مولار برای آنها، به‌عنوان غلظت‌های مناسب انتخاب شد. سپس بذرهای هر گونه گیاهی بوسیله قارچ‌کش ویتاواکس با غلظت ۲ در هزار

ضدعفونی شد. در درون هر پتری‌دیش ۹ سانتی‌متری یک عدد کاغذ صافی واتمن نمره یک قرار داده و ٤۰ عدد بذر از هر گونه گیاهی درون پتری‌دیش‌ها قرار داده شد. به هر پتری‌دیش از غلظت‌های مختلف مواد بازدارنده حدود ۳ میلی‌لیتر اضافه شد. از هر غلظت مواد بازدارنده ٤ تکرار تهیه گردید. پتری‌دیش‌ها در دستگاه ژرمیناتور در شرایط نزدیک اشباع، دمای ۱۵° C و تحت تاریکی قرار گرفتند. بذرهای جوانه‌زده هر دو روز یک‌بار شمارش و شاخص‌های درصد جوانه‌زنی، زمان شروع جوانه‌زنی، ضریب سرعت جوانه‌زنی و ضریب آلومتری اندازه‌گیری و محاسبه گردید. از میان بازدارنده‌های مورد بررسی، بازدارنده‌هایی که بهترین تأثیر را بر تأخیر فرایند جوانه‌زنی دارند و از طرف دیگر روی کیفیت گیاهچه‌های حاصل تأثیر منفی ندارند انتخاب شدند. در مرحله دوم بازدارنده‌های انتخاب شده از مرحله اول توسط فن‌آوری پلت بذر اطراف بذرهای مورد آزمایش، پوشش داده و در گلدان کشت شد و شاخص‌های درصد جوانه‌زنی، ضریب سرعت جوانی‌زنی و زمان شروع جوانه‌زنی اندازه‌گیری و محاسبه گردید. در نهایت داده‌های جمع‌آوری شده توسط نرم افزار آماری SAS و طرح بلوک‌های کامل تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرارگرفت. مقایسه بین تیمارهای مختلف و مقایسه غلظت‌های مختلف هر تیمار در هر یک از شاخص‌های جوانه‌زنی با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن در سطح آماری یک درصد انجام شد.

نتایج

- یونجه

نتایج مطالعه آزمایشگاهی برای یونجه نشان داد که وانیلین و کافئین بیشترین تأثیر را بر تأخیر جوانه‌زنی یونجه داشته‌است. وانیلین و کافئین با غلظت ۰/۱ مولار به‌ترتیب سبب ۲۰ و۱۳ روز تأخیر شده (جدول ۱) و بیشترین اثر بازدارندگی بر سرعت جوانه‌زنی مربوط به استفاده از وانیلین با غظت ۰/۱ مولار است که ضریب سرعت جوانه‌زنی را در مقایسه با شاهد ١٤ برابر کاهش داده است. اگرچه وانیلین و کافئین اثر مطلوبی در کاهش سرعت و تأخیر در جوانه‌زنی داشته اما درصد جوانه‌زنی را کاهش داده است (جدول ۱).

اثر مواد بازدارنده و آب‌گریز در قسمت آزمایشهای گلدانی مربوط به پلت بذر یونجه مندرج در جدول (۲) نشان می‌دهد که بیشترین تأخیر در جوانه‌زنی مربوط به بذرهای پوشش داده شده دارای بازدارنده وانیلین به میزان ۲۰ روز می‌باشد. تأخیر در جوانه‌زنی بذرهای پلت‌شده که در ترکیب پلت آن از پودر برگ گیاه اکالیپتوس و پلی‌اتیلن‌گلیکول استفاده شده بود نسبت به شاهد و نسبت به بذرهای پلت شده بدون مواد بازدارنده یا آب‌گریز معنی‌دار می‌باشد. اما در مقایسه با ترکیب پلت دارای وانیلین قابل توجه نیست. تمامی تیمارهای پوشش بذر بر درصد جوانه‌زنی تأثیرگذار می‌باشد. در میان انواع پوشش بذر، بذرهای پوشش داده شده که در ترکیب آن پودر برگ اکالیپتوس و وانیلین بکار رفته در مقایسه با پلی‌اتیلن‌گلیکول از کاهش کمتری در درصد جوانه‌زنی متأثر شده است (جدول ۲).

