

بررسی کشت بذر علف گندمی بیابانی (*Agropyron desertorum*)

در باقیمانده اندام‌ها و خاک زیراشکوب گیاه اسپند

(*Peganum harmala.L*)(مطالعه موردی)

طاهره صادقی شاهرخت^{1*} / محمد جنگجو² / زهرا نیکبخت³ / عادلہ خاور⁴

^{1*} دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، مشهد، ایران

taherehsadeghi67@gmail.com

² استادیار دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، مشهد، ایران

³ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، مشهد، ایران

تاریخ پذیرش: 91/8/5

تاریخ دریافت: 91/3/4

چکیده:

مدیریت و کنترل گونه‌های سمی و آلودگی‌ها از اولویت‌های برنامه‌های احیای اکوسیستم‌های مرتع و بیابان است. در یک آزمایش گلخانه‌ای، بذر گونه مرتعی علف گندمی بیابانی در خاک حاوی نسبت‌های مختلفی (0، 5 و 20 درصد) از باقیمانده اندام هوایی، ریشه و خاک زیراشکوب گونه اسپند کشت شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با 6 تیمار و 4 تکرار انجام شد. درصد و سرعت جوانه‌زنی و خصوصیات مورفولوژیکی نهال علف گندمی بیابانی اندازه‌گیری شد. مقدار اسیدیت (8/18) 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 (627 میکروزیمنس) بیشتر از فضای مجاور (215 میکروزیمنس) بود. تیمار ترکیبی 20 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

نتایج آزمایش‌های مربوط به تأثیر آللوپاتیک 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، 1383؛ دهداری و همکاران، 1387). گیاهان سمی از نظر آسیبی که به دام وارد می‌کنند و همچنین از نظر رقابت با گیاهان مرتعی مورد توجه‌اند؛ بنابراین، کنترل و مدیریت آن‌ها برای کارشناسان و بهره‌برداران مراتع اهمیت زیادی دارد (آذرنبوند و زارع چاهوکی، 1389). 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. از طرف دیگر، گیاه دارویی و سمیاسپند (*Peganum harmala L.*) به علت دارا بودن آلكالوئیدهایی نظیر هارمین، هارمالین و هارمالول مورد توجه خاص محققان است (مددکار سبحانی و همکاران، 1380).

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 آللوپاتیک بر برخی واکنش‌های فیزیولوژیک گیاهی همچون جذب مواد غذایی، تقسیم سلولی، توسعه ریشه، تنفس و فتوسنتز، سنتز پروتئین، جوانه‌زنی و همچنین بر برخی ویژگی‌های اکوسیستم‌های طبیعی و زراعی به اثبات رسیده است (کیارستمی، 1382). این‌گونه ترکیبات شیمیایی در گیاهان آللوپات و در اندام‌هایی مانند ریشه، ساقه، برگ، گل و میوه یافت می‌شود (زاجی و همکاران، 1388). تحقیقات مختلف بیانگر آن است که مواد شیمیایی آزاد شده و یا مواد تجزیه شده توسط اسپند، توانایی کنترل علف‌های هرز را دارد و می‌تواند به عنوان علف‌کش یا آفت‌کش طبیعی عمل کند (سودایی‌زاده و

حکیمی میبدی، 1389؛ نقدی بادی و همکاران، 1388). نتایج مطالعات مکی‌زاده تفتی (1390) نیز نشان داد که گیاه اسپند دارای آثار بازدارندگی بر رشد و جوانه‌زنی علف‌های هرز سلمه تره (*Chenopodium album*)، تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*) و یولاف وحشی (*Avena fatua*) است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که پتانسیل دگرآسیبی در بخش‌های مختلف گیاه اسپند متفاوت است، به طوری که بیشترین میزان مواد آلوشیمیایی در میوه و برگ‌ها، ساقه و بعد ریشه گیاه است (سودایی‌زاده و همکاران، 2010). نتایج مطالعات نقدی‌بادی و همکاران (1388) نشان داد که عصاره آبی گیاه اسپند دارای خاصیت بازدارندگی بر رشد دو گونه علف هرز سلمه تره (*Chenopodium album*) و *L.* و خرفه (*Portulacaoleracea L.*) 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 آللوپات، موجب تغییراتی در برخی خصوصیات شیمیایی خاک می‌شود.

