

بررسی اثر آللوپاتیک گیاه دارویی اسفند (*Peganum harmala L.*) بر جوانه‌زنی و رشد سه گونه علف هرز

مریم مکی‌زاده تفتی^{۱*}، روزبه فرهودی^۲، محسن ربیعی^۳ و محمد راستی‌فر^۳

*- نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه تبریز، پست الکترونیک: marytafti@yahoo.com

۲- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شوشتر

۳- کارشناس، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، تهران

تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۸۹

تاریخ اصلاح نهایی: مرداد ۱۳۸۹

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۸۸

چکیده

امروزه بدنبال پیامدهای حاصل از مصرف علف‌کش‌ها و کاهش تدریجی محصولات زراعی، روشهای بیولوژیکی قابل قبولی در رابطه با کنترل علف‌های هرز شناسایی شده است. در این زمینه آللوپاتی می‌تواند پتانسیل ارزشمندی برای کنترل اقتصادی-بیولوژیکی از طریق آزادسازی مواد آلوشیمیایی از گیاهان زنده و یا مواد گیاهی در حال تجزیه نشان دهد. لذا این تحقیق با هدف بررسی اثر آللوپاتیک عصاره هیدروالکلی گیاه دارویی اسفند (*Peganum harmala L.*) بر جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز سلمه‌تره (*Chenopodium album*)، تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*) و یولاف وحشی (*Avena fatua*)، به صورت آزمایشگاهی و گلخانه‌ای انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل عصاره گیاه اسفند در ۶ غلظت ۰/۱، ۰/۲۵، ۰/۵، ۱، ۲/۵ و ۵ درصد و آب مقطر (شاهد) بود. نتایج نشان داد که غلظت‌های مختلف عصاره گیاه اسفند کاهش معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بذر علف‌های هرز در آزمایشگاه ایجاد می‌کند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که غلظت‌های مختلف این عصاره، کاهش معنی‌داری بر درصد سبز شدن، وزن تر و خشک بوته و ارتفاع بوته در گلخانه ایجاد می‌کند. غلظت ۱٪ عصاره گیاه اسفند در گلخانه درصد سبز شدن بذرهای سلمه‌تره، تاج‌خروس و یولاف وحشی را به ترتیب میزان ۶۰، ۵۰ و ۴۰ درصد نسبت به شاهد کاهش می‌دهد و غلظت ۵٪ عصاره تقریباً باعث توقف سبز شدن بذرهای سلمه‌تره و تاج‌خروس می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که عصاره گیاه اسفند دارای اثرهای آللوپاتیکی قوی بوده و از جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز جلوگیری می‌نماید که این امر می‌تواند در تولید علف‌کش‌هایی با منشأ طبیعی مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: آللوپاتی، جوانه‌زنی، اسفند (*Peganum harmala L.*)، علف هرز.

مقدمه

هرز به علف‌کش‌ها بیانگر ضرورت تجدید نظر در روشهای کنترل علف‌های هرز است (حجازی، ۱۳۷۹).
واژه آللوپاتی (دگرآسیبی) به برهم‌کنش گیاهان به وسیله متابولیت‌هایشان اشاره دارد (میقانی، ۱۳۸۲).

اگرچه در اکثر کشورها کنترل شیمیایی علف‌های هرز در حال انجام است، ولی کاهش کیفیت گیاهان زراعی، هزینه بالای کنترل علف‌های هرز، خطرات زیست‌محیطی و از طرفی افزایش مقاومت علف‌های

فعالیت آنزیم پراکسیداز را در این گیاهان کاهش می‌دهد. همچنین اسانس برگ این گیاه میزان تقسیم میتوز را در سلول‌های ریشه پیاز کاهش می‌دهد (سلطانی‌پور و همکاران، ۱۳۸۳). در تحقیقی اثر آلوپاتیکی اسفند بر جوانه‌زنی و رشد گیاه ارزن گزارش شده است (اصغری و محمودی، ۱۳۷۸). اثر آلوپاتیک عصاره آویشن شیرازی بر ویژگی‌های ظهور و رشد نهال‌های استپی (*Stipa Arabica*) و علف لیمو (*Cymbopogon olivieri*) نشان‌دهنده کاهش معنی‌دار درصد سبز شدن، طول ساقه و ریشه، وزن تر ساقه و ریشه و وزن خشک ساقه و ریشه دو گونه مورد مطالعه و تأثیرپذیری کمتر گونه استپی در مقایسه با علف لیمو بود (رزمجویی و همکاران، ۱۳۸۷). گزارش‌های متعددی نشان می‌دهد که گونه‌های مختلف درمنه مانند *A. absinthium*، *A. princeps*، *A. tridentate*، *A. annua*، *A. californica* دارای خاصیت آلوپاتیک هستند (Groves & Anderson, 1981؛ Duke et al., 1987؛ Rice, 1995) و گونه‌های مختلف جنس درمنه طیف گسترده‌ای از ترکیب‌های فعال بیولوژیکی که سمیت آنها بر روی گیاهان به اثبات رسیده است، تولید می‌کنند. از این ترکیب‌ها می‌توان به آرتمیزینین، کومارین، کامفور، برونول استات و ۸،۱-سینثول اشاره نمود (Lydon et al., 1997؛ Macro & Barbera, 1990). در تحقیقات مختلف اثر آلوپاتیکی و قارچ‌کشی گیاه آنگوزه گزارش شده است (Kohli et al., 2001).

