

بررسی پتانسیل دگرآسیبی عصاره هیدرومتانولی اندام هوایی کنجد زراعی بر ویژگی‌های
جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای علف‌هرز خربزه وحشی (*Cucumis melo var. agrestis*)

علی راحمی^{۱*}، نوراله تازیکه^۲، معصومه یونس آبادی^۳، ابراهیم غلامعلی پورعلمداری^۴،

نصیبه رضوان طلب^۵

^۱استادیار، گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گنبد کاووس، ایران
^۲دانشجوی دکتری، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گنبد کاووس، ایران
^۳استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران
^۴استادیار، گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گنبد کاووس، ایران
^۵دکتری، گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۱۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱/۹

چکیده

به منظور بررسی اثر آللوپاتی عصاره هیدرو متانولی اندام هوایی کنجد زراعی بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای علف‌هرز خربزه وحشی، آزمایشی در محیط پتری‌دیش در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با چهار تکرار در آزمایشگاه علف‌های هرز بخش تحقیقات گیاهپزشکی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان در سال ۱۳۹۶ به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایشی شامل غلظت‌های مختلف عصاره هیدرومتانولی (۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰، ۸۰، ۹۰، ۱۰۰) و محلول آب مقطر به عنوان تیمار شاهد بود. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت عصاره هیدرومتانولی کنجد زراعی، درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی خربزه وحشی به طور معنی‌داری کاهش یافت. غلظت‌های پایین (۱۰ و ۲۰ درصد) عصاره اندام هوایی کنجد تأثیر معنی‌داری بر یکنواختی جوانه‌زنی خربزه وحشی در مقایسه با شاهد نشان ندادند؛ اما این صفت در غلظت ۳۰ درصد و بالاتر عصاره به شدت کاهش نشان داد. شروع مؤثر جوانه‌زنی در تیمار شاهد با ۷ ساعت، کمترین زمان را به خود اختصاص داد، در حالی که در غلظت ۷۰ درصد با ۱۴۹ ساعت، بیشترین زمان لازم برای شروع مؤثر جوانه‌زنی به دست آمد. در این مطالعه ضریب آلو متریک خربزه وحشی با افزایش غلظت عصاره کنجد زراعی، کاهش نشان داد. بیشترین کاهش مربوط به غلظت ۷۰ درصد به میزان ۰/۲ بود. در مجموع، میزان تغییرات صفات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای خربزه وحشی بسته حد آستانه غلظت ترکیبات آللوکمیال در غلظت‌های مختلف می‌باشد. با توجه به اثبات اثر دگرآسیبی اندام هوایی کنجد زراعی بر علف‌هرز خربزه وحشی پیشنهاد به استفاده از آن به عنوان علف‌کش با منشاء طبیعی جهت کنترل خربزه وحشی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آللوپاتی، عصاره آبی و الکلی، دانه روغنی

مقدمه

علف‌هرز، گیاهی است ناخواسته، نابه‌جا، دارای قدرت دخالت و با ارزش منفی است (Rashed Mohassel et al., 2006). دخالت علف‌های هرز در اکوسیستم‌های زراعی، علاوه بر رقابت برای منابع محیطی، شامل اثرات آللوپاتیکی

*نویسنده مسئول: alirahemi@yahoo.com

(خودمسمومیتی و دگرآسیبی) آنها نیز می‌باشد. ارقام گیاهان زراعی با توجه به خصوصیات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی مختلف توانایی رقابت متفاوتی با علف‌های هرز دارند. بنابراین، تأثیر منفی علف‌های هرز روی ارقام مختلف متفاوت خواهد بود. اولین قدم مهم در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز با تکیه بر کشاورزی پایدار، اصلاح و کشت ارقام با توانایی رقابت بالا است. مطالعات مختلف وجود تنوع موجود در میان ژنوتیپ‌های مختلف گیاهان زراعی از نظر تحمل تنش‌های زیستی (رقابت با علف‌های هرز) و غیر زیستی را نشان داده است (Baghestani and Zand, 2004; Nemati et al., 2012; Farid Nia et al., 2009).

