"نشریه علوم و فناوری بذر ایران"
جلد دوازدهم، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۲
(ص ۹۲-۷۹)
مقاله پژوهشی

Iranian Journal of Seed Science and Technology
Vol.: 12, No.: 3, Autumn 2023
(pp: 79-92)
DOI: 10.22092/ijsst.2023.361380.1474
Research Article

بررسی پتانسیل دگرآسیبی گیاه قیچ (*Zygophyllum eurypterum* L.) بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشدی گیاه گندم (*Triticum aestivum* L) و علف هرز تلخه (*Acroptilon repens* L.)

سکینه اسفندیاری[۱]، علیرضا دادخواه[۲]، رضا رضوانی[۳*]

۱. دانشجوی کارشناسی‌ارشد اگرواکولوژی، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی شیروان، دانشگاه بجنورد، بجنورد، ایران.
۲. استاد، عضو هیئت علمی گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی شیروان، دانشگاه بجنورد، بجنورد، ایران.
۳. دستیار پژوهشی گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی شیروان، دانشگاه بجنورد، بجنورد، ایران.
(تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲۵)

چکیده

این پژوهش در سال ۱۴۰۱ به‌منظور مطالعه تأثیر عصاره آبی اندام‌های مختلف قیچ (*Zygophyllum eurypterum* L.) بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشدی گیاه زراعی گندم و علف هرز تلخه اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل عصاره‌های آبی قیچ در غلظت‌های ۵، ۱۰ و ٪۱۵ریشه، ۵، ۱۰ و ٪۱۵ اندام‌هوایی (ساقه و برگ) و شاهد (آب مقطر) بود. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت عصاره‌ها، صفات رشدی و کلروفیل کل هر دو گیاه مورد بررسی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. نتایج نشان داد که بالاترین و پایین‌ترین میزان بازدارندگی بین غلظت‌ها و اندام‌های مورد بررسی به ترتیب مرتبط با عصاره ٪۱۵ اندام هوایی و عصاره ٪۵ ریشه بود. فعالیت آنتی‌اکسیدانی گندم و علف هرز تلخه با افزایش سطح عصاره‌ی ریشه و اندام هوایی قیچ افزایش یافتند. نتایج نشان داد بالاترین سطح عصاره اندام هوایی قیچ در گندم، ٪۷۷/۱۲ سرعت جوانه‌زنی را نسبت به شاهد کاهش داد. اما جوانه‌زنی بذور تلخه، در سطح‌های ۱۰ و ۱۵ درصد اندام‌هوایی کاملاً متوقف شد و به صفر رسید. با افزایش غلظت عصاره اندام هوایی از صفر به ٪۱۵ در تلخه، طول ریشه ٪۴۹/۲ و در گندم ٪۵۲/۹ نسبت به شاهد کاهش پیدا کرد. بیشترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدان در سطح ٪۱۵ اندام‌هوایی در هر دو گیاه مشاهده شد که در این بین تلخه با ٪۷۰/۳۲ دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی بیشتری بود. اکثر صفات بررسی شده در علف‌هرز تلخه نظیر درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه، حساسیت بیشتری به اثرات دگرآسیبی قیچ نسبت به گندم داشت. بررسی نتایج نشان داد اندام‌های هوایی قیچ نسبت به ریشه، توانایی بیشتری در بازدارندگی جوانه‌زنی و رشد بذور داشت و می‌توان عصاره آبی ٪۱۵ اندام هوایی قیچ را برای کاهش رشد و تضعیف علف هرز تلخه پیشنهاد نمود.

کلمات کلیدی: دگرآسیبی، آنتی‌اکسیدان، بازدارندگی، شاخص بنیه بذر، غلات

Investigation of the allelopathic potential of *Zygophyllum eurypterum* L. plant on seed germination and seedling growth indices of *Triticum aestivum* L. plant and *Acroptilon repens* L. weed

S. Esfandiari[1] , A.R. Dadkhah[2], R. Rezvani[3*]

1. M.Sc. Student in Agroecology of Plant Production and Genetic Department, Shirvan Faculty of Agriculture, University of Bojnord, Bojnord, Iran.
2. Professor, Faculty Member of Plant Production and Genetic Department, Shirvan Faculty of Agriculture, University of Bojnord, Bojnord, Iran.
3. Research Assistant of Plant Production and Genetic Department, Shirvan Faculty of Agriculture, University of Bojnord, Bojnord, Iran.
(Received: Feb. 06, 2023 – Accepted: Mar. 16, 2023)

Abstract

This research was conducted in order to investigate the effect of aqueous extract of different organs of *Zygophyllum eurypterum* L. on the growth and germination indices of *Triticum aestivum* and *Acroptilon repens*. The test treatments included aqueous extracts of *Zygophyllum eurypterum* L. in concentrations of 5, 10 and 15% of roots, 5, 10 and 15% of aerial organs and control (distilled water). The results showed that with increasing extract concentration, the growth traits and total chlorophyll of both investigated plants significantly decreased. In such a way that the highest and lowest inhibition rates were associated with 15% aerial organs extract and 5% root extract, respectively, but the antioxidant activity of *Triticum aestivum* L. and *Acroptilon repens* L. increased with increasing levels of root and stem extract of *Zygophyllum eurypterum* L.. The results showed that the highest level of aerial organs *Zygophyllum eurypterum* L. in *Triticum aestivum* L. reduced the germination rate by 77.12% compared to the control. However, the germination of *Acroptilon repens* L. seeds completely stopped at the levels of 10 and 15% of aerial organs. By increasing the aerial organs extract concentration to 15%; root length decreased by 49.2% and 52.9% in *Acroptilon repens* L., and in *Triticum aestivum* L. , respectively. The highest amount of antioxidant activity was observed at the level of 15% of aerial organs in both plants, and among this, *Acroptilon repens* L. had more antioxidant activity with 70.32%. Most of the examined traits including germination percentage, root length and stem length,in *Acroptilon repens* L. weed, were more sensitive to the allelopathic effects of *Zygophyllum eurypterum* L. extract compared to *Triticum aestivum*. Based on the results the aerial organs extract of *Zygophyllum eurypterum* L were more capable to dealing with germination and seedling growth than the root extract. Therefore, 15% aqueous extract of stem and leaves of *Zygophyllum eurypterum* L can be suggested for reducing the growth and weakening of *Acroptilon repens* L weed.

Keywords: Allelopathy, Antioxidant, Inhibitory, Seed germination index, Cereals

* Email: reza.rezvani6604@gmail.com

مقدمه

علف‌های هرز گیاهانی هستند خودرو در مزارع و باغ‌ها که سبب کند شدن عملیات زراعی و کاهش ارزش عملکرد محصولات کشاورزی از جمله گندم که بعنوان محصول محوری و کلیدی کشاورزی جایگاه ویژه‌ای در تولید و مصرف مواد غذایی ملل جهان دارد می‌شود. این محصول از جمله محصولات راهبردی غذایی در سطح جهان است که تولید و صادرات آن اهمیت ویژه‌ای برای کشورها دارد و حمایت های اساسی دولت‌ها معطوف این محصول راهبردی است. در ایران هم با توجه به اهمیت گندم در سفره غذایی مردم، این محصول همواره از اهمیت فراوانی در سیاست گذاری‌ها و جهت گیری‌های دولت‌ها و متولیان بخش کشاورزی برخوردار بوده است (حیدری، ۱۴۰۰). استفاده از سموم علف‌کش‌ها، تأثیرات مخربی مانند افزایش هزینه تولید، خطرات زیست محیطی، تهدید سلامتی بشر، مقاومت علف‌های هرز و... را سبب می‌شود (Rezvani and Dadkhah, 2023). آلودگی خاک و منابع آب یکی از مشکلات عمده استفاده از ترکیبات شیمیایی در کنترل علف‌های هرز است. برای جلوگیری از گسترش مقاومت علف‌های هرز و همچنین کاهش مشکلات زیست محیطی ایجادشده در اثر مصرف علف‌کش‌ها و نیز کم کردن هزینه‌های تولید باید از استراتژی جایگزین مانند استفاده از روش های بیولوژیک و زراعی در کنار روش‌های شیمیایی استفاده کرد. یکی از این روش‌های بیولوژیک استفاده از خاصیت دگرآسیبی (آللوپاتی) گیاهان علیه علف‌های هرز است (Fallah *et al*., 2023).

