علوم و تحقیقات بذر ایران
سال هفتم/ شماره اول/ ۱۳۹۹ (۲۶ - ۱۵)

DOI: 10.22124/jms.2020.4268

اثر آللوپاتیک گیاهان بر برخی شاخص‌های جوانه‌زنی، فعالیت بیوشیمیایی و آنزیمی علف‌های هرز

آرزو پراور[1*]، سعیده ملکی فراهانی[2]، ریحانه صادقی[3]، نسرین سادات عیسی‌نژاد[4]

تاریخ دریافت: ۹۷/۴/۴ تاریخ پذیرش: ۹۷/۷/۱۱

چکیده

به‌منظور بررسی اثر آللوپاتی عصاره آبی گیاه سورگوم، اکالیپتوس، آفتابگردان و تنباکو بر برخی شاخص‌های جوانه‌زنی، بیوشیمیایی و آنزیمی دو علف هرز یولاف وحشی و خردل وحشی، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۳ تکرار، در سال ۱۳۹۶ در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد، اجرا شد. چهار غلظت (شاهد، ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد) از چهار گیاه (سورگوم، اکالیپتوس، آفتابگردان و تنباکو) و دو نمونه بذر علف هرز (خردل وحشی و یولاف وحشی) تیمارهای آزمایش بودند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول گیاهچه، وزن خشک گیاهچه، پراکسیداسیون لیپید و فعالیت کاتالاز دو علف هرز در سطح آماری یک درصد تحت تأثیر غلظت‌های متفاوت عصاره آبی گیاهان قرار گرفت. نتایج نشان داد با افزایش غلظت عصاره آبی گیاه میزان درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول گیاهچه، وزن خشک گیاهچه، فعالیت آنزیم کاتالاز هر دو علف هرزکاهش یافت، درحالی‌که میزان پراکسیداسیون لیپید آن‌ها زیاد شد. در غلظت‌های متفاوت عصاره آبی گیاه، علف هرز یولاف وحشی نسبت به خردل وحشی بیش‌ترین میزان تأثیرپذیری را داشت و بیش‌ترین تأثیر بازدارندگی در غلظت ۲۰ درصد مشاهده شد. غلظت‌های متفاوت عصاره آبی سورگوم نسبت به دیگر عصاره آبی گیاهان اثر مهاری بیش‌تری بر هر دو علف هرز داشتند به‌طوری‌که دیده شد غلظت ۲۰ درصد منجر به مهار بیش‌تر هردو علف هرز شد و این عصاره آبی بیش‌ترین اثر آللوپاتیک را نشان داد که این امر می‌تواند نویدی برای تولید علف‌کش‌های با منشاء طبیعی باشد.

واژه‌های کلیدی: آللوپاتی، آنزیم کاتالاز، پرکسیداسیون لیپید، جوانه‌زنی بذر

۱- دانشجوی دکترای زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران
۲- استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران
۴- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران
*نویسنده مسئول: paravararezoo@yahoo.com

مقدمه

یکی از دلایل عمده کاهش محصولات در گیاهان زراعی هجوم علف‌های هرز است. علف‌های هرز با رقابت بر سر منابع، مانع از دسترسی مطلوب گیاه زراعی به این منابع شده و در نتیجه باعث کاهش تولید و افزایش هزینه آن می‌شوند (Mohamadi *et al*., 2011). اما کاهش رشد و عملکرد مزرعه تنها به‌دلیل رقابت بر سر نور، آب و مواد غذایی نیست و عوامل آللوپاتیک نیز ممکن است در آن نقش داشته باشد، لذا کنترل علف‌های هرز جهت دستیابی به مدیریت بهینه جزء برنامه‌های ارزشمند به-زراعی است که در افزایش عملکرد گیاهان زراعی، اهمیت به‌سزایی دارد. بنابراین یکی از راه‌هایی که به‌طور بالقوه می‌تواند جایگزین روش‌های متداول در مبارزه با علف‌های هرز در کشاورزی پایدار شود، استفاده از گیاهانی با خاصیت آللوپاتیک می‌باشد که با استفاده آن گیاهان مصرف علف‌کش‌های شیمیایی کاهش می‌یابد (Porheydar *et al*., 2011). شواهد علمی زیادی مبنی بر وجود آللوپاتی برخی گونه‌ها بر روی بعضی دیگر ارائه شده است، به‌عنوان مثال، جمیل و همکاران (Jamil *et al*., 2009) گزارش نمودند عصاره آبی سورگوم به کار برده‌شده در مزرعه پنبه، برنج، ذرت و عدس باعث کنترل علف‌های هرز مزارع شد. محققان گزارش کردند اعمال عصاره آبی سورگوم و آفتابگردان به خاک زراعی کشت پنبه منجر به کاهش جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز مزرعه پنبه شد و بیان کردند که اثرات مهاری فیتوکسین سورگوم و آفتابگردان باعث کاهش جذب آب و مواد معدنی شده که در نتیجه آن، تاثیر منفی بر عملکردهایی از قبیل تقسیم سلولی، فتوسنتز، فعالیت تنفسی و پروتئینی داشت (Nawaz Kandhro *et al*., 2016). گزارش شده است در بسیاری از گیاهان غیر از سورگوم، از قبیل آفتابگردان، کلزا، کنجد، اکالیپتوس و تنباکو دارای خواص آللوپاتی هستند (Farooq *et al*., 2008).

پراور و همکاران (Paravar *et al*., 2017) گزارش نمودند عصاره آبی بالنگ و سرخارگل دارای ترکیبات فنلی هستند که منجر به کاهش رشد علف هرز یولاف وحشی و خردل وحشی شد و یادآور شدند که یولاف وحشی نسبت به خردل وحشی بیش‌تر تحت تأثیر عصاره آبی گیاه بالنگ و سرخارگل قرار گرفت. مطالعات نشان داده است که افزایش غلظت عصاره آبی گندم و جو منجر به کاهش جوانه‌زنی، طول ریشه و ساقه‌چه خردل وحشی شد (Rafatjo and Mohej, 2015).

علف‌های هرز با وجود این که تنها یک درصد گیاهان جهان را تشکیل می‌دهند باعث خسارت اقتصادی شدیدی می‌شوند (Singh *et al*., 2006). وجود علف خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) سبب کاهش کمی و کیفی عملکرد محصولات زراعی می‌شود (Paravar *et al*., 2016). یولاف وحشی (*Avena fatua*) نیز یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز یک‌ساله زمستانه خسارت‌زا در مزارع گندم و جو است (Parchami and Behdarvand, 2008) که با برخورداری از ویژگی‌هایی مثل خواب بذر، ریشه‌دهی مجدد در صورت جابه‌جاشدن، بلوغ زود هنگام، غیر یکنواختی رسیدن بذور، ریزش و در سال‌های اخیر بروز مقاومت نسبت به بسیاری از علف‌کش‌ها به‌خوبی موفق شده است تا موقعیت خود را در اکوسیستم‌های زراعی حفظ نماید. میزان خسارت این علف هرز بستگی به میزان تراکم آن دارد به‌عنوان مثال خسارت یولاف وحشی در مزارع گندم ایران در تراکم ۱۰ تا ۲۰۰ بوته در متر مربع بین ۱۲ تا ۳۵ درصد برآورد شده است (Moradi *et al*., 2009). در این راستا مطالعات آللوپاتی می‌تواند فرصت مناسبی برای پیدایش علف‌کش‌های طبیعی و نسل جدیدی از بازدارنده‌های رشد باشند (Jamil *et al*., 2009). هدف از انجام این تحقیق بررسی امکان استفاده از عصاره آبی سورگوم، اکالیپتوس، آفتابگردان و تنباکو به-عنوان یک علف‌کش طبیعی در برابر علف‌های هرز و به‌ویژه مقایسه تأثیر آن‌ها بر برخی شاخص‌های جوانه‌زنی، تخریب غشا و فعالیت کاتالاز خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) و یولاف وحشی (*Avena fatua*) است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۶ در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی شاهد تهران، طراحی و اجرا شد.