مطالعات سنگ¹ و همکاران (2000) در زمینه باقیمانده گیاه آللوپات‌دار *hysterophorusParthenium* در خاک نشان داد که باقیمانده این گونه، موجب تغییر معنی‌داری در میزان هدایت الکتریکی و اسیدیته خاک می‌شود. در همین زمینه، مطالعات باتیش² و همکاران (2002) نیز نشان داد که باقیمانده این گیاه در خاک موجب افزایش هدایت الکتریکی، کربن آلی و ماده آلی در خاک شده، در حالی که میزان اسیدیته خاک کاهش پیدا کرده است. در بررسی آثار آللوپاتی باقیمانده گیاه اسپند (*Peganum harmala L.*) بر رشد و جوانه‌زنی نهال‌های *Avena fatua* و *Convolvulus arvensis*، سودایی‌زاده و همکاران (2010) 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

1. Singh
2. Batish

دارای اسیدهای فنلی و آلکالوئیدهایی از جمله هارمول (*harmol*)، هارمین (*harmine*)، هارمالین (*harmaline*) و هارمالول (*harmalol*) است که بیشترین درصد این ترکیبات در میوه، برگ‌ها، ساقه و ریشه گیاه تجمع می‌یابد (زرگری، 1376؛ مددکار سبحانی و همکاران، 1380). دانه گیاه اسپند دارای هارمول به میزان 1/094 درصد، هارمین 0/47 درصد و هارمالین 0/61 درصد است (کارتال و همکاران، 2003). علف گندمی بیابانی (*Agropyron desertorum*) یکی از گونه‌های بالارزش و خوش‌خوراک مرتعی برای ایجاد چراگاه و تولید علوفه است. این گونه گراس دارای فرم بیولوژیک دسته‌ای، دائمی و بسیار مقاوم به خشکی و سرماست. این گیاه بومی ایران نیست، اما برای اصلاح مراتع استپی و نیمه‌استپی ایران با بارندگی بیشتر از 200 میلی‌متر استفاده می‌شود (اشرف جعفری و همکاران، 1386؛ محمد اسمعیلی و همکاران، 1389).

نمونه برداری صحرائی

به منظور بررسی آثار آللوپاتیک باقیمانده اندام هوایی، ریشه و خاک زیراشکوب گیاه اسپند، اقدام به جمع‌آوری اندام‌های گیاه اسپند از مراتع 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 واقعی‌تر باشد و از هر پایه اسپند، اندام هوایی و ریشه آن قطع شد. بزرگ‌ترین علف گندمی بیابانی از مرکز تحقیقات منابع طبیعی و جهاد کشاورزی خراسان رضوی تهیه‌گردید.

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، 1388؛ کهندل و همکاران، 1388)، در چنین مناطقی به علت تجمع فضولات دام، میزان نیتروژن خاک افزایش می‌یابد (کهندل و همکاران، 1389). 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 جوانه‌زنی 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 4 یا 5 گلبرگ، به رنگ زرد مایل به سبز و قاشقی شکل است (کارتال¹ و همکاران، 2003). اسپند در مراتع تحت چرای دام جزء گونه‌های غالب و مهاجم محسوب می‌شود (باقری و همکاران، 1388؛ نقدی بادی و همکاران، 1388). مطالعات صورت گرفته در زمینه ترکیبات فعال موجود در گیاه اسپند نشان داد که این گیاه

مطالعات خاک‌شناسی

نمونه‌های خاک از زیراشکوب بوته اسپند و از فضای باز بدون اسپند (همان منطقه) از عمق 5 تا 10 سانتی‌متری تهیه شد. ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک از جمله اسیدیته (pH متر)، هدایت الکتریکی (EC-سنج) و بافت (هیدرومتری) در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد.