استفاده از ویژگی دگرآسیب گیاهان می‌تواند نقش مهمی در مدیریت و کنترل علف‌های‌هرز ایفا کند (Naqdibadi *et al*., 2010). گیاهان دارای خاصیت دگرآسیبی قادرند از طریق تولید متابولیت‌های ثانویه، بر جوانه زنی و رشد علف‌های هرز تأثیر منفی داشته باشند و باعث کاهش تراکم و رشد آن‌ها شوند (Zaman *et al*., 2020). لذا استفاده از این گیاهان و یا بقایای آن‌ها می‌تواند موجب کاهش مصرف علف‌کش‌ها شود (Peerzada *et al*., 2016 ; Ataei *et al*., 2022). ترکیبات دارای قابلیت دگرآسیبی، آللوکمیکال[1] نامیده می‌شوند. این ترکیبات در همه‌ی بافت‌های گیاهی از جمله برگ‌ها، ساقه‌ها، ریشه‌ها، ریزوم‌ها، گل‌ها، میوه‌ها و دانه‌های گیاهان وجود دارند (Pirzad *et al*., 2012). متابولیت‌های ثانویه به گروه‌های فنل‌ها، فالونوئیدها، ترپنوئیدها، گلوکوزینوالت‌ها، بنزوکساویونون‌ها و ترکیبات سیانوژنیک تعلق دارند (Alshahrani and Suansa, 2020). از آزمون‌های زیستی جهت بررسی تأثیر دگرآسیبی گیاهان استفاده می‌شود.

تلخه (*Acroptilon repens* L.) علف هرزی مخرب در مزارع گندم و جو است که معمولاً از طریق جوانه‌های موجود در ریشه‌های خزنده و بذر تکثیر شده و پس از استقرار در یک محیط، می‌تواند پوششی یکپارچه و وسیع تشکیل داده و جایگزین سایر گونه‌های گیاهی شود (Klein, 2011). کیفیت آرد و سایر محصولات غلات و حبوبات که به وسیله تلخه آلوده شده باشند به خاطر مزه تلخ آن کاهش می‌یابند. این گیاه با هجوم به رستگاه‌های بومی مانع رشد سایر گیاهان گشته و تنوع زیستی را کاهش می‌دهد (Moaven *et al*., 2014).

قیچ گیاهی است دارویی با نام علمی (*Zygophyllum eurypterum* L.) از خانواده (zygophyllaceae)، علفی یکساله، که تا ۲/۵ متر ارتفاع دارد. این گیاه، بومی مناطق خشک و نیمه خشک است و در خاک‌های شور و قلیایی رشد مناسبی دارد و به عنوان علوفه دام مورد استفاده قرار می‌گیرد. عصاره این گیاه حاوی آلکالوئیدی به نام هارمان می‌باشد. بیشتر گونه‌های *Zygophyllum*، غنی از ترکیبات ساپونین، فلاونوییدها، کیونوویک اسید و آلکالوییدها بوده و مورد توجه خاص پژوهشگران می‌باشد (Mazoochi *et al*., 2021). تحقیقات زیادی در زمینه‌ی دگرآسیبی گونه‌های دارویی مختلف

[1] Allelochemicals

با نگرش اصلاح نظام‌های زراعی و جلوگیری از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز انجام شده است.

با بررسی اثر دگرآسیبی گیاه قیچ بر روی جوانه‌زنی و رشد لوبیا چیتی و چهار گونه علف هرز توق، تاج‌خروس ریشه قرمز، سلمه‌تره و تاج‌ریزی سیاه گزارش کردند که با افزایش غلظت عصاره آبی اندام‌هوایی قیچ، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه گیاهچه لوبیا چیتی و هر چهار نوع علف‌هرز کاهش یافت (Ebrahimi, 2014).

ارزیابی خاصیت عصاره گیاه قیچ بر روی صفات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه علف‌هرز سس مشخص شد؛ عصاره این گیاه منجر به کاهش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه شده است (Abbasvand, 2020). دانا و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای نشان دادند که عصاره آبی گیاه قیچ سبب کاهش فعالیت قارچ‌های بیماریزای گیاهی همچون فوزاریوم و پیتیوم شد. ارزیابی خاصیت دگرآسیبی گیاه دارویی اسپند بر شاخص‌های جوانه‌زنی علف هرز تاج‌خروس و سلمه‌تره نشان داد با افزایش غلظت عصاره‌های آبی در ریشه و اندام‌هوایی اسپند، درصد جوانه‌زنی، میانگین مدت جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی کاهش می‌یابد و تاج خروس در مقایسه با سلمه‌تره بیشتر تحت تأثیر عصاره‌ها قرار گرفت (Rezvani and Dadkhah, 2023). از آنجا که تاکنون مطالعه دقیقی درخصوص اثر دگرآسیب عصاره گیاه قیچ در ایران انجام نشده است، این پژوهش به منظور بررسی تأثیر دگرآسیبی عصاره آبی اندام‌های مختلف گیاه قیچ بر شاخص‌های جوانه‌زنی و پارامترهای رشدی گیاه زراعی گندم (*Triticum aestivum*) بعنوان اصلی‌ترین منبع غذایی بشر و گیاه تلخه (*Acroptilon repens*) بعنوان یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع گندم انجام شده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۴۰۱ با هدف بررسی اثر دگرآسیبی عصاره ریشه و اندام‌هوایی (ساقه و برگ) گیاه دارویی قیچ بر شاخص‌های جوانه‌زنی و پارامترهای رشدی گیاه زراعی گندم و علف هرز تلخه در دانشکده کشاورزی شیروان – دانشگاه بجنورد طراحی و اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل غلظت‌های عصاره آبی گیاه قیچ شامل: صفر (شاهد)، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد ریشه، ۵ و ۱۰ و ۱۵ درصد اندام هوایی (ساقه و برگ) بود.

جمع آوری نمونه و تهیه عصاره آبی

ابتدا ریشه، ساقه و برگ گیاه قیچ در بهار سال ۱۴۰۱ از مراتع روستای خلج، واقع در شرق شهرستان کلات – استان خراسان رضوی با طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۵۰ دقیقه، عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۰ دقیقه و ارتفاع ۷۸۰ متری از سطح دریا جمع‌آوری و بذر و گیاهچه گیاه گندم و علف هرز تلخه نیز از اراضی کشاورزی تهیه گردید. بقایای گیاه قیچ را پس از شستشو با آب مقطر در دمای معمولی اتاق و نور غیر مستقیم خشک و اندام‌های موردنظر توسط آسیاب برقی جداگانه پودر و جهت همگن شدن از غربالی با منافذی با قطر نیم میلی‌متر عبور داده شد. برای تهیه عصاره ۵، ۱۰ و ٪۱۵، مقدار ۵، ۱۰ و ۱۵ گرم از مواد آسیاب شده ریشه و اندام هوایی (ساقه و برگ) را بطور جداگانه در استوانه مدرج قرار داده و سپس آب تقطیر شده به آن اضافه شد تا حجم آن ۱۰۰ میلی‌لیتر افزایش یافت. سپس محلول‌ها به مدت ۴۸ ساعت بر روی شیکر تنظیم شده به میزان صد دور در دقیقه قرار داده شد و عصاره‌های تهیه شده به وسیله کاغذ صافی واتمن صاف و یکنواخت گردید و درون بطری‌های مخصوص با ذکر نام عصاره ریخته شد و در طول مدت آزمایش، در دمای یخچال نگهداری شدند.

