دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بومی گیاهی"
دوره اول، شماره دوم، تابستان ۹۲
http://pec.gonbad.ac.ir

اثر آللوپاتی گونه درمنه کوهی (*Artemisia aucheri* Boiss) بر برخی صفات جوانه‌زنی علف پشمکی (*Bromus tomentellus* Boiss.) و جارو علفی نازک (*Bromus inermis* Leyss.)

***حمزه علی شیرمردی[1]، شهلا قادری[2]، پرویز غلامی[1] و لاله آموزگار[3]**

[1]دانشجوی دکتری مرتعداری، دانشکده منابع‌طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری،
[2]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری،
[3]دانشجوی کارشناسی‌ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۴/۲۶ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۸/۰۷

چکیده

اثر آللوپاتی گیاهان بر یکدیگر، یکی از چالش‌های مهم در اصلاح و احیای مراتع کشور بوده که کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در این پژوهش، تأثیر آللوپاتیک عصاره اندام‌های هوایی گونهٔ درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*) بر میزان جوانه‌زنی و رشد بذور *Bromus tomentellus* و *Bromus inermis* بررسی شد. بدین‌منظور از پودر اندام‌های هوایی گیاه درمنه کوهی، که در اواخر آبان‌ماه (زمان گل‌دهی) از مراتع ییلاقی استان گلستان جمع‌آوری شده بود، عصاره‌هایی با غلظت‌های ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد تهیه شد. همچنین تیماری به عنوان شاهد نیز در نظر گرفته شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار و چهار تکرار در شرایط آزمایشگاهی و در آزمایشگاه اکولوژی بذر دانشکده منابع طبیعی ساری در سال ۱۳۹۰ اجرا گردید. نتایج به دست آمده نشان داد که تیمارهای عصاره اندام‌های هوایی درمنه کوهی بر درصد، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه چه و ساقه‌چه و بنیه بذر هر دو گونه اثر معنی‌داری نشان داد. درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه چه، ساقه‌چه و بنیه بذر دو گونه *Bromus tomentellus* و *Bromus inermis* کاهش معنی‌داری را تحت تأثیر عصاره *Artemisia aucheri* داشتند. بنابراین شایسته است که در مدیریت و اصلاح مراتع به اثرآللوپاتی گیاهان موجود در مرتع توجه شود و عملیات اصلاحی مناسب را اتخاذ نمود.

***واژه‌های کلیدی*: آللوپاتی، اصلاح مراتع، جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه.**

*مسئول مکاتبه: Shirmardi1355@gmail.com

مقدمه

آللوپاتی به هر گونه اثر مستقیم یا غیر مستقیم محـرک یا بازدارنده که توسط یک گیاه بر گیاه دیگر از طریق تولید ترکیب‌های آللوشیمیایی و آزاد شدن آن‌ها به درون محیط صورت می‌گیرد، تعریف می‌شود. آللوکمیکال‌ها پس از تغییر شکل و ورود به محیط بر جوانه‌زنی، رشد و توسعه افراد همان گونه یا گونه‌های دیگر تأثیر می‌گذارند (Seigler, 1966). این فرآیند به وسیله آزاد شدن ترکیبات شیمیایی از بخش‌های مختلف گیاه از طریق تراوش‌های ریشه، ترکیبات فرار، تجزیه بقایای گیاهی و دیگر فرآیندهای موجود در سیستم‌های طبیعی و کشاورزی انجـام می‌شود (James and Ferguson, 2003). ترکیبات آللوپاتیک جزء مواد ثانویه گیاهی و یا محصولات فرعی متابولیکی گیاهان بوده و ترپن‌ها، تانن‌ها، آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، کوئینون‌ها و فنل‌ها را در بر می‌گیرند که در بذر، برگ، ریشه، ساقه، میوه، ریزوم، گل و دانه گرده موجود است؛ ولی بیشتر در یک یا دو اندام تولید می‌شوند (Kruse *et al*., 2000) که بر عواملی مانند جذب مواد معدنی، روابط آب و گیاه، حضور کلروفیل، تنفس و فتوسنتز اثر می‌گذارند (Haig, 2008). این مواد نه تنها از رشد گیاهان جلوگیری می‌کنند که فعالیت ریز موجودات خاک را نیز تحت تأثیر قرار داده و فرآیندهایی مثل تثبیت نیتروژن توسط باکتری‌های همزیست و غیرهمزیست را محدود کرده و نیتریفیکاسیون را کاهش می‌دهند (Putnam, 1986).

