اثر دگرآسیبی عصاره چند گونه علف هرز روی درصد جوانه‌زنی و برخی ترکیبات بیوشیمیایی سه رقم کنجد (*Sesamum indicum* L.)

سمیرا عیلیپور گراوند[۱]، مجید امینی دهقی[۲]، شکوفه غلامی[۳]*

[۱]کارشناس‌ارشد، گروه علوم و تکنولوژی بذر، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران
[۲]دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی ، دانشگاه شاهد، تهران، ایران
[۳]دانشجوی دکتری، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۸/۳ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۰/۱۱

چکیده

به منظور بررسی اثر دگرآسیبی عصاره اندام‌های مختلف علف‌های هرز پیچک و پنیرک صحرایی بر جوانه‌زنی و برخی صفات کمی سه رقم کنجد، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشگاه شاهد در سال ۹۵ اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل ارقام کنجد در سه سطح (یلووایت، هلیل و اولتان)، علف هرز در دو سطح (پیچک صحرایی و پنیرک صحرایی)، عصاره اندام‌های گیاه در سه سطح (ریشه، ساقه و برگ) و غلظت عصاره‌ها در سه سطح (۰، ۵ درصد و ۱۰درصد) در سه تکرار بود. نتایج نشان داد، تیمارهای بکار برده شده تأثیر معنی‌داری بر صفات درصد جوانه‌زنی، رنگدانه‌های فتوسنتزی، محتوای پرولین و پروتئین داشتند. عصاره ساقه پیچک صحرایی و ریشه پنیرک صحرایی به ترتیب در ارقام یولوایت و اولتان ۱۰۰ درصد جوانه‌زنی را نشان می‌دهند. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که عصاره ریشه پیچک صحرایی باعث افزایش محتوای کلروفیل گیاهچه رقم اولتان شد. عصاره اندام‌های مختلف علف‌های هرز مورد بررسی محتوای پرولین و پروتئین ارقام کنجد را کاهش دادند. نتایج همچنین نشان داد که مواد تولیدی از اندام‌های علف هرز پیچک و پنیرک صحرایی، جوانه‌زنی و رشد ارقام کنجد را تحت تأثیر قرار دادند. در این میان علف هرز پنیرک در مقایسه با پیچک، پتانسیل بالاتری در تولید مواد دگرآسیب از خود نشان داد. با توجه به اینکه بقایای علف‌های هرز مورد بررسی از طریق تولید مواد شیمیایی برخوردار از خاصیت آللوپاتیک می‌توانند رشد کنجد را مختل کنند، بنابراین توصیه می‌شود مدیریت لازم در کنترل بقایای علف‌های هرز پیچک صحرایی و پنیرک انجام شود.

واژه‌های کلیدی: **آللوپاتی**، درصد جوانه‌زنی، پیچک صحرایی، محتوای **پرولین**

مقدمه

کنجد با نام علمی *Sesamum indicum* L. گیاهی است یک ساله از تیره *Pedaliacea* است (Bekhrad et al., 2015) که با دارا بودن حدود ۵۰ درصد روغن و ۱۷تا ۱۹درصد درصد پروتئین و نیز کیفیت بالای روغن خوراکی به دلیل ترکیبات آنتی‌اکسیدان قوی و مقاومت آن به دما از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Nandita et al., 2009). برای دستیابی به حداکثر محصول باید عوامل مؤثر بر رشد و نمو گیاه مانند آب، مواد غذایی، نور و دی اکسید کربن

*نویسنده مسئول: shocofehghomi@gmail.com

به‌صورت مطلوب در دسترس گیاه قرار گیرد (Zarghani et al., 2012). علف‌های هرز از مهم‌ترین عوامل خسارت‌زا در محصولات زراعی و معضل همیشگی در نظام‌های کشاورزی هستند. علف‌های هرز در کشت گیاهان زراعی از طریق رقابت با گیاه زراعی برای نور، رطوبت و مواد غذایی ضروری، کیفیت و عملکرد این محصولات را کاهش می‌دهد (Samad et al., 2008).

آللوپاتی یا دگرآزاری بخشی از دانش اکولوژی شیمیایی است و عموماً به اثرات بازدارنده یک گونه بر رشد، نمو و یا جوانه‌زنی گونه دیگر اشاره دارد (Jefferson and Pennachio, 2003). آللوکمیکال‌ها در انواع گیاهان و بافت‌های مختلف گیاهی وجود دارند و این ترکیبات فرآورده‌های ثانویه یا تولیدات اضافی حاصل از متابولیت‌های اصلی گیاه می‌باشند (Turk and Tawaha, 2003). جذب آب و مواد غذایی و دارا بودن خاصیت آللوپاتی در علف‌های هرز رشد و عملکرد کمی و کیفی گیاهان زراعی را کاهش می‌دهد (Mirshekari, 2003). آللوکمیکال‌ها به عنوان متابولیت‌های ثانویه از طریق تأثیر بر فرآیندهای فیزیولوژیکی، رشد و نمو گیاه را مختل می‌کنند. این ترکیبات موجب مهار یا کاهش جوانه‌زنی، کاهش رشد در مرحله‌ی گیاهچه‌ای، تقلیل سطح برگ، کاهش تولید ماده خشک، میزان رنگیزه‌ها، کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها و در نتیجه توقف رشد و نمو می‌گردد (Pedrol et al., 2006). تحقیقات نشان می‌دهد که مقدار مواد آللوپاتیک بسته به گونه گیاهی، اندام گیاهی و مرحله رشد و نموی متفاوت است (Kobayashi, 2004). در سال‌های اخیر آللوپاتی به‌عنوان راه حل جدید در مدیریت آفات گیاهی، یا از طریق جداسازی، شناسایی و سنتز آللوکمیکال‌های مشخص به‌عنوان علف‌کش‌های طبیعی در نظر گرفته می‌شود (Al-Watban and Salama, 2012). پیچک صحرایی حاوی چند ترکیب شیمیایی می‌باشد که حداقل یکی از این ترکیبات آللوپاتیک می‌توانند بر رشد گیاهان رقیب اثر منفی داشته باشند و احتمالاً یکی از عوامل موفقیت این گیاه نیز همین می‌تواند باشد (Momen Kikhah et al., 2015). علف هرز پنیرک صحرایی از نظر ترکیبات شیمیایی در برگ‌های پنیرک تانن یافت شده و به علاوه در حدود ۰/۰۱۸ یک ماده فعال و مقدار زیادی لعاب است که مانع رشد بذر بسیاری از گیاهان می‌گردد (Emad et al., 2011). بقایای بخش‌های هوایی، ریشه‌ها و یا عصاره آن به طور معنی‌داری جوانه‌زنی، بیوماس رشد اولیه، مقدار کلروفیل گندم، جو و ذرت را کاهش داد (Emad et al., 2011). عصاره آبی بخش هوایی و بقایای پیچک صحرایی اثری منفی بر جوانه‌زنی گندم، جو، ذرت، سویا و آفتابگردان در پتری‌دیش و گلدان‌ها داشت (Costea et al., 2003). ولیزاده و همکاران (Valizadeh et al., 2010) اثر بازدارنده عصاره آبی ریشه، ساقه و برگ سورگوم جارویی بر جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه ذرت، عدس و نخود را بررسی و اعلام نمودند که ریشه اثر بازدارنده کمتری در مقایسه با برگ‌ها و ساقه‌ها دارد (Vafaei et al., 2015). در این تحقیق از طریق تأثیر آللوپاتی قسمت‌های مختلف دو علف هرز پیچک و پنیرک صحرایی تأثیر عصاره آبی قسمت‌های مختلف این دو علف هرز بر جوانه‌زنی، محتوای کلروفیل، محتوای پرولین و محتوای پروتئین ارقام کنجد بررسی شد

