



علوم و تحقیقات بذر ایران

سال سوم / شماره دوم / ۱۳۹۵ (۵۲ - ۴۱)



ارزیابی اثر ویژگی‌های آللوپاتیک گیاه دارویی بالنگو و سرخارگل بر صفات جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه خردل وحشی و یولاف وحشی

آرزو پراور^{۱*}، سعیده ملکی فراهانی^۲، علیرضا رضازاده^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۸/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۹/۳۰

چکیده

برخی از ترکیب‌های فیتوشیمیایی گیاهان دارویی به‌عنوان ترکیب‌های آللوپاتی در پدیده آللوپاتی شرکت نموده، جوانه‌زنی، رشد و تکثیر گیاهان دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهند. به‌همین دلیل در سال‌های اخیر به‌کارگیری آللوپاتی در مدیریت علف‌هرز توجه بسیاری از متخصصان را به خود جلب کرده است. به‌منظور بررسی اثر عصاره آبی بذر بالنگو و سرخارگل بر برخی شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای خردل وحشی و یولاف وحشی آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۳ تکرار، در سال ۱۳۹۴ در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی شاهد، انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل دو عصاره آبی بذر (بالنگو و سرخارگل) و دو نمونه بذر گیاه (خردل وحشی و یولاف وحشی) و چهار سطح غلظت عصاره آبی بذر (شاهد، ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد) بود. درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول گیاهچه و وزن خشک گیاهچه اندازه‌گیری شدند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل عصاره آبی، گیاه تحت تیمار و غلظت‌های مختلف عصاره آبی بر درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول گیاهچه و وزن خشک گیاهچه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. نتایج نشان داد که تمام غلظت‌های عصاره آبی بذر بالنگو نسبت سرخارگل بر درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول گیاهچه و وزن خشک گیاهچه علف‌هرز خردل وحشی و یولاف وحشی اثر بازدارندگی داشت، به‌طوری‌که با افزایش غلظت عصاره، میزان بازدارندگی افزایش یافت و این افزایش برای یولاف وحشی بیشتر از خردل وحشی بود.

واژه‌های کلیدی: آللوپاتیک، علف‌کش طبیعی، کنترل بیولوژیک، ویژگی‌های جوانه‌زنی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد

۲- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد

* نویسنده مسئول: Paravararezoo@yahoo.com

مقدمه

نشان داد که خردل وحشی بیشترین تاثیر منفی را روی عملکرد بیولوژیک، اقتصادی و اجزاء عملکرد داشت. یولاف وحشی نیز یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز یک‌ساله زمستانه خسارت‌زا در مزارع گندم و جو است (Parchami, 2008 and Behdarvand) که با برخورداری از ویژگی‌هایی مثل خواب بذر، ریشه‌دهی مجدد در صورت جابه‌جاشدن، بلوغ زودهنگام، غیر یکنواختی رسیدن بذور، ریزش و در سال-های اخیر بروز مقاومت نسبت به بسیاری از علف‌کش‌ها به خوبی موفق شده است تا موقعیت خود را در اکوسیستم-های زراعی حفظ نماید (Abasdokht and Chai, 2002). میزان خسارت این علف‌هرز بستگی به میزات تراکم آن دارد. به‌عنوان مثال خسارت یولاف وحشی در مزارع گندم ایران در تراکم ۱۰ تا ۲۰۰ بوته در مترمربع بین ۱۲ تا ۳۵ درصد برآورد شده است (Moradi et al., 2009). خان و حسن (Khan and Hassan, 2006) گزارش نمودند که تراکم ۳۰ بوته یولاف وحشی در مترمربع سبب کاهش عملکرد دانه گندم به میزان ۲۲ درصد شد. مطالعات عنافچه و همکاران (Anafje et al., 2007) نشان داد که افزایش بوته‌های یولاف وحشی منجر به کاهش میانگین ارتفاع ساقه، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزاردانه، زیست‌توده نهایی و عملکرد دانه بوته گندم شد.

مطالعه در زمینه دگرآسیبی به خاطر اهداف زیر از توجهات ویژه‌ای برخوردار است: دست‌ورزی دگرآسیبی جهت اطلاع و افزایش عملکرد گیاهان زراعی، حفظ تنوع گونه‌ای، مدیریت علف‌های هرز، حفاظت از محیط زیست جهت کنترل علف‌های هرز، آفات و بیماری‌های گیاهی است. آللوپاتی یکی از انواع روابط گیاهی در اکوسیستم‌های زراعی محسوب می‌شود که از آن می‌توان برای مدیریت علف‌های هرز و تناوب زراعی محصولات زراعی استفاده کرد. بعضی از گیاهان با آزادسازی مواد شیمیایی مختلف علف‌های هرز و گیاهان زراعی اطراف خود را تحت تاثیر قرار داده و در جوانه‌زنی و رشد آن‌ها اختلال ایجاد می‌کنند و از این طریق اثرات مثبت و منفی روی فرایندهای فیزیولوژیک و رشد و نمو آن‌ها می‌گذارند. اثرات مواد شیمیایی آللوپاتیک بر متابولیسم گیاهان به‌صورت اثر بر تقسیم میتوز، طول‌شدن فراساختاری سلولی، اثر بر هورمون‌های القاکننده رشد، اثر بر نفوذپذیری غشاء سلول و اثر بر جذب مواد معدنی است