هرچند کشف اثر این پدیده در روابط متقابل گونه‌های گیاهی به یک قرن نمی‌رسد، بررسی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های گونه‌های زراعی توسط آللـوپاتی گونه‌های مختلف جنس درمنه و سایر گیاهان دارای خاصیت آللوپاتیک (Onen and Ozer, 1999؛ Materechera and Mbokodi, 1997؛ Jefferson and Pennachio, 2003) به‌منظور شناخت توان آللوپاتی گونه‌ها، مدیریت علف‌های هرز اگرواکوسیستم‌ها و برنامه‌ریزی جهت تناوب کشت، انجام شده است؛ ولی اثر مواد آللوپاتی گونه درمنه و یا سایر گونه‌های گیاهی در پروژه‌های اصلاح و احیای مراتع کشور به استثنای پژوهش‌های اخیر محققانی چون (Rezai *et al*., 2008; Tavili *et al*., 2010; Mohebi *et al*., 2010; Gholami *et al*., 2012 Ghorbani *et al*., 2012) کمتر مورد توجه پژوهشگران علوم مرتع قرار گرفته است.

درمنه کوهی (*Artemisia aucheri* Boiss.) گونه‌ای چندساله از تیره کاسنی (Compositae) است. این گونه مقاوم به سرما و اسانس‌دار است که اغلب به صورت گونه غالب و یا گونه همراه، در سطح وسیع در ترکیب گیاهی مراتع نیمه استپی مشاهده می‌شوند. همچنین این گونه به واسطه ویژگی‌های دارویی و حفاظتی گیاه با ارزشی است که در توسعه و اصلاح مراتع می‌توان از آن استفاده کرد (Azarnivand and Zare Chahuki, 2008). این پژوهش، جهت تعیین پتانسیل آللوپاتیکی گیاه درمنه کوهی بر دو گونه مهم بومی مراتع شامل علف پشمکی (*Bromus tomentellus* Boiss.) و جارو علفی

