

بررسی اثرات آللوباتیک 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 مدحچ

گروه شناسایی و مبارزه با علف هرز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شوستر، شوستر، ایران
(تاریخ دریافت: ۹۳/۰۸/۲۰، تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۴/۱۰/۲۸)

چکیده:

این تحقیق به منظور بررسی اثرات آللوباتیک عصاره کنگر فرنگی بر جوانه زنی، رشد گیاهچه، تخریب غشاها و محتوای درونی هورمون های گیاهی ریزوم اویار سلام ارغوانی انجام شد. تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار (غلظت صفر، ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۱۰۰ درصد عصاره کنگر فرنگی) و در ۵ تکرار انجام شد. بر اساس نتایج به دست آمده با افزایش غلظت عصاره کنگر فرنگی، وزن گیاهچه، طول گیاهچه، فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز و غلظت هورمون های اسید جیبریلیک و اکسین ریزوم اویار سلام ارغوانی کاهش شدیدی یافت. کمترین فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز ۱/۲۵۰ نانومول بر گرم ریزوم بر دقیقه، غلظت اکسین (۵۰ میکروگرم بر گرم) و اسید جیبریلیک (۹۵ میکروگرم بر گرم) در عصاره ۱۰۰ درصد کنگر فرنگی دیده شد. بیشترین غلظت مالون دی آلدید (۹۲۰ نانومول 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 اویار سلام ارغوانی می شود زیرا سبب افزایش تخریب غشاها و کاهش غلظت اسید جیبریلیک و اکسین در بافت ریزوم می گردد.

واژه های کلیدی: اویار سلام ارغوانی، آلفا آمیلاز، آللوباتیک، هورمون، مالون دی آلدید

مقدمه:

خدود از جمله روش‌های جایگزین مبارزه با علف های هرز است که در سال‌های اخیر گسترش یافته است. اگرچه دگرآسیبی از مهمترین مشکلات موجود در تدوین تناوب‌های زراعی است اما امروزه شواهدی نیز وجود دارد که بیانگر نقش مفید دگرآسیبی در کنترل و مدیریت علف‌های هرز است (Rice, 1984).

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

هم اکنون استفاده از علف کش‌های شیمیایی به دلیل سهولت استفاده و پاسخ سریع در مزرعه گستردۀ ترین روش مبارزه با علف‌های هرز می‌باشد. اما استفاده گستردۀ از علف‌کش‌های شیمیایی باعث بروز مشکلاتی نظیر مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها و اثرهای سوء این علف‌کش‌ها بر محیط زیست شده است. به همین منظور متخصصان به دنبال روش‌های جایگزین برای کنترل علف‌های هرز و کاربرد محدود تر و معقولانه‌تر علف‌کش‌ها می‌باشند. استفاده از خاصیت دگرآسیب گیاهان در محدود کردن رشد و نمو گیاهان پیرامون

ریشه چه برنج شد (Kang et al., 2008).

گیاه کنگر فرنگی (*Cynara cardunculus*) از گیاهان بومی منطقه مدیرانه است که گل و ساقه آن در فرهنگ مردم مدیرانه 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 غشاها سلولی (با بررسی ترکیباتی نظیر مالون دی آلدھید)، میزان فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدان و بررسی تغییرات غلاظت تنظیم کنندگان رشد گیاه نظیر آبسزیک اسید، جیرلیک اسید و اکسین تحت تأثیر ترکیبات دگرآسیب می‌تواند نقش ویژه‌ای 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، غلاظت درونی تنظیم کننده‌های رشد گیاهی و فعالیت‌های آنزیمی ریزوم اویارسلام ارغوانی انجام شد.

مواد و روش‌ها:

این پژوهش در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوستر 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 اویارسلام ارغوانی در ۶ تیمار و ۵ تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد.

