

اثر آلوپاتی گیاه اسپند (*Peganum harmala* L.) بر دو گونه مرتعی *Agropyron desertorum* و *Agropyron elongatum*

۱- رضا باقری، استادیار گروه منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافت، کرمان

bagherireza10@yahoo.com

۲- ناهید حمزه‌نژاد، دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافت، کرمان

دریافت: ۱۳۹۰/۰۱/۱۵

پذیرش: ۱۳۹۰/۰۵/۱۰

چکیده

با توجه به حساسیت مختلف گونه‌های علف هرز به مواد آلوکمیکال گیاه اسپند، می‌توان به کشف گونه‌های مقاوم به مواد بازدارنده این گیاه، در امر اصلاح و احیاء مناطق بحرانی مراتع کشور امیدوار شد. این تحقیق به منظور تعیین توان آلوپاتی گیاه اسپند (*Peganum harmala* L.) بر دو گونه مهم اصلاح مراتع (*Agropyron desertorum* و *Agropyron elongatum*) انجام شد. اثر نوع پودر (هوایی و زیرزمینی)، نسبت (در پنج سطح ۰، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد) و مرحله فنولوژی (رویشی، گل‌دهی و بذردهی) گیاه اسپند بر شاخص‌های جوانه‌زنی (سرعت و درصد) و رشد (طول ریشه و ساقه) دو گونه علف گندمی بیابانی و بلند، در قالب طرح آماری فاکتوریل با سه تکرار، اعمال گردید. همچنین آزمایش دیگری جهت مشاهده اثر خاک محیط رویشگاه بر متغیرهای وابسته گونه‌های اصلاحی، در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. اثر آلوکمیکال‌های مرحله بذردهی بر تمامی شاخص‌های هر دو گونه کم‌تر از مرحله رویشی و گل‌دهی بود. با افزایش نسبت پودری، در همه شاخص‌ها کاهش معنی‌داری مشاهده شد. حساسیت منفی معنی‌دار تمامی متغیرهای جوانه‌زنی و رشد در هر دو گونه به مواد آلوکمیکال اندام هوایی مشاهده شد و در علف گندمی بیابانی این حساسیت شدیدتر بود. هرچند در شرایط استفاده خیلی زیاد از مواد خشک گیاه اسپند (شرایطی که در طبیعت با آن روبه‌رو نیستیم)، علف گندمی حساسیت کمتری نشان داده است، ولی با توجه به اثرگذاری مواد بازدارنده خاک محیط رویشگاه، استفاده از گیاه علف گندمی بیابانی برتری دارد. برداشت پیکره هوایی گیاه چند ساله اسپند در قبل و بعد از طرح‌های مرتع‌کاری، راه حل پیشنهادی این تحقیق آزمایشگاهی جهت کاهش اثرات آلوپاتی گیاه بستر اسپند است.

واژگان کلیدی: آلوپاتی؛ اسپند؛ علف گندمی بیابانی؛ علف گندمی بلند

مقدمه

و سازوکارهای اکولوژیکی بازی می‌کنند و به‌طور گسترده در جوامع گیاهی طبیعی وجود دارند (Gressel & Holm, 1964). تحت شرایط تنش و ناملایمات محیطی در رویشگاه‌های طبیعی، ترشح آلوکمیکال‌ها در برخی گیاهان از رشد سایر گیاهان جلوگیری کند (Kuo et al., 1989). این امر، ظهور و غالب شدن گونه‌های مهاجم و سمی را که به طور معمول دارای مواد متابولیت‌های ثانویه اند، در پوشش گیاهی اکوسیستم‌های طبیعی تحت تنش چرای دام باعث می‌شود.

اصطلاح آلوپاتی (Allelopathy) برای نخستین بار به وسیله یک فیزیولوژیست استرالیایی به نام هانس مولیش در سال ۱۹۳۷ به کار گرفته شد (Molish, 1937). دگر آسیمی یا آلوپاتی به اثر یک گیاه روی گیاه یا گیاهان دیگر از طریق آزاد کردن ترکیبات شیمیایی به محیط گفته می‌شود (Rice, 1984). آلوپاتین‌ها یا آلوکمیکال‌ها به عنوان یک سیستم دفاعی در گیاهان عمل نموده و در گروه متابولیت‌های ثانویه طبقه‌بندی می‌شوند (An et al., 2003). این مواد نقش مهمی در روابط متقابل بازدارندگی

بازدارندگی گیاه اسپند متفاوت است و اثر آلوکمیکال برگ این گیاه بیشتر از ساقه و ریشه آن است.

تحقیقات انجام شده در زمینه آلوپاتی در مورد گونه‌های مرتعی با نگرش اصلاح و احیاء اکوسیستم‌های مرتعی بیشتر به سال‌های اخیر مربوط می‌شود: Henteh et al. (2005) در بررسی اثر آلوپاتی گیاه غیربومی آتریپلکس (*Atriplex canescens*) بر درمنه (*Artemisia sieberi*) بیشترین جوانه‌زنی را در غلظت ۵٪ و کم‌ترین درصد جوانه‌زنی بذرهای درمنه را از غلظت ۲۵٪ عصاره برگ و میوه گیاه آتریپلکس گزارش نموده‌اند. Rezaei et al. (2007) دلیل عدم موفقیت گیاه کاشته شده اسپرس را وجود گیاهان بستر و عصاره گیاه *Agropyron elongatum* را علت کاهش جوانه‌زنی گیاه اسپرس اعلام نموده است. (Dehdari et al. 2008) اثر آلوپاتی عصاره برگ و میوه آتریپلکس (*Atriplex canescens*) بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر علف شور (*Salsola rigida*) سطح ۱٪ معنی‌دار دانسته است.

Razmjue et al. (2009) در بررسی حساسیت دو گونه *Stipa arabica* و *Cymbopogon olivieri* به مواد بازدارنده گیاه آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) به این نتیجه رسید که گونه اول حساسیت کم‌تری به مواد بازدارنده دارد و برای احیای مراتع قابل پیشنهاد است.

Jabarzare & Basiri, (2010) در بررسی تأثیر آلوپاتی عصاره اندام‌های درمنه دشتی بر جوانه‌زنی بذرهای این گیاه ثابت نمودند که با افزایش غلظت عصاره، ضریب آلودگی گیاهچه‌ها زیاد شده است که این تأثیر منفی نوعی سازگاری برای تنظیم جمعیت‌های گونه درمنه دشتی در مراتع به شمار می‌آید. Bagheri & Mohamadi (2011) در بررسی آزمایشگاهی اثر آلوپاتی درمنه دشتی بر سه گونه گیاهی مهم (*Agropyron Atriplex elongatum desertorum* و *canescens*) برای اصلاح مراتع به این نتیجه رسیدند که احیا درمنه زارهای دشتی با این گونه‌های اصلاحی موفقیت آمیز نخواهد بود.