نازک (*Bromus inermis* Leyss.) که خوش‌خوراکی بالایی دارند و برای ایجاد چراگاه‌های طبیعی و یا مخلوط با سایر گندمیان مورد استفاده قرار می‌گیرند، انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌منظور تعیین پتانسیل آللوپاتیکی گونه درمنه کوهی بر ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر گونه‌های *B. tomentellus* و *B. inermis* در آزمایشگاه اکولوژی بذر دانشکده منابع طبیعی ساری در سال ۱۳۹۰ انجام شد. بذر این دو گونه از مراتع ییلاقی استان گلستان جمع‌آوری گردید. اندام‌های هوایی گونه درمنه در مرحله رشد رویشی نیز از مراتع ییلاقی استان گلستان تهیه گردید و در سایه خشک شدند. پودر اندام‌های هوایی درمنه کوهی به نسبت ۱ به ۱۰ (وزنی-حجمی) با آب مقطر دو بار تقطیر شده مخلوط و به‌مدت یک ساعت با دستگاه لرزاننده (۱۶۰ دور در دقیقه) هم زده شده و ۲۴ ساعت در یخچال نگهداری شد و دوباره یک ساعت هم زده و مجدداً ۲۴ ساعت در یخچال گذاشته و در نهایت ۲ساعت هم زده شد. پس از آن عصاره با کاغذ صافی واتمن صاف شد. عصاره آماده شده به‌عنوان عصاره مادر و تیمار ۱۰۰ درصد در نظر گرفته شد و با اضافه کردن آب مقطر به محلول مادر، سایر تیمارها (۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد) تهیه و محلول تیمارها تا پایان آزمایش در یخچال نگهداری گردیدند. از آب مقطر نیز به‌عنوان تیمار شاهد استفاده شد. به‌منظور ضدعفونی کردن بذور از محلول قارچ‌کش بنومیل به‌مدت ۵ دقیقه استفاده شد و سپس با آب مقطر شستشو داده شدند. سپس در هر بستر کشت استریل شده (پتری دیش) تعداد ۲۵ عدد بذر روی کاغذ واتمن قرار داده و هر تیمار هر روز با عصارهٔ تهیه شده آبیاری شد و بذور جوانه‌زدهٔ با ریشه بلندتر از دو میلی‌متر شمارش شد. لازم به ذکر است که نمونه‌ها در شرایط کنترل شده ژرمیناتور با دمای ۱۵-۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۹۵٪ و تناوب نوری ۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی قرار گرفتند. در پایان روز چهاردهم آزمایش تعداد بذور جوانه‌زده، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه اندازه‌گیری شد. درصد جوانه‌زنی (GP) از تقسیم تعداد نهایی بذور جوانه‌زده بر تعداد بذور کشت شده (Hartmann and Kester, 1983) و سرعت جوانه‌زنی (GS) با استفاده از رابطه $GS=\sum_{i=1}^{n}\left[\frac{n}{t}\right]$ محاسبه گردید که در آن n تعداد بذرها جوانه‌زده در زمان t و t تعداد روزها از زمان شروع آزمون است (Maguire, 1962). برای اندازه‌گیری طول ریشه‌چه و ساقه‌چه از خط‌کش میلی‌متری استفاده شد. شاخص بنیه بذر با استفاده از روش عبدالباکی و اندرسون (Abdul Baki and Anderson, 1973) و رابطه تقسیم حاصل ضرب میانگین طول گیاهچه برحسب میلی‌متر در درصد جوانه‌زنی به عدد ۱۰۰ تعیین گردید. ابتدا نرمال بودن داده‌ها مورد آزمون قرار گرفت و از آنجا که برخی داده‌ها از توزیع نرمال پیروی نکردند، قبل از آزمون‌های آماری از تبدیل

لگاریتمی برای درصد جوانه‌زنی و از تبدیل جذر برای نرمـال کردن سایر شاخص‌ها استفاده گردید (Sokal & Rohlf, 1995). از آنالیز واریانس یک طرفه (One- way ANOVA) در نسخه ۱۸ نرم‌افزار SPSS جهت تجزیه واریانس و از آزمون LSD برای مقایسه میانگین استفاده شد.

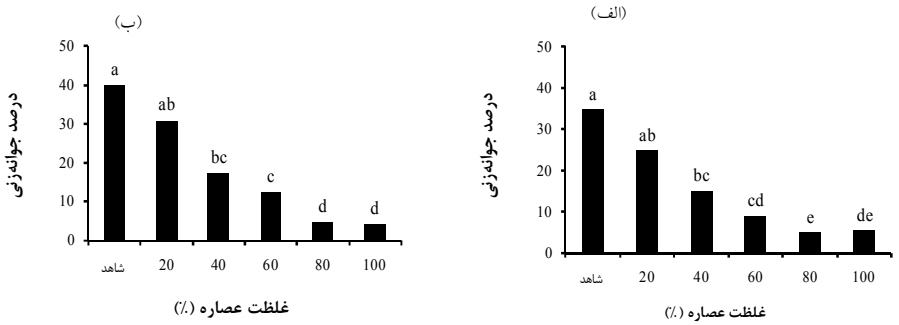
نتایج

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که عصاره اندام‌های هوایی درمنه کوهی تأثیر بازدارنده معنی‌داری بر تمام صفات اندازه‌گیری شده بذر *Bromus tomentellus* و *Bromus inermis* در مرحله جوانه‌زنی داشتند؛ به‌طوری‌که با افزایش غلظت عصاره، جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها کاهش یافت (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج آنالیز واریانس اثر آللوپاتی درمنه کوهی بر برخی صفات بذر گونه علف پشمکی (*B. tomentellus*) و جارو علفی نازک (*B. inermis*).