اثر دگرآسیبی عصاره ریشه و اندام‌هوایی (ساقه و برگ) گیاه دارویی قیچ بر شاخص‌های جوانه‌زنی

جهت مطالعه تأثیر دگرآسیب عصاره آبی ریشه و اندام‌هوایی (ساقه و برگ) گیاه قیچ بر معیارهای جوانه‌زنی بذر گیاه زراعی گندم (رقم کوهدشت) و علف هرز تلخه

(جمع‌آوری شده از مزرعه گندم رقم کوهدشت در شهرستان کلات در سال ۱۴۰۰)، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار طراحی و اجرا شد. در ابتدا بذرهای گیاه گندم و علف هرز تلخه بطور جداگانه با آب ژاول یک درصد به مدت ۵ دقیقه ضدعفونی و سپس سریعاً سه مرتبه با آب دیونیزه شسته شدند. بذرها داخل پتری‌های شیشه‌ای به قطر ۱۰۰ میلی‌متر کاشته شدند که در آن‌ها ۲۵ عدد بذر روی کاغذ صافی (ضدعفونی شده در اتوکلاو با دمای ۱۲۰ درجه‌سلسیوس به مدت ۲۰ دقیقه) قرار داده شد و بعد از آن پنج میلی‌لیتر عصاره آبی گیاه قیچ به آن‌ها افزوده گردید. برای پتری‌های‌شاهد فقط ۵ میلی‌لیتر آب مقطر افزوده شد. بعد از انجام تیمارها، درب پتری‌ها به‌وسیله پارافیلم بسته شد و در ژرمیناتور با دمای روزانه ۲۵ و شبانه ۱۵ درجه سلسیوس و شرایط نوری ۱۲/۱۲ (روز و شب) قرار گرفتند (Bayat *et al.*, 2020). این عمل تا ۲۱ روز ادامه داشت و سپس درصد جوانه‌زنی نهایی (معادله ۱) برای هر پتری محاسبه گردید (Ghasemi-Arian, 2016). همچنین اندازه‌گیری سرعت جوانه‌زنی بذرها (معادله ۲) از روش Ikic (2012) انجام گرفت.

$$GP = \frac{N'}{N} \times 100 \qquad \text{معادله (۱)}$$

GP: درصد جوانه زنی نهایی، N': تعداد بذور جوانه زده تا روز آخر، N : تعداد کل بذر

$$GR = \sum_{i=1}^{n} \frac{Si}{Di} \qquad \text{معادله (۲)}$$

GR: سرعت جوانه‌زنی، Si: تعداد بذور جوانه‌زده در هر شمارش، Di: تعداد روزهای سپری شده تا شمارش nام

در انتهای تحقیق، تعداد ۱۰ گیاهچه به‌صورت تصادفی انتخاب و طول گیاهچه بوسیله خط‌کش براساس سانتی‌متر محاسبه شد. همچنین حاصل‌ضرب درصد جوانه‌زنی و طول گیاهچه به‌عنوان شاخص بنیه بذر محاسبه گردید (Ista, 1985).

$$VI = \frac{(SL \times GP)}{100} \qquad \text{معادله (۳)}$$

VI: شاخص بنیه بذر، SL: طول گیاهچه (طول ریشه‌چه + طول ساقه‌چه)، GP: درصد جوانه‌زنی نهایی

اثر دگرآسیبی عصاره ریشه و اندام‌هوایی (ساقه و برگ) گیاه دارویی قیچ بر پارامترهای رشد

تعداد ۱۰ عدد از بذر گیاهان گندم (رقم کوهدشت) و تلخه، درون گلدان‌های پلاستیکی به اندازه‌ی قطر دهانه ۱۸ و ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر کشت شدند. در این آزمایش از خاک لومی رسی استفاده گردید (جدول۱).

جدول ۱- مشخصات خاک مورد بررسی در آزمایش گلخانه

Table 1- Characteristics of the soil examined in the greenhouse experiment

بافت texture	رس Clay (%)	لای Silt (%)	شن Sand (%)	پتاسیم قابل جذب Absorbable K (ppm)	فسفر قابل جذب Absorbable P (ppm)	نیتروژن کل Total N (%)	کربن آلی O.C (%)	اشباع خاک SP (%)	هدایت الکتریکی EC (mS/cm)	واکنش خاک pH
لومی رسی clay loam	26	50	24	225	3.60	0.056	0.757	33.19	1.26	7.87

تقریباً بعد از ۷ روز از رشد کردن و در مرحله دو برگچه‌ای، گیاهچه‌ها تنک شدند و در هر گلدان ۳ بوته نگه‌داری شد و پس از آن میزان ۱۰۰ میلی‌لیتر عصاره از تیمارهای مورد بررسی به هر محیط کاشت اضافه گردید.

تیمارها دو مرتبه و به فاصله‌ی ده روز در طول دوره رشد اعمال شدند. گیاهان در گلخانه با دمای روز و شب به‌ترتیب ۲± ۲۵ و ۲± ۱۸ درجه سانتی‌گراد در شرایط نور معمولی رشد یافتند. پس از اعمال تیمارها و گذشت ۳۰ روز از کاشت بذور، صفات طول ساقه و سطح برگ اندازه‌گیری شدند و بعد از جمع‌آوری گیاهان طول ریشه و وزن خشک اندام هوایی و همچنین میزان کلروفیل کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی اندازه‌گیری گردید. میزان کلروفیل به روش آرنون (۱۹۶۷) اندازه‌گیری شد. در ابتدا میزان ۰/۵ گرم از اندام برگ گیاه را درون هاون چینی به‌همراه نیتروژن مایع ریخته و نمونه را به‌خوبی پودر کرده، بعداز آن ۲۰ میلی‌لیتر استون با غلظت ٪۸۰ به اندام پودر شده اضافه و درون سانتریفیوژ با سرعت ۶۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه قرار گرفت. سپس بخش بالایی جدا و مقدار جذب در طول موج‌های ۴۷۰، ۶۵۳ و ۶۶۶ نانومتر شده به وسیله‌ی دستگاه اسپکتروفتومتر (UNICO, 2000, Germany) جهت برآورد کلروفیل کل قرائت شد. مقدار رنگیزه‌ها با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

$$\text{Chl } a = 12.25\ A_{663.2} - 2.79A_{646.8}$$
$$\text{Chl } b = 21.50\ A_{663.2} - 5.1A_{646.8}$$
$$\text{Chl T} = \text{Chl } a + \text{Chl } b$$

همچنین فعالیت آنتی‌اکسیدانی به‌روش سنجش خنثی سازی رادیکال آزاد DPPH[1] (۲ و۲- دی فنیل -۱- پیکریل هیدرازیل) محاسبه گردید (Turkmen *et al.*, 2005). بدین منظور، ۹۵۰ میکرولیتر محلول DPPH ۰/۱ نرمال در متانول با ۵۰ میکرولیتر عصاره آبی گیاهی که در بالا توضیح داده شده است داخل میکروتیوپ افزوده شد. برای شاهد یک میلی‌لیتر محلول DPPH ۰/۱ نرمال در متانول و برای بلانک یک میلی لیتر حلال (آب مقطر) استفاده شد. میکروتیوپ ها به مدت ۳۰ دقیقه درون اتاقک تاریک قرار داده شدند، سپس میزان جذب نمونه‌ها بوسیله دستگاه اسپکتوفتومتر در طول موج ۵۱۷ نانومتر خوانده شد. درصد خنثی سازی رادیکال آزاد با فرمول زیر محاسبه گردید:

$$\text{فعالیت آنتی‌اکسیدانی} = 1 - \left(\frac{\text{جذب نمونه شاهد}}{\text{جذب قرائت شده}}\right) \times 100$$

قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها، تبدیل زاویه ای (ارک سینوس) داده هایی که به صورت درصد بودند انجام شد. محاسبات آماری با نرم‌افزار SAS 9.1 و مقایسه میانگین تیمارها به‌روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن[2] در سطح احتمال ٪۵ محاسبه و جهت ترسیم نمودارها از نرم‌افزار Excell استفاده گردید.