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه علوم و تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد در سال ۱۳۹۵ اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل ارقام کنجد در سه سطح (یلووایت، هلیل و اولتان)، علف هرز در دو سطح (پیچک صحرایی و پنیرک صحرایی)، عصاره اندام‌های گیاه در سه سطح (ریشه، ساقه و برگ) و غلظت عصاره‌ها در سه سطح (۰، ۵ و ۱۰ درصد) بود. دلیل انتخاب ارقام ذکر شده

عملکرد بالا، متحمل به خوابیدگی و تنش خشکی می‌باشد. همچنین به دلیل اینکه پیچک صحرایی و پنیرک از علف-های هرز مهم مزارع کنجد می‌باشند این دو علف هرز انتخاب شدند. بذر ارقام کنجد از موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تهیه شد. برای تهیه عصاره ابتدا علف‌های هرز مورد نظر از محوطه دانشگاه شاهد جمع‌آوری شده و بعد از تمیز کردن و تفکیک اندام‌های مختلف آن‌ها از یکدیگر، برای حفظ هر چه بیش‌تر مواد مؤثره، آن‌ها را در سایه خشک و سپس اقدام به آسیاب نمودن اندام‌ها گردید. به منظور تهیه عصاره، ۱۰ گرم از پودر وزن شده از هر اندام در ارلن ریخته و به آن ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد. مخلوط حاصل به مدت ٢٤ ساعت در دمای آزمایشگاه با ۱۵۰ دور در دقیقه شیکر شد. محلول حاصل از کاغذ صافی واتمن شماره ۱ عبور داده شد. از عصاره‌های (ریشه، ساقه و برگ) بدست آمده با اضافه کردن آب مقطر به محلول اصلی غلظت‌های ۵ و ۱۰ درصد حجمی تهیه شد (Yonesi and Fatahi, 2007). از آب مقطر نیز به عنوان تیمار شاهد استفاده شد. برای انجام کشت ابتدا پتری‌دیش‌ها کاملاً استریل شد، ۳۰ عدد بذر سالم و ضدعفونی شده با هیپوکلریت سدیم قرار داده شد. سپس به هر پتری دیش ۵ میلی‌لیتر از عصاره‌های تهیه شده اضافه گردید و برای جلوگیری از تبخیرعصاره و اتلاف رطوبت، درب پتری‌ها با استفاده از پارافیلم کاملاً بسته شد و در آخر به داخل اتاقک رشد (ژرمیناتور) با دمای ۲۵ درجه ی **سلسیوس** انتقال داده شدند.

معادله ۱: $GP= S/T\times10$

در این فرمول، S: تعداد بذرهای جوانه‌زده، T: تعداد کل بذرها است. محتوای رطوبت نسبی[1] (RWC) با استفاده از رابطه دو به دست آمد:

معادله ۲: $RWC= FW-DW/TW-DW \times 100$

در این فرمول، FW وزن تر برگ‌ها، DW وزن خشک برگ‌ها و TW وزن آماس برگ‌ها می‌باشد (Levitt, 1980).

محاسبه مقدار رنگدانه‌ها: جهت اندازه‌گیری کلروفیل a، b، کل و کارتنوئید بر حسب میلی‌گرم بر گرم وزن تر اندام هوایی، در مرحله دو برگچه‌ای، ۰/۲ گرم از اندام هوایی به همراه ۱۰ میلی‌لیتر استن ۸۰ ٪ ساییده شد. پس از ۱۵ دقیقه سانترفیوژ در دور ۱۳۰۰۰ در دقیقه آن را به حجم ۲۰میلی‌لیتر رسانده و پس از کالیبره کردن دستگاه اسپکتروفتومتر با استن ۸۰ درصد (شاهد) جذب عصاره حاصل در طول موج‌های ٦٦٣، ٦٤٥ و ٤٧٠ نانومتر قرائت گردید (Arnon, 1949; Gu et al., 2008). با استفاده از اعداد به دست آمده از هر نمونه و فرمول‌های زیر مقدار کلروفیل a،b، کل و کارتنوئید محاسبه شد.

معادله ۳: $Ca=12.7\ (A663)-2.69\ (A645) \times V/1000W$

معادله ٤: $Cb=22.9\ (A645)-2.69\ (A663) \times V/1000W$

معادله ٥: $CT=20.2\ (A645) + 8.02\ (A663) \times V/1000W$

معادله ٦: $Carotenoides = 100\ (A470) - 3.27\ (mg\ chl.\ a) – 104\ (mg\ chl.\ b)\ /227$

C میزان غلظت، V حجم محلول عصاره، W وزن تر نمونه استفاده شده و A جذب نوری در طول موج‌های مختلف است.

سنجش میزان پرولین محلول: برای اندازه گیری پرولین ، ابتدا ۰/۵ گرم از هر بافت (اندام هوایی)، برداشت گردید. سپس بافت گیاهی درهاون چینی کاملاً سائیده شد. بعد از این مرحله ۱۰ میلی‌لیتر اسید سولفوریک آبدار سه درصد به آن اضافه و محتوای‌هاون به هم زده شد و در نهایت با کاغذ صافی صاف گردید. ۲ میلی‌لیتر از محلول حاصل، به دو

1. Relative Water Content

میلی‌لیتر معرف ناین هیدرین (۱۲۵ میلی‌گرم ناین هیدرین+۲۰میلی‌لیتر اسید فسفریک ٦ مولار +۳۰ میلی‌لیتر اسید استیک گلاسیال) اضافه شد و به مدت یک ساعت در حمام آب جوش در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. سپس لوله‌های محتوای محلول حاصل در یخ قرار گرفت تا سرد شدند. پس از ایجاد تعادل با دمای محیط به هر کدام از لوله‌ها چهار میلی‌لیتر تولوئن اضافه گردید و به مدت ۳۰ ثانیه با دستگاه ورتکس به شدت هم زده شد. استانداردهای پرولین در مقادیر ۱، ۲، ۳، ٤ و ۵ میکروگرم در میلی‌لیتر تهیه گردید و نمونه‌های حاصل و استانداردها در طول موج ۵۲۰ نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد. با استفاده از رسم منحنی استاندارد مقدار پرولین برحسب میکرومول بر گرم وزن تر محاسبه شد (Bates, 1973).

سنجش میزان پروتئین محلول: مقدار ۰/۵ گرم اندام هوایی سرخارگل را با ۵ میلی‌لیتر بافر استخراج سدیم فسفات با pH=۷ به‌مدت ۱۰ دقیقه کوبیده تا عمل همگن‌سازی انجام شود. بعد از انتقال محلول پودر شده به فالکون‌های ۱۵ میلی‌لیتری، به‌مدت ۱۰دقیقه داخل دستگاه سونی کیتور قرار داده شد. سپس فالکون‌ها در دستگاه سانتریفیوژ با سرعت ۵۰۰۰ دور به‌مدت ۱۰ دقیقه قرار گرفت. سپس محلول رویی جدا شده، جهت سنجش غلظت پروتئین کل عصاره‌های گیاهی با استفاده از روش (Bradford, 1976) استفاده شد. تجزیه آماری داده‌ها شامل تجزیه واریانس با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1 و مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی با آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد و رسم نمودارها با نرم‌افزار Excel انجام گرفت.