جدول ۱- اثر مواد بازدارنده و آب‌گریز بر شاخص‌های جوانه‌زنی یونجه در شرائط آزمایشگاهی*

	دی مانیتول ۰/۱ مولار	دی مانیتول ۰/۰۵ مولار	پلی‌اتیلن‌گلیکول ۰/۱ مولار	پلی‌اتیلن گلیکول ۰/۰۵ مولار	کافئین ۰/۱ مولار	کافئین۰۵ ۰/ مولار	وانیلین۰/۱ مولار	وانیلین۰/۰۵ مولار	عصاره اکالیپتوس ۶۰ درصد حجمی	عصاره اکالیپتوس ۵۰ درصد حجمی	شاهد (آب مقطر)
تعداد روز تا جوانه‌زنی	۶/۵ c	۵/۷۵cd	۴de	۲/۵ef	۱۳b	۷/۲c	۲۰/۵a	۱۹/۷a	۶/۵ c	۳/۵ df	۱ f
ضریب سرعت جوانه‌زنی	۲۴ d	۲۵/۷cd	۲۸/۵ bc	۲۹/۵b	۶/۷۵g	۱۳e	۳h	۳/۲۵h	۹ fg	۱۰ ef	۴۲a
درصد جوانه‌زنی	۹۰ ab	۹۰ab	۹۳/۷ ab	۹۰ab	۶۱/۲e	۷۳/۷d	۷۸ /۷cd	۸۱/۲c	۸۸/۷ b	۹۲/۵ ab	۹۵a
ضریب آلومتری	۱/۳۷ a	۱/۴۴a	۱/۴۲ a	۱/ ۳a	۱/۶a	۱/۵۵a	۱/۴۳a	۱/۵a	۱/۲۵ a	۱/۳ a	۱/۴۲a

جدول ۲- اثر مواد بازدارنده و پلت بذر بر عاملهای جوانه‌زنی گونه یونجه در شرائط گلدانی*

عاملهای جوانه‌زنی / تیمار	زمان تأخیر (شروع) جوانه‌زنی	ضریب سرعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی
فاقد تیمار (شاهد)	۲/۲۵d	۴۱/۲۵a	۹۷/۵a
بذر پلت شده	۴c	۲۹b	۸۷/۵b
بذر پلت شده به همراه پودر برگ اکالیپتوس	۵/۵b	۲۳/۵c	۸۵b
بذر پلت شده به همراه وانیلین	۲۰a	۱۵/۲۵d	۸۳/۷۵b
بذر پلت شده به همراه پلی‌اتیلن‌گلیکول	۴c	۲۹b	۷۲/۵cd

* حروف مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است.

- ماشک گل‌خوشه‌ای

نتایج اثر غلظت‌های مختلف مواد بازدارنده و آب‌گریز بر زمان شروع جوانه‌زنی نسبت به هم و نسبت به شاهد در جدول (۳) ارائه گردیده است. داده‌های این جدول نشان داد که به‌ترتیب بازدارنده‌های وانیلین و کافئین بیشترین تأخیر را در فرایند جوانه‌زنی سبب می‌شوند. وانیلین ۰/۱ مولار در مقایسه با شاهد ۹ برابر و کافئین ۰/۱ مولار ۸ برابر، زمان شروع جوانه‌زنی را به تأخیر انداخته‌اند که این تفاوت از لحاظ آماری در سطح یک‌درصد معنی‌دار می‌باشد. بیشترین تأخیر در زمان شروع جوانه‌زنی توسط مواد آب‌گریز بوسیله تیمار ۰/۱ مولار دی‌مانیتول بوجود آمده که این مقدار به اندازه ۲/٦ برابر در مقایسه با شاهد به تأخیر افتاده است. در مجموع، وانیلین و کافئین بیشترین تأخیر را در زمان شروع جوانه‌زنی گونه ماشک گل‌خوشه‌ای سبب شده‌اند و اثر مواد آب‌گریز بکار گرفته شده حدود $\frac{۱}{۳}$ مناسبترین ماده بازدارنده در به تأخیر درآوردن زمان شروع جوانه‌زنی بوده است.

ضریب سرعت جوانه‌زنی به‌ترتیب، در اثر بکارگیری پلی‌اتیلن، دی‌مانیتول، عصاره اکالیپتوس و وانیلین کاهش می‌یابد. به‌طوری‌که بیشترین مقدار کاهش سرعت مربوط به تیمار استفاده از وانیلین ۰/۱ مولار بوده است. این مقدار در مقایسه با وانیلین ۰/۰۵ مولار از لحاظ آماری متفاوت می‌باشد (α = ۰/۰۱). اگرچه کمترین کاهش ضریب سرعت جوانه‌زنی مربوط پلی‌اتیلن‌گلیکول ۰/۰۵ می‌باشد، اما این مقدار نسبت به شاهد دارای تفاوت معنی‌دار است. بیشترین اثر بازدارندگی مربوط به استفاده از وانیلین با غلظت ۰/۱ مولار بوده که ضریب سرعت جوانه‌زنی را در مقایسه با شاهد ۹/۵ برابر کاهش داده است.

