Archive of SID

فرآیند و کارکرد گیاهی، جلد ۵، شماره ۱۷، پاییز ۱۳۹۵

بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره کنگر فرنگی بر جوانه زنی، فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان و غلظت هورمون های گیاهی ریزوم اویار سلام ارغوانی (*cyperus rotundus*)

روزبه فرهودی، حسن سهیلی‌فر و عادل مدحج

گروه شناسایی و مبارزه با علف هرز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شوشتر، شوشتر، ایرا ن

(تاریخ دریافت: ۹۳/۰۸/۲۰، تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹٤/۱۰/۲۸)

چکیده:

این تحقیق به منظور بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره کنگر فرنگی بر جوانه زنی، رشد گیاهچه، تخریب غشاهای سلولی و محتوای درونی هورمون های گیاهی ریزوم اویار سلام ارغوانی انجام شد. تحقیق در قالب طرح کاملا تصادفی با ٦ تیمار (غلظت صفر ۲۰، ٤۰، ٦۰ ،۸۰ و ۱۰۰ درصد عصاره کنگر فرنگی) و در ۵ تکرار انجام شد. بر اساس نتایج به دست آمده با افزایش غلظت عصاره کنگرفرنگی، وزن گیاهچه، طول گیاهچه، فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز و غلظت هورمون های اسید جیبرلیک و اکسین ریزوم اویار سلام ارغوانی کاهش شدیدی یافت. کمترین فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز (۱/۲۵ نانومول بر گرم ریزوم بر دقیقه)، غلظت اکسین (۵۰ میکروگرم بر گرم) و اسید جیبرلیک (۹۵ میکروگرم بر گرم) در عصاره ۱۰۰ درصد کنگرفرنگی دیده شد. بیشترین غلظت مالون دی آلدهید (۰/۹۲نانومول بر گرم وزن تر) و آبسزیک اسید (۱۷۲ میکروگرم بر گرم) بافت ریزوم اویار سلام ارغوانی تحت تأثیر کاربرد عصاره ۱۰۰ درصد کنگر فرنگی مشاهده شد. نتایج این تحقیق بیانگر آن است که کاربرد عصاره کنگر فرنگی منجر به کاهش رشد و جوانه زنی ریزوم اویارسلام ارغوانی می شود زیرا سبب افزایش تخریب غشاهای سلولی و کاهش غلظت اسید جیبرلیک و اکسین در بافت ریزوم می گردد.

واژه های کلیدی: اویار سلام ارغوانی، آلفا آمیلاز، آللوپاتی، هورمون، مالون دی آلدهید

مقدمه:

هم اکنون استفاده از علف کش‌های شیمیایی به دلیل سهولت استفاده و پاسخ سریع در مزرعه گسترده ترین روش مبارزه با علف‌های هرز می‌باشد. اما استفاده گسترده از علف‌کش‌های شیمیایی باعث بروز مشکلاتی نظیر مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها واثرهای سوء این علف‌کش ها بر محیط زیست شده است. به همین منظور متخصصان به دنبال روش‌های جایگزین برای کنترل علف‌های هرز وکاربرد محدودترو معقولانه-تر علف‌کش‌ها می-باشند. استفاده از خاصیت دگرآسیب گیاهان در محدود کردن رشد و نمو گیاهان پیرامون خود از جمله روش-های جایگزین مبارزه با علف های هرز است که در سال-های اخیر گسترش یافته است. اگرچه دگرآسیبی ازمهمترین مشکلات موجود در تدوین تناوب‌های زراعی است اما امروزه شواهدی نیز وجود دارد که بیانگر نقش مفید دگرآسیبی درکنترل ومدیریت علف‌های هرز است (Rice, 1984).

ترکیبات دگرآسیب سبب تغییر در مسیر بیان ژن‌ها، بازدارندگی جوانه زنی، تقسیم میتوز و فتوسنتز در گیاهان اطراف می‌شوند. همچنین ترکیبات دگرآسیب با اختلال در فعالیت آنزیم-های حیاتی گیاهان نظیر آنزیم‌های آنتی اکسیدان، آنزیم آلفا آمیلاز

*نویسنده مسؤل، نشانی پست الکترونیکی: rfarhoudi@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

و ساکاروز سنتتاز موجب آسیب‌پذیری سایر گیاهان می‌گردند (Zeng *et al.*, 2001; Bais *et al.*, 2003; Yu *et al.*, 2003). محلول پاشی عصاره جو زراعی سبب کاهش رشد گیاهچه، تخریب غشاهای سلولی و اختلال در فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان گیاهچه یولاف وحشی شد (Farhoudi and Lee, 2013). مطالعات نشان داد که تخریب غشای سلولی در گیاهچه‌های خردل وحشی تحت اثر بقایای آفتابگردان عامل اصلی کاهش رشد گیاهچه‌ی خردل وحشی بود. فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدان پراکسیداز وکاتالاز تحت تأثیر ترکیبات دگرآسیب آفتابگردان در گیاهچه‌ی خردل وحشی کاهش یافت که منجر به عدم توانایی گیاهچه در دفع رادیکال‌های آزاد اکسیژن ودر نتیجه تخریب غشای سلولی شد (Oracz *et al.*, 2007).

