دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره هفتم، شماره پانزدهم
http://pec.gonbad.ac.ir

بررسی پتانسیل دگرآسیبی عصاره آبی اندام‌های مختلف گیاه پنیرک (*Malva sylvestrisa* L.) بر کاسنی (*Cichorium intybus* L.) و سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.)

مهناز طاطاری[1]، ابراهیم غلامعلی‌پور علمداری[2*]، زینب اورسجی[2] و مهدی زارعی[2]

[1] دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس

[2] استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۲/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۱۵

چکیده

این آزمایش با هدف بررسی پتانسیل دگرآسیبی عصاره آبی اندام‌های مختلف گیاه پنیرک (*Malva sylvestrisa* L.) بر صفات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی فنل کل گیاهان هرز کاسنی (*Cichorium intybus* L.) و سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.) تحت کشت هیدروپونیک به‌صورت دو آزمایش جداگانه در قالب طرح کاملاً تصادفی در آزمایشگاه گیاه‌شناسی دانشگاه گنبدکاووس در سال ۱۳۹۶ انجام شد. برای آزمایش، ابتدا بخش هوایی پنیرک در مرحله گل‌دهی از سطح مزارع شهرستان رامیان جمع‌آوری شد و سپس اندام‌های مختلف نظیر ساقه، برگ و گل به‌تفکیک جدا و نهایتاً پودر گردید. در پایان، سوسپانسیون ۵ درصد از هر یک از اندام‌ها و مخلوطی از آن‌ها تهیه و به محیط کشت هیدروپونیک حاوی گیاهچه‌های ۷ روزه کاسنی و سوروف اضافه شد. نتایج بیانگر واکنش متفاوت گیاهان کاسنی و سوروف به عصاره آبی حاصل از اندام‌های مختلف پنیرک و مخلوطی از آن‌ها بود. به‌طوری‌که تیمارهای موردبررسی تأثیر افزایشی متفاوتی بر صفات مورفولوژیکی، رنگی زه‌های فتوسنتزی و فنل کل سوروف نشان دادند. بیشترین اثر افزایشی بر طول ریشه، ارتفاع، سطح برگ، وزن خشک بوته، میزان کلروفیل b، کلروفیل کل مربوط به عصاره حاصل از اندام گل نسبت

* نویسنده مسئول: eg.alamdari@gonbad.ac.ir

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

به شاهد بود. در رابطه با میزان کلروفیل a، کاروتنوئیدها و فنل کل بیشترین این میزان به‌ترتیب مربوط به اندام برگ، برگ و مخلوطی از اندام‌ها بود، اگرچه با برخی از تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشتند. در مورد کاسنی، تنها عصاره آبی حاصل از برگ پنیرک، اثر بازدارندگی معنی‌داری بر سطح برگ، وزن خشک بوته، میزان کلروفیل a، کلروفیل کل و کاروتنوئیدها نشان داد. درحالی‌که اثر اندام‌هایی نظیر ساقه، گل و مخلوطی از اندام‌ها بر صفات موردبررسی به جزء در مورد اثر اندام ساقه و مخلوطی از اندام‌ها بر وزن خشک معنی‌دار نبود؛ هم‌چنین مشاهده شده که طول ریشه، کلروفیل b و فنل کل کاسنی تحت تأثیر هیچ‌یک از تیمارهای موردبررسی قرار نگرفت.

واژه‌های کلیدی: اثر افزایشی، بازدارندگی، سوسپانسیون، فنل کل، وزن خشک

مقدمه

علف‌های هرز به‌عنوان یک عامل تهدید کننده کشاورزی، گیاهانی با قدرت رقابتی بالا هستند که با سماجت، خودشان را با سیستم زراعی سازگار می‌کنند و باعث کاهش محصول و زیان اقتصادی می‌شوند. یکی از دلایل عمده کاهش محصول در گیاهان زراعی هجوم علف‌های هرز است. علف‌های هرز با رقابت بر سر منابع، مانع از دسترسی مطلوب گیاه زراعی به این منابع شده و درنتیجه باعث کاهش تولید و افزایش هزینه آن می‌شوند. خسارت علف‌های هرز به کلیه محصولات کشاورزی حدود ۵۰ درصد تولید جهانی محاسبه شده است (FAO, 2010).

در سال‌های گذشته، به‌دلیل عدم تطبیق کاربرد علف‌کش‌ها با اکوبیولوژی علف‌های هرز، نه تنها موفقیت‌های چشمگیر و پایداری به دست نیامده است، بلکه ما را با مشکلات بزرگتری هم‌چون مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها نیز مواجه نموده است (دستوری و همکاران، ۱۳۸۹؛ Gherekhloo et al., 2011؛ Elahifard et al., 2013). تاکنون تحقیقات مختلفی در زمینه مدیریت علف‌های هرز و تولید علف‌کش‌های زیستی که کمترین آسیب را بر اکوسیستم وارد کند، انجام گرفته است یکی از روش‌های پیشنهادی به‌منظور کاهش مصرف سموم شیمیایی استفاده از گیاهان دگرآسیب به‌عنوان منبع بالقوه‌ای از ترکیبات شیمیایی با توانایی حذف علف‌های هرز است (Bhadoria et al., 2011; Farooq et al., 2011).

ترکیبات آزاد شده توسط گیاهان دگرآسیب بر روی جوانه‌زنی، رشد، نمو و استقرار گیاهان پذیرنده (گیاهان هدف) اثر گذاشته و نقش مهمی در الگوی پوشش گیاهی و تولید محصولات زراعی ایفا می‌کنند (Elisante et al., 2013). این اثر گذاری بر رشد گیاهان می‌تواند شامل هر دو حالت تحریک کننده و بازدارنده باشد (Ma et al., 2011; Makoi and Ndakidemi, 2012). با این وجود، در اغلب تحقیقات به تأثیر منفی آللوکمیکال‌ها (دگرآسیبی) توجه بیشتری شده است.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

گزارش شده است که آسیب پذیرترین بخش‌های سلول در پدیده دگرآسیبی محتوی رنگی زه‌های فتوسنتزی (Elisante et al., 2013)، انسجام غشاءهای سلولی (Cruz-Ortega et al., 2007) همراه با وزن خشک و محتوی آب کل (Elisante et al., 2013) می‌باشد. به‌عنوان مثال، در یکی از مطالعات مربوط به کنترل آللوپاتیک علف‌های هرز در مزرعه کلزا از ترکیبی متشکل از عصاره آبی گیاهان زراعی سورگم، آفتابگردان، کلم، برنج و دوز پایین پندیمتالین استفاده شد. نتایج حاکی از کاهش چشمگیر وزن خشک علف‌های هرز مربوطه تا ۸۰ درصد بود (Jabran et al., 2010).

