

بررسی کشت بذر علف گندمی بیابانی (*Agropyron desertorum*) در باقیمانده اندام‌ها و خاک زیراشکوب گیاه اسپند (مطالعه موردي) (*Peganum harmala.L*)

طاهره صادقی شاهرخت^{*}، دانشجوی کارشناسی ارشد/ محمد جنگجو^۱، استادیار/
زهرا نیکبخت^۲، دانشجوی کارشناسی ارشد/ عادله خاور^۳، دانشجوی کارشناسی ارشد

^{*}دانشگاه فردوسی مشهد- دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست- مشهد- ایران

taherehsadeghi67@gmail.com

^{۲ و ۳ و ۴}دانشگاه فردوسی مشهد- دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست- مشهد- ایران

mjankju@ferdowsi.um.ac.ir

nikbakht_zahra@yahoo.com

Khavar_a@yahoo.com

چکیده:

مدیریت و کنترل گونه‌های سمی و آلودگی‌های برآمده‌های احیای اکوسیستم‌های مرتع و بیابان است. در یک آزمایش گلخانه‌ای، بذر گونه مرتعی علف گندمی بیابانی در خاک حاوی نسبت‌های مختلفی (۰، ۵ و ۲۰ درصد) از باقیمانده اندام هوایی، ریشه و خاک زیراشکوب گونه اسپند کشت شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. درصد و سرعت جوانه‌زنی و خصوصیات مورفو‌لوژیکی نهال علف گندمی بیابانی اندازه‌گیری شد. مقدار اسیدیته (۸/۱۸) و نوع بافت خاک (شنی لومی) در زیراشکوب بوته اسپند مشابه با نمونه‌های خاک فضای باز بود، در حالی که میزان هدایت الکتریکی در زیراشکوب اسپند (۶۲۷ میکروزیمنس) بیشتر از فضای مجاور (۲۱۵ میکروزیمنس) بود. تیمار ترکیبی ۲۰ درصد اندام هوایی (شامل بذر و میوه) و خاک مرتع موجب کاهش خصوصیات رشد و جوانه‌زنی شد. تیمارهای پودر ریشه و خاک زیراشکوب، هیچ‌گونه اثر منفی بر خصوصیات رشد و جوانه‌زنی علف گندمی بیابانی نداشت. از آنجا که بیشترین اثر سمیت اندام هوایی اسپند، ناشی از گل و بذر آن است، انجام یک دیسک سطحی بر خاک مرتع قبل از گل‌دهی گیاه اسپند سبب مخلوط شدن خاک با اندام‌های این گیاه می‌شود و ممکن است به استقرار گیاه علف گندمی بیابانی کمک کند.

واژه‌های کلیدی: آلودگی، اسپند، علف گندمی بیابانی، جوانه‌زنی، اکوسیستم‌های بیابان.

مقدمه

حکیمی میدی، ۱۳۸۹؛ نقدي بادی و همکاران، (۱۳۸۸).

نتایج مطالعات مکی زاده تفتی (۱۳۹۰) نیز نشان داد که گیاه اسپند دارای آثار بازدارندگی بر رشد و جوانهزنی علفهای هرز سلمه تره (*Chenopodium album*)، تاج خروس (*Avena*) و یولاف وحشی (*Amaranthus retroflexus*) است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که پتانسیل دگرآسیبی در بخش‌های مختلف گیاه اسپند متفاوت است، به طوری که بیشترین میزان مواد آلتوشیمیایی در میوه و برگ‌ها، ساقه و بعد ریشه گیاه است (سودایی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۸). نتایج مطالعات نقدي بادی و همکاران (۱۳۸۸) نشان داد که عصاره آبی گیاه اسپند دارای خاصیت بازدارندگی بر (*Chenopodium album*) رشد دو گونه علف هرز سلمه تره (*Portulaca oleracea L.* و خرفه) است، همچنین عصاره کپسول گیاه اسپند دارای بیشترین اثر بازدارندگی است. اخیراً محققان در مطالعات خود به این نتیجه رسیده‌اند که بقایای بعضی از گیاهان آلتوپات، موجب تغییراتی در برخی خصوصیات شیمیایی خاک می‌شود.

مطالعات سینگ^۱ و همکاران (۲۰۰۰) در زمینه باقیمانده

گیاه آلتوپات‌دار (*hysterophorus Parthenium*) در خاک نشان داد که باقیمانده این گونه، موجب تغییر معنی‌داری در میزان هدایت الکتریکی و اسیدیتۀ خاک می‌شود. در همین زمینه، مطالعات باتیش^۲ و همکاران (۲۰۰۲) نیز نشان داد که باقیمانده این گیاه در خاک موجب افزایش هدایت الکتریکی، کربن آلو و ماده آلو در خاک شده، در حالی که میزان اسیدیتۀ خاک کاهش پیدا کرده است. در بررسی آثار آلتوپاتی باقیمانده گیاه اسپند (*Peganum harmala L.*) بر رشد و جوانهزنی *Convolvulus arvensis* و *Avena sativa* باقیمانده سودایی‌زاده و همکاران (۲۰۱۰) به این نتیجه رسیدند که باقیمانده گیاه اسپند، موجب بروز آثار منفی زیادی بر ارتفاع، وزن خشک، سطح برگ و میزان کلروفیل هر دو گونه شده