با وجود حضور گسترده پدیده آلوپاتی در جوامع گیاهی مراتع، تحقیقات کمی در مورد آلوپاتی در این اکوسیستم‌ها انجام شده است. درک این نکته که چگونه

گیاه مهاجم اسپند (*Peganum harmala* L.) بارز این گونه‌ها در اکوسیستم‌های مرتعی ایران است که در اطراف آبشخورها به صورت گونه غالب تک بعدی (Hassani et Sepehri & Khelifzadeh, 2009) و در مراتع تحت چرای بی‌رویه به صورت حضور در ترکیب گونه‌ای (Bagheri et al., 2010) دیده می‌شود. برای افزایش کارایی و مدیریت این مناطق مرتعی کشور که به عنوان مناطق بحرانی به شمار می‌آید، مرتع‌کاری یکی از راهکارهای اصلاحی در نظر گرفته می‌شود. حتی با رعایت عوامل فنی اجرایی در مرتع‌کاری مصنوعی، احتمال شکست این پروژه‌ها از پدیده آلوپاتی گونه‌های بستر وجود دارد (Jankju et al., 2009). اثر بازدارندگی ترکیبات شیمیایی خاک و لاشبرگ گیاه درمنه (*Artemisia tridentate Vaseyana*) بر جوانه‌زنی بذرهای خود گیاه به اثبات رسیده است (Kelesy et al., 1978). An et al. (2003) در مطالعه پویایی پدیده آلوپاتی در شرایط محیطی به این نتیجه رسیدند که تولید آلوکمیکال‌ها در گیاهان زنده به صورت دوره‌ای رخ داده و زمان ترشح آن‌ها با تأخیری پس از شروع تنش است. Jefferson et al. (2003) عقیده دارند در شرایط تنش آسای مناطق خشک به دلیل بارش کم، ترشح مواد متابولیتی گیاهان دارای مواد آلوکمیکال جهت دفاع شیمیایی بر گونه‌های مجاور بیشتر بوده و نقش آلوپاتی در شکل‌گیری جوامع گیاهی رویشگاه‌های طبیعی پررنگ‌تر می‌شود. Blanco (2007) بر در نظر گرفتن اثرات اکولوژیکی ناشی از آلوپاتی در سطح اکوسیستم در ارائه مدل‌های جنگلی و همچنین توجه به آلوپاتی در برنامه‌ریزی و مدیریت در سطح اکوسیستم تأکید نمود. Arima et al. (2010) به این نتیجه رسید که بسیاری از گیاهان، ترکیبات متابولیتی معطر (آلوکمیکال‌ها) را برای دفاع در برابر علف‌خواران متصاعد می‌کنند که این رمزهای هوایی در رابطه بین افراد گونه‌های خودی و غیرخودی تأثیر می‌گذارند. Sodaeizade et al. (2010) با بررسی اثر آلوپاتی اسپند (*Peganum harmala* L.) بر یولاف (*Avena fatua*) و پیچک (*Convolvulus arvensis*) دریافت که واکنش وزن و طول گیاهچه‌های گیاهان مذکور به خاصیت

بذر گونه‌های اصلاحی مورد نظر در عمق ۱ سانتیمتری خاک کاشته شد و سپس گلدان‌ها در شرایط یکسان در یک دوره دو ماهه آبیاری گردید. متغیرهای وابسته مورد بررسی در بذرهای کشت شده شامل درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه چه و طول ریشه‌چه بودند. در مدت آزمایش، در زمان‌های لازم آبیاری از پایین گلدان‌ها (سینی‌ها) جهت از بین بردن اثر آبخویی، انجام می‌شد. گلدان‌ها تا مرحله سبز شدن بذرهای یک نوبت در روز و پس از آن هر هفت روز یک مرتبه (تحت شرایط روشنائی ۱۰ ساعت در شبانه روز) آبیاری گردید. به‌منظور اندازه‌گیری سرعت جوانه‌زنی بذرهای از روش ماگور استفاده شد (Bagheri & Arjomand Tajadini, 2011).

$$R_s = \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{D_i} \quad (1)$$

S_i : تعداد بذرهای جوانه زده در هر شمارش
 D_i : تعداد روز تا شمارش n ام

پس از شمارش روزانه بذرهای سبز شده، جهت بررسی متغیر درصد و سرعت جوانه‌زنی، فقط سه بذر سبز شده در هر گلدان به منظور مطالعه طول ریشه و ساقه تا مرحله پنجه‌زنی نگه داشته شد. در نهایت ریشه‌ها و ساقه‌ها از محل یقه قطع و طول آن‌ها با خط کش با دقت ۰/۱ میلیمتر اندازه‌گیری شد. پیش از عمل قطع، با غوطه‌ور نمودن گلدان‌ها به مدت یک ساعت در آب، جداسازی ریشه آسان‌تر گردد. اثر متغیرهای عامل بر متغیرهای وابسته به روش تحلیل واریانس چند متغیره و آزمون مقایسه میانگین با روش چنددامنه دانکن با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جهت مقایسه میانگین اثر متقابل متغیرهای عامل از نرم افزار Minitab کمک گرفته شد.

همچنین آزمایش دیگری مانند آزمایش یاد شده، به منظور بررسی اثر آلوپاتی گیاه اسپند در محیط طبیعی (از دیدگاه اکوسیستمی) جهت مشاهده اثر دو تیمار خاک محیط پای بوته و مابین بوته، که در مرحله بذردهی اسپند از رویشگاه طبیعی جمع شده بود به همراه تیمار ماسه شسته (به عنوان تیمار شاهد)، بر متغیرهای وابسته مذکور

بعضی از گیاهان مهاجم، باعث تسخیر یک اکوسیستم به ویژه از طریق پدیده آلوپاتی می‌شوند، می‌تواند ما را در شناسایی قابلیت‌های گونه‌های مهاجم و کنترل آن‌ها یاری نماید (Zhang et al., 2009). با توجه حساسیت مختلف گونه‌های علف هرز به مواد آلوکمیkal گیاه اسپند (Sodaeizadeh et al, و Naghdi Badi et al, 2009) می‌توان به کشف گونه‌های مقاوم به مواد بازدارنده این گیاه با توان آلوپاتی بالا در امر اصلاح و احیاء مراتع کشور امیدوار شد. این تحقیق با هدف تعیین اثر آلوپاتی پیکره هوایی و زیرزمینی گیاه اسپند (*Peganum harmala* L.) در مراحل مختلف فنولوژیکی بر دو گونه مهم اصلاح مرتعی *Agropyron elongatum* و *desertorum* انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش با هدف بررسی اثر آلوپاتی متغیرهای عامل گیاه اسپند (*Peganum harmala*) شامل نوع پودر (هوایی و زیرزمینی)، نسبت (در پنج سطح صفر، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ گرم که هر کدام به‌صورت جداگانه در ۱۰۰ گرم ماسه شسته مخلوط شدند) و مرحله فنولوژی (رویشی، گل‌دهی کامل و بذردهی کامل) بر متغیرهای وابسته جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های بذری دو گونه مهم اصلاحی (*Agropyron desertorum*, *Agropyron elongatum*) تحت شرایط آزمایشگاهی در قالب طرح آماری فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. پس از جمع‌آوری اندام‌های مذکور از رویشگاه‌های طبیعی اسپند شهرستان بافت (محدوده ۴۶۲۰۱۰ تا ۴۶۳۱۰۵ طول و ۳۲۳۵۱۸۳ تا ۳۲۳۵۴۳۶ عرض) و خشک کردن کامل آن‌ها در سایه، به پودر نمودن آن‌ها در آسیاب اقدام شد. سپس بذر گیاهان اصلاحی از ایستگاه تحقیقات بذر و نهال جوپار تهیه گردید. در این پژوهش، هر واحد آزمایشی شامل یک عدد گلدان استوانه‌ای به قطر ۱۵ سانتیمتر و ارتفاع ۲۳/۵ سانتیمتر است. تعداد کل گلدان‌ها معادل ۱۸۰ عدد (۲ گیاه اصلاحی × ۳ تکرار × ۳ مرحله فنولوژی × ۲ نوع اندام اسپند × ۵ نسبت پودر تیمار) می‌باشد. پس از اعمال تیمارهای مربوط به گونه اسپند در گلدان‌ها، در هر گلدان تعداد ۲۵

پیوست) نشان دهنده معنی دار بودن اثر اصلی متغیرهای عامل است.

جدول ۲ مقایسه میانگین اثرات اصلی تیمارها را به روش چند دامنه دانکن نمایش می دهد. میانگین اثر متقابل تیمارهای اعمالی معنی دار در شکل های ۱ تا ۸ نشان داده شده است.

یافته های حاصل از اعمال تیمار خاک محیط رویشگاه در جدول ۳ ارائه شده است. بر اساس این جدول، متغیرهای وابسته از خاک محیط رویشگاه تأثیر منفی یا مثبت معنی داری ندارند.

