نشریه زراعت شماره ۱۰۶، بهار ۱۳۹۴

(پژوهش و سازندگی)

بررسی تاثیر دگرآسیبی عصاره جو زراعی بر جوانه زنی، رشد رویشی و فعالیت برخی آنزیم های حیاتی گیاهچه سوروف *(Echinocloa colonum)*

- روزبه فرهودی، دانشیار گروه شناسایی و مبارزه با علف هرز، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران (نویسنده مسئول)
- نسرین دارمی زاده، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه شناسایی و مبارزه با علف هرز، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران

تاریخ دریافت: اسفند ماه ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۹۲

تلفن تماس نویسنده مسئول: -------

پست الکترونیک نویسنده مسئول: rfarhoudi@gmail.com

چکیده:

این تحقیق به منظور بررسی تاثیر دگرآسیبی عصاره اندامهای هوایی جو بر رشد گیاهچه سوروف در مراحل جوانه زنی و رشد رویشی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر در دو آزمایش جداگانه انجام شد. هر دو آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل عصاره های ۲۵،۵۰ و ۷۵ درصد جو و شاهد (آب مقطر) بود. نتایج آزمایش جوانه زنی نشان داد که افزایش غلظت عصاره جو، غلظت مالون دی آلدهید بافت گیاهچه سوروف را افزایش و فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز و درصد جوانه زنی سوروف را کاهش داد. کمترین فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز سوروف در عصاره ۷۵ درصد جو به میزان ۲/۰۹ نانومول در بذر در دقیقه مشاهده شد. نتایج نشان داد افزایش غلظت عصاره جو سبب کاهش وزن گیاهچه، فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیدانت و فعالیت آنزیم ساکاروز سنتتاز در سوروف شد، اما غلظت مالون دی آلدهید بافت گیاهچه سوروف را افزایش داد. کمترین فعالیت ساکاروز سنتتاز (۱/۲ نانومول بر میلی گرم پروتئین در دقیقه) و بیشترین میزان غلظت مالون دی آلدهید (۰/۷۴ نانومول بر گرم وزن تر) گیاهچه سوروف تحت تاثیر تیمار محلول پاشی با عصاره ۷۵ درصد جو مشاهده شد. نتایج نشان داد افزایش غلظت عصاره جو سبب افزایش تخریب غشا سلولی و کاهش فعالیت آنزیم های حیاتی مانند آلفا آمیلاز و ساکاروز سنتتاز در گیاهچه سوروف شد.

کلمات کلیدی: **آلفا آمیلاز، جو، سوروف، ساکاروز سنتتاز ، مالون دی آلدهید**

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:104 pp: 88-93

Effect of allelopathic extracts of Barley on germination, vegetative growth and some enzymes activates of *Echinocloa colonum*

By:

- *R. Farhoudi, (Corresponding Author;), Scientific Staff of Islamic Azad University, Shoushtar branch, shoushtar, Iran*
- *N. Darmy Zadeh, M.Sc. Student of Scientific Staff of Islamic Azad University, Shoushtar branch, shoushtar, Iran*

Received: February 2012 **Accepted: July 2013**

This study was conducted to evaluate the allelopathic potential of barley extracts against *Echinocloa colonum* at Islamic Azad University, Shoushtar Branch, Iran at germination and vegetative growth stage. Both of experiments were laid out according to Complete Block Randomize design with four replications and treatments were 0, 25, 50 and 75 % barley extract concentration. Barley extracts application exhibited gradual rise in inhibitory effects on seedling weight, antioxidant enzymes activities and α-amylase activity but elevated the malondialdehyde concentration in *Echinocloa colonum* seedling. The lowest α-amylase activity was noted at higher levels of extract application (2.09 nmol seed^{-1} min^{-2}). Likewise, seedling weight, antioxidant enzyme activities and sucrose synthesis activity were declined with barley extract application but malondialdehyde concentration increased. Minimom sucrose synthesis reduction (1.2 nmol prot^{-1} min^{-2}) and maximum malondialdehyde reduction (0.74 nmol gr wight) was noted at 70% level of barley extract application. . In conclusion, barley extract had strong allelopathic potential against *Echinocloa colonum* and decreased α-amylase and sucrose synthesis activity but increased cell membrane damage

key Words: **α-amylase activity**, Barley, *Echinocloa colonum*, Malondialdehyde, Sucrose synthesis activity