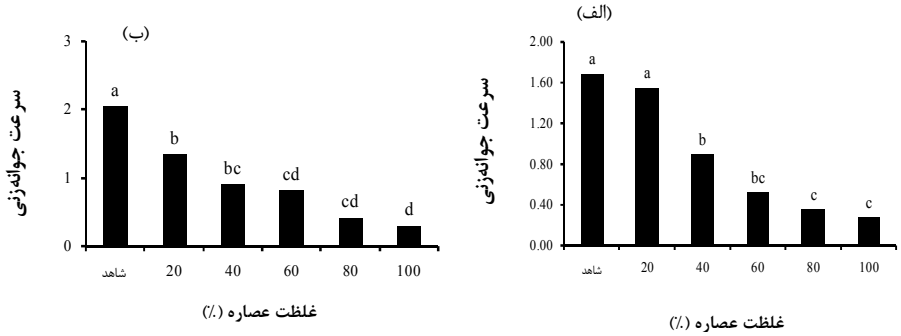
صفت اندازه‌گیری شده	*Bromus tomentellus*		*Bromus inermis*	
	مقدار F	سطح معنی‌داری (P)	مقدار F	سطح معنی‌داری (P)
درصد جوانه‌زنی	۲۰/۴۵	<۰/۰۰۱	۲۰/۴۸	<۰/۰۰۱
سرعت جوانه‌زنی	۱۶/۹۲	<۰/۰۰۱	۱۵/۲۷	<۰/۰۰۱
طول ریشه‌چه	۲۲/۲۶	<۰/۰۰۱	۸۳/۳۵	<۰/۰۰۱
طول ساقه‌چه	۲۵/۱۵	<۰/۰۰۱	۶۹/۳۲	<۰/۰۰۱
بنیه بذر	۷۲/۷۷	<۰/۰۰۱	۶۹/۴۰	<۰/۰۰۱

درصد جوانه‌زنی: نتایج حاصل از آنالیز واریانس نشان داد که غلظت عصاره درمنه کوهی بر درصد جوانه‌زنی گونه علف پشمکی و جارو علفی نازک اثر معنی‌داری داشته است (جدول ۱). مقایسه میانگین نشان داد که با افزایش غلظت عصاره درمنه کوهی درصد جوانه‌زنی علف پشمکی روند کاهشی داشته است؛ به طوری که بیشترین جوانه‌زنی در تیمار شاهد و کمترین آن در غلظت ۸۰ و ۱۰۰ درصد عصاره مشاهده گردید (شکل۱ الف). با افزایش غلظت عصاره اندام‌های هوایی درمنه کوهی درصد جوانه‌زنی جارو علفی نازک نیز به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. به طوری که حداکثر درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد و کمترین آن در غلظت ۱۰۰ درصد عصاره مشاهده گردید. تیمارهای ۸۰ و ۱۰۰ درصد عصاره اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (شکل ۱ب).



شکل ۱- میانگین درصد جوانه‌زنی بذر گونه علف پشمکی (الف) و جارو علفی نازک (ب) در غلظت‌های مختلف عصاره گونه درمنه کوهی.