نتایج آزمایش‌های مربوط به تأثیر آلتوپاتیک گیاهان بر یکدیگر برای کارشناسان احیای پوشش گیاهی در مراتع تخریب شده مورد استفاده است. نتایج این پژوهش‌ها به کارشناسان کمک می‌کند تا از انتخاب گونه‌هایی که بر پوشش گیاهی بومی تأثیر نامطلوب می‌گذارند، خودداری کنند (حنطه و همکاران، ۱۳۸۳؛ دهداری و همکاران، ۱۳۸۷). گیاهان سمی از نظر آسیبی که به دام وارد می‌کنند و همچنین از نظر رقابت با گیاهان مرتتعی مورد توجه‌اند؛ بنابراین، کترول و مدیریت آنها برای کارشناسان و بهره‌برداران مراتع اهمیت زیادی دارد (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۹). در برخی مناطق خراسان، کشاورزان، اسپندزارها را شخم می‌زنند و تحت کشت دیم محصولات زراعی درمی‌آورند؛ آن‌ها معتقدند که با این روش، عملکرد محصول افزایش می‌یابد. *Peganum harmala L.* از طرف دیگر، گیاه دارویی و سمی‌اسپند (هارمین، هارمالین و هارمالول مورد توجه خاص محققان است (مددکار سبجانی و همکاران، ۱۳۸۰).

تاکنون مطالعات متعددی روی اسپند انجام گرفته و آثار بازدارندگی آن بر جوانهزنی و رشد بعضی از گیاهان به اثبات رسیده است. تأثیر مواد شیمیایی آلتوپاتیک بر برخی واکنش‌های فیزیولوژیک گیاهی همچون جذب مواد غذایی، تقسیم سلولی، توسعه ریشه، تنفس و فتوستنتز، سنتز پروتئین، جوانهزنی و همچنین بر برخی ویژگی‌های اکوسيستمهای طبیعی و زراعی به اثبات رسیده است (کیارستمی، ۱۳۸۲). این گونه ترکیبات شیمیایی در گیاهان آلتوپات و در اندام‌هایی مانند ریشه، ساقه، برگ، گل و میوه یافت می‌شود (زاجی و همکاران، ۱۳۸۸). تحقیقات مختلف بیانگر آن است که مواد شیمیایی آزاد شده و یا مواد تجزیه شده توسط اسپند، توانایی کترول علفهای هرز را دارد و می‌تواند به عنوان علفکش یا آفتکش طبیعی عمل کند (سودایی‌زاده و

1. Singh
2. Batish

دارای اسیدهای فنلی و آکالوئیدهایی از جمله هارمول (harmine)، هارمنین (harmine)، هارمالین (harmaline) و هارمالول (harmalol) است که بیشترین درصد این ترکیبات در میوه، برگ‌ها، ساقه و ریشه گیاه تجمع می‌یابد (زرگری، ۱۳۷۶؛ مددکار سبحانی و همکاران، ۱۳۸۰). دانه گیاه اسپند دارای هارمول به میزان ۱/۰۹۴ درصد، هارمنین ۰/۴۷ درصد و هارمالین ۰/۶۱ درصد است (کارتال و همکاران، ۲۰۰۳). علف گندمی بیابانی (*Agropyron desertorum*) یکی از گونه‌های بالارزش و خوش‌خوراک مرتعی برای ایجاد چراغ‌آه و تولید علوفه است. این گونه گراس دلای فرم بیولوژیک دسته‌ای، دائمی و بسیار مقاوم به خشکی و سرماست. این گیاه بومی ایران نیست، اما برای اصلاح مرتع استپی و نیمه‌استپی ایران با بارندگی بیشتر از ۲۰۰ میلی‌متر استفاده می‌شود (شرف جعفری و همکاران، ۱۳۸۶؛ محمد اسماعیلی و همکاران، ۱۳۸۹).

نمونه‌برداری صحراوی

به منظور بررسی آثار آللوپاتیک باقیمانده اندام هوایی، ریشه و خاک زیراشکوب گیاه اسپند، اقدام به جمع آوری اندام‌های گیاه اسپند از مرتع تحت چرای دام در روستای منطقه فردوسی مشهد شد. نمونه‌گیری به صورت تصادفی از چند پایه اسپند در مراحل انتهایی رشد گیاه (پس از گل‌دهی و میوه‌دهی) در پاییز صورت گرفت. با توجه به اینکه در منطقه مطالعه، کشت گیاهان مرتعی در مهر و آبان صورت می‌گیرد، بنابراین، نمونه‌برداری از خاک و اندام‌های گیاه در همین زمان انجام شد تا شرایط آزمایش به شرایط عرصه‌های طبیعی واقعی تر باشد و از هر پایه اسپند، اندام هوایی و ریشه آن قطع شد. بذر گونه علف گندمی بیابانی از مرکز تحقیقات منابع طبیعی و جهاد کشاورزی خراسان رضوی تهیه گردید.