مقدمه

دگرآسیبی (آللوپاتی) نتیجه تولید مولکول های فعال بیولوژیکی توسط گیاهان در حال رشد یا بقایای آنها می باشد که ممکن است پس از تغییر شکل و ورود به محیط بر رشد و نمو افراد همان گونه یا گونه های دیگر تاثیر مستقیم یا غیر مستقیم بگذارند. دگر آسیبی به اثرات مضر یک گیاه یا یک میکروارگانیسم بر گیاه یا میکروارگانیسم دیگر از طریق تولید ترکیبات شیمیایی مختلف و رهاسازی آنها در محیط می گویند که مضر بودن مواد شیمیایی به نوع و غلظت آنها در محیط و مدت زمانی که گیاه در معرض آنها قرار می گیرد بستگی دارد (۲۴، ۲۶). جو یکی از گیاهان زراعی تیره گندمیان با خواص دگرآسیبی است. در جو ترکیبات فنلی فیتوتوکسیک شامل فرولیک اسید، وانیلیک اسید، هوردنین، گرامین و هیدروکسی بنزوئیک اسید در عصاره آبی جو وجود دارند. محتوای گرامین چند روز پس از جوانه زنی در سطح برگها به طور قابل ملاحظه ای بیشتر می شو .(۱۶). Ashrafi و همکاران (۹) با بررسی تاثیر عصاره جو بر جوانه زنی و رشد گیاهچه دم مرغ مشاهده نمودند که افزایش غلظت عصاره جو سبب کاهش جوانه زنی و رشد گیاهچه مرغ شد.

شناسایی مکانیزم های عمل مواد دگرآسیب در گیاهان می تواند نقش مهمی در معرفی، تولید و استفاده از این مواد به صورت عملی داشته باشد. یکی از عوامل اصلی خسارت‌زای تنش‌های محیطی نظیر دگرآسیبی بر گیاهان، تولید انواع رادیکال‌های آزاد اکسیژن و بروز تنش اکسیداتیو است. حضور گونه‌های فعال اکسیژن در محیط سلولی، سبب تخریب ملکول‌های درشت عمده سلولی نظیر ماده وراثتی سلول و پروتیین و آنزیم‌های حیاتی نظیر آلفا آمیلاز، ساکاروز سنتتاز و رابیسکو می‌شود (۱۷،۲۰، ۲۱). یکی از اثرات بارز رادیکال های آزاد اکسیژن بر سلامت سلول ها، تخریب غشاهای سلولی است (۳، ۸، ۱۵). فرهودی و مکی زاده (۵) گزارش نمودند که عصاره آبی جو با افزایش تخریب غشاهای سلولی و اختلال در فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز گیاهچه های چچم و یولاف وحشی سبب کاهش جوانه زنی و رشد گیاهچه این گیاهان شد. حسین زاده و همکاران (۱) با بررسی تاثیر عصاره جو وحشی بر رشد گیاهچه و فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت گیاهچه گندم مشاهده نمودند که ترکیبات دگرآسیب جو وحشی سبب کاهش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت گیاهچه گندم شد. زلقی و همکاران (۲) نیز کاهش رشد گیاهچه ارزن و سورگوم تحت تاثیر عصاره آللوپاتیک آفتابگردان را ناشی از تخریب غشا های سلولی و کاهش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت کاتالاز و پراکسیداز دانستند. تحقیقات Yu و همکاران (۲۶) بیانگر آن است که رشد گیاهچه های خیار تحت تاثیر ترکیبات آللوپاتیک کاهش یافت. ایشان همبستگی مثبتی میان کاهش رشد گیاهچه خیار تحت شرایط حضور ترکیبات دگرآسیب با تخریب و اکسیده شدن غشاهای سلولی خیار مشاهده کردند.