امروزه هرچند کنترل شیمیایی در مورد بسیاری از علف‌های هرز مؤثر است، اما بالا بودن هزینه کنترل شیمیایی، راه‌یابی علف‌کش‌های مصنوعی به ذخایر آب‌های زیرزمینی، اثرات نامطلوب آن‌ها بر محیط‌زیست و دیگر موجودات و افزایش مقاومت به علف‌کش‌ها در گونه‌های مختلف علف‌هرز، نیاز به روش‌های دیگر برای کنترل علف‌های هرز را ضروری می‌سازد. به همین دلیل بسیاری از محققان بر این باورند که باید استفاده از خاصیت آلوپاتی را در کنترل علف‌های هرز مورد مطالعه و تحقیق بیش‌تری قرارداد (Saharkhi et al., 2010). بنابراین در حال حاضر نیاز به علف‌کش‌های جدیدی می‌باشد که فرآیندهای مختلف گیاهان هرز را مورد هدف قرار دهند و برای محیط‌زیست بی‌خطر بوده و کارآیی بیش‌تری هم داشته باشند. همچنین در غلظت‌های پایین فعال بوده و گستره فعالیت وسیعی داشته باشند (Hejazi, 2001). در این راستا استفاده از ویژگی آلوپاتی گیاهان آلوپات 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 تأثیر منفی بر جوانه‌زنی 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 علف‌کش‌ها شود (Mighani, 2003). برای تعیین فعالیت آلوپاتی گیاهان از سنجش‌های زیستی متعددی از قبیل رویش دانه، بلند شدن ریشه‌چه و رشد دانه استفاده می‌شود. رویش دانه در همه آزمایش‌ها حساسیت یکسانی نشان نمی‌دهد. رشد طولی ریشه به دلیل نزدیکی با ترکیبات آلوپاتیک حساس‌تر است، زیرا فرآیندهای فیزیولوژیکی متعددی در آن وجود دارد که احتمال دارد تحت تأثیر آلوکمیکال‌ها تغییر کند (Gibson et al., 2003). به‌طورکلی ترکیبات آلوپاتیک رشد و نمو گیاهان را از طریق تداخل در فرآیندهای مهم فیزیولوژی هم‌چون تغییر ساختار دیواره سلولی و نفوذپذیری و عمل غشای سلولی، جلوگیری از تقسیم سلولی و فعالیت برخی آنزیم‌ها، تعادل هورمون‌های گیاهی، جوانه‌زنی بذر و لوله‌گرده، جذب عناصر غذایی، فتوسنتز، تنفس و تغییر ساختار DAN و RNA مختل می‌سازد (Seigler, 1996).

طی تحقیقی گزارش شد که تأثیرات شناخته‌شده آلوکمیکال‌ها شامل ناهنجاری‌های آناتومیکی، کاهش جذب، کاهش جوانه‌زنی، کاهش رشد و کلوزه شدن برگ‌ها می‌باشد. میزان بازدارندگی این مواد به غلظت عصاره آبی گیاه مورد آزمایش بستگی دارد (El Shora and Abdoljavad, 2015). در بررسی اثرات آلوپاتیک کنجد بر رشد کانولا در خوزستان مشاهده نمودند که عصاره اندام‌های مختلف کنجد (برگ، ریشه، ساقه و گل) بر سرعت و درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و وزن ساقه‌چه معنی‌دار بود (Shahrajabian et al., 2005). نتایج دگرآسیبی بقایای رقم گندم در استرالیا نشان داد که جوانه‌زنی و رشد ریشه‌چه‌چه‌چه یک‌ساله تحت تأثیر عصاره آبی بقایای گندم کاهش می‌یابد و اثر بازدارندگی رقم‌های گندم تفاوت معنی‌داری دارد (Wu et al., 2000). (2012) در آزمایشی مشاهده نمودند که افزایش عصاره آبی آفتابگردان از طریق افزایش تخریب غشای سلولی، نقش مؤثری در بازدارندگی رشد علف‌های هرز جو دره و سوروف داشتند (Faramarzi and Ahmadi, 2012).