نتایج

درصد جوانه‌زنی: اثرات اصلی و همچنین اثرات متقابل رقم، علف هرز، عصاره و غلظت آنها در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار را بر صفت درصد جوانه‌زنی داشتند (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین اثرات چهارگانه بیانگر آن است که درصد جوانه‌زنی نمونه‌های تیمار شده با عصاره پیچک، در رقم یلووایت درصد جوانه‌زنی تیمارهای ۵ و۱۰ درصدعصاره ریشه و ساقه علف هرز پیچک، با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند. اما عصاره‌های ۵ و ۱۰ درصد برگی سبب اختلاف معنی‌دار با تیمار شاهد (۱۰۰ درصد) گردید به گونه‌ای که سبب عدم جوانه‌زنی در این تیمار شد، و به عبارتی در تیمار ۵ و ۱۰ درصد عصاره برگ در هر سه رقم یلووایت، هلیل و اولتان کنجد، هیچ جوانه-ای مشاهده نشد. براساس نتایج عصاره آبی پنیرک در رقم یلووایت، عصاره ۵ درصد ریشه، نسبت به عصاره ۱۰ درصد آن، درصد جوانه‌زنی را از ۹٤ درصد به صفر کاهش داد. تیمارهای ۵ و ۱۰ درصد عصاره ساقه و برگ پنیرک مانع جوانه‌زنی در رقم مذکور گردید (جدول ۲). در تیمار ۵ و۱۰ درصد عصاره ساقه و برگ علف هرز پنیرک درصد جوانه‌زنی رقم هلیل کنجد صفر بود، اما در تیمار ۱۰ درصد ریشه، درصد جوانه زنی را تا ۱۷ درصد کاهش داد. تیمار ۱۰ درصد عصاره ساقه علف هرز پنیرک، در رقم اولتان مانع جوانه‌زنی گردید. جوانه‌زنی رقم اولتان تنها در برابر تیمار ۵ درصد عصاره ریشه پنیرک، اتفاق افتاد و در تیمار ۵ و ۱۰ درصد عصاره ساقه و برگ جوانه‌زنی صورت نگرفت. نتایج نشان داد، در صورت اعمال سطوح ۵ و ۱۰ درصد عصاره برگی علف هرز پیچک و پنیرک، جوانه‌زنی به طور کامل در تمامی ارقام متوقف شد (جدول‌های ۲، ۳، ٤).

جدول ۱: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مختلف کنجد تحت تأثیر عصاره آبی اندام علف‌های هرز پیچک و پنیرک صحرایی

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	محتوای نسبی آب	محتوای کلروفیل a	محتوای کلروفیل b	محتوای کلروفیل کل	محتوای کارتنوئید	محتوای پرولین	محتوای پروتئین
رقم	۲	۲۸۲.۷۸*	۳٦٥.٤٠ **	۰.۸٥**	۰.٤٦**	۰.۹۸**	۳٥.۳۸**	۷۹,٥٤**	۲٤,۹۸**
علف هرز	۱	۲۷۷۱۱۱ **	۳۱۱۹۸,۹ **	٦,۳۱**	۱۰,۰۲**	۱۲,٤٤**	۷۹٦,٦٥**	۱۷۹۱,۸٥**	۱۹۸,۷۱**
عصار	۲	۳۱۹٤٥,۹**	۲۹٤۰۳,۲**	۲٥,۳۹**	۲۹,٥٤**	۷٥,۷۸**	۹٤۷,۷۳**	۲٦۰٥,۹**	۱۳۱,٦٥**
غلظت	۲	۷۳۲۱۲**	٥٥٤۸۹,٥**	۳۷,۳٤**	٤٦,۰٥**	۱۲۳,٥٥**	۱٥۹٤,٥۹**	٥۳۹۰,۲۳**	۹۸۳,۳٤**
C × W	۲	۳۰۳,۷۷*	٥۷۱,۱۸**	۰,۰٦**	۰,۲٤**	۰,۰۲ns	۱۲,۳۳**	۲۸,۱٤**	۱۹,۱۷**
C × E	٤	۳٥۰,۱۷**	٥۰۲,۰۸**	۰,٥۸**	۲,٦۳**	۲,۲٤**	٦,۹۸**	۲۳٤,۲۹*	۱۹,۱۳**
C × D	٤	٦۹۸,۰۱**	٥٦۱,۹۳**	۰,٦٦**	۱,٤۷**	۱,۲۲**	۲۰,۷۰**	۳۷٥,٤٥**	۳۲,۳۰**
W × E	۲	۸۳۹٦,۹۸**	۹۱۲۰,٦٥**	٦,٤۰**	٥,۱٤**	۱۲,٦٦**	۳۱۸,۳۳**	۱٦۳۰,٥۲**	۲۹,۹۹**
W × D	۲	۸۲۱۸,٥۸**	۸۸۱۱,۱۱**	۱۱,۸۷**	۱٦,٦٤**	٤۳,۹٥**	۳۱٦,۷۹**	٦۸۲,۹٦**	٥۷,٤٦**
E × D	٤	۱۰۷٦۲,۷**	۹۸۹۷,۸۹**	۷,۰۱**	۱٦,۳۲**	۳٥,۰۲**	٤۳٤,۲۰**	۳۳,۸۱**	٥۳,۳٥**
C × W × E	٤	٤۲۷,٥۳**	٤۱۷,۳۲**	۱,۲۰**	۱,۷۳**	۲,۱۷**	۲٦,۱٦**	۱۳۹,۹٥*	٦,۹۹**
C × E × D	٤	٤۹۸,٥٥**	٤۰۲,۱٤**	۰,۷۳**	۲,٤۰**	۳,۰۱*	٤٦,۷۱**	۹۰,۳٥**	٤٥,۰٦**
W × E × D	٤	٥٤۰٦,٦٥	٥٦٥۸,٤٤**	۳,٤۹**	٦,۰۸**	۱۱,٦۳**	۲۰۳,۲۷**	٤۲٦,۱۷**	٤۱,٥۷**
D ×E × W× C	۱٤	۷٦۳,۲۸**	٤٥۱,۰۷**	۰,٥٥**	۱,۲٦**	۱,۸٦**	۲۲,۸۳**	۳۹۲,٥۸**	۲۲,۸۳**
خطا	۲۰۸	٦٥,۹۸	۳,٦۱	۰,۰٥	۰,۰۱	۰,۰۱	۰,۰۳	۰,۱۲	۰,۰٥
ضریب تغییرات (٪)		۱٤,۲۱	۳,٥٥	٥,۰۹	۷,۰۲	٥,۲۱	۱,۸۸	۲,٤۰	٤,۷۷

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.

محتوای نسبی آب: براساس جدول تجزیه واریانس اثرات متقابل رقم، علف‌هرز، عصاره و غلظت و همچنین اثرات اصلی آن‌ها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). در بررسی نتایج مقایسه میانگین، ترکیب تیماری اثرات متقابل چهار فاکتور ارقام، علف هرز، اندام گیاه و غلظت نشان داد که غلظت ۵ درصد عصاره ریشه علف هرز پیچک صحرایی بر محتوای رطوبت نسبی رقم یلووایت اثر افزایشی داشت و رطوبت نسبی بالاتری نسبت به سایر ارقام نشان داد. مقدار محتوای رطوبت نسبی به ترتیب در تیمار ۵ درصد عصاره ریشه و ساقه پیچک بر رقم هلیل روندی افزایشی را نشان داد. این مقادیر با تیمار ۵ درصد و۱۰ درصد به ترتیب عصاره ساقه و ریشه علف هرز پیچک بر رقم هلیل (۹٤ درصد) تفاوت معنی‌داری نشان نداد (جدول ۳). در نمونه‌های تیمار شده با عصاره اندام پنیرک صحرایی، حداکثر محتوای رطوبت نسبی در رقم یلووایت، تیمار شاهد این رقم بود. تیمار شاهد و غلظت ۵ درصد عصاره ریشه پنیرک صحرایی بیش‌ترین مقدار رطوبت نسبی را در رقم اولتان داشت که تفاوت معنی‌داری بین این دو تیمار مشاهده نشد (جدول ٤).

محتوای کلروفیل a : براساس نتایج تجزیه اثرات اصلی رقم، علف هرز، عصاره و غلظت، همچنین اثر ترکیبات تیماری رقم × علف هرز × عصاره × غلظت در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌دار داشتند (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل چهار فاکتور حاکی از اثر افزایشی عصاره ریشه و برگ علف هرز پنیرک صحرایی به ترتیب بر ارقام یولووایت و هلیل بود به‌گونه‌ای که کلروفیل a در غلظت ۵ درصد عصاره ریشه پنیرک صحرایی در رقم اولتان و عدم غلظت عصاره برگ رقم هلیل ب داشت. تیمارهای عصاره برگ در علف‌های هرز پیچک و پنیرک صحرایی فاقد جوانه‌زنی بودند و به تبع آن اندازه‌گیری مقدار کلروفیلی هم وجود نداشت (جداول ۲، ۳ و ٤).