همان‌گونه که ذکر شد برخی از گیاهان دارویی منبع مناسبی از مواد آلوکمیkal به‌شمار می‌روند که در توسعه علف‌کش‌ها و آفت‌کش‌های طبیعی مفید خواهند بود. Narwal و Tauro (۱۹۹۶) آکالوئیدها، فلاونوئیدها، فنل‌ها، تانن‌ها و گلیکوزیدها را به‌عنوان ترکیب‌های بازدارنده جوانه‌زنی معرفی می‌کنند. لذا با توجه به اینکه

بررسی توانایی آلوپاتی ارقام گندم بر رشد گیاهچه یولاف و ماشک گل‌خوشه‌ای نشان داد که یولاف در مقایسه با ماشک، بیشتر تحت تأثیر مواد آلوکمیkal تولید شده توسط گیاهچه‌های گندم قرار گرفت. از سوی دیگر، ریشه‌چه علف‌های هرز نسبت به ساقه‌چه حساسیت بیشتری نشان داد (لبافی حسین‌آبادی و همکاران، ۱۳۸۷). بررسی اثر آلوپاتی شبدر ایرانی و شبدر برسیم بر جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز پیچک، تاج‌خروس، چاودار و خردل وحشی نشان داد که با افزایش غلظت عصاره‌های آبی و الکلی، درصد جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز کاهش یافته و عصاره الکلی در مقایسه با عصاره آبی اثر بازدارندگی بیشتری داشت. بیشترین اثر بازدارندگی عصاره‌های شبدر ایرانی و برسیم بر جوانه‌زنی بذر خردل وحشی مشاهده شد و جوانه‌زنی پیچک کمتر از سایر علف‌های هرز تحت تأثیر قرار گرفت. همچنین شبدر ایرانی در مقایسه با شبدر برسیم، بازدارنده قویتری بود (میقانی و همکاران، ۱۳۸۵). مکی‌زاده و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیقی بر روی گیاه دارویی سداب، اثر آلوپاتیک آن را بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه علف‌های هرز تاج‌خروس، خاکشیر و خرفه مشاهده نمودند. Aliotta و Cafiero (۱۹۹۹) در تحقیقی بر روی گیاه سداب اثر آلوپاتیکی آن را بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های تربچه مشاهده نمودند. همچنین در تحقیقات دیگر اثر آلوپاتیک گیاه سداب بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی، کدو، کلم و ترب (Oliva et al., 2001؛ Oliva et al., 2002) و کاهو، پیاز و خیار (Hale et al., 2004) گزارش شده است. اسانس برگ گیاه دارویی مورخوش اثر بازدارندگی بر گیاهان گندم، گوجه‌فرنگی، ترتیزک و سوروف دارد و درصد جوانه‌زنی، رشد گیاهچه‌ها، وزن تر و خشک، میزان کلروفیل و میزان

عصاره‌گیری حلال هیدروالکلی اتانول ۷۰٪ بود. گیاه خرد شده ابتدا با مقدار کافی حلال، مرطوب شده و در ظرف کاملاً سربسته به مدت ۲ تا ۴ ساعت ثابت نگهداشته شد. توده حاصل به صورت کاملاً فشرده در پرکولاتور مناسبی قرار داده شد و از بالای پرکولاتور آنقدر حلال اضافه گردید تا کاملاً توده مرطوب را اشباع کند. پس از گذشت ۲۴ ساعت شیر پرکولاتور باز شد و عصاره گیاه به صورت قطره قطره از انتهای پرکولاتور خارج شد. به موازات عمل عصاره‌گیری، حلال تازه از بالای پرکولاتور اضافه شد و تا جایی عصاره‌گیری ادامه یافت که عصاره خروجی از پرکولاتور بی‌رنگ گردید. از مزایای روش پرکولاسیون، تهیه عصاره کامل و حاوی ترکیب‌های زیادی از گیاه می‌باشد. سپس عصاره به کمک کاغذ صافی صاف شده و به کمک دستگاه روتاویپور در خلاء عمل تغلیظ بر روی عصاره صورت پذیرفت و اتانول موجود در حلال عصاره‌گیری به این روش تبخیر گردید. به‌منظور حذف آب باقیمانده در عصاره‌ها از دستگاه فریز درایر استفاده شد.

عملیات آزمایشگاهی

به منظور اجرای این آزمایش، برای هر تیمار از سه ظرف پتری که داخل هر کدام از آنها ۵۰ عدد بذر علف‌هرز قرار داده شده بود استفاده گردید که هر ظرف پتری به منزله یک تکرار محسوب می‌شد. کشت بذرها در ظروف پتری با قطر ۱۸۰ و ضخامت ۱۵ میلی‌متر انجام شد. پس از اضافه کردن عصاره‌ها، درب ظروف پتری گذاشته شد و ظروف درون اتاقک رشدی با شرایط تاریکی، دمای ۲۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۵۰٪ قرار داده شدند. صفات اندازه‌گیری شده شامل درصد

میوه گیاه اسفند (*Peganum harmala* L.) دارای آلکالوئیدهایی نظیر هارمین، هارمالین و همچنین هارمالول است (زرگری، ۱۳۷۶) و از طرفی تاکنون تحقیقی پیرامون بررسی اثرهای آلوپاتیک این گیاه انجام نشده است، این تحقیق با هدف بررسی اثر آلوپاتیک گیاه دارویی اسفند بر جوانه‌زنی و رشد سه گونه علف هرز سلمه‌تره (*Chenopodium album*)، تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*) و یولاف وحشی (*Avena fatua*) اجرا گردید.

مواد و روشها

این تحقیق با هدف بررسی اثر آلوپاتیک گیاه دارویی اسفند بر جوانه‌زنی و رشد سه گونه علف هرز سلمه‌تره، تاج‌خروس و یولاف وحشی به‌صورت آزمایشگاهی و گلخانه‌ای در پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی در پاییز و زمستان ۱۳۸۶ و بهار و تابستان ۱۳۸۷ اجرا گردید. قسمت مورد استفاده گیاه اسفند میوه آن بود که در تیرماه ۱۳۸۶ از استان یزد، شهرستان تفت به سمت شیرکوه جمع‌آوری شد. بذر علف‌های هرز از بخش تحقیقات علف‌های هرز سازمان حفظ نباتات تهیه گردید. این بررسی به‌صورت سه آزمایش مستقل بر روی هر گونه علف هرز در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل عصاره‌های هیدروالکلی میوه گیاه اسفند در ۶ غلظت ۰/۱، ۰/۲۵، ۰/۵، ۱، ۲/۵ و ۵ درصد و آب مقطر (شاهد) بود.