است. همچنین در این مطالعه، تغییر معنی‌داری در هدایت الکتریکی، کربن آلی و محتوای نیترات در خاک حاوی باقیمانده گیاه اسپند در مقایسه با خاک معمولی دیده شد؛ بنابراین به نظر می‌رسد که پودر اندام هوایی یا ریشه گیاه اسپند، دارای آثار مثبتی بر رشد گیاهان مرتعی باشد. از آنجا که اسپند جزء گیاهان نیتروفیل محسوب می‌شود، افزودن بقایای اسپند ممکن است باعث افزایش حاصلخیزی خاک شود. شواهد و مطالعات نشان می‌دهد که درصد پوشش گیاه اسپند در مناطقی که محل تجمع دام‌هاست، بیشتر است (باقری و همکاران، ۱۳۸۸؛ کهندل و همکاران، ۱۳۸۸). چنین مناطقی به علت تجمع فضولات دام، میزان نیتروژن خاک افزایش می‌یابد (کهندل و همکاران، ۱۳۸۹). تاکنون مطالعات دقیقی درباره آثار باقیمانده گیاه اسپند و خاک زیراشکوب آن بر گیاهان مرتعی صورت نگرفته است، در نتیجه، این مطالعه با هدف بررسی آثار آللوپاتیک اندام‌های مختلف گیاه اسپند و خاک زیراشکوب آن بر خصوصیات رشد و جوانب زننی بذر گیاه مرغوب مرتعی علف گندمی بیابانی *Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) انجام شد.

مواد و روش‌ها

معرفی گونه‌های مورد استفاده در آزمایش

اسپند (*Peganum harmala L.*) گیاهی علفی از خانواده *Zygophyllaceae* چندساله، دارویی و سمی، بدون کرک، دارای برگ‌های منقسم با تقسیمات باریک و دراز است. گل‌های آن چتری و دارای ۴ یا ۵ گلبرگ، به رنگ زرد مایل به سبز و قاشقی شکل است (کارتال^۱ و همکاران، ۲۰۰۳). اسپند در مرتع تحت چرای دام جزء گونه‌های غالب و مهاجم محسوب می‌شود (باقری و همکاران، ۱۳۸۸؛ نقدی بادی و همکاران، ۱۳۸۸). مطالعات صورت گرفته در زمینه ترکیبات فعلی موجود در گیاه اسپند نشان داد که این گیاه

مطالعات خاک‌شناسی

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تحقیق حاضر در قالب ۶ تیمار و ۴ تکرار در قالب طرح کاملاً صادفی در شرایط آزمایشگاهی انجام شد. برای تعیین آثار آللوپاتی پس از نرمال بودن داده‌ها و همگن بودن واریانس‌ها، به منظور بررسی اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایش از تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) استفاده شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Minitab, v.16 و مقایسه میانگین‌ها به روش توکی در سطح ۰/۰۵ انجام شد. نمودارها با کمک نرم‌افزار Excel رسم شدند. درصد جوانه‌زنی (PG) و سرعت جوانه‌زنی (RS) به ترتیب از رابطه ۱ و ۲ محاسبه شدند (کفashزاده و همکاران، ۱۳۸۹؛ جین و لیزه، ۲۰۰۹).

$$PG = \frac{100(n/N)}{(1)}$$

که در آن n تعداد بذرهای جوانه‌زده و N تعداد کل بذرهای کشت شده است.

$$RS = \sum Si/Di \quad (2)$$

که در آن، Si تعداد جوانه در هر روز و Di شماره روز است.

نتایج

بررسی تأثیر تیمارها بر خصوصیات رشد و جوانه‌زنی گیاه علف گندمی بیابانی (درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، ارتفاع گیاه، وزن خشک اندام هوایی و ریشه‌چه) نشان داد که بین میانگین خصوصیات مورد بررسی در بعضی تیمارها اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۱). مطابق نتایج به دست آمده، تیمارهای آللوپاتی بر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و وزن خشک اندام هوایی تأثیر معنی‌داری در سطح ۵ درصد داشت ($P < 0.05$)، اما اثر آنها بر ارتفاع گیاه و وزن ریشه‌چه

معنی‌دار نبود ($P > 0.05$).

نمونه‌های خاک از زیراشکوب بوته اسپند و از فضای باز بدون اسپند (همان منطقه) از عمق ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری تهیی شد. ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک از جمله اسیدیته (pH متر)، هدایت الکتریکی (EC سنج) و بافت (هیدرومتری) در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد.

آزمایش آللوپاتی

نمونه‌های اندام هوایی و ریشه اسپند در آون با دمای ۴۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲ روز خشک شد. نمونه‌های خشک شده اندام هوایی و ریشه اسپند برای تهیی پودر آسیاب شد و نمونه‌های خاک زیراشکوب و فضای باز نیز با الک ۲ میلی‌متر الک شد. تیمارها شامل (۱) خاک زیراشکوب اسپند، (۲) پودر اندام هوایی اسپند با غلظت ۲۰ درصد، (۳) پودر اندام هوایی با غلظت ۵ درصد، (۴) پودر ریشه اسپند با غلظت ۲۰ درصد، (۵) پودر ریشه با غلظت ۵ درصد و (۶) خاک فضای باز مرتع (تیمار شاهد) بود. بدین منظور، در هر گلدان، پودر اندام‌های مورد نظر با خاک و شن ریز شسته شده مخلوط شد و سپس ۲۰ عدد بذر سالم گیاه علف گندمی بیابانی در عمق ۲ سانتی‌متری قرار گرفت. پس از گذشت ۲۴ ساعت از اعمال تیمارهای آزمایش، شمارش بذرهای جوانه‌زده هر دو روز یکبار انجام شد، و تا روز بیستم ادامه داشت. همچنین از روز پنجم، آزمایش ارتفاع چند پایه گیاه به صورت تصادفی در داخل هر گلدان هر دو روز یکبار اندازه‌گیری شد. پس از گذشت ۳۰ روز از آزمایش، اندام هوایی و ریشه گیاه علف گندمی بیابانی پس از قطع و خشک شدن (در آون با دمای ۶۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت) توزین شد. فاکتورهای مورد بررسی در این تحقیق شامل میانگین درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی، میانگین وزن خشک اندام هوایی، ریشه و میانگین ارتفاع گیاه بود.