الف) مواد گیاهی

مبدأ جمع‌آوری بذر علف‌های هرز و برگ گیاهان به کاربرده شده به شرح جدول ۱ است.

ب) تهیه عصاره و غلظت‌های مختلف

به‌منظور تهیه عصاره آبی، برگ سورگوم، اکالیپتوس، آفتابگردان و تنباکو خشک گردید و سپس با آسیاب برقی به‌صورت پودر در آمدند. برای تهیهٔ عصاره مورد نیاز برای هر تیمار به‌طور جداگانه مقادیر ۵، ۱۰ و ۲۰ گرم پودر وزن‌شده و در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل گردید. سپس عصاره تهیه‌شده به‌مدت ۴۸ ساعت روی شیکر قرار گرفت و بعد از زمان مشخص‌شده عصاره‌ها از صافی عبور داده شد. برای تیمار شاهد از آب مقطر استفاده شد

جدول ۱- مشخصات علف‌های هرز و گیاهان مورد استفاده در آزمایش

Table 1. Profile weeds and plants used in expriment

گیاه Plant	ارتفاع از سطح دریا (متر) Height sea level (m)	منطقه جمع‌آوری Collection area	سال جمع‌آوری Collection year	موقعیت جغرافیایی Geographic location		منبع به کاربردهشده Source used
				شمالی North	شرقی Eastern	
خردل وحشی *Sinapis arvensis*	۱۱۹۰	دانشگاه شاهد	۱۳۹۶	35.5159° N	51.3622° E	بذر
یولاف وحشی *Avena fatua*	۱۱۹۰	دانشگاه شاهد	۱۳۹۶	35.5514° N	51.3483° E	بذر
سورگوم *Sorghum*	۹۳۷	پیشوا	۱۳۹۶	35.3067° N	51.7212° E	برگ
اکالیپتوس *Eucalyptus*	۱۱۹۰	دانشگاه شاهد	۱۳۹۶	35.5514° N	51.3483° E	برگ
تنباکو *Nicotiana sylvestris*	۱۸	اهواز	۱۳۹۶	31.3100° N	48.6592° E	برگ
آفتابگردان *Helianthus annuus*	۱۱۹۰	دانشگاه شاهد	۱۳۹۶	35.5514° N	51.3483° E	برگ

ج) طرح آزمایش

آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار، در آزمایشگاه علوم و تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد در سال ۱۳۹۶ اجرا شد. چهار غلظت (شاهد، ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد) از چهار گیاه (سورگوم، اکالیپتوس، آفتابگردان و تنباکو) و دو نمونه بذر علف هرز (خردل وحشی و یولاف وحشی) تیمارهای آزمایش بودند.

قبل از اجرای آزمایش بذرهای مورد استفاده به‌مدت هفت دقیقه با محلول پنج درصد هیپوکلریت سدیم (۵ سانتی‌متر مکعب آب ژاول در ۹۵ سانتی‌متر مکعب آب مقطر) ضدعفونی شدند. درون هر پتری‌دیش هشت سانتی‌متری تعداد ۵۰ عدد بذر روی کاغذ صافی واتمن شماره دو قرار گرفت و سپس شش میلی‌لیتر از عصاره‌های تهیه‌شده به هر پتری‌دیش اضافه گردید. برای کاهش تلفات ناشی از تبخیر محلول درون پتری‌دیش اطراف هر ظرف پتری با پارافیلم بسته شد. پتری‌ها در دمای ۲۵ درجه سلسیوس و در دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی در ژرمیناتور قرار گرفتند و پتری‌ها تا زمانی که دیگر جوانه‌زنی رخ نداد و به‌میزان ثابتی رسید در داخل ژرمیناتور قرار گرفتند. تعداد بذرهای جوانه‌زده هر روز شمارش و ثبت شد. معیار جوانه‌زنی بذرها، خروج ریشه‌چه به اندازه ۲ میلی‌متر بود. در پایان روز دهم درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرهای خردل وحشی 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 سلسیوس به‌مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند.

درصد جوانه‌زنی از رابطه ۱ (Paravar *et al*., 2016) و سرعت جوانه‌زنی از رابطه ۲ محاسبه شدند (Paravar *et al*., 2016).

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

که در آن GP= درصد جوانه‌زنی، n= تعداد بذر جوانه‌زده و N= تعداد کل بذرها می‌باشد.

$$GR=\Sigma\frac{ni}{di} \quad \text{(رابطه ۲)}$$

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

سنجش میزان پراکسیداسیون لیپید[1]

به‌منظور براورد میزان پراکسیداسیون لیپید میزان تولید مالون‌دی‌آلدئید[2] اندازه‌گیری شد تا عملکرد سلول‌ها از نظر پراکسیداسیون غشاء بررسی شود. در این روش

[1] Membrane peroxidation
[2] Malondialdehyde

حدود ۰/۲۰ میلی‌گرم گیاهچه تیمار شده را با ۰/۵ میلی - لیتر از تریکلرو استیک اسید[1] ۵ درصد در دمای ۴ درجه کوبیده و به‌مدت ۱۵ دقیقه در ۳۰۰۰ دور سانتریفیوژ شدند سپس از مایع شفاف به دست آمده، به‌منظور سنجش مالون‌دآلدئید استفاده شد (Heath and , 1968 Packer).

اندازه‌گیری فعالیت آنزیم کاتالاز[2]

ابتدا به‌منظور اندازه‌گیری میزان پروتئین و فعالیت آنزیم کاتالاز عصاره‌گیری ازگیاهچه تیمارشده علف‌های هرز صورت گرفت. ابتدا حدود ۰/۲۵ گرم از بافت تازه نمونه را در درون هاون چینی با استفاده از ازت مایع به‌صورت پودر نرمی سابیده شد و سپس یک میلی‌لیتر بافر پتاسیم فسفات (pH=7) را به آن اضافه کردیم (Stoll and Blanchard, 1990).

فعالیت آنزیم کاتالاز سنجیده شد تا مکانسیم‌هایی که مسئول حفاظت از گیاه در مقابل تنش اکسیداتیو هستند، مشخص شود. برای این منظور، مخلوط واکنشی محتوی ۵۰ میکرولیتر از عصاره استخراج را با یک میلی‌لیتر محلول اندازه‌گیری کاتالاز، که شامل ۵۰ میلی‌مول بافر پتاسیم فسفات (pH=7) و ۱۵ میلی‌مول پراکسیدهیدروژن است مخلوط می‌شود. جذب در ۲۴۰ نانومتر به‌مدت یک دقیقه قرائت شد (Aebi, 1984). میزان پروتئین طبق روش برادفورد (Bradford, 1976) سنجیده شد. ۵۰ میکرولیتر از هر عصاره به حجم ۱۰۰ میکرولیتر رسانده شد و سپس ۵ میلی‌لیتر محلول برادفورد به آن اضافه گردید و بعد از ورتکس‌کردن و گذشت ۱۵ دقیقه، جذب محلول در طول موج ۵۹۵ نانومتر خوانده شد.

تجزیه آماری داده‌های آزمایش با استفاده از نرم افزارSP4SAS with 9.3.1 انجام شد و مقایسات میانگین با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد و رسم نمودارها با نرم افزار اکسل انجام گرفت.

