

## بررسی تأثیر دگرآسیبی عصاره آبی پنیرک روی خصوصیات جوانه‌زنی گندم

محسن موسوی نیک<sup>۱</sup>، مسلم حیدری<sup>۲</sup>، بهمن فاضلی نسب<sup>۳،۴\*</sup>

۱- گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران

۳- گروه پژوهشی زراعت و اصلاح نباتات، پژوهشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران

۴- گروه پژوهشی زراعت و اصلاح نباتات، پژوهشکده کشاورزی، پژوهشگاه زابل، زابل، ایران

\* مسئول مکاتبه: Bfazeli@uoz.ac.ir

DOI: 10.22034/CSRAR.2021.272186.1086

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۱۸

## چکیده

به منظور بررسی تأثیر دگرآسیبی عصاره آبی علف هرز پنیرک (*Malva sylvestris*) بر خصوصیات جوانه‌زنی گندم رقم هامون (*Triticum aestivum*)، آزمایشی در سال ۱۳۹۸ در پژوهشکده زیست‌فناوری دانشگاه زابل انجام شد. این آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. غلظت‌های مختلف عصاره آبی پنیرک شامل شاهد (صرفاً آب)، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌لیتر در لیتر بودند. نتایج آزمایش نشان داد که عصاره آبی پنیرک بر طول ریشه‌چه، ساقه‌چه، درصد جوانه‌زنی، کلروفیل b و فنل اثر معنی‌داری داشته است. نتایج حاکی از آن است که غلظت‌های متفاوت عصاره آبی پنیرک دارای روند متفاوت بر صفات مورد اندازه‌گیری بوده است. اگرچه به موازات افزایش غلظت عصاره پنیرک، از درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه کاسته شده است ولی سنتز کلروفیل و فنل در گندم تیمار یافته با غلظت ۵۰ میلی‌لیتر عصاره آبی پنیرک به حداکثر میزان خود رسیده است. در غلظت ۱۰۰ میلی‌لیتر عصاره آبی پنیرک، طول ریشه‌چه و درصد جوانه‌زنی، به ترتیب، ۶۵ و ۸۵ درصد در مقایسه با شاهد، کاهش داشته‌اند. نتایج این تحقیق نشان داد که عصاره آبی پنیرک بر خصوصیات رشدی گندم تأثیر منفی داشته است.

واژه‌های کلیدی: آللوپاتی، کلروفیل، فنل، *Triticum aestivum* *Malva sylvestris*

## مقدمه

تحت تأثیر قرار می‌دهند (Baghestani-Meibodi et al., 2004).

دگرآسیبی عبارت از تأثیر بازدارندگی و یا تحریک مستقیم یا غیرمستقیم یک گیاه بر روی گیاه دیگر که از طریق تولید ترکیبات شیمیایی توسط گیاهان و آزاد شدن آن‌ها در محیط اعمال می‌شود (Pramanik and Sikder, 2020). دگرآسیبی به صورت ترکیبات شیمیایی متعددی (فنل‌ها، ترپن‌ها، فلاونوئیدها، پلی استیلن، اسیدهای چرب، استروئیدها و ...) در طول دوره رشد و نمو گیاهان می‌تواند از طریق مکانیسم‌های مختلفی از جوانه‌زنی و یا رشد گیاهان ممانعت کنند (Mushtaq et al., 2020b). این ترکیبات توازن هورمونی را تخریب و مسیرهای تولید کلروفیل را متوقف و یا اینکه مسیرهای مصرف کلروفیل را تحریک می‌نمایند و یا هر دو واکنش را باعث شوند که منجر به کاهش تجمع کلروفیل، کاهش فتوسنتز و در نهایت کاهش رشد و وزن خشک گیاه می‌گردند (Yang et al., 2002).

گندم، معمولاً در محدوده‌ی وسیعی از شرایط آب و هوایی جهان رشد می‌کند. جزء سازگارترین گونه غلات و همچنین غذای اصلی انسان است. زمین‌های زیادی در سرتاسر جهان به کشت آن اختصاص یافته است. از نظر تولید و سطح زیر کشت مهم‌ترین محصول کشاورزی ایران بوده و سطح زیر کشت گندم در ایران در سال ۲۰۱۵ در حدود ۱۲/۲ میلیون هکتار و تولید آن به ترتیب در کشت آبی و دیم ۳۶۲۹ و ۱۱۸۱ کیلوگرم در هکتار بوده است (Baghestani-Meibodi et al., 2004; Fazeli-Nasab et al., 2012). رشد و عملکرد گندم نیز همانند سایر گیاهان زراعی وابسته به عوامل محیطی است. علف‌های هرز با گیاهان زراعی رقابت کرده و دسترسی این گیاهان را به منابع و آب محدود می‌نمایند. ضمناً رقابت بین گیاهان زراعی و علف‌های هرز، تجمع ماده خشک در آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در بین عوامل دخیل در رقابت، تراکم گونه زراعی و نوع علف‌های هرز از جمله عواملی هستند که جذب و تخصیص مناسب را

## مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر دگرآسیبی عصاره آبی علف هرز پنیرک بر خصوصیات جوانه‌زنی گندم زراعی، آزمایشی در سال ۱۳۹۸ به‌صورت طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در پژوهشکده زیست‌فناوری کشاورزی دانشگاه زابل انجام شد.