جدول ۲: اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی اندام‌های ریشه، ساقه و برگ علف‌های هرز پیچک و پنیرک صحرایی بر ویژگی‌های فیزیولوژی ودرصد جوانه‌زنی گیاه کنجد رقم یلوواریت.

Cultivar	Extract weed	Plant organ	Concentration	درصد جوانه زنی Germination percent	درصد رطوبت نسبی RWC	کلروفیل a Chlorophyll a	کلروفیل b Chlorophyll b	کلروفیل کل Total Chlorophyll	کاروتنوئید Carotenoid	پرولین Prolin	پروتئین Protein
Yeluewhit	Convolvulus arvensis	Root	۰	۹۸.۸۸۹ab	۸۹.۷۵۴fg	۲.۴۹۱^{de}	۲.۴۴۴j-m	۳.۳۶۵h-j	۱۵.۷۰۳ij	۱۰.۴۹۱f	۲۰.۳۳۱p
			۵	۹۸.۸۸۹ab	۹۴.۷۹۰ab	۱.۷۴۵^{lm}	۱.۸۳۳lo	۳.۲۶۷j	۱۳.۴۷۳l	۶.۱۱۵l	۴۱.۲۹۴c
			۱۰	۹۳.۳۳۳ab	۸۷.۶۳۵f-i	۲.۳۹۵$^{e-g}$	۲.۵۶۱i-k	۳.۵۴۵g-i	۱۶.۸۹۸ef	۷.۵۰۴ij	۱۵.۳۴۷r
		Shoot	۰	۱۰۰.۰۰۰a	۹۰.۰۰۵e-g	۲.۱۰۴^{k}	۲.۴۶۵j-l	۳.۳۴۱ij	۱۶.۳۸۰gh	۷.۰۳۱k	۴۰.۰۶۸d
			۵	۸۷.۷۷۸ab	۸۸.۷۹۵f-h	۲.۱۳۳^{jk}	۲.۴۰۳j-m	۳.۷۳۷fg	۱۶.۳۳۵gh	۵.۲۸۹n	۱۰.۸۵۲t
			۱۰	۹۲.۲۲۲ab	۹۵.۱۹۷a	۲.۱۳۰jk	۲.۱۸۱n	۳.۳۷۰h-j	۱۵.۴۹۰g	۹.۰۰۹g	۰.۰۰۰w
		Leaf	۰	۱۰۰.۰۰۰a	۸۸.۴۴۶f-h	۲.۳۷۹e-g	۲.۳۸۰k-m	۳.۳۸۲h-j	۱۷.۱۶۹e	۱۵.۵۰۷b	۰.۰۰۰w
			۵	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۳۵.۳۶۸f
			۱۰	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۹.۲۲۷u
	Malva sylvestris	Root	۰	۹۷.۷۷۸ab	۸۰.۲۶۱k	۳.۰۹۰a	۱.۵۱۷p	۳.۸۴۶f	۱۵.۷۰۳ij	۱۱.۴۶۱e	۰.۰۰۰w
			۵	۹۴.۴۴۴ab	۹۰.۲۸۶d-g	۳.۱۷۵a	۳.۴۶۹de	۵.۸۷۷b	۲۲.۵۷۷a	۵.۶۸۴t	۲۱.۵۶۱o
			۱۰	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۰.۰۰۰w
		Shoot	۰	۹۶.۶۶۷ab	۸۴.۰۶۳j	۲.۷۳۰c	۳.۶۱۶cd	۵.۲۶۷d	۱۵.۵۳۳ij	۱۰.۴۹۶f	۰.۰۰۰w
			۵	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	.۰۰۰t	۲۵.۱۱۶m
			۱۰	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۰.۰۰۰w
		Leaf	۰	۹۵.۵۵۶ab	۹۳.۴۱۷a-e	۲.۴۸۷de	۱.۹۰۳o	۳.۶۵۲fg	۱۵.۶۷۱ij	۸.۵۳۷h	۰.۰۰۰w
			۵	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۲۰.۳۳۱p
			۱۰	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۴۱.۲۹۴c

در هر ستون اعدادی که حروف مشترک دارند ، اختلاف معنی داری با هم ندارند

محتوای کلروفیل b: طی بررسی نتایج تجزیه واریانس اثرات متقابل رقم، علف هرز، عصاره، غلظت و همچنین اثرات اصلی آنها در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار بر میزان کلروفیل b داشتند (جدول ۱). براساس مقایسات میانگین اثرات متقابل غلظت ۱۰ درصد عصاره اندام‌های علف هرز پنیرک صحرایی مانع جوانه‌زنی ارقام کنجد شد و نمونه گیاهی برای اندازه‌گیری محتوای کلروفیلb وجود نداشت همچنین غلظت ۵ درصد اندام‌های ساقه و برگ آن نیز اثری مشابه غلظت ۱۰ درصد در همه‌ی صفات کیفی نشان داد. مطابق نتایج مقایسه میانگین ، بالاترین مقدار کلروفیل b در غلظت ۵ درصد عصاره ریشه رقم اولتان با میانگین ۵/۲۸٤ میلی‌گرم بر گرم مشاهده شد. با افزایش غلظت عصاره ، ریشه پنیرک و پیچک صحرایی در رقم یولووایت، ریشه پیچک صحرایی در رقم هلیل و رقم اولتان میزان محتوای کلروفیلb با افزایش روبرو شد. (جدول ۳ و٤).

محتوای کلروفیل کل: براساس جدول تجزیه واریانس اثرات متقابل رقم، علف هرز، عصاره، غلظت به جز (اثر متقابل رقم با علف‌هرز)، و همچنین اثرات اصلی در سطح احتمال ۱ درصد و ۵ درصد تفاوت معنی‌داری بر میزان کلروفیل کل داشتند (جدول ۱). در بررسی نتایج مقایسه میانگین، بذرهای تیمار شده با عصاره اندام علف هرز پیچک صحرایی بعد از تبدیل شدن به گیاهچه و اندازه گیری رنگیزه‌ها، از میزان کلروفیل کل بالاتری نسبت به دیگر تیمارها برخوردار بودند. بررسی نتایج مقایسه میانگین ترکیب تیماری ارقام، علف هرز، عصاره و غلظت نشان داد که، عصاره ۱۰درصد ریشه پیچک در ارقام هلیل نسبت به ارقام اولتان و یلووایت دارای میزان کلروفیل کل بیشتری می‌باشد، این در حالی است عصاره ۱۰درصد ریشه پنیرک در تمام ارقام‌ها دارای کلروفیل کل صفر می‌باشد. عصاره ۱۰درصد ساقه پیچک در ارقام یلووایت نسبت به ارقام هلیل و اولتان (صفر) دارای میزان کلروفیل بیش‌تری می‌باشد. به نظر می‌رسد که عصاره ۱۰درصد ریشه پیچک نسبت به پنیرک جهت افزایش میزان کلروفیل کل مؤثرتر است. در مجموع در بین تمام ارقام‌ها عصاره ۵ درصد ریشه پیچک در ارقام اولتان، عصاره ۵ درصد ریشه پنیرک در ارقام یلووایت و تیمار شاهد برگ پنیرک در ارقام هلیل به‌ترتیب دارای مقدار کلروفیل کل بالایی را نشان دادند. که البته بین آن‌ها از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در تمام ارقام کنجد (یلووایت، هلیل و اولتان) عصاره ۵ درصد ریشه دارای حداکثر مقدار کلروفیل کل بود و در بین ارقام‌های مختلف، عصاره ۵ درصد ریشه پیچک در ارقام اولتان حداکثر میزان کلروفیل کل می‌باشند. از آنجایی که صفت درصد جوانه‌زنی ارتباط مستقیمی با تمام صفات دارد لذا وقتی در تیماری درصد جوانه-زنی صفر باشد عملا نمی‌توان صفات دیگر را اندازه‌گیری کرد در بین تیمارهای مختلف عصاره ۵ درصد و۱۰ درصد برگ علف هرز پنیرک و پیچک صحرایی در تمام ارقام‌های کنجد به دلیل عدم جوانه‌زنی، کلروفیل کل آن‌ها نیز صفر بود (جدول ۲، ۳ و ٤).