تهیه عصاره‌های گیاهی

به منظور استخراج مواد مؤثره گیاه اسفند از روش پرکولاسیون استفاده شد. حلال مورد استفاده برای

تحلیل آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها در تیمارهای مختلف با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج

بررسی اثر آللوپاتیک گیاه اسفند بر علف هرز تاج‌خروس
نتایج نشان داد درصد جوانه‌زنی و سبز شدن بذرهای تاج‌خروس تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره گیاه اسفند به‌طور معنی‌داری در آزمایشگاه و گلخانه کاهش می‌یابد (جدول ۱-۱ و ۲-۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که جوانه‌زنی بذر تاج‌خروس در آزمایشگاه تحت عصاره‌هایی با غلظت ۲/۵٪ به بالا متوقف می‌شود. نتایج نشان داد که غلظت ۱٪ عصاره گیاه اسفند درصد سبز شدن بذرهای تاج‌خروس را در گلخانه به میزان ۵۰٪ نسبت به شاهد کاهش می‌دهد و افزایش این غلظت به میزان ۴٪ (از ۱ به ۵ درصد) باعث کاهش درصد سبز شدن به میزان ۹۰٪ نسبت به شاهد می‌شود (جدول ۲-۱).
نتایج نشان داد که طول ریشه‌چه و ساقه‌چه تاج‌خروس تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره گیاه اسفند به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (جدول ۱-۱ و ۲-۱). غلظت‌های ۰/۱، ۰/۵، ۱ و ۲/۵ درصد عصاره گیاه اسفند طول ریشه‌چه تاج‌خروس را به ترتیب به میزان ۵/۵، ۵/۳۳، ۷/۰ و ۷/۶۶ میلی‌متر و طول ساقه‌چه تاج‌خروس را به ترتیب به میزان ۴/۰، ۵/۱۶، ۸/۰ و ۱۰/۰ میلی‌متر نسبت به شاهد کاهش داد. نتایج نشان داد تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره بر ریشه‌چه تاج‌خروس بیش از ساقه‌چه است (جدول ۲-۱).

نتایج نشان داد غلظت‌های مختلف عصاره سبب کاهش معنی‌داری در وزن تر و خشک بوته و ارتفاع

جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه علف‌های هرز بود.

عملیات گلخانه‌ای

کشت بذر علف‌های هرز در گلدان‌های پلاستیکی با قطر دهانه ۳۰ سانتی‌متر انجام شد و در هر گلدان ۲۰ عدد بذر کاشته شد. محیط کشت حاوی خاک با ترکیب شن: سیلت: رس با نسبت ۳: ۱: ۱، اسیدیته ۷ و هدایت الکتریکی ۱ دسی‌زیمنس بر متر بود. آزمایش در شرایط کنترل شده حرارتی و نوری انجام گرفت، به‌طوری‌که دمای شب و روز به ترتیب در حد ۲۵ و ۱۸ درجه سانتی‌گراد تنظیم شده بود و دوره نوری نیز به‌صورت ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی بود. اولین تیمار عصاره‌های گیاهی بلافاصله پس از کشت بذرها در گلدان‌ها اجرا گردید. اعمال تیمارها (کاربرد غلظت‌های مختلف عصاره گیاه اسفند) هفته‌ای یک‌بار از زمان کاشت به مدت ۳ هفته و به میزان ۳۰۰ سی‌سی به‌صورت مخلوط در خاک بود. صفات اندازه‌گیری شده شامل درصد سبز شدن بذر علف‌های هرز، میانگین زمان جوانه‌زنی، ارتفاع بوته‌ها و وزن تر و خشک بوته علف‌های هرز تا مرحله گلدهی بود.

به منظور محاسبه میانگین زمان جوانه‌زنی (MGT) از فرمول ارائه شده توسط Scotl و همکاران (۱۹۸۴) استفاده گردید:

$$\text{میانگین زمان جوانه‌زنی} = \frac{\sum(D \times n)}{\sum n}$$

n تعداد بذرهای جوانه‌زده در روز D و D تعداد روزهای شمارش از شروع آزمایش است. داده‌های حاصل از جوانه‌زنی توسط نرم‌افزار MSTAT-C مورد تجزیه و

نتایج نشان داد که غلظت‌های مختلف عصاره سبب کاهش معنی‌داری در وزن تر و خشک بوته‌های سلمه‌تره در گلدان نسبت به شاهد می‌شود، هرچند این کاهش در برخی غلظت‌ها معنی‌دار نمی‌باشد. نتایج نشان داد که غلظت ۰.۵٪ عصاره گیاه اسفند، وزن خشک بوته‌های سلمه‌تره را در گلدان به میزان ۳/۸۳ گرم نسبت به شاهد کاهش می‌دهد (جدول ۱-۲ و ۲-۲).

نتایج نشان داد که غلظت‌های مختلف عصاره کاهش معنی‌داری در ارتفاع بوته‌های سلمه‌تره در گلدان نسبت به شاهد ایجاد می‌نماید، چنانچه غلظت ۰.۵٪ عصاره گیاه اسفند ارتفاع بوته‌های سلمه‌تره را نسبت به شاهد به میزان ۳۵ سانتی‌متر کاهش می‌دهد (جدول ۲-۲).

بررسی اثر آللوپاتیک گیاه اسفند بر علف هرز یولاف وحشی

نتایج نشان داد که درصد جوانه‌زنی و سبز شدن بذر یولاف وحشی تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره گیاه اسفند به‌طور معنی‌داری در آزمایشگاه و گلخانه کاهش می‌یابد (جدول ۱-۳ و ۲-۳). به‌طوری‌که غلظت ۲/۵٪ عصاره گیاه اسفند، درصد جوانه‌زنی بذر یولاف وحشی را در آزمایشگاه به میزان ۲۶/۶۶٪ نسبت به شاهد کاهش می‌دهد و جوانه‌زنی بذر یولاف وحشی در آزمایشگاه تحت عصاره‌هایی با غلظت ۰.۵٪ به بالا متوقف می‌شود. نتایج نشان داد که غلظت ۰.۱٪ عصاره گیاه اسفند درصد سبز شدن بذر یولاف وحشی را در گلدان به میزان ۴۰٪ نسبت به شاهد کاهش می‌دهد و افزایش این غلظت به میزان ۰.۴٪ (از ۰.۱٪ به ۰.۵٪) باعث کاهش درصد جوانه‌زنی به میزان ۵۰٪ نسبت به شاهد می‌شود (جدول ۲-۳).