اندام‌های مختلف گیاه پنیرک نظیر ریشه، ساقه و برگ به تفکیک در مرحله گلدهی کامل (اواسط بهمن‌ماه) در زمین‌های زراعی واقع در پژوهشکده کشاورزی دانشگاه زابل جمع‌آوری و جهت جلوگیری از اختلال در عمل آلودشیمیایی نمونه‌ها برای مدت کوتاهی با آب مقطر برای برداشتن گردوغبار شست‌وشو گردید، سپس نمونه‌های موردنظر در نور غیرمستقیم برای مدت ۷ روز خشک‌شده و برای به دست آوردن عصاره یکنواخت به‌وسیله آسیاب به قطعات بسیار کوچک تبدیل گردید. جهت تهیه عصاره، ۱۰ گرم پودر خشک‌شده گیاه پنیرک در ارلن ریخته شده و ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به آن اضافه شد. مخلوط حاصل به مدت ۲۴ و ۷۲ ساعت در دمای آزمایشگاه قرار گرفت و با استفاده از کاغذ صافی فیلتر گردید (Mutlu and Atici, 2009).

عصاره‌ها در غلظت ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌لیتر در لیتر تهیه گردید. پس از ضدعفونی کردن بذر گندم رقم هامون (رقم اصلاح‌شده هامون از مرکز تحقیقات کشاورزی زابل تهیه گردید) با هیپوکلریت ۵ درصد، به مدت ۱۰ دقیقه، بذور توسط آب مقطر مجدداً شست‌وشو داده شدند. تعداد ۲۵ عدد بذر گندم در ظرف پتری به قطر ۱۱ سانتی‌متر روی کاغذ صافی قرار داده شد. به هر ظرف پتری، ۱۰ میلی‌لیتر از هر یک از عصاره به‌طور جداگانه و برای نمونه شاهد ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه گردید. ظرف‌های پتری در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (کنترل‌شده و اندازه‌گیری شده با دماسنج در دمای ثابت آزمایشگاه) در محیط آزمایشگاه به مدت ۷ روز نگهداری و سپس مؤلفه‌های جوانه‌زنی گیاه اندازه‌گیری شدند.

## شاخص‌های مورد اندازه‌گیری

### درصد جوانه‌زنی

درصد جوانه‌زنی (تعداد بذرهای جوانه‌زده در تعداد بذرهای موجود در هر ظرف پتری ضربدر صد) محاسبه گردید به‌طوری‌که در هرروز تعداد بذرهای جوانه‌زده مورد شمارش قرار گرفت و این

علف‌های هرز از مشکلات جدی در کشاورزی می‌باشند که به دلیل رقابت با محصولات کشاورزی برای آب، مواد غذایی، دی‌اکسید کربن، نور، فضا، تولید مواد آلودشیمیایی و عوامل دیگر، هرساله باعث کاهش عملکرد محصولات کشاورزی بین ۱۰ تا ۳۰ درصد می‌شوند (Oerke and Dehne, 1997). یکی از موارد شناخته‌شده دگرآسیبی، اثر بازدارندگی علف هرز تاج‌خروس وحشی است که ارتفاع، سطح برگ و وزن خشک ذرت را در همه مراحل رشد کاهش می‌دهد (Cheema et al., 2013). مواد دگرآسیبی موجود در اندام‌های گیاهی پس از آزاد شدن می‌توانند بر روی پدیده‌های حیاتی نظیر فتوسنتز (Yang et al., 2002)، تنفس سلولی (Maver et al., 2020)، تقسیم سلولی (Mushtaq et al., 2020c) تأثیرگذار باشند.

ترکیبات دگر آسب گیاهان تیره کلم سبب کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی بذرهای شب بو و تاج‌خروس شده است (Monaco et al., 2002). همچنین مشاهده کردند که تأثیر منفی عصاره گیاهان تیره چلیپائیان بر جوانه‌زنی بذر شب بو بارزتر از بذر تاج‌خروس بود که ناشی از ماهیت مواد دگر آسب تیره چلیپائیان و حساسیت بیشتر بذر شب‌بو به این ترکیبات بود. اضافه نمودن بقایای نخود سیاه به خاک سبب کاهش رشد گیاه چه، درصد و سرعت جوانه‌زنی سورگوم، سویا و آفتابگردان شده و حتی کاهش رشد چچم تحت تأثیر عصاره آبی گندم نیز گزارش شده است (Chaichi and Edalati-Fard, 2005). رشد گیاه چه خردل وحشی تحت تأثیر عصاره آبی جو کاهش یافته (Rawat et al., 2017) و حتی کاهش رشد خردل وحشی تحت تأثیر عصاره آبی آفتابگردان را ناشی از تخریب غشا سلولی در گیاه چه خردل وحشی عنوان شده است (Monaco et al., 2002; Norsworthy, 2003).