محتوای کارتنوئید: محتوای کارتنوئید تحت تاثیرتیمارهای اعمال شده و اثرات متقابل این تیمارها اثر معنی‌داری در سطح ۱ درصد نشان داد (جدول ۱). در رقم اولتان تیمار شده با غلظت ۵ درصد عصاره ریشه پیچک، مقدار کارتنوئید روندی افزایشی را نشان داد. در بررسی اثر عصاره ساقه پیچک بر روی دو رقم یلووایت و هلیل، با افزایش غلظت عصاره میزان کارتنوئید کاهش یافت (جدول ۲ و ۳). همچنین عصاره ۵ درصد ریشه پنیرک اثر معنی‌داری را بر میزان کارتنوئید رقم یلووایت نشان داد. عصاره برگ پیچک و پنیرک روندی کاهشی بر میزان کارتنوئید نشان داد. از نتایج به دست آمده مشهود است که عصاره ۵ درصد ریشه پیچک و پنیرک در دو رقم یلووایت و اولتان باعث افزایش محتوای کارتنویید در مقایسه با شاهد شده است. این افزایش سطح محتوای کارتنویید می‌تواند عملکرد کنجد را افزایش دهد.

جدول ۳: اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی اندام‌های ریشه، ساقه و برگ علف‌های هرز پیچک و پنیرک صحرایی بر ویژگی های فیزیولوژی و درصد جوانه‌زنی گیاه کنجد رقم هلیل.

Cultivar	Extract weed	Plant organ	Concentration	درصد جوانه زنی Germination percent	درصد رطوبت نسبی RWC	کلروفیل a Chloro phyll a	کلروفیل b Chlorophyl l b	کلروفیل کل Total Chlorophyll	کاروتنوئید Carotenoid	پرولین Prolin	پروتئین Protein
Halil	Convolvulus arvensis	Root	۰	۹۷.۷۷ab	۸۸.۶۳۳f-h	۱.۱۱۶o	۱.۲۹۸q	۲.۱۱۳m	۱۶.۳۸۴gh	۱۰.۴۳۰f	۳۷.۱۸۱e
			۵	۹۶.۶۶۷ab	۹۵.۵۰۲a	۲.۹۳۶b	۳.۳۷۴ef	۵.۲۶۰d	۲۱.۵۲۴b	۲.۲۸۴۳	۳۳.۷۸۶g
			۱۰	۸۳.۳۳۳b	۹۴.۰۶۲a-c	۲.۲۸۵g-i	۲.۳۵۰l-n	۴.۲۲۵e	۱۶.۶۴۲fg	۷.۲۱۵jk	۷.۲۴۸۷
		Shoot	۰	۹۷.۷۷ab	۸۵.۶۱۳h-j	۲.۱۸۷i-k	۳.۴۱۰ef	۴.۳۵۸e	۱۶.۲۹۷h	۵.۵۸۴mn	۹.۵۹۰u
			۵	۶۶.۶۶۷c	۹۴.۲۵۲a-c	۲.۴۸۲de	۲.۲۴۷mn	۳.۵۸۹gh	۱۵.۵۰۴j	۵.۲۴۰n	۱۵.۳۳۹۳
			۱۰	۱۰۰.۰۰۰a	۸۹.۴۷۶fg	۱.۶۴۸m	۱.۳۳۸pq	۲.۵۵۵l	۱۱.۳۰۱n	۷.۷۴۹i	۳۰.۲۶۹i
		Leaf	۰	۹۶.۶۶۷ab	۸۷.۹۸۵f-h	۱.۲۵۶n	۲.۶۹۷g-i	۳.۵۷۲g-i	۱۲.۳۹۰m	۱.۹۰۱۵	۱۴.۸۷۹۳
			۵	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۰.۰۰۰w
			۱۰	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۰.۰۰۰w
	Malva sylvestris	Root	۰	۹۷.۷۷ab	۸۸.۶۴۱f-h	۲.۴۹۵de	۳.۵۰۳de	۵.۳۴۰cd	۱۵.۴۱۹j	۱۲.۱۸۹d	۲۶.۷۶۲k
			۵	۹۷.۷۷ab	۹۱.۲۱۹b-f	۲.۵۷۴d	۳.۲۵۵f	۵.۲۱۸d	۱۵.۴۱۲j	۱.۸۱۸۵	۳۲.۴۰۵h
			۱۰	۱۷.۷۷d	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۰.۰۰۰w
		Shoot	۰	۹۸.۸۸۹ab	۹۰.۷۵۴c-g	۱.۷۹۶l	۲.۵۸۵h-j	۴/۴۱۵e	۱۳.۵۸۶l	۱۰.۲۶۳f	۲۱.۴۲۲o
			۵	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۰.۰۰۰w
			۱۰	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۰.۰۰۰w
		Leaf	۰	۹۷.۷۷ab	۸۴.۳۹۷ij	۳.۱۵۷a	۳.۹۹۵b	۵.۸۱۲b	۱۸.۳۱۵d	۸.۴۹۱h	۲۲.۳۷۴n
			۵	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۰.۰۰۰w
			۱۰	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۰.۰۰۰w

در هر ستون اعدادی که حروف مشترک دارند، اختلاف معنی داری با هم ندارند

جدول ۴: اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی اندام‌های ریشه، ساقه و برگ علف‌های هرز پیچک و پنیرک صحرایی بر ویژگی‌های فیزیولوژی و درصد جوانه‌زنی در گیاه کنجد رقم اولتان

Cultivar	Extract weed	Plant organ	Concentration	درصد جوانه زنی Germination percent	درصد رطوبت نسبی RWC	کلروفیل a Chlorophyll a	کلروفیل b Chlorophyll b	کلروفیل کل Total Chlorophyll	کاروتنوئید Carotenoid	پرولین Prolin	پروتئین Protein
Oltan	Convolvulus arvensis	Root	۰	۹۷.۷۸ab	۸۹.۲۹۸fg	۲.۲۴۶h-j	۱.۳۰۲q	۲.۸۷۹k	۷.۴۳۲o	۱۰.۴۶۸f	۴۶.۱۱۵a
			۵	۱۰۰.۰۰۰a	۹۴.۴۲۹ab	۳.۱۶۲a	۵.۲۸۴a	۷.۴۰۴a	۲۱.۴۰۶b	۱۱.۱۶۷e	۱۲.۶۱۶s
			۱۰	۹۷.۷۸ab	۹۳.۵۵۶a-e	۲.۳۹۱e-g	۳.۷۱۵c	۳.۶۶۶fg	۱۴.۳۷۲k	۲.۷۹۷q	۲۷.۹۲۸j
			۰	۹۸.۸۸۹ab	۹۰.۷۵۴e-g	۲.۳۱۸f-h	۱.۴۵۲pq	۳.۳۸۵h-j	۱۴.۲۷۴k	۹.۰۴۱g	۲۸.۰۶۷j
			۵	۹۸.۸۸۹ab	۹۳.۷۸۹a-d	۱.۲۲۳no	۲.۴۵۳j-l	۳.۱۹۷j	۱۹.۶۱۹c	۸.۵۶۸h	۴۳.۳۲۹b
		Shoot	۱۰	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۰.۰۰۰w
			۰	۹۸.۸۸۹ab	۸۸.۱۱۲f-h	۱.۲۸۹n	۱.۸۴۲o	۲.۸۳۱k	۱۴.۴۴۵k	۱۶.۴۱۸a	۱۸.۸۴۴q
			۵	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۰.۰۰۰w
		Leaf	۱۰	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۰.۰۰۰w
	Malva sylvestris	Root	۰	۱۰۰.۰۰۰a	۹۵.۲۵۲a	۲.۸۲۲c	۳.۳۷۵ef	۵.۵۰۰c	۱۵.۴۷۳j	۱۲.۵۹۸c	۲۲.۴۰۸n
			۵	۹۳.۳۳۳ab	۹۲.۷۹۶ab	۲.۴۳۲ef	۲.۸۳۳g	۴.۴۸۰e	۱۵.۸۳۱i	۴.۵۹۰o	۳۰.۶۹۲i
			۱۰	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰w	۰.۰۰۰w
			۰	۹۶.۶۶۷ab	۹۰.۳۵۷d-g	۲.۳۰۸f-i	۲.۷۸۹g	۴.۴۹۶e	۱۴.۳۱۷k	۳.۵۰۲p	۲۲.۶۷۴n
			۵	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۰.۰۰۰w
		Shoot	۱۰	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۰.۰۰۰w
			۰	۹۸.۸۸۹ab	۸۷.۳۵۴g-j	۲.۲۱۵h-k	۲.۷۶۲gh	۴.۳۳۲e	۱۵.۴۵۰j	۱۰.۳۷۶f	۳۷.۲۱۹e
			۵	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۰.۰۰۰w
		Leaf	۱۰	۰.۰۰۰e	۰.۰۰۰l	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰r	۰.۰۰۰n	۰.۰۰۰p	۰.۰۰۰t	۰.۰۰۰w

