

اثرات آللوپاتیک عصاره برگ و بنه زعفران (*Crocus sativus*) بر رشد گیاهچه تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*) و سلمه تره (*Chenopodium album*)

محمد حسن راشد محصل^۱، جاوید قرخلو^۱، مهدی راستگو^۲

چکیده

به منظور بررسی اثر عصاره برگ و بنه زعفران بر رشد گیاهچه‌های علفهای هرز تاج خروس و سلمه تره، آزمایشی در سال ۱۳۸۴ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی مشهد انجام شد. آزمایش برای هر گونه بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل نوع اندام زعفران در دو سطح (بنه و برگ) و غلظت عصاره در چهار سطح (شاهد، ۰/۵، ۱/۵ و ۴/۵ گرم پودر در هزار میلی‌لیتر آب) بود. نتایج آزمایش نشان داد که عصاره برگ و بنه زعفران، ارتفاع، سطح برگ، وزن برگ، وزن ساقه و وزن تک بوته هر دو گونه علف هرز را کاهش داد. همچنین در مقایسه دو گونه علف هرز مشخص شد که در مورد علف هرز تاج خروس، تاثیر بازدارندگی عصاره برگ و در مورد سلمه تره، تاثیر کاهندگی عصاره بنه بیشتر بود.

واژه‌های کلیدی: آللوپاتی، زعفران، تاج خروس، سلمه تره.

مقدمه

علفهای هرز تهدیدی جدی برای کشاورزی محسوب می‌شوند. زیرا برای دستیابی به آب، نور و مواد غذایی با گیاهان زراعی رقابت کرده و باعث کاهش کمی و کیفی محصولات زراعی می‌شوند، بطوریکه خسارت ناشی از علفهای هرز گاهی به ۷۰ الی ۸۰ درصد می‌رسد (۲۹).

امروزه کنترل علفهای هرز جهت دستیابی به مدیریت کارآمد جز اهداف کشاورزی نوین است. روشهای کنترل علفهای هرز شامل کنترل فیزیکی، مکانیکی، بیولوژیکی و زراعی و شیمیایی است (۴). در این رابطه شاید استفاده از سموم شیمیایی هنوز هم جز موثرترین روشها محسوب می‌گردد. بدون استفاده از علف کشها امکان تولید کافی محصولات کشاورزی برای جمعیت کنونی و روند افزایشی آن وجود ندارد. کاربرد علف کشها از جمله عوامل مهم در توسعه کشاورزی فشرده در طی دهه گذشته بشمار می‌آید. طی ۵۰ سال گذشته تولیدات زراعی بشدت به کودها و آفت کشهای سنتتیک وابسته شده است (۲۴) و این وابستگی

منجر به آلودگی منابع آبهای سطحی و تحت الارض شده است (۱۷ و ۱۸). علاوه بر آن افزایش مقاومت علفهای هرز به علف کشها، لزوم کاهش هزینه نهاده‌ها و نیز عوارض زیست محیطی و خطرات احتمالی برای سلامت بشر، موضوع کاهش مصرف سموم در کشاورزی را مطرح نموده است. این عوامل باعث توسعه استراتژی مدیریت علفهای هرز مبتنی بر کاربرد روشهای جایگزین برای کنترل علفهای هرز و کاربرد محدودتر و معقولانه تر علف کشها گردیده است.

در این راستا استفاده از ویژگی آللوپاتی گیاهان آللوپات می‌تواند نقش مهمی در مدیریت و کنترل علفهای هرز ایفا کند. این گیاهان از طریق تولید و ترشح متابولیت‌هایی که به محیط اطراف خود رها (آزاد) می‌کنند، تاثیر منفی بر جوانه زنی و رشد علفهای هرز مجاور گذاشته و از این طریق رشد و تراکم آنها را محدود می‌کنند. لذا استفاده از این نوع گیاهان و یا بقایای آنها می‌تواند موجب کاهش مصرف علف کشها شود (۶).

آللوپاتی بصورت عکس‌العمل متقابل مستقیم یا

۱- به ترتیب عضو هیأت علمی و دانشجوی دکتری دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد (قطب علمی گیاهان زراعی ویژه) و ۲- عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان.