علف‌های هرز، گیاهان خودرویی هستند که در محل‌های نامناسب روئیده و رقیبی برای گیاهان کشت شده می‌باشند و از لحاظ قدرت زندگی و مقاومت در شرایط نامساعد بر گیاهان اصلاح‌شده زراعی برتری دارند. علف‌های هرز به روش‌های مختلف رشد گیاهان اصلی کشت را تحت تاثیر قرار می‌دهند و به‌طورکلی از تمام عواملی که در رشد و مقدار محصول گیاهان زراعی موثر است استفاده کرده و عرصه را برای رشد و نمو و تولید محصول گیاهان زراعی تنگ می‌کنند (Mohamadi et al., 2011). علف‌های هرز با ایجاد اختلال در رشد محصولات مختلف زراعی موجب کاهش عملکرد می‌شوند (PirasteAnoshe et al., 2010). کاهش رشد و عملکرد مزرعه تنها به دلیل رقابت بر سر نور، آب و مواد غذایی نیست و عوامل دگرآسیب نیز ممکن است در آن نقش داشته باشد. امروزه کنترل علف‌های هرز جهت دستیابی به مدیریت بهینه جزء برنامه‌های ارزشمند به-زراعی است که در افزایش عملکرد گیاهان زراعی، اهمیت به‌سزایی دارد. در کشورهای در حال توسعه علف‌های هرز به‌طور کامل کنترل نمی‌شوند. بخشی از محصول به دلیل رقابت با علف‌های هرز یا دگرآسیبی علف‌های هرز از بین می‌روند. در چنین شرایطی شناخت نوع برهم‌کنش علف‌های هرز با گیاهان زراعی در انتخاب روش صحیح مبارزه با علف‌های هرز موثر خواهد بود. در کشور ما، در صورت کنترل مناسب علف‌های هرز، عملکرد گیاهان زراعی را می‌توان ۳۰ تا ۵۰ درصد افزایش داد (Jafarpor, 2010 et al.). یکی از مشکلات اصلی تولید در امر کشاورزی، وجود علف‌های هرز در مزارع می‌باشد. اگرچه استفاده از سموم علف‌کش روش موثرتری در کنترل علف‌های هرز است، ولی به دلیل افزایش مقاومت علف‌های هرز به علف-کش‌ها و افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی، امروزه تاکید بر روش‌هایی است که بتوانند جایگزین روش‌های شیمیایی کنترل علف‌های هرز شوند. خردل وحشی گیاهی یک‌ساله زمستانی است که توسط بذر تکثیر می‌شود و این گیاه از تیره شب‌بو و دارای الگوی رشد نامحدود است. وجود علف هرز خردل وحشی سبب کاهش کمی و کیفی عملکرد می-شود. کنترل این علف هرز در مزارع غلات و دانه‌های روغنی به‌سادگی صورت نمی‌پذیرد (Doll, 1997). مطالعات آل‌کثیر و همکاران (Ale Kasir et al., 2009)

علف‌کش طبیعی در برابر علف‌های هرز و به‌ویژه مقایسه تاثیر آن‌ها بر برخی شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای خردل وحشی^۷ و یولاف وحشی^۸ است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۴ در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی شاهد تهران، طراحی و اجرا شد.

الف) مواد گیاهی

منشاء بذرهای گیاهان استفاده شده به شرح جدول ۱ است.

ب) تهیه عصاره و غلظت‌های مختلف

برای تیمار شاهد از آب مقطر استفاده شد. به‌منظور تهیه عصاره آبی، بذر گیاهان به‌صورت طبیعی خشک گردید و سپس با آسیاب برقی به صورت پودر درآمدند. برای تهیه عصاره مورد نیاز برای هر تیمار به‌طور جداگانه مقادیر ۵، ۱۰ و ۲۰ گرم پودر وزن‌شده و در ۱۰۰ سانتی-متر مکعب آب مقطر حل گردید سپس عصاره تهیه‌شده به مدت ۴۸ ساعت روی شیکر قرار گرفت و بعد از زمان مشخص‌شده عصاره‌ها از صافی عبور داده شد.

ج) طرح آزمایش

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۳ تکرار، انجام گردید. تیمارهای آزمایش شامل دو عصاره آبی از بذرهای خشک‌شده دو گیاه (بالنگو و سرخارگل) و دو نمونه بذر گیاه (خردل وحشی و یولاف وحشی) و چهار سطح غلظت عصاره آبی (شاهد، ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد) هریک از گیاهان دارویی بالنگو و سرخارگل بود. قبل از اجرای آزمایش بذرهای مورد استفاده به مدت ۷ دقیقه با محلول ۵٪ هیپوکلریت سدیم (۵ سانتی‌متر مکعب آب ژاول در ۹۵ سانتی‌متر مکعب آب مقطر) ضدعفونی شدند. درون هر پتری ۸ سانتی‌متری تعداد ۵۰ عدد بذر روی کاغذ صافی واتمن شماره ۲ قرار گرفت و سپس ۶ میلی‌لیتر از عصاره‌های تهیه شده به هر پتری اضافه گردید. برای کاهش تلفات ناشی از تبخیر محلول درون‌پتری اطراف هر ظرف پتری با پارافیلیم بسته شد. پتری‌ها در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و در دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی در ژرminatور به مدت ۱۴ روز

(Piraste Anoshe et al., 2010). فوجی و همکاران (Fujii et al., 1991) نشان دادند که گیاهان دارویی جزء آللوپاتیک قوی به حساب می‌آیند. به‌عنوان مثال در تحقیقی اثر آللوپاتی گیاه سداب (*Rutagra veolens* L.) بر جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز فریفون، اویار سلام و خرفه گزارش شده است (Aliottaand Cafiero, 1999). تحقیقات لیدی و همکاران (Lydon et al., 1997) در بررسی اثر آللوپاتیک درمنه بر روی تاج‌خروس، سلمه‌تره، سویا و ذرت بیان داشتند که درمنه روی این گونه‌ها اثر بازدارنده دارد و باعث کاهش وزن اندام‌های هوایی و درصد رویش آن‌ها می‌شود. رضانی و همکاران (2008 Ramezani et al.,) نشان دادند که اسانس رزماری^۱ تاثیر معنی‌داری بر جوانه‌زنی علف‌های هرز تلخه^۲، تاج‌خروس^۳ و خرفه^۴ داشته است. مطالعات مرادی و همکاران (2009 Moradi et al.,) نشان داد که یولاف وحشی از درصد جوانه‌زنی کم‌تری نسبت به خردل وحشی تحت عصاره آبی زیره سبز و نخود برخوردار بود. سرخارگل گیاهی علفی و چندساله که به تیره کاسنی تعلق دارد. تمام اندام‌های گیاه حاوی ماده ارزشمندی نظیر ترکیبات فنولی، آلکیل آمیدی، ایزوبوتیل آمید، متیل بوتیل آمید و اسید شیکوریک است (Amiri et al., 2009). ترکیبات فنلی به عنوان متابولیت‌های ثانویه گیاهی در کاهش محصولات کشاورزی نقش داشته و از جهت دیگر می‌توان از آن‌ها در کنترل علف‌های هرز، آفات و امراض استفاده کرد (2010 Enteshari and Ahrabi). بالنگو گیاهی یک‌ساله و علفی که به تیره نعناعیان تعلق دارد. مهم‌ترین ترکیبات بذری بالنگو علاوه بر روغن، وجود موسیلاژ است. همچنین دارای ترکیب فیتوشیمیایی توکروفرول است که توکروفرول دارای ترکیباتی فنلی و اثر آنتی‌اکسیدانی می‌باشد (2013 Abdolahi et al.,). در این راستا مطالعات آللوپاتی می‌تواند فرصت مناسبی برای پیدایش علف‌کش‌های طبیعی و نسل جدیدی از بازدارنده‌های رشد باشند (1999 Hejazi). هدف از انجام این تحقیق بررسی امکان استفاده از عصاره آبی بذرهای بالنگو^۵ و سرخارگل^۶ به‌عنوان یک