در هر ستون اعدادی که حروف مشترک دارند ، اختلاف معنی داری با هم ندارند

کارتنویید می‌تواند طول موج‌هایی از نور را که کلروفیل‌ها قادر به جذب آن نیستند، جذب نموده و به آن منتقل کنند و از این طریق از اکسایش نوری کلروفیل جلوگیری کنند.

محتوای پرولین: طبق نتایج تجزیه واریانس محتوای پرولین، اثرات اصلی رقم، علف‌هرز، عصاره و غلظت و همچنین اثرات متقابل دوگانه، سه گانه و چهارگانه آن‌ها در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین تأثیر عصاره علف هرز پیچک بر میزان پرولین گیاهچه‌های ارقام کنجد، بیانگر آن است که بین غلظت‌های ۵ درصد و ۱۰ درصد عصاره ریشه در ارقام یلووایت و هلیل اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و بیش‌ترین میزان پرولین در نمونه شاهد (صفر) در رقم اولتان مشاهده شد. میزان پرولین در نمونه‌های تیمار شده با غلظت ۵٪ عصاره ریشه پیچک در رقم‌های یلووایت و هلیل در مقایسه با شاهد روند افزایشی داشت. در نمونه‌های تیمار شده با عصاره ساقه پیچک در رقم یلووایت و هلیل بین شاهد و غلظت ۱۰ درصد آن‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. به طوری که در رقم یلووایت و هلیل در تیمار شاهد نسبت به غلظت ۱۰ درصد افزایش یافت (جدول ۲ و ۳). در پنیرک نیز بین نمونه‌های شاهد با غلظت ۵ درصد عصاره ریشه در هر سه رقم یلووایت، هلیل و اولتان اختلاف معنی‌دار و کاهشی وجود داشت.

محتوای پروتئین: براساس جدول تجزیه واریانس اثرات اصلی تیمارهای مورد پژوهش و همچنین اثرات برهمکنش رقم × علف‌هرز × عصاره × غلظت بر محتوای پروتئین در سطح احتمال ۱درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). مقایسه میانگین برهم کنش اثرات متقابل ارقام، علف هرز، عصاره و غلظت در محتوای پروتئین گیاهچه‌های کنجد نشان داد بیش‌ترین مقدار پروتئین در نمونه‌های شاهد، در رقم اولتان بود. روند تغییرات در عصاره ریشه پیچک بر روی رقم هلیل، از (صفر) شاهد به ۱۰ درصد کاهشی بود. غلظت‌های ۵ درصد و۱۰ درصد عصاره برگی پیچک هم به دلیل عدم جوانه صفر بودند. به طوری که نتایج نشان داد نمونه‌های تیمار شده با غلظت ۵درصد عصاره ریشه پنیرک در رقم‌های هلیل و اولتان در مقایسه با نمونه‌های شاهد، میزان پروتئین بالاتری نشان دادند. میزان پروتئین نمونه‌های تیمار شده با غلظت ۱۰درصد عصاره ریشه و غلظت‌های ۵ درصد و۱۰ درصد عصاره ساقه و برگ علف هرز پنیرک صحرایی در ارقام کنجد به دلیل عدم جوانه‌زنی صفر بود. در ارقام هلیل و اولتان عصاره ساقه علف هرز پیچک صحرایی و عصاره ریشه علف هرز پنیرک صحرایی با افزایش غلظت، محتوای پروتئین نیز روند افزایشی نشان داد (جدول ۳ و ٤).

بحث

یکی از انواع تنش‌هایی که گیاهان بایستی در دوران زندگی خود با آن مقابله کنند، دگرآسیبی می‌باشد. اکثر تحقیقات در مورد دگرآسیبی بر اثر برهمکنش بین انواع علف‌های هرز، علف‌های هرز و محصولات کشاورزی و نیز گونه‌های مختلف گیاهان زراعی متمرکز شده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که اعمال تیمار عصاره اندام‌های علف هرز جوانه‌زنی و ترکیبات محلول ارقام کنجد را تحت تأثیر قرار داد. عصاره‌های برگ و ساقه پنیرک صحرایی مانع جوانه‌زنی ارقام کنجد شد، به گونه‌ای که درصد جوانه‌زنی صفر بود. با توجه به عدم جوانه‌زنی اندازه‌گیری کلروفیل، پرولین و پروتئنی نیز در پی نداشت. عدم جوانه‌زنی می‌تواند حاکی از وجود آللوکیمیکال‌های بسیار قوی در برگ باشد. مواد آللوپاتیکی می‌توانند با ایجاد اختلال در روابط آب و جذب مواد غذایی توسط گیاه از تقسیم سلولی و طویل شدن سلول جلوگیری نمایند (Avers and Goodvin., 2003). بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی در ارقام یولووایت و اولتان به ترتیب مربوط به عصاره‌های برگ با آب مقطر و ریشه در غلظت پنج درصد علف هرز