غیرمستقیم بین دو گیاه یا موجود و نیز، اثر تحریک کنندگی یا بازدارندگی یک گیاه روی گیاهان دیگر، از طریق رهاسازی مواد شیمیایی به محیط، تعریف می‌شود (۳۰ و ۲۱). این مواد شیمیایی خاص که توسط یک موجود تولید می‌شوند به مواد آللوپاتیک معروف هستند، فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاهان یا موجودات مجاور را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۵ و ۱۳) چنین فرآیندی یکی از رایج‌ترین واکنشهای اکولوژیکی گیاهان است (۱۵ و ۳۲). این مواد شیمیایی در واقع متابولیت‌های ثانویه‌ای هستند که به روشهای مختلفی مانند آبشویی از شاخ و برگ، ترشح از ریشه و تجزیه بقایای گیاهی به گیاه هدف می‌رسند (۲۱). تحقیقات نشان می‌دهد که مقدار مواد آللوپاتیک بسته به گونه گیاهی، اندام گیاهی و مرحله رشدی متفاوت است (۷ و ۱۹ و ۲۱). بنا به گفته هارپر تقریباً تمام گونه‌ها می‌توانند مواد آللوپاتیکی تولید کنند که برای یک یا چند گونه سمی و مضر باشد. شواهد علمی زیادی مبنی بر وجود اثرات آللوپاتی برخی گونه‌ها بر روی بعضی دیگر ارائه شده است. به عنوان مثال، یولاف، چاودار، سویا، سورگوم و برنج دارای ویژگی آللوپاتی بوده و برخی علف‌های هرز را بخوبی کنترل می‌کنند. اگر چه تمام اندامهای گیاه ممکن است حاوی مواد آللوپاتیکی باشند ولی برگها و ریشه‌ها از مهمترین منابع تولید کننده ترکیبات آللوپاتیکی هستند (۲۵ و ۲۶ و ۳۱). جانگ و چانگ (۲۰) نشان دادند که برنج به میزان ۵۹٪ از جوانه‌زنی سوروف^۱ ممانعت کرد. در این تحقیق طول و وزن خشک ریشه بیشتر از ساقه تحت تاثیر عصاره شلتوک برنج قرار گرفت. لیدن و همکاران (۲۳) گزارش کردند که مواد آللوپاتیکی درمنه^۲ از جوانه‌زنی بذر و رشد ریشه‌چه *Chrysanthemum boreale* ممانعت کرد. جاده‌او و همکاران (۱۹) نیز اظهار داشتند که گیاه *Ipomoea carnea* spp. fistulosa از جوانه‌زنی گندم، سورگوم، لوبیا قرمز و برنج ممانعت کرد. در طی آزمایش دیگری شبدر قرمز، رشد ریشه‌چه خردل وحشی را در مقایسه با شاهد ۲۰ درصد کاهش داد (۲۴). مطالعات آزمایشگاهی نشان داده که عصاره آبی گندم، نقش بازدارندگی بر روی رشد طیف وسیعی از گیاهان هرز مانند گاوپنبه، تاج‌خروس، یولاف وحشی و

فالاریس، شلمبیک و شیرتیغی دارد. ناروال نیز گزارش کرده است که عصاره آبی استخراج شده از کاه و کلش برنج، از رشد علفهای هرز پیچک صحرائی، یولاف وحشی و فالاریس ممانعت می‌کند (۸ و ۲۸ و ۲۹).

از پتانسیل آللوپاتی گیاهان در تحقیقات برای یافتن علف‌کش‌های طبیعی نیز می‌توان استفاده نمود، این ترکیبات اختصاصی تر عمل کرده و نسبت به علف‌کش‌های مصنوعی موجود، عوارض نامطلوب زیست محیطی کمتری نیز دارند (۲۱).

شواهد تجربی بسیاری درمورد اثرات آللوپاتیکی زعفران بر روی خودش وجود دارد، به عنوان مثال بعضی از کشاورزان قاینات معتقدند که در زمین زعفران نمی‌توان دوباره زعفران کشت نمود. و یا آنکه لااقل دو برابر مدت توقف زعفران در زمین، برای کاشت مجدد آن باید فاصله قائل شد (۱). در اسپانیا در زمین‌هایی که قبلاً زعفران کشت شده است و مجدداً کشت آن مورد نظر باشد بسته به شرایط خاک، ۱۰ تا ۲۰ سال فرصت مجدد به زمین می‌دهند که فاصله زمانی ۱۰ سال برای مزارع فاریاب و ۲۰ سال برای مزارع دیم می‌باشد (۳). در کشمیر مزارعی را که قبلاً زعفران در آن کشت شده باشد، یک سال آیش گذاشته و در سال دوم گندم یا خردل می‌کارند و سپس زعفران را کشت می‌نمایند (۳).

زعفران با نام علمی *Crocus sativus* از خانواده زنبق یا *Iridaceae* به عنوان گرانترین محصول کشاورزی و دارویی جهان، جایگاه ویژه‌ای در بین محصولات صنعتی و صادراتی ایران دارد. در حال حاضر ایران بزرگترین تولیدکننده و صادرکننده زعفران در جهان بوده و بیش از ۶۵٪ تولید جهانی این محصول گرانها به ایران اختصاص دارد. طبق آمار ارائه شده توسط موسسه پژوهشهای اقتصادی وزارت کشاورزی سطح زیر کشت این محصول در ایران در سال ۱۳۸۰ حدود ۴۴۷۲۰۸ هکتار بوده است و قسمت اعظم زعفران کشور در استان خراسان جنوبی و رضوی تولید می‌گردد. بطوریکه تقریباً ۹۲٪ تولید و ۹۸٪ سطح زیر کشت زعفران را به خود اختصاص داده‌اند (۵).

تاج خروس و سلمه تره از مهمترین علفهای هرز بسیاری

خشک شدن نباید بیش از ۶۰ درجه سانتیگراد باشد، زیرا باعث تجزیه دمایی نمونه و کاهش ترکیبات فرار آن می‌گردد (۶). پس از خشک کردن، اندامهای گیاه زعفران به تفکیک به کمک آسیاب پودر شده و با نسبت‌های مختلف وزن به حجم، با آب مخلوط شده تا محلول حاوی عصاره با غلظت‌های مختلف از اندامهای زعفران بدست آید. پس از اختلاط و همزدن مخلوط و پس از گذشت ۲۴ ساعت محلول حاصل از کاغذ صافی عبور داده شد و عصاره نهایی جهت اجرای آزمایش مورد استفاده قرار گرفت.

آزمایش بصورت فاکتوریل کامل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایش عبارت بودند از: (۱) نوع اندام زعفران در دو سطح (برگ، بنه)، (۲) غلظت‌های مختلف عصاره در چهار سطح (شاهد، ۰/۵، ۱/۵ و ۴/۵ گرم پودر در هزار میلی‌لیتر آب). آزمایش بطور جداگانه برای هر گونه و بطور همزمان به شرح ذیل اجرا شد.