جدول (۱): تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف خاک بر خصوصیات جوانهزنی و رشد گونه علف گندمی بیابانی

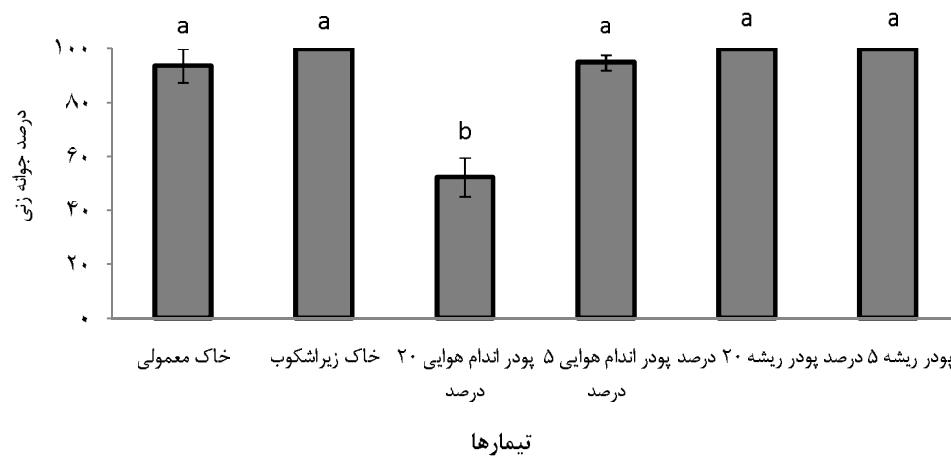
سطح معنی داری	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات	خصوصیات مورد بررسی
* *	۱۳۹۶	۶۹۸۰	۵	بین گروهها خطا	درصد جوانهزنی
	۶۶۷۳	۱۱۹۳/۸	۱۸		
**	۴۱۷۰	۲۰۸/۰۱	۵	بین گروهها خطا	سرعت جوانهزنی
	۲۷۸	۵۰/۰۷	۱۸		
*/ns	۴/۸	۲۴/۲	۵	بین گروهها خطا	ارتفاع گیاه
	۱۴/۴	۲۵۹/۷	۱۸		
/۰۴۱	۰/۰۰۰۰۷	۰/۰۰۰۳۹	۵	بین گروهها خطا	وزن خشک اندام هوایی
	۰/۰۰۰۰۲	۰/۰۰۰۴۷	۱۸		
۰/۹۱	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۱	۵	بین گروهها خطا	وزن خشک ریشه‌چه
	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۲	۱۸		

ns عدم وجود اختلاف معنی دار

*: اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۰.۰۵

۲۰ درصد به دست آمد که با سایر تیمارها اختلاف معنی دار داشت (شکل ۱).

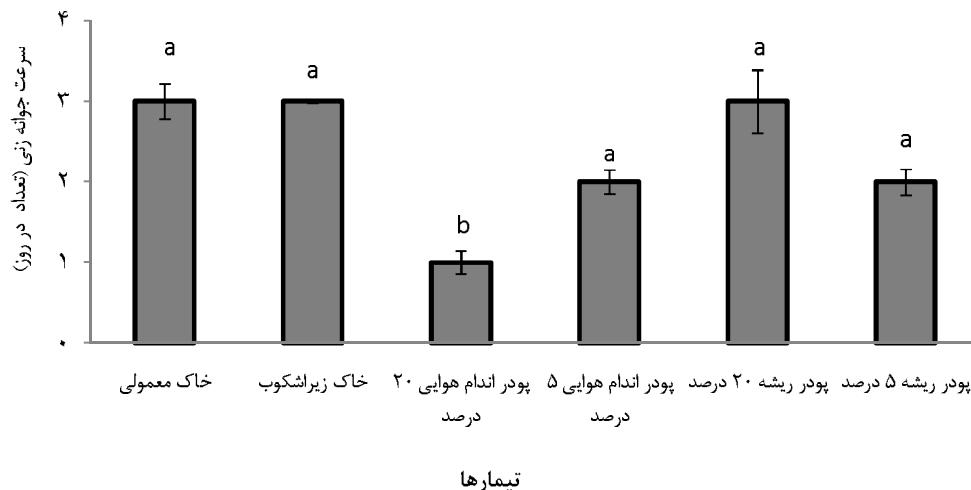
نتایج بررسی میانگین درصد جوانهزنی در تیمارهای مختلف گیاه اسپند نشان داد که کمترین درصد جوانهزنی گیاه علف گندمی بیابانی در تیمار پودر اندام هوایی با غلظت



شکل (۱): میانگین درصد جوانهزنی بذر علف گندمی بیابانی در تیمارهای مختلف خاک

آمد، همچنین سرعت جوانهزنی سایر تیمارها اختلاف معنی داری با تیمار شاهد نداشت (شکل ۲).

