

اثرات آلوپاتی مامیران (*Chelidonium majus* L.) بر جوانه‌زنی و پارامترهای رشد علف هرز تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)

پروانه فانی*^۱، مه لقا قربانلی^۲، آرین ساطعی^۳

- ۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، گرگان، ایران
- ۲- استاد فیزیولوژی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، گرگان، ایران
- ۳- استادیار فیزیولوژی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، گرگان، ایران

مسئول مکاتبات: پروانه فانی، گرگان عدالت ۸۹، صیاد ۸، مجتمع ستاره، واحد ۲، شماره تماس ۰۱۷۱۵۵۴۰۲۳۶-
۰۹۱۱۳۷۷۲۶۴۱ pa_fani@yahoo.com

محل انجام تحقیق: استان گلستان، شهر گرگان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، گروه زیست‌شناسی

تاریخ پذیرش: ۸۹/۴/۶

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۲/۲۲

چکیده

آلوپاتی پدیده‌ای است که طی آن برخی از گونه‌های گیاهی، مواد شیمیایی خاصی آزاد می‌کنند و از این طریق مانع جوانه زنی و رشد سایر گیاهان می‌شوند. امروزه استفاده از توان آلوپاتیکی گیاهان جهت کنترل رشد علف‌های هرز، مورد توجه محققان قرار گرفته است. در پژوهش حاضر، تأثیر مقادیر متفاوت عصاره آبی مامیران (*Chelidonium majus* L.) (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد)، بر درصد جوانه‌زنی و پارامترهای رشد دانه رست علف هرز تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که عصاره آبی ریشه و اندام هوایی مامیران در غلظت‌های بالا سبب کاهش درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن تر و وزن خشک دانه رست گردید. همچنین اثر دگرآسیبی عصاره اندام هوایی مامیران بر درصد جوانه‌زنی، بیشتر از عصاره ریشه بوده است.

واژه‌های کلیدی: آلوپاتی، تاج خروس، جوانه زنی، رشد، مامیران

مقدمه

ممکن است به صورت کاهش جزئی رشد و یا جلوگیری از جوانه‌زنی و رشد طبیعی باشد (۳). این مواد تقریباً در تمام بافت‌های گیاهی، از جمله برگ‌ها، گل، میوه، ساقه، ریزوم و دانه گرده وجود دارند (۴). مواد آلووشیمیایی توسط چهار فرایند اکولوژیکی تبخیر، تجزیه بقایای گیاهی، آب شویی و تراوشات ریشه‌ای، به محیط آزاد می‌شوند (۵). هم اکنون تحقیق و پژوهش در باره این موضوع، اطلاعات با ارزشی را مطرح کرده است که جهت افزایش محصولات زراعی، بهبود کیفیت غذایی،

آلوپاتی به معنای هر گونه اثر مستقیم یا غیرمستقیم، محرک یا بازدارنده، توسط یک گیاه بر گیاه دیگر است که از طریق تولید ترکیبات allelochemical و آزاد شدن آن‌ها، درون محیط صورت می‌گیرد (۱). به بیان دیگر، آلوپاتی عبارت است از تولید مولکول‌های فعال بیولوژیکی توسط گیاهان در حال رشد یا بقایای آن‌ها که ممکن است به نوبه خود، تغییر شکل پیدا کنند و به طور مستقیم یا غیر مستقیم، بر رشد و نمو افراد همان گونه یا گونه دیگر تأثیر بگذارند (۲). اثر زیان‌آور این مواد

تاج خروس *Amaranthus retroflexus* L. گیاهی است از خانواده *Amaranthaceae*، یک ساله، به ارتفاع ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی متر با ساقه‌های پایینی قرمز یا دارای نوار قرمز که تا انتهای ریشه اصلی تداوم دارد. تکثیر آن توسط بذر، ریشه‌های زیرزمینی قرمز رنگ و عمیق صورت می‌گیرد. گل‌ها کوچک و سبزرنگ، بذرها به رنگ سیاه براق، عدسی شکل و در دو طرف محدب که دارای یک شکاف کوچک در کنار بذر است.

این خانواده شامل گیاهان پرهاقت، علف هرز، سریع‌الرشد و شبه غله است و ۶۰ گونه گیاهی دارد که تا به حال بیشتر آن‌ها به عنوان گونه‌های علف هرز مطرح بوده‌اند. علف‌های هرز خانواده تاج خروس دارای مقدار زیادی نیترات یا اکسلات هستند که ممکن است باعث مرگ دام شوند. تاج خروس در مزارع توتون، باغ‌های چای، سبزی، صیفی و زمین‌های بایر می‌روید. تاج خروس یک گیاه C_4 و از معدود گیاهان دولپه‌ای است که در آن محصول اولیه فتوسنتز یک ترکیب ۴ کربنه است و این خصوصیت باعث افزایش کارایی آن در دامنه وسیعی از شرایط حرارتی و رطوبتی شده است، به طوری که این گیاه با شرایط محیطی مختلفی سازگار است. روش‌های کنترل این علف هرز شامل روش مکانیکی (وجین) و روش‌های شیمیایی است. هدف از این پژوهش، بررسی اثر آلوپاتی عصاره آبی گیاه مامیران بر روی جوانه‌زنی تاج خروس به منظور کنترل این علف هرز در مزارع است.