در این آزمایش از تکنیک کشت در شن^۱ استفاده شد. برای این منظور ۸ جعبه پلاستیکی مکعب مستطیل شکل به ابعاد ۲۵×۳۰×۵۰ انتخاب شد و هر جعبه توسط ورقه‌های آکاسیو (که نسبت به آب و محلول آللوپات نفوذناپذیر است) به سه بخش مساوی در طول جعبه تقسیم شد. سپس جعبه‌ها با استفاده از ماسه نرم دو بار شسته شده، پر شدند. بمنظور اجرای عملیات تغذیه و نیز آبیاری گیاهان، در هر جعبه ۱۲ قطره چکان (هر قسمت ۴ قطره چکان) در نظر گرفته شد و اتصالات مربوطه نیز به دو بشکه ۱۰۰ لیتری متصل گردید تا از طریق دو پمپ، محلول غذایی در بین جعبه‌ها توزیع شود. برای تغذیه گیاهان از محلول جانسون استفاده شد. عملیات کاشت با تراکم بیش از حد مطلوب و در عمق ۲ سانتیمتری انجام شد و در مرحله دو برگی عملیات تنک برای حصول تراکم ۶ بوته در هر واحد آزمایشی، انجام شد. در مرحله ظهور دو برگ حقیقی در هر تکرار ۱۰۰ میلی‌لیتر از عصاره مواد آللوپاتیک با غلظت‌های مورد نظر و منطبق بر نقشه طرح در محل سبز شدن گیاهچه‌ها ریخته شد و سپس این عمل بصورت سه بار در هفته تا پایان آزمایش تکرار شد. در انتهای آزمایش نیز

از محصولات زراعی تابستانه از جمله چغندر قند، سویا، و ذرت می‌باشند، که سالانه خسارت قابل توجهی از نظر کیفی و کمی در این محصولات ایجاد می‌کنند (۲۸).

تاثیر آللوپاتیک زعفران به عنوان یک گیاه دارویی در بسیاری از مشاهدات به اثبات رسیده است (۲). مطالعه اثرات آللوپاتیک گیاهان دارویی بر علفهای هرز نه تنها در راستای کشت ارگانیک گیاهان دارویی مفید خواهد بود، بلکه نتایج بدست آمده راهنمای مفیدی در خصوص انتخاب برنامه تناوب مناسب، نیز می‌تواند باشد.

باتوجه به وجود شواهد تجربی دال بر اثرات آللوپاتیک این گیاه بر روی خود و دیگر گیاهان زراعی و هرز مجاور و کمبود و یا فقدان آزمایش‌های علمی در این رابطه، هدف از این مطالعه بررسی اثرات آللوپاتیک برگ و بنه گیاه زعفران بر روی رشد گیاهچه‌های علفهای هرز تاج خروس و سلمه تره می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۴ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی مشهد انجام شد. مواد آزمایشی شامل برگ و بنه زعفران و بذور علفهای هرز سلمه تره و تاج خروس بود که همگی از مزرعه دانشکده کشاورزی مشهد جمع‌آوری و تهیه شده بود. برای اجرای آزمایش ابتدا اندامهای مربوط به زعفران (برگ، بنه) که از مزرعه جمع‌آوری شده بود در آون و در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد بمدت ۴۸ ساعت قرار گرفته تا خشک شوند. خشک کردن نخستین مرحله آماده‌سازی عصاره یا آبشویه است که اهمیت زیادی دارد، زیرا امکان تغییرات نمونه را هنگام ذخیره کاهش داده، باعث سهولت ذخیره نمونه و سبب تبدیل نمونه به پودر ریز و یکنواخت می‌شود. نمونه سبز باید بسرعت خشک شود تا تغییرات شیمیایی و زیستی آن به حداقل برسد. در صورت تاخیر زیاد در خشک شدن، بعلت انجام تنفس، کاهش قابل توجهی در وزن خشک روی می‌دهد و ضمن آن پروتئین‌ها به ترکیبات ساده‌تر ازت دار تجزیه می‌گردند. خشک شدن نا مطلوب باعث تجزیه قابل ملاحظه بعضی از ترکیبات آلی موجود در نمونه می‌شود. دمای

روی ارتفاع سلمه تره داشته است. بطوریکه بیشترین تاثیر کاهندگی را غلظت ۴/۵ درصد بنه و کمترین اثر را غلظت ۱/۵ درصد برگ، بر روی ارتفاع سلمه تره اعمال کرده است (جدول ۳ و شکل ۱).

این موضوع بیانگر حساسیت بیشتر گیاه سلمه تره به مواد آللوپاتیکی موجود در بنه می باشد. همچنین صرف نظر از نوع عصاره بکار رفته، ارتفاع علف هرز سلمه تره در مقایسه با تاج خروس به میزان بیشتری تحت تاثیر افزایش غلظت عصاره اندامهای زعفران قرار گرفت. درصد این کاهش در غلظت بالای عصاره برای تاج خروس و سلمه تره به ترتیب ۳۳/۵ و ۶۲/۵ درصد بود (شکل ۱). بورگاس و تالبرت (۱۲) نیز گزارش کردند که مواد آللوپاتیکی چاودار از رشد و طویل شدن ساقه کدو ممانعت کرد.

نوع عصاره استخراجی از اندامهای زعفران و غلظت آن به شکل معنی داری ($p < 0/01$) سطح برگ تاج خروس و سلمه تره را تحت تاثیر قرار داد (جدول ۱). در هر دو گونه علف هرز افزایش غلظت عصاره منجر به کاهش میزان سطح برگ تک بوته شد (جدول ۳ و ۲، شکل ۱). در علف هرز تاج خروس برخلاف سلمه تره، میزان بازدارندگی عصاره استخراجی از برگ بیشتر از عصاره بنه زعفران بود (جدول ۲ و ۳).