نتایج

اثر دگرآسیبی عصاره ریشه و اندام‌هوایی (ساقه و برگ) گیاه دارویی قیچ بر شاخص‌های جوانه‌زنی

نتایج این تحقیق نشان داد که اثرات عصاره آبی گیاه قیچ بر صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول گیاهچه و بنیه بذر گندم و علف هرز تلخه درسطح احتمال خطای آزمایشی یک درصد ($P<0.01$) معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین اثرات ساده عصاره قیچ بر روی صفات مختلف نشان داد؛ با مصرف عصاره‌ها و افزایش غلظت آن‌ها میزان درصد جوانه‌زنی گندم کاهش یافت اما تفاوت معنی‌داری بین درصد جوانه‌زنی غلظت‌های ۱۰ و ٪۱۵ عصاره ریشه مشاهده نشد. بیشترین درصد جوانه‌زنی گندم متعلق به سطح شاهد و کمترین این صفت متعلق به سطح غلظت ٪۱۵ عصاره اندام هوایی بود که این سطح، درصد جوانه‌زنی گندم را نسبت به شاهد ٪۶۳/۷۷ کاهش داد (جدول ۳). همچنین عصاره قیچ سبب کاهش درصد جوانه‌زنی تلخه نیز گردید و در این بین عصاره اندام هوایی تأثیر بیشتری در مقابله با این علف هرز داشت. بنحوی که در

1 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl
2 Least Significant Range

غلظت ۱۰ و ٪۱۵ عصاره اندام هوایی، جوانه‌زنی تلخه به صفر رسید و هیچ بذری از این گیاه جوانه نزد. بیشترین درصد جوانه‌زنی علف هرز تلخه مربوط به سطح عدم محلول پاشی عصاره گیاه قیچ به میزان ٪۸۲/۶۶ بود (جدول ۳).

عدم جوانه‌زنی می‌تواند حاکی از وجود آللوکیمیکال‌های بسیار قوی در برگ و ریشه گیاه قیچ باشد. مواد دگرآسیبی می‌توانند با ایجاد اختلال در روابط آب و جذب مواد غذایی توسط گیاه از تقسیم سلولی و طویل شدن سلول جلوگیری نماید (Alipour Garavand *et al*., 2019). در مطالعه‌ی اثر عصاره آبی مستخرج شده از ریشه، برگ و گل علف هرز پیچک صحرایی بر جوانه‌زنی جو اعلام شد با افزایش غلظت عصاره های استخراج شده از هر سه اندام جوانه‌زنی ارقام جو روند کاهشی داشته و بیشترین کاهش در غلظت ٪۱۰ عصاره مشاهده شد (Kheradmand *et al*., 2011). بررسی اثر دگرآسیبی اندام هوایی قیچ بر علف‌های هرز تاج خروس ریشه قرمز، سلمه تره، تاج ریزی سیاه و توق گزارش شد؛ مؤلفه‌های جوانه‌زنی و رشدی گیاهچه علف‌های هرز تحت تأثیر عصاره آبی قیچ قرار گرفت. به‌گونه‌ای که در غلظت عصاره ٪۱۰۰، درصد جوانه‌زنی علف‌های هرز فوق به ترتیب ۷۶/۶، ۷۵/۷ و ٪۳۶/۷ نسبت به شاهد کاهش یافت (Ebrahimi, 2014).

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده گندم و تلخه تحت تأثیر تیمار عصاره آبی قیچ در آزمایشگاه

Table 2- Variance analysis of the measured traits of *Triticum aestivum* and *Acroptilon repens* under the influence of *Zygophyllum eurypterum* L. extract treatment in laboratory

منبع تغییر S.O.V	درجه آزادی DF	درصد جوانه زنی Germination Percentage		سرعت جوانه‌زنی Germination rate		طول گیاهچه Seedling length		شاخص بنیه بذر Seed germination index	
		گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*
تیمار treatment	6	1115.4**	2822**	4.274**	14.46**	1772.2**	4728**	2867.6**	3024**
خطا Error	14	18.28	39.23	0.07	0.07	59.84	38.87	26.04	43.90
ضریب تغییرات (٪) CV (%)	-	7.66	22.22	9.63	18.98	10.43	11.84	11.25	27.41

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

ns, * and ** are non-significant, significant at the five percent and one percent probability levels, respectively

استفاده از عصاره قیچ سرعت جوانه‌زنی گندم را تحت تأثیر قرار داده و میزان آن را کاهش داد؛ بنحوی که بیشترین سرعت جوانه‌زنی مربوط به بذور شاهد به میزان ۴/۹۴ بذر جوانه زده در روز و کمترین سرعت مربوط به غلظت ٪۱۵ اندام هوایی قیچ بود که سرعت جوانه‌زنی گندم در آن به میزان ۱/۱۳ بذر جوانه‌زده در روز برآورد گردید (جدول ۳). بیشترین سرعت جوانه‌زنی تلخه همانند درصد جوانه‌زنی، متعلق به سطح شاهد به میزان ۶/۱۸ جوانه‌زنی در روز بود و با افزایش غلظت عصاره‌های موجود، سرعت این صفت کاهش یافت. کم‌ترین سرعت جوانه‌زنی علف هرز تلخه در سطح محلول‌پاشی عصاره ٪۱۵ ریشه بود که سبب کاهش ٪۹۶/۱۱ نسبت به شاهد شد و همچنین غلظت ۱۰ و ٪۱۵ عصاره اندام هوایی قیچ، جوانه‌زنی بذور علف هرز تلخه را متوقف کرد و سرعت جوانه‌زنی برای آن‌ها صفر در نظرگرفته شد (جدول ۳). کاهش سرعت جوانه‌زنی از طریق تأخیر در جوانه‌زنی و استقرار علف های هرز باعث می‌شود که گیاهان زراعی در مرحله اولیه رشد، تحت تأثیر مواد بازدارنده عصاره‌ها

قرارگیرد تا گیاهان زراعی فرصت کافی برای رشد و استقرار داشته باشند و در نهایت در رقابت با علف‌های هرز موفق گردند (Asgharipour *et al*., 2015). کاهش سرعت جوانه‌زنی می‌تواند به علت اثر بازدارندگی مواد دگرآسیبی روی فعالیت‌های آنزیمی (Han *et al*., 2008)، سنتز DNA (Hegab *et al*., 2008) و انتقال ترکیبات ذخیره‌ای (El-Khatib *et al*., 2004) باشد.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده گندم و تلخه تحت تأثیر تیمار عصاره آبی قیچ

Table 3- Comparison of the mean measured traits of *Triticum aestivum* and *Acroptilon repens* under the influence of *Zygophyllum eurypterum* extract treatment

عصاره Extract	درصد جوانه‌زنی (٪) Germination Percentage (%)		سرعت جوانه‌زنی (۱/روز) Germination rate (1/day)		طول گیاهچه (میلی‌متر) Seedling length (mm)		شاخص بنیه بذر Seed germination index	
	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*
شاهد Control	92.00a	82.66a	4.94a	6.18a	113.8a	106.2a	104.5a	87.84a
ریشه ٪۵ %5 root	69.33b	50.66b	3.31b	1.74b	98.13b	79.00b	68.00b	40.22b
ریشه ٪۱۰ %10 root	50.66cd	37.33c	2.27d	1.08c	72.66c	69.40bc	37.08c	25.68c
ریشه ٪۱۵ %15 root	48.00cd	8.00de	2.84bc	0.24de	57.80d	52.80d	27.60d	4.26d
اندام هوایی ٪۵ %5 aerial organs	53.33c	18.66d	2.76c	0.62cd	71.90c	61.00cd	38.48c	11.15d
اندام هوایی ٪۱۰ %10 aerial organs	44.00d	0.00e	1.99d	0.00c	61.36cd	0.00e	26.94d	0.00d
اندام هوایی ٪۱۵ %15 aerial organs	33.33e	0.00e	1.13e	0.00c	43.26e	0.00e	14.61e	0.00d

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح معنی‌داری ٪۵ فاقد اختلاف معنی‌داری می‌باشند.