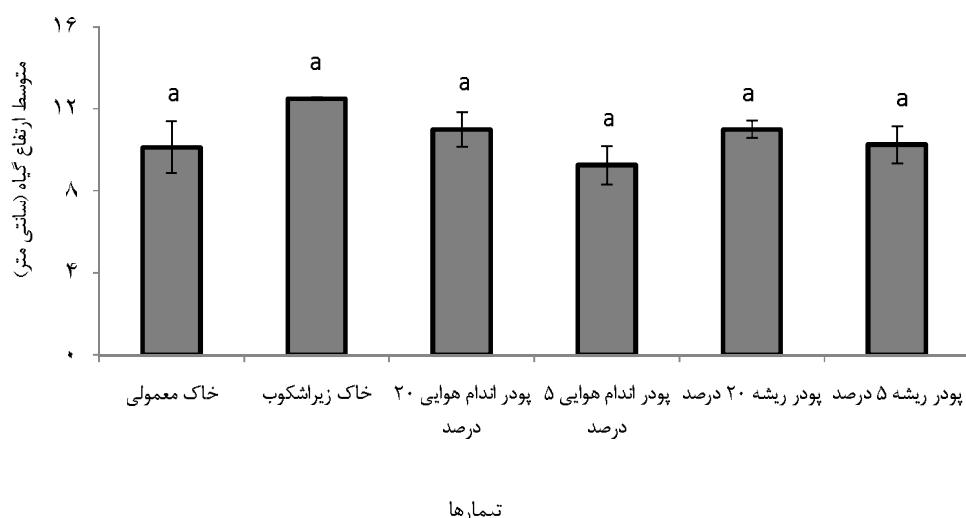
مقایسه میانگین سرعت جوانهزنی گیاه علف گندمی بیابانی در تیمارهای مختلف نیز نشان داد که کمترین سرعت جوانهزنی در پودر اندام هوایی با غلظت ۲۰ درصد به دست



شکل (۲): میانگین سرعت چونه‌زنی پذر علف گندمی بیابانی در تیمارهای مختلف خاک

تیمارها اختلاف معنی‌داری از نظر ارتفاع نهال گیاه علف گندمی بیابانی وجود نداشت (شکل ۳).

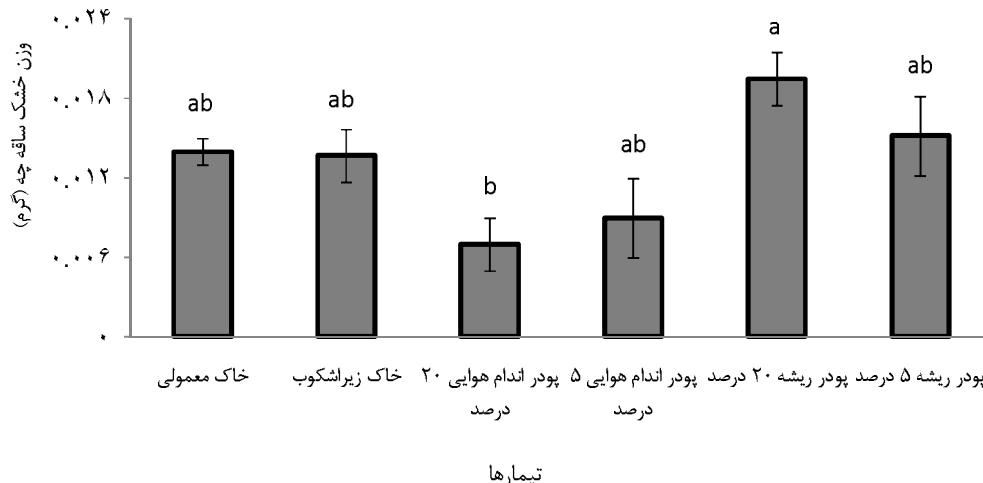
همچنین مقایسه میانگین ارتفاع نهال گیاه علف گندمی بیابانی در تیمارهای مختلف نشان داد که در هیچ کدام از



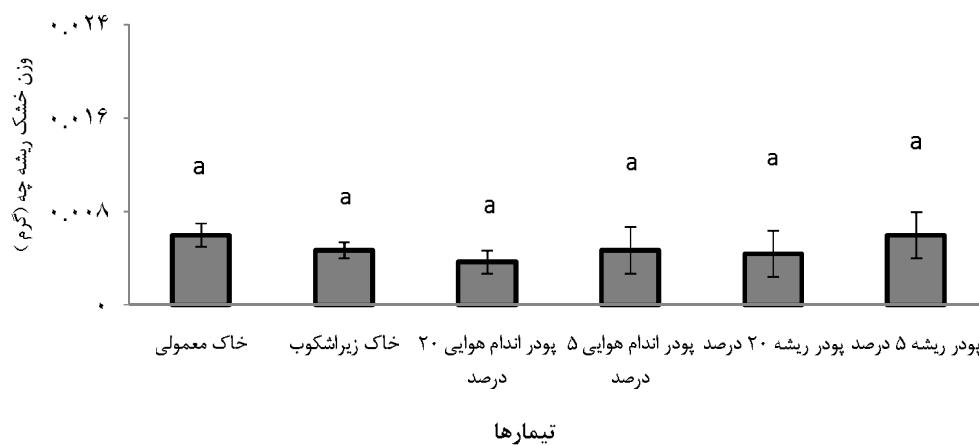
شکل (۳): میانگین ارتفاع نهال علف گندمی بیابانی در تیمارهای مختلف خاک

مقایسه وزن خشک ریشه‌چه علف گندمی بیابانی در تیمارهای مختلف نشان داد که هیچ کدام از تیمارها با هم اختلاف معنی‌داری ندارند (شکل ۴).