بطور کلی مقایسه دو گونه از نظر میزان حساسیت سطح برگ نسبت به حضور عصاره اندامهای مختلف زعفران نشان

گیاهان از سطح خاک قطع شدند و ارتفاع گیاهان در هر تکرار و به تفکیک بوته ها ثبت شده آنگاه برگها از ساقه جدا شده و پس از اندازه گیری سطح برگ کل گیاهان هر تکرار، برگها و ساقه ها بمنظور تعیین وزن به آزمایشگاه منتقل و به کمک ترازوی دیجیتالی توزین شدند.

پس از ثبت داده ها در نرم افزار Excel و مرتب سازی آنها و تبدیل صفات اندازه گیری شده بر حسب تک بوته، آنالیز داده های آزمایش با استفاده از نرم افزار MSTATC و مقایسات میانگین نیز با استفاده از آزمون LSD و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. لازم بذکر است که داده های مربوط به آزمایش یکبار به تفکیک گونه آنالیز شد و سپس جهت مقایسه دو گونه داده ها بصورت درصد نسبت به شاهد هر گونه و برای هر صفت محاسبه و نمودارهای مربوطه ترسیم شد.

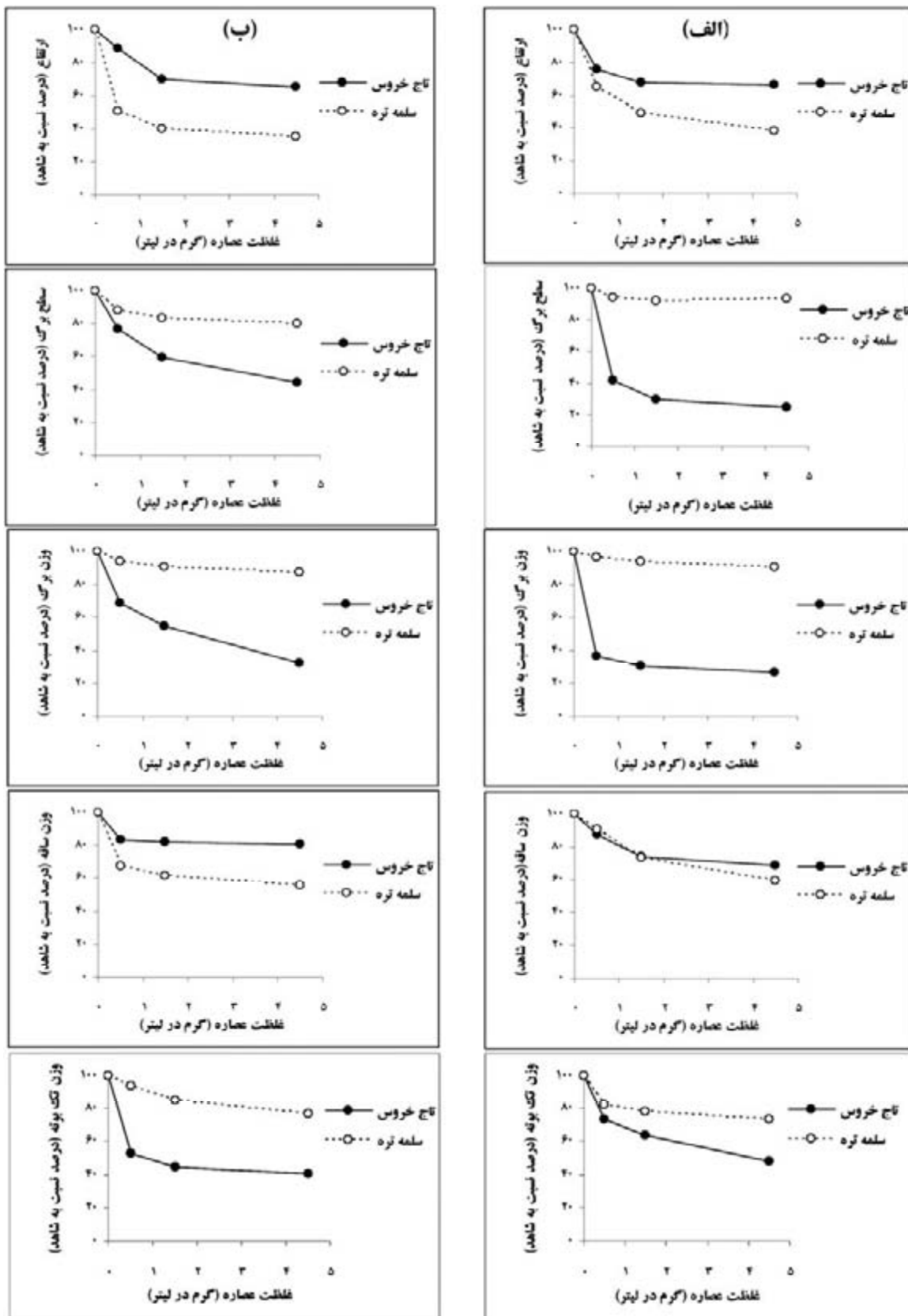
نتایج و بحث

نتایج آزمایش نشان داد که غلظت عصاره مصرفی اثر کاملا معنی داری ($p < 0/01$) بر ارتفاع تاج خروس ایجاد کرد، ولی اثر نوع اندام معنی دار نبود (جدول ۱). از طرف دیگر، ارتفاع علف هرز سلمه تره به شکل کاملا معنی داری ($p < 0/01$) تحت تاثیر نوع عصاره حاصل از اندام و نیز غلظت عصاره قرار گرفت (جدول ۱). بر این اساس عصاره بنه در غلظتهای مختلف، تاثیر بازدارندگی بیشتری بر