به‌طورکلی دامنه وسیعی از متابولیت‌های ثانویه در گیاهان به‌عنوان مواد آللوپاتیک شناخته شده‌اند. این مواد متعلق به انواع گروه‌های شیمیایی شامل آلکالوئیدها، فنل‌ها، فلاونوئیدها، ترپنوئیدها و سینوژنیک گلوکوزیدها می‌باشند (Saleh and Madany, 2013; Mishra, 2015). ترکیبات شیمیایی دگرآسیب از طریق شستشو و تبخیر از بخش‌های هوایی، ترشح ریشه و نیز تجزیه بقایای گیاهی به محیط زیست آزاد می‌شوند (Song and Liu, 2014; Gulzar and Siddiqui, 2014).

نتایج محققین نشان می‌دهد که گونه گیاهی، نوع انـدام و مرحله رشد گیاه می‌تواند تأثیر شگرفی بر محتوی متابولیـت‌هـای ثانویه و پتانسیل دگرآسیب آن‌ها داشته باشد. یکی از مهمترین ترکیبا ثانویه، فنل‌ها می‌باشد که به‌طور وسیعی در گیاهان توزیع شده‌اند و نقش مهمی در دفاع گیاه، رنگ گل و میوه، طعم و توازن هورمون‌های ترپنوئیدی از قبیل جیبرلیک اسید و آبسزیک اسید دارند. بایستریکا و همکاران (Bystrická et al., 2010) گزارش کردند که غلظت و تنوع پلی فنل‌ها در اندام‌های گیاه، به گونه، نوع اندام و مرحلهٔ رشد گیاه بستگی دارد.

امروزه پژوهش‌هایی در زمینه شناسایی و ارزیابی پتانسیل دگرآسیب اندام‌های مختلف گیاهان دارویی از جمله پنیرک بر روی سایر گیاهان دارویی و یا علف‌های هرز انجام شده است. در این زمینه، فرهان و همکاران (Farhan et al., 2012) وجود فلاونوئیدها، تانن‌ها، فنل‌ها، ساپونین‌ها، آلکالوئیدها و رزین‌ها را در اندام‌های ساقه، برگ و گل پنیرک (*Malva parviflora*) گزارش نمودند. جعفری و عبداللهی (۱۳۹۳) با بررسی تأثیر بازدارندگی غلظت‌های مختلف عصاره آبی (۰، ۱، ۲، ۴، ۸ و ۱۰ میلی‌لیتر) و بقایای گیاهی (۰، ۱، ۲، ۴، ۸ و ۱۶ گرم) اندام‌های مختلف علف‌های هرز پنیرک، تاج‌خروس، سلمه‌تره، خرفه و پنجه کلاغی مصری بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه پیاز به‌ترتیب در مطالعات آزمایشگاهی و گلخانه‌ای، تأثیر معنی‌دار نوع علف هرز، اندام و حجم عصاره حاصل از آن‌ها را بر ویژگی‌های فوق الذکر گزارش نمودند. بر اساس نتایج علف‌های هرز تاج‌خروس و پنجه‌مرغی بیشترین اثر بازدارندگی را بر ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر و رویشی گیاهچه (درصد رویش، ارتفاع گیاهچه، سطح

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

برگ، وزن خشک گیاهچه، میزان کلروفیل a، b و کل) پیاز در مقایسه با علف‌های هرز پنیرک، سلمه‌تره و خرفه نشان دادند.

نقدی بادی و همکاران (۱۳۸۸) با بررسی اثرات بازدارنده عصاره آبی اندام‌های مختلف اسپند (*Peganum harmala*) بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه‌های خرفه (*Portulaca oleracea*) و سلمه‌تره (*Chenopodium album*) گزارش نمودند که عصاره اندام‌های مختلف اسپند، اثرات بازدارندگی متفاوتی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه دو گیاه مذکور نشان دادند و عصاره کپسول دارای بیشترین اثر بازدارندگی بود. کمترین میزان جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه در عصاره کپسول با غلظت ۱۵ درصد مشاهده شد. هم‌چنین گیاهچه خرفه حساسیت بیشتری نسبت به گیاهچه سلمه‌تره در برابر اثرات بازدارنده عصاره اسپند داشت.

نتایج بررسی واکنش طول ریشه‌چه ارقام مروارید و گنبد گندم تحت عصاره آبی اندام‌های مختلف علف هرز فرفیون نشان داد که تنها عصاره میوه فرفیون اثر افزایشی معنی‌داری بر این صفت معادل ۲۳/۹ درصد داشت. اثر اندام ساقه و مخلوطی از اندام‌ها بر طول ریشه‌چه گندم مروارید در مقایسه با شاهد افزایشی بود، اما این اثر معنی دار نبود. در مقابل همه اندام‌های علف هرز فرفیون و مخلوطی از آن‌ها اثر منفی معنی‌داری بر این صفت در رقم گنبد نشان دادند، بیشترین اثر منفی به اندام ساقه معادل ۵۴/۴۴ درصد اختصاص داشت که از لحاظ آماری با اندام برگ اختلاف معنی داری را نشان نداد، لذا در گروه یکسانی قرار گرفتند (سیف اللهی و همکاران، ۱۳۹۷).

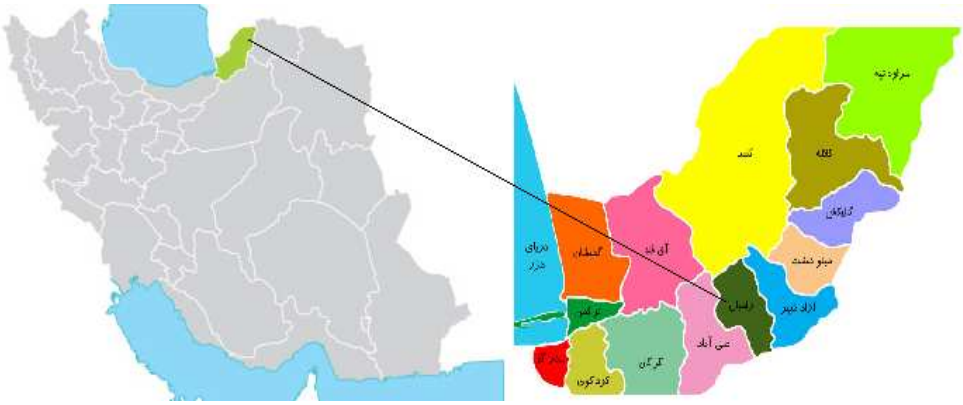
پنیرک از گیاهان دارویی، سمج و بومی مزارع ایران به ویژه شرق استان گلستان می‌باشد که از زیست‌توده فراوان، دسترسی آسان و حاوی طیف وسیعی از متابولیت‌های ثانویه نظیر فنل‌ها، فلاونوئیدها، ساپونین‌ها، آلکالوئیدها و غیره می‌باشند؛ بنابراین با توجه به نیاز روز افزون به ترکیبات با منشاء زیستی که از سرعت تجزیه پذیری و ایمنی بالایی برخوردر باشند؛ این تحقیق با هدف ارزیابی پتانسیل دگرآسیبی عصاره آبی اندام‌های مختلف گیاه دارویی پنیرک بر کاسنی و سوروف انجام شد.