پیچک صحرایی مشاهده شد. اثر عصاره آبی پیچک صحرایی بر جوانه‌زنی جو، با افزایش غلظت هر سه اندام ریشه، برگ و گل علف هرز پیچک صحرایی، جوانه‌زنی ارقام جو روند کاهشی داشته و بیش‌ترین کاهش در غلظت ۱۰ درصدعصاره مشاهده شد (Kheradmand et al., 2011). نتایج بدست آمده از تحقیق اثر آللوپاتی عصاره آبی اندام‌های مختلف خردل وحشی بر روی برخی ویژگی‌های جوانه‌زنی کلزا رقم (PF) نشان داد، عصاره ریشه کم‌ترین و برگ و گل بیش‌ترین میزان بازدارندگی را بر درصد جوانه‌زنی داشته‌اند و با افزایش غلظت عصاره‌های گل و برگ و بخش‌های هوایی، درصد جوانه‌زنی بذرها به میزان ۱۰۰ درصدکاهش یافت (Masodi et al., 2005)، تاخیر و یا توقف تحرک مواد ذخیره‌ای، فرآیندی است که معمولا به سرعت در طی جوانه‌زنی بذور اتفاق می‌افتد و می‌تواند منجر به کمبود فرآورده‌های تنفسی و در نهایت کمبود مستمر ATP در بذوری شود که در معرض آللوکمیکال قرار گرفته‌اند. بی‌نظمی در میزان تنفس در نهایت باعث کاهش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها می‌گردد (Bogatek et al., 2008). که با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت دارند. در عصاره ساقه پیچک بر روی رقم اولتان، با افزایش غلظت از (صفر) شاهد تا ۱۰درصد میزان کلروفیل a کاهش یافت. محققان در مطالعه‌ای بر روی گیاه عدسک آبی گزارش کردند که در حضور مواد دگر آسیب ژوگلان، میزان کلروفیل a این گیاه به طور معنی‌داری کاهش یافت (Gniazowska, 2004). احتمالاً کاهش میزان کلروفیل به دلیل تشدید فعالیت آنزیم کلروفیلاز در شرایط تنش می‌باشد. از طرف دیگر، در هنگام بروز تنش غلظت مواد تنظیم کننده رشد از جمله اسید آبسزیک و اتیلن افزایش می‌یابند. این مواد موجب تحریک فعالیت کلروفیلاز می‌شوند و کلروفیلاز با جدا کردن فیتول از کلروفیل و منیزیم از کلروفیلد و تشکیل فئوفوربید و در نهایت انهدام حلقه تتراپیرولی، موجب تجزیه کلروفیل می‌شود (Mighani, 2003.). در بررسی اثرات دگرآسیبی اکالیپتوس بر برخی خصوصیات جوانه زنی و بیوشیمیایی دو گیاه جو و خاکشیر، مشاهده شد که با افزایش غلظت عصاره دانه و برگ اکالیپتوس میزان کلروفیل b در گیاهچه‌های جو و خاکشیر کاهش یافت (Saraei et al., 2012). کاهش در میزان کلروفیل طبیعتاً باعث کاهش فتوسنتز می‌شود و با توجه به نتایج مطالعات محققین کند شدن فرآیند فتوسنتز توسط ترکیبات آللوپاتیک منجر به کندی و به تعویق افتادن رشد گیاهان می‌شوند (El-khawas et al., 2005). میزان پرولین در ارقام یولووایت و هلیل در اثر عصاره ساقه علف هرز پیچک صحرایی افزایش نشان داد و در دیگر سطوح میزان پرولین کاهش یافت. بیش‌ترین میزان پرولین در اثر عصاره برگ پیچک صحرایی در رقم اولتام بدست آمد. در واقع پرولین از متابولیت‌های ثانویه‌ای است که در مواجهه گیاه با تنش‌های اسمزی ایجاد می‌شوند. این ترکیب به اسمولیت معروف بوده و تجمع و انباشتگی آن‌ها در سیتوزول باعث متعادل شدن فشار اسمزی می‌شود. پرولین به عنوان یک اسمولیت و آنتی اکسیدان نقش مهمی در حفاظت گیاهان داشته و نشانگری برای شرایط تنش در گیاهان در نظر گرفته می‌شود و یا اینکه در اثر افزایش پروتئولیز میزان پرولین آزاد افزایش می‌یابد (Sakhaii et al., 2009). در نتایج حاصل از بررسی اثر آللوپاتی تفاله حاصل از روغن کشی زیتون بر برخی خصوصیات بیوشیمیایی گیاهچه سه رقم گندم مشاهده شد که تیمار گیاهچه گندم با تفاله زیتون موجب افزایش در مقدار پرولین موجود در آن نسبت به شاهد شد، و افزایش میزان تفاله زیتون در خاک باعث افزایش پرولین گردید (Vafaei et al., 2015). از آنجایی که استرس آللوپاتی نیز با تولید انواع اکسیژن‌های واکنش‌گر نوعی تنش اکسیداتیو ثانوی ایجاد می‌کند، ایجاد تنش آبی در پی آسیب دیدگی غشاها اجتناب ناپذیر است. به منظور حفظ یکپارچگی غشاء تحت شرایط تنش باید از دناتوره شدن پروتئین‌ها جلوگیری شود، پرولین با آنزیم‌ها بر هم‌کنش کرده و به این ترتیب ساختار پروتئین‌ها و فعالیت مربوط به آن‌ها را حفظ می‌کند (Ghorbani et al., 2009). نتایج مطالعات محققین نشان داده است که ترکیبات

آللوپاتیکی پیوستگی اسیدهای آمینه و تبدیل آن‌ها به پروتئین را کاهش می‌دهد. بنابراین میزان سنتز پروتئین‌ها پایین می‌آید (Baziramakenga, 1997). در رقم یولووایت عصاره اندام‌های مختلف پیچک و پنیرک صحرایی میزان پروتئین را کاهش داد و در ارقام هلیل و اولتان عصاره برگ پیچک و عصاره ریشه پنیرک محتوای پروتئین را کاهش داد و مابقی سطوح با کاهش روبرو شدند. در نتایج حاصل از بررسی اثرآللوپاتی عصاره برگ اکالیپتوس بر پارامترهای مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاهان تک لپه و دولپه مشاهده شد که افزایش غلظت عصاره اکالیپتوس، نرخ تنفس، فعالیت کاتالاز و آلفا آمیلاز را کاهش می‌دهد. آن‌ها نتیجه گرفتند که این امر باعث تغییر در ماکرومولکول‌ها (پروتئین و اسیدنوکلئیک) می‌شود (Mohammadi et al., 2012). در بررسی نتایج مشخص شد که علف هرز پنیرک در مقایسه با پیچک اثر بازدارندگی بیش‌تری بر روی ارقام کنجد داشت.

نتیجه‌گیری نهایی

در شرایط آزمایشگاهی بذرهای گیاه کنجد به شدت تحت تاثیر اثرات بازدارندگی عصاره علف‌های هرز درصد جوانه‌زنی و رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش پیدا کرده است، و این شدت کاهش بستگی به غلظت عصاره‌های این علف‌های هرز داشته است. در بین ارقام مورد مطالعه، رقم یلووایت درصد جوانه‌زنی بالاتری را نسبت به رقم اولتان نشان داد. در بین اندام‌های مختلف علف‌های هرز مذکور بر جوانه‌زنی بیشترین اثر بازدارندگی مربوط به عصاره برگ بود. بیشترین میزان پروتئین و پرولین درنمونه‌های شاهد در رقم اولتان مشاهده شد. در پایان پیشنهاد می‌شود که از رقم یلووایت که مقاومت بالاتری را نسبت به اثرات آللوپاتی علف‌های هرز پنیرک و پیچک صحرایی دارد به عنوان رقم مقاوم‌تر در کشت استفاده شود.

سپاسگزاری: نگارندگان بر خود لازم می‌دانند از مسئولین دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد و آزمایشگاه تکنولوژی بذر به خاطر فراهم کردن امکانات لازم برای انجام این تحقیق تشکر و قدردانی کنند.

References

Al-Watban, A. and Salama, H.M.H. 2012. Physiological effects of allelopathic Activity of Artemisia monosperma on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), International Research Journal of Plant Science. 3(8):158-163.

Arnon, D.I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts. Poly phenol oxidase in *Beta vulgaris*, Plant Physiology. 24:1-150.

Avers, C.J. and Goodwin, R.H. 2003. Studies on root growth pattern of phleum pratense, American Journal Botany. 43: 612- 620.

Bajji, M., Kinet., J.M. and Lutts, S. 2002. Osmotic and ionic effects of NaCl on germination, early seedling growth, and content of Saltbush (*Atriplex halimus* L.) (*Chenopodiaceae*), Canadian Journal of Botany. 80: 297-304.

Bates, L.S., Waldern, R.P. and Tear, I.D. 1973. Rapid determination of freeproline for water stress studies, Plant Soil. 39: 205-207.

Baziramakenga, R. and Lerox, G.D. 1997. Allelopathic effects of phenolic acids on nucleic acids and protein levels in soybean seedlings, Canadian Journal of Botany. 75: 445-450.

Bekhrad, H., Mahdavi, B. and Rahimi, A. 2015. Effect of seed halvage treatment on some germination, morphological and physiological characteristics of sesame (*Sesamum indicum* L.) under alkalinity stress, Plant Production Research. 22(2): 46-25. (In Persian).

Bogatek, R., Gniazdowka, A., Stepien, J. and Kupidlowska, E. 2005. Sunflower allelochemicals mode of action in germinating mustard seeds. Alelopathy Congress.

Bradford, M.M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantites of protein utilizing the principles of protein dyebining, Analytical. Biochemistry. 72:248-254.