Means with common letters according to Duncan test at a significant level of 5% have no significant difference.

طول گیاهچه گندم تحت تأثیر عصاره قیچ کاهش یافت (جدول ۳). به‌طوری که با افزایش در غلظت عصاره ریشه میزان طول گیاهچه گندم کاهش معنی‌داری داشت ولی در عصاره اندام هوایی قیچ، طول گیاهچه در سطح ٪۱۰ اندام هوایی کاهش معنی‌داری نسبت به سطح ٪۵ نداشت، ولی در مجموع غلظت ٪۱۵ عصاره اندام هوایی قیچ سبب تولید کمترین طول گیاهچه گندم (٪۶۱/۹ کاهش نسبت به شاهد) در بین سطوح مورد بررسی شد (جدول ۳). همچنین مشاهده شد که سطوح ٪۱۵ عصاره ریشه و غلظت ٪۵ عصاره اندام هوایی سبب کاهش طول گیاهچه در گیاه تلخه شد، بنحوی که طول گیاهچه در این تیمارها به‌ترتیب ۵۲/۸۰ و ۶۱/۰۰ میلی‌متر بود که نسبت به شاهد ۵۰/۲۵ و ٪۴۲/۵۶ کاهش رشد مشاهده شد. بیشترین طول گیاهچه تلخه مربوط به تیمار شاهد به میزان ۱۰۶/۲ میلی‌متر بود (جدول ۳). مواد دگرآسیب گیاهان از طریق جلوگیری از عمل جیبرلین و ایندول اسیداستیک مانع طویل شدن سلول‌ها می شود (Khalili Mahalleh *et al*., 2014). گزارش شده که با افزایش غلظت عصاره علف شور ابتدا طول ریشه‌چه گیاهان زراعی از قبیل جو، کلزا و یونجه افزایش و سپس کاهش یافت (Barmaki 2019).

کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه می‌تواند به‌علت اثر بازدارنده مواد دگرآسیب بر تقسیم سلول‌های مریستمی

باشد (Barmaki, 2019). گزارش شده است که مواد دگرآسیب باعث کاهش هورمون اکسین در سلول‌های ریشه می‌شوند (Ben-Hammouda *et al*., 2001).

با افزایش غلظت عصاره میزان شاخص بنیه گندم کاهش معنی‌داری داشت. بنحوی که بیشترین شاخص بنیه بذر در سطح شاهد به میزان ۱۰۴/۵۸ و کمترین شاخص بنیه بذر در سطح ٪۱۵ عصاره اندام هوایی به میزان ۱۴/۶۱ برآورد گردید. غلظت ٪۱۵ اندام هوایی سبب کاهش ۸۶ درصدی شاخص بنیه بذر گندم در مقایسه با شاهد شد (جدول ۳). همچنین، با مصرف عصاره گیاه قیچ و افزایش غلظت آن، شاخص بنیه بذر علف هرز تلخه نیز کاهش یافت. بالاترین میزان این شاخص در سطح شاهد به میزان ۸۷/۸۴ و کمترین میزان آن صرف نظر از سطوح ۱۰ و ٪۱۵ عصاره اندام هوایی قیچ (که بطور کامل مانع جوانه زنی بودند)، متعلق به سطوح ٪۱۵ عصاره ریشه و ٪۵ عصاره اندام هوایی گیاه قیچ بود که به ترتیب شاخص بنیه بذر تلخه در آن‌ها ۹۵/۱۵ و ٪۸۷/۳۰ نسبت به شاهد کاهش یافت (جدول ۳).

وجود هر عامل تنش‌زا مانند مواد دگرآسیب در محیط بذر، می‌تواند سبب کاهش درصد جوانه‌زنی و وزن ماده خشک گیاهچه شود که در نهایت کاهش شاخص بنیه بذر را در پی دارد (Salahi *et al*., 2020). در تطابق با نتایج پژوهش حاضر محمدی و همکاران (Mohammadi *et al*., 2013) گزارش نمودند آللوکمیکال‌های موجود در عصاره اکالیپتوس سبب کاهش درصد جوانه‌زنی، طول گیاهچه و بنیه بذر علف هرز خرفه می شود .

اثر دگرآسیبی عصاره ریشه و اندام‌هوایی (ساقه و برگ) گیاه دارویی قیچ بر پارامترهای رشد

نتایج تجزیه واریانس نشان داد کلیه صفات مورد بررسی شامل طول ریشه، طول ساقه، وزن خشک ساقه، سطح برگ، محتوی کلروفیل کل، فعالیت آنتی‌اکسیدانی گیاه زراعی گندم و گیاه مهاجم تلخه به‌طور معنی‌داری ($P<0.01$) تحت تأثیر تیمارهای عصاره آبی گیاه قیچ قرار گرفتند (جدول ۴). نتایج آزمایش نشان داد که بیشترین طول ریشه گندم در تیمار شاهد (محلول‌پاشی با آب آبیاری) به میزان ۱۳/۹۸ سانتی‌متر و کمترین آن در تیمار عصاره ٪۱۵ اندام هوایی قیچ به میزان ۶/۵۸ سانتی‌متر مشاهده شد. طول ریشه گندم در سطح دگرآسیبی عصاره اندام هوایی ٪۱۵، ٪۵۲/۹ نسبت به سطح شاهد کاهش داشت (جدول ۵). عصاره ٪۵ ریشه قیچ نتوانست سبب کاهش طول ریشه علف هرز تلخه گردد و طول ریشه در این سطح با سطح شاهد از نظر آماری در یک سطح بودند ولی با افزایش غلظت این عصاره، صفت مذکور کاهش معنی‌داری داشت. بنحوی که بیشترین کاهش مربوط به سطوح غلظت ۱۰ و ٪۱۵ عصاره اندام هوایی قیچ بود که به ترتیب سبب کاهش ۴۰ و ۴۹ درصدی نسبت به تیمار شاهد شد (جدول ۵).

بیشترین طول ساقه گندم مربوط به سطح شاهد و غلظت عصاره ٪۵ ریشه قیچ بود. کمترین طول ساقه به میزان ۲۸/۶۳ سانتی‌متر در سطح ٪۱۵ عصاره اندام هوایی مشاهده شد؛ البته طول ساقه در سطوح عصاره ٪۱۰ اندام هوایی و ٪۱۵ ریشه اختلاف معنی‌داری با سطح غلظت ٪۱۵ اندام هوایی نداشت (جدول ۵). همچنین تمامی سطوح عصاره قیچ سبب کاهش معنی‌دار طول ساقه علف هرز تلخه شد. بر همین اساس بیشترین طول ساقه مربوط به سطح شاهد و کمترین این صفت با ٪۵۸/۲ کاهش نسبت به شاهد مربوط به سطح غلظت ٪۱۵ اندام هوایی قیچ بود. طول ساقه تلخه در بالاترین غلظت عصاره اندام هوایی قیچ داشت (جدول ۵).

گلزار و همکاران (Gulzar *et al*., 2016) در آزمایشی گزارش نمودند که ترکیبات دگرآسیب، تقسیم سلولی بافت‌های در حال رشد نو که ریشه را مورد هدف قرار می‌دهند و موجب افزایش تعداد کروموزوم‌های غیرمعمول می‌گردند. در گزارشی بیان شد که مریستم انتهایی در ریشه به‌شدت تحت تأثیر مواد دگرآسیب قرار می‌گیرد و تقریباً رشد آن متوقف می‌شود که نتیجه آن کاهش رشد طولی و

وزن‌خشک ریشه است. در حقیقت، ایجاد اختلال در فعالیت هورمون‌های رشد نظیر اکسین و یا جیبرلین ممانعت از رشد سلولی را موجب می‌شود (Omidpanah *et al*., 2011).