تنظیم کننده‌های رشد گیاه نظیر جیبرلین، آبسزیک اسید و ایندول استیک اسید نقش مهمی در فیزیولوژی گیاهان و پاسخ آنها به شرایط پیرامون گیاهان دارند (Kamal, 2011). ترکیبات دگر آسیب مانند سایر عوامل محیطی بر غلظت درونی این تنظیم کنندگان گیاهی در گیاهان هدف تأثیر می‌گذارند و سبب بروز تغییراتی نظیر کاهش فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز، کاهش جوانه زنی، تغییر در فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدان و تشدید تخریب غشاهای سلولی گیاهان پیرامون گیاه تولید کننده ترکیبات دگرآسیب می‌شوند (Zeng *et al.*, 2001; Cruz-Ortega *et al.*, 2002; Bogatek *et al.*, 2005). تحقیقات نشان داد عصاره آللوپاتیک آفتابگردان سبب کاهش غلظت هورمون اسید جیبرلیک و افزایش غلظت هورمون آبسزیک اسید در گیاهچه‌های ارقام گندم شد. افزایش غلظت آبسزیک اسید و کاهش غلظت اسید جیبرلیک موجب کاهش درصد جوانه زنی و رشد گیاهچه ارقام گندم شد (Kamal, 2011). ترکیبات آللوپاتیک با کاهش غلظت هورمون اکسین و افزایش غلظت آبسزیک اسید درونی گیاهچه های لوبیا، ذرت و خردل وحشی سبب کاهش رشد ساقه چه و ریشه چه این گیاهان شدند (Cruz-Ortega *et al.*, 2002). افزایش غلظت آبسزیک اسید درونی گیاهچه برنج تحت تأثیر ترکیبات آللوپاتیک گیاه *Ageratina adenophora* موجب اختلال در جوانه زنی و رشد ریشه چه برنج شد (Kang et al., 2008).

گیاه کنگر فرنگی(*Cynara cardunculus*) از گیاهان بومی منطقه مدیترانه است که گل و ساقه آن در فرهنگ مردم مدیترانه به عنوان غذا و دارو کاربرد گسترده‌ای دارد. اویارسلام ارغوانی (*Cyperus rotundus*) یک علف‌هرز چند ساله با یک سیستم گسترده ریزوم‌ها و غده‌های زیرزمینی است. این غده‌ها قادرند هنگامی که شرایط محیطی نامناسب است به حالت خواب باقی بمانند و هنگامی که شرایط مساعد می‌شود اندام‌های هوایی جدید تولید کنند. مطالعه میزان تخریب غشاهای سلولی (با بررسی ترکیباتی نظیر مالون دی آلدهید)، میزان فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدان و بررسی تغییرات غلظت تنظیم کنندگان رشد گیاه نظیر آبسزیک اسید، جیبرلیک اسید و اکسین تحت تأثیر ترکیبات دگرآسیب می تواند نقش ویژه ای در چگونگی درک نحوه خسارت ترکیبات دگرآسیب داشته باشد. این تحقیق به منظور بررسی پتانسیل دگرآسیبی عصاره آبی کنگر فرنگی بر جوانه زنی ریزوم، رشد گیاهچه، غلظت درونی تنظیم کننده‌های رشد گیاهی و فعالیت‌های آنزیمی ریزوم اویار سلام ارغوانی انجام شد.

مواد و روش‌ها:

این پژوهش در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر و آزمایشگاه مرکزی دانشگاه شهید چمران در سال ۱۳۹۱ به منظور بررسی اثرات محلول پاشی عصاره آبی اندام هوایی کنگر فرنگی بر رشد گیاهچه و فیزیولوژی ریزوم علف هرز اویار سلام ارغوانی در ٦ تیمار و ۵ تکرار در قالب طرح کاملا تصادفی انجام شد.

روش تهیه عصاره کنگر فرنگی: تیمارهای این تحقیق شامل آبیاری گلدان‌های حاوی ریزوم اویار سلام ارغوانی با عصاره آبی اندام هوایی کنگر فرنگی با غلظت ۰، ۲۰، ٤۰، ٦۰ ، ۸۰ و ۱۰۰ درصد بود. در تیمار شاهد آبیاری گلدان‌ها توسط آب شهری انجام شد. جهت تهیه عصاره آبی اندام هوایی کنگر فرنگی، ابتدا اندام هوایی این گیاه قبل از گلدهی در اردیبهشت ماه ۱۳۹۱ از باغ گیاهشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر

www.SID.ir

Archive of SID

جمع آوری و به مدت یک هفته در سایه خشک شد. ۱۰۰۰ گرم پودر خشک اندام هوایی کنگر فرنگی به ۱۰ لیتر آب مقطر اضافه شد. بعد از ٤٨ ساعت محلول عصاره حاصل از خیساندن کنگر فرنگی در آب مقطر صاف شد و عصاره ۱۰۰ درصد کنگر فرنگی به دست آمد. سپس سایر غلظت های مورد نظر عصاره کنگر فرنگی از این عصاره ۱۰۰ درصد ساخته شد.