بوته‌های تاج‌خروس در گلدان نسبت به شاهد می‌شود، هر چند این کاهش در برخی غلظت‌ها معنی‌دار نمی‌باشد. نتایج نشان داد که کمترین ارتفاع بوته‌ها (۳/۰ سانتی‌متر) در غلظت ۰.۵٪ عصاره اسفند مشاهده می‌شود (جدول ۱-۱ و ۲-۱).

بررسی اثر آللوپاتیک گیاه اسفند بر علف هرز سلمه‌تره
نتایج نشان داد که درصد جوانه‌زنی و سبز شدن بذر سلمه‌تره تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره گیاه اسفند به‌طور معنی‌داری در آزمایشگاه و گلخانه کاهش می‌یابد (جدول ۱-۲ و ۲-۲). نتایج نشان داد غلظت ۰.۱٪ عصاره گیاه اسفند درصد جوانه‌زنی بذر سلمه‌تره را در آزمایشگاه به میزان ۶۰٪ نسبت به شاهد کاهش می‌دهد و جوانه‌زنی بذر سلمه‌تره در آزمایشگاه تحت عصاره‌هایی با غلظت ۲/۵٪ به بالا متوقف می‌شود. نتایج نشان داد که غلظت ۰.۱٪ عصاره گیاه اسفند درصد سبز شدن بذر سلمه‌تره را در گلدان به میزان ۶۰٪ نسبت به شاهد کاهش می‌دهد و افزایش این غلظت به میزان ۰.۴٪ (از ۰.۱٪ به ۰.۵٪) باعث کاهش درصد سبز شدن بذرها به میزان ۷۰٪ نسبت به شاهد می‌گردد (جدول ۲-۲).

نتایج نشان داد که طول ریشه‌چه و ساقه‌چه سلمه‌تره تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره گیاه اسفند به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (جدول ۱-۲ و ۲-۲). غلظت‌های ۰/۱، ۰/۵، ۱ و ۲/۵ درصد عصاره گیاه اسفند طول ریشه‌چه سلمه‌تره را به‌ترتیب به میزان ۳/۱۰، ۳/۶۷، ۳/۸۰ و ۵/۷۰ میلی‌متر و طول ساقه‌چه سلمه‌تره را به‌ترتیب به میزان ۰/۶۷، ۱/۴۱، ۲/۵۴ و ۲/۲۰ میلی‌متر نسبت به شاهد کاهش داد. نتایج نشان داد تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره بر ریشه‌چه سلمه‌تره بیش از ساقه‌چه است (جدول ۲-۲).

غلظت ۱٪ عصاره گیاه اسفند، وزن خشک بوته‌های یولاف وحشی را در گلدان به میزان ۱۴ گرم نسبت به شاهد کاهش می‌دهد (جدول ۱-۳ و ۲-۳).

همچنین نتایج بیانگر این است که غلظت‌های مختلف عصاره، کاهش معنی‌داری در ارتفاع بوته‌های یولاف وحشی در گلدان نسبت به شاهد ایجاد می‌نماید، به طوری که غلظت ۱٪ عصاره گیاه اسفند، ارتفاع بوته‌های یولاف وحشی را نسبت به شاهد به میزان ۲۹ سانتی‌متر کاهش می‌دهد (جدول ۱-۳ و ۲-۳).

همچنین نتایج نشان داد که طول ریشه‌چه و ساقه‌چه یولاف وحشی تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره گیاه اسفند به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد و تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره بر ریشه‌چه یولاف وحشی بیش از ساقه‌چه است (جدول ۱-۳ و ۲-۳).

نتایج نشان داد که غلظت‌های مختلف عصاره سبب کاهش معنی‌داری در وزن تر و خشک بوته‌های یولاف وحشی در گلدان نسبت به شاهد می‌شود، هرچند این کاهش در برخی غلظت‌ها معنی‌دار نمی‌باشد، به طوری که

جدول ۱-۱- میانگین مربعات صفات اندازه‌گیری شده در علف هرز تاج‌خروس تحت غلظت‌های مختلف عصاره گیاه اسفند

ردیف	تیمار	میانگین مربعات								
		صفات اندازه‌گیری شده در گلخانه				صفات اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه				
		ارتفاع بوته	وزن خشک بوته	وزن تر بوته	میانگین روزهای جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	میانگین روزهای جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی
۶	تیمار	۲۰۶/۴۴۴ **	۰/۳۷۳ *	۱۵/۱۶۴ *	۵۶/۲۲ *	۳۷۱۵/۶۰۲ **	۹۹/۵۵۲ **	۳۸/۴۱۷ **	۳۳۷/۸۸۷ **	۳۰۶۳/۱۵۹ **
۱۴	خطا	۲۴/۰۰۰	۰/۱۲۲	۳/۷۷۸	۱۷/۹۰۵	۸۰/۰۴۸	۰/۷۷۴	۱/۳۶۹	۲/۰۱۵	۱۹/۸۵۷

*: معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

** : معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪

جدول ۱-۲- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در علف هرز تاج‌خروس تحت غلظت‌های مختلف عصاره گیاه اسفند

تیمار	صفات اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه				صفات اندازه‌گیری شده در گلخانه			
	درصد جوانه‌زنی	میانگین روزهای جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	درصد جوانه‌زنی	میانگین روزهای جوانه‌زنی	وزن خشک بوته	وزن تر بوته
شاهد	۷۲/۶۷ a	۲۰/۷۸ b	۱۰/۳۳ a	۱۵/۳۳ a	۹۳/۳۳ a	۱۸/۰۰ a	۱/۴۷ a	۸/۱۶ ab
غلظت ۱٪	۶۳/۳۳ b	۲۳/۷۰ a	۵/۰۰ b	۱۱/۳۳ b	۸۰/۰۰ ab	۱۷/۰۰ a	۱/۱۶ a	۶/۱۰ ab
غلظت ۲۵٪	۵۸/۰۰ b	۲۰/۹۴ b	۴/۸۳ bc	۱۰/۱۷ b	۸۳/۳۳ a	۱۸/۶۷ a	۱/۱۶ a	۴/۷۳ ab
غلظت ۵۰٪	۳۰/۰۰ c	۲۴/۰۰ a	۳/۳۳ bc	۷/۳۳ c	۶۶/۶۷ b	۱۸/۳۳ a	۰/۹۵ a	۳/۸۶ bc
غلظت ۱٪	۴/۳۳ d	۱۵/۴۹ c	۲/۶۷ c	۵/۳۳ d	۴۰/۰۰ c	۱۶/۶۷ a	۱/۰۶۷ a	۴/۸۶ ab
غلظت ۲۵٪	۰/۰۰۰ d	۰/۰۰۰ d	۰/۰۰ d	۰/۰۰ e	۱۶/۶۷ d	۱۷/۰۰ a	۰/۹۶ a	۳/۷۰۰ bc
غلظت ۵۰٪	۰/۰۰۰ d	۰/۰۰۰ d	۰/۰۰ d	۰/۰۰ e	۳/۰۰ d	۶/۳۳ b	۰/۳۰۰ b	۰/۸۳ c