نتایج و بحث

درصد جوانه‌زنی: نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد درصد جوانه‌زنی علف هرز یولاف وحشی و خردل وحشی در سطح آماری یک درصد تحت تأثیر سطوح متفاوت عصاره آبی گیاه قرار گرفت (جدول ۲). غلظت‌های مختلف عصاره آبی گیاه سورگوم، اکالیپتوس، آفتابگردان و تنباکو تأثیر معنی‌داری بر جوانه‌زنی هر دو گونه علف هرز یولاف وحشی و خردل وحشی دارد. با افزایش غلظت عصاره آبی گیاه میزان جوانه‌زنی علف‌های هرز کاهش می‌یابد، به‌طوری‌که در غلظت ۲۰ درصد عصاره آبی گیاهان، کاهش جوانه‌زنی هر دو علف هرز دیده شد. گزارش نمودند بسیاری از گیاهان مثل سورگوم، آفتابگردان، اکالیپتوس و تنباکو دارای توانایی آللوپاتیک هستند (Farooq , 2008 *et al.*). شکل ۱ نشان می‌دهد که تأثیر بازدارندگی غلظت‌های مختلف عصاره آبی سورگوم بر روی جوانه‌زنی علف هرز یولاف وحشی و خردل وحشی بیش‌تر از دیگر غلظت‌های متفاوت عصاره آبی گیاهان است، به‌طوری‌که کم‌ترین جوانه‌زنی را عصاره آبی سورگوم در علف هرز یولاف وحشی و بیش‌ترین جوانه‌زنی را عصاره آبی آفتابگردان در علف هرز خردل وحشی دارد. بنابراین مشخص شد که تأثیر غلظت ۲۰ درصد عصاره آبی سورگوم بر بازدارندگی جوانه‌زنی علف هرز یولاف وحشی بیش‌تر از خردل وحشی است (شکل ۱). تاثیر بازدارندگی زیاد سورگوم بر مقدار میزان جوانه‌زنی علف‌های هرز احتمالاً به این دلیل است که حضور ترکیبات آللوپاتیک سورگوم در محیط رشد باعث بازدارندگی تنفس میتوکندریایی و سنتز DNA علف‌های هرز می‌شود که همین امر مانع تشکیل دوک‌های تقسیم و توقف تقسیم سلولی شده و منجر به کاهش جذب عناصر غذایی، آب و کاهش برگ‌های فتوسنتزکننده می‌شود (Nawaz , 2016 Kandhro *et al.*). بنابراین، این ترکیبات آللوپاتیکی اثرات خود را از طریق تأثیر بر تنفس، تغییر در نفوذپذیری غشاء، بازدارندگی رشد سلولی و ممانعت از فعالیت آنزیم‌ها اعمال می‌کند و منجر به کاهش جوانه‌زنی می‌شود (2016 Paravar *et al.*,). اسماعیل و چونگ (Ismail and Chong, 2002) معتقدند مواد آللوپاتیک در غلظت‌های پایین ممکن است اثر مثبت یا منفی داشته باشند اما در غلظت‌های بالا همواره بازدارنده‌اند. تحقیقات نشان می‌دهدکه عصاره آبی سورگوم باعث کاهش ۷۰ درصدی جوانه‌زنی علف‌های هرز مزارع گندم شد (Jamil , 2009 *et al.*). ترکیبات آللوکمیکال‌ها نظیر آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، تانن‌ها، کوئینون‌ها فرایندهای فیزیولوژیک و بیوشیمیایی متعددی نظیر بازدارندگی رشد و جوانه‌زنی،

[1] Trichloroacetic acid
[2] Catalase activity

بازدارندگی تقسیم و رشد طولی سلول، بازدارندگی رشد القاشده توسط جبرلین یا اکسین، بازدارندگی تنفس و فتوسنتز، بازدارندگی روزنه، بازدارندگی سنتز پروتئین و همو‌گلوبین، تغییر تراوایی غشاء و بازدارندگی فعالیت آنزیم‌ها را بر عهده دارند (Makizadeh *et al*., 2012).

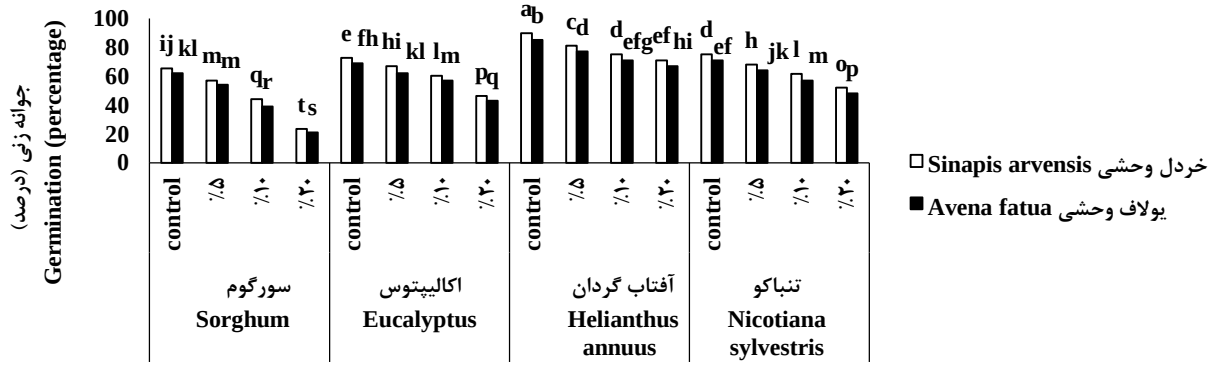
جدول ۲- تجزیه واریانس غلظت متفاوت عصاره آبی گیاه بر جوانه‌زنی، بیوشیمیایی و آنزیمی علف‌های هرز

Table 2. Analysis of variance of different concentrations of aqueous extracts of plants on germination characteristics, biochemical characteristics and enzym of the weeds

		میانگین مربعات (MS)					
منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	درصد جوانه زنی Germination Percentage	سرعت جوانه-زنی Germination Rate	طول گیاهچه Seedling Length	وزن خشک گیاهچه Seedling Dry Weight	پراکسیداسیون لیپید lipid peroxidation	فعالیت کاتالاز catalase activity
عصاره آبی (AP) Aqueous plants	3	2405.7**	0.002**	156.2**	0.002**	159525.7**	0.793**
گونه علف هرز (WS) Weed Species	1	5031.5**	0.0021**	8.1**	0.005**	412755.2**	0.132**
غلظت عصاره (CE) Concentrations of Extracts	3	3269.7**	0.002**	269.1**	0.002^{-2**}	110676**	0.318**
AP×WS	3	$2.34^{n.s}$	0.002**	0.229n.s	0.00002**	1304.9^{ns}	0.0095**
AP×CE	9	66.2**	0.0001**	6.1**	0.00002**	4297.75*	0.0052**
WS×CE	3	4.09*	0.00001**	5.04**	0.00002**	22328.3**	0.002**
AP× WS×CE	10	65.2**	0.000001**	7.3**	0.000002**	4572.7**	0.001**
خطا Error	63	1.35	0.000002	0.955	0.00001	1441.4	0.0001
ضریب تغییرات CV(%)		1.90	4.5	8.34	3.12	37.96	3.02