کشت ریزوم اویار سلام ارغوانی و اعمال تیمارهای آزمایشی: ریزوم های اویار سلام ارغوانی (*Cyperus rotundus*) از سطح مزارع دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشترجمع آوری و در گلدان پلاستیکی با طول و عرض ۳۰ سانتی متر و ارتفاع ۲۰ سانتی متر که با مخلوط خاک مزرعه و کود حیوانی پوسیده به نسبت پنج به یک پر شده بودند کاشته شدند. در هر گلدان ۱۲ عدد ریزوم کاشته شد. شرایط نگهداری گلدان ها عبارت بودند از ١٦ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی و دمای ۲۲ درجه سانتی گراد. گلدان ها هر پنج روز یکبار توسط محلول مورد نظر آبیاری شدند. ۳۰ روز پس از کاشت، ریزوم ها و گیاهچه ها جهت بررسی وزن گیاهچه، طول گیاهچه و تعداد گیاهچه فعال روی ریزوم برداشت شدند. جهت بررسی غلظت تنظیم کنندهای رشد، غلظت مالون دی آلدهید، فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز و آنزیم های آنتی اکسیدان ریزوم اویار سلام ارغوانی، یک هفته پس از آغاز آبیاری با عصاره کنگر فرنگی برداشت ریزوم انجام شد.

سنجش غلظت مالون دی آلدهید برگ: به منظور تعیین غلظت مالون دی آلدهید در بافت ریزوم، ابتدا نیم گرم ریزوم تازه را در محلول ۲۰ درصد تیوکلرو استیک اسید که حاوی ۰/۵ درصد تیو باربیتوریک اسید بود کاملاً پودر کرده و آنگاه این مخلوط به مدت ۲۵ دقیقه در دمای ۹۵ درجه سانتی گراد در حمام بن ماری حرارت داده شد. سپس این مخلوط را در حمام یخ سرد کرده و غلظت مالون دی آلدئید در طول موج ٥٣٢ نانومتر اندازه گیری شد (Valentovic et al., 2006).

سنجش فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز: دو گرم بافت ریزوم از اطراف جوانه ها، جهت اندازهگیری فعالیت آلفا آمیلاز استفاده شد. برای تهیه عصاره ابتدا پنج میلی لیتر محلول ٦٠ میلی مولار بافر فسفات (pH 6.8) به بافت گیاهی اضافه شد و سپس به مدت ۱۵ دقیقه سانترفیوژ شدند (با دور۱۲۰۰۰ دور در دقیقه). جهت اندازه گیری آنزیم آلفا آمیلاز ابتدا ۰/۵ میلی لیتر محلول نشاسته به داخل لوله آزمایش منتقل شد سپس ۰/۵ میلی لیتر از عصاره تهیه شده در بالا به آن اضافه و بعد از ۳۰ دقیقه انکوباسیون در ۳۷ درجه سانتی گراد بوسیله ۱ میلی لیتر اسید هیدروکلریدریک ۰/۱ نرمال واکنش را متوقف کرده و در ادامه یک میلی لیتر از معرف ید به آن اضافه شد. پس از آن حجم محتوی لوله را با آب مقطر به حدود ۱۰ میلی لیتر رسانده و میزان جذب رنگ را با استفاده از اسپکتروفتومتر در طول موج ٦٢٠ نانومتر خوانده و با نمونه شاهد مقایسه شد (Kato-Noguchi and Macias, 2008).

سنجش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان: جهت بررسی فعالیت آنزیم های کاتالاز و پراکسیداز ابتدا پروتئین گیاهچه استخراج شد. برای بررسی فعالیت آنزیم پراکسیداز مخلوط واکنش شامل بافرفسفات ۱۰میلی مولار، ۸ میلی مولار گویاکول، ۲/۷۵ میلی مولار پراکسید هیدروژن و ۵۰ میکرو لیتر محلول پروتئینی استخراج شده بود. پس از اضافه کردن پراکسید هیدروژن بلافاصله میزان جذب در طول موج ٤٧٠ نانومتر به مدت ٦٠ ثانیه قرائت شد. فعالیت ویژه آنزیم به صورت مایکرومول تتراگویاکول تشکیل شده در دقیقه در میلی گرم پروتئین بیان شد. برای بررسی فعالیت آنزیم کاتالاز ۵۰ میکرو مول از محلول پروتئینی استخراج شده از برگ به ۱۰۰ میلی مول بافر فسفات اضافه و سپس۳۰ میکرو لیتر پراکسید هیدروژن نیز به مخلوط افزوده شد. در نهایت این مخلوط در کووت اسپکتو فتومتر ریخته شد و در طول موج ٢٤٠ نانومتر فعالیت آنزیمی بر اساس تغییرات جذب در ٦٠ ثانیه به ازای هر میلی گرم پروتئین قرائت شد (Chance and Maehly, 1995). برای بررسی فعالیت آنزیم گلاتیتیون ردکتاز ۸۰۰ میکرولیتر محلول بافر فسفات ۱۰ میلی مولار به همراه ۵۰ میکرومول محلول پروتینی استخراج شده، نیم میلی مول 2-NADPH و ۱۰ میلی مول گلاتیتیون با هم مخلوط شد و میزان جذب نور

www.SID.ir

Archive of SID

در طول موج ۳٤۰ نانومتر به مدت ٦ دقیقه هر ۳۰ ثانیه یک بار بررسی شد (Oracz *et al.*, 2007).