درصد جوانه‌زنی به‌ترتیب بر اثر استفاده از پلی‌اتیلن‌گلیکول، عصاره برگ اکالیپتوس، دی مانیتول، وانیلین و کافئین کاهش می‌یابد. کمترین کاهش درصد جوانه‌زنی نسبت به شاهد مربوط به تیمار عصاره برگ اکالیپتوس ۵۰ درصد حجمی است که نسبت‌به شاهد فاقد اختلاف معنی‌دار است. تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اثر تیمارهای مواد بازدارنده و آب‌گریز در ترکیب پوشش بذر نشان داد که استفاده از تکنیک پوشش بذر، زمان شروع جوانه‌زنی در ماشک را به میزان بسیار معنی‌داری در مقایسه با شاهد به تأخیر انداخته است. میانگین اثر انواع پوششهای بذر ماشک بر زمان شروع جوانه‌زنی نسبت‌به شاهد و یکدیگر مقایسه شده و در جدول ٤ آمده است. داده‌های این جدول نشان می‌دهد که بیشترین تأخیر در جوانه‌زنی ماشک مربوط به تیمار بذرهای پوشش داده شده دارای وانیلین و به میزان ۱۸ روز بوده است. این میزان تأخیر تقریباً ۲ برابر تیمار بذرهای پوشیده شده بدون هر گونه ماده بازدارنده بوده است. اختلاف معنی‌داری در تأخیر جوانه‌زنی بذرهای ماشک پوشیده شده به همراه برگ اکالیپتوس و بذرهای فاقد این نوع بازدارنده در سطح یک‌درصد مشاهده نمی‌گردد. در خصوص استفاده از ترکیب پلی‌اتیلن‌گلیکول نیز، استفاده از این ماده در ترکیب پوشش بذر اختلاف معنی‌داری در تأخیر جوانه‌زنی نسبت به بذرهای پوشیده شده فاقد این نوع ماده آب‌گریز مشاهده نمی‌شود.

تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اثر تیمارهای مواد بازدارنده وآب‌گریز در ترکیب پوشش بذر نشان داد که ضریب سرعت جوانه‌زنی در مقایسه با شاهد به میزان معنی‌داری کاهش می‌یابد. میانگین اثر انواع پوشش بذر بر

جدول ۳- اثر مواد بازدارنده و آب‌گریز بر شاخص‌های جوانه‌زنی ماشک در شرایط آزمایشگاهی*

	دی مانیتول ۰/۱ مولار	دی مانیتول ۰/۰۵ مولار	پلی‌اتیلن گلیکول ۰/۱ مولار	پلی‌اتیلن گلیکول ۰/۰۵ مولار	کافئین ۰/۱ مولار	کافئین۰/۰۵ مولار	وانیلین۰/۱ مولار	وانیلین۰/۰۵ مولار	عصاره برگ اکالیپتوس۶۰ درصد حجمی	عصاره برگ اکالیپتوس ۵۰ درصد حجمی	شاهد (آب‌مقطر)
تعداد روز تا جوانه زنی	٤ de	۳/۵ e	۳/۵ e	۲/ ۵ ef	۱۲ b	٦ c	۱٤ a	۵/۵ cd	۲/۷۵ ef	۲/۲۵ ef	۱/۵ f
ضریب سرعت جوانه‌زنی	۱٦/۷ e	۲۰ d	۲۲ c	۲٦ d	۱۷/۲۵ e	۲۰/۷ cd	۳/۷۵ h	۵/۷۵ g	۱۳ f	۱۹/۷۵ d	۳٦/۵ a
درصد جوانه‌زنی	۹۲/۵ ab	۹۲/۵ ab	۸۷/۵ b	۹٦/ ۲۵ a	٦۷/۵ d	۷۲/۵ cd	۷٦/۲۵ c	۸٦/۲۵ b	۹۱/۲۵ ab	۹۷/۵ a	۹۷/۵ a
ضریب آلومتری	۱/۷۷ ab	۱/۹۲ ab	۱/۹ bcd	۱/۸۵ de	۲/۱۲ b	۱/۹ cd	۲/۱ bc	۱/۹ cd	۲/۳۵ a	۲/۰۷ bc	۱/٦۷ e

جدول ٤ - اثر مواد بازدارنده و پلت بذر بر عاملهای جوانه‌زنی گونه ماشک گل‌خوشه‌ای در شرایط گلدانی*

عاملهای جوانه‌زنی / تیمار	زمان تأخیر (شروع) جوانه‌زنی(روز)	ضریب سرعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی
فاقد تیمار (شاهد)	۲/۲۵ c	۳۸/۷۵ a	۹۲/۵ a
بذر پلت شده	۹/۷۵ b	۲۹/۷۵ b	۸۷/۵ b
بذر پلت شده به همراه پودر برگ اکالیپتوس	۱۰/۵ b	۱۸ d	۸۲/۵ b
بذر پلت شده به همراه وانیلین	۱۸ a	۱۱/۲۵ e	۸۲/۵ b
بذر پلت شده به همراه پلی‌اتیلن‌گلیکول	۱۰/۷۵ b	۲۳/۷۵ c	۸۱/۲۵ b

* حروف مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است.