ns، * و ** به‌ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

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

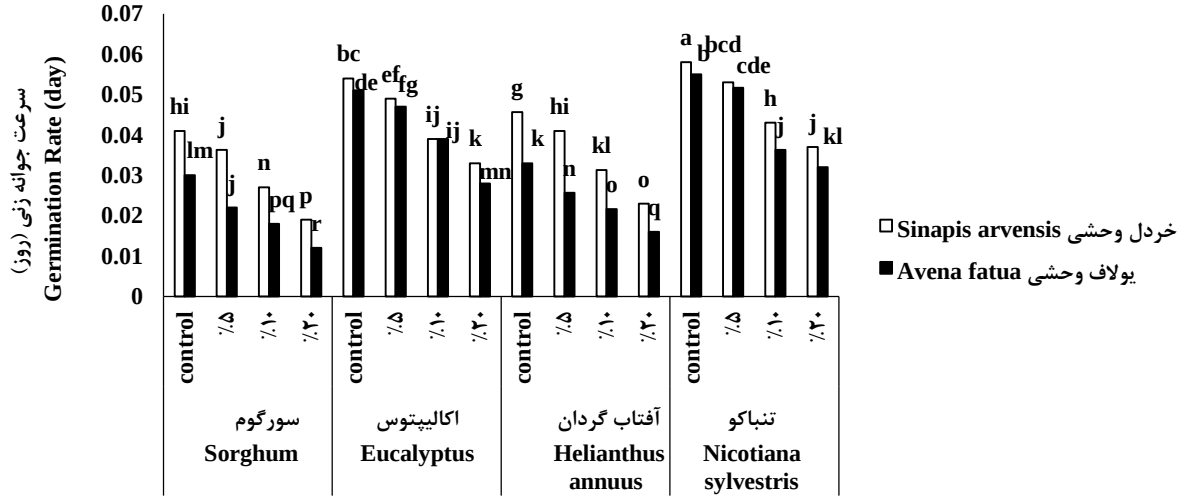


شکل ۱- اثر سطوح متفاوت عصاره آبی گیاهان بر جوانه‌زنی علف‌های هرز خردل وحشی و یولاف وحشی،

Figure 1. Effect of different levels of aqueous extracts of plants on germination percentage of *Sinapis arvensis* and *Avena fatua*

سرعت جوانه‌زنی: نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد سرعت جوانه‌زنی علف هرز یولاف وحشی و خردل وحشی در سطح آماری یک درصد تحت تأثیر غلظت‌های متفاوت عصاره آبی گیاهان قرار گرفت (جدول ۲). مشاهده می‌شود تیمار شاهد بیش‌ترین سرعت جوانه-زنی را نسبت به سایر غلظت‌های عصاره آبی گیاهان دارد، به‌طوری‌که با افزایش غلظت عصاره آبی گیاه سورگوم، اکالیپتوس، آفتابگردان و تنباکو میزان سرعت جوانه‌زنی هر دو گونه علف هرز کاهش می‌یابد. بیش‌ترین و کم‌ترین اثر منفی بر سرعت جوانه‌زنی در غلظت‌های متفاوت عصاره آبی سورگوم و تنباکو به‌دست آمد. علت این بازدارندگی را می‌توان به حضور فیتوتوکسین‌ها در سورگوم مانند اسید گالیک، پروتکتاتوئیک اسید، اسید سینژیک، اسید وانیلیک، اسید پتاسیم هیدروکسی بنزوئیک، اسید بنزوئیک، اسید فروولیک، اسید کافئیک، داورین، پراکسید هیدروکسی بنزآلدئید نسبت داد که باعث مهار رشد علف‌های می‌شوند (Jamil *et al*., 2009). نتایج نشان می‌دهد علف هرز یولاف وحشی در غلظت ۲۰ درصد عصاره آبی گیاهان

کمترین میزان سرعت جوانه‌زنی را نسبت به خردل وحشی دارد. بنابراین سرعت جوانه‌زنی بذرهای یولاف وحشی بیش‌تر تحت تأثیر غلظت‌های متفاوت عصاره آبی گیاهان قرار گرفت. در مقایسه بین غلظت‌های متفاوت عصاره آبی گیاهان مشخص شده که تأثیر غلظت ۲۰ درصدی عصاره آبی سورگوم بر بازدارندگی سرعت جوانه‌زنی گیاهچه خردل وحشی و یولاف وحشی نسبت به سایر عصاره آبی بیش‌تر است (شکل ۲). نتایج تحقیقات نوری و همکاران (Nouri *et al*., 2012) با نتایج این پژوهش هم‌خوانی دارد که نشان می‌دهد سورگوم به علت اثرات آللوپاتی منفی که دارد منجر به مهار جوانه‌زنی، کاهش سرعت جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز گندم شد. بنابراین مهار بیش‌تر علف‌های هرز توسط سورگوم به‌دلیل اثرات فیتوکسین آن است (Jamil *et al*., 2009). گزارش نمودند مهار جوانه‌زنی علف‌های هرز توسط ریشه و ساقه برنج به‌دلیل ترکیبات فنلی است که باعث اختلال در برخی از فرایندهای فیزیولوژیک مهم مانند تنفس، فتوسنتز، فعالیت هورمونی و جداسازی و انقباض سلولی می‌شود (Zohaib *et al*., 2017). خلیج و همکاران (Khaliq *et al*., 2009) با بررسی اثر آللوپاتی سورگوم بر روی علف‌های هرز ذرت مشاهده نمودند که عصاره آبی سورگوم منجر به کاهش جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی می‌شود.

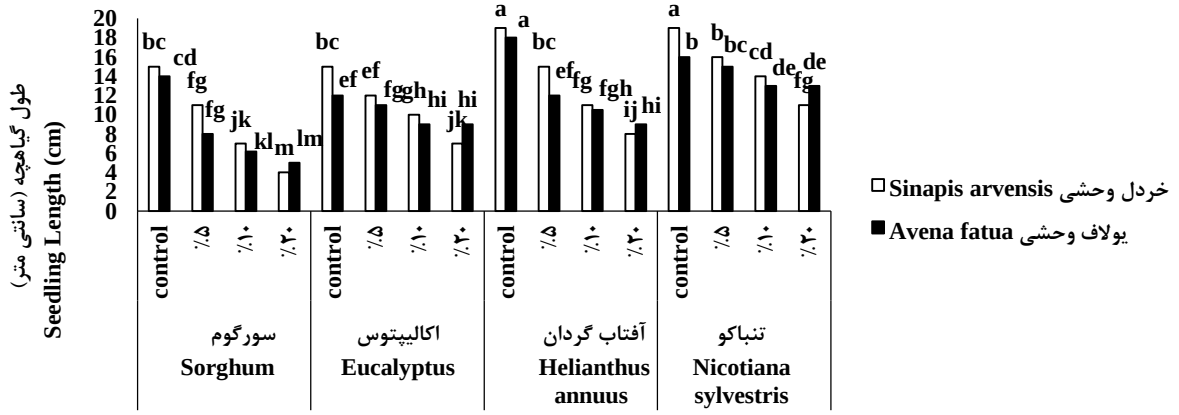


شکل ۲- اثر سطوح متفاوت عصاره آبی گیاهان بر سرعت جوانه‌زنی علف‌های هرز خردل وحشی و یولاف وحشی

Figure 2. Effect of different levels of aqueous extracts of plants on germination rate of *Sinapis arvensis* and *Avena fatua*