¹*Rosmarinus officinalis*

²*Acroptilon repens*

³*Amaranthus retroflexus*

⁴*Portulacaoleracea*

⁵*Lallemantia royleana*

⁶*Echinacea angustifolia*

⁷*Sinapis arvensis*

⁸*Avena fatua*

سرعت جوانه‌زنی از رابطه ۲ محاسبه شد (2012) (Kalsa and Abebie).

$$GR = \sum \frac{ni}{di} \quad \text{رابطه ۲}$$

GR = سرعت جوانه‌زنی، ni = تعداد بذرهای جوانه زده تا روز t_i ، di = زمان پس از کاشت مرتبط با ni بر حسب روز.

تجزیه آماری داده‌های آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.3.1 with SP4 انجام شد و مقایسات میانگین با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد و رسم نمودارها با نرم افزار اکسل انجام گرفت.

قرار گرفتند. تعداد بذرهای جوانه‌زده هر روز شمارش و ثبت شد. معیار جوانه‌زنی بذر، خروج ریشه‌چه به اندازه ۲ میلی‌متر بود. در پایان روز دهم درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرهای کلم وحشی و یولاف وحشی اندازه‌گیری شدند. سپس طول و وزن خشک گیاهچه تعیین شدند برای تعیین میزان وزن خشک گیاهچه‌ها در آون با دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند. درصد جوانه‌زنی از رابطه ۱ محاسبه شد (Ikic et al., 2012).

$$GP = 100 \times \left(\frac{ng}{NT} \right) \quad \text{رابطه ۱}$$

که در آن GP = درصد جوانه‌زنی، n = تعداد بذر جوانه زده و N = تعداد کل بذرهای می‌باشد.

جدول ۱- مشخصات بذر گیاهان استفاده شده

Table 1. Profile seeds used

گیاه Plant	سال جمع آوری Collection year	منطقه جمع آوری Collection area	ارتفاع از سطح دریا (متر) Height sea level (m)
خردل وحشی <i>Sinapis arvensis</i>	1393	کاشان Kashan	995
یولاف وحشی <i>Avena fatua</i>	1394	دانشگاه شاهد Shahed University	1190
بالنگو <i>Lallemanti aroyleana</i>	1393	کلات Kalat	2100
سرخارگل <i>Echinacea angustifolia</i>	1393	کلات Kalat	21000

نتایج و بحث

درصد جوانه‌زنی

تحت تاثیر عصاره آبی گیاهان قرار گرفته است. در مقایسه بین دو عصاره آبی مشخص شد که تاثیر عصاره آبی بالنگو بر بازدارندگی درصد جوانه‌زنی گیاهچه‌ای یولاف وحشی و خردل وحشی نسبت به عصاره آبی سرخارگل بیش‌تر است (شکل ۱). مطالعات نشان داده است که بخش‌های مختلف یک گیاه ممکن است اثر دگرآسیبی متفاوتی داشته باشند که بستگی به مرحله رشد آن دارد. برای مثال عصاره آبی اندام هوایی (*Asclepiassyriaca*) بازدارنده کامل جوانه‌زنی آفتاب‌گردان است (Steling et al., 1987). مواد دگرآسیب نه تنها منجر به کاهش جوانه‌زنی می‌گردند، بلکه باعث تاخیر در جوانه‌زنی نیز می‌شوند. این تاخیر می‌تواند اثرات بسیار زیادی بر روی نتیجه رقابت گیاهان داشته باشد (Chon et al., 2005). مواد آلوپاتیکی می‌توانند در فرایندهای طبیعی گیاه اختلاف ایجاد کنند و مقدار پروتئین، کربوهیدرات و کلروفیل گیاه مجاور را تحت تاثیر قرار دهند (Tripathi et al., 1998). آلوپاتی می‌تواند

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل عصاره آبی، گیاه تحت تیمار و غلظت‌های مختلف عصاره آبی بر درصد جوانه‌زنی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). مشاهده شد که با افزایش غلظت عصاره آبی گیاه بالنگو و سرخارگل میزان درصد جوانه‌زنی هر دو گونه گیاهی کاهش یافت. بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی تیمار شاهد گونه خردل وحشی تحت تیمار آبی سرخارگل و کم‌ترین درصد جوانه‌زنی در غلظت ۲۰ درصد گونه یولاف وحشی تحت تیمار آبی بالنگو مشاهده شد. بیش‌ترین و کم‌ترین اثر منفی بر جوانه‌زنی در عصاره آبی بالنگو و سرخارگل به دست آمد. نتایج نشان داد که گونه گیاهی یولاف وحشی تحت عصاره آبی بالنگو و سرخارگل با افزایش سطوح غلظت کم‌ترین میزان جوانه‌زنی را نسبت به خردل وحشی داشته است. جوانه‌زنی بذرهای یولاف بیش‌تر

درصد باعث جلوگیری از جوانه‌زدن علف‌های هرز می‌گردد (Romangi *et al.*, 2000). مطالعات نشان داده است که غلظت‌های بالای ترکیبات فنلی بر جوانه‌زنی بذرهای تنباکو، چغندر، ترشک و تاج‌خروس اثر بازدارنده داشته است. درحالی‌که غلظت‌های پایین این ترکیبات تاثیری بر جوانه‌زنی بذرها ندارد (Enteshari and Ahrabi, 2010). صمدانی و باغستانی (2004, Samedani and Baghestani) نیز با بررسی عصاره‌های مختلف بیان کردند که با افزایش درصد عصاره‌ها درصد جوانه‌زنی کاهش یافت.