شاخص ضریب سرعت جوانه‌زنی نسبت‌به شاهد و با یکدیگر مقایسه‌شده و نتایج آن در جدول ٤ آمده است. تمام تیمارهای پوشش بذر نسبت به شاهد دارای اختلاف معنی‌داری بوده و در میان انواع تیمارها، سرعت جوانه‌زنی بذرهای پوشش داده شده همراه با وانیلین از بقیه کندتر بوده است. پس از وانیلین بیشترین کاهش سرعت جوانه‌زنی به‌ترتیب در اثر پودر برگ اکالیپتوس و پلی‌اتیلن‌گلیکول در ترکیب پوشش بذر بوده است. سرعت جوانه‌زنی بذرهای پوشیده شده فاقد ترکیبات بازدارنده و آب‌گریز نیز نسبت به شاهد کندتر و اختلاف آن معنی‌دار بوده است. این اختلاف اثر پوشش دادن بذر را در کاهش سرعت جوانه‌زنی حتی بدون استفاده از مواد بازدارنده نشان می‌دهد.

بکارگیری تکنیک پوشش بذر و استفاده از مواد بازدارنده و آب‌گریز در ترکیب آن سبب کاهش معنی‌داری در سطح ۵ درصد آماری در عامل درصد جوانه‌زنی ماشک نشده است. کمترین کاهش درصد جوانه‌زنی مربوط به تیمارهای استفاده از وانیلین و پودر برگ اکالیپتوس در ترکیب پوشش بذر بوده و اثر استفاده از پلی‌اتیلن‌گلیکول نیز در کاهش جوانه‌زنی نسبت به سایر تیمارها معنی‌دار نبوده است (جدول ٤).

– اسپرس

تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اثر تیمارهای مربوط به غلظت‌های متفاوت مواد بازدارنده و آب‌گریز بر عامل زمان شروع جوانه‌زنی نشان داد که اثر این مواد در مقایسه با شاهد بسیار معنی‌دار می‌باشد (جدول ۵). در مقایسه با شاهد، به‌ترتیب عصاره برگ اکالیپتوس، وانیلین، کافئین و در نهایت پلی‌اتیلن‌گلیکول بیشترین تأخیر را در شروع جوانه‌زنی موجب شده‌اند. بالاترین تعداد روز در تأخیر بوجود آمده در جوانه‌زنی اسپرس دارای غلاف بر اثر تیمار عصاره برگ اکالیپوس ٦۰ درصد حجمی بوده است. این تأخیر تقریباً ۱۳ برابر مقدار شاهد می‌باشد. تأثیر غلظت عصاره برگ اکالیپتوس نیز در تأخیر جوانه‌زنی معنی‌دار بوده، به‌طوری‌که با افزایش ۱۰٪ در عصاره برگ اکالیپتوس، جوانه‌زنی ٤ روز به تأخیر افتاده است. بیشترین تأثیر در کاهش سرعت جوانه‌زنی نسبت‌به نمونه شاهد مربوط به عصاره برگ اکالیپتوس است. کمترین تأثیر را کافئین در کاهش ضریب سرعت بوجود آورده است. تأثیر عصاره ٦۰ درصد برگ اکالیپتوس بر کاهش ضریب سرعت جوانه‌زنی نسبت به شاهد (بذر اسپرس دارای غلاف) نزدیک ۵ برابر می‌باشد.

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به درصد جوانه‌زنی بذر اسپرس دارای غلاف که با غلظت‌های متفاوت مواد بازدارنده و آب‌گریز تیمار شده‌اند، نشان داد که استفاده از این مواد درصد جوانه‌زنی را به شکل معنی‌داری کاهش می‌دهد. ولی کاهش درصد جوانه‌زنی باتوجه به نوع و غلظت مواد، متفاوت می‌باشد. جهت ارزیابی و مقایسه این مواد نسبت به هم، میانگین اثر غلظت‌های مواد مختلف بکار رفته با هم مقایسه آماری شده و نتایج آن در جدول (۵) ارائه گردیده است. کمترین کاهش درصد جوانه‌زنی نسبت به شاهد مربوط به تیمار عصاره برگ اکالیپتوس میباشد. اثر سطوح مختلف بکارگیری این ماده نیز نسبت به یکدیگر و نسبت به شاهد معنی‌دار نمی‌باشد. کمترین کاهش درصد جوانه‌زنی بعد از تیمار عصاره برگ اکالیپتوس مربوط به پلی‌اتیلن‌گلیکول می‌باشد که تفاوت ناشی از کاربرد غلظتهای ۰/۰۵ و ۰/۱ مولار آن بر درصد جوانه‌زنی نسبت‌به هم در مقایسه با شاهد نیز معنی‌دار نبوده است. در نهایت با هدف ایجاد تأخیر در جوانه‌زنی اسپرس، بدون کاهش معنی‌دار در درصد جوانه‌زنی آن، به‌ترتیب استفاده از عصاره برگ اکالیپتوس پلی‌اتیلن‌گلیکول، دی‌مانیتول و در نهایت وانیلین امکان‌پذیر می‌باشد.