استفاده گسترده و وابستگی به علف‌کش‌های شیمیایی باعث بروز مشکلاتی نظیر مقاومت علف های هرز به علف‌کش‌ها واثرهای سوء این علف‌کش ها برسلامتی انسان‌ها در محیط شده است. به همین منظور

متخصصان به دنبال روش‌های جایگزین برای کنترل علف‌های هرز وکاربرد محدودترو معقولانه تر علف‌کش‌ها می باشند. در این راستا استفاده از ویژگی آللوپاتی(دگرآسیبی)گیاهان دگر آسیب می تواند نقش بسیار مهمی در مدیریت وکنترل علف‌های هرز ایفا کند اگرچه دگرآسیبی ازمهمترین مشکلات موجود در تدوین تناوب های زراعی است اما امروزه شواهدی نیز وجود دارد که بیانگر نقش مفید دگرآسیبی درکنترل ومدیریت علف های هرز است (۲۲). سوروف[۲] علف هرزی یکساله است که معمولا با ذرت و بسیاری از محصولات مناطق معتدل، گرمسیری و نیمه گرمسیری رقابت می کند این علف هرز به خوبی با محیط های آبی سازگاراست و می تواند به سرعت رشد نموده و تکثیر یابد و همین امر آن را به رقیب جدی گیاهان زراعی تبدیل کرده است. شناسایی پاسخ فیزیولوژیک گیاهان به اثرات دگرآسیبی گیاهان دیگر نقش به سزایی در شناخت مکانیزم های خسارت زا ترکیبات اللوپاتیک دارد. مطالعه میزان تخریب غشاهای سلولی (با بررسی ترکیباتی نظیر مالون دی آلدهید)، میزان فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت و ساکاروز سنتتاز تحت تاثیر ترکیبات دگرآسیب می تواند نقش ویژه ای در چگونگی درک نحوه خسارت ترکیبات دگرآسیب داشته باشد. این تحقیق به منظور بررسی پتانسیل دگرآسیبی عصاره جو بر رشد گیاهچه، فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت، آلفا آمیلاز و ساکاروز سنتتاز گیاه سوروف انجام شد.

مواد و روش ها

این آزمایش به منظور بررسی تاثیر عصاره آبی اندام هوایی جو (رقم کارون) بر جوانه زنی و رشد گیاهچه سوروف به صورت دو آزمایش جدا از هم به شرح زیر در دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر در سال ۱۳۹۰ انجام شد.

آزمایش اول: تاثیر عصاره آبی جو بر جوانه زنی بذر سوروف

این آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. تیمارهای این آزمایش شامل عصاره های ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد جو بود. تیمار شاهد آب مقطر بود برای تهیه این عصاره ها ابتدا عصاره ۱۰۰ درصد جو تهیه شد. به این صورت که ۱۰۰ گرم کاه و کلش جو کاملا خرد شد و ۲۴ ساعت در دمای اتاق در یک لیتر آب مقطر خیسانده شد. پس از ۲۴ ساعت نمونه ها به دستگاه شیکر با دور ۱۲۰ دور در دقیقه به مدت ۱۲ ساعت منتقل شد. پس از تهیه عصاره ۱۰۰درصد، سایر غلظت های عصاره جو تهیه شد. برای آزمایش جوانه زنی، ۲۰ عدد بذر سوروف در هر پتری دیش حاوی یک عدد کاغذ صافی واتمن قرار گرفت و پنج میلی لیتر از محلول مورد نظر یا آب مقطر (به عنوان شاهد) به محیط پتری دیش اضافه شد. در طول آزمایش، بذور در دستگاه جوانه زنی در دمای ۱ ±۲۲ درجه سانتی گراد، رطوبت ۷۰ درصد و تناوب نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی قرار گرفتند. در این آزمایش درصد جوانه زنی، طول گیاهچه، وزن گیاهچه، فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز، فعالیت آنزیم های کاتالاز و پراکسیداز و غلظت مالون دی آلدهید بافت گیاهچه مورد بررسی قرار گرفتند.

درصد جوانه زنی

درصد جوانه‌زنی بر اساس فرمول زیر محاسبه گردید(۱۹):

$$\text{درصد جوانه‌زنی} = \frac{\text{تعداد بذر های جوانه زده در دوره آزمایش}}{\text{کل بذر های کاشته شده}} \times ۱۰۰$$

فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت

جهت تعیین میزان فعالیت آنزیم های کاتالاز و پراکسیداز، ابتدا پروتئین برگ به روش آگراوال و همکاران (۷) استخراج شد ه و سپس بر اساس روش Chance و Maehly (۱۱) فعالیت این آنزیم های آنتی اکسیدانت بررسی شد.

غلظت مالون دی آلدهید

به منظور تعیین غلظت مالون دی آلدهید گیاهچه، ابتدا نیم گرم بافت گیاهچه را در محلول ۲۰ درصد تیوکلرو استیک اسید[۳] که حاوی ۰/۵ درصد تیو باربیتوریک اسید[۴]بود، کاملا 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 طبق روش Valentovic و همکاران (۲۰) غلظت مالون دی آلدئید در طول موج ۵۳۲ نانومتر اندازه گیری شد.

فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز

جهت اندازه گیری فعالیت آنزیم α- آمیلاز ابتدا ۰/۵ میلی لیتر محلول نشاسته (۲۰ میلی گرم در یک میلی لیتر فسفات پتاسیم pH= 7 به داخل لوله آزمایش منتقل شد سپس ۰/۵ میلی لیتر آنزیم استخراج شده از مرحله استخراج به آن اضافه شده 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 سی سی رسانده و میزان جذب رنگ را با استفاده از اسپکترفتومتر در طول موج ۶۲۰ نانومتر خوانده و با نمونه شاهد (محلول نشاسته با ید بدون افزودن آنزیم) مقایسه شد (۲۲).

آزمایش دوم: تاثیر محلول پاشی عصاره آبی جو بر رشد گیاهچه سوروف

این آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر انجام شد. تیمارهای این آزمایش و نحوه تهیه آنها مشابه آزمایش قبلی در شرایط شاهد، گیاهچه سوروف توسط آب مقطر محلول پاشی می شد. جهت رشد سوروف ۵ عدد بذر این گیاه در گلدان های پلاستیکی حاوی ترکیب خاک رس و کود پوسیده حیوانی کاشته شدند. پس از استقرار گیاهچه ها تعداد آنها به سه عدد در هر گلدان رسید. دو هفته پس از سبز شدن بذور سوروف، محلول پاشی آنها توسط عصاره های جو طی سه روز پشت سر هم انجام شد. یک هفته پس از پایان محلول پاشی عصاره جو، برداشت گیاهچه های سوروف جهت بررسی صفات انجام شد. در این آزمایش وزن خشک اندام هوایی، فعالیت آنزیم های کاتالاز و پراکسیداز، غلظت مالون دی آلدهید گیاهچه و فعالیت آنزیم ساکاروز سنتتاز مورد بررسی قرار گرفتند. برای بررسی فعالیت آنزیم ساکاروز سنتتاز از روش کوئنسه و گراویوس (۱۲) استفاده شد.

محاسبات آماری داده های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام شد و برای رسم نمودار ها و گراف‌ها از نرم‌افزار Excel و برای مقایسهٔ میانگین ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (در سطح یک درصد آماری) استفاده شد.

نتایج و بحث

آزمایش اول

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد درصد جوانه زنی، وزن گیاهچه، طول گیاهچه، فعالیت کاتالاز و پراکسیداز، غلظت مالون دی آلدهید گیاهچه و فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز بذر سوروف در سطح آماری یک درصد تحت تاثیر غلظت عصاره جو قرار گرفت (داده ها نشان داده نشده است).

درصد جوانه زنی، رشد گیاهچه و فعالیت آلفا آمیلاز

نتایج نشان داد که درصد جوانه زنی سوروف تحت تاثیر افزایش غلظت عصاره جو قرارگرفت(جدول ۱). کمترین درصد جوانه زنی بذر سوروف تحت تاثیر عصاره ۷۵ درصد جو به میزان ۲۵/۵ درصد مشاهده شد. افزایش غلظت عصاره جو سبب کاهش طول و وزن گیاهچه سوروف شد، به طوری که کمترین طول گیاهچه سوروف به میزان ۲/۵۵ سانتی متر و کمترین وزن تر گیاهچه به میزان ۰/۰۲۵ گرم تحت تاثیر عصاره ۷۵ درصد جو دیده شد. Goran و Sakari (۱۷) گزارش نمودند عصاره جو سبب کاهش رشد و وزن گیاهچه علف های هرز مرغ و یولاف وحشی می شود و اختلال در تقسیم میتوز و تخریب غشاهای سلولی را از دلایل کاهش رشد گیاهچه های هدف بیان شد. زنگنه و فرهودی (۳) بیان نمودند عصاره دگرآسیب جو سبب کاهش رشد گیاهچه و درصد جوانه زنی گیاه جو شد. ایشان افزایش تخریب غشاهای سلولی را دلیل کاهش درصد جوانه زنی و وزن گیاهچه جو دانستند. Bohm و همکاران (۱۰) با بررسی تاثیر ترکیبات دگرآسیب گردو بررشد گیاهچه سویا مشاهده نمودند دلیل کاهش رشد گیاهچه سویا، اختلال در تقسیم میتوز بافت گیاهچه است.