اثرات خود را از طریق تاثیر بر تنفس، تغییر در نفوذپذیری غشاء، بازدارندگی رشد سلولی و ممانعت از فعالیت آنزیم‌ها اعمال کند (Putman *et al.*, 1983). تفاوت در تاثیر بین عصاره‌های گیاهی مربوط به آستانه غلظت آن‌ها می‌باشد (Macias *et al.*, 2007). چون مواد دگرآسیب در غلظت‌های کم ممکن است اثرات مثبت یا منفی بر گیاهان هدف داشته باشند اما در غلظت‌های زیاد همیشه بازدارنده هستند (Weston, 1996). تحقیقات نشان داده است که بعضی ترکیبات موجود در عصاره گیاهان دارویی دارای خاصیت بازدارندگی قوی بوده و در غلظت‌های بالاتر از یک

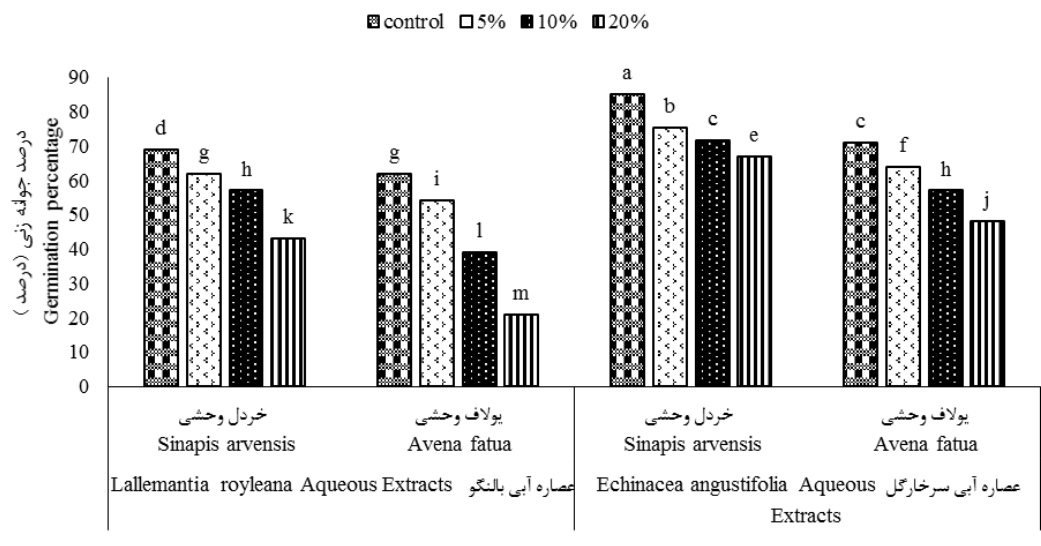
جدول ۲- تجزیه واریانس میانگین مربعات عصاره آبی، گونه علف‌هرز و غلظت‌های مختلف عصاره بر ویژگی‌های جوانه‌زنی

Table 1- Analysis of variance mean squares aqueous extracts, weed species and different concentrations of extracts on germination characteristics

منابع تغییرات SOV	درجه آزادی DF	میانگین مربعات MS			
		درصد جوانه زنی Germination Percentage	سرعت جوانه‌زنی Germination Rate	طول گیاهچه Seedling Length	وزن خشک گیاهچه Seedling Dry Weight
عصاره آبی گیاه دارویی Aqueous Extracts medicinal plants	1	3316.68**	0.0034**	41.25**	0.2×10^{-2} **
گونه علف هرز Weed Species	1	2479.68**	0.4×10^{-3} **	4.38**	0.1×10^{-2} **
غلظت عصاره Concentrations of Extracts	3	1608.18**	0.1×10^{-3} **	135.13**	0.2×10^{-2} **
عصاره آبی × گونه علف هرز Aqueous extracts × Weed species	1	4.68*	0.1×10^{-3} **	0.250**	0.1×10^{-4} **
عصاره آبی × غلظت عصاره Aqueous Extracts × Concentrations of Extracts	3	113.18**	0.7×10^{-5} **	12.00**	0.2×10^{-4} **
گونه علف هرز × غلظت عصاره Weed Species × Concentrations of Extracts	3	70.18**	0.7×10^{-5} *	6.63**	0.1×10^{-4} **
عصاره آبی × گونه علف هرز × غلظت عصاره Aqueous Extract × Weed species × Concentrations of Extracts	4	17.76**	0.1×10^{-4} **	4.25**	0.4×10^{-5} **
خطا Error		0.98	0.10×10^{-5}	0.950	0.9×10^{-6}
ضریب تغییرات (CV)		1/67	3/03	10/08	2/31

ns, * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.

ns, * and ** non significant and significant at 1% and 5% level, respectively

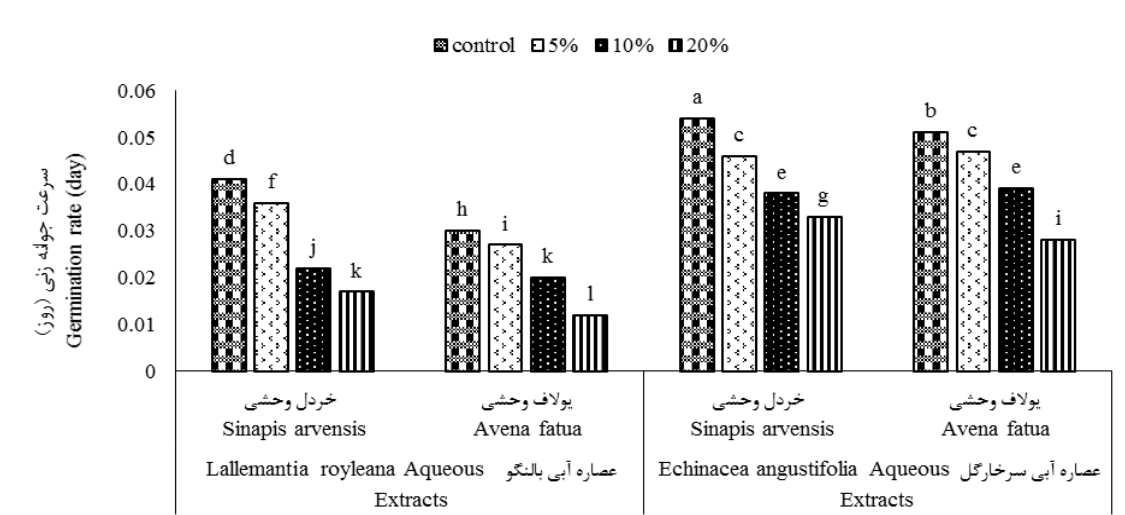


شکل ۱- اثرات عصاره آبی بالنگو و سرخارگل بر درصد جوانه‌زنی گیاهچه خردل وحشی و یولاف وحشی در سطوح مختلف
Figure 1. The effects *Lallemantia royleana* and *Echinacea angustifolia* aqueous extraction germination percentage *Sinapis arvensis* and *Avena fatua* at different levels