جدول ۵- اثر مواد بازدارنده و آب‌گریز بر شاخص‌های جوانه‌زنی اسپرس همراه غلاف بذر در شرائط آزمایشگاهی*

	دی مانیتول ۰/۱ مولار	دی مانیتول ۰/۰۵ مولار	پلی‌اتیلن گلیکول ۰/۱ مولار	پلی‌اتیلن گلیکول ۰/۰۵ مولار	کافئین ۰/۱ مولار	کافئین ۰/۰۵ مولار	وانیلین ۰/۱ مولار	وانیلین ۰/۰۵ مولار	عصاره برگ اکالیپتوس ۶۰ درصد حجمی	عصاره برگ اکالیپتوس ۵۰ درصد حجمی	شاهد (آب‌مقطر)
تعداد روز تا جوانه زنی	۷^{e}	۵^{ef}	۸/۵ ^{de}	۶^{e}	۱۴/۲^{c}	۸/۷^{de}	۲۱^{ab}	۱۸^{b}	۲۲/۲ ^{a}	۱۲ ^{cd}	۱/۷۵^{f}
ضریب سرعت جوانه‌زنی	۴/۷ ^{ce}	۸/۲۵^{b}	۴/۷ ^{cde}	۵/۲۵^{cd}	۵/۷۵^{c}	۹/۵^{b}	۳/۲۵^{ef}	۴ ^{def}	۲/۷۵ ^{f}	۳/۵ ^{def}	۱۴/۲^{a}
درصد جوانه-زنی	۷۵ ^{bc}	۸۰^{ab}	۷۸/۷ ^{ab}	۸۱/ ۲۵^{ab}	۵۱/۲^{d}	۵۷/۵^{d}	۷۳/۷^{bc}	۷۲/۵^{ab}	۸۳/۷ ^{ab}	۸۶/۲ ^{a}	۸۲/۵^{ab}
ضریب آلومتری	۲/۰۷ ^{ab}	۱/۹^{c}	۲/۰۵ ^{b}	۱/۷۷ ^{c}	۲/۲^{a}	۲/۱۲^{ab}	۱/۸^{c}	۱/۹^{c}	۲/۱۲ ^{ab}	۲/۰۷ ^{ab}	۱/۶۲^{d}

* حروف مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است.

جدول ۶- اثر مواد بازدارنده و پلت بذر بر عاملهای جوانه‌زنی گونه اسپرس دارای غلاف بذر در شرایط گلدانی*

عاملهای جوانه‌زنی / تیمار	زمان تأخیر (شروع) جوانه‌زنی(روز)	ضریب سرعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی
فاقد تیمار (شاهد)	۱۰^{d}	۱۱/۷۵^{a}	۶۷/۵^{a}
بذر پلت شده	۱۳/۵^{c}	۷ ^{b}	۵۷/۵^{b}
بذر پلت شده به همراه پودر برگ اکالیپتوس	۲۲^{b}	۳/۲۵^{c}	۵۶/۲۵^{b}
بذر پلت شده به همراه وانیلین	۲۶^{a}	۳/۵^{d}	۴۶/۲۵^{b}
بذر پلت شده به همراه پلی‌اتیلن گلیکول	۱۵^{c}	۶/۷۵^{b}	۵۲/۵^{cd}

*حروف مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است.