روش تهیه عصاره کنگر فرنگی: تیمارهای این تحقیق شامل آبیاری گلدان‌های حاوی ریزوم اویارسلام ارغوانی با عصاره آبی اندام هوایی کنگر فرنگی با غلاظت ۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، 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 شوستر

و ساکاروز ستتاژ موجب آسیب‌پذیری سایر گیاهان می‌گردد (Zeng et al., 2001; Bais et al., 2003; Yu et al., 2003). محلول پاشی عصاره جو زراعی سبب کاهش رشد گیاهچه، تخریب غشاها سلولی و اختلال در فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدان گیاهچه یولاف وحشی شد (Farhoudi and Lee, 2013). مطالعات نشان داد که تخریب غشا سلولی در گیاهچه‌های خردل وحشی تحت اثر بقاوی آفت‌گردن عامل اصلی کاهش رشد گیاهچه‌ی خردل وحشی بود. فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدان پراکسیداز و کاتالاز تحت تأثیر ترکیبات دگرآسیب آفت‌گردن در گیاهچه‌ی خردل وحشی کاهش یافت که منجر به عدم توانایی گیاهچه در دفع رادیکال‌های آزاد اکسیژن و در نتیجه تخریب غشا سلولی شد (Oracz et al., 2007).

تنظیم کننده‌های رشد گیاه نظیر جیرلین، آبسزیک اسید و ایندول استیک اسید نقش مهمی در فیزیولوژی گیاهان و پاسخ آنها به شرایط پیرامون گیاهان دارد (Kamal, 2011). ترکیبات دگرآسیب مانند سایر عوامل محیطی بر غلاظت درونی این تنظیم کنندگان گیاهی در گیاهان هدف تأثیر می‌گذراند و سبب بروز تغییراتی نظیر کاهش فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز، کاهش جوانه زنی، تغییر در فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدان و تشديد تخریب غشاها سلولی گیاهان پیرامون گیاه تولید کننده ترکیبات دگرآسیب می‌شوند (Zeng et al., 2001; Cruz et al., 2002; Bogatek et al., 2005). تحقیقات نشان داد عصاره آللوباتیک آفت‌گردن سبب کاهش غلاظت هورمون اسید جیرلیک و افزایش غلاظت هورمون آبسزیک اسید در گیاهچه‌های ارقام گندم شد. افزایش غلاظت آبسزیک اسید و کاهش غلاظت اسید جیرلیک موجب کاهش درصد جوانه زنی و رشد گیاهچه ارقام گندم شد (Kamal, 2011). ترکیبات آللوباتیک با کاهش غلاظت هورمون اکسین و افزایش غلاظت آبسزیک اسید درونی گیاهچه‌های لوبيا، ذرت و خردل وحشی سبب کاهش رشد ساقه چه و ریشه چه این گیاهان شدند (Cruz-Ortega et al., 2002). افزایش غلاظت آبسزیک اسید درونی گیاهچه برنج تحت تأثیر ترکیبات آللوباتیک گیاه *Ageratina adenophora* موجب اختلال در جوانه زنی و رشد

شد. برای تهیه عصاره ابتدا پنج میلی لیتر محلول ۶۰ میلی مولار بافر فسفات (pH 6.8) به بافت گیاهی اضافه شد و سپس به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شدند (با دور ۱۲۰۰۰ 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 معروف 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 اسپکتروفوتومتر در طول موج ۶۲۰ نانومتر خوانده و با نمونه شاهد مقایسه شد (Kato-Noguchi and Macias, 2008).

سنجدش 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 بافر فسفات ۱۰ میلی 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 بالافاصله میزان جذب در طول موج ۴۷۰ نانومتر به مدت ۶۰ ثانیه قرائت شد. فعالیت ویژه آنزیم به صورت مایکرومول تراگویاکول تشکیل شده در دقیقه در میلی گرم پروتئین بیان شد. برای بررسی فعالیت آنزیم کاتالاز ۵۰ میکرومول از محلول پروتئینی استخراج شده از برگ به ۱۰۰ میلی مول بافر فسفات اضافه و سپس ۳۰ میکرو لیتر پراکسید هیدروژن نیز به مخلوط افزوده شد. در نهایت این مخلوط در کووت اسپکتو فوتومتر ریخته شد و در طول موج ۲۴۰ نانومتر فعالیت آنزیمی بر اساس تغییرات جذب در ۶۰ ثانیه به ازای هر میلی گرم پروتئین قرائت شد (Chance and Maehly, 1995). برای بررسی فعالیت آنزیم گلاتیتیون ردکاز ۸۰۰ میکرومول محلول بافر فسفات ۱۰ میلی مولار به همراه ۵۰ میکرومول محلول پروتئینی استخراج شده، نیم میلی مول NADPH-2 و ۱۰ میلی مول گلاتیتیون با هم مخلوط شد و میزان جذب نور

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 ۴۸ 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 شوشتر جمع 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 ۱۶ 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 آلدھید، 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.