آبی گیاهان قرار گرفته است. در مقایسه بین دو عصاره آبی مشخص شد که تاثیر عصاره آبی بالنگو بر بازدارندگی سرعت جوانه‌زنی گیاهچه یولاف و خردل وحشی نسبت به عصاره آبی سرخارگل بیش‌تر است (شکل ۲). کاهش سرعت جوانه‌زنی را می‌توان به نقش ترپن‌های فرار در ویژگی آللوپاتی نسبت داد (Piraste Anoshe *et al.*, 2010). تحقیقات در بررسی اثر ترکیبات فنلی رزماری بر علف هرز یولاف نشان داده است که سرعت جوانه‌زنی با افزایش غلظت عصاره آبی رزماری کاهش یافت. بنابراین این ترکیبات قادرند از تقسیم سلولی جلوگیری کرده (Piraste Anoshe *et al.*, 2010). یا آن را به تاخیر بیندازند (Weston, 1996). از سوی دیگر برخی ترکیبات عصاره گیاهی تاثیرات متفاوتی را از جمله تورم نوک ریشه، بازدارندگی تنفس میتوکندریایی، توقف میتوز و بازدارندگی سنتز DNA در گیاه ایجاد می‌کنند (Macias *et al.*, 2007). مطالعات مرادی و همکاران (Moradi *et al.*, 2009) نشان داد که سرعت جوانه‌زنی خردل وحشی و یولاف وحشی با افزایش غلظت عصاره آبی زیره سبز و نخود کاهش یافت.

سرعت جوانه‌زنی

نتایج حاصل از تجربه واریانس نشان داد که اثر متقابل عصاره آبی، گیاه تحت تیمار و غلظت‌های مختلف عصاره آبی بر سرعت جوانه‌زنی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). مشاهده شد که با افزایش غلظت عصاره آبی گیاه بالنگو و سرخارگل میزان سرعت جوانه‌زنی هر دو گونه گیاهی کاهش یافت. به‌طوری‌که غلظت ۲۰ درصد عصاره آبی بالنگو و سرخارگل بیش‌ترین تاثیر بازدارندگی را بر سرعت جوانه‌زنی گیاهچه‌های خردل وحشی و یولاف وحشی داشت. بیش‌ترین سرعت جوانه‌زنی در تیمار شاهد گیاهچه خردل وحشی تحت تیمار آبی سرخارگل و کم‌ترین سرعت جوانه‌زنی در غلظت ۲۰ درصد گونه یولاف وحشی تحت تیمار آبی بالنگو مشاهده شد. بیش‌ترین و کم‌ترین اثر منفی بر سرعت جوانه‌زنی در عصاره آبی بالنگو و سرخارگل به دست آمد. نتایج نشان داد که گونه گیاهی یولاف وحشی تحت عصاره آبی بالنگو و سرخارگل با افزایش سطوح غلظت کم‌ترین میزان سرعت جوانه‌زنی را نسبت به خردل وحشی داشته است. بنابراین سرعت جوانه‌زنی بذرهای یولاف بیش‌تر تحت تاثیر عصاره



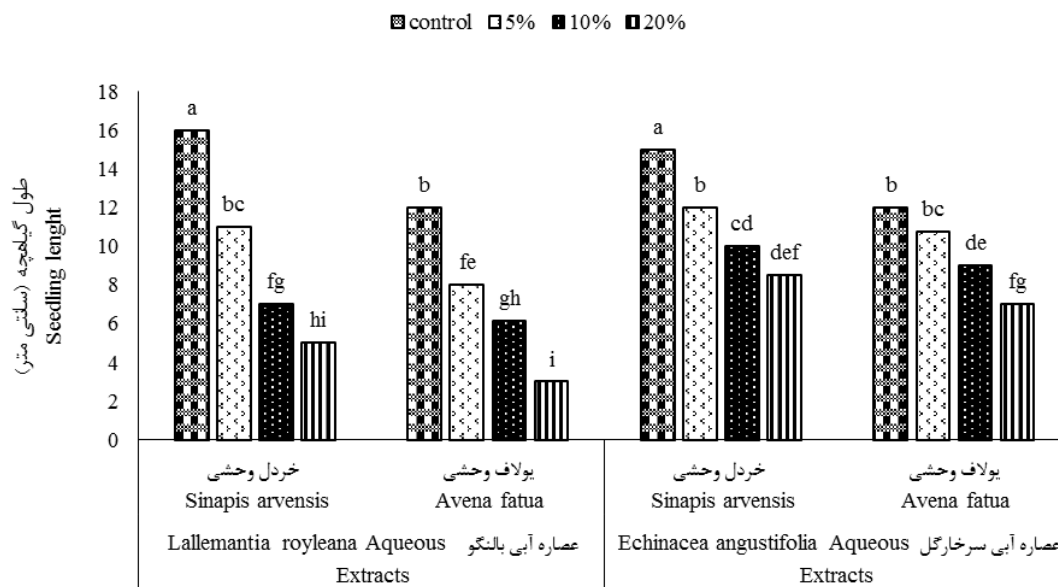
شکل ۲- اثرات کاربرد عصاره آبی گیاه بالنگو و سرخارگل در غلظت‌های مختلف بر سرعت جوانه‌زنی گیاهچه خردل وحشی و یولاف وحشی

Figure 2. The effects *Lallelantia royleana* and *Echinacea angustifolia* aqueous extraction germination rate *Sinapis arvensis* and *Avena fatua* at different levels

آبی سرخارگل بیش‌تر است (شکل ۳) حضور مواد دگرآسیب باعث کاهش رشد اولیه گیاهچه شد (Worsham, 1991). کاهش فعالیت آنزیمی از اثرات جانبی ترکیبات آللوپاتیک است که به تخریب پروتئینی منجر می‌شود (1993 Pandey *et al.*). مواد آللوپاتیک علاوه بر کاهش فعالیت آنزیم‌ها از طریق کاهش هورمون‌های گیاهی چون اکسین و اسید جبرلیک می‌توانند باعث کاهش رشد گیاهچه شود (Singh and Ranjana, 2003) مواد آللوپاتی منجر به کاهش تنفس میتوکندریایی شده در نتیجه کاهش تولید ATP می‌تواند باعث تغییر در سایر فرایندهای سلولی از جمله جذب یون‌ها و رشد که مراحل پرمصرفی از نظر انرژی هستند شود. مطالعات نشان داده است که غلظت‌های مختلف از ترکیبات فنلی افزایش طول ریشه‌چه و ساقچه را در کلزا مهار کرده و از تقسیم سلولی نیز جلوگیری می‌نماید (Enteshari and Ahrabi, 2010). بنابراین کاهش رشد گیاه در حضور ترکیبات آللوپاتیک با توقف شدید میتوز در سلول‌های مریستمی گیاهچه همراه می‌شود در نتیجه طول گیاهچه کاهش می‌یابد (2003 Bertin *et al.*). مطالعات محمدی و همکاران نشان داد که با افزایش عصاره اکالیپتوس میزان طول ریشه‌چه و ساقچه سورگوم و لوبیا کاهش یافت (2011 Mohamadi *et al.*).