سنجش غلظت هورمون‌های گیاهی: به منظور بررسی غلظت درونی هورمون‌های اکسین، اسید جیبرلیک و اسید آبسزیک در بافت ریزوم اویار سلام ارغوانی، دو گرم بافت ریزوم تازه با محلول استخراج هورمون بر اساس متانول کاملاً ساییده شد و نمونه‌ها به فضای تاریک با دمای ٤ درجه سانتیگراد بالای صفر به مدت ١٦ ساعت نگهداری شدند. نمونه‌ها دو بار از کاغذ صافی واتمن شماره ۱ رد شدند و توسط دستگاه Freeze Dryer در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد زیر صفر متانول اضافه تبخیر شد. سپس به کمک بافر فسفات و بافر فسفات، اسیدیته نمونه ها به ۸/۵ رسید. با اضافه کردن یک میلی لیتراتیل استات، دو فاز جداگانه تشکیل شد که از فاز زیری برای استخراج هورمون‌ها به کمک دستگاه HPLC بر اساس دستورالعمل های مربوط استفاده شد (Kamal, 2011).

محاسبات آماری: محاسبات آماری داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم افزار SPSS ver. 16 انجام شد. برای مقایسهٔ میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح پنج درصد آماری استفاده شد.

نتایج و بحث:

رشد گیاهچه و تعداد گیاهچه روی ریزوم: نتایج این پژوهش نشان داد افزایش غلظت عصاره کنگر فرنگی سبب کاهش تعداد گیاهچه ظاهر شده از ریزوم اویار سلام ارغوانی شد (جدول ۱). بیشترین تعداد گیاهچه روی هر ریزوم در تیمار شاهد (٤/۲۲ عدد) و کمترین تعداد گیاهچه روی هر ریزوم در تیمار عصاره ۱۰۰ درصد کنگر فرنگی (۱/۲۱ عدد) دیده شد که تفاوت معنی‌داری با تیمارهای عصاره ٦۰ و ۸۰ درصد نداشت. افزایش غلظت عصاره کنگر فرنگی سبب کاهش وزن و طول گیاهچه اویار سلام ارغوانی نیز شد. بیشترین وزن گیاهچه اویار سلام ارغوانی به میزان ۰/۱٦ و ۰/۱٤ میلی گرم در تیمارهای شاهد و عصاره ۲۰ درصد کنگر فرنگی دیده شد در حالی که عصاره ۸۰ و ۱۰۰ درصد کنگر فرنگی وزن گیاهچه اویار سلام را به ۰/۰۷ و ۰/۰٦ میلی گرم کاهش داد (جدول ۱). کمترین طول گیاهچه اویار سلام ارغوانی در تیمار کاربرد عصاره ۱۰۰ درصد کنگر فرنگی به میزان ۲/۰٦ سانتی متر دیده شد در حالی که طول گیاهچه‌های شاهد بالغ بر ۵ سانتی متر بود (جدول ۱). این نتایج بیانگر کاهش تعداد جوانه و رشد گیاهچه‌های اویار سلام ارغوانی تحت تأثیر آبیاری با عصاره کنگر فرنگی بود. ترکیبات آللوپاتیک با تأثیر منفی بر تقسیم سلولی سبب کاهش رشد ساقه چه و ریشه‌چه سایر گیاهان می‌گردند (Oracz *et al.*, 2007). ترکیبات آللوپاتیک اندام هوایی و پوسته دانه برنج بر رشد اندام هوایی سوروف اثر بازدارندگی داشت (Asghari *et al.*, 2006).

فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدان و تخریب غشاهای سلولی: نتایج جدول ۲ بیانگر تأثیر عصاره کنگر فرنگی بر فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان کاتالاز، گلوتاتیون ردکتاز و پراکسیداز است. فعالیت آنزیم گلاتیون ردکتاز تحت تأثیر افزایش غلظت کنگر فرنگی کاهش یافت به طوری که کمترین فعالیت این آنزیم تحت تأثیر عصاره ۱۰۰ درصد کنگر فرنگی مشاهده شد (۰/۹۵ نانومول NADPH بر میلی‌گرم پروتیین بر دقیقه) که تفاوت معنی‌داری با فعالیت این آنزیم در سطح عصاره ۸۰ درصد کنگر فرنگی نداشت (۱/۳۳ نانومول NADPH بر میلی‌گرم پروتئین بر دقیقه). فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و پراکسیداز ابتدا تحت تأثیر افزایش غلظت کنگر فرنگی افزایش و سپس کاهش یافت. بیشترین فعالیت آنزیم کاتالاز تحت تأثیر عصاره های ۲۰ الی ۸۰ درصد کنگر فرنگی دیده شد در حالی که عصاره ۱۰۰ درصد کنگر فرنگی فعالیت این آنزیم در بافت ریزوم اویار سلام ارغوانی را کاهش داد (۲/۰٤ آب اکسیژنه بر میلی گرم پروتیین بر دقیقه). بیشترین فعالیت آنزیم پراکسیداز بافت ریزوم اویار سلام نیز تحت تأثیر عصاره‌های ٤۰ و ٦۰ درصد کنگر فرنگی مشاهده شد و افزایش غلظت عصاره کنگرفرنگی به ۸۰ و ۱۰۰ درصد مجددا فعالیت آنزیم پراکسیداز را کاهش داد (جدول ۱). حضور ترکیبات آللوپاتیک در ابتدا سبب تغییر و افزایش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان مورد بررسی به جز گلاتیون ردکتاز در ریزوم اویار سلام شد زیرا این آنزیم‌ها با حذف رادیکال‌های آزاد اکسیژن محیط سلول را از اثرات