میانگین‌هایی با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ می‌باشند.

جدول ۲-۱- میانگین مربعات صفات اندازه‌گیری شده در علف هرز سلمه‌تره تحت غلظت‌های مختلف عصاره گیاه اسفند

میانگین مربعات									
تیمار	خطا	صفات اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه				صفات اندازه‌گیری شده در گلخانه			
		درصد جوانه‌زنی	میانگین روزهای جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	درصد جوانه‌زنی	میانگین روزهای جوانه‌زنی	وزن تر بوته	وزن خشک بوته
تیمار ۶	۲۸۸۷۰/۸۷۳ **	۱۹۲/۸۹۵ **	۳۳/۰۰۲ **	۳۱/۰۵۷ **	۲۰۶۰/۲۷ **	۸۹/۵۵۶ **	۱۸۷/۹۰۳ **	۷/۳۱۸ **	۵۳۸/۸۲۵ **
خطا ۱۴	۱۷/۵۷۱	۲/۷۰۱	۲/۵۱۰	۲/۱۹۵	۲۶/۹۵۲	۱۸/۶۶۷	۲۲/۱۶۹	۰/۹۰۲	۳۰/۸۱۰

*: معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

**: معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪

جدول ۲-۲- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در علف هرز سلمه‌تره تحت غلظت‌های مختلف عصاره گیاه اسفند

تیمار	غلظت	صفات اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه				صفات اندازه‌گیری شده در گلخانه			
		درصد جوانه‌زنی	میانگین روزهای جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	درصد جوانه‌زنی	میانگین روزهای جوانه‌زنی	وزن تر بوته	وزن خشک بوته
شاهد	۷۲/۰۰ a	۱۹/۵۵ a	۹/۱۰ a	۷/۸۷ a	۷۳/۳۳ a	۲۱/۰۰ a	۲۱/۶۷ a	۳/۹۶ a	۳۷/۰۰ a
غلظت ۰/۱٪	۵۹/۶۷ b	۱۴/۰۵ b	۶/۰۰ b	۷/۲۰ a	۵۶/۶۷ b	۲۱/۶۷ a	۱۸/۴۳ a	۳/۸۷ a	۳۳/۶۷ ab
غلظت ۰/۲۵٪	۵۳/۳۳ b	۱۵/۴۵ b	۵/۴۳ b	۶/۴۶ a	۳۶/۶۷ c	۲۰/۶۷ a	۱۴/۲۰ ab	۳/۱۳ ab	۲۶/۰۰ bc
غلظت ۰/۵٪	۵۸/۶۷ b	۱۶/۰۱ b	۵/۳۰ b	۵/۳۳ a	۱۷/۳۳ d	۲۰/۶۷ a	۱۳/۵۰ ab	۳/۱۶ ab	۲۰/۶۷ cd
غلظت ۱٪	۱۴/۰۰ c	۱۵/۲۵ b	۳/۳۳ b	۵/۶۷ a	۱۵/۰۰ d	۲۰/۳۳ a	۶/۱۰۰ bc	۱/۴۴ bc	۱۱/۶۷ de
غلظت ۲/۵٪	۰/۰۰ d	۰/۰۰ c	۰/۰۰ c	۰/۰۰ b	۱۰/۶۷ de	۲۰/۰۰ a	۳/۲۸ c	۰/۷۱ c	۷/۳۳ e
غلظت ۵٪	۰/۰۰ d	۰/۰۰ c	۰/۰۰ c	۰/۰۰ b	۳/۰۰ e	۶/۳۳ b	۰/۶۷ c	۰/۱۳ c	۱/۶۶ e

میانگین‌هایی با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ می‌باشند.

جدول ۳-۱- میانگین مربعات اندازه‌گیری شده در علف هرز یولاف وحشی تحت غلظت‌های مختلف عصاره گیاه اسفند

میانگین مربعات									
تیمار	خطا	صفات اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه				صفات اندازه‌گیری شده در گلخانه			
		درصد جوانه‌زنی	میانگین روزهای جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	درصد جوانه‌زنی	میانگین روزهای جوانه‌زنی	وزن تر بوته	وزن خشک بوته
تیمار ۶	۲۳۸۸/۸۸۹ **	۲۴۸/۳۴۷ **	۱۲۷/۰۹۵ **	۲۰۵/۲۲۲ **	۹۴۲/۸۵ **	۱۸۵۷ **	۹۲/۸۵۷ **	۸/۸۷۱ **	۳۸۷/۱۵۹ **
خطا ۱۴	۴۷/۶۱۹	۱۴/۲۲۸	۳/۷۱۴	۶/۳۸۱	۶۱/۹۰۵	۱/۱۹۰	۸/۱۴۳	۱/۰۳۹	۲۹/۵۲۴

*: معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

**: معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪

جدول ۳-۲- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در علف هرز یولاف وحشی تحت غلظت‌های مختلف عصاره گیاه اسفند