کنجد زراعی *Sesamun indicum* گیاهی یک‌ساله، خودگردانه‌افشان و متعلق به خانواده پدالیاسه است (Hahm et al., 2009). دانه کنجد دارای ۵۰ درصد روغن، ۲۵ درصد پروتئین و غنی از مواد معدنی نظیر کلسیم، فسفر و ویتامین E می‌باشد. روغن کنجد علاوه بر خاصیت غذایی، درمانی، بازکننده رگ‌های خون و حدوداً هم‌ردیف روغن‌زیتون است (Khazaei et al., 2009). در کشور ما ایران نیز سطح زیر کشت کنجد حدود ۴۰۰۰۰ هکتار و تولید آن حدود ۲۸۰۰۰ تن با متوسط عملکرد ۷۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (FAO, 2012). علف‌هرز خربزه وحشی در مزارع استان گلستان در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۶ گزارش شده است. این گیاه در سال‌های قبل جزء فلور علف‌های هرز این مزارع نبوده‌اند و اخیراً به آن اضافه شده و تقریباً به‌طور گسترده در اکثر مزارع سویای و دیگر محصولات زراعی از جمله کنجد استان گلستان انتشار یافته است (Sarvari Nejad et al., 2012). از دلایل موفقیت و بقای این علف‌هرز تولید بذر فراوان، سازگاری با شرایط اقلیمی منطقه و عدم وجود علف‌کش مناسب جهت کنترل آن‌ها می‌باشد که در گسترش و غالبیت آن‌ها در مزارع نقش بسزایی داشته و شرایط را برای مهاجم شدن آن‌ها فراهم کرده است. در بیشتر مطالعات اثر آلودگی علف‌هرز بر جوانه‌زنی و رشد گیاه زراعی و بالعکس مورد بررسی قرار گرفته است، اما مطالعات در زمینه‌ی اثر دگرآسیبی کنجد زراعی بر علف‌های هرز به‌ویژه خربزه وحشی اندک می‌باشد. با توجه به این‌که از خاصیت دگرآسیبی گیاهان زراعی بر جوانه‌زنی و کنترل علف‌های هرز در جهت کاهش مصرف سموم سنتزی می‌توان استفاده نمود. بنابراین هدف تحقیق حاضر، ارزیابی پتانسیل دگرآسیبی اندام هوایی کنجد زراعی مورد کاشت در استان گلستان بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای علف هرز مهاجم خربزه وحشی بود.

مواد و روش‌ها

برای آزمایش، اندام هوایی کنجد زراعی در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک از سطح مزارع گرگان با طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۳۰ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی و ۱۳۸ متر ارتفاع از سطح دریا با متوسط دمای سالانه ۱۳/۴ درجه سانتی‌گراد و ۴۰۰ الی ۴۵۰ میلی‌متر بارش سالیانه در سال ۱۳۹۶ جمع‌آوری شد. نحوه آماده‌سازی نمونه‌های گیاهی: اندام هوایی کنجد زراعی پس از برداشت دانه و اتمام عملیات خرمکوبی، جمع‌آوری و به آزمایشگاه علوم علف‌های هرز مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان انتقال داده شد. جهت برداشتن گردوغبار به مدت ۳۰ ثانیه (جلوگیری از آلودگی آلوکمی‌کال‌ها) مورد شستشو قرار گرفتند. سپس ابتدا نمونه‌ها در شرایط سایه، نیمه پزمرده و سپس با کمک آون تا رسیدن به وزن ثابت ۱۰ درصد بر وزن پایه‌تر (Caceres, 2000)، در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. نمونه‌های حاصل توسط آسیاب برقی بامش ۴۰ پودر گردید و تا زمان انجام آزمایش در کیسه‌های پلاستیکی نگه‌داری شدند.

روش تهیه عصاره هیدرو متانولی: مقدار ۱۰۰ گرم اندام هوایی پودر شده کنجد زراعی را درون ازلن محتوی یک لیتر محلول هیدرو متانولی به نسبت ۲۰:۸۰ آب و متانول مخلوط شد. سوسپانسیون حاصل بر روی دستگاه لرزاننده (جهت آزادسازی آلوکمی‌کال‌ها) به مدت ۷۲ ساعت در شرایط آزمایشگاه قرار داده شد. سپس برای جداسازی عصاره از چندلایه پارچه نظیف عبور داده شد. عصاره به‌دست‌آمده در بن ماری در دمای بیشتر از نقطه‌جوش متانول (۶۵ درجه سانتی‌گراد) تا خروج متانول نگه‌داری شد. سپس از عصاره به‌دست‌آمده، غلظت‌های مختلف شاهد (آب مقطر)، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰، ۸۰، ۹۰ و ۱۰۰ درصد با کمک آب مقطر ساخته شد.

روش زیست‌سنجی: برای شروع آزمایش، بذور خربزه وحشی از واحد علوم علف‌های هرز بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان تهیه شد. ابتدا بذور با محلول هیپوکلرید سدیم ۵ درصد به مدت ۱۵ ثانیه ضدعفونی و سه بار با آب مقطر مورد شستشو قرار گرفتند. ۵ میلی‌لیتر از عصاره به‌دست‌آمده از هر غلظت در پتری دیش‌های استریل شده حاوی ۲۰ عدد بذور ضدعفونی شده قرار داده شد. این آزمایش در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با چهار تکرار در آزمایشگاه علوم علف‌های هرز مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به اجرا درآمد. نمونه‌ها در اتاقک رشد با تناوب نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی و در دمای 25 ± 3 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۵ درصد نگهداری شدند.