نتایج آزمایش حاضر نشان داد که فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز همزمان با کاهش درصد جوانه زنی تحت تاثیر افزایش غلظت عصاره جو کاهش یافت (جدول ۱). تر کیبات دگرآسیب با کاهش فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز سبب کاهش جوانه زنی گندم و کاهو شد (۱۹). بررسی جوانه زنی یولاف وحشی و چچم (۴) تحت تاثیر ترکیبات دگرآسیب نیز نشان که ترکیبات دگرآسیب با تاثیر منفی بر فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز سبب کاهش درصد جوانه زنی و رشد گیاهچه های هدف شد. کاربرد عصاره گلرنگ سبب کاهش رشد گیاهچه، کاهش فعالیت آلفا آمیلاز و افزایش تخریب غشا سلولی خردل وحشی شد (۱۴).

فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت و غلظت مالون دی آلدهید

نتایج جدول ۱ نشان داد که فعالیت آنزیم های کاتالاز و پراکسیداز گیاهچه سوروف تحت تاثیر عصاره جو کاهش یافت. کمترین فعالیت آنزیم کاتالاز تحت تاثیر عصاره ۵۰ و ۷۵ درصد جو به میزان ۲/۶ و ۱/۴ میلی گرم جذب در دقیقه مشاهده شد. غلظت ۲۵ درصد عصاره جو تاثیر معنی داری بر غلظت مالون دی آلدهید بافت گیاهچه نداشت، اما عصاره های ۵۰ و ۷۵ درصد عصاره جو غلظت مالون دی آلدهید را به میزان معنی داری در مقایسه با شاهد افزایش داد (جدول ۱). بررسی غلظت مالون دی آلدهید بافت گیاهچه می تواند بیانگر میزان تخریب غشا سلولی باشد زیرا این ترکیب تحت تاثیر تخریب و اکسیده شدن غشا سلولی آزاد می شود. کاهش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت و افزایش تخریب غشاهای سلولی گیاهچه سوروف تحت تاثیر افزایش غلظت عصاره جو بیانگر تشدید تنش اکسیداتیو ناشی از ترکیبات دگرآسیب است. Oracz و همکاران (۲۲) گزارش نمودند که ترکیبات دگرآسیب عصاره آبی آفتابگردان با تخریب غشاهای سلولی، کاهش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت و القا تنش اکسیداتیو سبب کاهش رشد گیاهچه خردل وحشی شد. فرهودی (۴) نیز کاهش رشد خردل وحشی و پنیرک تحت تاثیر عصاره آفتابگردان را ناشی از تخریب غشاهای سلولی و کاهش فعالیت آنزیم کاتالاز بیان نمود.

آزمایش دوم

نتایج تجزیه واریانس نشان داد وزن تر گیاهچه، طول گیاهچه، فعالیت کاتالاز و پراکسیداز، غلظت مالون دی آلدهید گیاهچه و فعالیت انزیم ساکاروز سنتتاز سوروف در سطح آماری یک درصد تحت تاثیر غلظت عصاره جو قرار گرفت (داده ها نشان داده نشده است).