سنجدش غلظت مالون دی آلدھید برگ: به منظور تعیین غلظت مالون دی آلدھید در بافت ریزوم، ابتدا نیم گرم ریزوم تازه را در محلول ۲۰ درصد تیوکلرو استیک اسید که حاوی ۰/۵ درصد تیو باربیتوريک 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 آلدھید در طول موج ۵۳۲ نانومتر اندازه گیری شد (Valentovic et al., 2006).

سنجدش فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز: دو گرم بافت ریزوم از اطراف جوانه ها، جهت اندازه گیری فعالیت آلفا آمیلاز استفاده

را به ۰/۰۷ و ۰/۰۶ میلی گرم کاهش داد (جدول ۱). کمترین طول گیاهچه اویار سلام ارگوانی در تیمار کاربرد عصاره ۱۰۰ درصد کنگر فرنگی به میزان ۲/۰۶ سانتی متر دیده شد در حالی که طول گیاهچه های شاهد بالغ بر ۵ سانتی متر بود (جدول ۱). این نتایج بیانگر کاهش تعداد جوانه و رشد گیاهچه های اویار سلام ارگوانی تحت تأثیر آبیاری با عصاره کنگر فرنگی بود. ترکیبات آللپاتیک با تأثیر منفی بر تقسیم سلولی سبب کاهش رشد ساقه چه و ریشه چه سایر گیاهان می گردند (Oracz *et al.*, 2007).

ترکیبات آللپاتیک اندام هوایی و پوسته دانه برنج بر رشد اندام هوایی سوروف اثر بازدارندگی داشت (Asghari *et al.*, 2006). **فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان و تخریب غشاها 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 میلی گرم پروتئین بر دقیقه) که تفاوت معنی داری با فعالیت این آنزیم در سطح عصاره ۸۰ درصد کنگر فرنگی نداشت (۱/۳۳ نانومول NADPH بر میلی گرم پروتئین بر دقیقه). فعالیت آنزیم های 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 ارگوانی را کاهش داد (۲/۰۴ آب اکسیژنه بر میلی گرم پروتئین بر دقیقه). بیشترین فعالیت آنزیم پراکسیداز بافت ریزوم اویار سلام نیز تحت تأثیر عصاره های ۴۰ و ۶۰ درصد کنگر فرنگی مشاهده شد و افزایش غلظت عصاره کنگر فرنگی به ۸۰ و ۱۰۰ درصد مجدداً فعالیت آنزیم پراکسیداز را کاهش داد (جدول ۱). حضور ترکیبات آللپاتیک در ابتدا سبب تغییر و افزایش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان مورد بررسی به جز گلاتیون ردکتاز در ریزوم اویار سلام شد زیرا این آنزیم ها با حذف رادیکال های آزاد اکسیژن محیط سلول را از اثرات

در طول موج ۳۴۰ نانومتر به مدت ۶ دقیقه هر ۳۰ ثانیه یک بار بررسی شد (Oracz *et al.*, 2007).

سنجهش غلظت هورمون های گیاهی: به منظور بررسی غلظت درونی هورمون های اکسین، اسید جیبریلیک و اسید آبسزیک در بافت ریزوم اویار سلام ارگوانی، دو گرم بافت ریزوم تازه با محلول استخراج هورمون بر اساس مтанول کاملاً ساییده شد و نمونه ها به فضای تاریک با دمای ۴ درجه سانتیگراد بالای صفر به مدت ۱۶ ساعت نگهداری شدند. نمونه ها دو بار از کاغذ صافی واتمن شماره ۱ رد شدند و توسط دستگاه Freeze Dryer در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد زیر صفر مтанول 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 هورمون ها به کمک دستگاه HPLC بر اساس دستورالعمل های مربوط استفاده شد (Kamal, 2011).