طول گیاهچه

نتایج حاصل از تجربه واریانس نشان داد که اثر متقابل عصاره آبی، گیاه تحت تیمار و سطوح مختلف عصاره آبی بر طول گیاهچه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). طول گیاهچه هر دو گیاهچه خردل و یولاف وحشی با بیش‌تر شدن غلظت عصاره آبی گیاه بالنگو و سرخارگل روند کاهشی داشت. به طوری که در غلظت ۲۰ درصد عصاره آبی بالنگو و سرخارگل کاهش طول گیاهچه‌ای خردل وحشی و یولاف وحشی مشاهده شد. بیش‌ترین میزان طول گیاهچه در تیمار شاهد گیاهچه خردل وحشی تحت تیمار آبی سرخارگل و بالنگو به دست آمد. در حالی که میزان طول گیاهچه در غلظت ۲۰ درصد گونه یولاف وحشی تحت تیمار آبی بالنگو روند نزولی داشته است. بیش‌ترین و کم‌ترین اثر منفی بر میزان طول گیاهچه در عصاره آبی بالنگو و سرخارگل به دست آمد. نتایج نشان داد که گونه گیاهی یولاف وحشی تحت عصاره آبی بالنگو و سرخارگل با افزایش سطوح غلظت کم‌ترین میزان طول گیاهچه را نسبت به خردل وحشی داشته است. بنابراین طول گیاهچه‌ای یولاف بیش‌تر تحت تاثیر عصاره آبی گیاهان قرار گرفته است. در مقایسه بین دو عصاره آبی مشخص شد که تاثیر عصاره آبی بالنگو بر بازدارندگی طول گیاهچه گیاهچه یولاف و خردل وحشی نسبت به عصاره



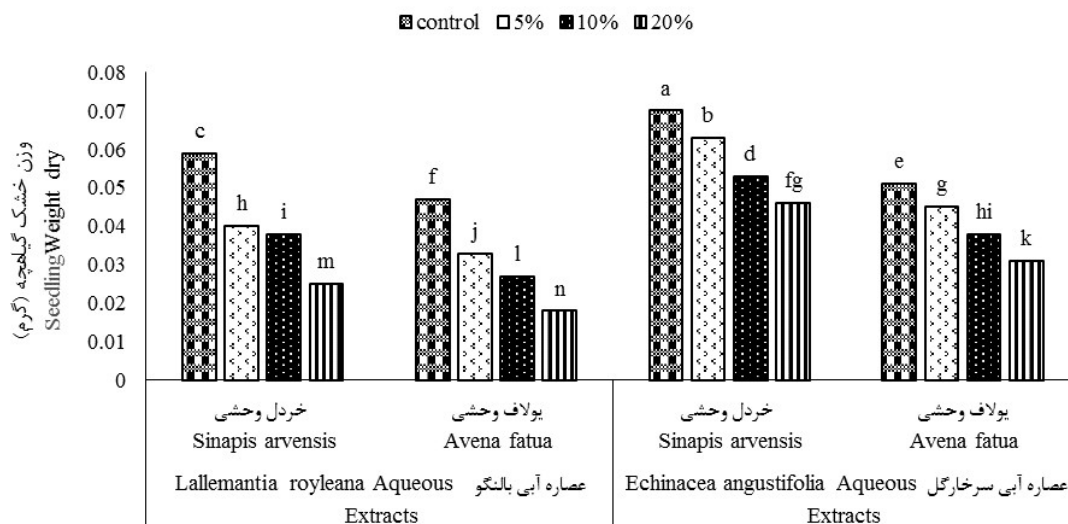
شکل ۳- اثرات کاربرد عصاره آبی گیاه بالنگو و سرخارگل بر طول گیاهچه خردل وحشی و یولاف وحشی در سطوح مختلف

Figure 3. The effects *Lallelantia royleana* and *Echinacea angustifolia* aqueous extraction seedling length *Sinapis arvensis* and *Avena fatua* at different levels

وزن خشک گیاهچه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل عصاره آبی، گیاه تحت تیمار و سطوح مختلف عصاره آبی بر وزن خشک گیاهچه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۲). وزن خشک گیاهچه خردل وحشی و یولاف وحشی با بیش تر شدن غلظت عصاره آبی گیاه بالنگو و سرخارگل روند کاهشی داشت. عصاره آبی بالنگو و سرخارگل تاثیر دگرآسیبی منفی بر وزن خشک گیاهچه داشت. عصاره آبی بالنگو و سرخارگل در غلظت ۲۰ درصد موجب کاهش وزن خشک گیاهچه ای خردل وحشی و یولاف وحشی شد. بیشترین میزان وزن خشک گیاهچه در تیمار شاهد گیاهچه خردل وحشی تحت تیمار آبی سرخارگل به دست آمد. در حالی که میزان وزن خشک گیاهچه در غلظت ۲۰ درصد گونه یولاف وحشی تحت تیمار آبی بالنگو روند نزولی داشته است. بیشترین و کمترین اثر منفی بر میزان وزن خشک گیاهچه در عصاره آبی

بالنگو و سرخارگل به دست آمد. نتایج نشان داد که گونه گیاهی یولاف وحشی تحت عصاره آبی بالنگو و سرخارگل با افزایش سطوح غلظت، کمترین میزان وزن خشک گیاهچه را نسبت به خردل وحشی داشته است. بنابراین وزن خشک گیاهچه ای یولاف بیش تر تحت تاثیر عصاره آبی گیاهان قرار گرفته است. در مقایسه بین دو عصاره آبی مشخص شد که تاثیر عصاره آبی بالنگو بر بازدارندگی وزن خشک گیاهچه یولاف و خردل وحشی نسبت به عصاره آبی سرخارگل بیش تر است (شکل ۴). مطالعات نشان داده است که بیشترین اثر بازدارندگی عصاره اکالیپتوس بر وزن خشک گیاهچه سورگوم و لوبیا در غلظت ۲۰ درصد بود (Mohamadi et al., 2011). ترکیبات آللوپاتیک فرایندهای فیزیولوژیک گیاهان را تحت تاثیر قرار می دهد. ترکیبات موجود در گیاهان دارویی و معطر دارای مواد موثره ای هستند که نقش بازدارنده ای در جوانه زنی و رشد گیاهان دیگر ایفا می نمایند (Alipor et al., 2009).