از روز دوم آزمایش، تعداد بذور جوانه‌زده به‌صورت روزانه تا روز دهم در زمان معین ثبت شد. در انتهای روز دهم سرعت و درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و دیگر پارامترهای جوانه‌زنی به‌شرح ذیل مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

روش اندازه‌گیری صفات جوانه‌زنی

درصد جوانه‌زنی: برای درصد جوانه‌زنی، بذور جوانه‌زده با ریشه بلندتر از دو میلی‌متر شمارش شدند (Hardgree and Van Vector, 2000). درصد جوانه‌زنی از بذور جوانه‌زده در روز آخر (هفتم) در نظر گرفته و با استفاده از رابطه (۱) برآورد شد.

$$RG = \sum_{i=1}^n \left(\frac{n_i}{n} \right) \times 100 \quad \text{رابطه (۱)}$$

که در آن، RG: درصد جوانه‌زنی، n_i تعداد بذر جوانه‌زده در روز، n تعداد کل بذرها می‌باشد.

سرعت جوانه‌زنی: سرعت جوانه‌زنی با استفاده از روش ماگوئر (Maguire) محاسبه شد

$$\Sigma G.R. = \frac{Ni}{Ti} \quad \text{رابطه (۲)}$$

که برابر با مجموع نسبت Ni/Ti است که در آن Ni تعداد بذره‌های جوانه‌زده در هر روز و Ti تعداد روزهای پس از کاشت به‌دست‌آمده آمد (روز اول تا هفتم) (Sohani, 1996).

یکنواختی جوانه‌زنی و شروع و پایان مؤثر جوانه‌زنی: مدت‌زمان لازم برای ۱۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی با استفاده از نرم‌افزار Germin محاسبه شد (Soltani, 2000).

شاخص بنیه بذر: شاخص بنیه بذر از حاصل ضرب درصد جوانه‌زنی نهایی (درصد جوانه‌زنی در روز آخر) در طول گیاه چه به‌دست‌آمده آمد (Agrawal, 2003).

$$\text{شاخص بنیه بذر} = \text{درصد جوانه‌زنی نهایی} \times \text{طول گیاهچه} \quad \text{رابطه (۳)}$$

طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه در روز آخر جوانه‌زنی بذور، به‌وسیله خط‌کش میلی‌متری مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS, 9.1 انجام شد. مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و برای ترسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد. از آنجایی که در تیمارهای ۸۰، ۹۰ و ۱۰۰ درصد غلظت عصاره هیچ‌گونه جوانه‌زنی مشاهده نشد، این تیمارها در تجزیه نهایی حذف و مورد محاسبه قرار نگرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس اثر دگرآسیبی غلظت‌های مختلف عصاره هیدرومتانولی اندام هوایی کنجد زراعی بر صفات جوانه‌زنی علف هرز خربزه وحشی: مطابق جدول ۱، عصاره هیدرومتانولی کنجد زراعی بر صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، ضریب آلومتری، یکنواختی جوانه‌زنی، شروع مؤثر جوانه‌زنی (مدت‌زمان لازم برای رسیدن به ۱۰ درصد جوانه‌زنی) و شاخص بینه بذر خربزه وحشی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود.

درصد جوانه‌زنی: نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌های درصد جوانه‌زنی بذر خربزه وحشی تحت غلظت‌های مختلف عصاره هیدرومتانولی کنجد زراعی در جدول ۲ آمده است. بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد معادل ۷۵ درصد به‌دست‌آمده آمد. اما از لحاظ آماری با غلظت ۱۰ درصد اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند، در مقابل کمترین درصد جوانه‌زنی در غلظت ۷۰ درصد با میزان ۲۷ درصد مشاهده شد. با افزایش غلظت عصاره، کاهش درصد جوانه‌زنی بذر خربزه وحشی مشاهده گردید. آزاد شدن ترکیبات اللوپاتیک در محیط، مانع جوانه‌زنی و رشد گیاهان دیگر می‌شود. تفاوت در تأثیر تیمارها مربوط به حد آستانه غلظت این ترکیبات در غلظت‌های مختلف می‌باشد (Kil et al., 2000). مواد دگر آسیب در غلظت‌های کم ممکن است اثرات مثبت یا منفی بر گیاهان هدف داشته باشند اما در غلظت‌های زیاد همیشه بازدارنده هستند (Weston, 1996).