در دو گونه مورد مطالعه، در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. پس از تجزیه واریانس یک طرفه داده ها، مقایسه میانگین با روش چند دامنه دانکن صورت گرفت.

نتایج

علف گندمی بیابانی (*Agropyron deserterum*)

نتایج حاصل از تجزیه واریانس تیمارهای اعمالی در قالب اعمال تیمارهای پودر مخلوط با خاک (جدول ۱

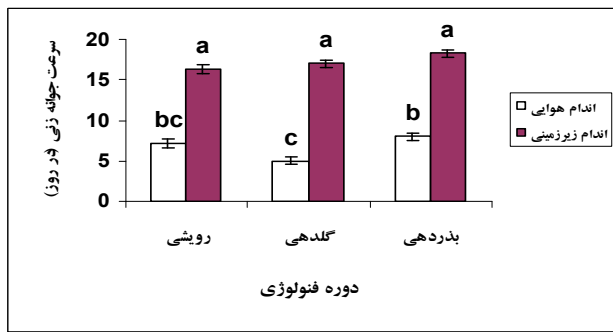
جدول ۲. مقایسه میانگین اثر متغیرهای عامل بر شاخص های جوانه زنی و رشد در گونه علف گندمی بیابان

نوع پارامتر	سرعت جوانه زنی	جوانه زنی (%)	رشد ریشه چه (cm)	رشد ساقه چه (cm)
اندام	هوایی	۲۹/۰۷ ^b	۱/۰۱ ^b	۴/۳۴ ^b
	زیرزمینی	۸۳/۶۹ ^a	۱/۷۷ ^a	۹/۹۵ ^a
مرحله فنولوژی	رویشی	۵۸/۱۰ ^a	۱/۳۱ ^a	۷/۵۳ ^a
	گل دهی	۵۱/۲۲ ^b	۱/۳۰ ^a	۶/۰۸ ^b
	بذردهی	۵۹/۸۰ ^a	۱/۵۵ ^a	۷/۸۲ ^a
نسبت پودر	۰ گرم	۸۹/۶۷ ^a	۳/۵۱ ^a	۱۱/۵۵ ^a
	۵ گرم	۵۸/۲۲ ^b	۱/۷۲ ^b	۸/۷۳ ^b
	۱۰ گرم	۴۶/۶۷ ^c	۰/۹۱ ^c	۶/۱۱ ^c
	۱۵ گرم	۴۷/۴۴ ^c	۰/۴۱ ^d	۵/۶۵ ^c
	۲۰ گرم	۳۹/۸۹ ^d	۰/۴۰ ^d	۳/۶۸ ^d

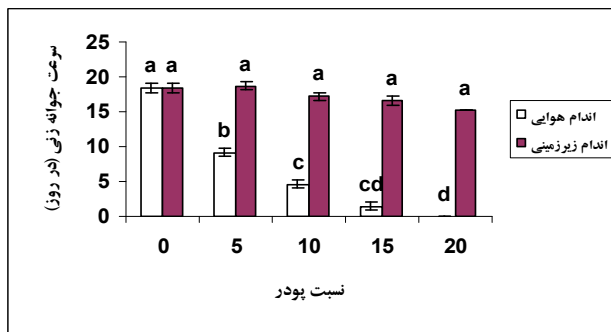
جدول ۳. تجزیه واریانس خاک محیط رویشگاه بر شاخص های جوانه زنی و رشد علف گندمی بیابانی

منابع تغییرات	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (MS)	مقدار F	معنی داری
سرعت جوانه زنی	۲	۱۰/۱۴۸	۱/۸۸۵	۰/۲۳۱ ^{ns}
درصد جوانه زنی	۲	۸/۷۷	۰/۱۰۴	۰/۹۰۳ ^{ns}
طول ریشه	۲	۱/۳۷۷	۱۰/۱۵۱	۰/۱۱۱ ^{ns}
طول ساقه	۲	۲۱/۸۵	۲/۷۵۷	۰/۱۴۱ ^{ns}

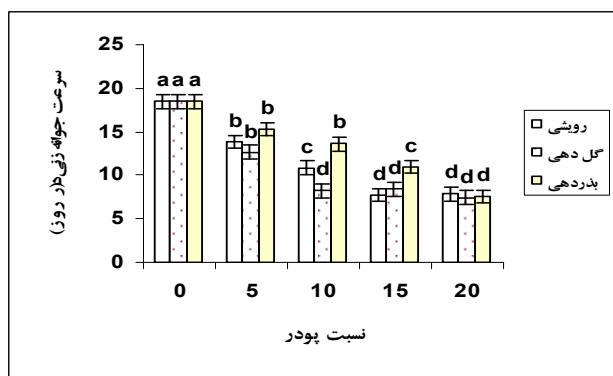
ns: عدم معنی دار بودن



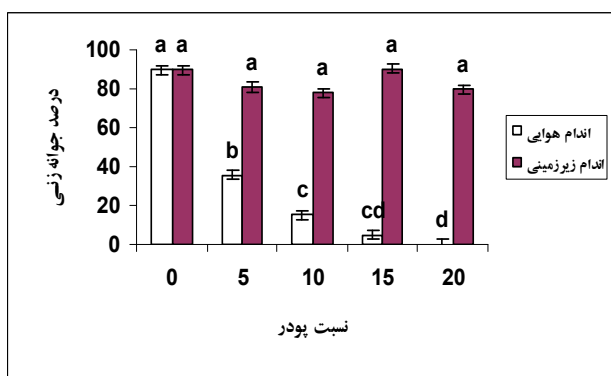
شکل ۲. اثر متقابل اندام با دوره فنولوژی بر سرعت جوانه زنی



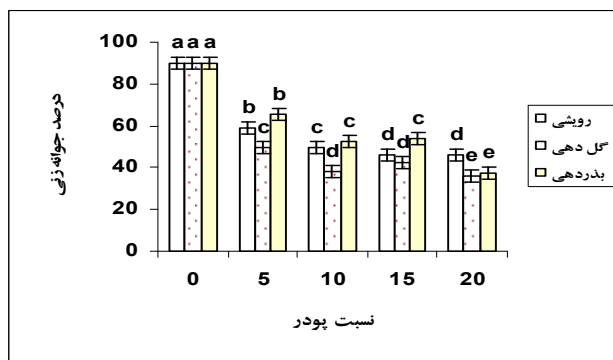
شکل ۱. اثر متقابل نسبت با اندام بر سرعت جوانه زنی



شکل ۴. اثر متقابل اندام با دوره فنولوژی بر سرعت جوانه زنی



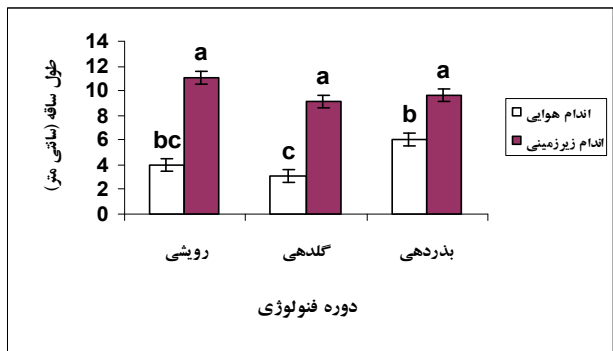
شکل ۳. اثر متقابل نسبت با اندام بر درصد جوانه زنی



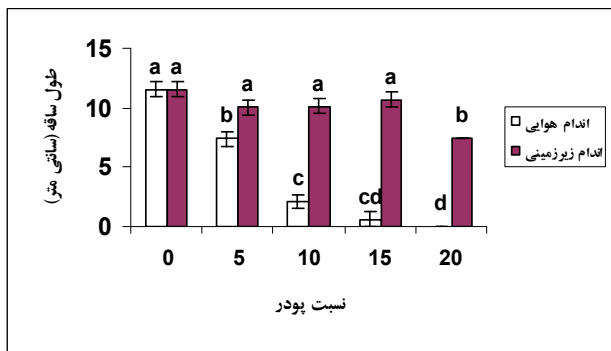
شکل ۶. اثر متقابل نسبت با دوره فنولوژی بر درصد جوانه زنی