مواد و روش‌ها

مشخصات جغرافیایی محل جمع‌آوری گیاه پنیرک (*Malva sylvestrisa*)

شهرستان رامیان در شمال ایران با مساحتی در حدود ۷۷۰ کیلومتر مربع بین عرض‌های جغرافیایی ۳۶ درجه، ۴۷ دقیقه و ۳۰ ثانیه تا ۳۷ درجه، ۸ دقیقه و ۳۰ ثانیه و طول ۵۴ درجه، ۵۲ دقیقه و ۳۰

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی محل جمع‌آوری نمونه پنیرک (*Malva sylvestrisa*)

ثانیه تا ۵۵ درجه، ۱۷ دقیقه و ۴۵ ثانیه شرقی در جنوب استان گلستان واقع شده است. ارتفاع محل نمونه‌برداری، ۱۲۰ متر از سطح دریا و با متوسط بلند مدت بارندگی سالیانه ۵۶۱ میلی‌متر می‌باشد.

مشخصات تیمارها، تکرارها و واحدهای آزمایشی

این آزمایش به‌صورت دو طرح کاملاً تصادفی جداگانه در سه تکرار به اجرا در آمد. تیمارها شامل عصاره آبی اندام‌های ساقه، برگ، گل پنیرک و مخلوطی از آن‌ها بود. هم‌چنین، از آب مقطر به‌عنوان تیمار شاهد استفاده شد. گیاهان مورد آزمایش شامل کاسنی و سوروف بودند.

شناسایی، جمع‌آوری و آماده‌سازی گیاه پنیرک

در این آزمایش بخش‌های هوایی گیاه پنیرک در مرحله گل‌دهی در سال ۱۳۹۶ جمع‌آوری شد. در ابتـــدا نمونه‌های گیاهی موردبررسی با کمک فلـور گیاهـان استان گلستان شناسایی شد. ابتدا اندام‌های مختلف ساقه، برگ و گل پنیرک از یکدیگر جدا گردیدند؛ سپس جهت برداشـتن گرد و غبار بـرای مـدت ۳۰ ثانیه با آب مقطر (جهت عدم اختلاط با آللوکمیکال‌ها) مـورد شستشو قرار گرفتند (Narwal et al., 2004). بخش‌های هوایی پنیرک با کمک آون در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد تا رسیدن به وزن ثابـت (جهت جلوگیری از شکست ترکیبات تشکیل‌دهنده آللوکمیکال)، خشـک گردیدند. سپس نمونه‌ها توسط آسیاب برقی به قطعات بسیار ریز پودر و تا قبل از آزمایش در کیسه‌های پلاستیکی نگهداری شدند. این مطالعه در آزمایشگاه گیاه‌شناسی دانشگاه گنبدکاووس در شرایط کشت هیدروپونیک انجام شـد.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

روش تهیه عصاره آبی گیاه پنیرک

تهیه عصاره آبی گیاه پنیرک به روش سوکسله انجام شد. در این روش ۱۰ گرم از پودر اندام‌های مختلف گیاه پنیرک شامل ساقه، برگ، گل و مخلوطی از اندام‌ها در کاغذ کارتوش دستگاه سوکسله قرار داده شد. عمل استخراج با حلال آب به‌مدت ۲۴ ساعت ادامه پیدا کرد. سپس اتانول حاوی مواد استخراج شده توسط دستگاه تبخیرکننده چرخان حذف گردید (Jamshidi et al., 2014).

آماده‌سازی گیاهچه‌ها، محیط کشت هیدروپونیک و اعمال عصاره آبی اندام‌های مختلف پنیرک

برای آزمایش، بذور گواهی شده سوروف و کاسنی از شرکت پاکان بذر تهیه شد. ابتدا بذور توسط محلول هیپوکلرید ۰/۱ درصد برای مدت یک دقیقه مورد شستشو قرار گرفتند؛ سپس برای چندین مرتبه با آب مقطر شستشو شدند. بذور ضدعفونی شده این گیاهان در پتری‌دیش جوانه‌زده و گیاهچه‌های ۷ روزه به ظروف حاوی محلول غذایی یوشیدا با pH=۵/۵ به‌طور جداگانه منتقل شدند (جدول ۱). گیاهچه‌های سوروف و کاسنی در دمای محیط ۳±۲۵ درجه سانتی‌گراد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگه‌داری شدند (محمدوند و همکاران، ۱۳۹۳؛ عساکره و خدا رحم پور، ۱۳۹۵). ۱۰ میلی‌لیتر عصاره آبی حاصل از سوسپانسیون ۱۰ درصد پودر گیاه پنیرک به محلول یوشیدا حاوی گیاهچه‌های ۷ روزه کاسنی و سروف به‌طور مجزا اضافه گردید. پس از اعمال تیمارها، گیاهچه‌ها به‌مدت دو هفته در این شرایط نگهداری شدند. محلول یوشیدا به فاصله ۷ روز یک‌بار تعویض و تیمارها مجداً با همان غلظت قبلی اعمال گردیدند (Enteshari and Ahrabi, 2011). میزان pH هر دو روز یک‌بار تنظیم شد. در انتهای آزمایش برخی از صفات مورفولوژیکی نظیر ارتفاع گیاه، وزن خشک و سطح برگ (دستگاه سطح برگ سنج Leaf area meter با مدل Delta- t) اندازه‌گیری شد. برخی از صفات فیزیولوژیکی نظیر میزان کلروفیل a، b و کاروتنوئیدها بر اساس روش استن سرد (Arnon, 1967) اندازه‌گیری شد. سپس میزان کلروفیل کل از مجموع کلروفیل a و b به‌دست آمد. فنل کل نمونه‌ها نیز بر اساس روش فولین سیوکالتو مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند (Malick and Singh, 1980).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

ابتدا نرمال بودن داده‌ها مورد آزمون قرار گرفت و سپس داده‌های غیر نرمال توسط نرم‌افزار Minitab با نسخه ۱۴، نرمال گردیدند. تجزیه داده‌ها توسط نرم‌افزار SAS با نسخه ۹/۱ و مقایسه

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

میانگین داده‌ها نیز با کمک آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (Leas Significant Difference) در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

جدول ۱- اجزای محلول غذایی یوشیدا (Yoshida et al., 1976)