طول گیاهچه: نتایج تجریه واریانس نشان می‌دهد که غلظت‌های متفاوت عصاره آبی گیاهان بر مقدار طول گیاهچه علف‌های هرز معنی‌دار است (جدول ۲). سطوح متفاوت عصاره آبی سورگوم، اکالیپتوس، آفتابگردان و تنباکو نسبت به تیمار شاهد موجب کاهش معنی‌دار طول گیاهچه علف هرز خردل وحشی و یولاف وحشی می‌شود. شکل ۳ نشان می‌دهد که با افزایش غلظت عصاره آبی گیاه طول گیاهچه هر دو علف هرز کاهش می‌یابد و کم‌ترین طول گیاهچه در غلظت ۲۰ درصد عصاره آبی گیاهان مشاهده شد. هان و همکاران (Han *et al*., 2008) گزارش نمودند درصد بازدارندگی با غلظت عصاره رابطه مستقیم دارد. نتایج داده‌ها نشان می‌دهد علف هرز یولاف وحشی نسبت به خردل وحشی کم‌ترین مقدار طول گیاهچه را تحت سطوح مختلف عصاره آبی گیاهان دارد. نتایج داده‌ها نشان می‌دهد بیش‌ترین و کم‌ترین تأثیر بازدارندگی طول گیاهچه به‌ترتیب در غلظت ۲۰ درصد سورگوم و تنباکو بر علف هرز خردل وحشی و یولاف وحشی است که یولاف وحشی نسبت به خردل وحشی بیش‌ترین مقدار بازدارندگی طول گیاهچه را دارد (شکل ۳). که مهار بیش‌تر علف هرز توسط سورگوم به‌دلیل ترکیبات آللوپاتی آن است. این ترکیبات آللوپاتیک با شباهت به هورمون‌های گیاهی رشد ریشه‌ها را با کاستن از ریشه‌های مویینه باعث کاهش جذب آب و در نتیجه منجر به کاهش طول گیاهچه می‌گردد (Chon *et al*., 2005). که این نتایج با مطالعات خلیج و همکاران (Khaliq *et al*., 2009) هم‌خوانی دارد که نشان می‌دهد عصاره آبی سورگوم منجر به کاهش جوانه‌زنی و طول گیاهچه شد

که علت آن به‌دلیل اثرات مهاری ترکیبات آللوپاتی بر روی طول گیاهچه، از طریق هم‌پاشیدگی سلولی به همراه ایجاد خسارت به اندامک‌ها ایجاد می‌شود که در نتیجه بر متابولیسم پروتئین ذخیره‌ای و بر فعالیت آنزیم‌ها در انتقال ترکیبات ذخیره‌ای در طی رشد تأثیر می‌گذارد که در نهایت منجر به کاهش تجمع موا ذخیره‌ای و رشد گیاهچه می‌گردد. حاتمی همپا و همکاران (Hatami Hampa *et al*., 2018) نشان می‌دهند مواد بازدارنده موجود در عصاره آبی سورگوم از طریق تحت تأثیر قراردادن مکانیسم‌هایی چون تقسیم سلولی، ممانعت از عمل هورمون‌های اسید جبرلیک و ایندول اسید استیک و عدم جذب عناصر ماکرو و میکرو از رشد گیاهچه تاج-خروس جلوگیری و مانع از طویل‌شدن آن می‌شود (Hatami Hampa *et al*., 2018) طول گیاهچه علف هرز تاج-خروس و تلخه تحت تأثیر عصاره آبی سورگوم قرار گرفت و منجر به کاهش طول گیاهچه شد. به‌علت این‌که مواد آللوپاتیک با شباهت به هورمون‌های گیاهی رشد منجر به کاهش طول گیاهچه می‌شود (Chon *et al*., 2005).

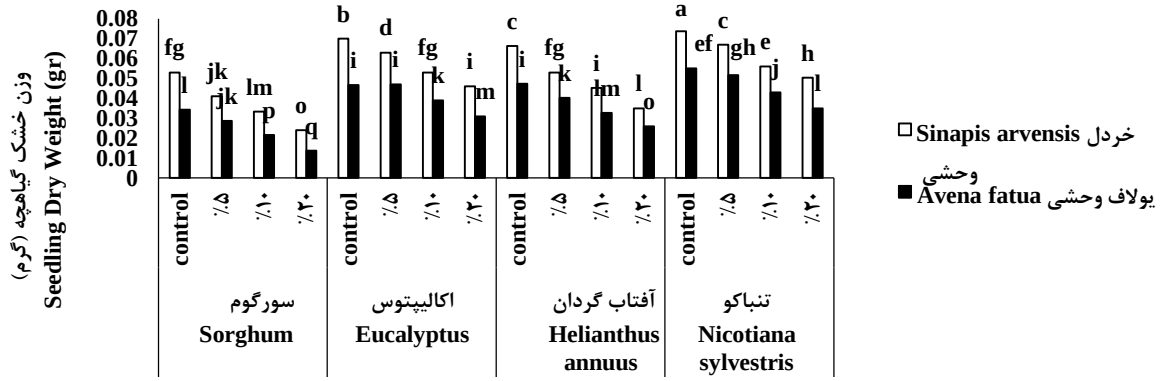


شکل ۳- اثر سطوح متفاوت عصاره آبی گیاهان بر طول گیاهچه علف‌های هرز خردل وحشی و یولاف وحشی

Figure 3. Effect of different levels of aqueous extracts of plants on seedling length of *Sinapis arvensis* and *Avena fatua*

وزن خشک گیاهچه: نتایج معنی‌دار بودن غلظت-های متفاوت عصاره آبی گیاه را بر وزن خشک گیاهچه دو علف هرز نشان می‌دهد (جدول ۲). نتایج نشان می‌دهد وزن خشک گیاهچه یولاف وحشی و خردل وحشی با بیش‌تر شدن غلظت عصاره آبی گیاه سورگوم، اکالیپتوس، آفتابگردان و تنباکو روند کاهشی دارد. فرهودی و همکاران (Farhoudi *et al*., 2015) گزارش نمودند اثرات آللوپاتیک آفتابگردان منجر به کاهش رشد و وزن خشک گیاهچه علف‌های هرز مزراع سورگوم می‌شود. مقدار وزن خشک گیاهچه خردل وحشی و یولاف وحشی در غلظت-های متفاوت عصاره آبی گیاهان نسبت به شاهد کاهش می‌یابد. بیش‌ترین و کم‌ترین اثر منفی بر میزان وزن خشک گیاهچه در غلظت‌های متفاوت عصاره آبی سورگوم و تنباکو به‌دست آمد. نتایج نشان می‌دهد که گونه گیاهی یولاف وحشی در غلظت‌های متفاوت عصاره آبی گیاهان کم‌ترین میزان وزن خشک گیاهچه را نسبت به خردل وحشی دارد، بنابراین وزن خشک گیاهچه‌ای یولاف وحشی بیش‌تر تحت تأثیر سطوح متفاوت عصاره آبی گیاهان قرار گرفت. در مقایسه بین سطوح متفاوت عصاره آبی گیاهان مشخص می‌شود که تأثیر غلظت ۲۰ درصدی عصاره آبی سورگوم بر بازدارندگی وزن خشک گیاهچه خردل وحشی و یولاف وحشی نسبت به عصاره آبی تنباکو بیش‌تر است (شکل ۴). تاثیر بازدارندگی زیاد سورگوم بر مقدار وزن خشک گیاهچه احتمالاً به این دلیل است که حضور ترکیبات آللوپاتیک سورگوم در محیط رشد باعث بازدارندگی تنفس میتوکندریایی و سنتز DNA علف‌های هرز می‌گردد که همین امر مانع تشکیل دوک‌های تقسیم و توقف تقسیم سلولی شده و منجر به کاهش جذب عناصر غذایی، آب و کاهش برگ‌های فتوسنتز کننده می‌شود (Hatami hampa *et al*., 2018). نتایج مطالعات نوازکاهندرو و همکاران (Nawaz Kandhro *et al*., 2016) نشان می‌دهد که سورگوم به‌دلیل اثرات آللوپاتی منجر به مهار رشد گیاهچه و کاهش وزن خشک گیاهچه علف‌های هرز پنبه شد که گزارش نمودند ممانعت اثرات آللوپاتیک بر رشد گیاهان علف هرز مربوط به کاهش فتوسنتز است که در نهایت منجر به کاهش

تجمع ماده خشک در اندام‌های گیاهی می‌گردد. مشاهدات دیگری نشان می‌دهد اثر آللوپاتی سورگوم بر روی علف-های هرز گندم، باعث کاهش جوانه‌زنی، کاهش رشد و وزن خشک گیاهچه شد که در نتیجه تأثیر مثبتی بر روی رشد و تولید محصول زراعی دارد (Nouri *et al*., 2012).