با عنایت به این نکته که گیاه پنیرک، یکی از علف‌های هرز مهم مزارع گندم جنوب و جنوب غرب ایران است لذا هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر آلوپاتیکی علف هرز پنیرک، بر شاخص‌های جوانه‌زنی در گیاه گندم رقم هامون تعیین شد تا میزان و نوع خسارت بر شاخص‌های جوانه‌زنی مشخص و در تحقیقات بعدی راه‌ها و روش‌های مختلف کنترل مورد بررسی قرار گیرد.

توسط ۳ میلی‌لیتر متانول ۸۰ درصد شستشو و به عصاره داخل بشر اضافه گردید). عصاره صاف‌شده به مدت ۵ دقیقه با سرعت ۱۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد و سپس رسوب حاصل حذف و از محلول رویی برای اندازه‌گیری فنل استفاده شد (Seevers and Daly, 1970; Taheri et al., 2018).

مقدار ۰/۵ میلی‌لیتر از عصاره به‌دست‌آمده را با ۷ میلی‌لیتر آب مقطر استریل در یک لوله آزمایش ریخته و کاملاً مخلوط شد. سپس ۰/۵ میلی‌لیتر از معرف فولین (واکنشگر فولین فنل یا روش تعیین هم‌ارزی گالیک اسید نیز می‌نامند مخلوطی از فسفومولبیدات و فسفو تنگستات است که برای سنجش آنتی‌اکسیدان‌های فنلی و پلی فنلی به روش رنگ سنجی<sup>۱</sup> استفاده می‌شود) را به لوله اضافه کرده، مجدداً محتویات لوله باهم مخلوط شد. پس از ۳ دقیقه یک میلی‌لیتر محلول کربنات سدیم اشباع به لوله اضافه و حجم مخلوط با آب مقطر به ۱۰ میلی‌لیتر رسانیده شد. پس از یک ساعت مقدار جذب رنگ در طول موج ۷۲۵ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد. لوله‌های شاهد شامل آب مقطر و معرف بود (Seevers and Daly, 1970; Taheri et al., 2018).

### تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های حاصله از این تحقیق با استفاده از نرم‌افزارهای SAS (نسخه ۹/۱) ارزیابی و همچنین نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

### نتایج و بحث

#### درصد جوانه‌زنی

درصد جوانه‌زنی گندم به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی پنیرک ( $P < 0/01$ ) قرار گرفت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین حاکی از آن بود که تمام غلظت‌های عصاره آبی پنیرک سبب کاهش درصد جوانه‌زنی گندم گردیده بود. اثر بازدارندگی آبی پنیرک بر درصد جوانه‌زنی در غلظت ۱۰۰ میلی‌لیتر به بیشترین میزان خود رسیده بود. به‌طوری

روند تا زمانی که تعداد بذره‌های جوانه‌زده در چهار روز پیاپی یکسان باشد ادامه یافت.

### اندازه‌گیری کلروفیل a و b

به‌منظور تعیین کلروفیل گیاهچه‌های بذره‌های مورد بررسی، ۱۰۰ میلی‌گرم از اندام سبز گیاهچه (برگ و ساقه‌چه) توسط ترازو دیجیتال (یک‌هزارم) توزین و توسط ۱۰ میلی‌لیتر استون سرد (۸۰ درصد) در هاون چینی ساییده تا محلول شفاف گردد. محلول تهیه‌شده را به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۴۰۰۰ (دور در دقیقه) سانتریفیوژ و پس از جدا کردن فاز محلول از فاز جامد، محلول شفاف به بالن حجمی ۲۵ میلی‌لیتر منتقل و پس از آن محلول تهیه‌شده، توسط دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج‌های ۶۴۵ و ۶۶۳ نانومتر قرائت شد (بلنک (محلول شاخص) برای قرائت توسط دستگاه اسپکتروفتومتر، استون ۸۰ درصد است) (Azad et al., 2017).

به‌منظور تخمین میزان کلروفیل a، b به ترتیب از روابط ۱ و ۲ استفاده گردید.

$$\text{Chlorophyll a} = (19.3 * A_{663} - 0.86 * A_{645}) V / 100W \quad (1)$$

$$\text{Chlorophyll b} = (19.3 * A_{645} - 3.6 * A_{663}) V / 100W \quad (2)$$

در روابط ۱ و ۲: A: جذب نوری در طول موج مدنظر؛ V: حجم محلول کلروفیل (میلی‌لیتر) و W: وزن برگ (برحسب گرم)

### استخراج و اندازه‌گیری فنل

برگ گندم مورد آزمایش از هر تیمار، از بوته جدا و در کیسه فریزر با هم مخلوط و از این مخلوط مقدار یک گرم توزین و سپس به قطعات حدود ۲ سانتی‌متر تقسیم و در شیشه‌هایی در پیچ‌دار حاوی ۱۰ میلی‌لیتر متانول ۸۰٪ ریخته و در دمای ۲۰ درجه زیر صفر تا زمان اندازه‌گیری نگهداری شد. در مورد تیمارهای شاهد نیز به همین ترتیب عمل شد.