مواد غذایی	عنصر	-	ماده Material	مقدار (گرم در لیتر) Amount (g/L)
درشت مغذی	نیتروژن	N	NH_4NO_3	۹۱/۴
	فسفر	P	$NaH_2PO_4.H_2O$	۳۵/۶
	پتاسیم	K	K_2SO_4	۷۱/۴
	کلسیم	Ca	$CaCl_2.2H_2O$	۱۱۷/۵۳
	منیزیم	Mg	$MgSO_4.7H_2O$	۳۲۴
ریز مغذی	منگنز	Mn	$MnCl_2.4H_2O$	۱/۵
	مولیبدن	Mo	$(NH_4)_6Mo_7O_{24}.4H_2O$	۰/۰۷۴
	روی	Zn	$ZnSO_4.7H_2O$	۰/۰۳۵
	بر	B	H_3BO_3	۰/۹۳۴
	مس	Cu	$CuSO_4.5H_2O$	۰/۰۳۱
	آهن (فریک کلراید)	Fe	$FeCl_3.6H_2O$	۷/۷
	اسید سیتریک	-	$C_6H_8O_7.H_2O$	۱۱/۹

نتایج

نتایج تجزیه واریانس اثر عصاره آبی اندام‌های مختلف پنیرک بر صفات مورفولوژیکی، رنگی زه‌های کلروفیلی، کاروتنوییدی و فنل کل علف هرز سوروف و کاسنی در شرایط کشت هیدروپونیک

نتایج آزمایش نشان داد که اثر عصاره آبی اندام‌های ساقه، برگ و گل پنیرک به‌علاوه مخلوطی از آن‌ها بر صفاتی نظیر طول ریشه، ارتفاع گیاه، سطح برگ، میزان رنگی زه‌های کلروفیل a و کلروفیل کل، کاروتنوئیدها و فنل کل سوروف در سطح احتمال ۱ درصد و بر وزن خشک بوته و میزان کلروفیل b سوروف در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲).

در مورد گیاه کاسنی، اثر عصاره آبی اندام‌های مختلف پنیرک بر صفات سطح برگ و وزن خشک بوته در سطح احتمال ۱ درصد و بر ارتفاع گیاه، میزان رنگی زه‌های کلروفیل a، میزان کلروفیل کل و کاروتنوئیدها در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود؛ درحالی‌که طول ریشه، میزان کلروفیل b و فنل کل کاسنی تحت تأثیر هیچیک از تیمارهای موردبررسی پنیرک قرار نگرفت (جدول ۲).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر عصاره آبی اندام‌های مختلف علف هرز پنیرک و مخلوطی از آن‌ها بر صفات مورفولوژیکی، رنگی زه‌های کلروفیلی، کاروتنوئیدی و فنل کل سوروف و کاسنی

گیاهان آزمایشی	منابع تغییرات	درجه آزادی	طول ریشه	ارتفاع گیاه	سطح برگ	وزن خشک بوته	میزان کلروفیل a	میزان کلروفیل b	میزان کلروفیل کل	میزان کاروتنوئیدها	میزان فنل کل
سوروف	تیمار	۴	۵/۳۹**	۲۱/۹۶**	۵۲۳۴/۸۱**	۳۲۵/۰۰*	۰/۱۳**	۰/۰۲*	۰/۲۳**	۰/۰۵**	۲/۸۴**
	خطاء	۱۰	۰/۱۳	۰/۷۹	۳۵۹/۱۸	۶۵/۰۰	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۱	۰/۰۰۴	۰/۴۱
	ضریب تغییرات (درصد)	-	۶/۰۴	۵/۸۰	۱۳/۱۴	۱۷/۹۲	۲۳/۶۲	۲۳/۶۲	۱۰/۷۵	۱۱/۷۳	۱۰/۲۲
کاسنی	تیمار	۴	۰/۸۴^{ns}	۲/۵۸*	۶۸۷۰/۸۹**	۴۶۹/۰۲**	۰/۱۱*	۰/۰۸^{ns}	۰/۳۰*	۰/۰۹*	۳/۳۶^{ns}
	خطاء	۱۰	۰/۳۸	۰/۵۸	۹۸۶/۲۶	۲۰/۱۸	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۰۲	۱/۰۲
	ضریب تغییرات (درصد)	-	۸/۹۵	۶/۸۹	۱۷/۸۷	۱۵/۳۳	۱۴/۱۳	۲۶/۹۷	۱۵/۰۲	۱۵/۵۷	۲۷/۷۴

**و * به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و ^{ns} عدم اختلاف معنی‌دار

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

طول ریشه

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که اثر عصاره آبی اندام‌های مختلف پنیرک و مخلوطی از آن‌ها بر طول ریشه سوروف متفاوت بود. به‌طوری‌که بیشترین میانگین طول ریشه سوروف مربوط به تیمار گل پنیرک به میزان ۸ سانتی‌متر بود. هم‌چنین طول ریشه تحت عصاره آبی اندام ساقه پنیرک در مقایسه با شاهد افزایش نشان داد، اما این اثر معنی‌دار نبود. درحالی‌که کمترین میانگین طول ریشه سوروف به‌ترتیب برابر ۴/۶۰ و ۴/۹۲ سانتی‌متر مربوط به عصاره برگ و مخلوطی از اندام‌ها بود (جدول ۳).

در مورد گیاه کاسنی، طول ریشه تحت عصاره آبی اندام‌های ساقه، برگ و گل پنیرک و مخلوطی از آن‌ها اختلاف معنی‌داری را در مقایسه با شاهد نشان نداد (جدول ۳).

ارتفاع گیاه

همان‌طوری‌که از جدول سه مشاهده می‌شود، ارتفاع سوروف تحت تیمار اندام گل و ساقه بیشترین افزایش معنی‌دار (به‌ترتیب ۶۴/۸۶ و ۵۳/۸۵ درصد) و تیمار مخلوطی از اندام‌ها (۳۸/۵۳ درصد) کمترین افزایش را نشان داد (جدول ۳).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که ارتفاع گیاه کاسنی تحت عصاره آبی اندام ساقه پنیرک به میزان ۱۲/۸۰ درصد در مقایسه با شاهد افزایش یافت. درحالی‌که ارتفاع این گیاه در تیمارهای برگ، گل و مخلوطی از اندام‌های پنیرک اختلاف معنی‌داری با شاهد نشان ندادند (جدول ۳).

سطح برگ در بوته

مطابق نتایج، عصاره اندام‌های ساقه، برگ، گل و مخلوطی از اندام‌های پنیرک موجب افزایش سطح برگ در بوته سوروف شدند. به‌طوری‌که تأثیر افزایشی عصاره گل به‌طور معنی‌داری بیشتر از عصاره سایر اندام‌ها و مخلوطی از آن‌ها در مقایسه با شاهد بود (جدول ۳).