رشد گیاهچه و فعالیت آنزیم ساکاروز سنتتاز

محلول پاشی عصاره جو سبب کاهش وزن گیاهچه سوروف شد و کمترین وزن گیاهچه سوروف در غلظت های ۵۰ و ۷۵ درصد عصاره جو به میزان ۰/۰۴ گرم بود (جدول۲). نتایج نشان داد تنها محلول پاشی با عصاره ۷۵ درصد عصاره جو سبب کاهش معنی دار طول گیاهچه سوروف در مقایسه با شاهد شد. کاهش فتوسنتز، تخریب غشاهای سلولی، افزایش تنفس و کاهش فعالیت آنزیم های مهم مانند رابیسکو و ساکاروز سنتتاز از دلایل کاهش رشد گیاهان تحت تاثیر ترکیبات دگرآسیب می باشد(15). حسین زاده و همکاران (۱) مشاهده نمودند افزایش غلظت ترکیبات دگرآسیب جو وحشی سبب کاهش رشد گیاهچه گندم شد. تنش اکسیداتیو ناشی از ترکیبات دگرآسیب جو وحشی سبب کاهش رشد گندم شد. فرهودی (۴) کاهش رشد گیاهچه پنیرک و خردل وحشی تحت تاثیر عصاره آفتابگردان را گزارش نمود .نتایج جدول ۲ بیانگر کاهش فعالیت آنزیم ساکاروز سنتتاز برگ سوروف تحت تاثیر افزایش غلظت عصاره جو می باشد. کمترین فعالیت ساکاروز سنتتاز برگ سوروف تحت تاثیر محلول پاشی عصاره ۵۰ و ۷۵ درصد جو به میزان ۲/۳۲ نانومول بر میلی گرم پروتیین در دقیقه و ۱/۲ نانومول بر میلی گرم پروتیین در دقیقه دیده شد (جدول۲). Counce و Gravois (۱۲) بیان نمودند که آنزیم ساکاروز سنتتاز یک آنزیم کلیدی در تبدیل فراورده های فتوسنتزی به ساکاروز است و فعالیت آن تحت تاثیر تنش های محیطی قرار می گیرد. Glenn(۱۸) نیز کاهش فعالیت آنزیم های دخیل در سنتز ساکاروز در برگ برنج تحت تاثیر ترکیبات دگر آسیب آکاسیا را گزارش نمود. Lorenzo و همکاران (۲۰) بیان نمودند کاهش فعالیت آنزیم های حیاتی مانند رابیسکو و ساکاروز سنتتاز در کاهش شدید رشد گیاهچه های هدف تحت تاثیر ترکیبات دگر آسیب نقش دارد.

غلظت مالون دی آلدهید و فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت

افزایش غلظت عصاره جو سبب افزایش تخریب غشاهای سلولی و افزایش غلظت مالون دی آلدهید برگ سوروف شد (جدول ۲). بررسی غلظت مالون دی آلدهید می تواند به عنوان یک شاخص مناسب در مطالعات آللوپاتی مطرح شود زیرا بیانگر شدت تنش اکسیداتیو و آسیب پذیری گیاه تحت تاثیر تخریب غشاهای سلولی است (۲۲). Yu و همکاران (۲۷) کاهش رشد، کاهش فتوسنتز، افزایش غلظت مالون دی

آلدهید و کاهش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت گیاهچه های خیار تحت تاثیر ترکیبات دگر آسیب را مشاهده نمودند. نتایج جدول ۲ بیانگر کاهش فعالیت آنزیم های کاتالاز و پراکسیداز بافت برگ سوروف تحت تاثیر محلول پاشی عصاره جو است. کمترین فعالیت آنزیم کاتالاز و پراکسیداز برگ سوروف تحت تاثیر عصاره جو به ترتیب به میزان ۱/۱ میلی گرم جذب در دقیقه و ۲/۷ میلی گرم جذب در دقیقه در عصاره ۷۵ درصد جو دیده شد که نشانگر کاهش شدید فعالیت این آنزیم ها تحت تاثیر عصاره جو است. زنگنه و فرهودی (۳) بیان نمودند که افزایش غلظت عصاره جو سبب تخریب شدید غشا سلولی گیاهچه جو هدف شد زیرا فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت کاهش یافت و قادر به دفاع در مقابل تنش اکسیداتیو ناشی از ترکیبات آللوپاتیک جو نبودند. زلقی و همکاران (۲) نیز کاهش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت و افزایش غلظت مالون دی آلدهید بافت علف های هرز تحت تاثیر افزایش غلظت عصاره آفتابگردان را مشاهده نمودند.

به طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد کاهش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت و تخریب غشا های سلولی تحت تاثیر ترکیبات دگر آسیب می تواند یکی از دلایل عمده کاهش رشد گیاهچه سوروف تحت تاثیر حضور مواد دگرآسیب عصاره جو باشد. کاهش وزن گیاهچه، کاهش درصد جوانه زنی، کاهش فعالیت آنزیم های کلیدی مانند آلفا آمیلاز و ساکاروز سنتتاز و افزایش غلظت مالون دی آلدهید بافت گیاهچه سوروف بیانگر آسیب پذیری گیاهچه این گیاه از ترکیبات دگر آسیب جو است. با توجه به نتایج آزمایش حاضر می توان گفت ترکیبات آللوپاتیک موجود در عصاره جو با تاثیر منفی بر سلامت غشاهای سلولی و فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت و اختلال در فعالیت آنزیم های آلفا آمیلاز و ساکاروز سنتتاز سبب کاهش جوانه زنی و رشد گیاهچه سوروف شد.