شکل ۵. اثر متقابل اندام با نسبت بر طول ریشه



شکل ۸. اثر متقابل اندام با دوره فنولوژی بر طول ساقه



شکل ۷. اثر متقابل اندام با نسبت بر طول ساقه

علف گندمی بلند (*Agropyron elongatum*)

در گیاه علف گندمی نمایش می‌دهد. نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل معنی‌دار با روش چند دامنه دانکن در شکل‌های ۹ تا ۱۱، ارائه شده است.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس تیمارهای اعمالی پودر مخلوط با خاک (جدول ۱) حاکی بر معنی‌دار شدن بیشتر اثرات اصلی متغیرهای عامل است. جدول ۴ مقایسه میانگین اثرات اصلی تیمارها را بر شاخص جوانه‌زنی و رشد

جدول ۴. مقایسه میانگین اثرات اصلی متغیرهای عامل بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد در گیاه علف گندمی بلند

متغیر	سرعت جوانه‌زنی	جوانه‌زنی (%)	رشد ریشه چه (cm)	رشد ساقه چه (cm)
هوایی	۱۰/۶۶ ^b	۴۴/۵۱ ^b	۱/۶۵ ^b	۷/۷۳ ^b
اندام	۱۹/۴۴ ^a	۹۶/۳۸ ^a	۲/۸۴ ^a	۱۳/۷۶ ^a
مرحله	۱۴/۸۹ ^b	۶۹/۵۳ ^b	۲/۳۵ ^b	۱۱/۲۱ ^a
فنولوژی	۱۴/۵۲ ^b	۶۷/۴۷ ^b	۲/۳۷ ^a	۱۰/۷۲ ^a
	۱۵/۷۸ ^a	۷۴/۳۳ ^a	۲/۰۱ ^a	۱۰/۳۰ ^a
نسبت پودر	۲۱/۹۵ ^a	۹۵/۷۸ ^a	۵/۸۷ ^a	۱۸/۵۲ ^a
۰ گرم	۱۷/۷۵ ^b	۷۹/۵۶ ^b	۲/۶۴ ^b	۱۳/۷۸ ^b
۵ گرم	۱۴/۹۴ ^c	۷۰/۳۳ ^c	۱/۳۶ ^c	۹/۷۰ ^c
۱۰ گرم	۱۰/۸۳ ^d	۵۵/۱۷ ^d	۰/۸۰ ^d	۷/۰۳ ^d
۱۵ گرم	۹/۸۶ ^d	۵۱/۳۹ ^d	۰/۵۳ ^d	۴/۷۰ ^c
۲۰ گرم				

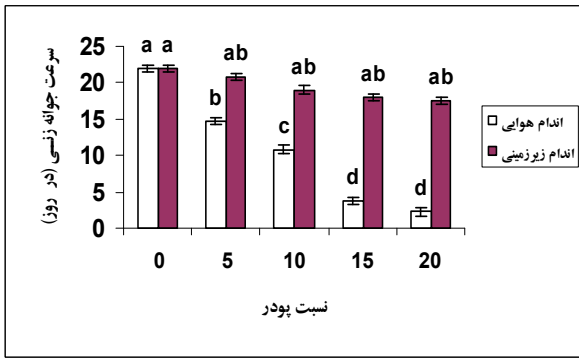
نتایج مقایسه میانگین طول ساقه را تحت تیمار خاک محیط رویشگاه را نشان می‌دهد.

یافته‌های حاصل از اعمال تیمار خاک محیط رویشگاه در جدول ۵ ارائه شده است. بر اساس این جدول، متغیرهای وابسته به جزء رشد ساقه، از خاک محیط رویشگاه تأثیر منفی یا مثبت معنی‌داری نیستند. شکل ۱۹

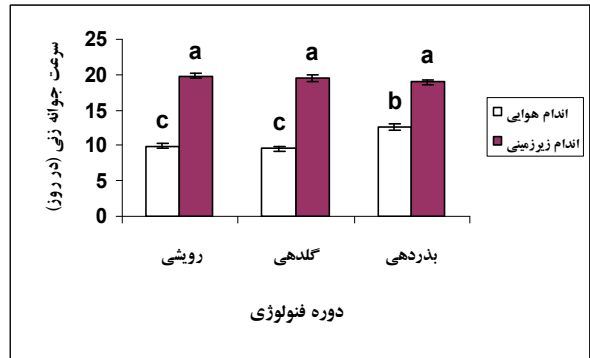
جدول ۵. تجزیه واریانس خاک محیط رویشگاه بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد علف گندمی بلند

منابع تغییرات	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (MS)	مقدار F	معنی‌داری
سرعت جوانه‌زنی	۲	۶/۷۸۱	۵/۰۳	۰/۰۵۲ ^{ns}
درصد جوانه‌زنی	۲	۱۰/۳۳۳	۱/۷۵	۰/۲۵۱ ^{ns}
طول ریشه	۲	۰/۲۷۹	۰/۴۹	۰/۶۳۵ ^{ns}
طول ساقه	۲	۱۹/۵۲۲	۲۴/۵	۰/۰۰۱ ^{**}

ns و ** نشان دهنده معنی‌دار بودن به ترتیب در سطح ۵٪، ۱٪ و معنی‌دار نبودن است.



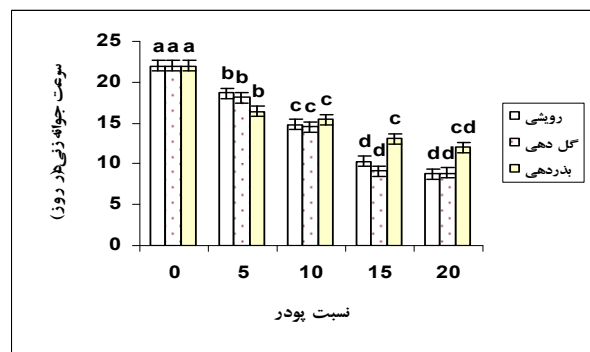
شکل ۱۰. اثر متقابل اندام با نسبت بر سرعت جوانه‌زنی



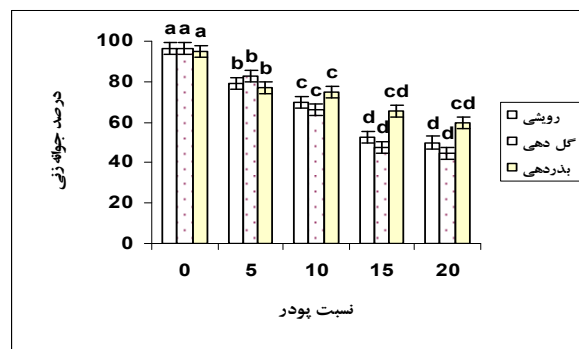
شکل ۹. اثر متقابل اندام با دوره فنولوژی بر سرعت جوانه‌زنی



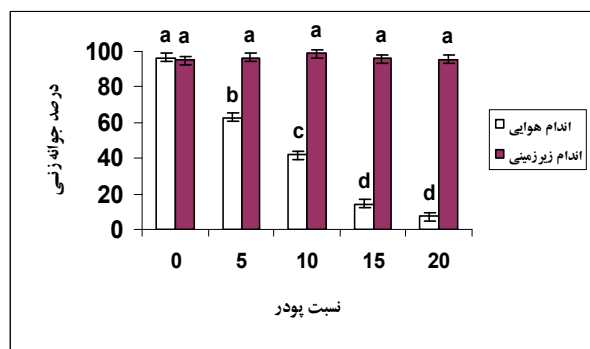
شکل ۱۲. اثر متقابل اندام با دوره فنولوژی بر درصد جوانه‌زنی