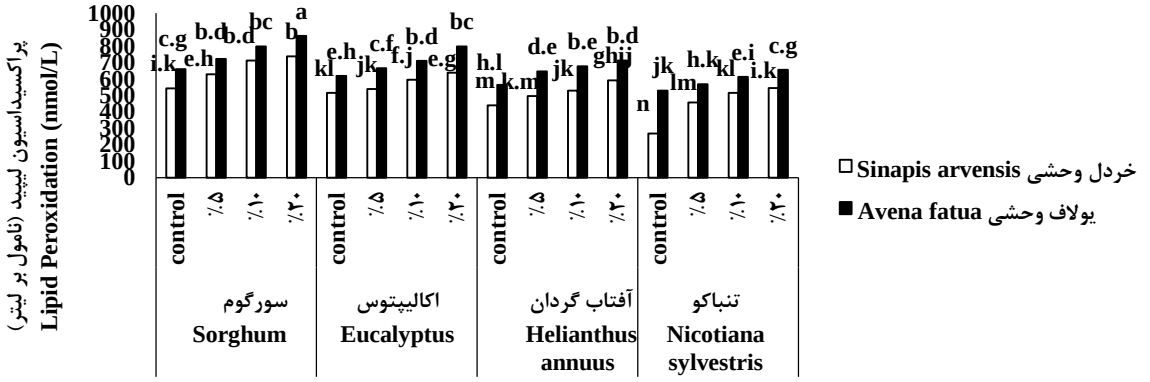
شکل ۴- اثر سطوح متفاوت عصاره آبی گیاهان بر وزن خشک گیاهچه علف‌های هرز خردل وحشی و یولاف وحشی
Figure 4. Effect of different levels of aqueous extracts of plants on seedling dry weight of *Sinapis arvensis* and *Avena fatua*

پراکسیداسیون لیپید: نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد اثر غلظت‌های متفاوت عصاره آبی گیاهان مختلف بر میزان پراکسیداسیون لیپید دو علف هرز معنی‌دار است (جدول ۲). غلظت‌های متفاوت عصاره آبی گیاه سورگوم، اکالیپتوس، آفتابگردان و تنباکو تأثیر معنی‌داری بر پراکسیداسیون لیپید علف هرز خردل وحشی و یولاف وحشی دارد. پراکسیداسیون لیپید هر دو علف هرز در غلظت‌های متفاوت عصاره آبی گیاهان نسبت به شاهد افزایش می‌یابد. نتایج مطالعات فرهودی و همکاران (2015 ,Farhoudi *et al*.) نشان می‌دهد افزایش غلظت عصاره آبی برگ و ریشه آفتابگردان منجر به افزایش پراکسیداسیون لیپید و مهار رشد علف‌های هرز مزارع سورگوم می‌شود. با افزایش غلظت عصاره آبی گیاه میزان پراکسیداسیون لیپید علف هرز افزایش یافت، به‌طوری‌که در غلظت ۲۰ درصد عصاره آبی گیاهان افزایش پراکسیداسیون لیپید بذرهای علف هرز خردل وحشی و یولاف وحشی دیده می‌شود. مقایسه نتایج مربوط به تأثیر بازدارندگی عصاره آبی گیاه نشان می‌دهد که تأثیر بازدارندگی عصاره آبی گیاهان متفاوت است. شکل ۵ نشان می‌دهد که تأثیر بازدارندگی عصاره آبی سورگوم روی پراکسیداسیون لیپید بذرهای علف هرز بیش‌تر از دیگر عصاره آبی گیاهان بوده است، به‌طوری‌که بیش‌ترین پراکسیداسیون لیپید را سطوح متفاوت عصاره آبی سورگوم در علف هرز یولاف وحشی و کم‌ترین پراکسیداسیون لیپیدرا عصاره آبی تنباکو در علف هرز خردل وحشی دارد بنابراین مشخص می‌شود که تأثیر سطوح متفاوت عصاره آبی سورگوم بر پراکسیداسیون لیپید علف هرز یولاف وحشی بیش‌تر از خردل وحشی بود (شکل ۵). بنابراین می‌توان بیان کرد که تجمع رادیکال‌های آزاد اکسیژن از میتوکندری باعث اکسیداسیون اسیدهای چرب در غشاء پلاسمایی می‌گردد که در نهایت افزایش پراکسیداسیون لیپید را به‌همراه دارد (Khan Panda, 2009).

نتایج محققان در بررسی اثر آللوپاتی سورگوم بر روی علف هرز *Silybum marianum* نشان می‌دهد آلوکمیکال‌ها منجر به کاهش فعالیت آنزیم آنتی اکسیدانت می‌شود که در نهایت باعث تخریب غشا سلولی می‌گردد (Mokhtari *et al*., 2014). مطالعات نشان داده است افزایش غلظت عصاره آبی آفتابگردان منجر به افزایش هدایت الکتریکی و پراکسیداسیون لیپید علف هرز *Sinapis alba* می‌شود (Bogatek *et al*., 2006). فرهودی و دارمی‌زاده (Farhodi and , 2015 .Daramizadeh) نشان می‌دهند که افزایش غلظت عصاره آبی جو منجر به افزایش پراکسیداسیون لیپید علف‌های هرزسوروف (*Echinocloa colonum*) شد که این می‌تواند بیانگر تخریب غشاء سلولی باشد، زیرا این ترکیب تحت تأثیر تخریب و اکسیدشدن غشا سلولی آزاد می‌شود.

فعالیت آنزیم کاتالاز: نتایج تجریه واریانس نشان می‌دهد که اثر سطوح متفاوت عصاره آبی گیاهان بر فعالیت آنزیم کاتالاز دو علف هرز معنی‌دار است (جدول ۲). سطوح