جدول ۱- تاثیر عصاره آبی جو بر جوانه زنی و وبرخی صفات فیزیولوژیک گیاهچه سوروف *

غلظت عصاره آبی جو (٪)	طول گیاهچه (سانتی متر)	وزن ترگیاهچه (گرم)	درصد جوانه زنی	فعالیت آلفا آمیلاز (نانومول در بذر در دقیقه)	فعالیت کاتالاز(میلی گرم جذب در دقیقه)	فعالیت پراکسیداز (میلی گرم جذب در دقیقه)	غلظت مالون دی آلدهید (نانومول بر گرم وزن تر)
۰	۱۰/۷۰a	۰/۰۷a	۵۷/۵۰a	۶/۵۷a	۵/۸۰a	۲۳/۲۰a	۰/۱۴c
۲۵	۱۱/۶۷a	۰/۰۵b	۴۷/۵۰a	۵/۶۰b	۳/۵۷ b	۱۹/۴۰b	۰/۲۹c
۵۰	۸/۳۲ab	۰/۰۳c	۳۱/۰۰b	۳/۸۰c	۲/۶۷c	۱۴/۶۷c	۰/۴۶b
۷۵	۲/۵۵ b	۰/۰۲d	۲۵/۵۰c	۲/۰۷d	۱/۴۰c	۷/۰۲d	۰/۵۲a

*در هر ستون میانگین هایی که دارای حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن دارای تفاوت آماری در سطح یک درصد نمی باشند

جدول ۲- تاثیر عصاره آبی جو بر رشد رویشی وبرخی صفات فیزیولوژیک گیاهچه سوروف *

غلظت عصاره آبی جو (٪)	طول گیاهچه (سانتی متر)	وزن گیاهچه (گرم)	غلظت مالون دی آلدهید (نانومول بر گرم وزن تر)	فعالیت ساکارز سنتتاز (نانومول بر میلی گرم پروتیین در دقیقه)	فعالیت پراکسیداز (میلی گرم جذب در دقیقه)	فعالیت کاتالاز(میلی گرم جذب در دقیقه)
۰	۹/۵۰ab	۰/۱۱a	۰/۰۱c	۷/۹۷a	۲۲/۹۲a	۵/۷۷a
۲۵	۱۰/۸۷a	۰/۰۸b	۰/۰۴c	۵/۰۰b	۱۴/۰۵b	۳/۷۵b
۵۰	۹/۹۰a	۰/۰۴c	۰/۴۷b	۲/۳۲c	۶/۳۲c	۲/۸۷b
۷۵	۶/۵۶b	۰/۰۴c	۰/۷۴a	۱/۲۰c	۲/۷۶d	۱/۱۰c

*: در هر ستون میانگین هایی که دارای حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن دارای تفاوت آماری در سطح یک درصد نمی باشند.

پاورقی ها

1. Agropyrum repens
2. Echinoclia colonum
3. Tiocloro Acetic Acid
4. Barbituric Acid

منابع مورد استفاده

۱. حسین زاده، م.، کیارستمی، م.، ایلخانی زاده،م. و صبورا، ع.(۱۳۸۸) بررسی اثرات آللوپاتیک جو خودرو بر میزان پروتیین ها، کربوهیدرات و فعالیت برخی آنزیم های گندم. مجله زیست شناسی ایران، شماره ۲۲: ۳۹۲-۴۰۶.

۲. زلقی، س.، فرهودی، ر. و آریان نیا، ن. (۱۳۹۰) تاثیرعصاره آللوپاتیک آفتابگردان برجوانه زنی، فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز و آنتی اکسیدانت های گیاهچه های ارزن و سورگوم. مجموع مقالات دومین همایش ملی علوم و تکنولوژی بذر، مشهد ، ایران. صفحه:۱۱۱-۱۱۵

۳. زنگنه، ح و فرهودی، ر. (۱۳۹۰) بررسی دگرآسیبی عصاره جو بر جوانه زنی، رشد گیاهچه و فعالیت آنزیم لیپواکسیژناز جو رقم کارون. مجموع مقالات دومین همایش ملی علوم و تکنولوژی بذر، مشهد ، ایران. صفحه :۱۲۳-۱۲۷.