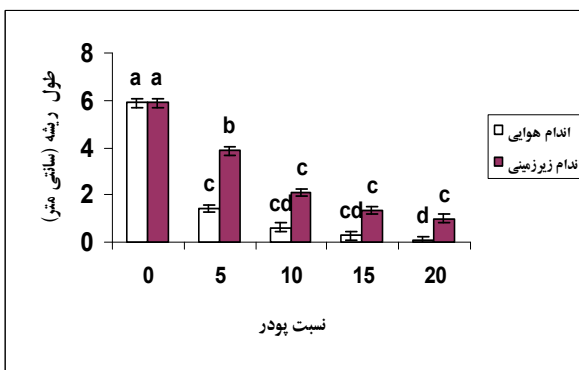
شکل ۱۱. اثر متقابل نسبت با دوره فنولوژی بر سرعت جوانه‌زنی



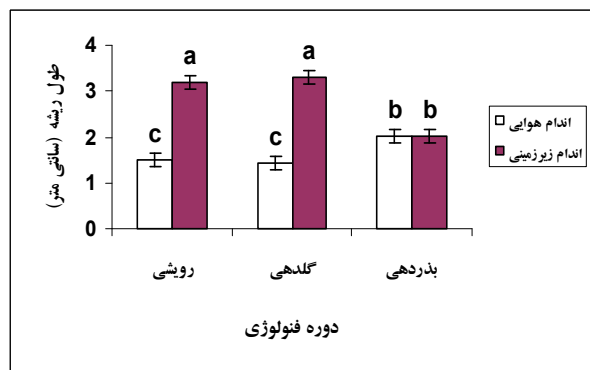
شکل ۱۴. اثر متقابل نسبت با دوره فنولوژی بر درصد جوانه‌زنی



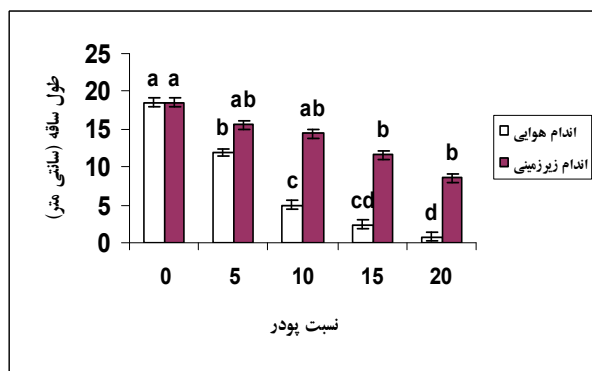
شکل ۱۳. اثر متقابل اندام با نسبت بر درصد جوانه‌زنی



شکل ۱۶. اثر متقابل اندام با نسبت بر طول ریشه‌چه



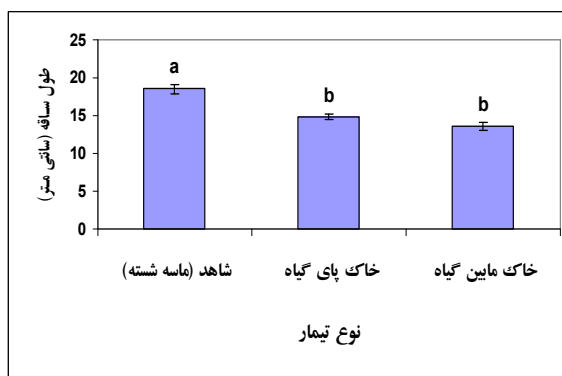
شکل ۱۵. اثر متقابل اندام با دوره فنولوژی بر طول ریشه‌چه



شکل ۱۸. اثر متقابل اندام با نسبت بر طول ساقه‌چه



شکل ۱۷. اثر متقابل اندام با دوره فنولوژی بر طول ساقه‌چه



شکل ۱۹. اثر تیمار خاک رویشگاه بر طول ساقه‌چه

بحث و نتیجه‌گیری

فنولوژی اسپند نشان نداده است. ساز و کاری که سبب کاهش جوانه‌زنی بذر می‌گردد، احتمالاً مربوط به کاهش فعالیت آنزیم‌هایی همچون آلفا آمیلاز است که در جوانه‌زنی بذر نقش دارد (Soltanipoor et al., 2006). آزمایش بازدارنده‌های رشد فنولی حاصل از درخت *Salix rubra* نشان می‌دهد که این بازدارنده‌ها از فعالیت ایندول اسید استیک و جیبرلین جلوگیری می‌کنند. چنین به نظر می‌رسد که ساز و کار واحدی سبب کاهش جوانه‌زنی و رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه نشده، بلکه برآیند متعددی چون اختلال در جذب یون‌های معدنی، کاهش ساخت یا تخریب کلروفیل و کاهش تقسیمات میتوز باعث کاهش رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه در پدیده دگرآسیبی شده است. نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که آلوکمیخال‌های مرحله گل‌دهی و رویشی گیاه اسپند اثر بازدارندگی بیشتری در مقایسه با مرحله بذردهی بر شاخص‌های جوانه‌زنی (سرعت و درصد) گیاه علف‌گندمی بلند دارند. نرخ این بازدارندگی برای مرحله گل‌دهی به

بر اساس یافته‌های این تحقیق، بیشترین تأثیر منفی مواد آلوکمیخال گیاه اسپند بر گیاه علف‌گندمی بیابانی در مرحله گل‌دهی مشاهده شد. در این راستا شاهد کاهش معنی‌دار متغیرهای وابسته گیاه علف‌گندمی بیابانی شامل سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی و رشد ساقه‌چه به ترتیب با نرخ معادل ۱۶/۴۶، ۱۴/۳۳ و ۲۲/۲۶ درصد از مواد آلوکمیخال مرحله گل‌دهی اسپند (در مقایسه با مرحله بذردهی) هستیم. هرچند که مواد آلوکمیخال مرحله رویشی اسپند (مانند مرحله گل‌دهی) باعث کاهش معنی‌داری در سرعت جوانه‌زنی در مقایسه با مرحله بذردهی شده و اثر منفی این مرحله بیشتر در نسبت پودر ۱۵ و ۱۰ گرم (با وجود نسبت ۲۰ گرم) مشاهده می‌شود، ولی مواد آلوکمیخال در این مرحله نسبت به مرحله بذردهی، اثر منفی معنی‌داری بر رشد ساقه‌چه و درصد جوانه‌زنی ندارد. ضمن این که رشد ریشه‌چه این گیاه هیچ واکنش معنی‌داری به مواد آلوکمیخال مراحل مختلف

زیرزمینی، در شاخص‌های سرعت و درصد جوانه‌زنی گیاه علف‌گندمی بیابانی و شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد ساقه گیاه علف‌گندمی بلند با افزایش نسبت پودری ملموس‌تر است.

ترشحات ریشه‌ای ممکن است یکی از روش‌های آزاد شدن آلوکمی‌کال‌ها به محیط باشند (An et al., 2003). برعکس فعالیت ترشحات ریشه‌ای، اثر اندام زیرزمینی اسپند خیلی ضعیف است. (Ciarka et al. (2009 معتقد است که ریشه‌های ضعیف و موئی شکل، دارای بیش‌ترین مواد آلوکمی‌کال است. جمع آوری نکردن ریشه‌های خیلی ضعیف اسپند در این آزمایش می‌تواند دلیلی بر این مهم باشد.