آزمایش آلوپاتی

نمونه‌های اندام هوایی و ریشه اسپند در آون با دمای 40 درجه سانتی‌گراد به مدت 2 روز خشک شد. نمونه‌های خشک شده اندام هوایی و ریشه اسپند برای تهیه پودر آسیاب شد و نمونه‌های خاک زیراشکوب و فضای باز نیز با الک 2 میلی‌متر الک شد. تیمارها شامل (1) خاک زیراشکوب اسپند، (2) پودر اندام هوایی اسپند با غلظت 20 درصد، (3) پودر اندام هوایی با غلظت 5 درصد، (4) پودر ریشه اسپند با غلظت 20 درصد، (5) پودر ریشه با غلظت 5 درصد و (6) 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 20 عدد بذر سالم گیاه علف گندمی بیابانی در عمق 2 سانتی‌متری قرار گرفت. پس از گذشت 24 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 30 روز از آزمایش، اندام هوایی و ریشه گیاه علف گندمی بیابانی پس از قطع و خشک شدن (در آون با دمای 60 درجه سانتی‌گراد به مدت 48 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.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تحقیق حاضر در قالب 6 تیمار و 4 تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی در شرایط آزمایشگاهی انجام شد. برای تعیین آثار آلوپاتی 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 0/05 انجام شد. نمودارها با کمک نرم‌افزار Excel رسم شدند. درصد جوانه‌زنی (PG) و سرعت جوانه‌زنی (RS) به ترتیب از رابطه 1 و 2 محاسبه شدند (کفاش‌زاده و همکاران، 1389؛ جین و لیزه¹، 2009).

$$PG = 100(n/N) \quad (1)$$

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 جوانه‌زده‌ها در روز 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 1). مطابق نتایج به دست آمده، تیمارهای آلوپاتی بر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و وزن خشک اندام هوایی تأثیر معنی‌داری در سطح 5 درصد داشت ($P < .05$). اما اثر آنها بر ارتفاع گیاه و وزن ریشه‌چه معنی‌دار نبود ($P > .05$).

جدول (1): تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف خاک بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گونه علف گندمی بیابانی

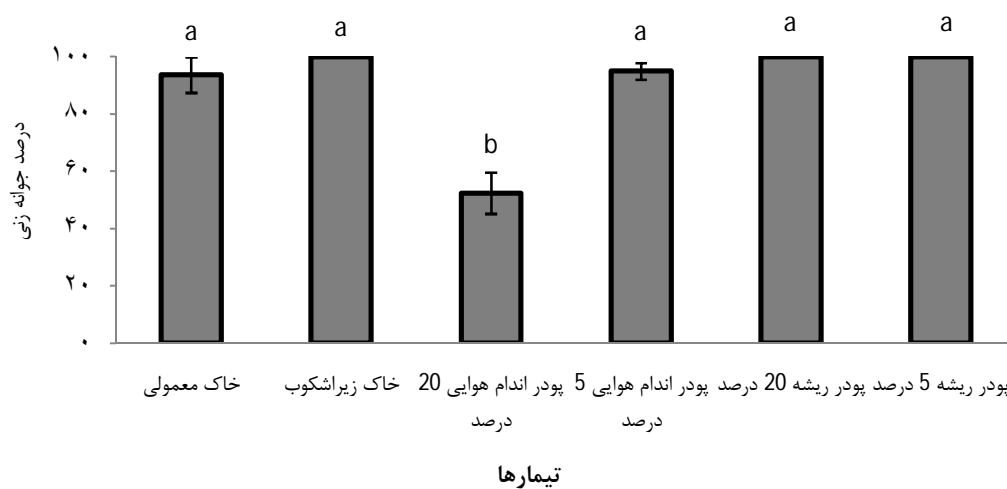
سطح معنی‌داری	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات	خصوصیات مورد بررسی
0*	1396	6980	5	بین گروه‌ها	درصد جوانه‌زنی
	66/3	1193/8	18	خطا	
0*	41/70	208/51	5	بین گروه‌ها	سرعت جوانه‌زنی
	2/78	50/07	18	خطا	
0/88 ^{ns}	4/8	24/2	5	بین گروه‌ها	ارتفاع گیاه
	14/4	259/7	18	خطا	
0/041*	0/00007	0/00039	5	بین گروه‌ها	وزن خشک اندام هوایی
	0/00002	0/00047	18	خطا	
0/91 ^{ns}	0/000003	0/00001	5	بین گروه‌ها	وزن خشک ریشه چه
	0/00003	0/0002	18	خطا	

ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار

*: اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال 0.05

20 درصد به دست آمده که با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت (شکل 1).