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- مقایسه میانگین تأثیر عصاره آللوپاتیک کنگر فرنگی بر رشد گیاهچه اویار سلام ارغوانی

غلظت عصاره آبی (درصد)	طول گیاهچه (سانتی متر)	وزن گیاهچه (میلی گرم)	تعداد جوانه‌های روی ریزوم
شاهد	۵/٤^{a}	۰/۱٦^{a}	٤/۲۲^{a}
۲۰	٤/٤۲^{a}	۰/۱٤^{a}	۲/۱۵^{b}
٤۰	٤/۵٦^{a}	۰/۱۱^{b}	۲/۲۵^{b}
٦۰	۳/٦۱^{b}	۰/۰۹^{bc}	۱/۳۳^{c}
۸۰	۳/٤۵^{c}	۰/۰۷^{c}	۱/۲۷^{c}
۱۰۰	۲/۰٦^{d}	۰/۰٦^{c}	۱/۲۱^{c}

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

جدول ۲- مقایسه میانگین تأثیر عصاره آللوپاتیک کنگر فرنگی بر تخریب غشاهای سلولی و فعالیت آنزیم های آنتی‌اکسیدان ریزوم اویار سلام ارغوانی

غلظت عصاره آبی (درصد)	غلظت مالون دی آلدهید ریزوم (نانومول بر گرم بافت تازه)	فعالیت آنزیم گلاتیتیون ردکتاز (نانومول NADPH بر میلی گرم پروتین بر دقیقه)	فعالیت آنزیم پراکسیداز (میلی‌گرم جذب در دقیقه)	فعالیت آنزیم کاتالاز (میلی‌گرم جذب در دقیقه)
شاهد	۰/۰۰٤^{d}		۱۰/۱^{c}	۲/۵^{b}
۲۰	۰/۰۰۵^{d}	٤/۰۵^{b}	۱۷/۰^{b}	٤/۲^{a}
٤۰	۰/۲۵^{c}	۳/۱٤^{c}	۳۰/۰^{a}	۵/۹^{a}
٦۰	۰/٦٦^{b}	۱/۸۱^{d}	۳۱/۳^{a}	۵/٤^{a}
۸۰	۰/۸۳^{ab}	۱/۳۳^{de}	۱٤/۳^{bc}	۵/۵^{a}
۱۰۰	۰/۹۲^{a}	۰/۹۵^{e}	۱۳/۳^{bc}	۲/۰٤^{b}

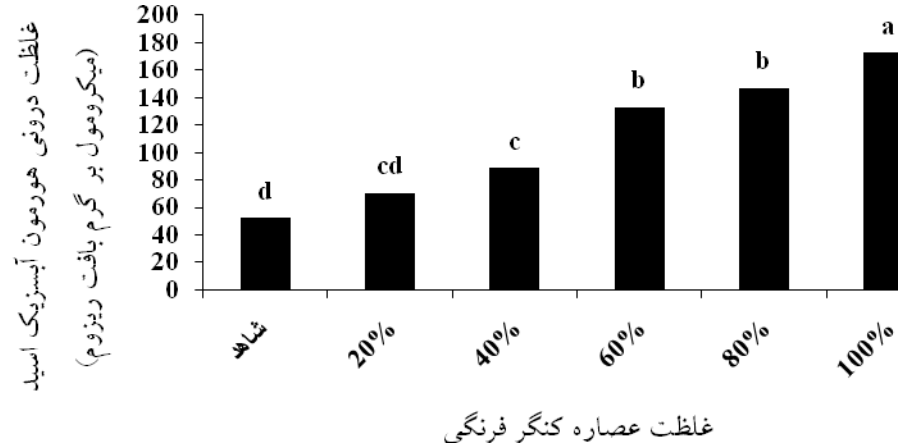
در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

زیانبار این رادیکال‌ها حفظ می کنند اما آنزیم‌های آنتی اکسیدان نیز مانند سایر ترکیبات پروتئینی تحت تأثیر غلظت بالای ترکیبات آللوپاتیک قرار گرفته و فعالیت آنها کاهش می‌یابد (Yu *et al.*, 2003; Oracz *et al.*, 2007). محققین گزارش دادند محلول‌پاشی گیاهچه یولاف وحشی و جودره توسط عصاره جو زراعی سبب تحریک فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و پراکسیداز در گیاهچه این علف های هرز شد اما افزایش غلظت عصاره جو سبب کاهش شدید فعالیت این دو آنزیم آنتی اکسیدان و آسیب پذیری گیاهچه‌های این دو علف هرز شد (Farhoudi and Lee, 2013).