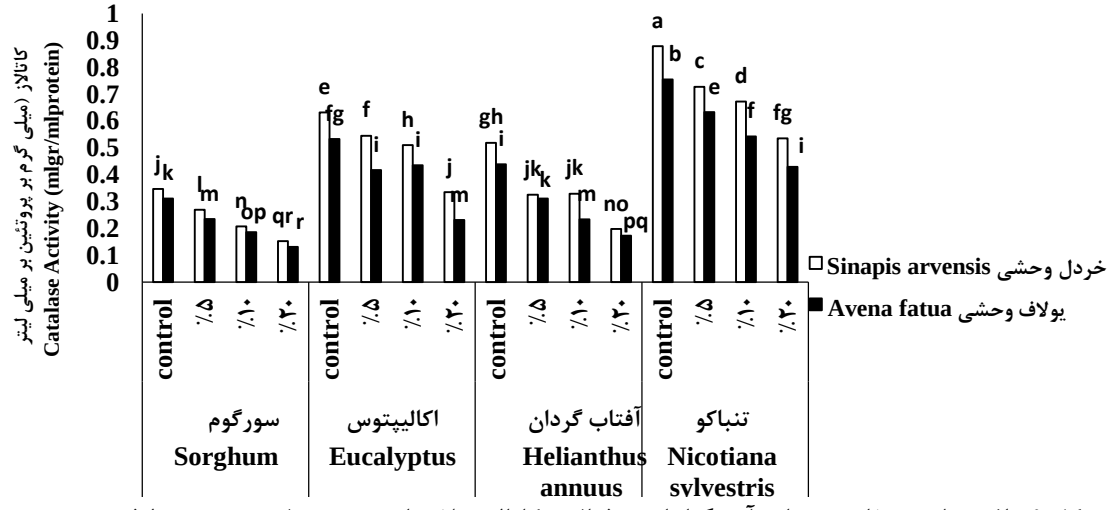
متفاوت عصاره آبی سورگوم، اکالیپتوس، آفتابگردان و تنباکو نسبت به تیمار شاهد موجب کاهش معنی‌دار فعالیت آنزیم کاتالاز علف هرز خردل وحشی و یولاف وحشی می شود. شکل ۶ نشان می‌دهد که با افزایش غلظت عصاره آبی گیاه فعالیت آنزیم کاتالاز هر دو علف هرز کاهش می‌یابد و بیش‌ترین فعالیت آنزیم کاتالاز در غلظت ۲۰ درصد مشاهده می‌شود.



شکل ۵- اثر سطوح متفاوت عصاره آبی گیاهان بر پراکسیداسیون لیپید علف‌های هرز خردل وحشی و یولاف وحشی

Figure 5. Effect of different levels of aqueous extracts of plants on lipid peroxidation of *Sinapis arvensis* and *Avena fatua*

نتایج داده‌ها نشان می‌دهد که علف هرز یولاف وحشی نسبت به خردل وحشی کم‌ترین فعالیت آنزیم کاتالاز را تحت سطوح مختلف عصاره آبی دارد. کم‌ترین و بیش‌ترین فعالیت آنزیم کاتالاز به‌ترتیب در سورگوم و تنباکو در غلظت ۲۰ درصد بر بذرهای علف هرز خردل وحشی و یولاف وحشی دیده می‌شود (شکل ۶). کاهش فعالیت آنزیم کاتالاز به‌دلیل افزایش تخریب بیش‌تر غشاء سلولی است که با نتایج فرهودی و دارمی‌زاده (Farhodi , 2015 and Daramizadeh.) همخوانی دارد که بیان می‌کنند افزایش غلظت عصاره جو منجر به تخریب غشاء سلولی علف هرز سوروف (*Echinocloa colonum*) می‌شود، زیرا فعالیت آنزیم کاتالاز کاهش می‌یابد و گیاه علف هرز قادر به دفاع در مقابل تنش‌های اکسیداتیو ناشی از ترکیبات آللوپاتیک جو نیست. مطالعات نشان می‌دهد که آللوپاتی سورگوم روی علف هرز *Silybum marianum* منجر به کاهش فعالیت آنزیم کاتالاز شد (2014 ,Mokhtari *et al*.). نتایج این پژوهش بیان می‌کند که افزایش پراکسیداسیون لیپید منجر به کاهش فعالیت آنزیم کاتالاز می‌گردد که یکی از ترکیبات آنتی اکسیدانت آنزیم کاتالاز می‌باشد که برای حذف هیدروژن سمی ناشی از پراکسیدهیدروژن ضروری است (Minibayeva , 2012 *et al*.).



شکل ۶- اثر سطوح متفاوت عصاره آبی گیاهان بر فعالیت کاتالاز علف‌های هرز خردل وحشی و یولاف وحشی

Figure 6. Effect of different levels of aqueous extracts of plants on catalase activity of *Sinapis arvensis* and *Avena fatua*

نتیجه‌گیری

تأثیر غلظت‌های متفاوت عصاره آبی گیاهان سورگوم، آفتابگردان، اکالیپتوس و تنباکو بر بذر علف هرز یولاف و خردل وحشی یکسان نبود، بلکه مکانیسم‌های متفاوتی از تغییر در فراساختار غشایی تا فعالیت آنزیمی در بر دارد که می‌تواند نقش به‌سزایی در کنترل و مهار علف‌های هرز داشته باشد. به‌طورکلی نتایج آزمایش نشان می‌دهد کاهش فعالیت آنزیم کاتالاز و تخریب غشاء سلولی تحت تأثیر آللوپاتیک می‌تواند یکی از دلایل کاهش عمده رشد گیاهچه خردل وحشی و یولاف وحشی باشد. کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی و طول گیاهچه و وزن خشک گیاهچه بیانگر آسیب پذیری علف‌های هرز یولاف وحشی و خردل وحشی تحت تأثیر غلظت‌های متفاوت عصاره آبی گیاهان است. با توجه به نتایج آزمایش حاضر می‌توان گفت ترکیبات آللوپاتیک موجود در عصاره آبی سورگوم نسبت به دیگر عصاره‌های آبی گیاهان تأثیری منفی بر سلامت غشاء سلولی و فعالیت آنزیم کاتالاز گذاشت. تاثیر منفی غلظت ۲۰ درصدی عصاره آبی سورگوم باعث کاهش بیش‌تر جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی، طول گیاهچه و وزن خشک گیاهچه هر دو علف هرز شد و گیاهچه یولاف وحشی نسبت به خردل وحشی بیش‌تر تحت تأثیر منفی غلظت ۲۰ درصدی عصاره آبی سورگوم قرار گرفت. لذا عصاره آبی سورگوم به‌عنوان یک علف‌کش طبیعی برای یولاف وحشی قابل توصیه می‌باشد. بنابراین لازم است بررسی‌های کامل‌تری بر روی اثرات مثبت آللوپاتیک سورگوم انجام گرفته شود تا استفاده از آن به‌عنوان علف-کش و آفت‌کش سازگار و ایمن با محیط زیست فراهم گردد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از مسئولین دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

Aebi, H. 1984. Catalase in vitro. Methods Enzymol, 105: 121–126. **(Journal)**

Boghtek, R., Gniazdowska, A., Zakrzewska, W., Oracz, K. and Gawronski, S.W. 2006. Allelopathic effects of sunflower extracts on mustard seed germination and seedling growth. Biologia Plantrum, 50(1): 156-158. **(Journal)**

Bradford, M. 1976. A Rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Analytical Biochemestry, 72: 248-254. **(Journal)**

Chon, S.U., Jang, H.G., Kim, D.K., Kim, Y.M., Boo, H.O. and Kim, Y.J. 2005. Allelopathic potential in lettuce (*Lactuca Sativa* L.) plants. Scientia Horticulture, 106(3): 309-317. **(Journal)**

Ismail, B.S. and Chong, T.V. 2002. Effect of aqueous extract and decomposition of *Mikania micrantha* on selected agronomic crops. Weed Biological Management, 2: 31-38. **(Journal)**

Farhodi, R. and Daramizadeh, N. 2015. Study of the effect of alternate barley extract on germination, vegetative growth and activity of some vital enzymes of *Echinochloa colonum*. Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi), 104: 88-93. (In Persian)**(Journal)**

Farhoudi, R., Modhej, A. and Afrous, A. 2015. Effect of sunflower (*Helianthus annus* L. cv. Azargol) extracts on seedling growth, photosynthesis and enzyme activities of *Sorghum halepense* and *Sinapis arvensis*. Walia Journal, 31: 229-235. **(Journal)**

Farooq, M., Jabran, K., Rehman, H. and Hussain, M. 2008 Allelopathic effects of rice on seedling development in wheat, oat, barley and berseem. Allelopathy Journal, 22: 385–390. **(Journal)**