فنل‌های ساده‌ای که از گیاهان به محیط راه می‌یابند، بر رشد گیاهان دیگر تأثیر می‌گذارند. ترکیبات فنلی ساده به عنوان ترکیبات دارای فعالیت آلوپاتی معرفی می‌شوند (۱۶). میزان مواد مؤثره در اندام‌های گیاهان هیچ گاه ثابت نیست و متناسب با مراحل رشد گیاه و بعضی شرایط محیطی، قابل تغییر است. کمیت و کیفیت ترکیبات شیمیایی، وابسته به تنوع ژنتیک، شرایط محیط و فنولوژی گیاه، متغیر است (۱۷). محققین میزان ترکیب‌های اسانس را به عوامل ژنتیکی و محیطی مربوط دانسته‌اند (۱۸). در ضمن اختلاف زیادی در میان ترکیب‌های موجود در اسانس یک گونه در شرایط مختلف رویشی وجود

کاهش وابستگی به علف کش‌ها و بهبود اکولوژی محیط، مورد استفاده قرار می‌گیرند (۶).

رشد و نمو گیاهان تحت تأثیر مواد آلووشیمیایی قرار می‌گیرد. از جمله اثرات مواد آلووشیمیایی، بازدارندگی یا کند کردن میزان جوانه‌زنی، تیره و متورم شدن دانه‌ها، کاهش رشد طولی ریشه یا ریشه‌چه و اندام هوایی، نکروز شدن نوک‌های ریشه، پیچ خوردگی محور ریشه، بی‌رنگ شدن ریشه و عدم تشکیل تارهای کشنده است. این اثرات مورفولوژیک، نشان دهنده انواع مختلف اثرات مواد آلووشیمیایی در سطح سلولی یا مولکولی در گیاهان دریافت کننده است (۷). علاوه بر این که بین گونه‌های مختلف از نظر توانایی برای تولید مواد آلووشیمیایی اختلافات زیادی وجود دارد، در داخل گونه‌ها نیز از نظر مقدار توکسین‌های تولید شده به وسیله ژنوتیپ‌های مختلف اختلاف وجود دارد (۸).

مامیران (*Chelidonium majus* L.)

گیاهی است دو یا چند ساله (۹)، دو لپه، با ارتفاع ۴۵-۶۰ سانتی متر که رشد سریع دارد (۱۰) و نسبت به یخبندان، حساس نیست. گیاه، حاوی شیرابه نارنجی رنگ در تمام بخش‌هاست. گیاه مامیران منبعی سرشار از مواد متنوعی است که اختصاصات ضد میکروبی، ضد توموری و ضد التهابی دارد (۱۱). این گیاه معمولاً به عنوان "گیاه زگیل" شناخته شده و به ویژه در درمان میخچه، زخم‌های پوستی مزمن و آگزمای مزمن، مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۲). خاصیت مسکن بودن، مدر بودن، تحریک کردن ترشح صفرا و همچنین خاصیت ضداسپاسمی این دارو مشخص شده است (۱۳). مامیران به طور خودرو در قسمت‌های جنوبی و مرکزی اروپا، بخش‌های آسیا و شمال آمریکا رشد می‌کند (۱۴).

اهمیت دارویی و پزشکی موجود در این گیاه بر مبنای سنتز ترکیباتی است که از نظر دارویی مهم تلقی می‌گردند و از جمله آن می‌توان به آلکالوئیدها، فلاونوئیدها یا اسیدهای فنلیک اشاره کرد (۱۵). به همین دلیل گیاه می‌تواند دارای ویژگی آلوپاتی باشد.

قرار دادن ۷۰ عدد بذر سالم و یکنواخت تاج خروس روی کاغذ صافی و خیساندن دانه‌ها با ۳ میلی‌لیتر از عصاره‌های مورد نظر (آب مقطر، عصاره آبی ریشه و اندام هوایی مامیران در غلظت‌های ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد)؛ قرار دادن پلیت‌ها در ژرمیناتور در دمای 1 ± 23 درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۸۰-۶۰ درصد؛ آبیاری دانه‌ها با عصاره‌های مورد نظر به مقدار کافی طی ۵ روز و شمارش بذره‌های جوانه زده در فواصل زمانی ۲۴ ساعت در طی ۵ روز متوالی (در هنگام شمارش، بذوری که طول ریشه چه آن‌ها یک میلی‌متر یا بیشتر بود به عنوان بذور جوانه زده تلقی شده‌اند). درصد جوانه‌زنی از فرمول زیر محاسبه می‌شود (۲۱).

$$PG = 100 \frac{n}{N}$$

که در آن: n = تعداد بذره‌های جوانه زده؛ N = تعداد کل بذره‌های کشت شده؛ PG = درصد جوانه‌زنی

اندازه‌گیری طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه (توسط خط‌کش بر حسب میلی‌متر)، تعیین وزن تر دانه رست (بر حسب میلی‌گرم)، تعیین وزن خشک دانه رست (تعداد ۴۰ عدد دانه رست از هر تکرار انتخاب و پس از قرار دادن آن‌ها در آون ۷۰ درجه به مدت ۲۴ ساعت، وزن خشک با ترازوی دیجیتال بر حسب میلی‌گرم اندازه‌گیری شد) از دیگر مراحل انجام شده بود.