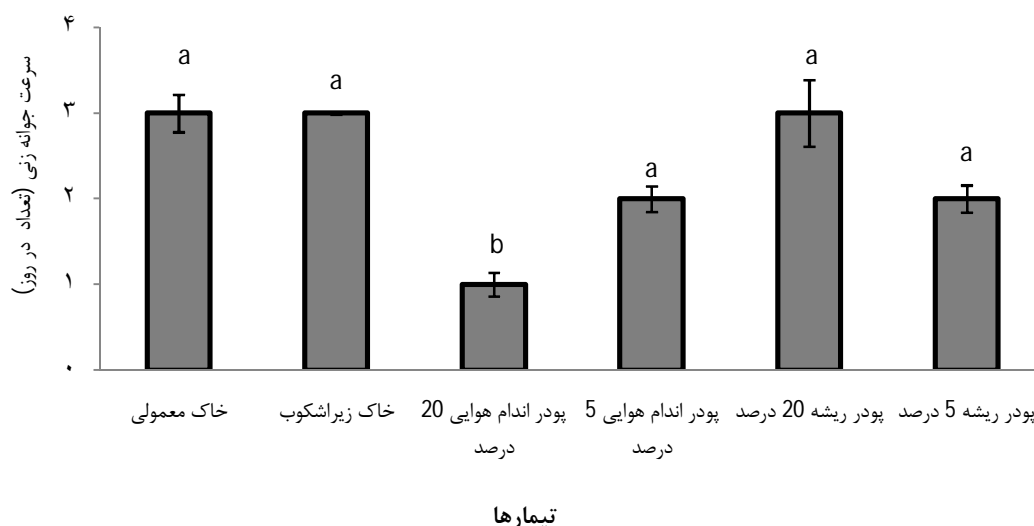
نتایج بررسی میانگین درصد جوانه‌زنی در تیمارهای مختلف گیاه اسپند نشان داد که کمترین درصد جوانه‌زنی گیاه علف گندمی بیابانی در تیمار پودر اندام هوایی با غلظت



شکل (1): میانگین درصد جوانه‌زنی بذر علف گندمی بیابانی در تیمارهای مختلف خاک

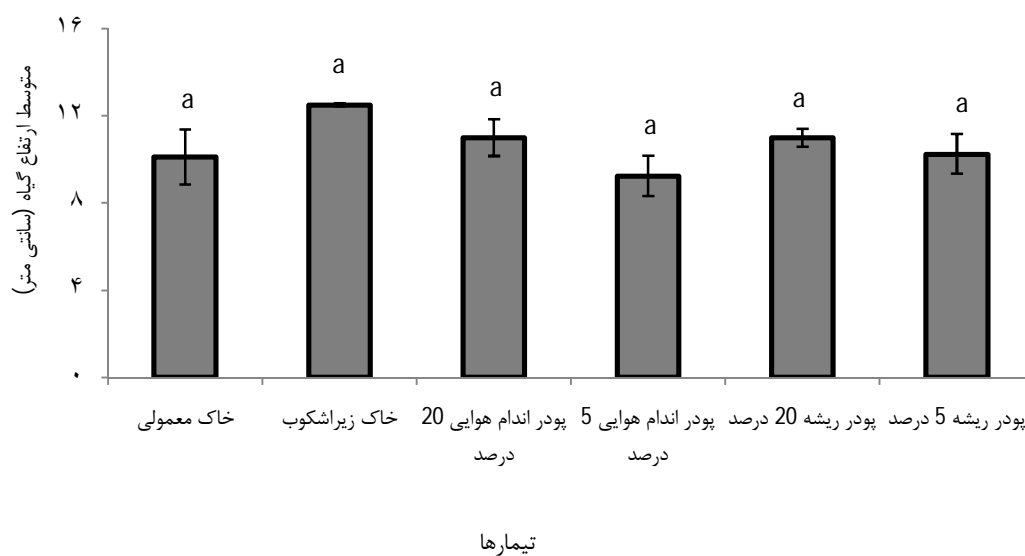
آمد، همچنین سرعت جوانه‌زنی سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت (شکل 2).