نتایج نشان داد که با افزایش نسبت پودر اعمال شده، اثر بازدارندگی آن بر تمامی شاخص‌ها شامل سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی، رشد ریشه‌چه و رشد ساقه‌چه افزایش می‌یابد. بیش‌ترین اثر کاهش از مواد آلوکمی‌کال با نسبت ۲۰ گرم (در مقایسه با شاهد)، با نرخ به ترتیب ۵۸/۷۲، ۵۵/۵۱، ۸۸/۵۷ و ۶۸/۱۳ درصد در گیاه علف‌گندمی بیابانی و ۵۵/۰۸، ۴۶/۳۴، ۹۰/۸۹ و ۷۵ درصد در گیاه علف‌گندمی بلند، مشاهده شد. هر چند با افزایش نسبت پودر اندام زیرزمینی، تغییر معنی‌داری در متغیرهای درصد و سرعت جوانه‌زنی مشاهده نشد. Sodaeizadeh et al. (2010) نیز به کاهش ۶۳/۳، ۴۲/۵ و ۱۸/۳ درصدی طول نهال‌چه‌های بذری *Convolvulus arvensis* از بالاترین تیمار اعمال شده (۱۲ گرم) پودر برگ، ساقه و ریشه اسپند اشاره دارد. در این تحقیق با افزایش نسبت پودری ۴، ۸ و ۱۲ گرم برگ اسپند در ۱۰۰ گرم خاک اثر بازدارندگی آن بر طول نهالچه‌ها به طور معنی‌داری افزایش یافت.

بررسی اثر متقابل اندام با دوره فنولوژی در گیاه علف‌گندمی بلند نشان دهنده اثر کاهش‌دهنده پودر اندام هوایی نسبت به زیرزمینی در هر سه مرحله فنولوژی بر شاخص‌های جوانه‌زنی (سرعت و درصد) است، در حالی که اختلاف بین اثر اندام هوایی و زیرزمینی بر شاخص‌های رشد (طول ریشه‌چه و ساقه‌چه) در مرحله گل‌دهی و رویشی مشاهده شده ولی در مرحله بذردهی مشاهده نگردید.

ترتیب ۷/۱۹٪ و ۹/۲٪ و برای مرحله رویشی ۵/۱۶٪ و ۶/۱۵٪ است. با وجود این که تفاوت معنی‌داری در اثر مرحله گل‌دهی و رویشی بر شاخص‌های جوانه‌زنی مشاهده نشد، ولی متغیر رشد ریشه‌چه فقط به مواد آلوکمی‌کال مرحله رویشی حساسیت نشان داد و رشد ساقه‌چه به هیچ یک از تیمارهای اعمالی واکنش معنی‌داری نشان نمی‌دهد.

Sodaeizadeh et al. (2010) به اثر قوی برگ اسپند در مقایسه با ریشه آن اشاره دارد که این مهم با اثرگذاری منفی مرحله رویشی اسپند که در آن گیاه دارای برگ فراوان است، بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد ریشه‌چه علف‌گندمی بلند در این تحقیق مطابقت دارد. هر چند کپسول‌های گیاه اسپند به عنوان اندام دارای مقدار زیاد مواد آلوکمی‌کال بیشتر به وسیله Naghdi Badi et al. (2009) گزارش شده است ولی در این تحقیق مرحله بذردهی به‌عنوان کم‌تأثیرترین مرحله فنولوژی بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد دو گونه مورد بررسی، معرفی شد که با یافته‌های Naghdi Badi et al. (2009) مغایرت دارد. دلیل این تفاوت به احتمال زیاد به تنش‌های مختلف به وجود آمده محیطی این مرحله فنولوژی در عرصه‌های مطالعاتی این دو تحقیق و همچنین به وجود شاخ و برگ موجود در اندام هوایی جمع شده در مرحله زایشی در تحقیق حاضر مربوط است.

بر اساس یافته‌های این پژوهش، اثر بازدارندگی مواد آلوکمی‌کال اندام هوایی بیش‌تر از اندام زیرزمینی است. در این رابطه حساسیت منفی متغیرهای سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی، رشد ریشه‌چه و رشد ساقه‌چه به مواد آلوکمی‌کال اندام هوایی (در مقایسه با اندام زیرزمینی) در گیاه علف‌گندمی بیابانی به ترتیب ۶۰/۹۲، ۶۵/۲۷، ۳۷/۴۱ و ۵۶/۴ درصد و در گیاه علف‌گندمی بلند به ترتیب ۴۵/۰۴، ۵۳/۸۲، ۴۱/۹۴ و ۴۳/۸۲ درصد مشاهده شد.

Batish et al. (2006) نیز دریافت که اثر فیتوتوکسینی اندام زیرزمینی گیاه *Chenopodium album* نسبت به اندام هوایی آن کم‌تر است. Xuan (2004) به توان بازدارندگی پایین ریشه‌های گیاه *Ageratum congzooides* اشاره دارد، که یافته‌های مذکور با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. بررسی اثر متقابل نشان داد که اختلاف در اثرگذاری مواد آلوکمی‌کال اندام هوایی و

نموده و پیشنهاد می‌شود که از آن به عنوان گونه اصلاحی در احیای اسپندزارها استفاده شود. بررسی و پژوهش بیش‌تری در محیط خاک رویشگاه‌های اسپند در فصل‌های مختلف سال در رابطه با تعیین حساسیت شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد علف‌گندمی بلند برای تصمیم‌گیری قاطع‌تر، تعیین راهکارهای کشت در طرح‌های اصلاح و احیاء مراتع و شناخت رابطه اکولوژیکی این گونه با گیاه اسپند نیاز است. درو نمودن پیکره هوایی گیاه چند ساله اسپند پیش از اجرای طرح‌های مرتع‌کاری و پس از آن، راه حل پیشنهادی این تحقیق آزمایشگاهی جهت کاهش اثرات آللوپاتی گیاه بستر اسپند بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد علف‌گندمی بلند است. این مهم نه تنها موفقیت چنین طرح‌های اجرایی را افزایش خواهد داد، بلکه باعث سودآوری و استفاده از ارزش دارویی اسپند در اکوسیستم‌های مرتعی خواهد شد.

به طور کلی با توجه به تأثیرپذیری و حساسیت بیشتر گیاه علف‌گندمی بیابانی در مقایسه با علف‌گندمی بلند، کشت آن در اکوسیستم‌های مرتعی با غالبیت اسپند توصیه نمی‌شود و امکان سنجی استفاده از اسپند به‌عنوان یک علف کش جهت نابود کردن علف‌گندمی بیابانی به عنوان یک گونه علف هرز در اکوسیستم‌های زراعی قابل تأمل است.

هرچند که ترکیبات فنولیکی به عنوان عامل بازدارنده و مسئول آللوپاتی این گیاه پیش‌تر از ایران گزارش شده (Sodaeizadeh et al., 2010)، ولی یک نوع ترکیب خاص از گیاهان، شاخص صحیحی برای ارزیابی درجه آللوپاتی و سمیت نیست. از آن جا که احتمال می‌رود معنی‌دار شدن اثر مراحل فنولوژی بر بیش‌تر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد دو گونه مورد بررسی با تغییر نوع متابولیتی همسو و مرتبط باشد، بنابراین تجزیه فیتوشیمی این گیاه به همراه این تحقیق آزمایشگاهی جهت شناسایی نوع ترکیبات بازدارنده این گیاه در مراحل مختلف فنولوژی پیشنهاد می‌شود.