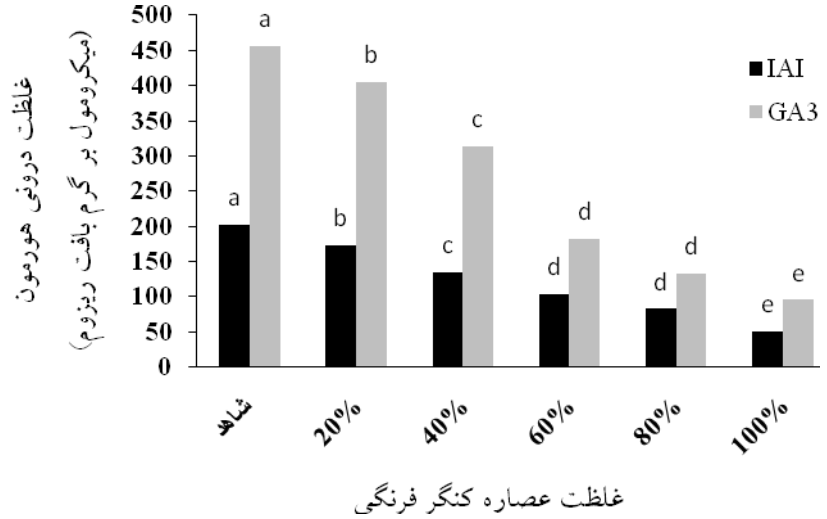
افزایش غلظت عصاره کنگر فرنگی سبب تخریب غشاهای سلولی و افزایش غلظت مالون دی آلدهید بافت ریزوم اویار سلام ارغوانی شد. بیشترین غلظت مالون دی آلدهید ریزوم اویار سلام ارغوانی به میزان ۰/۹۲ و ۰/۸۲ نانومول بر گرم بافت ریزوم تحت تأثیر تیمارهای ۱۰۰ و ۸۰ درصد عصاره کنگرفرنگی دیده شد (جدول۱). تخریب غشاهای سلولی تحت تأثیر ترکیبات دگرآسیب می تواند یکی از دلایل عمده ی کاهش رشد گیاهچه های علف هرز تحت تأثیر حضور مواد دگرآسیب باشد. افزایش غلظت مالون دی آلدهید بیانگر تشدید تخریب غشا سلولی و آزاد شدن اسیدهای چرب آزاد از پیکره غشا سلولی است (Oracz *et al.*, 2007). محققین با بررسی تأثیر افزایش غلظت ترکیبات آللوپاتیک بر رشد گیاهچه خیار بیان نمودند این ترکیبات با تأثیر منفی بر فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدان گیاهچه خیار، سبب القای تنش اکسیداتیو،

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- تاثیر عصاره کنگر فرنگی بر غلظت هورمون آبسزیک اسید ریزوم اویار سلام ارغوانی. ستون‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال خطای پنج درصد ندارند.



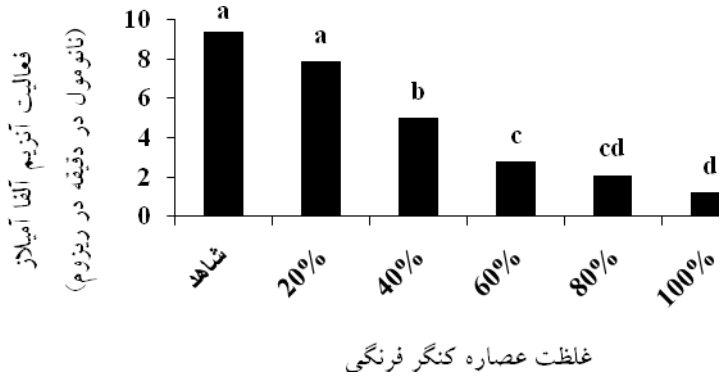
شکل ۲- تاثیر عصاره کنگر فرنگی بر غلظت هورمون‌های اسید جیبرلیک و اکسین ریزوم اویار سلام ارغوانی. در هر گروه نمودار، ستون‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال خطای پنج درصد ندارند.

تخریب غشاهای سلولی و کاهش رشد گیاهچه خیار شد (Maffei *et al.*, 1999) که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد.

غلظت هورمون های گیاهی: نتایج نشان داد افزایش غلظت عصاره کنگر فرنگی تأثیر معنی‌داری بر غلظت درونی هورمون های آبسزیک اسید، اکسین و جیبرلیک اسید داشت (شکل ۱ و شکل ۲). غلظت هورمون آبسزیک اسید تحت تأثیر کاربرد عصاره کنگر فرنگی افزایش یافت (شکل۱). افزایش غلظت درونی این هورمون در تیمار شاهد ۵۱ میکروگرم بر گرم بافت ریزوم بود در حالی که مصرف عصاره ۱۰۰ درصد کنگر فرنگی غلظت درونی این هورمون را به ۱۷۲ میکروگرم بر گرم بافت ریزوم اویار سلام ارغوانی رساند. هورمون آبسزیک اسید یک هورمون کلیدی در تنظیم واکنش گیاهان به تنش‌های محیطی است لذا آن را هورمون تنش نیز می‌گویند (Munns, 2002). ترکیبات آللوپاتیک سبب افزایش غلظت درونی آبسزیک اسید گیاهچه گندم شد. افزایش غلظت آبسزیک اسید نیز منجر به کاهش جوانه زنی و رشد گیاهچه گندم شد (Kamal, 2011). ترکیبات آللوپاتیک گیاهان قادرند مانند سایر تنش های محیطی با تأثیر بر محتوی درونی آبسزیک اسید گیاهان هدف سبب

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳-تاثیر عصاره کنگر فرنگی بر فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز ریزوم اویار سلام ارغوانی. ستون‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال خطای پنج درصد ندارند.