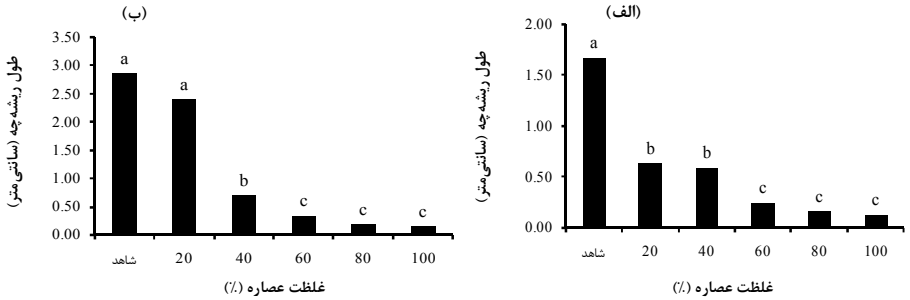
اختلاف بین تیمارها با حروف مشخص شده است.



شکل ۲- میانگین سرعت جوانه‌زنی بذر علف پشمکی (الف) و جارو علفی نازک (ب) در غلظت‌های مختلف عصاره درمنه کوهی.

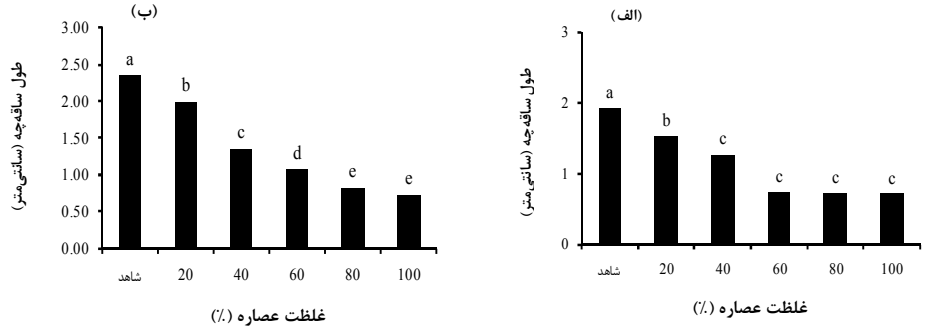
سرعت جوانه‌زنی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر غلظت‌های مختلف عصاره درمنه کوهی بر سرعت جوانه‌زنی گونه علف پشمکی و جارو علفی نازک معنی‌دار بود (جدول ۱). همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، سرعت جوانه‌زنی علف پشمکی از تیمار شاهد نسبت به غلظت عصاره ۱۰۰ درصد کاهش معنی‌داری داشته است به‌طوری‌که بیشترین سرعت جوانه‌زنی در تیمار شاهد و کمترین آن در تیمار ۸۰ و ۱۰۰ درصد عصاره بوده است (شکل ۲ الف). سرعت جوانه‌زنی در جارو علفی نازک نیز از شاهد نسبت به غلظت عصاره ۱۰۰ درصد کاهش معنی‌داری داشته است که بیشترین آن در شاهد و کمترین آن در غلظت ۱۰۰ درصد بوده است (شکل ۲ ب).

طول ریشه‌چه: مقایسه میانگین‌ها نشان داد که با افزایش غلظت عصاره درمنه، از طول ریشه‌چه هر دو گونه کاسته شده است (جدول ۱). بیشترین طول ریشه‌چه در هر دو گونه مربوط به تیمار شاهد و کمترین آن مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد عصاره می‌باشد. بین غلظت‌های ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد عصاره اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۳ الف و ب).



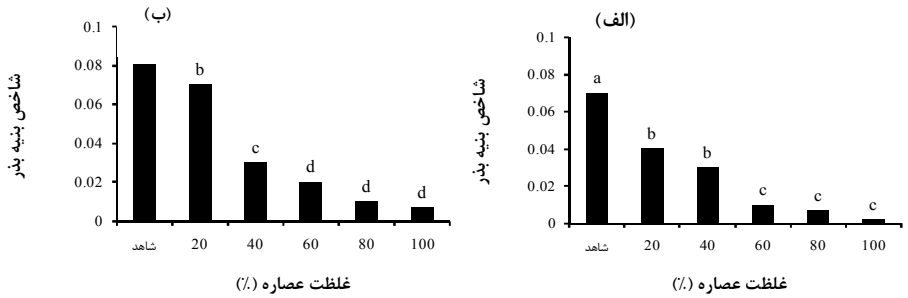
شکل ۳- میانگین طول ریشه‌چه علف پشمکی (الف) و جارو علفی نازک (ب) در غلظت‌های مختلف عصاره گونه درمنه کوهی.