به دلیل این که از یک طرف شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد گونه علف‌گندمی بلند از تیمارهای اعمالی پودر مخلوط با خاک در مقایسه با علف‌گندمی بیابانی تأثیر کمتری پذیرفته است، و از طرف دیگر حساسیت فقط شاخص رشد ساقه به تیمار خاک پای و مابین گیاه اسپند در اکوسیستم‌های مرتعی (در زمان بذردهی اسپند، یعنی در زمان اتمام دوره رشد رویشی علف‌گندمی بلند) رخ داده است، بنابراین با توجه به اثرگذاری مواد بازدارنده خاک محیط رویشگاه، گیاه علف‌گندمی بیابانی نسبت به گونه دیگر، برتری دارد، ولی در شرایط استفاده خیلی زیاد از مواد خشک گیاه اسپند (شرایطی که در طبیعت به طور معمول با آن مواجه نیستیم)، علف‌گندمی بلند بهتر عمل

References

- An, M., Liu, D. L., Johnson, I. R., & Lovett, J. V. (2003). Mathematical modelling of allelopathy: II. The dynamics of allelochemicals from living plants in the environment. *Ecological Modelling*, 161, 53-66.
- Arimura, G. I., Shiojiri, K., & Karban, R. (2010). Acquired immunity to herbivory and allelopathy caused by airborne plant emissions. *Phytochemistry*, 71, 1642-1649.
- Bagheri, R., & Mohamadi, S. (2011). Allelopathic effects of *Artemisia sieberi* Besser on three important species (*Agropyron desertorum*, *Agropyron elongatum* and *Atriplex canescens*) in range improvement. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 17(4), 538-548, (in Farsi).
- Bagheri, R., Chaichi, M. R., & Mohseni Saravi, M. (2010). Effect of grazing intensity on soil moisture and vegetation (Case study: Khabr National Park and near rangelands). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 17 (2), 301-316. (in Farsi).
- Bagheri, R., & Arjomand Tajadini, M. J. (2011). Allelopathic effects of *Thymus caramanicus*, Jalas on some vegetative indexes of *Amygdalus scoparia* Spach. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 27(2), 261-270, (in Farsi).
- Batish, D. R., Singh, H. P., Rana, N., & Kholi, R. K. (2006). Assessment of allelopathic interference of *Chenopodium album* through its leachates, debris extracts, rhizosphere and amended soil *Arch. Agronomy, Soil Science*, 52, 705-715.

- Blanco, J. A. (2007). The representation of allelopathy in ecosystem-level forest models. *Ecological Modeling*, 209, 65–77.
- Ciarka, D., Gawronska, H., Szawlowaska, U., & Gawaronski, S. W. (2009). Allelopathic potential of sunflower, Effect of genotypes, organ and biomass partitioning. *Allelopathy Journal*, 23, 95–110.
- Dehdari, S., Jafari, M., Hamedanian, F., & Tavili, A. (2008). Investigation on allelopathic effects of *Atriplex canescens* (fourwing sultbrush) of *salsola rigida*. *Pajouhesh & Sazandegi*, 81, 145-151, (in Farsi).
- Gressel, J. B., & Holm, L. G. (1964). Chemical inhibition of crop germination by weed seed and nature of inhibition by *Abutilon theophrasti*. *Weed Research*, 4, 44-53.
- Hassani, N., Asghari, H. R., Frid, A. S., & Nurberdief, M. (2008). Impacts of overgrazing in a long term traditional grazing ecosystem on vegetation around watering points in a semi-arid rangeland of North-Eastern Iran. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11(13), 1733-1737.
- Henteh, A., Zargham, M., Jafari, M., Mirzaei Nadoushan, H., & Zare Chahouki, M. A. (2005). An investigation of the allelopathic effects on *Atriplex canescens* (James) on seed germination in *Artemisia sieberi* (Besser). *Iranian Journal Natural Resources*, 57(4), 813-820, (in Farsi).
- Jabarzare, A., & Basiri, M. (2010). Allelopathic effect of aerial parts water extract of *Artemisia sieberi* on its germination. *Rangeland*, 3(4), 669-709, (in Farsi).
- Jankju, M., Delavari, A., & Ganjali, A. (2009). Seeding perennial forage grass, *Bromus kopetdaghensis*, in shrublands, *Rangeland*, 2(4), 314-328, (in Farsi).
- Jefferson, L. V., & Pennachio, M., (2003). Allelopathic effects of foliage extracts from four *Chenopodiaceae* species on seed germination. *Journal of Arid Environment*, 15(2), 228-75.
- Kelesy, R. G., Stevenson, T. T., Scholl, J. P., Watson, T. G., & Shafizadeh, F. (1978). The Chemical Composition of the Litter and Soil in a Community of *Artemisia tridentata* ssp. *Vaseyana*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 6, 193- 200.
- Kuo, Y. L., Chiu, C. Y., & Chou, C. H. (1989). Comparative allelopathic dominance of tropical vegetation in the Hengchun Peninsula of Southern Taiwan. *Institute of Botany, Academia Sinica Monograph Series*, 9, 303-314.
- Naghdi Badi, H., Omidi, H., Shams, H., Kyan, Y., Dehghani, M. R., & Seif sahandi, M. (2009). Water extract allelopathic effects of *Peganum harmala* on germination and growth of seedling of *Portulaca oleracea* L. and *Chenopodium album* L. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 33, 116-127, (in Farsi).
- Razmjue, D., Tavili, A., Jafari, M., Henteh, A., Assareh, M. H., & Javadi, S. A. (2009). Comparing allelopathic effect of *Zataria multiflora* on seed emergence and developmental properties of *Stipa arabica* and *Cymbopogon olivieri* seedlings. *Rangeland*, 2(4), 421-435, (in Farsi).
- Rezaei, M., Khajedin, S. J., & Safianian, A. (2007). Allelopathic effects of *Scariola orientalis* and *Agropyron elongatum* on *Onobrochys*. *Rangeland Journal*, 1(4), 386-401, (in Farsi).
- Rice, E. L. (1984). *Allelopathy*. Academic Press, Orlando, FL.
- Sepehri, A., & Khelifzadeh, R. (2009). Studying variation in importance value of two species *Peganum harmala* and *Artemisia sieberi* around watering point in winter rangelands of Chahe-Nou Damghan. *Iranian Journal of Agriculture Science, Natural Resources*, 16, 1-10, (in Farsi).
- Sodaeizadeh, H., Rafieiolhossaini, M., & Dammea, P. V. (2010). Herbicidal activity of a medicinal plant, *Peganum harmala* L., and decomposition dynamics of its phytotoxins in the soil. *Industrial Crops and Products*, 31, 385–394.
- Soltanipoor, M., Moradshahi, A., Rezaei, M., Kholdebarin, B., & Barazandeh, M. (2006). Allelopathic effects of essential oils of *Zhumeria majdae* on *Triticum aestivum* and *Lycopersicum esculentum*. *Iranian Journal of Biology*, 19(1), 19-28, (in Farsi).
- Xuan, T. D., Shinkichi, T., Hong, N. H., Khanh, T. D., & Min, C. I. (2004). Assessment of phytotoxic action of *Ageratum*

conyzoides L. (billy goat weed) on weeds.
Crop Protect, 23, 915-922.
Zhang, S., Jin, Y., Tang, J., & Chen, X.
(2009). The invasive plant *Solidago*

canadensis L. suppresses local soil pathogens
through allelopathy. Applied Soil Ecology,
41, 215-222.

جدول ۱. تجزیه واریانس متغیرهای سبز شدن، وزن ریشه و وزن ساقه در گونه‌های اصلاح مراتع