محاسبات آماری: محاسبات آماری داده های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم افزار SPSS ver. 16 انجام شد. برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای 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 ارگوانی شد (جدول ۱). بیشترین تعداد گیاهچه روی هر ریزوم در تیمار شاهد (۴/۲۲ عدد) و کمترین تعداد گیاهچه روی هر ریزوم در تیمار عصاره ۱۰۰ درصد کنگر فرنگی (۱/۲۱ عدد) دیده شد که تفاوت معنی داری با تیمارهای عصاره ۶۰ و ۸۰ درصد نداشت. افزایش غلظت عصاره کنگر فرنگی سبب کاهش وزن و طول گیاهچه اویار سلام ارگوانی نیز شد. بیشترین وزن گیاهچه اویار سلام ارگوانی به میزان ۰/۱۶ و ۰/۱۴ 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

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 جوانه های روی ریزوم
شاهد	۵/۴ ^a	۰/۱۶ ^a	۴/۲۲ ^a
۲۰	۴/۴۲ ^a	۰/۱۴ ^a	۲/۱۵ ^b
۴۰	۴/۵۶ ^a	۰/۱۱ ^b	۲/۲۵ ^b
۶۰	۳/۶۱ ^b	۰/۰۹ ^{bc}	۱/۳۳ ^c
۸۰	۳/۴۵ ^c	۰/۰۷ ^c	۱/۲۷ ^c
۱۰۰	۲/۰۶ ^d	۰/۰۶ ^c	۱/۲۱ ^c

در هر ستون میانگین هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی داری در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

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

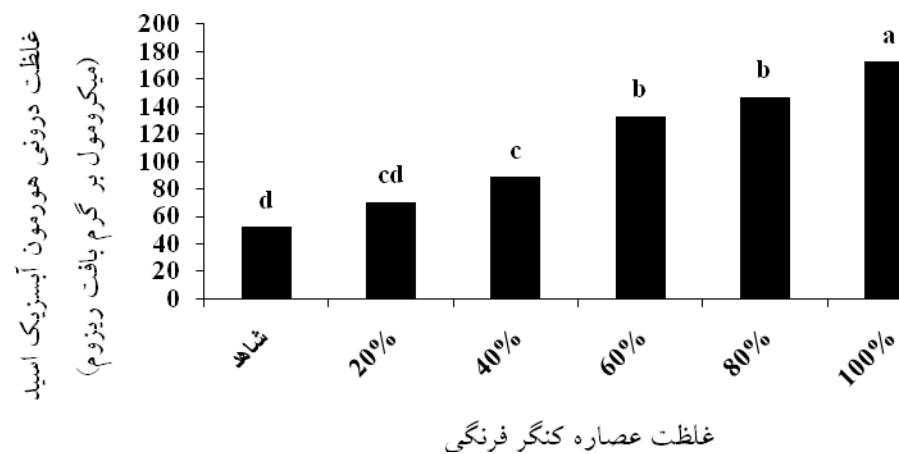
غلظت عصاره آبی	غلظت مالون دی آلدھید	فعالیت آنزیم گلاتیتیون ردکتاز	فعالیت آنزیم پراکسیداز	(درصد)
(میلی گرم جذب در دقیقه)	(نانونمول NADPH بر میلی گرم ریزوم)	(نانونمول بر گرم پروتئین بر دقیقه)	(نانونمول بر گرم بافت تازه)	
شاهد	۰/۰۰۴ ^d	۱۰/۱ ^c	۲/۵ ^b	
۲۰	۰/۰۰۵ ^d	۱۷/۰ ^b	۴/۲ ^a	
۴۰	۰/۰۲۵ ^c	۳۰/۰ ^a	۵/۹ ^a	
۶۰	۰/۰۶۶ ^b	۳۱/۳ ^a	۵/۴ ^a	
۸۰	۰/۰۸۳ ^{ab}	۱۴/۳ ^{bc}	۵/۵ ^a	
۱۰۰	۰/۰۹۲ ^a	۱۳/۳ ^{bc}	۲/۰۴ ^b	

در هر ستون میانگین هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی داری در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