جدول ۱: مقادیر F و سطوح معنی داری تیمارهای آزمایشی برای صفات اندازه گیری شده در دو علف هرز تاج خروس و سلمه تره

میانگین مربعات					تاج خروس
ارتفاع	سطح برگ تک بوته	وزن برگ تک بوته	وزن ساقه	وزن تک بوته	
۳/۲۲ ^{**}	۱۵/۹۷ ^{**}	۴۲/۰۲ ^{**}	۲۶/۷۲ ^{**}	۲۸/۱۵ ^{**}	اندام
۷/۸۳ ^{**}	۳۶/۶۰ ^{**}	۲۲/۶۲ ^{**}	۷/۶۱ ^{**}	۲۲/۸۴ ^{**}	غلظت
۰/۹۵ ^{**}	۳/۴۲ [*]	۴/۲۶ [*]	۱/۸۰ ^{**}	۵/۶۰ ^{**}	اندام * غلظت
۱۹/۳۷	۱۳/۷۵	۲۰/۰۵	۱۳/۶۴	۱۶/۲۰	C.V.
میانگین مربعات					سلمه تره
ارتفاع	سطح برگ تک بوته	وزن برگ تک بوته	وزن ساقه	وزن تک بوته	
۲۸/۴۹ ^{**}	۲۹/۸۶ ^{**}	۳/۶۲ ^{**}	۲۸/۵۱ ^{**}	۱۱/۸۵ ^{**}	اندام
۴۷/۹۷ ^{**}	۲۶/۵۱ ^{**}	۱۴/۷۸ ^{**}	۲۰/۶۴ ^{**}	۶/۹۴ ^{**}	غلظت
۵/۹۲ ^{**}	۲/۴۰ ^{**}	۱/۵۲ ^{**}	۵/۴۹ ^{**}	۰/۹۹ ^{**}	اندام * غلظت
۱۲/۷۳	۱۵/۱۸	۱۲/۱۶	۱۳/۹۷	۲۲/۲۷	C.V.

*: معنی دار در سطح ۵ درصد، **: معنی دار در سطح ۱ درصد، و n.s.: غیر معنی دار



شکل ۱: مقایسه اثر غلظت های مختلف عصاره استخراجی از برگ

(الف) و بنه (ب) زعفران بر صفات اندازه گیری شده (درصد نسبت به شاهد هر گونه) در علف هرز تاج خرووس و سلمه تره

جدول ۲: مقایسات میانگین مربوط به صفات اندازه‌گیری شده علف هرز تاج خروس تحت تاثیر نوع اندام و غلظت عصاره زعفران

ارتفاع (سانتیمتر)				
میانگین	۴/۵	۱/۵	۰/۵	شاهد (صفر)
برگ	۶/۵۹	۵/۶۶	۵/۷۴	۶/۴۴
بنه	۶/۸۸	۵/۵۶	۵/۹۳	۷/۵۳
میانگین	۵/۶۱ c	۵/۸۴ c	۶/۹۸ b	۸/۵ a*
سطح برگ (سانتیمتر مربع)				
میانگین	۴/۵	۱/۵	۰/۵	شاهد (صفر)
برگ	۲۰/۱۷ b	۱۵/۳۱ d	۱۸/۳۹ d	۲۵/۶۵ cd
بنه	۴۳/۰۵ a	۳۷/۳۰ c	۳۶/۴۴ b	۴۷/۱۴ b
میانگین	۲۱/۳۰ c	۲۷/۴۲ bc	۳۶/۴۰ b	۶۱/۳۳ a
وزن برگ (گرم)				
میانگین	۴/۵	۱/۵	۰/۵	شاهد (صفر)
برگ	-۰/۷۹ b	-۰/۴۴ f	-۰/۵۰ e	-۰/۶۰ de
بنه	۱/۰۴ a	-۰/۵۳ e	-۰/۹۰ e	۱/۱۳ b
میانگین	۰/۲۸ d	-۰/۷۰ e	-۰/۸۶ b	۱/۶۳ a
وزن ساقه (گرم)				
میانگین	۴/۵	۱/۵	۰/۵	شاهد (صفر)
برگ	-۰/۶۴ b	-۰/۵۳	-۰/۵۷	-۰/۶۷
بنه	-۰/۶۷ a	-۰/۶۲	-۰/۶۳	-۰/۶۴
میانگین	-۰/۵۸ c	-۰/۶۰ bc	-۰/۶۶ b	-۰/۷۷ a
وزن تک بوته (گرم)				
میانگین	۴/۵	۱/۵	۰/۵	شاهد (صفر)
برگ	۱/۲۳ b	-۰/۹۷ d	۱/۰۷ d	۱/۲۷ cd
بنه	۱/۷۱ a	۱/۱۵ b	۱/۵۳ b	۱/۷۶ a
میانگین	۱/۳ c	۱/۳ bc	۱/۵۲ b	۲/۴ a

*: میانگین های دارای حروف مشابه، بر اساس آزمون LSD اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد ندارند

جدول ۳: مقایسات میانگین مربوط به صفات اندازه‌گیری شده علف هرز سلمه تره تحت تاثیر نوع اندام و غلظت عصاره زعفران