متغیر وابسته	گونه اصلاحی	منبع تغییر	علف‌گندمی بیابانی				علف‌گندمی بلند			
			درجه آزادی	میانگین مربعات خطا	مقدار F	معنی‌داری	میانگین مربعات خطا	مقدار F	معنی‌داری	
سرعت جوانه‌زنی	مدل تصحیح شده		۲۹	۱۶۴/۳۴	۴۶/۹۵۶	۰/۰۰۰**	۱۵۴/۳۰۶	۶۴/۰۷۲	۰/۰۰۰**	
	اندام	۱	۲۴۷۶/۱۱۲	۷۰۷/۴۷۴	۰/۰۰۰**	۱۷۲۵/۸۵۱	۷۱۶/۶۱۴	۰/۰۰۰**		
	فاز	۲	۳۵/۱۵۱	۱۰/۰۴۳	۰/۰۰۰**	۱۲/۴۴۲	۵/۱۶۶	۰/۰۰۹**		
	نسبت	۴	۳۳۵/۶۵۵	۹۵/۹۰۳	۰/۰۰۰**	۴۴۸/۳۲۶	۱۸۶/۱۵۶	۰/۰۰۰**		
	اندام × فاز	۲	۱۵/۰۶۵	۴/۳۰۴	۰/۰۱۸*	۳۱/۸۱۹	۱۳/۲۱۲	۰/۰۰۰**		
	اندام × نسبت	۴	۱۷۹/۱۱۱	۵۱/۱۷۵	۰/۰۰۰**	۱۷۶/۷۰۲	۷۳/۳۷۱	۰/۰۰۰**		
	فاز × نسبت	۸	۸/۹۵۴	۲/۵۵۸	۰/۰۱۸*	۱۰/۴۶۲	۴/۳۴۴	۰/۰۰۰**		
	اندام × فاز × نسبت	۸	۷/۳۴۴	۲/۰۹۸	۰/۰۰۵	۹/۵۸۷	۳/۹۸۱	۰/۰۰۱**		
	خطا	۶۰	۳/۵۰۰	-	-	۲/۴۰۸	-	-		
درصد جوانه‌زنی	مدل تصحیح شده		۲۹	۴۱۴۳/۹۲۵	۸۳/۶۷۸	۰/۰۰۰**	۳۸۷۴/۹۰۴	۷۷/۱۸۹	۰/۰۰۰**	
	اندام	۱	۶۷۱۳۰/۷۱۱	۱۳۵۵/۵۶۷	۰/۰۰۰**	۶۰۵۲/۴۰	۱۲۰۵/۷۴۵	۰/۰۰۰**		
	فاز	۲	۶۱۷/۱۴۴	۱۲/۴۶۲	۰/۰۰۰**	۳۷۲/۳۱۱	۷/۴۱۷	۰/۰۰۱**		
	نسبت	۴	۷۰۰۸/۹۵۶	۱۴۱/۵۳۲	۰/۰۰۰**	۵۹۴۵/۹۷۲	۱۱۸/۴۴۶	۰/۰۰۰**		
	اندام × فاز	۲	۷۵/۶۷۸	۱/۵۲۸	۰/۲۲۵	۴۴۹/۳۳۳	۸/۹۵۹	۰/۰۰۰**		
	اندام × نسبت	۴	۵۲۹۹/۳۷۸	۱۰۷/۰۱۰	۰/۰۰۰**	۶۰۳۰/۸۷۲	۱۲۰/۱۳۷	۰/۰۰۰**		
	فاز × نسبت	۸	۱۱۸/۱۷۲	۲/۳۸۶	۰/۰۲۶*	۱۶۵/۳۸۱	۳/۲۹۴	۰/۰۰۴**		
	اندام × فاز × نسبت	۸	۱۸۴/۸۴۴	۳/۷۳۳	۰/۰۰۱**	۱۲۱/۱۶۴	۲/۴۱۴	۰/۰۲۵*		
	خطا	۶۰	۴۹/۵۲۲	-	-	۵۰/۲۰۰	-	-		
طول ریشه	مدل تصحیح شده		۲۹	۵/۲۱۰	۱۹/۱۹۴	۰/۰۰۰**	۱۴/۵۴۱	۴۸/۶۱۰	۰/۰۰۰**	
	اندام	۱	۱۲/۷۲۴	۴۶/۸۷۲	۰/۰۰۰**	۳۱/۸۶۲	۱۰۶/۵۱۲	۰/۰۰۰**		
	فاز	۲	۰/۵۷۵	۲/۱۱۸	۰/۱۲۹	۱/۲۱۵	۴/۰۶۰	۰/۰۲۳*		
	نسبت	۴	۳۰/۴۷۶	۱۱۲/۲۶۹	۰/۰۰۰**	۸۶/۰۰۷	۲۸۷/۵۰۹	۰/۰۰۰**		
	اندام × فاز	۲	۰/۶۸۹	۲/۵۳۹	۰/۰۸۷	۸/۰۴۶	۲۶/۸۹۷	۰/۰۰۰**		
	اندام × نسبت	۴	۱/۴۳۶	۵/۲۸۸	۰/۰۰۱**	۳/۵۴۱	۱۱/۸۳۷	۰/۰۰۰**		
	فاز × نسبت	۸	۰/۳۲۱	۱/۱۸۱	۰/۳۲۵	۰/۴۴۲	۱/۴۷۹	۰/۱۸۴		
	اندام × فاز × نسبت	۸	۰/۷۰۴	۲/۵۹۵	۰/۰۱۷*	۱/۱۹۸	۴/۰۰۶	۰/۰۰۱**		
	خطا	۶۰	۰/۲۷۱	-	-	۰/۲۹۹	-	-		
طول ساقه	مدل تصحیح شده		۲۹	۶۶/۱۶۱	۱۶/۶۳۰	۰/۰۰۰**	۱۳۰/۷۹۷	۴۶/۸۰۹	۰/۰۰۰**	
	اندام	۱	۷۰۸/۵۷۱	۱۷۸/۱۰۴	۰/۰۰۰**	۸۱۷/۹۳۹	۲۹۲/۷۱۹	۰/۰۰۰**		
	فاز	۲	۲۶/۰۲۷	۶/۵۴۲	۰/۰۰۳**	۶/۱۹۵	۲/۲۱۷	۰/۱۱۸		
	نسبت	۴	۱۶۷/۶۰۷	۴۲/۱۲۹	۰/۰۰۰**	۵۴۴/۱۵۸	۱۹۴/۷۴۰	۰/۰۰۰**		
	اندام × فاز	۲	۲۲/۸۸۰	۵/۷۵۱	۰/۰۰۵**	۱۵۷/۴۱۲	۵۶/۳۳۳	۰/۰۰۰**		
	اندام × نسبت	۴	۷۷/۷۷۰	۱۹/۵۴۸	۰/۰۰۰**	۷۵/۲۴۵	۲۶/۹۲۸	۰/۰۰۰**		
	فاز × نسبت	۸	۸/۰۰۰	۲/۰۱۱	۰/۰۰۶	۵/۶۰۴	۲/۰۰۶	۰/۰۶۱		
	اندام × فاز × نسبت	۸	۸/۳۴۷	۲/۰۹۸	۰/۰۰۵	۱۵/۶۸۹	۵/۶۱۵	۰/۰۰۰**		
	خطا	۶۰	۳/۹۷۸	-	-	۲/۷۹۴	-	-		

** - تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱

* - تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵

**The allelopathic effect of *Peganum harmala* L. on two rangeland species
(*Agropyron desertorum* and *Agropyron elongatum*)**

1- R. Bagheri, Assistant Professor, Islamic Azad University-Baft Branch, Kerman, I. R. Iran
bagherireza10@yahoo.com

2- N. Hamzehnejhad, MSc student of Range Management, Islamic Azad University- Baft Branch,
Kerman, I. R. Iran

Received: 04 Apr 2011

Accepted: 01 Aug 2011

Abstract

Different responses of some weed species to *Peganum harmala* L. allelochemicals requires to find resistant species to this plant (with high allelopathy potentiality) in order to improvement of critical rangelands. In order to determine allelopathic potential of *Peganum harmala* L. on two important rehabiting species such as *Agropyron desertorum* and *Agropyron elongatum*, the effects of factors of this donor plant as kinds of powder (aerial and uederground parts), propertion levels (0, 5, 10, 15 and 20%) and phenology stages (vegetative, flowering and seeding) were measured on germination (speed and percentage) and grow (root and stem length) indices in factorial design with 3 replications. Another experiment was done to investigate the effects of natural habitate soil in a rondom design with 3 replications. Allelochemicals effect in seeding stage on all dependent variables of two recipient species was lower than vaegetative and flowering stages. All indices was decreased with an increase in powder propertion. Significantly negative response of germination and growth indices was observed in allelochemicals of aeria part and this response was severe in *Agropyron desertorum* Considering the negatively lower response of *Agropyron elongatum* to large amount of *Peganum harmala* dry matter powder the effects of natural habitate soil, *Agropyron desertorum* is preferred for improving rangelands with *Peganum harmala* bed. Harvesting of aerial parts of *Peganum harmala* before and after rehabilitation projects are recommeded for decreasing of its allelopathic effects.

Keywords: Allelopathy; Inhibitory effect; Allelochemicals; Weeds