نتایج مقایسه میانگین وزن خشک اندام هوایی نشان داد که بیشترین وزن خشک اندام هوایی مربوط به پودر ریشه با غلظت ۲۰ درصد است و کمترین مربوط به تیمار پودر اندام هوایی با غلظت ۲۰ درصد است که با تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار نشان داده است (شکل ۴). همچنین



شکل (۴): میانگین وزن خشک اندام هوایی نهال علف گندمی بیابانی در تیمارهای مختلف خاک



شکل (۵): میانگین وزن خشک ریشه نهال علف گندمی بیابانی در تیمارهای مختلف خاک

هدایت الکتریکی خاک پای بوته بیشتر از فضای باز است.

همچنین نوع بافت خاک در نمونه‌های زیراشکوب و فضای

باز اسپند مشابه (لومی شنی) است.

بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (جدول

(۲) نشان داد که مقدار اسیدیتۀ خاک در زیراشکوب اسپند

تفاوت چندانی با فضای باز مجاور ندارد، در حالی که مقدار

جدول (۲): خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک اسپند

موقعیت		پارامترهای مورد بررسی
فضای باز مجاور	زیراشکوب بوته	
۸/۵۰	۸/۱۸	اسیدیتۀ
۲۱۵	۶۲۷	هدایت الکتریکی (میکروزیمنس)
شنبه لومی	شنبه لومی	بافت خاک

بحث و نتیجه‌گیری

دارد؛ اول اینکه تفاوت در ساختار شیمیایی و غلظت مواد آلکومیکال در اندام هوایی و ریشه گیاه سبب شده تا ریشه گیاه اسپند خاصیت تحریک‌کنندگی و اندام هوایی گیاه خاصیت مهارکنندگی بر خصوصیات رشد و جوانهزنی گیاه علف گندمی داشته باشد. از طرف دیگر، ممکن است باقیمانده ریشه گیاه اسپند موجب تغییر خصوصیات شیمیایی خاک به خصوص نیتروژن و در نتیجه افزایش وزن خشک اندام هوایی علف گندمی بیابانی شود. با توجه به نتایج به دست آمده، هدایت الکتریکی خاک زیراشکوب اسپند نسبت به خاک فضای باز مجاور بیشتر بوده که این امر می‌تواند به دلیل تأثیر باقیمانده ساقه یا ریشه گیاه اسپند بر افزایش میزان هدایت الکتریکی در خاک باشد. تحقیقات سودایی‌زاده و همکاران (۲۰۱۰) نیز نشان داد که باقیمانده ساقه یا ریشه گیاه اسپند به طور معنی‌داری، هدایت الکتریکی و محتوای نیتروژن، پتانسیم و منیزیم خاک را افزایش می‌دهد و بر خصوصیات دیگر خاک تأثیر معنی‌داری ندارد. در تحقیق حاضر، خاک زیراشکوب گیاه اسپند نیز تأثیر منفی بر روی خصوصیات رشد و جوانهزنی گیاه علف گندمی نداشته است؛ این امر ممکن است به دلیل ارتباط مستقیم آن با ریشه گیاه اسپند باشد.

مطالعات پیشین صورت گرفته مؤید مرغوب بودن گونه علف گندمی بیابانی برای اصلاح و احیای مرتع است (آذرینوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۹؛ باقری و همکاران، ۱۳۸۸). با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان امیدوار بود که از بقایای گیاه اسپند برای افزایش رشد گیاهان مرتعی استفاده شود؛ بنابراین به نظر می‌رسد که اگر قبل از گل‌دهی گیاه اسپند (به دلیل بالا بودن میزان آلکالوئیدهای سمی هارمالین و هارمالول در گل و میوه این گیاه) به کمک دیسک سطحی اندام‌های این گیاه با خاک مرتع مخلوط گردد و سپس در فصل مناسب اقدام به بذرکاری گیاه علف گندمی بیابانی شود، این عمل به استقرار گیاه علف گندمی کمک کند. لازم به ذکر است که این آزمایش تنها در شرایط گلخانه و محیط کنترل شده انجام شده است و برای دریافت پاسخ قطعی گیاه علف گندمی به تیمار توصیه شده نیاز به انجام آزمایش‌های