ارتفاع (سانتیمتر)				
میانگین	۴/۵	۱/۵	۰/۵	شاهد (صفر)
برگ	۸/۶۴ a	۵/۳۶ c	۶/۶۶ bc	۸/۹۵ b
بنه	۷/۷۴ b	۲/۸۵ d	۵/۲۶ c	۶/۹۷ bc
میانگین	۵/۰۶ c	۶/۰۶ bc	۷/۹۶ b	۱۳/۶۸ a
سطح برگ (سانتیمتر مربع)				
میانگین	۴/۵	۱/۵	۰/۵	شاهد (صفر)
برگ	۴۲/۴ a	۴۱/۸۶	۴۱/۱۱	۴۲/۰۴
بنه	۳۹/۱۶ b	۳۵/۶۲	۳۷/۲۲	۳۹/۲۱
میانگین	۳۸/۷۵ b	۳۹/۱۷ b	۴۰/۶۳ b	۴۴/۵۹ a
وزن برگ (گرم)				
میانگین	۴/۵	۱/۵	۰/۵	شاهد (صفر)
برگ	-۰/۶۲	-۰/۵۹	-۰/۶۱	-۰/۶۳
بنه	-۰/۶۱	-۰/۵۷	-۰/۵۹	-۰/۶۱
میانگین	-۰/۵۸ c	-۰/۶۰ bc	-۰/۶۲ b	-۰/۶۵ a
وزن ساقه (گرم)				
میانگین	۴/۵	۱/۵	۰/۵	شاهد (صفر)
برگ	-۰/۴۴ a	-۰/۳۱ c	-۰/۳۸ bc	-۰/۲۷ b
بنه	-۰/۳۷ b	-۰/۲۹ c	-۰/۳۲ c	-۰/۳۵ c
میانگین	-۰/۳۰ c	-۰/۳۵ c	-۰/۴۱ b	-۰/۵۲ a
بیوماس تک بوته (گرم)				
میانگین	۴/۵	۱/۵	۰/۵	شاهد (صفر)
برگ	۱/۰۴ a	-۰/۹۰	-۰/۹۹	۱/۱
بنه	-۰/۹۸ b	-۰/۸۶	-۰/۹۶	۱/۱۷
میانگین	-۰/۸۸ c	-۰/۹۵ bc	-۰/۹۳ b	۱/۱۷ a

داد که بر خلاف ارتفاع بوته، میزان حساسیت سطح برگ علف هرز تاج خروس خصوصا در مقابل عصاره برگ زعفران به میزان قابل توجهی بیشتر از علف هرز سلمه تره می‌باشد و غلظت بالای عصاره اندامهای مختلف زعفران بطور متوسط سطح برگ تک بوته دو علف هرز تاج خروس و سلمه تره را به ترتیب به میزان ۵۵ و ۱۳ درصد کاهش داد (شکل ۱).

داده های جدول ۱ نشان داد که وزن برگ تک بوته علف هرز تاج خروس به شکل معنی‌داری ($p < 0.01$) تحت تاثیر نوع اندام و نیز غلظت عصاره استخراجی قرار گرفت، حال آنکه علیرغم اثر معنی‌دار ($p < 0.01$) غلظت عصاره بر وزن برگ تک بوته سلمه تره، اثر نوع اندام بر این صفت معنی‌دار نبود. در مورد هر دو علف هرز افزایش غلظت عصاره، کاهش وزن برگ تک بوته را بدنبال داشت و میزان این کاهش برای علف هرز تاج خروس در شرایط تیمار با عصاره حاصل از برگ بیشتر از عصاره بنه زعفران

بود (جدول ۲ و ۳، شکل ۱). اثر پذیری وزن برگ تک بوته علفهای هرز مورد آزمایش از حضور عصاره اندامهای مختلف زعفران، روندی مشابه سطح برگ داشت بنحوی که در غلظت بالای کاربرد عصاره، میزان وزن برگ تک بوته تاج خروس و سلمه تره به ترتیب به میزان ۷۰ و ۱۱ درصد کاهش یافت (شکل ۱).

همچنین می‌توان نتیجه گرفت که وزن برگ علفهای هرز در مقایسه با سطح برگ آنها حساسیت بیشتری به حضور عصاره اندامهای مختلف زعفران دارد. به نظر می‌رسد گیاهان هرز مذکور علیرغم قرار گرفتن در معرض تنش ناشی از مواد آللوپاتیک اندامهای زعفران، با افزایش سطح ویژه برگ (SLA)، سعی در حفظ سطح برگ داشته تا آسیب کمتری در توان رقابتی آنها ایجاد شود.

همچنین داده‌های آزمایش نشان دهنده اثر معنی‌دار ($p < 0.01$) نوع اندام و غلظت عصاره بر وزن ساقه تک بوته علفهای هرز موجود در آزمایش بود (جدول ۱). در هر

هرز تاج خروس و سلمه تره شده است. همچنین تفاوت فیزیولوژیکی دو گیاه هرز نیز می‌تواند منشا این اختلاف اثر باشد. البته در مجموع تاثیر عمومی غلظت بیشتر از نوع اندام بود. زیرا تمامی شاخصهای اندازه‌گیری شده متأثر از غلظت عصاره بکار رفته بودند.