شکل ۴- اثرات کاربرد عصاره آبی گیاه بالنگو و سرخارگل بر وزن خشک گیاهچه خردل وحشی و یولاف وحشی در سطوح مختلف

Figure 4- The effects *Lallelantia royleana* and *Echinacea angustifolia* aqueous extraction seedling weight dry *Sinapis arvensis* and *Avena fatua* at different levels

بالای عصاره آبی بالنگو بر رشد دو گیاهچه علف هرز دارای اثرات بازدارنده آللوپاتیک بیش‌تری بود. اگرچه هر دو گیاه یولاف و خردل وحشی تحت تاثیر کاربرد عصاره آبی قرار گرفتند. اما یولاف حساسیت بیش‌تری از خود نشان داد. بنابراین با در نظر گرفتن اثر بازدارنده آللوپاتیک عصاره آبی گیاهان دارویی، عصاره آبی تهیه شده از بذره‌های بالنگو به‌عنوان علف‌کش طبیعی برای یولاف وحشی قابل توصیه می‌باشد. لذا شایسته است بررسی‌های جامعی روی پتانسیل آللوپاتیک بالنگو و سرخارگل صورت گرفته تا زمینه و امکان استفاده از آن‌ها در عرصه کشاورزی اعم از مبارزه با علف هرز، آفات و بیماری‌های گیاهی، اصلاح گیاهان زراعی و باغی و طراحی تولید علف کش‌ها و آفت‌کش‌های سازگار با محیط زیست، ایمن و قابل تجزیه از نظر زیستی فراهم گردد.

نتیجه گیری کلی

به‌علت تنوع ساختمانی ترکیبات آلیو شیمیایی، به نظر نمی‌رسد که آثار اولیه عصاره آبی بذر بالنگو و سرخارگل بر بذره‌های علف هرز یکسان باشد، بلکه مکانیسم مختلفی از تغییر در فراساختارهای غشایی تا تغییر در کنترل بیان ژن و فعالیت آنزیم‌ها و رنگیزه‌ها را می‌توانند در برگیرند و موجب ایجاد برخی پاسخ‌های بیوشیمیایی و فیزیولوژیک شوند که در نهایت، کاهش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه را سبب می‌گردند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که عصاره آبی بالنگو و سرخارگل دارای ترکیبات آللوپاتیک فنی هستند. اما عصاره آبی بالنگو در سطوح غلظت‌های مختلف اثر آللوپاتیک بیش‌تری نسبت به عصاره آبی سرخارگل داشت. بذره‌های گیاهان می‌توانند دارای ویژگی آللوپاتیک باشند. در این پژوهش مشخص شد که غلظت

منابع

- Abbasdokht, H. and ChaiChi, M.R. 2002. Oentialallelopathic effects on germination and growth of chickpea cultivars straw sorghum (*Sorghum halepense*), sunflower (*Helianthus annus*) and soybean (*Glycine max* L.). Iranian Journal of Agricultural Sciences, 34: 617-624. (In Persian) (Journal)
- Abdolahi, M., Maleki Farahani, S., Fotokian, M.H. and Hasanzade GoorutTappe, A. 2013. Evaluation of yield, yield components and water use efficiency of Shahri and Shirazibalangu (*Lallelantia sp*) under drought stress. Water and Irrigation Management, 3(2): 103-120. (In Persian)(Journal)
- Alipour, S., Filizadeh, Y. and Montazeri, M. 2009. Allelopathic effect of *Artemisia* medicinal plant on corn weeds. Weed, 2(1): 69-83. (In Persian)(Journal)