تیمار	صفات اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه				صفات اندازه‌گیری شده در گلخانه				
	درصد	میانگین روزهای	طول	طول	درصد	میانگین روزهای	وزن تر	وزن خشک	ارتفاع
	جوانه‌زنی	جوانه‌زنی	ریشه‌چه	ساقه‌چه	جوانه‌زنی	جوانه‌زنی	بوته	بوته	بوته
شاهد	۸۳/۳۳ a	۲۹/۳۶ a	۲۰/۰۰ a	۲۲/۳۳ a	۶۶/۶۷ a	۲۱/۰۰ a	۲۸/۳۳ a	۸/۰۳ a	۵۵/۳۳ a
غلظت ۰/۱٪	۸۰/۰۰ a	۲۰/۰۰ b	۱۸/۳۳ a	۲۱/۰۰ a	۵۰/۰۰ b	۲۱/۰۰ a	۲۳/۳۳ b	۷/۹۳ a	۴۶/۰۰ ab
غلظت ۰/۲۵٪	۷۳/۳۳ ab	۱۹/۶۷ b	۱۲/۰۰ b	۲۰/۶۷ a	۳۶/۶۷ bc	۲۰/۰۰ a	۱۸/۳۳ c	۶/۲۶ ab	۳۶/۶۷ bc
غلظت ۰/۵٪	۶۶/۶۷ bc	۲۱/۳۰ b	۱۳/۳۳ b	۱۸/۶۷ a	۳۰/۰۰ cd	۲۱/۳۳ a	۱۷/۳۳ c	۵/۰۴ bc	۳۳/۳۳ cd
غلظت ۱٪	۶۰/۰۰ c	۲۲/۳۳ b	۱۱/۳۳ b	۱۰/۶۷ b	۲۶/۶۷ cd	۲۱/۳۳ a	۱۴/۳۳ c	۴/۸۰ bc	۲۶/۳۳ d
غلظت ۲/۵٪	۵۶/۶۷ c	۲۲/۳۳ b	۱۰/۰۰ b	۹/۳۳ b	۲۰/۰۰ d	۲۰/۳۳ a	۱۴/۰۰ c	۴/۶۶ bc	۲۸/۰۰ cd
غلظت ۵٪	۰/۰۰ d	۰/۰۰ c	۰/۰۰ c	۰/۰۰ c	۱۶/۶۷ d	۲۰/۳۳ a	۱۳/۳۳ c	۳/۵۳ c	۲۴/۳۳ d

میانگین‌هایی با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ می‌باشند.

بحث

نتایج نشان داد که عصاره گیاه اسفند از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز تاج‌خروس، سلمه‌تره و یولاف وحشی جلوگیری می‌نماید. همچنین با افزایش غلظت عصاره، جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز تاج‌خروس، سلمه‌تره و یولاف وحشی به‌طور نمایی کاهش می‌یابد. بررسی صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که غلظت‌های مختلف عصاره گیاه اسفند بیشترین اثر آللوپاتیک را بر علف هرز تاج‌خروس و کمترین اثر را بر یولاف وحشی نشان دادند.

جعفری (۱۳۷۰) اثر آللوپاتیک گیاه نعنا گربه‌ای را بر جوانه‌زنی بذر علف هرز سس بررسی کرد و مشاهده نمود که عصاره‌های گل، برگ و ساقه این گیاه، جوانه‌زنی بذرهای سس را به‌طور معنی‌داری کاهش می‌دهد و عصاره‌های آبی برگ و گل مؤثرتر از عصاره بدست آمده از سایر قسمت‌ها می‌باشد.

مکی‌زاده و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیقی اثر آللوپاتیک گیاه سداب را بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه علف‌های هرز

تاج‌خروس، خاکشیر و خرفه مشاهده نمودند. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت عصاره، جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز تاج‌خروس، خاکشیر و خرفه به‌طور نمایی کاهش می‌یابد. بررسی صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که غلظت‌های مختلف عصاره گیاه سداب بیشترین اثر آللوپاتیک را بر علف هرز خاکشیر و کمترین اثر را بر علف هرز تاج‌خروس نشان دادند.

بررسی اثر عصاره برگ و بنه زعفران بر رشد گیاهچه علف‌های هرز تاج‌خروس و سلمه‌تره نشان داد که عصاره برگ و بنه زعفران ارتفاع، سطح برگ، وزن برگ، وزن ساقه و وزن تک‌بوته هر دو گونه علف هرز را کاهش داد. همچنین در مقایسه دو گونه علف هرز مشخص شد که در مورد علف هرز تاج‌خروس، تأثیر بازدارندگی عصاره برگ و در مورد سلمه‌تره، تأثیر کاهندگی عصاره بنه بیشتر بود (راشد محصل و همکاران، ۱۳۸۸).

بررسی اثر آللوپاتیک عصاره برگ گونه‌های درمنه (*Artemisia siebery*)، درمنه شرقی (*A. auchary*) و درمنه کوهی (*A. scoparia*) بر جوانه‌زنی بذر و رشد

نسبت به عصاره برگ زمستانه دارد (نجفی آشتیانی و همکاران، ۱۳۸۷).

آلوکمیکال‌ها دارای عملکردهای چندگانه‌ای هستند و به‌عنوان ترکیب‌های دارای فعالیت ضد علف‌خواری، ضد انگلی، ضد قارچی، ضد باکتری و از جمله سموم گیاهی معرفی می‌گردند (میقانی، ۱۳۸۲). ترکیب‌های آلوکمیکال فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی متعددی را نظیر بازدارندگی رشد و جوانه‌زنی، بازدارندگی تقسیم و رشد طولی سلول، بازدارندگی رشد القاء شده توسط جیبرلین یا اکسین، بازدارندگی تنفس و فتوسنتز، بازدارندگی روزنه، بازدارندگی سنتز پروتئین و هموگلوبین، تغییر تراوایی غشاء و بازدارندگی فعالیت آنزیم‌ها را بر عهده دارند (Narwal & Tauro, 1996). آلوکمیکال‌هایی نظیر آکالوئیدها، کومارین‌ها، فلاونوئیدها، تانن‌ها، فنل‌ها، کوئینون‌ها و مشتقات سینامیک و بنزوئیک اسید فرآیندهای فیزیولوژیک متعددی را تحت تأثیر قرار می‌دهند و اثرهای چندگانه آنها به اثبات رسیده است (Anaya, 1999; Kohli et al., 2001). Tauro و Narwal (۱۹۹۶) آکالوئیدها، فلاونوئیدها، فنل‌ها، تانن‌ها و گلیکوزیدها را به‌عنوان ترکیب‌های بازدارنده جوانه‌زنی معرفی می‌کنند.