میانگین اثر انواع پوششهای بذر اسپرس با مواد مختلف بر زمان شروع جوانه‌زنی نسبت‌به شاهد با یکدیگر مقایسه شده و نتایج آن در جدول (٦) آمده است. براساس اطلاعات بدست آمده حتی تکنیک پوشاندن بذر به تنهایی و بدون استفاده از مواد بازدارنده یا آب‌گریز در ترکیب آن هم سبب تأخیر معنی‌دار آماری در شروع جوانه‌زنی می‌شود. از میان تیمارهای مواد آب‌گریز و بازدارنده که به ترکیب پوشش بذر اضافه شده، تأثیر پلی‌اتیلن‌گلیکول در ایجاد تأخیر جوانه‌زنی در مقایسه با شاهد، فاقد تفاوت معنی‌دار بوده است. لیکن تأخیر در جوانه‌زنی بذرهای تیمار شده با ترکیبات بازدارنده وانیلین و پودر برگ اکالیپتوس نسبت‌به شاهد بسیار معنی‌دار بوده است. همچنین اختلاف معنی‌داری در تأثیر کاربرد دو ماده یادشده بوده و تأخیر ناشی از بکارگیری وانیلین بیشتر از پودر برگ اکالیپتوس بوده است. تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اثر تیمارهای مواد بازدارنده و آب‌گریز در ترکیب پوشش بذر نشان می‌دهد که ضریب سرعت جوانه‌زنی در مقایسه با شاهد به میزان معنی‌دار کاهش یافته است.

بحث

نتایج مطالعات نصر (۱۳۸۲)، روی جوانه‌زنی یونجه نشان داده که اسید آبسزیک بیشترین تأخیر در جوانی‌زنی را سبب شده است. وی تأخیر ناشی از تیمار اسید آبسزیک را ۱۹ روز گزارش نموده که تقریباً معادل تأخیر ناشی از تیمار وانیلین در این مطالعه می‌باشد. بنابراین با توجه به قیمت این دو ماده استفاده از وانیلین مناسبتر است. به نظر می‌رسد که مواد بازدارنده با جلوگیری از فعالیت هورمون جیبرلین (به‌عنوان هورمون القاءکننده رشد)، سبب ایجاد رکود و کاهش ضریب سرعت جوانه‌زنی شده باشند(Rasmussen & Einhellig, 1997).

بنابراین میزان تأخیر در جوانه‌زنی بذرهای پلت شده یونجه را که در ترکیب آن از وانیلین استفاده شده ۲۳ روز گزارش شده است (نصر، ۱۳۸۲). این مقدار، اختلاف زیادی با نتیجه بدست آمده در این مطالعه ندارد. بیشترین کاهش در ضریب سرعت جوانه‌زنی مربوط به بذرهای پوشش داده شده می‌باشد که بازدارنده وانیلین در ترکیب آن بکار گرفته شده است. این کاهش ۲/٦ برابر مقدار شاهد می‌باشد.

از نتایج بدست آمده چنین استنباط می‌شود که چنانچه در ترکیب مواد پوشش‌دهنده، بازدارنده وانیلین بکار رفته باشد ضریب سرعت جوانه‌زنی نصف زمانی خواهد بود که از وانیلین استفاده نشده باشد. پس از وانیلین، استفاده از پودر برگ اکالیپتوس و پلی‌اتیلن‌گلیکول بیشترین تأثیر را در کاهش ضریب سرعت جوانه‌زنی داشته است.

از این رو بیشترین اثر بازدارندگی برای ماشک گل‌خوشه‌ای مربوط به استفاده از وانیلین با غلظت ۰/۱ مولار بوده که ضریب سرعت جوانه‌زنی را در مقایسه با شاهد ۹/۵ برابر کاهش داده است. احتمالاً تأثیر مواد بازدارنده بر ضریب سرعت جوانه‌زنی در ماشک از طریق ممانعت از فعال شدن هورمون جیبرلین به عنوان هورمون القاء کننده رشد بوده و تأثیر مواد آب‌گریز نیز در کاهش سرعت فرایند جوانه‌زنی از طریق ایجاد خشکی فیزیولوژیک است (Heltherington, & Quatrano, 1991).

در مورد بذر اسپرس ضریب سرعت جوانه‌زنی در نمونه‌های بذر غلاف‌گیری شده به طور متوسط ۳۳/۷۵ و این مقدار برای نمونه‌های بذری دارای غلاف به طور متوسط ۱٤/۲۵ بوده است (جدول ٦). نتایج مطالعات نصر

(۱۳۸۲)، نیز نشان داده است که تأخیر ناشی از تیمار عصاره غلاف بذر اسپرس بر روی یونجه ۳ روز و مقدار کاهش سرعت جوانه‌زنی نسبت‌به شاهد ۴۵ درصد می‌باشد.

بنابراین بکارگیری مواد آب‌گریز تأثیر کمتری نسبت به مواد بازدارنده (به استثناء کافئین) بر کاهش ضریب سرعت جوانه‌زنی داشته است. با هدف ایجاد تأخیر در جوانه‌زنی اسپرس، بدون کاهش معنی‌دار در درصد جوانه‌زنی آن استفاده از عصاره برگ اکالیپتوس و وانیلین امکان‌پذیر می‌باشد.