مقایسه میانگین وزن خشک ساقه تحت تأثیر تیمارهای آزمایش نشان داد که استفاده از غلظت ٪۵ عصاره ریشه نتوانست تغییر معنی داری در میزان وزن خشک ساقه گندم ایجاد کند. در این بین سطح ۱۰ و ٪۱۵ عصاره اندام هوایی قیچ سبب کم‌ترین وزن خشک ساقه گندم شد. سطح ٪۱۵ عصاره اندام هوایی سبب کاهش ٪۵۲/۳۰ صفت مذکور نسبت به سطح شاهد شد. همچنین با افزایش غلظت عصاره هر دو اندام گیاه قیچ، میزان وزن خشک ساقه علف هرز تلخه کاهش معنی‌داری داشت. بالاترین سطح عصاره اندام هوایی قیچ سبب کاهش ٪۶۶/۷۵ وزن خشک ساقه شد (جدول ۵). آللوکمیکال‌های موجود در گیاهان، به سلول‌های ریشه و ریشه‌های مویین آسیب وارد کرده و فرآیند دریافت و انتقال مواد ذخیره‌ای را با مشکل مواجه کرده که در نهایت کاهش وزن تر و خشک گیاهان هدف را در پی دارد (El-Khatib *et al*., 2004).

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده گندم و تلخه تحت تأثیر تیمار عصاره آبی قیچ در گلدان

Table 4- Variance analysis of the measured traits of *Triticum aestivum* and *Acroptilon repens* under the influence of *Zygophyllum eurypterum* L. extract treatment in pot

منبع تغییر S.O.V	درجه آزادی DF	طول ریشه Root length		طول ساقه Stem length		وزن خشک ساقه Stem dry weight	
		گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*
بلوک Block	3	0.915ns	2.09*	9.37ns	3.57ns	0.182ns	0.004ns
تیمار treatment	6	24.15**	12.36**	121.18**	182.27**	2.12**	3.22**
خطا Error	18	2.69	0.53	16.45	8.90	0.173	0.33
ضریب تغییرات (٪) CV (%)	-	17.33	9.91	11.25	12.28	13.91	6.99

ادامه جدول ۴

Continued table 4

منبع تغییر S.O.V	درجه آزادی DF	سطح برگ leaf surface		محتوی کلروفیل کل Total chlorophyl content		فعالیت آنتی‌اکسیدانی Total antioxidant activity	
		گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*
بلوک Block	3	0.490ns	0.25ns	5.55*	1.43ns	14.99ns	30.04ns
تیمار treatment	6	7.54**	3.43**	5.73**	22.79**	1310**	596.28**
خطا Error	18	0.379	0.27	1.25	0.61	8.48	30.89
ضریب تغییرات (٪) CV (%)	-	9.15	11.11	15.58	8.24	6.56	10.61

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

ns, * and ** are non-significant, significant at the five percent and one percent probability levels, respectively.

بررسی‌های به عمل آمده نشان داد که تا سطح مصرف غلظت ۵٪ عصاره ریشه، سطح برگ گندم تحت تأثیر دگرآسیبی قیچ قرار نگرفت. عصاره‌های اندام هوایی قیچ تأثیر بیشتری بر کاهش سطح برگ گندم داشتند، بنحوی که کم‌ترین سطح برگ مربوط به سطوح ۱۰ و ۱۵٪ عصاره برگ و ساقه بود که اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. سطح ۱۵٪ عصاره اندام هوایی سبب کاهش ۴۳/۶۶ درصدی سطح برگ گندم نسبت به سطح شاهد شد (جدول ۵). همچنین بیشترین سطح برگ تلخه به میزان ۵/۷۶ سانتی‌متر مربع در سطح عدم مصرف عصاره قیچ مشاهده شد؛ اگرچه سطح مصرف ۵٪ عصاره ریشه قیچ تأثیر معنی داری بر این صفت نداشت. نتایج نشان داد که عصاره‌های اندام هوایی قیچ تأثیر بیشتری در سرکوب این علف هرز داشتند و سطح برگ تلخه را نسبت به عصاره ریشه بیشتر کاهش دادند (جدول ۵). طبق تحقیقات کفش‌زاده و همکاران (Kafashzadeh *et al*., 2011)، افزایش عصاره آبی و درصد پودر اندام‌های هوایی چاودار در خاک، سطح برگ کلزا را کاهش داده و در نتیجه کاهش سطح برگ باعث کاهش سرعت فتوسنتز و به نوبه خود باعث کاهش تجمع مواد فتوسنتزی می شود. جعفری و عبداللهی (Jafari and Abdollahi, 2014) بیان نمودند که علف‌های هرز دارای توان دگرآسیبی هستند و از طریق کاهش درصد رویش گیاهچه‌ها و در نتیجه کاهش تعداد بوته سبز شده در واحد سطح، می‌توانند موجب کاهش سطح برگ ودر نتیجه کاهش ظرفیت فتوسنتزی گیاه در مزرعه شوند.

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده گیاه گندم و تلخه تحت تأثیر تیمار عصاره آبی قیچ در گلدان

Table 5- Comparison of the mean measured traits of *Triticum aestivum* and *Acroptilon repens* under the influence of *Zygophyllum eurypterum* extract treatment in pots

عصاره Extract	طول ریشه (سانتی‌متر) length of the main root (cm)		طول ساقه (سانتی‌متر) Stem length (cm)		وزن خشک ساقه (گرم در بوته) Stem dry weight (g per plant)		سطح برگ (سانتی‌متر مربع) leaf surface (cm^2)		کلروفیل کل (میلی‌گرم بر گرم وزن تر) Total chlorophyll (mg / g FW)		فعالیت آنتی‌اکسیدانی (٪) Total antioxidant activity (%)	
	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*	گندم *Triticum aestivum*	تلخه *Acroptilon repens*
شاهد Control	13.98^{a}	10.04^{a}	44.60^{a}	34.52^{a}	4.13^{a}	3.85^{a}	8.84^{a}	5.76^{a}	8.93^{a}	14.18^{a}	16.33^{f}	33.18^{e}
ریشه ٪۵ %5 root	10.97^{b}	9.20^{a}	40.80^{ab}	29.54^{b}	3.63^{a}	3.51^{b}	8.01^{a}	5.55^{ab}	8.83^{a}	11.03^{b}	28.18^{e}	43.10^{d}
ریشه ٪۱۰ %10 root	9.42^{bc}	7.64^{b}	37.86^{bc}	26.60^{bc}	3.12^{bc}	2.92^{c}	7.02^{b}	4.95^{bc}	7.09^{b}	8.96^{c}	40.16^{d}	49.20^{cd}
ریشه ٪۱۵ %15 root	7.77^{de}	6.36^{cd}	32.13^{cd}	24.54^{cd}	2.59^{cd}	2.44^{d}	6.35^{b}	3.54^{cd}	6.69^{b}	8.05^{cd}	49.09^{c}	55.37^{bc}
اندام هوایی ٪۵ %5 aerial organs	9.64^{bc}	7.12^{bc}	35.76^{bc}	21.77^{de}	3.01^{bcd}	2.34^{d}	6.58^{b}	4.96^{bc}	6.45^{b}	8.58^{c}	47.47^{c}	53.19^{c}
اندام هوایی ٪۱۰ %10 aerial organs	7.94^{cd}	6.02^{de}	32.53^{cd}	18.66^{ef}	2.48^{de}	1.87^{e}	5.34^{c}	3.98^{d}	6.15^{b}	8.66^{c}	59.64^{b}	62.29^{ab}
اندام هوایی ٪۱۵ %15 aerial organs	6.58^{d}	5.10^{e}	28.63^{d}	14.40^{f}	1.97^{e}	1.28^{f}	4.98^{c}	3.07^{e}	6.19^{b}	7.05^{d}	69.54^{a}	70.32^{a}

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح معنی‌داری ٪۵ فاقد اختلاف معنی‌داری می باشند.

Means with common letters according to Duncan test at a significant level of 5% have no significant difference.