میوه اسفند دارای آکالوئیدهایی نظیر هارمین، هارمالین و همچنین هارمالول است (زرگری، ۱۳۷۶). لذا با توجه به نتایج یاد شده می‌توان خواص آلوپاتیکی میوه گیاه اسفند را در بازدارندگی جوانه‌زنی و رشد سه علف هرز به آکالوئیدهای موجود نسبت داد. برخی آکالوئیدها تقسیم سلولی را کاهش می‌دهند و سبب کاهش جوانه‌زنی، افزایش قطر و کاهش طول سلول‌های ریشه و

گیاهیچه علف هرز تاج‌خروس نشان داد که تأثیر گونه‌های مختلف درمنه بر جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه تاج‌خروس متفاوت است. گونه درمنه شرقی بیش از دیگر گونه‌ها اثر بازدارندگی بر جوانه‌زنی تاج‌خروس داشت. با افزایش مقادیر عصاره طول ریشه‌چه و ساقه‌چه تاج‌خروس، به‌طور نمایی کاهش یافت. گونه درمنه شرقی بیشترین اثر و گونه درمنه کوهی کمترین اثر را روی این متغیرها داشت. تأثیر عصاره گونه‌های مختلف درمنه روی ریشه‌چه تاج‌خروس بیش از ساقه‌چه بود (صمدانی و باغستانی میدی، ۱۳۸۴).

بررسی اثر اسانس بذر زیره سیاه و زیره سبز بر جوانه‌زنی بذرهای سه گونه علف هرز علف پشمکی، گل گندم و خاکشیر نشان داد که اسانس زیره سبز و زیره سیاه سبب کاهش معنی‌دار درصد و سرعت جوانه‌زنی این علف‌های هرز می‌شود (عزیزی و همکاران، ۱۳۸۵).

اثر آلوپاتیک عصاره آویشن شیرازی بر ویژگی‌های ظهور و رشد نهال‌های *Stipa Arabica* و علف‌لیمو (*Cymbopogon olivieri*) نشان‌دهنده کاهش معنی‌دار درصد سبز شدن، طول ساقه، طول ریشه، وزن تر ساقه، وزن تر ریشه، وزن خشک ساقه و وزن خشک ریشه دو گونه مورد مطالعه و تأثیرپذیری کمتر گونه استپی در مقایسه با علف لیمو بود (رزمجویی و همکاران، ۱۳۸۷).

اثرهای عصاره برگ گیاه دارویی اکالیپتوس بر رشد گیاهیچه علف هرز سلمه‌تره نشان داد که اثر سطوح مختلف عصاره برگ بهاره و زمستانه اکالیپتوس بر طول گیاهیچه، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، بنیه بذر، نسبت ریشه به ساقه و زمان زنده‌مانی این علف هرز معنی‌دار است. همچنین عصاره برگ بهاره تأثیر بیشتری

- صمدانی، ب. و باغستانی میبدی، م.ع.، ۱۳۸۴. اثرات آللوپاتی (دگرآسیبی) سه گونه درمنه روی جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه تاج‌خروس وحشی. بیماریهای گیاهی، ۴۱(۱): ۸۳-۷۳.

- عزیزی، م.، علیمردی، ل. و راشدمحصل، م.ح.، ۱۳۸۵. بررسی اثرات آللوپاتی اسانس *Bunium persicum* و *Cuminum cyminum* بر جوانه‌زنی بذرهای برخی از علف‌های هرز. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۲(۳): ۲۰۸-۱۹۸.

- لبافی حسین‌آبادی، م.ر.، حجازی، ا.، میقانی، ف.، خلج، ح. و باغستانی میبدی، م.ع.، ۱۳۸۷. بررسی توانایی آللوپاتی ارقام گندم (*Triticum aestivum* L.) بر رشد گیاهچه یولاف (*Avena ludoviciana* L.) و ماشک گل خوشه‌ای (*Vicia villosa* L.).

پژوهش و سازندگی، ۷۹: ۵۲-۴۵.

- مکی‌زاده تفتی، م.، فرهودی، ر. و سلیمی، م.، ۱۳۸۷. بررسی اثر آللوپاتیک گیاه دارویی سداب (*Ruta graveolens* L.) بر جوانه‌زنی بذر سه گونه علف‌هرز. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۴(۴): ۴۷۱-۴۶۳.

- میقانی، ف.، ۱۳۸۲. آللوپاتی (دگرآسیبی) از مفهوم تا کاربرد. انتشارات پرتو واقعه، ۲۵۶ صفحه.

- میقانی، ف.، خلقانی، ج.، قربانلی، م. و نجف‌پور نوایی، م.، ۱۳۸۵. بررسی پتانسیل آللوپاتی شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum*) و برسیم (*T. alexandrium*) بر جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز پیچک، تاج‌خروس، چاودار و خردل وحشی. آفات و بیماریهای گیاهی، ۷۴(۱): ۱۰۱-۸۱.

- نجفی آشتیانی، ا.، عصاره، م.ح.، باغستانی میبدی، م.ع. و انگجی، ج.، ۱۳۸۷. بررسی اثر آللوپاتیک اندام هوایی گیاه اکالیپتوس (*Eucalyptus camaldulensis*) بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه علف‌هرز سلمک (*Chenopodium album* L.). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۸(۴۱): ۳۰۳-۲۹۳.

- Aliotta, G. and Cafiero, G., 1999. Biological properties of *Ruta graveolens* and its potential use in sustainable agricultural systems: 551-563. In: Inderjit., Dakshiny, K.M.M. and Foy, C.L., (Eds.). Principles and Practice in Plant Ecology: Allelochemical Interactions. CRC Press Boca Raton FL, 608p.