مقایسه میانگین سرعت جوانه‌زنی گیاه علف گندمی بیابانی در تیمارهای مختلف نیز نشان داد که کمترین سرعت جوانه‌زنی در پودر اندام هوایی با غلظت 20 درصد به دست



شکل (2): میانگین سرعت جوانه زنی بذر علف گندمی بیابانی در تیمارهای مختلف خاک

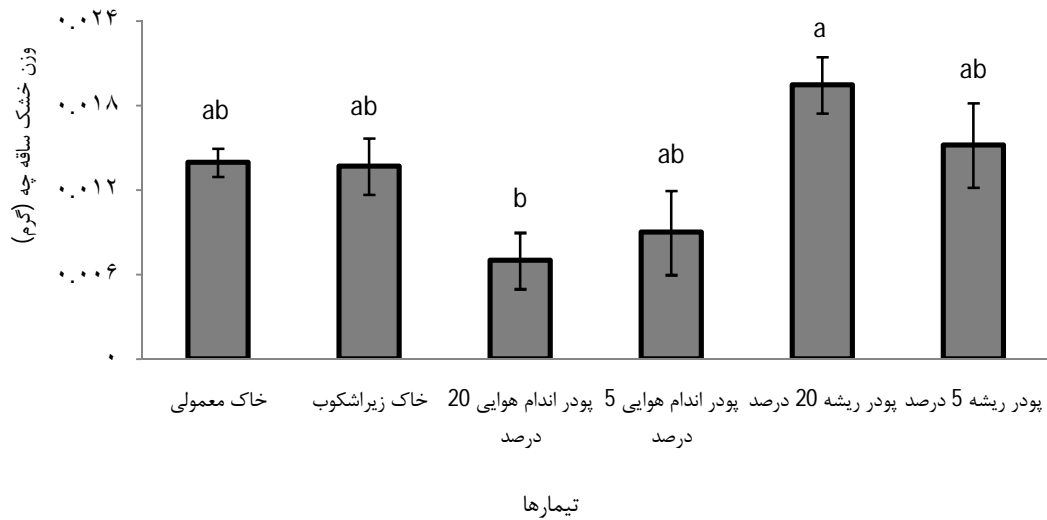
همچنین مقایسه میانگین ارتفاع نهال گیاه علف گندمی بیابانی در تیمارهای مختلف نشان داد که در هیچ کدام از تیمارها اختلاف معنی داری از نظر ارتفاع نهال گیاه علف گندمی بیابانی وجود ندارد (شکل 3).



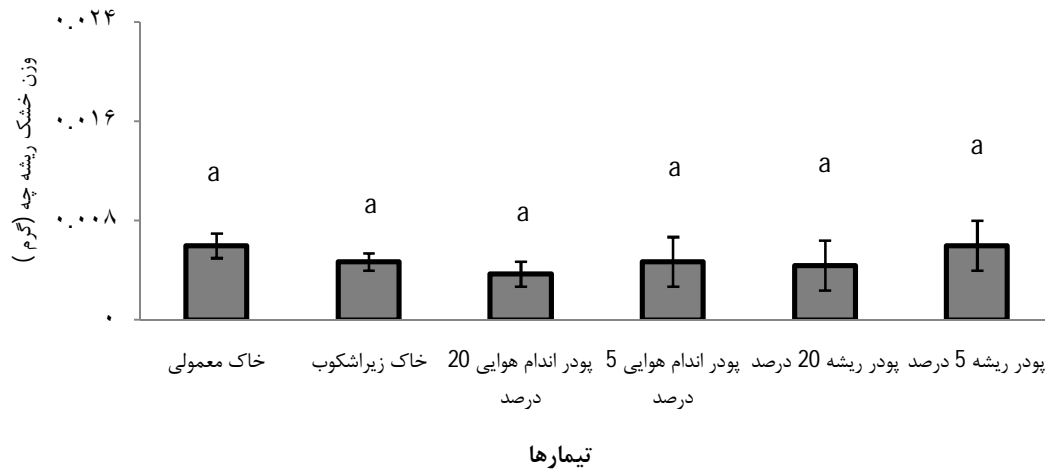
شکل (3): میانگین ارتفاع نهال علف گندمی بیابانی در تیمارهای مختلف خاک

مقایسه وزن خشک ریشه چه علف گندمی بیابانی در تیمارهای مختلف نشان داد که هیچ کدام از تیمارها با هم اختلاف معنی داری ندارند (شکل 5).