بجز سطح ٪۵ عصاره ریشه قیچ، همه تیمارهای مورد استفاده به یک میزان سبب کاهش میزان کلروفیل کل گندم شدند. بیشترین میزان کلروفیل کل تلخه در سطح عدم مصرف عصاره به میزان ۱۴/۱۸ میلی‌گرم در گرم وزن‌تر و کمترین آن در بالاترین غلظت عصاره اندام هوایی و همچنین عصاره ریشه مشاهد شد؛ که به ترتیب میزان کلروفیل کل آن‌ها برابر ۷/۰۵ و ۸/۰۵ میلی‌گرم در گرم وزن‌تر بود. سطح عصاره اندام هوایی ٪۱۵ سبب کاهش ٪۵۰/۲ این صفت نسبت به سطح شاهد شد (جدول ۵).

ترکیبات دگرآسیب هم از طریق کاهش میزان کلروفیل و تغییر شکل دادن آن و هم از طریق بسته شدن روزنه‌ها باعث کاهش فتوسنتز، کاهش مقدار کربوهیدرات‌ها و در نتیجه کاهش تجمع ماده خشک می شوند (Bond and Turner, 2006). زو و همکاران (Zou *et al.*, 2019)گزارش نمودند که احتمالاً کاهش میزان کلروفیل به‌دلیل تشدید فعالیت آنزیم کلروفیلاز در شرایط تنش است. در هنگام بروز تنش غلظت مواد تنظیم کننده رشد از جمله اسید آبسیزیک و اتیلن افزایش می‌یابند و این مواد سبب تحریک فعالیت کلروفیلاز می‌شوند. آنزیم کلروفیلاز با جدا کردن فیتول از کلروفیل و جدا کردن منیزیم از کلروفیلید و تشکیل فئوفوربید و در نهایت انهدام حلقه تراپیرولی، موجب تجزیه کلروفیل می‌گردد.

عصاره قیچ سبب افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدان گندم شد و از این میان عصاره اندام هوایی تأثیر بیشتری نسبت به عصاره ریشه داشت. بنحوی که بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی مربوط به استفاده از عصاره ۱۵درصدی اندام هوایی قیچ بود که در این سطح صفت مذکور ٪۵۳/۲۱ افزایش نسبت به سطح شاهد داشت. همچنین مصرف عصاره‌های قیچ در این آزمایش سبب افزایش آنتی‌اکسیدان در علف‌هرز تلخه شد. به نحوی که بیشترین میزان این صفت در سطح ۱۰ و ٪۱۵ عصاره اندام هوایی مشاهده شد. اختلاف بین عدم استفاده از عصاره‌ها و بیشترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی (در غلظت ٪۱۵ عصاره اندام هوایی) برابر ٪۳۷/۱۴ برآورد شد (جدول ۵).

با مطالعه نشانه‌های دگرآسیب مشخص شد که مکانیسم مقاومتی گیاه در برابر تنش می‌تواند افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی گیاهان باشد. دگرآسیب موجب تولید ترکیباتی با اکسیژن فعال می‌شود که این ترکیبات به کربوهیدرات‌ها، اسیدهای نوکلئیک لیپیدها و پروتئین‌ها آسیب وارد می‌کنند. گزارش شده که برخی مواد آللوکمیکال موجود در گیاهان دگرآسیب می‌توانند سبب افزایش فعالیت تعدادی از آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان از جمله سوپراکسیددیسموتاز وپراکسیداز شوند (Romero-Romero *et al.*, 2005). محلول‌پاشی عصاره جو زراعی سبب کاهش رشد گیاهچه، تخریب غشاهای سلولی و مختل شدن فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان گیاهچه یولاف‌وحشی گردید (Farhoudi and Lee, 2013). مواد دگرآسیب موجب تولید گونه‌های فعال اکسیژن شده و از این طریق باعث تخریب کلروفیل‌ها، ساختار سلولی، نوکلئیک اسیدها، پروتئین‌ها و تخریب ساختار آنزیم‌ها شده و باعث اختلال در انتقال مواد می‌شوند (Farhoudi and Lee, 2013).

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که عصاره اندام‌های مختلف گیاه قیچ تأثیر کاهنده‌ای روی صفات رشدی گیاه زراعی گندم و یکی از علف‌های هرز آن (تلخه) داشت. همچنین با توجه به این تحقیق مشاهده شد که اندام هوایی قیچ، خاصیت دگرآسیبی بیشتری نسبت به ریشه این گیاه داشت. در مجموع کمترین میزان صفات رشدی در شرایط آزمایشگاه و گلخانه، مربوط به بالاترین غلظت عصاره‌های هر دو اندام قیچ به خصوص اندام هوایی بود. با افزایش میزان غلظت عصاره‌ها از ۵ به ٪۱۵، میزان جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی هر دو گیاه مورد بررسی کاهش یافت ولی در این بین، گندم کاهش کمتری نسبت به تلخه

داشـــت. از آنجایی که جوانه‌زنی گیاه زراعی گندم تحت تأثیر عصاره قیچ قرار گرفته است، بنابراین به منظور کاهش جمعیـت بـذور علف‌های هرز موجود در خاک می‌توان از عصـاره گیاه قیچ در زمین‌های آیش و یا قرار دادن گیاهان زراعی مقـاوم‌تر بـه آللوکمیکـال‌هـای گیـاه قیچ در تناوب زراعی مزارع گنـدم اقدام نمود. علاوه بر این، تکنولوژی-های نوین از جمله نانو تکنولوژی در کنترل علف‌های هرز عملکردهای بســیار مطلوبی داشـــته اســـت. در این روش جدید، آللوکمیکال‌ها پس از استخراج یا سنتز نانو کپسوله می‌شـوند. این نانوکپسـول‌ها می‌توانند به صـورت هدفمند عمل نموده و محتوای کپسـول را به شـکل کنترل شـده و هـدفمنـد آزاد کنـد. در این آزمـایش بـه علف هرز تلخـه خسـارت بیشـتری نسـبت به گیاه گندم وارد شـد. میزان افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدان نیز در علف هرز تلخه نسبت به گندم نشان دهنده این شدت تأثیر دگرآسیبی می‌باشد.

منابع

Reference

Ataei, A., E. Gholamalipour Alamdari, Z. Avarseji, and A. Rahemi Karizaki. 2022. Study of allelopathic effect of aqueous extract of various organs of *Fumaria parviflora* on morphological, physiological and biochemical charateractics of Lolium rigidum. Appl. Biol. 34(4): 94-112.

Abbasvand, E. 2020. Surveyof allelopathic effect of Syrianbeancaper (*Zygophyllumfabago* L.), Marigold (*Calendulaofficinalis* L.) and Apple ofperu (Datura stramonium L.) on some physiological traits of basil (*Ocimum basilicum* L.) in presence and absence of Field dodder (Cuscuta campestris). Ph.D thesis in the field of agriculture. School of Agriculture. Tabriz University. Iran. (In Persian, with English Abstract)

Alipour Garavand, S., M. Amini Dehaghi, and S. Gholami. 2019. Allelopathic effect of different weeds extracts on germination and biochemical composition of three varieties of sesame (Sesamum indicum L.). Res. 9(3): 68-81. (In Persian). http://seedresearch.gorganiau.ac.ir/article_670463_d1be226e3260aa010a34549f16b648f8.pdf

Asgharipour, M. R., M. H. Rashed Mohassel, M. Rostami, and E. Eizadi. 2015. The allelopathic potential of saffron (Crocus sativus L.) on following crop in rotation. Int. Symp. saffron Biol. Technol, 28-30 October, Mashhad, Iran.

Arnon, A.N. 1967. Method of extraction of chlorophyll in the plants. Agronomy. 23: 112-121.