سرعت جوانه‌زنی: مطابق نتایج، بیشترین سرعت جوانه‌زنی به تیمار شاهد معادل ۰/۰۰۹۷ تعداد بذر بر روز اختصاص داشت. در مقابل در غلظت ۷۰ درصد (۰/۰۰۶۶ تعداد بر روز) کمترین این میزان به‌دست‌آمده آمد (جدول ۲). مکانیزمی که باعث کاهش جوانه‌زنی بذور می‌گردد. احتمالاً مربوط به کاهش فعالیت آنزیم‌هایی مانند آلفا آمیلاز است که در جوانه‌زنی بذر نقش مهمی دارند. مواد آلوشیمیایی با تأثیر بر القای هورمون‌های جوانه‌زنی از قبیل جیبرلین و اسیدایندول استیک و هم‌چنین اثر بر فعالیت آنزیم‌های ویژه مانند آمیلازها و پروتئینازها که برای فرآیند جوانه‌زنی ضروری است سبب کاهش سرعت جوانه‌زنی می‌شوند (Kruse, 2000). به نظر می‌رسد کاهش سرعت جوانه‌زنی بذر تحت تأثیر مواد آلوکمیکال موجود در اندام‌های هوایی کنجد می‌تواند در کاهش قدرت رقابت‌پذیری علف‌های هرز با محصولات بعدی و در نتیجه کاهش استقرار اولیه آن‌ها مؤثر باشد. در این مطالعه درصد جوانه‌زنی علف هرز خربزه وحشی نسبت به سرعت جوانه‌زنی بیشتر تحت تغییرات غلظت‌های مختلف ترکیبات عصاره هیدرومتانولی کنجد زراعی کاهش نشان داد.

طول ریشه‌چه: میزان تغییرات طول ریشه‌چه خربزه وحشی در دامنه‌ای بین ۱۰/۱۷ و ۲/۸ سانتی‌متر بود. بیشترین میزان معنی‌دار مربوط به تیمار شاهد بود. درحالی‌که کمترین این میزان مربوط به غلظت ۷۰ درصد بود (جدول ۲). ریشه‌چه ذرت خوشه‌ای تحت عصاره آبی علف‌هرز از مک قرار گرفت. با توجه به این‌که ریشه‌چه اولین بخش از گیاه‌چه است

که مستقیماً در تماس با مواد آلوکسیمایی قرار می‌گیرد این احتمال وجود دارد که تأثیر مواد آلوپاتیک عصاره بر آن زیاد باشد (Mahmoodi and Mojab, 2008). گزارش شده است که کاهش رشد ریشه‌چه تحت تأثیر مواد آلوکسیمایی به دلیل اثر کاهنده این مواد بر تقسیم سلولی و تأثیر بازدارنده آن‌ها بر اکسین (القاء کننده رشد ریشه) و دخالت در تنفس و فسفوریلاسیون اکسیداتیو می‌باشد (Bond and Turner, 2006). مواد آلوکسیمایی موجود در یونجه باعث کاهش رشد ریشه و تارهای کشنده ریشه می‌شوند. گزارش نمود که مریستم انتهایی در ریشه به شدت تحت تأثیر مواد دگرآسیب قرار می‌گیرد و تقریباً رشد آن متوقف می‌شود که نتیجه آن کاهش رشد طولی و وزن خشک ریشه است (Hedge and Miller, 1990; EL-Khawes and Shahla, 2005).

طول ساقه‌چه: همان‌طوری که از جدول ۲ مشاهده می‌شود طول ساقه چه خربزه وحشی با افزایش غلظت عصاره هیدرو متانولی کنجد زراعی کاهش یافت. بیشترین طول ساقه چه با ۶ سانتی‌متر به تیمار شاهد اختصاص داشت. در مقابل کمترین طول ساقه چه با ۰/۵ سانتی‌متر در تیمار با غلظت عصاره ۷۰ درصد مشاهده گردید. که اختلاف معنی‌داری بین غلظت‌های مختلف مشاهده گردید. تأخیر یا مانعت از جوانه‌زنی بذور را می‌توان به اثرات اولیه آلوکسیمیکال‌ها بر فرآیندهای متابولیک نسبت داد؛ واکنش و فرآیندهایی مانند تقسیم سلولی، تولید هورمون‌ها، پایداری و نفوذپذیری غشاء و تنفس می‌توانند به‌عنوان هدف و نقطه اثر برای مواد آلوکسیمیکال‌ها مطرح باشند. از طرفی تأخیر یا توقف حرکت مواد ذخیره‌ای در بذور تحت تنش، کمبود فرآیندهای تنفسی و درنهایت کمبود ATP در حضور مواد آلوکسیمیکال‌ها می‌تواند کاهش مؤلفه‌های جوانه‌زنی را به دنبال داشته باشد (Bond and Turner, 2006). بررسی واکنش طول ریشه‌چه و ساقه چه علف‌هرز خربزه وحشی به تغییرات غلظت عصاره هیدرومتانولی کنجد زراعی نشان داد که طول ساقه چه بیشتر تحت تأثیر ترکیبات دگر آسیب کنجد زراعی قرار گرفت. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که احتمالاً طولی شدن سلول‌ها از طریق ممانعت از عمل هورمون‌ها، کاهش تقسیم سلولی و ممانعت از جذب عناصر غذایی تحت تأثیر ترکیبات آلوکسیمیکال قرار گرفته باشد (Mighani, 2003).