جهت انجام عمل عصاره‌گیری، مواد داخل هر ظرف را به تفکیک در هاون چینی ریخته و پس از عمل کوبیدن برگ‌ها، عصاره حاصل، از پارچه سفید دولایه عبور و در بشر استریل ریخته شد (باقی‌مانده مواد در روی پارچه طی ۲ مرحله و هر بار

ماده فعال و مقدار زیادی لعاب است که مانع رشد بذر بسیاری از گیاهان می‌گردد. از طرفی مواد آللوپاتیکی می‌توانند با ایجاد اختلال در روابط آب و جذب مواد غذایی توسط گیاه از تقسیم سلولی و طولی شدن سلول جلوگیری نمایند (Alipour et al., 2019).

و باعث کاهش طول ریشه می‌شوند (Qasem, 2018). در نتیجه در تحقیق حاضر، کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه را می‌توان به این ترکیبات نسبت داد. به‌طور واضح اثر منفی این عصاره بر ریشه‌چه رشد ساقه‌چه را نیز تحت تأثیر قرار داده و منجر به کاهش رشد ساقه‌چه نیز گردیده است. افزایش غلظت عصاره سبب کاهش معنی‌دار ارتفاع بوته سلمه‌تره شده، وزن خشک و وزن تر سلمه‌تره نیز تحت تأثیر افزایش غلظت عصاره اندام هوایی شاهدانه کاهش یافت (Makkizadeh Tafti et al., 2011) که با تحقیق حاضر مشابهت داشت. اثر عصاره اندام‌های مختلف طوق، تلخه و کونیزا بر رشد بذر گندم بررسی و گزارش شده است که غلظت‌های پایین عصاره اندام‌های هوایی خشک‌شده تلخه و کونیزا وزن خشک ریشه‌ها را افزایش داده درحالی‌که در غلظت‌های بالاتر این صفت کاهش معنی‌داری نشان داده است (Bazrafshan et al., 2010a; Bazrafshan et al., 2010b). در طوق، این عصاره تنها در غلظت‌های بالا باعث کاهش معنی‌دار وزن خشک‌ریشه شد. عصاره قسمت‌های هوایی خشک‌شده، موجب کاهش بیشتر رشد طولی و وزن خشک ریشه در مقایسه با رشد ساقه شد که با بخشی از نتایج این آزمایش که با افزایش عصاره پنیرک طول ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش پیدا کرد مطابقت داشت.

### کلروفیل a و b

نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر عصاره آبی پنیرک تأثیری بر کلروفیل a نداشته اما بر کلروفیل b معنی‌دار بود ( $P < 0/01$ ) (جدول ۱). نتایج مبنی بر آن است که غلظت‌های متفاوت عصاره آبی پنیرک از روند خاصی تبعیت ننموده است. کمترین و بیشترین میزان کلروفیل a و b در تیمارهای رشد کرده در غلظت‌های ۲۵ و ۵۰ میلی‌لیتر عصاره آبی پنیرک مشاهده گردید. شایان ذکر است که بین سایر غلظت‌ها از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در کلروفیل a مشاهده نشد؛ اما اثر عصاره آبی پنیرک بر سنتز کلروفیل b بارزتر بوده است.

درصد جوانه‌زنی در گیاهان تیمار یافته به ۳۵ درصد کاهش یافته بود (جدول ۲).

کاهش شاخص‌های جوانه‌زنی در گندم می‌تواند حاکی از وجود آللوکیمیکال‌های بسیار قوی در برگ پنیرک باشد. در برگ‌های پنیرک تانن یافت شده و به‌علاوه در حدود ۰/۱۸ یک به نظر می‌رسد وجود ترکیب‌های بازدارنده جوانه‌زنی در عصاره آبی پنیرک دلیلی بر این امر (کاهش درصد جوانه‌زنی) باشد. همان‌طور که پیش از این نیز در بررسی اثر دگرآسیبی عصاره هیدرو الکلی گیاه دارویی شاهدانه بر جوانه‌زنی علف‌های هرز سلمه‌تره، تاج‌خروس و یولاف وحشی مشخص شد که با افزایش غلظت عصاره گیاه دارویی شاهدانه جوانه‌زنی علف‌های هرز کاهش می‌یابد (Makkizadeh Tafti et al., 2012). وجود اثر آللوپاتی بیه زعفران بر جوانه‌زنی و رشد گیاه‌چه تاج‌خروس و سلمه‌تره اثبات شده است (Elahifard and Rashed, 2010) (Mohassel, 2010) مطالعات آزمایشگاهی و گلخانه‌ای در تعیین اثرات بالقوه دگرآسیبی شش گونه علف هرز متداول در مزارع (آرتمیزیای یک‌ساله (*Artemisia scoparia*)، اینولا (*Inula royleana*)، تاجریزی (*Solanum nigrum*)، طوق (*Xanthium strumarium*)، کنیزان کرک‌دار (*Stachys lavandulifolia*) و تلخه (*Rhaponticum repens*)) با نتایج ارایه شده در تحقیق حاضر مشابهت داشت.