کاهش رشد گیاهچه شوند (Kang *et al.*, 2008). عصاره آبی آفتابگردان سبب کاهش شدید جوانه زنی و رشد ریشه چه خردل وحشی شد زیرا غلظت درونی آبسزیک اسید گیاهچه خردل وحشی تحت تأثیر ترکیبات آللوپاتیک افزایش یافت (Bogatek *et al*., 2005).

غلظت درونی هورمون های جیبرلیک اسید و اکسین تحت تأثیر افزایش غلظت عصاره کنگر فرنگی کاهش یافت (شکل۲). بیشترین غلظت هر دو هورمون در تیمار شاهد و کمترین غلظت درونی هورمون جیبرلیک اسید (۹۵ میکروگرم بر گرم بافت ریزوم) و اکسین (۵۰ میکروگرم بر گرم بافت ریزوم) در تیمار کاربرد عصاره ۱۰۰ درصد کنگرفرنگی مشاهده شد. پاسخ گیاهان به تنش های محیطی مانند آللوپاتی با تعادل میان هورمون های گیاهی ارتباط مستقیمی دارد (Naqvi, 1999). هورمون‌های گیاهی مانند اسید جیبرلیک و اکسین در فرایندهایی مانند جوانه زنی، تقسیم میتوز و رشد گیاهچه گیاهان نقش اساسی دارند. ترکیبات آللوپاتیک با تأثیر منفی بر غلظت درونی هورمون های اسید جیبرلیک و اکسین سبب کاهش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های گندم و برنج شدند (Kang *et al*., 2008; Kamal, 2011).

فعالیت آنزیم آلفاآمیلاز: نتایج شکل ۳ نشان داد افزایش غلظت عصاره کنگرفرنگی سبب کاهش شدید فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز بافت ریزوم اویارسلام ارغوانی شد. بیشترین فعالیت آنزیم آلفاآمیلاز ریزوم اویارسلام ارغوانی در تیمار شاهد و عصاره ۲۰ درصد کنگرفرنگی مشاهده شد. کمترین فعالیت این آنزیم نیز تحت تأثیر عصاره های ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد کنگر فرنگی دیده شد. آلفا امیلاز یک آنزیم کلیدی در بافت‌های گیاهی است که در تبدیل نشاسته به قندهای ساده مانند گلوکز نقش دارد. این آنزیم در تامین انرژی مورد نیاز برای مرحله جوانه زنی بذر و ریزوم گیاهان نقش اساسی دارد (Kato-Noguchi and Macias, 2008). ترکیبات اللوپاتیک با تأثیر منفی بر فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز سبب کاهش جوانه زنی و رشد گیاهچه لوبیا، ذرت و گوجه فرنگی شد (Cruz-Ortega *et al.*, 2002). ترکیبات آللوپاتیک قادرند با اختلال در عمل آنزیم های حیاتی و کاهش رشد گیاهان اطراف مانند یک علف کش طبیعی عمل کنند (Macías *et al.*, 2008) نتایج تحقیق حاضر نشان داد با کاهش غلظت درونی اسید جیبرلیک و اکسین و همچنین افزایش غلظت آبسزیک اسید، فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز و در نتیجه تعداد جوانه روی ریزوم و رشد گیاهچه اویار سلام ارغوانی کاهش یافت.

نتیجه‌گیری:

به طور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان داد جوانه زنی و رشد گیاهچه، فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز، غلظت اکسین و اسید جیبرلیک و فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدان ریزوم اویار سلام ارغوانی تحت تأثیر افزایش غلظت عصاره کنگر فرنگی قرار گرفت و کاهش یافت. افزایش غلظت اسید آبسزیک و تخریب

www.SID.ir

Archive of SID

غشاهای سلولی بافت ریزوم اویار سلام تحت تأثیر عصاره کنگر فرنگی در کاهش جوانه زنی و رشد گیاهچه اویار سلام ارغوانی نقش داشت. با توجه به نتایج این تحقیق پیشنهاد می گردد تحقیقات بیشتری پیرامون شناسایی و چگونگی عمل ترکیبات آللوپاتیک گیاه کنگر فرنگی علیه رشد گیاهچه علف های هرز انجام شود.

منابع:

Asghari, J., Berendji, S., Fotohi, H., Matin, A. and Mohammad-Sharifi, M. (2006) Potential Allelopathic Effects of Rice Hull Extracts on Barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) Seedling Growth. Iranian Journal of Weed Science 2: 31-44.

Bais, H. P, Vepechedu, R., Gilroy, S., Callaway, R. M. and Vivanco, J. M. (2003) Allelopathy and exotic plant invasion: from molecules and genes to species interactions. Science 301:1377-1380.

Bogatek, R., Gniazdowska, A., Zakrzewska, W., Oracz, K. and Gawroski, S. W. (2005) Allelopathic effects of sunflower extracts on mustard seed germination and seedling growth. Biology Plantarum 50:156-158.

Chance, B. and Maehly, A. C. (1995) Assay of catalase and peroxidases. Method of Enzymology 2:764-775.