نتایج مقایسه میانگین وزن خشک اندام هوایی نشان داد که بیشترین وزن خشک اندام هوایی مربوط به پودر ریشه با غلظت 20 درصد است و کمترین مربوط به تیمار پودر اندام هوایی با غلظت 20 درصد است که با تیمار شاهد اختلاف معنی دار نشان داده است (شکل 4). همچنین



شکل (4): میانگین وزن خشک اندام هوایی نهال علف گندمی بیابانی در تیمارهای مختلف خاک



شکل (5): میانگین وزن خشک ریشه چه 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 2) نشان داد که مقدار اسیدیته خاک در زیراشکوب اسپند تفاوت چندانی با فضای باز مجاور ندارد، درحالی که مقدار

جدول (2): خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک اسپند

موقعیت		پارامترهای مورد بررسی
فضای باز مجاور	زیراشکوب بوته	
8/50	8/18	اسیدیته
215	627	هدایت الکتریکی (میکروزیمنس)
شنی لومی	شنی لومی	بافت خاک

بحث و نتیجه‌گیری

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 آلوکمی‌کال‌ها به غلظت مواد شیمیایی دریافت شده توسط گیاهان هدف بستگی دارد؛ بنابراین مطابق نتایج به دست آمده با افزایش مقدار پودر اندام هوایی آثار آلوپاتیک 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 مترشح 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 آلوپاتیک منفی اندام‌های هوایی گیاه اسپند را می‌توان به آکالوئیدهای 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 (1389) نشان داد که آثار بازدارندگی گیاه اسپند بر خصوصیات رشد و جوانه‌زنی سایر گونه‌ها بیشتر مربوط به اثرات آلوپاتیک 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 20 درصد است. محققان دیگر نیز در مطالعات خود دریافتند که ریشه بعضی از گیاهان آلوپات، آثار مثبتی بر خصوصیات رشد و جوانه‌زنی گیاهان دارد؛ برای مثال، در مطالعات محبی و همکاران (1389) مشخص شد که تأثیر عصاره اندام هوایی گیاه درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*) بر گیاه استتیا (*Stipa barbata*) منفی بوده در حالی که عصاره ریشه این گیاه، آثار مثبتی بر خصوصیات رشد و جوانه‌زنی گیاه استتیا داشته است.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر و مطالعات دیگران، چند احتمال در مورد تأثیر مثبت اندام ریشه گیاه اسپند وجود

دارد: اول اینکه تفاوت در ساختار شیمیایی و غلظت مواد آلوکمی‌کال 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 (2010) نیز نشان داد که باقیمانده ساقه یا ریشه گیاه اسپند به طور معنی‌داری، هدایت الکتریکی و محتوای نیتروژن، پتاسیم 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 صورت‌گرفته مؤید مرغوب بودن گونه علف گندمی بیابانی برای اصلاح و احیای مراتع است (آذرینوند و زارع چاهوکی، 1389؛ باقری و همکاران، 1388). 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 آکالوئیدهای 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 کنترل‌شده انجام شده است و برای دریافت پاسخ قطعی گیاه علف گندمی به تیمار توصیه شده نیاز به انجام آزمایش‌های

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 سمی و مهاجم در مرتع است که علاوه بر پتانسیل‌های دارویی و