### ریشه‌چه و ساقه‌چه

عصاره آبی پنیرک تأثیر معنی‌داری بر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاه گندم داشت ( $P < 0/01$ ) (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که با افزایش غلظت عصاره آبی پنیرک متقابلاً از طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاه می‌کاهد؛ اما حساسیت ریشه نسبت به ساقه بیشتر بوده است (جدول ۲). با توجه به آنکه ریشه در ارتباط مستقیم با عصاره آبی پنیرک بوده است این نتیجه دور از ذهن به نظر نمی‌رسد. اختلاف ۷۲ و ۹۴ درصدی طول ساقه‌چه و ریشه‌چه در تیمار شاهد و غلظت ۱۰۰ میلی‌لیتر عصاره آبی پنیرک مؤید نتیجه به‌دست‌آمده است (جدول ۲). این نتیجه به‌طور واضح بیانگر نقش منفی علف هرز پنیرک بر مقدار ریشه‌چه و ساقه‌چه گندم است.

ترکیبات آلوشیمیایی، از طریق ممانعت از عمل جیبرلین و اندول استیک اسید، طولی شدن سلول‌ها را تحت تأثیر قرار داده

است (Fialho *et al.*, 2020). از دلایل احتمالی دیگر تأثیر ترکیبات مترشحه گیاهان بر کاهش رشد سایر گیاهان، می‌تواند به دلیل تأثیر منفی این مواد بر جذب عناصر غذایی به‌خصوص نیتروژن در گیاه باشد (Reigosa *et al.*, 2002); چرا که هر گونه اثرگذاری منفی بر جذب نیتروژن سبب کاهش تجمع کلروفیل در گیاه گردیده است (Togeyro de Alckmin *et al.*, 2020). با توجه به آنکه مواد آللوپاتیک، تأثیر منفی بر جذب عناصر غذایی می‌گذارند (Granéli and Hansen, 2006; Rashidi *et al.*, 2020). نتایج به‌دست‌آمده در تحقیق حاضر در مورد کاهش کلروفیل a و b، می‌تواند ناشی از این امر باشد.

غلظت‌های ۲۵ و ۵۰ میلی‌لیتر عصاره آبی پنیرک به ترتیب ۹ درصد، کلروفیل a و ۴۲ درصد، کلروفیل b را در گندم کاهش داده‌اند (جدول ۲). از دیرباز مشخص گردیده است که ترکیبات مترشحه از گیاهان آللوپاتیک سبب بر هم زدن توازن هورمونی و توقف مسیرهای تولید کلروفیل می‌گردد. این عامل منجر به کاهش تجمع کلروفیل در گیاه می‌شود (Yang *et al.*, 2002). پژوهش‌های انجام شده در گیاه سویا نشان داده که عصاره استخراج شده از تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*) مقدار کلروفیل را به میزان ۵۴/۵ درصد در این گیاه کاهش داده

جدول ۱- تجزیه واریانس درصد جوانه‌زنی، فنل، کلروفیل a و b، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گندم، ناشی از تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره پنیرک  
Table 1- Analysis of variance of germination percentage, phenol, chlorophyll a and b, root and stem length of wheat, due to the effect of different concentrations of Malva extract

منبع تغییرات S. O. V	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean of Sqaure					
		طول ریشه‌چه Radicle Length	طول ساقه‌چه Hypocotyl length	کلروفیل a Chlorophyll a	کلروفیل b Chlorophyll a	فنل Phenol	درصد جوانه‌زنی Germination Percentage
تیمار Treatment	4	64.84**	30.94**	0.01 ns	0.20 **	44.91**	2196.70**
خطا Error	10	0.22	0.72	0.008	0.15	0.1096439	12.55
ضریب تغییرات C.V.(%)	-	8.74	13.53	4.34	19.46	5.07	5.47

ns غیر معنی‌دار، \*\* معنی‌دار در سطح ۱ درصد

ns non-significat, \*\* significant at 1% level.

بر تنفس اثر می‌گذارند (Bakhshayeshan-Agdam and Salehi-Lisar, 2020). کُند شدن سنتز سلولز توسط کومارین را در اپیکوتیل لوبیا اثبات کردند (Makkizadeh *et al.*, 2009). محققان نشان دادند کومارین و اسکوپولتین میتوز را در ریشه‌های چمن کاهش می‌دهند (Mushtaq *et al.*, 2020a). در تحقیقی محلول اشباع‌شده کومارین در ریشه پیاز و سوسن از انجام تقسیم میتوز حدود ۲ تا ۳ ساعت جلوگیری کرد و اثر ابتدایی آن شبیه به طرز عمل کلشی‌سین بود. همچنین کومارین مانع ورود سلول به مرحله میتوز شد (Bakhshayeshan-Agdam and Salehi-Lisar, 2020).