Cruz-Ortega, R., Ayala-Cordero, G. and Anaya, A.L. (2002) Allelochemical stress produced by the aqueous leachate of *Callicarpa acuminata*: effects on roots of bean, maize and tomato. Physiologia Plantarum 116: 20-27.

Farhoudi, R. and Lee, D. (2013) Allelopatic Effects of Barley Extract (*Hordeum vulgare*) on Sucrose Synthase Activity, Lipid Peroxidation and Antioxidant Enzymatic Activities of *Hordeum spontoneum* and *Avena ludoviciana.* Proceedings of the National Academy of Science 83:447–452.

Kang, G. Q., Wan, F. H., Liu, X. and Guo, L. (2008) Influence of two allelochemicals from *Ageratina adenophora* Sprengel on ABA, IAA and ZR contents in roots of upland rice seedlings. Allelopathy Journal 21: 253-262.

Kamal, j. (2011) Impact of allelopathy of sunflower (*Helianthus annuus* L.) roots extract on physiology of wheat (*Triticum aestivum* L.). African Journal of Biotechnology 10: 14465-14477.

Kato-Noguchi, H. and Macias, F. A. (2008) Inhibition of germination and α-amylase induction by 6-methoxy-2-benzoxazolinone in twelve plant species. Biological Plantaum 52:351-354.

Lorenzo, P., Palomera-Pe´rez, A., Reigosa, M. J. and Gonzal, L. (2011) Allelopathic interference of invasive *Acacia dealbata* Link on the physiological parameters of native understory species. Plant Ecology 212:403-411.

Macías, F. A., Galindo, J. C. G., Castellano, D. and Velasco, R. F. (2008) Sesquiterpene Lactones with Potential use as Natural Herbicide Models (I): trans, trans-germacranolides. Journal of Agriculture Food Chemistry 47: 4407- 4414.

Munns, R. (2002) Comparative physiology of salt and water stress. Plant, Cell and Environment 25:239-250.

Naqvi, S. S. M. (1999) Plant hormones and stress phenomena. In: Pressarakli, M. (ed2): Handbook of Plant and Crop Stress. Marcel Dekker, New York-Basel.

Oracz, K., Bailly, C., Gniazdowska, A., Côme, D., Corbineau, D. and Bogatek, R. (2007) Induction of oxidative stress by sunflower phytotoxins in germinating mustard seeds. Journal of Chemistry Ecology 33:251–264.

Rice, E. L. (1984) Allelopathy, 2nd Ed. Academic Press, New York.

Valentovic, P., Luxova, M., Kolarovi, L. and Gasparikora, O. (2006) Effect of osmotic stress on compatible solutes content, membrane stability and water relation in two maize cultivar. Plant Soil Environment 52:186-191.

Yu, J. Q., Ye, S. F., Zhang, M., Hu, H. (2003) Effects of root exudates and aqueous root extract of cucumber and allelochemicals on photosynthesis and antioxidant enzymes in cucumber. Biological Systems and Ecology 31: 129-139.

Zeng, A. L , Luo, S. M., Shi, Y. H., Shi, M. B. and Tu, C. Y. (2001) Physiological and biochemical mechanism of allelopathy of secalonic acid F of higher plants. Agronomy Journal 93:72-79.

www.SID.ir

Archive of SID

Allelopathic effect of Globe Artichoke (*Cynara cardunculus* L. var. scolymus L. Fiori) aqueous extract on antioxidant enzymes activite, endogenous phytohormones concentration and α-amylase activity of rhizomes

Roozbeh Farhoudi*, Hassan Sohelifar and Adel Modhej

Department of Weed Science and Technology, Islamic Azad University, Shoushtar Branch, Shoushtar, Iran

(Received: 11 November 2014, Accepted: 18 Junuary 2016)

Abstract:

In order to evaluate the allelopathic potential of artichoke (*Cynara cardunculus*) on germination, growth, lipid peroxidation and some hormones content of *Cyperus rotundus* rhizome. This experiments was carried out under completely randomized design with 6 treatments (0, 20%, 40%, 60%, 80% and 100% *C. cardunculus* aqueous extract as irrigation water) in 5 replications. Remarkable decreases were observed in seedling fresh weight, shoot height, α-amylase activity, Indole acetic acidand Gibberellins content of *C. rotundus* rhizome in line with an increase in *C. cardunculus* extract percentage. Lowest α-amylase activity (1. 25 nmol gr rhizome min^{-1}), Indole acetic acid (50 µg gr^{-1}) and Gibberellins (95 µg gr^{-1}) in *C. rotundus* rhizome was obtained from 100% *C. cardunculus* aqueous extract. Maximum Malondialdehyde and Abscisic Acid concentration in *C. rotundus* rhizome (0. 92µmo^{-1} gr FW and 172 µg gr^{-1}) showed in rhizomes treated with 100% *C. cardunculus* aqueous extract as irrigation water. This study supported the assumption argued that *C. cardunculus* extract inhibited the *C. rotundus* rhizome growth through increasing lipid peroxidation and decreased Indole acetic acid and gibberellins content.

Key words: α-amylase, Allelopathy, *Cyperus rotundus*, Plant hormone, Malondialdehyde.

*corresponding author, Email: rfarhoudi@gmail.com

www.SID.ir