ضریب آلومتری: نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که غلظت ۱۰ و ۲۰ درصد عصاره هیدرو متانولی اندام هوایی کنجد زراعی کاهش معنی‌داری بر ضریب آلو متریک خربزه وحشی نشان ندادند. در مقابل در سایر غلظت‌ها از روند کاهش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد برخوردار بود. به‌طوری‌که کمترین ضریب در غلظت ۷۰ درصد به میزان ۰/۲۱ اختصاص داشت (جدول ۲). در مجموع با افزایش غلظت عصاره کنجد زراعی، ضریب آلو متریک کاهش نشان داد. این امر نشان‌دهنده کاهش نسبت طول ریشه‌چه به ساقه چه است. چون ریشه‌چه اولین اندامی است که مواد آلوپاتیک را به‌طور مستقیم از محیط جذب می‌کند، بیشتر تحت تأثیر این مواد آلوکسیمیکال قرار می‌گیرد (Mahmoodi and Mojab, 2008).

یکنواختی جوانه‌زنی: بر اساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها در جدول ۲، غلظت‌های پایین ۱۰ و ۲۰ درصد از عصاره اندام هوایی کنجد زراعی تأثیر معنی‌داری بر یکنواختی جوانه‌زنی خربزه وحشی نسبت به شاهد نشان ندادند. اما این صفت در غلظت ۳۰ درصد و بالاتر به شدت کاهش نشان داد. به‌طوری‌که بیشترین کاهش معنی‌دار یکنواختی جوانه‌زنی مربوط به دو غلظت ۶۰ و ۷۰ درصد به میزان ۵۶ و ۲۶ درصد بود (جدول ۲). اثرات مشابهی از اثر دگرآسیبی اندام هوایی گندم بر علف‌هرز تاج‌خروس و سس دست پیدا نمودند. مکانیزمی که کاهش جوانه‌زنی بذور را سبب شده است احتمالاً مربوط به کاهش فعالیت‌های آنزیم‌هایی همچون الفاء آمیلاز است که در جوانه‌زنی بذر نقش دارند. هم‌چنین براند عوامل متعددی چون کاهش تقسیم میتوزی در سیستم ریشه، کاهش فعالیت‌های آنزیم‌های

کاتالیز کننده فرآیندهای حیاطی گیاه و اختلال در جذب یون‌های معدنی در حضور مواد اللوشیمیایی رخ می‌دهد سبب کاهش میزان رشد گیاهچه‌ها می‌گردد (Rahmati et al., 2015).

شروع مؤثر جوانه‌زنی: شروع مؤثر جوانه‌زنی در تیمار شاهد با ۷ ساعت کمترین زمان را به خود اختصاص داد در حالی که در غلظت ۷۰ درصد با ۱۴۹ ساعت بیشترین مدت‌زمان لازم برای شروع مؤثر جوانه‌زنی به‌دست‌آمده آمد (جدول ۲). نتایج به‌دست‌آمده در این مطالعه هم‌چنین نشان داد که غلظت‌های ۱۰ و ۲۰ درصد عصاره هیدرومتانولی برخلاف سایر غلظت‌ها، تأثیر کاهشی معنی‌داری بر شروع مؤثر جوانه‌زنی علف‌هرز خربزه وحشی در مقایسه با شاهد نشان ندادند.

شاخص بنيه بذر: نتایج حاصل از مقایسه میانگین نشان داد که از نظر شاخص بنيه بذر (Vigor) بین غلظت‌های شاهد، ۳۰، ۲۰، ۱۰، ۴۰ و ۵۰ درصد اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد وجود دارد و با افزایش غلظت عصاره از شاخص بنيه بذر کاسته شد. بالاترین شاخص بنيه بذر مربوط به تیمار شاهد به میزان ۴۵۱ مشاهده گردید و کمترین در تیمار غلظت ۷۰ درصد به میزان ۱۵ مشاهده گردید. در بررسی تأثیر آللوپاتیک آویشن کوهی بر جوانه‌زنی و بذر و رشد اولیه گیاهچه‌های علف پشمکی و چمن گندمی بلند اختلاف معنی‌داری مشاهده نمودند و در تیمار شاهد بالاترین و غلظت ۷۵ درصد کمترین شاخص بنيه بذر مشاهده گردید. غلظت‌های مختلف عصاره هیدرو متانولی اندام هوایی کنجد زراعی تأثیر کاهشی معنی‌داری بر شاخص بنيه بذر خربزه وحشی نشان دادند که از لحاظ آماری با تیمار ۴۰ درصد اختلاف معنی‌داری نشان داد. کاهش بنيه بذر، کاهش جوانه‌زنی بذر را به دنبال دارد که این امر دیرتر سبز شدن علف هرز را به دنبال خواهد داشت این امر باعث می‌شود گیاه اصلی زودتر در مزرعه استقرار پیدا نموده و در رقابت با علف هرز از منابع بهتر استفاده نماید (Saberi et al., 2011).