۴. فرهودی، ر. (۱۳۸۹) بررسی اثرات دگرآسیبی عصاره آبی آفتابگردان بر جوانه زنی و فعالیت آنزیم کاتالاز در گیاهچه کلزا، پنیرک و خردل وحشی. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۸۷ : ۶۶-۷۲.

۵. فرهودی، ر. و مکی زاده، م. (۱۳۹۰) بررسی تاثیر دگرآسیبی عصاره آبی جو بر فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز و جوانه زنی یولاف وحشی و چچم. مجموع مقالات دومین همایش ملی علوم و تکنولوژی بذر، مشهد ، ایران. صفحه ۱۷۱-۱۷۴.

۶. لبافی حسین آبادی، م.ر.، حجازی، ا.، میقانی، ف.، خلج، ح. و باغستانی، م.ع. (۱۳۸۷) بررسی توانایی آللوپاتی ارقام گندم بر رشد گیاهچه یولاف و ماشک گل خوشه ای. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره ۷۹: ۴۵-۵۲.

۷. مکی زاده تفتی، م.، سلیمی . و فرهودی ،ر.. (۱۳۸۷). بررسی اثر آللوپاتیک گیاه دارویی سداب بر جوانه زنی بذرسه گونه علف هرز. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۲۴. شماره ۴: ۴۶۳-۴۷۱.

8. Agrawal, S., Sairam, R. K., Srivastavea, G. C. and Tyagi, A. (2005) Role of ABA,salicylic acid,calcium and hydrogen peroxide on antioxidant enzymes induction in wheat seedling. Plant Science, 169:559-570.

9. Ashrafi, Z., Sadeghi, S. and Mashhadi,R.(2009) Inhibitive effects of barley (*Hordeum vulgare*) on germination and growth of seedling quack grass (*Agropyrum repens*). ICEL. AGRIC. SCI. 22: 37-43.

10. Bohm, P. A. F., Zanardo, F. M. L. and Ferrarese, O. (2006). Peroxidase activity and lignification in soybean root growth-inhibition by jug lone. Biology Plantarum, 50 (2):315-317.

11. Chance, B. and Maehly, A. C. (1955). Assay of catalase and peroxidases. Method of Enzymology, 2:764-775.

12. Counce, P. A. and Gravois, K. A. (2006) Sucrose Synthesis Activity as a Potential Indicator of High Rice Grain Yield. Crop Science, 46:1501-1508.

13. Farhoudi, R. and Lee, D.(2012) Evaluation of safflower *(Carthamus tinctorius* L. cv. Koseh) extract on germination and induction of α-amylase activity of wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) seeds. Seed science and technology, 40:2-6.

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

15. Glenn, A. (2008) Allelopathic interference of invasive *Acacia dealbata* on the rice seedling growth, 5th World Congress on Allelopathy, New York, USA.

16. Goran, Y.A.R and Sakri, F.A.(2009) Allelopathic effect of barley (*Hordeum vulgare* L.) water extract of shoot, root and soil beneath plants on seed germination and seedlings of wheat, barley cultivars and some weeds. Journal of Pure and Applied Sciences10-19:(4)21 ,.

17. Kato-Noguchi, H. and Ino, T. (2001) Assesment of allelopatic potential of root exudates of rice seedling. Biology Plantarum, 44 (4):635-638 .

18. 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 (2): 351-354.

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

20. Maffei, M., Bertea, C. M., Garneri, F. and Scanneri, S. (1999) Effect of benzoic acid hydroxy- and methoxy-ring substituents during cucumber (*Cucumis sativus* L.) germination. I. Isocitrate lyase and catalase activity. Plant Science, 141:139-147.

21. 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.

22. Scott, S. J., Jones, R. A. and Williams, W. A. (1984) Review of data analysis methods for seed germination. Crop Science, 24:1192-1199.

23. 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. Plant, Soil and Environment, 52 (4):186-191.

24. Wu, H., Pratley, J. and Haig, T. (2000) Laboratory screening for allelopatic potential of wheat accessions against annual raygrass (*Luliom rigidum*). Australian Journal of Agriculture Reserch 51:259-266.

25. Xiao. Z., Storms, R. and Tsang, A. (2006) A quantitative starch-iodine method for measuring alpha-amylase and glucoamylase activities. Analytical Biochemistry, 351:146-148.

26. Yu, J. Q., FYe, S., Zhang, M .F. and Hu, W.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.