به طور کلی می‌توان این‌طور نتیجه گرفت که برای بذر یونجه وانیلین مناسبترین گزینه جهت ایجاد تأخیر وکاهش سرعت جوانه‌زنی بذرها با استفاده از تکنیک پلت بذر می‌باشد. همچنین با توجه به نتایج بدست آمده از اثر مواد بازدارنده و آب‌گریز در ترکیب پوشش بذر ماشک بر عاملهای جوانه‌زنی به‌ترتیب استفاده از وانیلین و پودر برگ اکالیپتوس بیشترین تأخیر را در روند جوانه‌زنی ماشک بوجود آورده‌اند، در حالیکه تأثیر پلی‌اتیلین‌گلیکول نسبت به آنها کمتر بوده است.

در خصوص تأخیر بذر اسپرس با توجه به تأثیر مثبت غلاف بذر در کاهش ضریب سرعت جوانه‌زنی و بدون تأثیر بودن آن در عاملهای درصد جوانه‌زنی و ضریب آلومتری، نیازی به غلاف‌گیری بذر نمی‌باشد. استفاده از وانیلین و پودر برگ اکالیپتوس بیشترین تأخیر را در روند جوانه‌زنی اسپرس بوجود آورده‌اند ولی به علت تشابه اثر این دو ماده استفاده از پودر برگ اکالیپتوس مقرون به صرفه‌تر خواهد بود.

منابع مورد استفاده

- اداره کل منابع طبیعی اصفهان، ۱۳۸۲، پروژه‌های اصلاح و احیاء مراتع.
- حیدری، ح. و دری، م. ۱۳۸۰، نباتات علوفه‌ای، جلد اول، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۳۰۰-۳۱۱.
- مدیر شانه‌چی، م. ۱۳۷۸، تولید و مدیریت گیاهان علوفه‌ای. انتشارات آستان قدس رضوی. چاپ سوم.۱۲۱-۱۵۸.
- نصر، م. ۱۳۸۲، اثر مواد بازدارنده بر جوانه‌زنی ۵ گونه لگوم، دانشگاه اصفهان. ۹۵-۱۴۲.
- Addicott, F.T. and Lyon, J.L. 1969, Physiology of abscisic acid and related substances. Annual Rview of Plant Physiology. 20, 139-164.
- Anderson, J.D. 1973, Metabolic changes associated with seed senescence. Seed Science and Technology. 1, 401-406.
- Antably, H.M.M., Wareing, P.F. and Hillman, J. 1967, Some physiological response to D , L abscisin (dormin). Planta, 73, 74-90.
- Bewley, J.D. 1994, Seed germination and dormancy. Plant Cell. 9, 1055-1066.
- Bhattacharjee, A., Roy chowdhury, S. and choudhuri, M.A. 1989, Effects of CCC and Na-dikegulace on longevity and viability of seeds of two jute cultivars. Seed Science and Technolology. 14, 127- 139.
- Chaves, N. and Escudero, J.C. 1998, Allelopathic effect of flavonoids of *Cistus ladanifer* apigenin, http://www.mdpi.org/ecsoc/september 1-30, 1998.
- Chares, N., Escudero, J.C. and Gutierrez-Merino, C. 1993, Seasonal variation of exudate of *Cistus ladanifer*, Journal of Chemical Ecology. 19(11), 2577- 2591.
- Garello, G., Barthe, P., Bonelli, M., Bianco- Trinchant, J. and Le Page-Degivry, M.T. 2000, Abscisic acid-regulated responses of dormant and nodormant embryos of *Helianthus amuus* : Role of ABA-inducible proteins. Plant Physiology of Biochemical. 38(6), 473-482.
- Garello, G. and Le Page- Degivry, M.T. 1999, Evidence for the role abscisic acid in the genetic and environmental control of dormancy in wheat (*Triticum aestivum L.*). Seed Science Research. 9, 219-226.
- Giradudat, J. 1995, Abscisic acid signaling. Current Opinion in Cell Biology. 7, 232-238.
- Giraudat, J., parcy, F., Bertauche, N., Gosti, F., Leung, J. Morris, P., Bouvier-Durand, M. and Vartanian, N. 1994, Current advances in abscisic acid action and signalling. Plant Molecular Biology. 26, 1557-1577.