طول ساقه‌چه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که غلظت عصاره درمنه کوهی اثر معنی‌داری بر طول ساقه‌چه هر دو گونه علف پشمکی و جارو علفی نازک داشته است (جدول ۱). طول ساقه‌چه در هر دو گونه به طور معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد کاهش پیدا کرد. هر چند در هر دو گونه بین غلظت‌های ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد عصاره اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (شکل ۴ الف و ب).



شکل ۴- میانگین طول ساقه‌چه گونه علف پشمکی (الف) و جارو علفی نازک (ب) در غلظت‌های مختلف عصاره گونه درمنه کوهی.

شاخص بنیه بذر: مقایسه میانگین نشان داد که در غلظت‌های مختلف عصاره درمنه کوهی، شاخص بنیه بذر گونه علف پشمکی با هم اختلاف معنی‌داری دارند (جدول ۱) و با افزایش غلظت عصاره شاخص بنیه بذر کاهش پیدا کرده است. همچنین شاخص بنیه بذر در غلظت‌های ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد عصاره اختلاف معنی‌داری نداشته است (شکل ۵ الف). همچنین تیمارهای مختلف عصاره درمنه کوهی اثر معنی‌داری بر شاخص بنیه بذر گونه جارو علفی نازک داشته است (جدول ۱). بیشترین و کمترین شاخص بنیه بذر به ترتیب مربوط به تیمار شاهد و غلظت ۱۰۰ درصد می‌باشد. همچنین شاخص بنیه بذر در غلظت‌های ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد اختلاف معنی‌داری نداشته‌اند (شکل۵ ب).



شکل ۵- میانگین شاخص بنیه بذر گونه علف پشمکی (الف) و جارو علفی نازک (ب) در غلظت‌های مختلف عصاره گونه درمنه کوهی.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که عصاره اندام‌های هوایی درمنه کوهی، مرحله جوانه‌زنی بذر دو گونه علف پشمکی و جارو علفی نازک را تحت تأثیر قرار داده است. افزایش غلظت عصاره کاهش معنی‌داری را نسبت به تیمار شاهد بر صفات اندازه‌گیری شده داشته است. این نتایج با یافته‌های دلویچ و هیسی (Heisey and Delwiche, 1983)، کیل و یان (Kill and Yan, 1992)، غلامی و همکاران (Gholami *et al*., 2012) و صابری و همکاران (Saberi *et al*., 2012) مطابقت دارد. کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی می‌تواند به دلیل کاهش فعالیت آنزیم‌هایی همچون آلفا آمیلاز باشد که در جوانه‌زنی بذر نقش مهمی دارد (Behtari *et al*., 2011). البته ترکیبات آللوپاتیک با تأثیر روی هورمون‌های جوانه‌زنی مانند جبرلین و همچنین با اثر روی فعالیت آنزیم‌های ویژه مانند آمیلازها و پروتئینازها که برای فرآیند جوانه‌زنی ضروری هستند، باعث کاهش جوانه‌زنی می‌شوند (Rice, 1984). همچنین توقف در مرحله جوانه‌زنی ممکن است به تغییر فعالیت آنزیم‌هایی که روی انتقال ترکیبات ذخیره‌ای در طی