Han, C.M., Pan, K.W., Wu, N., Wang, J.C. and Li, W. 2008. Allelopathic effect of ginger on seed germination and seedling growth of soybean and chive. Scientia Horticulturae, 116: 330-336. **(Journal)**

Hatami Hampa, A., Jvanmard, A., Altaghi, M.T. and Sofaliyan, O. 2018. Allelopathic effects of sorghum (*Sorghum bicolor* L.) and russian knapweed (*Acroptilon repens* L.) aqueous extract on seed germination indices and enzyme activity of some field crops and weed. Journal of Plant Protection, 31(4): 676-689. **(Journal)**

Heath, R.L. and Packer, L. 1968. Photoperoxidation in isolated chloroplasts: I. Kinetics and stoichiometry of fatty acid peroxidation. Archives of Biochemistry and Biophysics, 125: 189198. **(Journal)**

Jamil, M., Zahid, A.C., Mushtaq, M.N., Farooq, M. Cheema, M.A. 2009. Alternative control of wild oat and canary grass in wheat fieldsby allelopathic plant water extracts. Agronomy for Sustainable Development, 29: 475–482. **(Journal)**

Khaliq, A., Matloob, A., Mahmood, S. and Wahid, A. 2009. Seed pre-treatments help improve maize performance under sorghum allelopathic stress. Journal of Crop Improvement, 27(5): 586-605. **(Journal)**

Khan, M.H. and Panda, S.K. 2009. Alternations in root lipid peroxidation and antioxidative responses in two rice cultivars under NaCl-salinity stress. Acta Physiologia Plantarum, 30: 81-89. **(Journal)**

Makizadeh, M., Farhodi, Z., Rabei, M. and Rastifar, M. 2012. Effect of hydroalcoholic extract of medicinal herb of gold). (*Solidago canadensis* L.) on germination and growth of four weed species. Journal of Crop Physiology, 4(15): 29-41. (In Persian)**(Journal)**

Minibayeva, F., Dmitrieva, S., Ponomareva, A. and Ryabovol, V. 2012. Oxidative stress induced autophagy in plants: the role of mitochondria. Plant Physiology and Biochemistry, 59: 11-19. **(Journal)**

Mohammadi, N., Rajaei, P. and Fahimi, H. 2011. Allelopathic effect of Eucalypt leaf extract on morphological and physiological parameters monocot and dicot plants. Biology Journal, 25(3): 456-464. (In Persian)**(Journal)**

Mokhtari, H., Hosseini, S.Z. and Kazemeni, S.A. 2014. Allelopathic effects of sorghum on Milk Thistle (*Silybum marianum* L.) seed germination and growth. Reserarch on Crop Ecophysiology, 9(2): 115 -123. (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)**

Nawaz Kandhro, M., Memon, H.R., Laghari, M., Baloch, A.W. and Ansari, M.A. 2016. Allelopathic impact of sorghum and sunflower on germinability. and seedling growth of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Journal of Basic and Applied Sciences, 12: 98-102. **(Journal)**

Nouri, H., Ansari Talab, Z. and Tavassoli, A. 2012. Effect of weed allelopathic of sorghum (*Sorghum halepense*) on germination and seedling growth of wheat, Alvand cultivar Annals of Biological Research, 3(3):1283-1293. **(Journal)**

Paravar, A., Maleki Farehani, S. and Rezazadeh, A.R. 2016. 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*. Iranian Journal of Seed Science and Research, 3(2): 41-52. (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)**

Pourheydar, S., Eslami, S.V., Hasanznejad, S., Alizadeh, H. and Zamani, G.R. 2011. Allelopathic effects of buckwheat on corn and some of its important weeds. Journal of Agricultural Science and Sustainable Production, 22(1):149-162. (In Persian)**(Journal)**

Rafatjo, A. and Mohej, A. 2015. Investigation on the effect of irrigated extract of two crops (wheat and barley) and *Sinapis arvensis* weed. Journal of Plant Protection, 28(4): 482-489. (In Persian)**(Journal)**

Singh, H.P., Batish, D.R. and Kohi, R.K. 2006. Handbook of sustainable weed management. Food Products Press, 658p. **(Book)**

Stoll, V.S. and Blanchard, J.S. 1990. Buffers: Principles and practice. Methods in Enzymology, 182: 24-38. **(Journal)**

Zohaib, A., Anjum, S.A., Jabbar, A., Tabassum, T., Abbas, T. and Nazir, U. 2017. Allelopathic effect of leguminous weeds on pate synchronization and time of germination and biomass partitioning in rice. Planta Daninha, 35: e017160380. **(Journal)**

Effect of plants allelopathic on germination, biochemical and enzymic activity of weeds

Arezoo Paravar[1*], Saeideh Maleki Farehani[2], Reyhaneh Sadeghi[3], Nasrin Sadat Eisanejad[4]

Received: June 25, 2018 Accepted: October 3, 2018

Abstract

In order to evaluate the allelopathic effects of aqueous extract of sorghum, eucalyptus, *helianthus annuus* and *nicotiana sylvestris* on some germination, biochemical and enzymes of two weeds of *avena fatua* and *sinapis arvensis* an experiment was conducted in factorial based on completely randomized design with three replications at in Seed Technology Laboratory, Faculty of Agriculture, Shahed University, Iran in 2018. Four concentrations (control, 5, 10 and 20 percent) from four plants (*sorghum, eucalyptus, helianthus annuus and nicotiana sylvestris*) and two weed seeds (*sinapis arvensis* and *avena fatua*) were the treatments. The results of analysis of variance showed that germination percentage, germination rate, seedling length, seedling dry weight, lipid peroxidation and catalase activity of two weeds at 1% level were affected by different concentrations of aqueous extracts of plants. The results showed that increasing the concentration of aqueous extract of the plant, percent and germination rate, seedling length, seedling dry weight, catalase activity of two weeds decreased however their lipid peroxidation increased. In different concentrations of the aqueous extract of the plant The highest rate was affected *avena fatua* the highest influence than *sinapis arvensis* and the highest inhibitory affected was observed at a concentration of 20%. Different concentrations of aqueous extract of *sorghum* compared to other aqueous extracts of plants had a greater inhibitory affected on weeds, so that 20% concentration resulted in more inhibition of both weeds. This aqueous extracts showed the most allelopathic effect, which could be a promising way to produce herbal extracts of natural origin.

Keywords: Allelopathic; Catalase Enzyme; Lipid Peroxidation; Seed Germination

How to cite this article

Paravar, A., Maleki Farehani, S., Sadeghi, R. and Sadat Eisanejad, N. 2020. Effect of plants allelopathic on germination, biochemical and enzymic activity of weeds. Iranian Journal of Seed Science and Research, 7(1): 15-26. (In Persian)(**Journal)**

DOI: 10.22124/jms.2020.4268

COPYRIGHTS

Copyrights for this article are retained by the author(s) with publishing rights granted to the Iranian Journal of Seed Science and Research

The content of this article is distributed under Iranian Journal of Seed Science and Research open access policy and the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY4.0) License. For more information, please visit http://jms.guilan.ac.ir/

1. Ph.D student of Agronomy, College of Agriculture, Shahed University, Tehran, Iran
2. Assistant Professor, College of Agriculture, Shahed University, Tehran, Iran
3. MSc student of Agronomy, Faculty of Agriculture, Shahed University, Tehran, Iran
4. MSc Graduated of Agronomy, Faculty of Agriculture, Shahed University, Tehran, Iran
*Corresponding author: paravararezoo@yahoo.com