در این آزمایش، عصاره آبی اندام برگ پنیرک موجب کاهش معنی‌دار میانگین سطح برگ در بوته کاسنی به میزان ۳۷/۸۳ درصد نسبت به شاهد شد. از طرف دیگر سطح برگ در بوته کاسنی تحت تأثیر عصاره آبی اندام‌های ساقه، گل و مخلوطی از اندام‌های پنیرک تغییر معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۳).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

وزن خشک بوته

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در علف هرز سوروف، عصاره اندام گل بیشترین افزایش (۷۵ درصد) و دو تیمار عصاره برگ و مخلوطی از اندام‌ها (۲۰ درصد) کمترین افزایش را در وزن خشک بوته سبب شدند (جدول ۳).

نتایج جدول ۳ نشان داد که اثر عصاره آبی اندام‌های پنیرک و مخلوطی از آن‌ها بر وزن خشک بوته کاسنی متفاوت بود. به‌طوری‌که وزن خشک بوته کاسنی به‌طور معنی‌داری تحت عصاره آبی اندام ساقه (۷۳/۳۲ درصد) و مخلوطی از اندام‌ها (۶۰ درصد) افزایش یافت. درحالی‌که عصاره برگ پنیرک موجب کاهش معنی‌دار وزن خشک بوته کاسنی (۵۰ درصد) شد. هم‌چنین وزن خشک بوته کاسنی تحت عصاره گل پنیرک تغییر معنی‌داری را نشان نداد.

میزان رنگیزه‌های کلروفیل a، b، کل و کاروتنوئیدها

همان‌طوری‌که از جدول ۳ مشاهده می‌شود، عصاره اندام برگ پنیرک بیشترین افزایش (۱۳۳/۳۳ درصد) و اندام‌های ساقه، گل و مخلوطی از اندام‌ها کمترین افزایش معنی‌دار (به‌ترتیب ۹۵/۲۳، ۹۷/۶۱ و ۹۰/۴۷ درصد) را در میزان کلروفیل a علف هرز سوروف در مقایسه با شاهد سبب شد. هم‌چنین میزان کلروفیلb سوروف تحت عصاره آبی اندام‌های مختلف پنیرک در مقایسه با شاهد افزایش نشان داد، اما این افزایش کلروفیل b در تمام تیمارهای موردبررسی به جزء عصاره آبی اندام گل به‌مراتب کمتر از کلروفیل a بود. درمجموع میزان رنگیزه کلروفیل کل برگ سوروف تحت تیمارهای مختلف عصاره آبی پنیرک با سطح معنی‌داری یکسانی در مقایسه با شاهد افزایش یافت. نتایج در مورد میزان کاروتنوئیدهای سوروف تحت عصاره آبی اندام‌های علف هرز پنیرک مشابه میزان کلروفیل کل بود.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر عصاره اندام‌های مختلف علف هرز پنیرک بر صفات مورفولوژیکی، رنگی زه‌های کلروفیلی، کاروتنوئیدی و فنل کل علف هرز سوروف و کاسنی

گیاهان آزمایشی	تیمار	طول ریشه (سانتی‌متر)	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	سطح برگ (سانتی‌مترمربع در بوته)	وزن خشک (میلی‌گرم در بوته)	میزان کلروفیل a (میلی‌گرم بر گرم وزن تازه)	میزان کلروفیل b (میلی‌گرم بر گرم وزن تازه)	میزان کلروفیل کل (میلی‌گرم وزن تازه)	میزان کارتنوئیدها (میلی‌گرم بر گرم)	میزان فنل کل (میلی‌گرم بر گرم وزن خشک)
سوروف	شاهد	۵/۷۵^{b}	۱۰/۹۰^{d}	۸۲/۸۶^{c}	۳۳/۳۳^{c}	۰/۴۲^{c}	۰/۱۷^{b}	۰/۶۰^{b}	۰/۳۲^{b}	۴/۸۹^{c}
	عصاره ساقه	۶/۲۳^{b}	۱۶/۷۷^{ab}	۱۴۸/۱۰^{b}	۵۳/۳۳^{ab}	۰/۸۲^{b}	۰/۳۰^{a}	۱/۱۲^{a}	۰/۵۶^{a}	۶/۱۶^{b}
	عصاره برگ	۴/۶۰^{c}	۱۶/۱۰^{bc}	۱۵۶/۴۰^{b}	۴۰/۰۰^{bc}	۰/۹۸^{a}	۰/۲۹^{ab}	۱/۲۸^{a}	۰/۶۶^{a}	۶/۰۳^{bc}
	عصاره گل	۸/۰۰^{a}	۱۷/۹۷^{a}	۱۹۸/۶۷^{a}	۵۸/۳۳^{a}	۰/۸۳^{b}	۰/۴۲^{a}	۱/۲۵^{a}	۰/۶۲^{a}	۶/۷۳^{ab}
	عصاره مخلوطی از اندام‌ها	۴/۹۲^{c}	۱۵/۱۰^{c}	۱۳۴/۹۰^{b}	۴۰/۰۰^{bc}	۰/۸۰^{b}	۰/۳۱^{a}	۱/۱۱^{a}	۰/۵۸^{a}	۷/۵۴^{a}
	LSD5%	۰/۶۵	۱/۶۲	۳۴/۴۸	۱۴/۶۷	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۲۱	۰/۱۲	۱/۱۶
کاسنی	شاهد	۷/۳۱^{a}	۱۱/۱۷^{b}	۱۶۳/۰۳^{a}	۲۵/۰۰^{b}	۱/۴۰^{a}	۰/۶۵^{ab}	۲/۰۵^{a}	۱/۱۹^{a}	۳/۹۱^{ab}
	عصاره ساقه	۷/۱۵^{a}	۱۲/۶۰^{a}	۲۱۶/۵۵^{a}	۴۳/۳۳^{a}	۱/۴۳^{a}	۰/۶۳^{ab}	۲/۰۶^{a}	۱/۱۵^{a}	۲/۴۵^{b}
	عصاره برگ	۵/۹۷^{b}	۱۰/۶۰^{b}	۱۰۱/۳۵^{b}	۱۲/۵۰^{c}	۰/۹۵^{b}	۰/۴۰^{b}	۱/۳۵^{b}	۰/۷۵^{b}	۲/۸۱^{b}
	عصاره گل	۶/۸۰^{ab}	۱۰/۱۳^{b}	۱۷۹/۹۰^{a}	۲۵/۶۷^{b}	۱/۳۵^{a}	۰/۵۷^{ab}	۱/۹۲^{a}	۱/۰۵^{a}	۳/۸۷^{ab}
	عصاره مخلوطی از اندام‌ها	۷/۰۳^{ab}	۱۱/۰۵^{b}	۲۱۷/۹۷^{a}	۴۰/۰۰^{a}	۱/۲۷^{ab}	۰/۸۵^{a}	۲/۱۳^{a}	۱/۰۳^{ab}	۵/۱۴^{a}
	LSD5%	۱/۱۲	۱/۳۹	۵۷/۱۳	۸/۱۸	۰/۳۳	۰/۳۰	۰/۵۲	۰/۲۹	۱/۸۳

حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده معنی‌داری تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

نتایج مقایسه میانگین‌ها در مورد رنگی زه‌های کلروفیلی و کاروتنوئیدی کاسنی نشان داد که عصاره آبی برگ موجب کاهش معنی‌دار میزان کلروفیل a کاسنی (۳۲/۱۴ درصد) نسبت به شاهد شد. درحالی‌که میزان کلروفیل a برگ کاسنی با کاربرد عصاره ساقه، گل و مخلوطی از اندام‌های پنیرک تغییر معنی‌داری را نشان نداد. نتایج این مطالعه هم‌چنین نشان داد که کلروفیل b برگ کاسنی تحت تأثیر عصاره‌های آبی اندام‌های پنیرک اختلاف معنی‌داری با شاهد نداشتند. نتایج در مورد میزان کلروفیل کل و کاروتنوئیدهای کاسنی مشابه کلروفیل a بود (جدول ۳).

میزان فنل کل

همان‌طوری‌که از جدول ۳ مشاهده می‌شود، عصاره اندام‌های ساقه، برگ، گل و مخلوطی از اندام‌های پنیرک موجب افزایش میزان فنل کل علف هرز سوروف شدند. عصاره اندام گل و مخلوطی از اندام‌ها (به‌ترتیب ۳۷/۶۲ و ۵۴/۱۹ درصد) بیشترین افزایش معنی‌دار فنل کل سوروف و عصاره اندام برگ (۲۳/۳۱ درصد) کمترین افزایش را نسبت به شاهد سبب شدند. این در حالی است که میزان فنل کل کاسنی تحت کاربرد عصاره آبی اندام‌های مختلف پنیرک اختلاف معنی‌داری را در مقایسه با شاهد نشان ندادند.

بحث و نتیجه‌گیری

مطابق نتایج، عصاره آبی اندام گل پنیرک در مرحله گل‌دهی اثر افزایشی معنی‌داری بر طول ریشه سوروف نشان داد. درحالی‌که طول ریشه سوروف تحت تأثیر عصاره آبی برگ و مخلوطی از اندام‌های پنیرک کاهش یافت. تفاوت در تأثیر اندام‌ها می‌تواند ناشی از تغییر مقدار غلظت مواد آللوپاتیک باشد. چان و کیم (Chon and Kim, 2002) و کلورن (Koloren, 2007) گزارش نمودند که پدیده آللوپاتی به غلظت مواد آللوشیمیایی بسیار وابسته است و ممکن است با تغییر در مقدار غلظت این مواد اثر بازدارندگی و تحریک‌کنندگی متفاوتی به‌دست آید.

در مورد کاسنی، عصاره آبی اندام‌ها اثر معنی‌داری بر طول ریشه نشان ندادند. راشد محصل و همکاران (۱۳۸۸) گزارش نمودند که پتانسیل آللوپاتی یک گیاه به عوامل مختلف شامل گونه گیاهی، رقم، مرحله رشد گیاه، نوع اندام گیاهی و محیط گیاه بستگی دارد. کوهلی و همکاران (Kohli et al., 2001) بیان داشتند که واکنش‌های تحریکی یا بازدارندگی آللوکمیکال‌ها به غلظت ماده شیمیایی دریافت شده توسط گیاه هدف بستگی دارد. گونزل و همکاران (Guenzl et al., 1967) نیز گزاش نمودند که مقدار و چگونگی رهاسازی مواد آللوپاتیک در یک گونه خاص با توجه به خصوصیات ژنتیکی

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

آن بسیار متغیر می‌باشد و اندام‌های مختلف توانایی‌های متفاوتی در تولید و آزادسازی مواد آللوپاتیک دارند.

در این مطالعه اثر تحریک‌کنندگی حاصل از مخلوطی از اندام‌های پنیرک بر ارتفاع سوروف کمتر از اندام ساقه، برگ و گل بود. این موضوع را می‌توان این‌طور توجیه نمود که احتمالاً میزان و نوع مواد آللوپاتیک اندام‌های ساقه، برگ و گل پنیرک متفاوت بوده به‌گونه‌ای که توانسته اثرات جمع‌ناپذیری را در نسبت‌های یکسانشان نسبت به مخلوط آن‌ها نشان دهد. بر اساس نتایج، ارتفاع کاسنی تحت کاربرد عصاره آبی ساقه پنیرک افزایش یافت؛ اما سایر تیمارها اثر کاهشی معنی‌داری بر ارتفاع کاسنی نشان ندادند. عدم‌تغییر یا پاسخ کم ارتفاع کاسنی تحت عصاره آبی اندام‌های برگ و گل پنیرک ممکن است به‌دلیل غلظت ناکافی عصاره حاصل از این اندام‌ها در مرحله گل‌دهی و یا حساسیت پایین کاسنی به ترکیبات آللوپاتیک ناشی از این اندام‌ها در مقایسه با سوروف باشد. پراتی و باس دورف (Prati and Bossdorf, 2004) گزارش کردند که تداخل مواد آللوپاتیک در رشد گیاهان وابسته به خصوصیات گونه می‌باشد و می‌تواند در بین گونه‌های مختلف متفاوت باشد.

بر اساس نتایج، عصاره آبی مخلوطی از اندام‌های پنیرک اثر افزایشی و کاهشی به‌ترتیب بر سطح برگ و طول ریشه سوروف نشان دادند. در مورد کاسنی، این صفات تنها تحت عصاره آبی برگ کاهش نشان دادند. بوگتک و همکاران (Bogatek et al., 2005) گزارش نمودند که اکثر ترکیبات آللوپاتیک موادی با فعالیت در محل‌های متفاوت‌اند و توانایی اختلال در فرآیندهای مختلف فیزیولوژیکی گیاه هدف رادارند. بنابراین فعالیت ترکیبات آللوپاتیک را تنها با یک عمل واحد در گیاه نمی‌توان توضیح داد.