- Aliotta, G. and Cafiero, G. 1999. Biological properties of *Rutagra veolens* and its potential use in sustainable agricultural systems. *Plant Science*, 18: 697-739. **(Journal)**
- Amiri, B.M., Rezvani Moghaddam, P., Ehyaei, M.R., Fallahi, J. and Shajari, M. 2009. Effect of osmotic stress on germination indices and seedling growth of two medicinal plants. *Environmental Stresses in Agricultural Sciences*, 3(2): 165-176. (In Persian)**(Journal)**
- Anafje, Z., Fathi, Q., Ebrahimpour, F., Zand, E. and Choab, A. 2007. The competitive ability of wild oat (*Avena fatua* L.) of Chamran wheat (*Triticum aestivum* L.). *Iranian Journal of Weeds*, 4: 35-46. (In Persian)**(Journal)**
- Parchami, P. and Behdarvand, P. 2008. Competition with wild oat densities of spring wheat at different nitrogen rates. *Journal of Crop Physiology*, 1(3): 81-88. (In Persian)**(Journal)**
- Bertin, C., Yang, X. and Weston, L.A. 2003. The role of root exudates and allelochemicals in the rhizosphere. *Plant and Soil*, 256: 67-83. **(Journal)**
- Chon, S.U., Jang, H.G., Kim, D.K., Kim, Y.M., Boo, H.D. and Kim, Y.J. 2005. Allelopathic potential in lettuce (*Lactuca sativa* L.) plants. *Scientia Horticulture*, 106: 309-317. **(Journal)**
- Doll, H. 1997. The ability of barley to compete with weeds. *Biological Agriculture and Horticulture*, 14: 43-51. **(Journal)**
- Enteshari, S. and Ahrabi, F. 2010. Effect of coumarin on some biochemical and physiological responses of canola, Hyola 401 cultivar. *Journal of Plant Biology*, 3(10): 23-36. (In Persian)**(Journal)**
- Fujii, Y., Furukawa, M., Hayakawara, Y., Sugawara, K. and Shibuya, T. 1991. Survey of Japanese medicinal plants for the detection of allelopathic properties. *Journal of Weed Research*, 36: 36-42. **(Journal)**
- Hejazi, A.A. 1999. Allelopathic (self-harm and other poisonous: the interaction of organisms with each other). Tehran University Press, Pp: 324. **(Book)**
- Ikcic, I., Maricevic, M., Tomasovic, S., Gunjaca, J., Sarcevic, Z. and Arcevic, H. 2012. The effect of germination temperature on seed dormancy in creation-grown winter wheats. *Euphytica*, 188(1): 25-34. **(Journal)**
- Jafarpuor, R., Tajbakhsh, M. and Eyvazi, A.R. 2011. Allelopathic effects of white mustard, yellow yarrow, sage, Artemisia and walnut leaf of red bean. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 9(1): 39-49. (In Persian)**(Journal)**
- Kalsa, K.K. and Abebie, B. 2012. Influence of seed priming on seed germination and vigour traits of *Vicia villosa* sp. dasycarpa (Thn). *African Journal of Agricultural Research*, 7(21): 3202-3208. **(Journal)**
- Khan, I.A. and Hassan, H. 2006. Effect of wild oats (*Avena fatua*) densities and proportions on yield and yield components of wheat. *Pakistan Journal of Weed Science*, 12(2): 69-77. **(Journal)**
- 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: 807-811. **(Journal)**
- Macias, F.A., Molinillo, J., Varela, R.M. and Galindo, J.C.G. 2007. Allelopathy a natural alternative for weed control. *Pest Management Science*, 63: 327-348. **(Journal)**
- Mohammadi, N., Rajaei, P. and Fahimi, H. 2011. Allelopathic effect of Eucalypt leaf extract on morphological and physiological parameters monocot and dicot plants. *Journal of Biology*, 25(3): 456-464. (In Persian)**(Journal)**
- Moradi, R., Rezvani Moghaddam, P., Alizadeh, Y. and Ghorbani, R. 2009. Germination and seedling morphological characteristics of wild oat (*Avena ludoviciana*) and mustard (*Sinapis arvensis*) under the effect of aqueous extracts of the aerial parts of caraway (*Cicer arietinum* L) and chickpea (*Bunium persicum* L.) and mix their extract. *Journal of Agricultural Research*, 8(6): 897-908. (In Persian)**(Journal)**
- Pandey, D., Kauraw, L. and Bhan, V. 1993. The inhibitory effect of *Partenium hysterophorus* residue on growth of *Eichhornia crassipes*. *Chemistry Ecology*, 19: 2651-2662. **(Journal)**
- Piraste Anoshe, H., Emam, Y. and SaharKhiz, M.J. 2010. Evaluation of allelopathic characteristics of medicinal plants on germination and early growth of wheat. *Iranian Journal of Agricultural Research*, 9(12): 95-102. (In Persian)**(Journal)**

- Putman, A.R., Frank, J.D. and Barnes, H.P. 1983. Exploitation of allelopathy in weed control in annual and perennial cropping systems. *Chemistry Ecology*, 9: 1001- 1010. **(Journal)**
- Ramezani, S., Saharkhiz, M.J., Ramezani, F. and Fotokian, M.H. 2008. Use of essential oils as bioherbicides. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*, 11: 319-327. (In Persian)**(Journal)**
- Romangi, J.G., Duck, S.O. and Dayan, E.E. 2000. Inhibition of plant asparagine synthetase by monoterpenes. *Plant Physiology*, 123: 725-732. **(Journal)**
- Samadani, B. and Baghestani, M.A. 2004. Allelopathic effects on germination and seedling growth of *Artemisia* species different findings wild oat. *Journal of Research in Agriculture and Horticulture*, 74: 68-69. (In Persian)**(Journal)**
- Singh, N.B. and Ranjana, R. 2003. Effect of leaf leachate of Eucalyptus on germination, growth and metabolism of green gram, black gram and peanut. *Allelopathy Journal*, 11:43-52. **(Journal)**
- Steling, T.M., Houtz, R.L. and Putnam, A.R. 1987. Phytotoxic exudates from velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) glandular trichomes. *American Journal of Botany*, 47: 543-550. **(Journal)**
- Tripathi, S., Tripathi, A., Keri, D.C. and Tiwari, S. 1998. Effect of tree leaves aqueous extracts on germination and seedling growth of soybean. *Allelopathy Journal*, 5: 75-82. **(Journal)**
- Weston, L.A. 1996. Utilization of allelopathy for weed management in agro-ecosystems. *Agronomy Journal*, 88: 860-866. **(Journal)**
- Worsham, A.D. 1991. Allelopathic cover crops to reduce herbicide input. *Journal of the South West Africa Scientific Society*, 44: 58-69. **(Journal)**

Evaluation of the allelopathic properties effect of two medicinal plant, *Lallemantia royleana* and *Echinacea angustifolia* extracts on germination and early seedling growth of *Sinapis arvensis* and *Avena fatua*

Arezoo Paraver¹, Saeideh Maleki Farahani^{*2}, AliReza Rezagadeh²

Received: November 12, 2015

Accepted: December 21, 2015

Abstract

Some phytochemical compounds medicinal plants as allelopathic compounds added thephenomenainvolved, germination, growth and reproduction of other plants are affected That is why in recent years the use of allelopathy in weed management has attracted the attention of many experts. To evaluate the effect of aqueous extract of *Echinacea angustifolia* and *Lallemantia royleana* on seed germination and seedling growth indices of *Sinapis arvensis* and *Avena fatua* factorial experiment in a completely randomized design with 3 replications, in 2015 the Faculty of Agriculture in seed technology laboratory control done .The experiment consisted of two aqueous extract (*Lallemantia royleana* and *Echinacea angustifolia*) and two seed (*Sinapis arvensis* and *Avena fatua*) and four concentrations (control, 5, 10 and 20 percent). Germination percentage, germination rate, seedling length and seedling dry weight were determined. The results showed that the effect of aqueous extract of the plant treated and different concentrations of aqueous extracts on the germination percentage , germination rate, seedling length and seedling dry weight was significant at the level of one percent. The results showed that all concentrations of aqueous extract of *Lallemantia royleana* to *Echinacea angustifolia* seed germination percentage and speed, seedling length and seedling dry weight *Sinapis arvensis* and *Avena fatua* have a deterrent effect, so that by increasing the concentration of the extract, the inhibition rate increase the increase was greater for *Sinapis arvensis* to *Avena fatua*.

Keywords: Allelopathic; Biological control; Germination characteristics; Natural herbicide

1. MSc student of Seed Science and Technology, College of Agriculture, Shahed University

2. Assistant Professor, College of Agriculture, Shahed University

*Corresponding author: Paravararezoo@yahoo.com