تشکیل هسته نامنظم در آنها می‌گردند (میقانی، ۱۳۸۲). به‌طورکلی می‌توان گفت که عصاره گیاه اسفند دارای اثر آللوپاتیک قوی بوده و از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز تاج‌خروس، سلمه‌تره و یولاف وحشی جلوگیری می‌نماید که این امر می‌تواند نتایج امیدوارکننده‌ای در راستای کشت ارگانیک محصولات کشاورزی بدنبال داشته باشد و در تولید علف‌کش‌هایی با منشأ طبیعی مورد استفاده قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

- اصغری، ج. و محمودی، آ.، ۱۳۷۸. علف‌های هرز مهم مزارع و مراتع ایران. انتشارات دانشگاه گیلان، رشت، ۱۵۷ صفحه.
- جعفری، ع.ا.، ۱۳۷۰. بررسی اثرات دگرآسیبی گیاه پونه گربه. کشاورزی و دام، ۲: ۳۵-۲۴.
- حجازی، ا.، ۱۳۷۹. آللوپاتی (خودمسمومی و دگرمسمومی). انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۳۲۴ صفحه.
- راشد محصل، م.ح.، قرخلو، ج. و راستگو، م.، ۱۳۸۸. اثرات آللوپاتیک عصاره برگ و بنه زعفران (*Crocus sativus*) بر رشد گیاهچه تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*) و سلمه‌تره (*Chenopodium album*). پژوهش‌های زراعی ایران، ۷(۱): ۶۱-۵۳.
- رزمجویی، د.، طویلی، ع.، جعفری، م.، حنطه، ع.، عصاره، م.ح. و جوادی، س.ا.، ۱۳۸۷. مقایسه تأثیر آللوپاتی *Zataria multiflora* بر ویژگی‌های ظهور و رشد نهال‌های *Cymbopogon olivieri* و *Stipa Arabica*. مرتع، ۲(۴): ۴۳۵-۴۲۱.
- زرگری، ع.، ۱۳۷۶. گیاهان دارویی. جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۹۴۷ صفحه.
- سلطانی‌پور، م.ا.، رضایی، م.ب. و مرادشاهی، ع.، ۱۳۸۳. بررسی اثرات آللوپاتیک اسانس گیاه مورخوش (*Zhumeria majdae*) بر علف‌های هرز *Echinochola crus-galli* و *Lepidium sativum*. پژوهش و سازندگی، ۶۵: ۱۴-۸.

- Macro, J.A. and Barbera, O., 1990. Natural products from the genus *Artemisia* L. *Studies in Natural Products Chemistry*, 7: 201-264.
- Narwal, S.S. and Tauro, P., 1996. Allelopathy in pests management for sustainable agriculture. *Proceeding of the International Conference on Allelopathy*, Vol I, New Delhi, India, 5 September: 67-76.
- Oliva, A., Aliotta, G., Cafiero, G., Corsaro, M., Conti, S. and Melchionna, G., 2001. Cyto-physiological events during radish germination in the presence of a *Ruta graveolens* L. infusion. *Plant Biosystems*, 135(3): 22-29.
- Oliva, A., Lahoz, E., Contillo, R. and Aliotta, G., 2002. Effects of *Ruta graveolens* leaves on soil characteristics and on seed germination and early seedling growth of four crop species. *Annals of Applied Biology*, 141(1): 87-91.
- Rice, E.L., 1995. *Biological Control of Weeds and Plant Diseases: Advances in Applied Allelopathy*. The University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma, 439p.
- Scotl, S.J., Jones, R.A. and Williams, W.A., 1984. Review of data analysis methods for seed germination. *Crop Science*, 24(2): 1192-1199.
- Anaya, A.L., 1999. Allelopathy as a tool in the management of biotic resources in agroecosystems. *Critical Review in Plant Science*, 18(6): 697-739.
- Duke, S.O., Vaughn, K.C., Croom, E.M. and Elsholy, H.N., 1987. Artemisinin, a constituent of annual wormwood (*Artemisia annua*) is a selective phytotoxin. *Weed Science*, 35(4): 499-505.
- Groves, C.R. and Anderson, J.E., 1981. Allelopathic effects of *Artemisia tridentate* leaves on germination and growth of two grass species. *American Midland Naturalist*, 106(1): 73-79.
- Hale, A.L., Meepagala, K.M., Oliva, A., Aliotta, G. and Duke, S.O., 2004. Phytotoxins from the leaves of *Ruta graveolens*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(11): 3345-3349.
- Kohli, R.K., Singh, H.P. and Batish, D.R., 2001. Allelopathy in agroecosystems: 1-41. In: Kohli, R.K., Singh, H.P. and Batish, D.R., (Eds.). *Allelopathy in agroecosystems*. Food Product Press, USA, 449p.
- Lydon, J., Teasdale, J.R. and Chen, P.K., 1997. Allelopathic activity of annual wormwood (*Artemisia annua*) and the role of artemisinin. *Weed Science*, 45(6): 807-811.

Allelopathic effect of harmel (*Peganum Harmala* L.) on germination and growth of three weeds

M. Makkizadeh Tafti^{1*}, R. Farhoudi², M. Rabiee³ and M. Rasifar³

1*- Corresponding author, PhD student, Tabriz University, Iran, E-mail: marytafti@yahoo.com

2- Islamic Azad University, Shushtar, Iran

3- Iranian Institute of Medicinal Plants, ACERC, Tehran, Iran

Received: March 2010

Revised: July 2010

Accepted: August 2010

Abstract

Nowadays, in response to the consequences of herbicide application and gradual reduction of farm crops, suitable biological methods have been identified to control the weeds. This research was conducted to evaluate the allelopathic effect of harmel (*Peganum Harmala* L.) on seed germination of oat (*Avena fatua* L.), fat hen (*Chenopodium album* L.) and pig weed (*Amaranthus retroflexus* L.) in laboratory and greenhouse conditions using hydroalcoholic extracts of harmel dried fruit powder. The treatments were 0.1, 0.25, 0.5, 1, 2.5 and 5% extract of harmel and distilled water (control). Laboratory results indicated that germination percentage and radicle and plumule lengths of weed species were significantly reduced by different harmel extracts in comparison with control. According to the results of greenhouse experiments, germination percentage, fresh and dry weight and height of weed species were significantly reduced by using hydroalcoholic extracts. Greenhouse results also showed that seed germination percentage of *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* and *Avena fatua* at concentration of 1% was reduced 60%, 50% and 40% respectively in comparison with control. Our results showed that harmel extract had strong allelopathic effects and inhibited seed germination of weeds recommended in production of natural herbicides.

Key words: allelopathy, *Peganum harmala* L., germination, weeds.