مطابق نتایج، افزایش میزان رنگیزه کلروفیل کل سوروف تحت عصاره آبی اندام‌های مختلف پنیرک احتمالاً ناشی از افزایش ظرفیت حفاظت نوری کلروفیل b و کاروتنوئیدها برای خنثی نمودن انواع اکسیژن‌های فعال می‌باشد. کاروتنوئیدها رنگ‌دانه‌های گیاهی هستند که به‌عنوان ترکیبات آنتی‌اکسیدان و ترکیبات ضروری دستگاه فتوسنتزی ایفای نقش می‌کنند. هم‌چنین این ترکیبات در از بین بردن گونه‌های فعال اکسیژن در کمپلکس فتوسنتزی دخیل‌اند (Howltt and Pogson, 2006). احمدی موسوی و همکاران (۱۳۸۴) گزارش نمودند که کاروتنوئیدها سیستم نوری فتوسنتز را از گزند مولکول‌های اکسیژن فعال حفاظت می‌نمایند. این مولکول‌ها می‌توانند مستقیماً اکسیژن فعال را غیرفعال کنند و یا به‌صورت غیرمستقیم این عمل را انجام دهند، یعنی به‌وسیله اکسیژن فعال اکسید شوند. هم‌چنین کاروتنوئیدها از طریق مکانیسم دیگری که چرخه گزانتوفیلی نامیده می‌شود، رادیکال‌های آزاد اکسیژن را مصرف کرده، به‌این‌ترتیب از دستگاه فتوسنتزی محافظت می‌کنند. به‌طوری‌که موجب افزایش سطح برگ و وزن خشک گیاهچه سوروف گردیدند. در مورد کاسنی، میزان کلروفیل کل و کاروتنوئیدهای تنها تحت عصاره آبی برگ پنیرک کاهش نشان دادند.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

هم‌چنین نتایج این تحقیق نشان داد که رنگ‌دانه‌های کلروفیل b و کاروتنوئیدها به‌علاوه آنتی‌اکسیدان غیر آنزیمی فنل کل سوروف برخلاف کاسنی تحت عصاره آبی اندام‌های مختلف پنیرک و مخلوطی از آن‌ها در مقایسه با شاهد افزایش یافتند. این امر حاکی از افزایش قدرت آنتی‌اکسیدانی و درنتیجه پاسخ مثبت علف هرز سوروف به تنش آللوپاتی ملایم پنیرک می‌باشد. لورگنو و باسکو (Lorigano and Boskou, 1996) گزارش نمودند که اصولاً با افزایش ترکیبات فنل کل خاصیت آنتی‌اکسیدانی بیشتر می‌شود. ترکیبات فنلی با وزن مولکولی زیاد (تانن‌ها) توانایی زیادی برای پاک‌سازی رادیکال‌های آزاد رادارند و این توانایی بیشتر بستگی به تعداد حلقه‌های آروماتیک و ماهیت گروه‌های جابه‌جاشونده هیدروکسیل دارد.

درمجموع نتایج نشان داد که علف هرز سوروف و کاسنی رفتارهای متفاوتی نسبت به ترکیبات آللوپاتیک حاصل از اندام‌های مختلف پنیرک داشتند؛ به‌طوری‌که احتمالاً تفاوت در تأثیر آللوپاتیک اندام‌های مختلف علف هرز پنیرک بر صفات مورفولوژیکی، کلروفیلی و فنلی گیاه سوروف و کاسنی مربوط به نوع و میزان غلظت آللوکمیکال‌ها می‌باشد. بر اساس نتایج، ارتفاع، سطح برگ، وزن خشک زیست‌توده و رنگیزه کلروفیل کل علف هرز سوروف تحت عصاره آبی اندام‌های مختلف پنیرک و مخلوطی از آن‌ها افزایش یافت؛ این می‌تواند به‌واسطه افزایش میزان کمپلکس‌های محافظت‌کننده نوری نظیر کلروفیل b، کاروتنوئیدها و بیوشیمیایی فنل کل در علف هرز سوروف تحت عصاره آبی اندام‌های پنیرک باشد؛ که موجب تقویت قدرت آنتی‌اکسیدانی علف هرز سوروف در برابر ترکیبات آللوپاتیک اندام‌ها شد.

منابع

احمدی موسوی، ع. الف.، منوچهری کلانتری، خ.، ترکزاده، م. ۱۳۸۴. اثر نوعی براسینواستروئید (24 - epibrassinolide) بر مقدار تجمع مالون دی آلدئید، پرولین، قند و رنگی زه‌های فتوسنتزی در گیاه کلزا (*Brassica napus* L.) تحت تنش کم‌آبی، مجله زیست‌شناسی ایران، ۱۸(۴): ۳۰۶-۲۹۵.

جعفری، ل.، عبدالهی، ف. ۱۳۹۳. بررسی اثر آللوپاتی برخی علف‌های هرز رایج استان هرمزگان بر جوانه‌زنی و رشد رویشی پیاز (*Alium cepa*)، مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی، ۶ (۱۹): ۹۳-۱۱۰.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

دستوری، م.، رحیمیان، ح.، زند، ا.، محمد علی‌زاده، ح.م.، معصومی، م.، بهرامی، س. ۱۳۸۹. مبنای مولکولی مقاومت جمعیت‌های چچم (*Lolium rigidum*) استان فارس به علف‌کش‌های آریلوکسی فنوکسی پروپیونات از طریق dCAPS، مجله علوم گیاهان زراعی ایران، ۴۱: ۶۸۴-۶۷۷.

راشد محصل، ر.، قرخلو، ج.، راستگو، م. ۱۳۸۸. اثر آللوپاتیک عصاره برگ و بنه زعفران (*Crocus sativus*) بر رشد گیاهچه تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*) و سلمه‌تره (*Chenopodium album*). مجله پژوهش‌های زراعی ایران، ۷ (۱): ۶۱-۵۳.

سیف اللهی، ب.، غلامعلی‌پور علمداری، ا.، اورسجی، ز.، بیابانی، ع. ۱۳۹۷. ارزیابی توان دگرآسیبی علف هرز فرفیون (*Euphorbia maculate*) بر صفات جوانه‌زنی، رنگی زه‌های کلروفیلی و کاروتنوئیدی ارقام گندم، مجله پژوهش‌های بذر ایران، ۵(۱): ۸۵-۷۱.

عساکره، ف.، خدا رحم پور، ز. ۱۳۹۵. مطالعه تنوع ژنتیکی تحمل به تنش خشکی در اکوتیپ‌های کاسنی (*Cichorium intybus* L.) بر اساس تجزیه‌وتحلیل چند متغیره، نشریه علوم و تحقیقات بذر ایران، ۳(۲): ۲۵-۱۳.

محمدوند، ا.، کوچکی، ع.، نصیری محلاتی، م.، شهدی کوملـه، ع. ۱۳۹۳. پاسخ جوانه‌زنی دو گونه سوروف به دما و دوره نوری با تأکید بر قابلیت تهاجم در گونه تازه وارد، مجله علوم گیاهان زراعی ایران، ۴۵(۴): ۶۴۵-۶۳۹.