مطالعات پیشین گزارش کرده‌اند اسیدهای فنلی آزاد شده از ریشه‌ها یا بقایای در حال تجزیه گیاه مسئول کاهش رشد و عملکرد گیاهان مختلف توسط گونه‌های جنس سورگوم است (Dille *et al.*, 2020). مقدار ۵ اسید فنلی (p-کوماریک،

## فنل

نتایج نشان داد که بین غلظت‌های مختلف در مقدار فنل تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان می‌دهد که میزان فنل در گندم رشد کرده در غلظت ۵۰ میلی‌لیتر از عصاره آبی پنیرک به بالاترین میزان خود در گیاه رسیده است. این سطح با گیاهان رشد کرده در غلظت ۲۵ میلی‌لیتر عصاره آبی پنیرک از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشتند. ترکیب‌های حلقوی نظیر فنل‌ها، کومارین‌ها، فلاونوئیدها، تانن‌ها، مشتقات سینامیک اسید و کوئینون‌ها به‌عنوان مهم‌ترین مواد دگرآسیبی مطرح می‌باشند، فلاونوئیدها، فنل‌ها، تانن‌ها و گلیکوزیدها را به‌عنوان ترکیب‌های بازدارنده جوانه‌زنی معرفی می‌کنند (Mushtaq *et al.*, 2020d). فلاونوئیدها اولین گروه از آللوکمی‌کال‌های بازدارنده جذب اکسیژن میتوکندریایی معرفی شده‌اند که تولید ATP را در میتوکندری متوقف کرده و

فرولیک در قیاق بیشتر از سایر ترکیبات بود. دو ترکیب دیگر شامل دیورین ۶ و سورگولون ۷ نیز در ارتباط با خواص دگرآسیبی این سورگوم گزارش شده‌اند. برخی از محققین دگرآسیبی را در جنس سورگوم (گونه‌های زراعی و وحشی جنس سورگوم) عمدتاً به وجود سورگولون در بقایا نسبت می‌دهند (Vyvyan, 2002).

فرولیک، هیدروبنزوئیک، سیرینژیک، وانیلیک و p- هیدروبنزوئیک را در سورگوم اندازه‌گیری شده (Mushtaq *et al.*, 2020c) و حتی وانیلیک اسید بنزالدئید، اسید کوماریک و اسید فرولیک از چهار گونه جنس سورگوم از جمله قیاق جداسازی شده است (Bhat *et al.*, 2020; Cherney *et al.*, 1991). در بین این ترکیبات غلظت اسید کوماریک و اسید

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی، فنل، کلروفیل a و b، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گندم ناشی از تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره پنیرک

Table 2: Comparison of mean germination percentage, phenol, chlorophyll a and b, root and shoot length of wheat due to the effect of different concentrations of Malva extract

غلظت Concentration (ml/L)	طول ریشه‌چه Radicle Length (mm)	طول ساقه‌چه Hypocotyl length (mm)	کلروفیل a Chlorophyll a (µl/gFW)	کلروفیل b Chlorophyll a (µl/gFW)	فنل Phenol (mg/gFW)	درصد جوانه‌زنی Germination (%)
0	11.971 a	10.09 a	2.044 a	2.0609 b	0.1933 d	100 a
25	8.375 b	8.991 b	1.99 a	1.6754 c	9.5783 a	80.66 b
50	3.14 c	5.996 c	2.187 a	2.389 a	9.600 a	66.66 c
75	1.341 d	3.666 d	2.005 a	1.911 bc	5.9117 c	41 d
100	0.703 d	2.75 e	2.018 a	1.942 bc	7.3367 b	35.33 d

حروف مشابه نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است.

The same letters indicate no significant difference.

جوانه‌زنی و خصوصیات رشدی گیاه گندم داشته است، پس ضروری به نظر می‌رسد که در مزارع گندم قبل از کاشت این محصول به‌طور کامل با یکی از روش‌های مکانیکی، شیمیایی و یا مدیریتی با علف هرز پنیرک مبارزه شود.

### قدردانی

این تحقیق با حمایت مالی، معاونت پژوهشی دانشگاه زابل در قالب پژوهانه شماره IR-UOZ-GR-2735 انجام شده است.

### نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد، افزایش غلظت عصاره پنیرک باعث کاهش طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، درصد جوانه‌زنی و فنل شد. این امر می‌تواند ناشی از افزایش مقدار مواد دگرآسیبی باشد. عصاره آبی پنیرک نه تنها پتانسیل بازدارندگی بر جوانه‌زنی گیاه زراعی گندم را دارد بلکه با توجه به تأثیر آن بر رشد ریشه‌چه قادر است بر رشد پس از سبز کردن گیاه زراعی گندم نیز تأثیر داشته باشد. به‌طور کلی این گونه می‌توان اذعان نمود که گیاه پنیرک و مواد آلوشیمیایی خارج شده از آن، نقش منفی بر شاخص‌های

### References

- Alipour, S., Dehaghi, M.A. and Gholami, S. 2019. Allelopathic effect of different weeds extracts on germination and biochemical composition of three varieties of sesame (*sesamum indicum* l.). *Seed Research (Journal of Seed Science and Technology)*, 9(32): 68-82.
- Azad, H., Fazeli-Nasab, B. and Sobhanizade, A. 2017. A study into the effect of jasmonic and humic acids on some germination characteristics of rosselle (*hibiscus sabdariffa*) seed under salinity stress. *Iranian Journal of Seed Research*, 4(1): 1-18 (In Persian).
- Baghestani-Meibodi, M.A., Atri, A., Mokhtari, M. and Akbari, G. 2004. Competitive effects of rye (*Secale cereale* L.) on growth indices, yield and yield components of wheat. *Pajouhesh-Va-Sazandegi*, 16(61 In Agronomy and Horticulture): 2-11.
- Bakhshayeshan-Agdam, H. and Salehi-Lisar, S.Y. 2020. Agronomic crops response and tolerance to allelopathic stress. In *Agronomic Crops* (Springer), pp. 313-348.