Bayat, H., A. Naseri Moghaddam, and M. Aminifard. 2020. Allelopathic effects of narcissus (Narcissus tazetta L.) extract on germination, growth and physiological characteristics of couch grass (Agropyron repens) and wild oat (Avena fatua). Seed Sci. Res. 6(4): 457-469. (In Persian). Doi:10.22124/JMS.2020.3925

Barmaki, M. 2019. Study of the allelopathic effect of saline grass on germination and heterotrophic seedling growth of some crops. Plant Ecol. Conserv. 6: 135-152. (In Persian)

Bond, W., and R. Turner. 2006. The biology and non-chemical control of common amaranth (*Amarantus retroflexus* L.). John Wiley and Sons, INC. New York.

Ben Hammouda, M., H. Ghorbal, R.J. Kremer, and O. Oueslati. 2001. Allelopathic effects of barley extracts on germination and seedling growth of bread and durum wheat. Agronomy. 21(1): 65-71. Doi:10.1051/agro:2001109

Ebrahimi, L. 2014. The allelopathic effect of the plant (Zygophyllum fabago L.) on pinto beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and some of its important weeds. Master's thesis in the field of agricultural engineering. Tabrabz University. Iran. (In Persian)

El-Khatib, A. A., A. K. Hegazy, and H.K. Gala. 2004. Does allelopathy have a role in the ecology of Chenopodium murale. Anna. Bota Fennici. 41: 37-45.

Fallah, S., E. Madadi, A. Sadeghpour, H. Barani-Beiranvand. 2023. The effect of allochemical compounds of chamomile on changes in physiological parameters and growth of charlock mustard compared to wheat. Plant Proc. Func. 11 (47) :173-194. Dor: 20.1001.1.23222727.1401.11.47.13.2

Farhoudi, R. and D. Lee. 2013. Allelopatic Effects of Barley Extract (Hordeum vulgare) on Sucrose Synthase Activity, Lipid Peroxidation and Antioxidant Enzymatic Activities of Hordeum spontoneum and Avena ludoviciana. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 83 (3):447 –452. 10.1007/s40011-012-0137-7

Ghasemi Arian, A., R. Ghorbani, M. Nasripour Yazdi. and M. Mesdaghi. 2016. Effect of temperature on seed germination characteristics of Doremaammoniacum. Plant Res. (Biol), 29 (3): 686-693. 20.1001.1.23832592.1395.29.3.20.6 (In Persian)

Gulzar, A., M. B.Siddiqui, and S. Bi. 2016. Phenolic acid allelochemicals induced morphological, ultrastructural and cytological modification on Cassia sophera and Allium Cepa. Prot. 253(5): 1211–1221. Doi: 10.1007/s00709-015-0862-x

Heydari, N. 2022. Wheat Water Productivity in Iran Compared with Data of Some Countries. Journal of Water Research in Agriculture. 35(4): 421-436. doi.org/10.22092/jwra.2022.356037.892

Han, C., K. Pan, N. Wu, J. Wang, and W. Li. 2008. Allelopathic effect of ginger on seed germination and seedling growth of soybean and chive. Sci. Hortic. 116 (3): 330-336. doi.org/10.1016/j.scienta.2008.01.005

Hegab, M. M., S. E. A. Khodary, O. Hammouda, and Ghareib, H. R. 2008. Autotoxicity of chard and its allelopathic potentiality on germination and some metabolic activities associated with growth of wheat seedlings. Afr. J. Biotechnol. 7 (7): 884-892. Doi: 10.5897/ajb

Ikic, I., M. Maricevic, S. Tomasovic, J. Gunjaca, Z. Sarcevic, and H. Arcevic. 2012. The effect of germination temperature on seed dormancy in creation -grown winter wheats. Euphytica. 188: 25 -34. doi.org/10.1007/s10681-012-0735-8

Khalili Mahalleh, J., F. Jalili, and N. Hosseini. 2014. Effect of four kind of allelopathic weed on the germination and growth of forage sorghum. Rese. Crop Sci. 5(20): 107-122.

Kafashzadeh, Z., S. M. Nabavi Kalat, M. Bazobandi. 2011. The Allelopathic Effects of Aqueous Extracts and Foliage Powder of Rye on Germination Indices and Seedling Growth of Three Canola Cultivars. Weed Ecology. 1(2): 103-121. (In Persian)

Klein, H. 2011. Russian Knapweed (Acroptilon repens L. de Candolle). Alaska National Heritage Program. University of Alaska Anchorage.

Kheradmand, B., S. Shahrokhi, M. Mehrpoyan, M. Farbodi, and A. Faramarzi. 2011. Allelopathic effect of extracts of various weeds of ivy on germination of four barley cultivars. Second Natl. Conf. Seed Sci. Technol., Islamic Azad University, Mashhad Branch, Iran. (In Persian)

Mazoochi, A., S.A. Pourmousavi, A. Bamoniri. 2021. Essential oil analysis and biological activities of the aerial parts of Zygophyllum eichwaldii C. A. Mey., a native plant from Iran. J. Med. Plants. 20 (79) :85-98. Doi:10.52547/jmp.20.79.85

Moaven, N., R. Ghorbani, R. Rezaeian Doloi. 2014. Investigation on Biological Control of Russian Knapweed (Acroptilon repens L.) with Fungal Pathogens. Agric Sci and Sustainable Prod. 24 (2), 107-122. sustainagriculture.tabrizu.ac.ir/article_1791.html

Naqdibadi, H., H. Omidi, H. Shams, Y. Kian, M. Dehghani Meshkani, M. Seif Sahandi. 2010. Inhibitory effects of Peganum harmala aqueous extract on seed germination and growth of portulaca oleracea and Chenopodium album seeds. Q. Med Plants. 9 (33): 116-127. Dor: 20.1001.1.2717204.2010.9.33.15.1

Omidpanah, N., Z. Asrar, and A. Moradshahi. 2011. Allelopathic potential of Zhumeria majdae essential oil on brassica napus (Talaye cultivar). Plant Biology, 3 (7): 1-10. (In Persian). Dor: 20.1001.1.20088264.1390.3.7.2.8

Peerzada, A. M., A. A. Bajwa, H. H. Ali, and B. S. Chauhan. 2016. Biology, impact, and management of Echinochloa colona L., Crop Protection, 83: 56-66. Doi:10.1016/j.cropro.2016.01.011

Pirzad, A., V. R. Ghasemian, M. Sharifi, M. Sedghi, H. Hadi. 2012. The effect of aqueous extract Salvia officinalis and Artemisia sieberi on germination and seedling growth of Amaranthus retroflexus. J. Plant Protec. Res. 26 (2): 145-151. Doi: 10.22067/JPP.V26I2.13814

Rezvani, R. and A. Dadkhah. 2023. A study of The effect of the aqueous extract of different organs of Peganum harmala L. on the germination and growth of Amaranthus retroflexus L. and Chenopodium album L.. J. Seed Sci.Technol.. 12 (1): 1-14. Doi: 10.22092/ijsst.2022.359764.1451

Romero-Romero, T., S. Sanchez-Nieto, A. Sanjuan-Badillo, A. L. Anaya, and R. Cruz-Ortega. 2005. Comparative effects of allelochemical and water stress in roots of Lycopersicon esculentum Mill Plant (Solanaceae). Plant Sci. 168: 1059-1066. Doi:10.1016/j.plantsci.2004.12.002

Turkmen, N., F. Sari. and Y.S, Velioglu. 2005. The effect of cooking methods on total phenolics and antioxidant activity of selected green vegetables. J. Food Chem. 93 (4): 713-718. Doi:10.1016/j.foodchem.2004.12.038

Yazdany, M., S. Babaei, and I. Haghiyan. 2021. Allelopathic Effects of Amygdalus scoparia, Daphne mezereum, and Ebenus stellata on Seed Germination Percentage of Important Under-Floor Species. Des. Ecosystem Eng. 9 (29): 89-100. Doi: 10.22052/DEEJ.2020.9.29.51

Zou, J. N., X. J. Jin, Y. X. Zhang, C. Y. Ren, M. C. Zhang, and M. X. Wang. 2019. Effects of melatonin on photosynthesis and soybean seed growth during grain filling under drought stress. Photosynthetica. 57 (2): 512-520. Doi: 10.32615/ps.2019.066