بطور کلی نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که مواد دگر آسیب موجود در اندامهای برگ و بنه زعفران می‌تواند رشد گیاهچه‌های علفهای هرز تاج خروس و سلمه تره را تحت تاثیر قرار دهد. نتایج آزمایشهای سایر محققین بر روی سایر گونه‌های گیاهی اعم از زراعی و علفهای هرز، موید این مطلب است که می‌توان از اثرات آللوپاتیک احتمالی در برخی گیاهان زراعی جهت کاهش فشار ناشی از حضور علفهای هرز بهره جست. از جمله بلوم و همکاران (۱۰) مشاهده کردند که بقایای ریشه و اندام هوایی گندم، رشد علفهای هرز پهن برگی چون نیلوفر پیچ، تاج خروس و سیدا را کاهش داد. که در این حالت، بقایای ریشه موثرتر از بقایای اندامهای هوایی بود. در پژوهشی در شرایط مزرعه‌ای مالچ کاه و کلش گندم مانع رشد علفهای هرز دو گونه تاج خروس شد (۹). در آزمایشی دیگر بقایای چاودار و شبدر زیرزمینی، جمعیت سه گونه تاج خروس *Amaranthus retroflexus*، *A. spinosus* و *A. hybridus* را به میزان ۸۰ تا ۱۰۰ درصد کنترل کرد (۲۸). در حضور گیاهان پوششی نظیر جو، چاودار، یولاف، شبدر زیرزمینی و تریتیکاله، بیوماس چندین علف هرز از جمله سوروف، سلمه تره و تاج خروس کاهش یافت (۱۱).

این گونه به نظر می‌رسد که تلاش در جهت شناسایی دقیق ماهیت شیمیایی ترکیبات آللوپاتیک موجود در اندامهای مختلف گیاه زعفران و عوامل موثر بر این ترکیبات، می‌تواند راهگشای انجام سایر مطالعات مبتنی بر مدیریت ارگانیک علفهای هرز باشد.

تشکر و قدردانی

هزینه‌های اجرای این آزمایش از محل اعتبارات مربوط به طرحهای پژوهشی قطب علمی زراعت گیاهان ویژه دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تامین شده است، که بدینوسیله تشکر و قدردانی می‌شود.

دو علف هرز، افزایش غلظت عصاره سبب کاهش وزن ساقه تک بوته شد و میزان این کاهش در تاج خروس بر خلاف سلمه تره در شرایط استفاده از عصاره برگ مشهودتر بود (جدول ۲ و ۳).

پاسخ وزن ساقه تک بوته علفهای به عصاره حاصل از اندامهای مختلف زعفران مشابه ارتفاع ساقه بود با این تفاوت که در شرایط استفاده از عصاره بنه زعفران حساسیت سلمه تره بیشتر از تاج خروس بود ولی در کاربرد عصاره برگ هر دو گونه از نظر درجه حساسیت تقریباً مشابه یکدیگر بودند. بطور کلی صرفنظر از نوع اندام، میزان کاهش وزن ساقه تک بوته برای علف هرز تاج خروس و سلمه تره به ترتیب ۲۵ و ۴۲ درصد بود (شکل ۱).

وزن تک بوته هر دو علف هرز نیز به شکل معنی‌داری ($p < 0/01$) تحت تاثیر نوع اندام و غلظت عصاره مورد استفاده، قرار گرفت (جدول ۱). لیدن و همکاران (۲۳) نیز اظهار داشتند ظهور گیاهچه و بیوماس گیاه *Chrysanthemum boreale* تحت تاثیر عصاره گیاه درمنه (*Artemisia annua*) کاهش یافت. همزمان با افزایش غلظت عصاره، وزن تک بوته هر دو علف هرز کاهش یافت، با این حال در علف هرز تاج خروس اثر عصاره حاصل از برگ و در سلمه تره اثر عصاره استخراجی از بنه بر وزن تک بوته بیشتر بود (جدول ۲ و ۳). در مجموع و صرفنظر از نوع اندام، حساسیت وزن تک بوته تاج خروس به غلظت عصاره مصرفی بیشتر از علف هرز سلمه تره بود. بر این اساس غلظت بالای عصاره مصرفی، وزن تک بوته دو علف هرز تاج خروس و سلمه تره را به ترتیب به میزان ۵۶ و ۲۵ درصد کاهش داد (شکل ۱).

با مروری به جداول مقایسات میانگین، ملاحظه می‌گردد که در مجموع برای علف هرز تاج خروس، تاثیر بازدارندگی عصاره برگ و در مورد سلمه تره، تاثیر کاهندگی عصاره بنه بیشتر بوده است. با توجه به اینکه برگ و بنه زعفران جمع‌آوری شده مربوط به منطقه و زمان مشابه می‌باشد، لذا نحوه و تفاوت اثر را می‌توان چنین توجیه نمود که احتمالاً دو نوع ماده دگر آسیب در برگ و بنه زعفران وجود دارد که اختلاف در میزان نسبی این دو ماده در برگ و بنه باعث تفاوت اثر بازدارندگی اندامهای زعفران بر روی دو گیاه