- Bazrafshan, F., Moosavinia, H., Moezi, A., Siadat, A. and Hamidy, R.** 2010a. The effect of different densities of wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) on yield and yield components of winter wheat. *Weed Research Journal*, 2(1): 15-29.
- Bazrafshan, F., Sefahani Langrodi, A.R. and Moosavinia, H.** 2010b. Study of allelopathy effects of several weeds on germination and seedling growth of wheat. *Weed Research Journal*, 2(2): 59-70.
- Bhat, B.V., Venkateswarlu, R. and Tonapi, V.A.** 2020. Breeding sorghum for forage and feed: status and approaches. In *Sorghum in the 21st century: food–fodder–feed–fuel for a rapidly changing world* (Springer), pp. 393-420.
- Chaichi, M.R. and Edalati-Fard, L.** 2005. Evaluation of allelopathic effects of chickpea root extracts on germination and early growth of sorghum (*Sorghum halepense*), soybean (*Glycine max* L.) and sunflower (*Helianthus annuus*). *Journal of Crop Production*, 4(2): 247-255 (In persian).
- Cheema, Z.A., Farooq, M. and Khaliq, A.** 2013. Application of allelopathy in crop production: success story from Pakistan. In *Allelopathy* (Springer), pp. 113-143.
- Cherney, D.J., Patterson, J.A., Cherney, J.H. and Axtell, J.D.** 1991. Fibre and soluble phenolic monomer composition of morphological components of sorghum stover. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 54(4): 645-649.
- Dille, J.A., Stahlman, P.W., Thompson, C.R., Bean, B.W., Soltani, N. and Sikkema, P.H.** 2020. Potential yield loss in grain sorghum (*Sorghum bicolor*) with weed interference in the United States. *Weed Technology*, 34(4): 624-629.
- Elahifard, E. and Rashed Mohassel, m.** 2010. Study of allelopathic potential of soybean (*glycine max*) on seed germination and seedling growth of some weed species and seedling growth of some weed species. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 8(2): 359-367 (In persian).
- Fazeli-Nasab, B., Omid, M. and Amiri-Tokaldani, M.** 2012. Estimate of callus induction and volume via immature and mature embryo culture and response to in vitro salt resistance in presence of NaCl and ABA in salt tolerant wheat cultivars. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences (IJACS)*, 4(1): 8-16.
- Fialho, C., Silva, A., Melo, C., Costa, M., Souza, M. and Reis, L.** 2020. Weed interference in soybean crop affects soil microbial activity and biomass. *Planta Daninha*, 38(Epub June 15): e020221853.
- Granéli, E. and Hansen, P.** 2006. Allelopathy in harmful algae: a mechanism to compete for resources? In *Ecology of harmful algae* (Springer), pp. 189-201.
- Makkizadeh, M., Salimi, M. and Farhoudi, R.** 2009. Allelopathic effect of rue (*Ruta graveolens* L.) on seed germination of three weeds. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 24(4): 463-471.
- Makkizadeh Tafti, M., Farhoudi, R., Rabii, M. and Rastifar, M.** 2011. Evaluation allelopathic effect of hemp (*cannabis sativa* L.) on germination and growth of three kinds of weeds. *crop physiology journal*, 3(11): 79-88.
- Makkizadeh Tafti, M., Farhoudi, R. and Rastifar, M.** 2012. Effect of osmopriming on seed germination of Lemon balm (*Melissa officinalis* L.) under salinity stresses. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 27(4): 573-586.
- Maver, M., Miras-Moreno, B., Lucini, L., Trevisan, M., Pii, Y., Cesco, S. and Mimmo, T.** 2020. New insights in the allelopathic traits of different barley genotypes: Middle Eastern and Tibetan wild-relative accessions vs. cultivated modern barley. *PLoS one*, 15(4): e0231976.
- Monaco, T.J., Weller, S.C. and Ashton, F.M.** 2002. *Weed science: principles and practices* (John Wiley & Sons).
- Mushtaq, W., Ain, Q., Siddiqui, M., Alharby, H. and Hakeem, K.R.** 2020a. Allelochemicals change macromolecular content of some selected weeds. *South African Journal of Botany*, 130: 177-184.
- Mushtaq, W., Siddiqui, M.B. and Hakeem, K.R.** 2020b. *Allelopathy* (Springer).
- Mushtaq, W., Siddiqui, M.B. and Hakeem, K.R.** 2020c. *Allelopathy: potential for green agriculture* (Springer Nature).