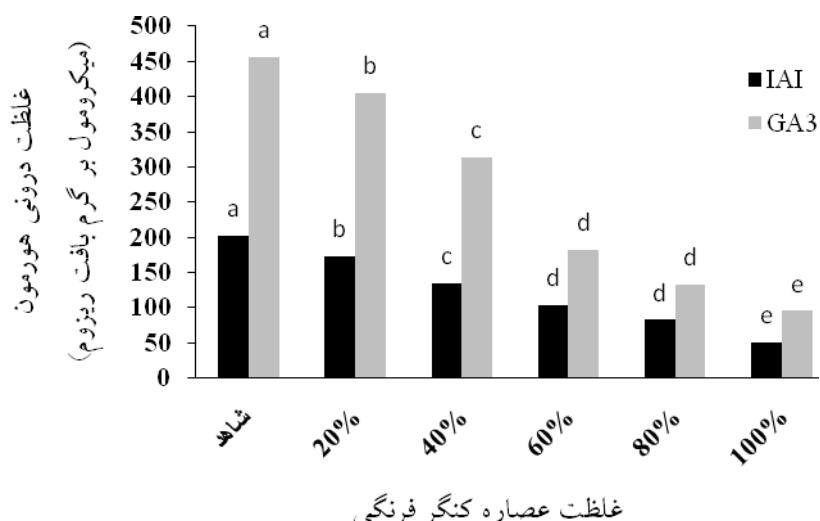
سلام ارغوانی شد. بیشترین غلظت مالون دی آلدھید ریزوم اویار سلام ارغوانی به میزان ۰/۹۲ و ۰/۸۲ نانونمول بر گرم بافت ریزوم تحت تأثیر تیمارهای ۱۰۰ و ۸۰ درصد عصاره کنگر فرنگی دیده شد (جدول ۱). تخریب غشاهای سلولی تحت تأثیر ترکیبات دگرآسیب می تواند یکی از دلایل عدمهای کاهش رشد گیاهچه های علف هرز تحت تأثیر حضور مواد دگرآسیب باشد. افزایش غلظت مالون دی آلدھید بیانگر تشديد 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 آنزیم های آنتی اکسیدان گیاهچه خیار، سبب القای تنفس اکسیداتیو،

زیانبار این رادیکال ها حفظ می کنند اما آنزیم های آنتی اکسیدان نیز مانند سایر ترکیبات پروتئینی تحت تأثیر غلظت بالای ترکیبات آللوپاتیک قرار گرفته و فعالیت آنها کاهش می یابد (Yu *et al.*, 2003; Oracz *et al.*, 2007). محققین گزارش دادند محلول پاشی گیاهچه يولاف وحشی و جودره توسط عصاره جو زراعی سبب تحریک فعالیت آنزیم های 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 گیاهچه های این دو علف هرز شد (Farhoudi and Lee, 2013).

افزایش غلظت عصاره کنگر فرنگی سبب تخریب غشاهای سلولی و افزایش غلظت مالون دی آلدھید بافت ریزوم اویار



شکل ۱- تأثیر عصاره کنگر فرنگی بر غلظت هورمون آبسزیک اسید (میکرومول بر گرم بافت ریزوم) مانند بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی داری در سطح احتمال خطای پنج درصد ندارند.

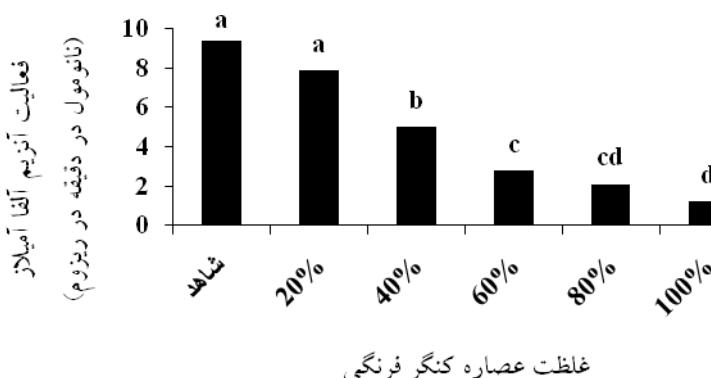


شکل ۲- تأثیر عصاره کنگر فرنگی بر غلظت هورمون های اسید جیبرلیک و اکسین ریزوم اویار سلام ارغوانی. در هر گروه نمودار، ستون هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی داری در سطح احتمال خطای پنج درصد ندارند.