نتیجه‌گیری کلی

به‌طورکلی نتایج این پژوهش نشان داد که اندام هوایی کنجد زراعی دارای اثرات دگر آسیب بر مؤلفه‌های جوانه‌زنی و رشدی علف هرز خربزه وحشی می‌باشد و حد آستانه غلظت آن‌ها برای اعمال اثر بازدارندگی متفاوت است. این مطالعه هم‌چنین نشان داد که درصد جوانه‌زنی نسبت به سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه نسبت به طول ساقه چه خربزه وحشی بیشتر مورد هدف غلظت‌های مختلف کنجد زراعی قرار گرفتند. هر ساله اندام‌های مختلف کنجد پس از برداشت دانه به دور ریخته می‌شود، بنابراین با توجه به اثبات اثر دگرآسیبی این گیاه بر علف هرز خربزه وحشی و از سوی دیگر سرعت تجزیه‌پذیری ترکیبات با منشاء طبیعی، پیشنهاد به تجزیه فیتوشیمی موجود در این گیاه و سپس استفاده از آن به‌عنوان علف‌کش طبیعی می‌باشد.

Reference

- Aghaee, M. 2016.** Seed dormancy breaking methods of ten common weed species in summer crops of Golestan province. Ms.c. thesis, Gorgan Azad University.
- Agrawal, R. 2003.** Seed Technology. Pub. Co. PVT. LTD. New Delhi. India.
- Baghestani, M.A. and zand, E. 2004.** Evaluation of Competitive Power of Some Genetic Types of Winter Wheat (*Triticum aestivum*) versus weeds with an emphasis on goldfish (*goldbachia alaevigata*) and wild oat (*Avena ludoviciana*) in the Karaj region. Plant pests and diseases. 72 (1): 91-112. [In Persian with English abstract].
- Bond, W. and Turner, R. 2006.** The biology and non-chemical control of common amaranth (*Amarantus retroflexus* L.). New York. John Wiley and Sons, INC.