جوانه‌زنی اثر می‌گذارد، نسبت داده شود (Khatib *et al*., 2004). قربانی و همکاران (Ghorbani *et al.,* 2012) طی مطالعه اثر آللوپاتی گونه درمنه کوهی بر جوانه‌زنی بذور و رشد گیاهچه *Agropyron repens*، اظهار داشتند که گونه درمنه کوهی اثر معنی‌داری بر صفات جوانه‌زنی گونه *Agropyron repens* داشته و همچنین تیمارهای مختلف غلظت عصاره اثر مشابهی بر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه داشته است به‌طوری‌که طول ریشه‌چه و ساقه‌چه به‌طور معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد کاهش نشان دادند. ترکیبات آللوپاتیک با تأثیر گذاشتن بر روی رشد ریشه‌ها از طریق کاستن از تشکیل ریشه‌های موئینه باعث کاهش جذب آب در گیاهان و در نتیجه کاهش طول گیاهچه گردند (Chon *et al*., 2005). همچنین کاهش رشد طول ریشه‌چه و ساقه‌چه می‌تواند به‌دلیل تخریب توازن هورمونی و کاهش رشد اندام هوائی و ریشهٔ گیاهچه‌ها باشد. بعضی از مکانیسم‌های فعالیت مواد آللوپاتیک شبیه هورمون‌های گیاهی است. ترکیبات آللوپاتیک با تأثیر گذاشتن بر روی رشد ریشه‌ها می‌توانند باعث کاهش جذب آب در گیاهان شده و در نتیجه موجب کاهش طول گیاهچه گردند (Chon *et al*., 2005).

در پژوهش حاضر، اگرچه تجزیه عصاره صورت نگرفته است، اما در عین حال با استناد به نتایج حاصـــل از تحقیقات مختلف می‌توان ترکیباتی چون فنولیک‌ها، سانتونین و به ویژه آرتمیزینین را عامل بازدارندگی ویژگی‌های مورد مطالعه عنوان کرد. هرچند اظهارنظر قطعی در این زمینه نیازمند تحقیقاتی است که در آنها انواع ترکیبات موجود در عصاره گیاه درمنه و غلظت آنها در گیاهان اثرپذیر مورد ارزیابی قرار گیرد.

نتیجه‌گیری کلی تحقیق حاضر نشان داد که با افزایش غلظت عصاره درمنه کوهی، جوانه‌زنی و رشد بذر در هر دو گونه کاهش یافت. بنابراین شایسته است که در مدیریت و اصلاح مراتع به اثر آللوپاتی گیاهان موجود در مرتع توجه شود و عملیات اصلاحی مناسب اتخاذ گردد. برای تصمیم گیری قطعی‌تر راجع به این دو گونه، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی درصد پوشش، تراکم بوته و تجزیه فیتوشیمی گیاه آللوپاتیک به همراه تیمار خاک طبیعی رویشگاه مورد مطالعه و همچنین اثر آللوپاتی این گونه بر سایر گونه‌های مرتعی منطقه بررسی شود.

منابع

Abdul Baki A.A. Anderson J.D. 1973. Vigor determination in soybean seed by multiple criteria. Crop Science, 13: 630-633.

Azarnivand H., Zare Chahouki M.A. 2008. Range Improvement. University of Tehran Press, 343 p. (In Persian).

Behtari B., Diaanati Tikaki GH.A., Gholami F., Bahari Balkhanlou R. 2011. Comparison of the essential oil constituents of *Artemisia herba- alba* in the vegetative and flowering stages. Agricultural Science Digest, 31(2): 35-38.

Chon S.U., Jang H.G., Kim D.K., Kim Y.M., Boo H.O., Kim Y.J. 2005. Allelopathic potential in lettuce (*Lactuca sativa* L.) plants. Scientia Horticulture, 106: 309-317.

Gholami P., Ghorbani J., Ghaderi S.H. 2012. Allelopathic effects of *Artemisia aucheri* and *Dactylis glomerata* on seed germination properties of *Festuca arundinacea* Schreb. Journal of Plant Ecophysiology, 2: 44-52. (In Persian).