مطابق با نتایج به دست آمده از این تحقیق، تأثیر پودر اندام هوایی گیاه اسپند بر خصوصیات رشد و جوانهزنی گیاه علف گندمی بیابانی منفی بود، در حالی که پودر ریشه این گیاه، تأثیرات منفی قابل توجهی بر گیاه علف گندمی نداشت، حتی در بعضی از پارامترها آثار مثبتی بر خصوصیات رشد و جوانهزنی گونه علف گندمی نیز داشته است. واکنش‌های تحریک یا بازدارندگی آلکومیکال‌ها به غلظت مواد شیمیایی دریافت شده توسط گیاهان هدف بستگی دارد؛ بنابراین مطابق نتایج به دست آمده با افزایش مقدار پودر اندام هوایی آثار آلکولپاتیک منفی آن نیز بیشتر شده است، در حالی که با افزایش غلظت پودر ریشه، آثار مثبت آن افزایش پیدا کرده است. به طور کلی، مواد بازدارنده مترشحه از اندام هوایی نسبت به اندام ریشه در مهار درصد جوانهزنی، سرعت جوانهزنی و وزن خشک اندام هوایی علف گندمی بیابانی تأثیر منفی نشان داد. خواص آلکولپاتیکی منفی اندام‌های هوایی گیاه اسپند را می‌توان به آلکالوئیدهای موجود در اندام هوایی گیاه به خصوص میوه آن نسبت داد. نتایج مطالعات پیشین نیز مؤید این مطلب است، به طوری که مطالعات سودایی‌زاده و حکیمی میبدی (۱۳۸۹) نشان داد که آثار بازدارندگی گیاه اسپند بر خصوصیات رشد و جوانهزنی سایر گونه‌ها بیشتر مربوط به اثرات آلکولپاتیک قوی اندام‌های هوایی گیاه است. از طرف دیگر، مشخص شد که بیشترین وزن خشک اندام هوایی گیاه علف گندمی مربوط به تیمار پودر ریشه با غلظت ۲۰ درصد است. محققان دیگر نیز در مطالعات خود دریافتند که ریشه بعضی از گیاهان آلکولپاتیک، آثار مثبتی بر خصوصیات رشد و جوانهزنی گیاهان دارد؛ برای مثال، در مطالعات محبی و همکاران (۱۳۸۹) مشخص شد که تأثیر عصاره اندام هوایی گیاه درمنه داشتی (Stipa barbata) بر گیاه استپیا (Artemisia sieberi) منفی بوده در حالی که عصاره ریشه این گیاه، آثار مثبتی بر خصوصیات رشد و جوانهزنی گیاه استپیا داشته است. با توجه به نتایج تحقیق حاضر و مطالعات دیگران، چند احتمال در مورد تأثیر مثبت اندام ریشه گیاه اسپند وجود

صنعتی، می‌توانند به طور بالقوه برای احیای اکوسیستم‌های خشک و بیابانی نیز مورد استفاده قرار گیرند.

کشت در شرایط عرصه‌های طبیعی است. به طور کلی، نتایج این تحقیق نشان‌دهنده ارزش اکولوژیک گیاهان سمنی و مهاجم در مرتع است که علاوه بر پتانسیل‌های دارویی و

منابع

۱. آذرنیوند، حسین، محمد علی زارع چاهوکی. ۱۳۸۹. اصلاح مرتع، انتشارات دانشگاه تهران. ۳۵۴ ص.
 ۲. اشرف جعفری، علی، سید محمدی، علیرضا، عبداله، نورالله، ۱۳۸۶. «بررسی تنوع و عملکرد بذر و اجزای عملکرد در ۳۱ ژنوتیپ علف گندمی (*Agropyron desertorum*) از طریق تجزیه به عامل‌ها». فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۵ (۳): ۲۲۱-۲۱۱.
 ۳. باقری، رضا، محسنی ساروی، محسن، چائیچی، محمد رضا. ۱۳۸۸. «بررسی اثر شدت چرازی دام بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک در منطقه نیمه‌خشک (مطالعه موردی: پارک ملی خبر و مرتع اطراف آن)». مجله علمی-پژوهشی مرتع، ۳ (۳): ۴۱۲-۳۹۸.
 ۴. حکیمی میبدی، محمد حسین، سوداییزاده، حمید، شاکری، منصور. ۱۳۸۳. «بررسی مقدماتی اثر آللوپاتی و نماتودکشی عصاره سیاه تاغ»، مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، ۶۱: ۷۲-۶۶.
 ۵. حنظله، عباس، ضرغام، نصرت‌الله، جعفری، محمد، میرزاپی ندوشن، حسین، زارع چاهوکی، محمد علی. ۱۳۸۳. «بررسی آثار آللوپاتی (*Atriplex canescens* (James) بر جوانهزنی بذر *Artemisia sieberi* (Besser)»، مجله منابع طبیعی ایران، ۱۵ (۴): ۸۰-۷۵.
 ۶. دهداری، سمیه، جعفری، محمد، همدانیان، فربناز، طوبیلی، علی. ۱۳۸۷. «اثر آللوپاتی عصاره برگ و میوه *Atriplex canescens* بر خصوصیات جوانهزنی بذر *Salsola rigida*. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۱۵۱-۱۴۵.
 ۷. زاجی، بینا، شیرخانی، علی، علایی، شیما. ۱۳۸۸. «بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره آبی بقایای سه رقم کلزا در غاظت‌های مختلف (*Brassi canapus* L.) بر جوانهزنی و رشد دانه رست برخی
- علف‌های هرز»، فصلنامه علمی-پژوهشی گیاه و زیست بوم، ۱۹: ۲۷-۴۰.
۸. سوداییزاده، حمید، حکیمی میبدی، محمد حسین. ۱۳۸۹. «اثر آللوپاتی گیاهان مرتعی کور، اسفند و کرقیچ بر روی جوانهزنی و رشد گیاهچه‌های گندم و یونجه»، مجله دانش کشاورزی پایدار، ۲ (۱): ۱۸۹-۱۸۱.
۹. کفаш زاده، زهرا، نبوی کلات، سید محسن، بازویندی، محمد. ۱۳۸۹. «اثرای دگر آسیبی عصاره آبی و پودر اندام‌های هوای چاودار بر شاخص‌های جوانهزنی و رشد گیاهچه سه رقم کلزا»، نشریه بوم‌شناختی علف‌های هرز، ۱، ۲ (۲): ۱۰۳-۱۱۲.
۱۰. کیارستمی، خدیجه. ۱۳۸۲. «تأثیر آللوپاتیک برخی علف‌های هرز بر جوانهزنی و رشد گیاهچه‌های ارقام مختلف گندم»، مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، ۶۱: ۷۶-۶۶.
۱۱. کهنه‌دل، اصغر، ارزانی، حسین، حسینی توسل، مرتضی. ۱۳۸۸. «تأثیر شدت‌های گوناگون چرازی دام بر مواد آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک»، مجله علمی-پژوهشی علوم و مهندسی آبخیزداران ایران، ۱۳ (۲): ۵۵-۵۹.
۱۲. کهنه‌دل، اصغر، ارزانی، حسین، حسینی توسل، مرتضی. ۱۳۸۹. «تعیین میزان تأثیر شدت‌های چرازی دام بر خصوصیات خاک و پوشش گیاهی با استفاده از مؤلفه‌های چندمتغیره»، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و باغبان ایران، ۱۷ (۴): ۵۱۸-۵۱۷.
۱۳. محبی، زهرا، طوبیلی، علی، زارع چاهوکی، محمد علی، جعفری، محمد. ۱۳۸۹. «اثرات آللوپاتی گونه *Artemisia sieberi* بر ویژگی‌های جوانهزنی و رشد اولیه گونه *Stipa barbata*»، مجله علمی-پژوهش مرتع، ۲: ۲۹۸-۳۰۷.
۱۴. محمد اسماعیلی، مجید، بیانی، عباس، اکبرلو، موسی، قضاوی، رضا، صبوری، حسین. ۱۳۸۹. «بررسی اثرات مقادیر مختلف