غلظت درونی این هورمون را به ۱۷۲ میکرو گرم بر گرم بافت ریزوم اویار سلام ارغوانی رساند. هورمون آبسزیک اسید یک هورمون کلیدی در تنظیم واکنش گیاهان به تنش های محیطی است لذا آن را هورمون تنش نیز می گویند (Munns, 2002). ترکیبات آللوباتیک 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 آللوباتیک گیاهان قادرند مانند سایر تنش های محیطی با تأثیر بر محتوی درونی آبسزیک اسید گیاهان هدف سبب

تخربی غشاهای سلولی و کاهش رشد گیاهچه خیار شد (Maffei et al., 1999) که با نتایج تحقیق حاضر هم خوانی دارد.

غلظت هورمون های گیاهی: نتایج نشان داد افزایش غلظت عصاره کنگر فرنگی تأثیر معنی داری 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 (شکل ۱). افزایش غلظت درونی این هورمون در تیمار شاهد ۵۱ میکرو گرم بر گرم بافت ریزوم بود در حالی که مصرف عصاره ۱۰۰ درصد کنگر فرنگی



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

عصاره ۲۰ درصد کنگر فرنگی مشاهده شد. کمترین فعالیت این آنزیم نیز تحت تأثیر عصاره های ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد کنگر فرنگی دیده شد. آلفا آمیلاز یک آنزیم کلیدی در بافت های گیاهی است که در تبدیل نشاسته به قند های 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 آللولپاتیک با تأثیر منفی بر فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز سبب کاهش جوانه زنی و رشد گیاهچه لوپیا، ذرت و گوجه فرنگی شد (Cruz-Ortega et al., 2002). ترکیبات آللولپاتیک قادرند با اختلال در عمل آنزیم های حیاتی و کاهش رشد گیاهان اطراف (Macías et al., 2008) مانند یک علف کش طبیعی عمل کنند (Naqvi, 1999).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد با کاهش غلظت درونی اسید جیبریلیک 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.

نتیجه گیری:

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

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

غلظت درونی هورمون های جیبریلیک اسید و اکسین تحت تأثیر افزایش غلظت عصاره کنگر فرنگی کاهش یافت (شکل ۲). بیشترین غلظت هر دو هورمون در تیمار شاهد و کمترین غلظت درونی هورمون جیبریلیک اسید ۹۵ میکروگرم بر گرم بافت ریزوم) و اکسین (۵۰ میکروگرم بر گرم بافت ریزوم) در تیمار کاربرد عصاره ۱۰۰ درصد کنگر فرنگی مشاهده شد. پاسخ گیاهان به تنش های محیطی مانند آللولپاتی با تعادل میان هورمون های گیاهی ارتباط مستقیمی دارد (Naqvi, 1999). هورمون های گیاهی مانند اسید جیبریلیک و اکسین در فرایندهایی مانند جوانه زنی، تقسیم میتوز و رشد گیاهچه گیاهان نقش اساسی دارند. ترکیبات آللولپاتیک با تأثیر منفی بر غلظت درونی هورمون های اسید جیبریلیک و اکسین سبب کاهش جوانه زنی و رشد گیاهچه های گندم و برنج شدند (Kang et al., 2008; Kamal, 2011).

فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز: نتایج شکل ۳ نشان داد افزایش غلظت عصاره کنگر فرنگی سبب کاهش شدید فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز بافت ریزوم اویار سلام ارغوانی شد. بیشترین فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز ریزوم اویار سلام ارغوانی در تیمار شاهد و

گردد تحقیقات بیشتری پیرامون شناسایی و چگونگی عمل ترکیبات آللوپاتیک گیاه کنگر فرنگی علیه رشد گیاهچه علف های هرز انجام شود.

غشاهاي 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

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) Allelopathic Effects of Barley Extract (*Hordeum vulgare*) on Sucrose Synthase Activity, Lipid Peroxidation and Antioxidant Enzymatic Activities of *Hordeum spontaneum* 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-Pérez, 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.

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 μ g gr⁻¹) and Gibberellins (95 μ g 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. 92 μ mo⁻¹ gr FW and 172 μ g 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