- Caceres, A. 2000.** Calidad de la material prima para la elaboracion de productos fitofarmacéuticas. Primer Congreso International FITO.
- El Shora, H.M. and El Gawad, A. 2015.** Physiological and biochemical responses of *Cucurbita pepo* L. mediated by *Portulaca oleracea* L. allelopathy. Fresenius Environmental Bulletin. 24: 386-393.
- EL-Khawes, S.A. and Shehela, M.M. 2005.** The allelopathic potentialities of Acacia and Eucalyptus prostrate on monocot (*Zea mays* L.) and dicot (*Phaseolus vulgaris* L.). Plant Biotechnology. 4(1): 23-24.
- FAO. 2012.** Yearbook production. FAO Pub. Rome, Italy.
- Faramarzi, S. and Ahmadi, A. 2015.** Degradation effect of sunflower aqueous extract on the enzymatic activity of Seedlings and Seedlings. Journal of Applied Research of Plant Ecophysiology of the University of Kunduz. Second period. First number. [In Persian with English abstract].
- Fardian, A., Baghestani, M.A., Zand, E. and Noormohammadi, G. 2009** Competitive power evaluation of wheat cultivars (*Triticum aestivum*) versus weed (*Descurainiasophia*). Journal of Plant Protection. C. 23. Sh. 81-74: 2. [In Persian with English abstract].
- Gibson, L. and Liebman, M. 2003.** A laboratory exercise for teaching plant interference and relative growth rate concepts. Weed Technology. 17: 394-402.
- Hahm, T.S., Park, S.J. and Martin Lo, Y. 2009.** Effects of germination on chemical composition and functional properties of sesame (*Sesamum indicum* L.) seeds. Bioresour. Technol. 100: 1643-1647.
- Hardgree, S.P. and Van Vactor, S.S. 2000.** Germination and emergence of primed grass Harper, J. R., and Balke, N. E. Characterization of the inhibition of K absorption in oat roots by salicylic acid. Plant Physiology. 68: 1349-1981.
- Hejazi, H. 2001.** Allelopathy (autotoxicity and heterotoxicity). Tehran University press. 181p. [In Persian]
- Ismail, B.S., and Chong, T.V. 2002.** Effect of aqueous extract and decomposition of Mikania micrantha on selected agronomic crops. Weed Biol. Manag. 2: 31-38.
- Khzaei, J. and Moharmadi, N. 2009.** Effect of temperature on hydration kinetics of sesame seeds (*Sesamum indicum* L.). J. Food Engin. 91: 542-552. (In Persian with English abstract).
- Kiarostami, K. 2008.** Allelopathic effects of some weeds on germination and growth of seedlings of different wheat cultivars. Journal of Research and Development. [In Persian].
- Kil B.S., Han, D.M., Lee, C.H., Kim, Y.S., Yun, K.Y. and Yoo, H.G. 2000.** Allelopathic effects of *Artemisia lavandulaefolia*. Korean Journal Ecology. 23: 149-155.
- Kruse, M., Strandberg, M. and Strandberg, B. 2000.** Ecological effects of allelopathic plants. A review National Environment Research Institute, SIKLEBORG, Denmark. 66pp.
- Mighani, F. 2003.** Allelopathy, concepts and applications, Parto Vaghe Press. 256p. (In Persian with English abstract).
- Mojab, M. and Mahmoodi, M. 2008.** Survey of allelopathic effect of aerial and underground organ aqueous extract of *Cardaria draba* on germination and growth seedling of *Sorghum bicolor*. Electronic Journal of Crop Production. 1(4): 65-78. (In Persian with English abstract).
- Nemati, M., Asghari, A., Sofalian, O., Rasoulzadeh, A. and Mohammaddoust, H.R. 2012.** Effect of water stress on rapeseed cultivars using morpho-physiological traits and their relations with ISSR markers. Journal of Plant Physiology Breeding. 2 (1): 55-66. (In Persian with English abstract).
- Rahmati, E., Aghalikhani, M., Mighani, F. and Dehghani F. 2015.** Evaluation of Aggression Effect of Wheat Field Extract on Different Phases on Phenology on Seed Germination and Growth of Two Weed Species. Journal of Plant Research. 28(5): 974-985. (In Persian with English abstract).
- Rashed Mohassel, M.H., Najafi, H. and Akbarzadeh, M.D. 2001.** Weeds biology and control. Ferdowsi University of Mashhad Press, 404p. (In Persian with English abstract).

- Saberi, M., Shahriyari, A., Jafari, M., Ternian, F. and Safari, H. 2011.** Allelopathic effects of mountain rhizosphere on germination and seed and early growth of grasshopper and grassy grass. Watershed research. 93: 18-25. (In Persian with English abstract).
- Saharkhiz, M.J., Smaeili, S. and Merikhi, M. 2010.** Essential oil analysis and phytotoxic activity of two ecotypes of (*Zataria multiflora*) Boiss. growing in Iran. Natural Product Research. 24: 1598-1609. (In Persian with English abstract).
- Sarvari Nejad, A.M., Younis Abadi, M. and Habibian, L. 2012.** Introducing new aggressive weeds in soybean fields of Golestan province. Agricultural and Natural Resources Research Center of Golestan Province. (In Persian with English abstract).
- Seigler, D.S. 1996.** Chemistry and mechanisms of allelopathic interactions. Agron. J. 88: 876-885.
- Shahrajabian, M., Fathi, G., Bakhshandeh, A. and soleymani, A. 2010.** Study of Allelopathic Effects of Sesame on Growth and Germination of Canola in Khuzestan. Fifth Conference on New Ideas in Agriculture. Islamic Azad University of Khorasgan, Isfahan. (In Persian with English abstract).
- Sohani, M. 1996.** Control and certified seed. Guilan University press. 166p. (In Persian with English abstract)
- Soltani, A. 2007.** Application of SAS in statistical analysis. Jahad Daneshgahi of Mashhad publisher. Mashhad. 182p. (In Persian)
- Soltani, A., Galeshi, S., Zeinali, E. and Latifi, N. 2002.** Germination seed reserve utilization and seedling soybean seed. Agron. J. 72:749-753. (In Persian with English Summary).
- Weston, L.A. 1996.** Utilization of allelopathy for weed management in agro-ecosystems. Agron. J. 88: 860-866.
- Wu, H., Pratley, J., Lemerle, D. and Haig, T. 2000.** Laboratory screening for allelopathic potential of wheat (*Triticum aestivum*) accessions against annual Ryegrass (*Lolium rigidum*). Agust. J. Agric. Res. 51: 259-66.