نقدی بادی، ح.، امیدی، ح.، شمس، ه.، کیان، ی.، دهقانی مشکاتی، م.ر.، سیف سهندی، م. ۱۳۸۸. اثر بازدارندگی عصاره آبی اسپند (*Peganum harmala*) بر روی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای خرفه (*Chenopodium album*) و سلمه‌تره (*Portulaca oleracea*)، مجله گیاهان دارویی، ۱(۳۳): ۱۲۷-۱۱۶.

Arnon, A.N. 1967. Method of extraction of chlorophyll in the plants. Journal of Agronomy, 23: 112-1269.

Bhadoria, P.B.S. 2011. Allelopathy: a natural way towards weed management. American Journal of Experimental Agriculture, 1: 7-20.

Bogatek, R., Gniazdowka, A., Stepien, J., Kupidlowska, E. 2005. Sunflower allelochemicals mode of action in germinating mustard seeds. In: Proceeding of 3th Alelopathy Congress, Australia, 5-8 June, 108 p.

Bystrická, J., Vollmannová, A., Margitanová, E., Čičová, I. 2010. Dynamics of polyphenolics formation in different plant parts and different growth phases of selected buckwheat cultivars. Acta Agriculturae Slovenica, 95: 225-229.

Chon, S.U., Kim, J.D. 2002. Biological activity and quantification of suspected allelochemicals from Alfalfa plant parts. Journal of Agronomy and Crop Science, 188: 281-285.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

Cruz-Ortega, R., Lara-Núñez, A., Anaya, A.L. 2007. Allelochemical stress can trigger oxidative damage in receptor plants. Plant Signaling and Behavior, 2: 269-270.

Elahifard, E., Ghanbari, A., Rashed Mohassel, M.H., Zand, E., Mirshamsi Kakhki, A., Mohkami, A. 2013. Characterization of triazine resistant biotypes of junglerice (*Echinochloa colona* (L.) Link.) found in Iran. Australian Journal of Crop Science, 7: 1302-1308.

Elisante, F., Tarimo, M.T., Ndakidemi, P.A. 2013. Allelopathic effect of seed and leaf aqueous extracts of *Datura stramonium* on leaf chlorophyll content, shoot and root elongation of *Cenchrus ciliaris* and *Neonotonia ightii*. American Journal of Plant Sciences, 4: 2332-2339.

Enteshari, Sh., Ahrabi, F. 2011. Effect of the coumarin on some physiological and biochemical indexes of conola- Hiola variety. Journal of Plant Biology, 3(10): 26-23.

FAO. 2010. The Lurking menace of weeds. http://www.fao.org/news/story/en/item/29402/icode/. 30.

Farhan, H., Rammal, H., Hijazi, A., Badran, B. 2012. Preliminary phytochimical screening and extraction of polyphenol from stems and leaves of Albanese plant *Malva parviflora*. Journal of Current Pharmaceutical Research, 1(4):55-59.

Farooq, M., Jabran, K., Cheema, Z.A., Wahid, A., Siddique, K.H. 2011. The role of allelopathy in agricultural pest management. Pest Management Science, 67: 493-506.

Gherekhloo, J., Rashed Mohassel, M.H., Nasirri Mahallati, M., Zand, E., Ghanbari, A., Osuna, M.D., De Prado, R. 2011. Confirmed resistance to aryloxyphenoxypropionate herbicides in *Phalaris minor* populations in Iran. Weed Biology and Management, 11: 29-37.

Guenzl, W.D., Mccalla, T.M., Norstadt, F.A. 1967. Presence and persistence of phytotoxic substance in wheat, oat, corn and sorghum residues. Agronomy Journal, 59: 163-165.

Gulzar, A., Siddiqui, M.B. 2014. Allelopathic effect of aqueous extracts of different part of *Eclipta alba* (L) Hassk on some crop and weed plants. Journal of Agricultural Extension Soil and Rural Development, 6(1):55-60.

Howltt, A. C., Pogson, B.J. 2006. Carotenoid accumulation and function in seeds and non- green tissues. Plant, Cell and Environment, 29: 435-445.

Jabran, K., Cheema, Z.A., Farooq, M., Hussain, M. 2010. Lower doses of pendimethalin mixed with allelopathic crop water extracts for weed management in canola (*Brassica napus*). International Journal of Agricultural and Biological Engineering, 12: 335-340.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

Jamshidi, M., Shabani, E., Hashemi, Z., Ebrahimzadeh, M.A. 2014. Evaluation of three methods for the extraction of antioxidants from leaf and aerial parts of *Lythrum salicaria* L. (Lythraceae) International Food Research Journal, 21(2):783-788.

Kohli, R.K., Singh, H.P., Batish, D.R. 2001. The allelopathy in sustainable agriculture and forestry. Alleopathy in Agro- ecosystems, 26: 63-104.

Koloren, Q. 2007. Allelopathic effects of *Medicago sativa* L. and *Vicia cracca* L. leaf and root extracts on weeds. Pakistan Journal of Biological Science, 10: 1639-1642.

Lorigano, D., Boskou, V.L. 1996. In antioxidants Nutrient. Nutrition and food science, 4718:497-493.

Ma, L., Wu, H., Bai, R., Zhou, L., Yuan, X., Hou, D. 2011. Phytotoxic effects of *Stellera chamaejasme* L. root extract. African Journal of Agricultural Research, 6: 1170-1176.

Makoi, J.H., Ndakidemi, P.A. 2012. Allelopathy as protectant, defense and growth stimulants in legume cereal mixed culture systems. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 40: 161-186.

Malick, C.P., Singh, M.B. 1980. In plant enzymology and histo- enzymologhy. Kalyani publishers. New Dehli.

Mishra, A. 2015. Allelopathic properties of *Lantana camara.* Lnt. Research Journal of Basic and Clinical Studies, 3: 13-28.

Narwal, S.S., Singh, P., Walia, R.K. 2004. Research method in plant science: Allelopathy. Scientific publisher of Pawan Kumar (India), 286 p.

Prati, D., Bossdorf, O. 2004. Allelopathic inhibition of germination by *Alliaria petiolata* (Brassicaceae). American Journal of Botany, 91: 285-288.

Saleh, A.M., Madany, M. 2013. Investigation of the allelopathic potential of *Aphagi graecorum* Boiss. Asian Journal of Agricultural Research, 8: 42-50.

Song, Y., Liu, H. 2014. The allelopatic effect of ginseng root exudates on rice seeds. Journal of chemical and pharmaceutical Research, 6(2):785-789.

Yoshida, S., Forno, D.A., Cock, J.H., Gomez, K.A. 1976. Laboratory manual for physiological studies of rice: IRRI, Los Banos. Laguna, 83 p.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]