- Gonzalez, L., Souto, X.C. and Reigosa, M.J. 1997, Weed control by *capsicum annun*. Allelopathy Journal. 4, 101-110.
- Heltherington, A.M. and Quatrano, R.S. 1991, Mechanisms of action abscisic acid at the cellular level. New Phytology. 119, 9-32.
- Hilhorst, H.W.M. 1998, The regulation of secondary dormancy. The membrane hypothesis revisited. Seed Science Research. 8,77-90.
- Koa, C.Y., Cocciolone, S.M., Vasil, J.K. and Mc Carty, D.R. 1996, Localization and interaction of the cis-acting elements for abscisic acid and light activation of the gene of Maize. 20-22.
-Leather, G.R. and Giraudat, J. 1998, Bioassay of naturally occurring allelochemical.
- Leung, J. and Giraudat, J. 1998, Abscisic acid signal trasduction. Annual Review of Plant Physiology. 49, 199-222.
- Rasmussen, J.A. and Einhellig, F.A. 1997, Synerigistic effects of P-coumaric and Ferulic acid on germination and growth of sorghum. Journal of Chmical Ecology. 3, 197-205.
- Rice, E.L. 1984, Allelopathy. 2nd edition. Academic press, inc. Orland.
- Talon, M., Zacaria, S.L. and Primo-Millo, E. 1990, Hormonal change associated with fruitset and development inmandarins differing in their parthenocarpic ability. Plant Phsiology. 79, 400-406.
- Turner, J.A. and Rice, E.L. 1975, Microbial decomposition of ferulic acid in soil. Journal of Chemical Ecology. 1, 41-58.
- Wareing, P.F. and Saunders, P.D. 1971, Hormouns and dormancy. Annual Review Plant Physiology. 22. 261- 288.
- Watson, K. 2000, The effect of eucalyptus and oak leaf extracts on california native Plants. http://www. Ist-socrates.berkeley. edu.es.196/projects/2000/final/watson.
- Whiteheda, D.C., Dibb, H. and Hartley, R.D. 1982, Phenolic compunds in soil a influenced by the growth of different plant species. Journal of Applied Ecology. 19, 579-588.

The effect of seed pelleting and germination inhibitors on *Medicago sativa, Vicia villosa* and *Onobrychis viciaefolia* for fall seeding

Shaarbaf esfahani A.H.[1*], Basiri M.[2], Karimzadeh M.R[3] and Modarres Hashmi S.M[4]

1*-Corresponding Author, Research Senior Expert of Rangeland Management, Natural Resources of Organization of Esfahan Province. Email: sharbafamiry@yahoo.com
2-Associate Professor, College of Natural Resources, University of Esfahan, Esfahan, Iran.
3- Assistant Professor, College of Natural Resources, University of Esfahan, Esfahan, Iran.
4- Research Senior Expert of Esfahan Research Center of Agriculture and Natural Resource, Esfahan, Iran.

Received: 17.07.2006 Accepted: 10.09.2007

Abstract

Fall planting of forage legumes normally is not successful in central Zagross mountain region because of possibility of germination after autumn rainfall and mortality of seedling by early frost during fall season. For planting legumes in the spring there are limitations since seed planted after early spring rainfalls cannot be successfully established. During early spring rainfall period high soil moisture does not allow planting operations. Therefore government projects for rehabilitation of abandoned dry farming lands can not use seeds of forage legumes such as *Medicago sativa(Me.sa), Onobrychis viciaefolia(On.vi)* and Vicia villosa(Vi.vi) with good quality forage and proper yield with high adaptability to soil and environmental conditions of the region. To solve the problem، this research was conducted to evaluate the effect of seed treatments with germination inhibitors and hydrophobic materials as well as seed pelleting in Shahid Fozveh research station in germinators and green house. Caffeine, vanillin and extract of Eucalyptus leaves were used as inhibitors. Poly ethylene glycol 6000(PEG) and Di-manitol(DM) were used as hydrophobic substances. Seed pelleting was achieved by using a coating drum device. Treated seeds were put in germinator with 25ºC constant temperature. Velocity coefficient of germination, percent germination, germination commencement delay and alometric ratio were determined. Data were analyzed as complete random design and Duncan's test was used to determine significant differences. Results indicated that vanillin caused 18 and 14 days germination delay for *Me.sa* and *Vi.vi* respectively. Vanillin and extract of Eucalyptus leaves delayed germination of *On.vi* unshelled seeds for 21 and 22 days respectively and proved to be best materials for this purpose. Caffeine reduced germination percentage of all seeds. PEG and DM delayed germination only for 3 to 7 days, not long enough to be useful for practical purposes. Pelleted seeds without inhibitors and hydrophobes showed 9 to13 days germination delay. Pelleting along vanillin treatment caused 20 and 16 days delay in germination of *Me.sa* and *Vi.vi* respectively. Pelleted unshelled seeds of *On.vi* treated with vanillin and extract of Eucalyptus leaves had germination delays for 26 and 22 days respectively. With rapid decrease of temperature during fall season in central Zagross region it seems reasonable to consider a delay of more than 15 days to be practically effective to reduce or eliminate mid fall germination of these species and increase success of fall seeding considerably. Further investigations with field planting is recommended.

Key words: fall planting, germination inhibitors, seed pelleting.