منابع

- ۱- امیرقاسمی، ت. ۱۳۸۰. زعفران طلای سرخ ایران. انتشارات موسسه فرهنگی نشر آیندگان.
- ۲- بهنیا، م. ح. ۱۳۷۰. زراعت زعفران. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۳- حبیبی، م. ب. و ع. باقری. ۱۳۶۷. زعفران (زراعت، فرایند، ترکیبات شیمیایی و استانداردهای آن). انتشارات سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران، مرکز خراسان.
- ۴- زند، ا. ح. رحیمیان مشهدی، ع. کوچکی، ج. خلقانی، ک. موسوی و ک. رضانی. ۱۳۸۳. اکولوژی علفهای هرز (کاربردهای مدیریتی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۵- کافی، م. ۱۳۸۱. زعفران (فناوری تولید و فرآوری). انتشارات دانشگاه فردوسی. قطب علمی زراعت.
- ۶- میقانی، ف. ۱۳۸۲. آللوپاتی (دگر آسبی): از مفهوم تا کاربرد. انتشارات پرتو واقعه.
- 7-Achhireddy N. R. and M. Singh. 1984. Allelopathic effects of lantana (*Lantana camara*) on milk weedvine (*Morrenia odorata*). Weed Science. 32: 757-761.
- 8-Alsaadawi, I. S. 2001. Allelopathic influence of decomposing wheat residues in agroecosystems. Journal of Crop Production. 4:185-196.
- 9-Banks, P. A., and Robinson, E. L.1980.Effect of straw mulch on per emergence herbicides. Weed Science Society. 33:286.
- 10-Blum, U., King, L. D., and Browne, C.2002.Effect of wheat residues on dicotyledonous weed emergence in simulated no-till systems.Allelopathy Journal.9:159-176.
- 11-Brecke, B. J., and Shilling, D. G.1996.Effect of crop species, tillage, and Rye (*Secale cereal*) mulch on sicklepod (*Senna obtusifolia*). Weed Science.44:133-136.
- 12-Burgos, N. R. and R. E. Talbert. 2000. Differential activity of allelochemicals from *Secale cereale* in seedling bioassays. 48: 302-310.
- 13-Challa, P., V. Ravindra. 1998. Allelopathic Effects of Major Weeds on vegetable Crops, Allelopathy Journal. 5(1): 89-92.
- 14-Fujii, Y., S. H. Parvez, M. S. Parvez, Y. Ohmae, and O. Iida. 2003. Screening of 239 Medicinal Plant Species For Allelopathic Activity Using The Sandwich Method, Weed Biology and Management. 3: 233-241.
- 15-Harpper, J. 1977. Population Biology of Plants (San Diego, California, Academic Press).
- 16-Hartman, H., D. Kester, and F. Davis. 1990. Plant Propagation, Principle and Practices. Prentice Hall International Editions.
- 17-Inderjit and E. T. Nilsen. 2003. Bioassays and field studies for allelopathy in terrestrial plants: progress and problems. Critical Reviews in Plant Sciences. (In press).
- 18-Inderjit and R. M. Callaway. 2003. Exprimental designs for the study of allelopathy. Plant and Soil. 256: 1-11.
- 19-Jadhav, P. S., N. G. Mulic and P. D. Chavan. 1997. Allelopathic effects of *Ipomoea carnea* spp. Fistulosa on growth of wheat, rice, sorghum, and kidneybean. Allelopathy Journal. 4: 345-348.
- 20-Joung, K. A., and I. M. Chung. 2000. Allelopathic potential of rice hulls on germination and seedling growth of barnyardgrass. Agronomy Journal. 92: 1162-1167.
- 21-Kobayashi, K. 2004. Factors affecting phytotoxic activity of allelochemicals in soil. Weed Biology and Management.4:1-7.
- 22-Lehman, M. E., and Blum, U. 1997. Cover crop debris effects on weed emergence as modified by environmental factors. Allelopathy Journal. 4: 69-88.
- 23-Lydon, J., J. R. Teasdale and P. K. Chen. 1997. Allelopathic activity of annual wormwood (*Artemisia annua*) and the role of artemisinin. Weed Science. 45: 807-811.
- 24-Ohno, T, K. Doolan, L. M. Zibilske, M. Liebman, E. R. Gallandt and C. Berube. 2000. Phytotoxic effects of red clover amended soils on wild mustard seedling growth. Agriculture, ecosystems and environment. 78: 187-192.
- 25-Rice, E. L. 1979. Allelopathy –an update, Botanical Review. 45: 15-109.
- 26-Rizvi, S. J. H., and V. Rizvi, 1992. Allelopathy: Basic and Applied Aspects (London, U.K. Chapman and Hall).
- 27-Shanmugavelu, K. G., R. Aravindan, A. Rajagopal. Reprinted 2000.Weed management of horticultural crops. Agrobios Press.
- 28-Singh, H. P., D. R. Batish, and R. K. Kohli. 2003. Allelopathic interactions and allelochemicals: new possibilities for sustainable weed management. Critical Reviews in Plant Sciences. 22(3&4): 239-311.
- 29-Steinsiek, J. W., Oliver, L. R., and Collins, F. C. 1982. Allelopathic potential of wheat (*Triticum aestivum*) straw on selected weed species. Weed Science. 30: 495-497.
- 30-Vyvyan, J. R. 2002. Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals. Tetrahedron. 58: 1631-1646.
- 31-Whittaker, R. H., and P. P. Feeny. 1971. Allelochemics: Chemical interaction between species, Science: 171: 757-770.
- 32-Williamson, G. B. 1990. Allelopathy In: J. B. Grace and D. Thilman (eds) Perspectives on plant competition. San Diego, California. Academic Press.

Allelopathic effects of saffron (*Crocus sativus*) leaves and corms on seedling growth of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and lambsquarter (*Chenopodium album*)

M. H. Rashed, J. Gherekhloo, M. Rastgoo¹

Abstract

To study the allelopathic effects of saffron leaves and corms on redroot pigweed and lambsquarter seedling growth, an experiment was conducted at greenhouse of the College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, in 2005. For each species a factorial experiment in a completely randomized design with three replications was conducted. Factors included saffron organs at 2 levels (leaves and corms) and extract concentration at 4 levels (0.5, 1.5, 4.5 per 1000 ml of distilled water and check). The leaves and corms extract of saffron reduced the plant height, leaf area, leaf weight, stem weight, and per plant dry weight of both weeds. Comparing both species of redroot pigweed and lambsquarter indicated that the allelopathic effects of saffron leaves was more in redroot pigweed and the allelopathic effects of corms was more in lambsquarter.

Keywords: Allelopathy, saffron (*Crocus sativus*), redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*), lambsquarter (*Chenopodium album*).

1- Contribution from Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, and Faculty of Agriculture, University of Zanjan, respectively.