منابع

1. آذرینوند، حسین، محمد علی زارع چاهوکی. 1389. اصلاح مراتع، انتشارات دانشگاه تهران. 354 ص.
2. اشرف جعفری، علی، سید محمدی، علیرضا، عبدی، نورالله، 1386. «بررسی تنوع و عملکرد بذر و اجزای عملکرد در 31 ژنوتیپ علف گندمی (*Agropyron desertorum*) از طریق تجزیه به عامل‌ها». فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، 15 (3)، 221-211.
3. باقری، رضا، محسنی ساروی، محسن، چائیچی، محمدرضا. 1388. «بررسی اثر شدت چرای دام بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک در منطقه نیمه‌خشک (مطالعه موردی: پارک ملی خیر و مراتع اطراف آن)». مجله علمی- پژوهشی مرتع، 3(3): 412-398.
4. حکیمی میبدی، محمد حسین، سودایی‌زاده، حمید، شاکری، منصور. 1383. «بررسی مقدماتی اثر آللوپاتی و نماتودکشی عصاره سیاه‌تاغ». مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، 62: 80-75.
5. حنطه، عباس، ضرغام، نصرت‌الله، جعفری، محمد، میرزایی ندوشن، حسین، زارع چاهوکی، محمدعلی. 1383. «بررسی آثار آللوپاتی (*Atriplex canescens* (James) بر جوانه‌زنی بذر *Artemisia sieberi* (Besser)». مجله منابع طبیعی ایران، 57(4): 820-813.
6. دهداری، سمیه، جعفری، محمد، همدانیان، فریناز، طویلی، علی. 1387. «اثر آللوپاتی عصاره برگ و میوه *Atriplex canescens* بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر *Salsola rigida*». مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، 81، 151-145.
7. زاجی، بیتا، شیرخانی، علی، علایی، شیما. 1388. «بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره آبی بقایای سه رقم کلزا در غلظت‌های مختلف (*Brassi canapus* L.) بر جوانه‌زنی و رشد دانه رست
8. سودایی‌زاده، حمید، حکیمی میبدی، محمدحسین. 1389. «اثر آللوپاتی گیاهان مرتعی کور، اسفند و کرپیچ بر روی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های گندم و یونجه». مجله دانش کشاورزی پایدار، 2(1): 189-181.
9. کفاح‌زاده، زهرا، نبوی کلات، سید محسن، بازوبندی، محمد. 1389. «اثرهای دگر آسیدی عصاره آبی و پودر اندام‌های هوای چاودار بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه سه رقم کلزا». نشریه بوم‌شناختی علف‌های هرز، 1 (2): 112-103.
10. کیارستمی، خدیجه. 1382. «تأثیر آللوپاتیک برخی علف‌های هرز بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های ارقام مختلف گندم». مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، 61: 72-66.
11. کهندل، اصغر، ارزانی، حسین، حسینی توسل، مرتضی. 1388. «تأثیر شدت‌های گوناگون چرای دام بر مواد آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک». مجله علمی- پژوهشی علوم و مهندسی آبخیزداران ایران، 3(6): 65-59.
12. کهندل، اصغر، ارزانی، حسین، حسینی توسل، مرتضی. 1389. «تعیین میزان تأثیر شدت‌های چرای دام بر خصوصیات خاک و پوشش گیاهی با استفاده از مؤلفه‌های چندمتغیره». فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، 17(4): 518-529.
13. محبی، زهرا، طویلی، علی، زارع چاهوکی، محمدعلی، جعفری، محمد. 1389. «اثرات آللوپاتی گونه *Artemisia sieberi* بر ویژگی‌های جوانه‌زنی و رشد اولیه گونه *Stipabarbata*». مجله علمی- پژوهش مرتع، 2: 307-298.
14. محمد اسمعیلی، مجید، بیابانی، عباس، اکبرلو، موسی، قضاوی، رضا، صبوری، حسین. 1389. «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 sterrpphorus* residues. *Journal of Agriculture, Ecosystems and Environment*. 95:537-541.
22. Sodaeizadeh, 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. Sodaeizadeh, 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.
- بذرکاری بر تولید تولید علوفه و عملکرد بذر دو گونه مرتعی *Agropyron elongatum* و *A. desertorum* «مجله علمی- پژوهشی مرتع، 3: 441-434.
15. مددکار سبحانی، آرمین، ابراهیمی، سلطان احمد، هورمند، محمود، رهبر روشندل، ناهید، محمودیان، مسعود. 1380. «بررسی سمیت سلولی عصاره دانه گیاه اسپند و ارتباط آن با میزان آلکالوئیدهای بتا- کاربولینی موجود در عصاره». *مجله دانشگاه علوم پزشکی ایران*، سال هشتم، شماره 26: 438-432.
16. مکی‌زاده تفتی، مریم، فرهودی، روزبه، ربیعی، محسن، راستی‌فر، محمد. 1390. «بررسی اثر آللوپاتیک گیاه دارویی اسفند (*Peganum harmala*L) بر جوانه‌زنی و رشد سه گونه علف هرز». *فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران*، 27 (1)، 146-135.
17. نقدی بادی، حسنعلی، امید، حشمت، شمس، یحیی کیان، هدی، دهقانی، محمدرضا، سیف سهندی، مهدی. 1388. «اثرات بازدارنده عصاره آبی اسپند (*Peganum harmala*L) بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه خرفه (*Portulaca oleracea*.L) و سلمه تره (*Chenopodium album* L)». *فصلنامه گیاهان دارویی*، سال نهم، دوره اول، شماره 33.