- Mushtaq, W., Siddiqui, M.B. and Hakeem, K.R.** 2020d. Role of allelochemicals in agroecosystems. In *Allelopathy* (Springer), pp. 45-52.
- Mutlu, S. and Atici, Ö.** 2009. Allelopathic effect of *Nepeta meyeri* Benth. extracts on seed germination and seedling growth of some crop plants. *Acta Physiologiae Plantarum*, 31(1): 89-93.
- Norsworthy, J.K.** 2003. Allelopathic potential of wild radish (*Raphanus raphanistrum*). *Weed Technology*, 17(2): 307-313.
- Oerke, E.-C. and Dehne, H.-W.** 1997. Global crop production and the efficacy of crop protection-current situation and future trends. *European Journal of Plant Pathology*, 103(3): 203-215.
- Pramanik, S. and Sikder, S.** 2020. Germination and seedling leaf chlorophyll content of wheat (*Triticum aestivum* L.) grown under industrial wastewater condition. *The Agriculturists*, 18(1): 10-17.
- Qasem, J.R.** 2018. Competition of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) and nettle-leaved goosefoot (*Chenopodium murale* L.) with tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivars. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 93(6): 634-643.
- Rashidi, S., Yousefi, A.R., Pouryousef, M. and Goicoechea, N.** 2020. Total phenol, anthocyanin, and terpenoid content, photosynthetic rate, and nutrient uptake of *Solanum nigrum* L. and *Digitaria sanguinalis* L. as affected by arbuscular mycorrhizal fungi inoculation. *Weed Biology and Management*, 20(3): 95-108.
- Rawat, L.S., Maikhuri, R., Bahuguna, Y.M., Jha, N. and Phondani, P.** 2017. Sunflower allelopathy for weed control in agriculture systems. *Journal of crop science and biotechnology*, 20(1): 45-60.
- Reigosa, M., Pedrol, N. and Gonzlez, L.** 2002. *Allelopathy: from molecules to ecosystems* (Enfield, NH: Science Publishers, Inc.).
- SeEVERS, P. and DALY, J.** 1970. Studies on wheat stem rust resistance control at sr6 locus. 1-The role of phenolic of stem rust and wheat containing resistance genes Sr5, Sr6, Sr8, Sr22. *Canadian Journal of Botany*, 57: 324-331.
- Taheri, S., Arghavani, M. and Mortazavi, S.N.** 2018. Effects of sodium nitroprusside and salicylic acid on morpho-physiological characteristics of common bermuda grass under water deficit stress. *Iranian Journal of Horticultural Science and Technology*, 19(1): 63-74.
- TogeiRO de Alckmin, G., Kooistra, L., Rawnsley, R., De Bruin, S. and Lucieer, A.** 2020. Retrieval of hyperspectral information from multispectral data for perennial ryegrass biomass estimation. *Sensors*, 20(24): 7192.
- VyVyan, J.R.** 2002. Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals. *Tetrahedron*, 58(9): 1631-1646.
- Yang, C.-M., Lee, C.-N. and Chou, C.-H.** 2002. Effects of three allelopathic phenolics on chlorophyll accumulation of rice (*Oryza sativa*) seedlings: I. Inhibition of supply-orientation. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*, 43: 299-304.



## Evaluation of the allelopathic effect of mallow aqueous extracts on wheat seed germination

Mohsen Mousavinik<sup>1</sup>, Moslem Heidari<sup>2</sup>, Bahman Fazeli-Nasab<sup>3,4\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Agronomy, Agricultural Campus, University of Zabol, Zabol, Iran

<sup>2</sup>M.Sc. Graduated, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran

<sup>3</sup>Research Department of Agronomy and Plant Breeding, Agricultural Research Institute, University of Zabol, Zabol, Iran

<sup>4</sup>Research Department of Agronomy and Plant Breeding, Agricultural Research Institute, Research Center of Zabol, Zabol, Iran

\*Corresponding Author: [Bfazeli@uoz.ac.ir](mailto:Bfazeli@uoz.ac.ir)

Received: 6 February 2021

Accepted: 4 April 2021

DOI: 10.22034/CSRAR.2021.272186.1086

### Abstract

An experiment was conducted in 2019 at the Biotechnology Research Institute, University of Zabol, to evaluate the allelopathic influence of aqueous extract of mallow (*Malva sylvestris*) weed on the germination characteristics of wheat (*Triticum aestivum*) Hamoon cultivar. With three replications, the experiment was carried out in a completely randomized design. The concentrations of mallow aqueous extracts were 0, 25, 50, 75, and 100 ml/L. The aqueous extract of mallow had a substantial effect on radicle length, hypocotyl length, germination percentage, chlorophyll b, and phenol, according to the data. The findings revealed that different concentrations of mallow aqueous extract have a distinct trend on the examined features. Although the percentage of germination, radicle, and hypocotyl length has dropped as the quantity of mallow extract has increased, the synthesis of chlorophyll and phenol in wheat treated with 50 ml of aqueous extract of mallow has achieved its peak. As 100 mL of mallow aqueous extract was used, root length and germination percentage dropped by 65 and 85 percent, respectively, when compared to the control. The findings of this investigation revealed that aqueous mallow extract had a negative impact on wheat growth characteristics.

**Key words:** Allelopathic, Chlorophyll, *Malva sylvestris*, Phenol, *Triticum aestivum*