18. Batish, D.R., Singh, P.H., Pandher, J.K., Arora, V., and Kohli, R.K. 2002. Phototoxic effect of *parthenium* residues on the selected soil properties and growth of chickpea and radish. Iranian Journal of Weed Biology and Management. 2:73-78.
19. Jin, H., Li-Zhe, A. 2009. Isolation and characterization of microsatellite loci in *Peganumharmala* (*Peganaceae*), an important resist-drought and medicinal plant. Journal of Conserv Genet. 10:1899-1901.
20. Kartal, M., Altun, M.L., Kurucu, S. 2003. HPLC method for the analysis of harmol, harmalol, harmine and harmaline in the seeds of *Peganumharmala* L. Journal of Pharmaceut Biomed, 31:263-269.
21. Singh, H.P., Batish, D.R., Pandher, J.K., and Kohli, R.K. 2009. Assessment of allelopathic properties of *Partheniumhy sterpphorus* residues. Journal of Agriculture, Ecosystems and Environment. 95:537-541.
22. Sodaiezadeh, H., Rafieiolhossaini, M., Havlik, J., and Damme, P.V. 2009. Allelopathic activity of different plant parts of *Peganumharmala* L. and identification of their growth inhibitors substances. Iranian Journal of Plant Growth Regul. 59: 227-239.
23. Sodaiezadeh, H., Rafieiolhossaini, M., and Damme, P.V. 2010. Herbicidal activity of a medicinal plant, *Peganumharmala* L. and decomposition dynamics of its phytotoxins in the soil. Iranian Journal of Industrial Crops and Products. 31: 385-390.
- بدرکاری بر تولید تولید علوفه و عملکرد بذر دو گونه مرتعی
پژوهشی مرتع، ۴۱۴۳۴، ۳، «*A. desertorum* و *Agropyron elongatum*»، مجله علمی—
۱۵. مددکار سیحانی، آرمین، لبراهیمی، سلطان احمد، هورمند، محمود، رهبر روشنیل، ناهید، محمودیان، مسعود. ۱۳۸۰. بررسی سمیت سلولی عصاره دانه گیاه اسپند و ارتباط آن با میزان آلkalوئیدهای بتا-کاربولینی موجود در عصاره، «محله دانشگاه علوم پزشکی ایران، سال هشتم، شماره ۲۶، ۴۳۸۴۳۲».
۱۶. مکی زاده نقی، مریم، فرهودی، روزبه، ربیعی، محسن، راستی فر، محمد. ۱۳۹۰. «بررسی اثر آلکلوباتیک گیاه دارویی اسپند (Peganum harmalaL) بر جوانهزنی و رشد سه گونه علف هرز»، فصلنامه علمی—پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۷(۱)، ۱۳۵-۱۴۶.
۱۷. نقدی بادی، حسنعلی، امیدی، حشمت، شمس، یحیی کیان، هدی، دهقانی، محمد رضا، سیف سهندی، مهدی. ۱۳۸۸. «اثرات بازدارنده عصاره آبی اسپند (Peganum harmalaL) و جوانهزنی و رشد گیاهچه خرفه (Portulaca oleraceaL) و سلمه تره (Chenopodium album L)»، فصلنامه گیاهان دارویی، سال نهم، دوره اول، شماره ۳۳.