Costea, M., Weaver, S.E. and Tardif, F.J. 2003. The biology of Canadian weeds. Canadian Journal of Plant Science. 84: 631-668.

El-Khawas, S.A. and Shehala, M.M. 2005. The allelopathic potentialities of Acacia nilotica and Eucalyptus prostrate on monocot (*Zea mays* L.) and dicot (*Phaseolus vulgaris* L.) plants, Biotechnology. 4: 23-34.

Emad, M., Ghibi, F., Rasoli, S.M., Khanjan Zadeh, R. and Mohamadi Jozani, S. 2011. Industrial Herb Pharmaceuticals, Pooneh Publishing Co. Tehran First Printing. P 76. (In Persian).

Gawroski, S.W. 2003. The effect of *Convolvulus arvensis* L. Allelopatics on germination and seedling vigor of winter wheat. Acta Physiology Plantarum. 27(4): 21-27.

Ghorbani, A., Zarrin Kemer, F. and Fallah, A. 2009. Effect of cold stress on morphological traits. Seedling physiological two rice cultivars, Journal of Agricultural Production. 1(3): 50-66. (In Persian).

Gniazowska, A. 2005. Allelopatic interactions between plants multi site action of allelochemicals, Phytohormones in plant-plant Allelopathic. 27: 395-404.

Gu, Z., Chen, D., Han, Y., Chen, Z. and Gu, F. 2008. Optimization of carotenoids extraction from Rhodobacter sphaeroides, Learning With Technologies. 41: 1082-1088.

International Seed Testing Association (ISTA). 2010. International Rules for Seed Testing, Bassersdorf, Switzerland.

Jefferson, L.V and Pennachio, M. 2003. Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination, Journal Arid Environ. 15(2):275–285.

Kheradmand, B., Shahrokhi, Sh., Mehrpoyan, M., Farbodi, M. and Faramarzi, A. 2011. Allelopathic effect of extracts of various weeds of ivy on germination of four barley cultivars. Second National Conference on Seed Science and Technology, Islamic Azad University, Mashhad Branch. 2060-2064. (In Persian).

Kobayashi, K. 2004. Factors affecting phytotoxic activity of allelochemicals in soil, Weed Biology and Management. 4: 1-7.

Levitt, J. 1980. Response of plants to environmental stresses: water, radiation, salt and other stresses, Academic press, New York. pp 187-211.

Masodi, F., Hadadchi, Gh., Bagherani, N. and Bnayan, M. 2005. Allelopathic effects of aqueous extracts of different organs of wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) in different concentrations on some germination characteristics of PF rape seed (*Brassica napus* L.). Journal of Agricultural Science and Natural Resources. 12(5). (In Persian).

Mighani, F. 2003. Allelopathy, Partov -e- Vagheeh Publications, Iran, Pp 256.

Mirshekari, B. 2003. Weeds and their management. Islamic Azad University of Tabriz Publications. P 500. (In Persian).

Mohammadi, N., Rajai, P. and Fahimi, H. 2012. Investigating Allelopathic Effects of Leaf Extract on Morphological and Physiological Parameters of Monocot and Dicotyledonic Plants, Iran biology magazine. 25(3): 456-464. (In Persian).

Momen Kikhah, R., Moradi, K., Mirzaii, S. and Farzanjo, M. 2015. The effect of aqueous extract of *Convolvulus arvensis* on germination and physiological characteristics of early growth of mungbean, The First National Conference on New Achievements in Biosciences and Agriculture. P 1-5.(In Persian).

Nandita, R., Abdullah Mamun, S. M. and Sarwar Jahan, M.D. 2009. Yield performance of sesame (*Sesamum Indicum* L.) varieties at varying levels of row spacing, Biology Scientific. 5:823-827.

Pedrol, N., Gonzalez, L. and Reigosa, M.L. 2006. Allelopathy and abiotic stress, A Physiological Process with Ecological Implications, Netherlands. Pp 171-209.

Sakhaii, M., Osareh, M.H., Shariat, A. and Bakhshi Khaniki, Gh.R. 2009. Effect of Eucalyptus camaldulensison leaves on germination and growth of wheat seedlings (*Triticum aestivum* L.), Quarterly Journal of Plant Sciences. 4(4): 56-68. (In Persian).

Samad, M.A., Rahman, M.M., Hossain, A.K.M.M., Rahman, M.S. and Rahman, S.M. 2008. Allelopathic effects of five selected weed species on seed germination and seedling growth of corn, Journal of Soil and Nature. 2(2): 13–18.

Saraei, R., Lahooti, M. and Ganjali, A. 2012. Investigation on the effects of Eucalyptus globulus Labill. On some germination, morphological and biochemical properties of two barley plants (*Hordeum vulgare* L.) and Husher (*Descurainia Sophia* L.), Journal of Agricultural Ecology. 4(3): 215-222 (In Persian).

Turk, M.A. and Tawaha, A.M. 2003. Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.), Journal Crop Protection. 22: 637-677.

Vafaei, M., Seyed Nezhad, M., Gilani, A. and Saboora, A. 2015. Investigating the effect of allelopathic oat oil (*Olea europae* L.) oil on some biochemical characteristics of seedlings of three wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.), Journal of Plant Genetics (Iranian Journal of Biology). 28(2): 445-464.

Valizadeh V, Barghi S, Barzegar P, Rashi K. 2010. Broomcorn allelopathy on corn, lentil and chickpea. 16τhAsian Agricultural Symposium, Bangkok, Thailand. 409–412.

Yonesi, A. and Fatahi, F. 2007. Investigation of Allelopathic Soybean and Sorghum Potentials on Germination and Early Growth of Lambspeed and Coronal Weeds, Second Iranian Weed Science Conference. P 79–276.

Zarghani, H., Nezami, A., Khajeh Hosseini, M. and Izadi Darbandi, A. 2012. The Effect of Weed Weed Time on Sesame Indicator Function and Components (*Sesamum indicum*), Iranian Journal of Crop Research. 10 (4):698–690. (In Persian).

Journal of Seed Research, Vol. 9, No. 3, Autumn 2019

Allelopathic effect of different weeds extracts on germination and biochemical composition of three varieties of sesame (*Sesamum indicum* L.)

S. Alipour[1], M. Amini Dehaghi[2], Sh. Gholami[*3]

M.Sc., Department of Seed Science and Agronomy, Faculty of Plant Breeding, Tehran Shahed University, Tehran, Iran

Associate Professor, Department of Agriculture and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Shahed University, Iran

Ph.D. student, Department of Agriculture and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Shahed University, Iran

Abstract

In order to evaluate the effect of allelopathy of weed extract organs of *Convolvulus arvensis* and *Malva sylvestris* on germination and some quantitative characteristics of three varieties of sesame, a factorial experiment was conducted in a completely randomized design in Seed Technology Laboratory of Shahed University in 2016. Factors consisted of three sesame cultivars (Yeluewhit, Halil and Oltan), two weeds (*Convolvulus arvensis* and *Malva sylvestris*), plant extracts of root, stem and leaf, in three concentrations (0, 5 and 10%) repeated in three replicates. According to the results of analysis of variance, the treatments had a significant effect on germination percentage, photosynthetic pigments, proline content and protein content. The highest percentage of germination (100%) was observed in Yeluewhith and Oltan cultivars, respectively. In addition, the results of the mean comparison indicated that the extract of *Convolvulus arvensis* root increased chlorophyll content of seedling Oltan cultivar. Extract of different organs of weeds reduced proline and protein in sesame cultivars. The extracts of weed organs of *Convolvulus arvensis* and *Malva sylvestris* also affected germination and growth of sesame cultivars. *Malva sylvestris* compared to *Convolvulus arvensis* showed higher potential for the production of allelopathic materials. Since studied weed residues inhibited sesame growth by producing allelopathic chemicals, therefore, it is recommended that proper management of weed residues of *Convolvulus arvensis* and *Malva sylvestris.*

***Keywords*:** allelopathic, *Convolvulus arvensis*, germination percent, proline content

*Corresponding author; shocofehghomi@gmail.com