Ghorbani J., Gholami P., Fakhimi Abarghoe A., Ghaderi, SH. 2012. Allelopathic effects of *Artemisia aucheri* on seed germination properties of *Agropyron repens*. 1st National Desert Conference. 17 june 2012.

Haig T. 2008. Allelochemicals in Plants. In: Zeng R.S., Mallik A.U. and Luo S.M (Eds). Allelopathy in Sustainable Agriculture and Forestry. Springer, 63-104 Pp.

Hansen-Quartey J.A., Nyamapfene K., Materechera S.A. 1998. Effects of aqueous extracts from *Artemisia afra* parts and soil on seed germination and early seedling development in selected land plant species. South African Journal of Plant and Soil, 15(1): 1-5.

Hartmann H.T. Kester D.E. 1983. Plant Propagation Principles and Practice. Newjersey: Prentice Hall.

Heisey R.M., Delwiche C.C. 1983. A survey of California Plants for water extractable and volatile inhibitors. Bot, Gaz, 144: 382-390.

James, J., Ferguson B. 2003. Rathinasabapathi, allelopathy, How Plants Suppress Other Plants. The Institute of food and Agriculture, University of Florida.

Jefferson L.V., Pennachio M. 2003. Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination. Journal of Arid Environment, 15(2): 275-285.

Khatib E.L., Hegazy A.A., Gala H.K. 2004. Does allelopathy have a role in the ecology of *Chenopodium murale*? Ann. Bot. Fennici, 41:37-45.

Kill B.S., Yan K.W. 1992. Allelopathic effects of water extracts of on selected plant species. Journal of Chemical Ecology, 18:39-51.

Kruse M., Strandberg M., Strandberg B. 2000. Ecological effects of allelopathic plants. A Review National Environment Research Institute Technical Report, Sikleborg, Denmark 315: 1- 66. London.

Maguire I.D. 1962. Speed of seed germination-arid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crops Science, 2: 176-177.

Materechera S.A., Mbokodi P.M. 1997. Emergence of crop seedlings in soils associated with bare patches beneath the canopy of *Artemisia afra*. Applied plant science, 11(2): 35-38.

Moghimi J. 2004. Introducing Some Important Rangeland Species. Arvan Publication. 669 p. (In Persian).

Mohebi Z., Tavil A., Zare Chahouki M.A., Jafari M. 2010. Allelopathic effect of *Artemisia sieberi* on seed germination and initial growth properties of *Stipa barbata*. Rangeland, 4 (2): 298-307. (In Persian).

Onen H., Ozer Z. 1999. The effects of aried mugwort (*Artemisia vulgaris* L.) leaves and rhizomes on germination and seedling growth of some crop species. Turkiye Herboloji Dergisi 2, (2): 22-30.

Putnam A.R. 1986. The science of allelopathy, John willy & sons, New York.

Rezai M., Khajeddin S.J., Safianian A.R. 2008. Allelopathic effects of *Scariola orientalis* and *Agropyron elongetum* on *Onobrychis viciaefolia*. Rangland, 1(4): 386-400. (In Persian).

Rice E.L. 1984. Allelopathy (2nd edition). Academic press, New York. 575 p.

Saberi M., Shahriar R., Jafari M., Tarnian F.A., Safari H. 2011. Allelopathic effect of *Thymus kotschyanus* on seed germination and initial growth of *Bromus inermis* and *Agropyron elongatum*. Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi), 93:18-25. (In Persian).

Seigler D.S. 1966. Chemistry and mechanisms of allelopathic interactions. Agronomy Journal (U.S.A), 88(6): 876-885.

Sokal R.R., Rohlf F.J. 1995. Biometry. 3rd. W.H. Freeman and Co., New York, US, 456 pp.

Tavili A., Janat Rostami M., Ebrahimi Darcheh, Kh. 2010. Deterrent effect of *Artemisia sieberi* on seed germination properties of *Salsola rigida*. Iranian Journal of Range and Desert Research, 16 (3): 409-418. (In Persian).