محاسبات آماری

در این آزمایش، محاسبات آماری در طرح کاملاً تصادفی، توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۵ انجام شد. شکل‌ها نیز با نرم افزار Excel رسم گردید.

نتایج

افزایش غلظت عصاره آبی اندام هوایی و ریشه مامیران، موجب کاهش جوانه‌زنی بذور تاج خروس گردید. همچنین غلظت‌های متفاوت عصاره مامیران، اثرات متفاوتی بر درصد جوانه‌زنی دارد و با افزایش غلظت عصاره، درصد جوانه‌زنی کاهش یافت (نمودارهای ۱ و ۲).

دارد (۱۹). در این پژوهش سعی شده است تا اثر عصاره آبی اندام هوایی و ریشه گیاه مامیران بر روی جوانه‌زنی و پارامترهای رشد گیاه تاج خروس، مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

تهیه بذر

بذر گیاه تاج خروس پس از تأیید از نظر سالم بودن توسط مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان، مورد استفاده قرار گرفت. گذشت ۷ ماه از زمان جمع‌آوری بذر، زمان مناسبی برای رفع خفتگی بذرها بود.

تهیه گیاه مامیران جهت عصاره‌گیری

گیاه مامیران از ۷ کیلومتری شهر گرگان در اواخر مرحله زایشی، برداشت و به منظور عصاره‌گیری به مدت ۴۸ ساعت داخل آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد تا خشک شود.

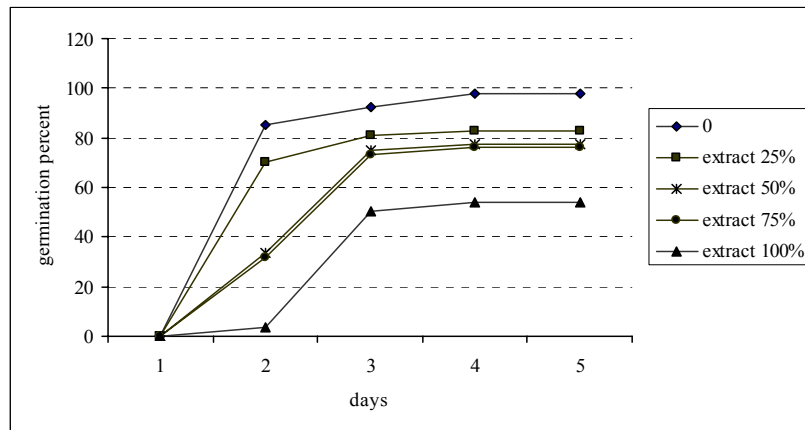
تهیه عصاره آبی مامیران جهت انجام آزمایش

اثر آلوپاتی

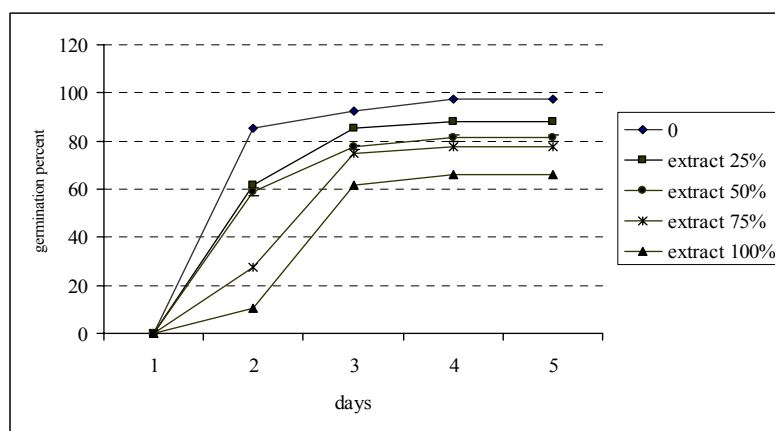
برای تهیه عصاره آبی مامیران، از پودر اندام هوایی و ریشه به طور جداگانه استفاده شد. به ۵ گرم از پودر خشک شده مامیران، ۱۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه گردید. مخلوط حاصل به مدت ۱۲ ساعت روی دستگاه همزن برقی قرار داده شد. سپس عصاره از پارچه تنزیب چهار لایه و نیز جهت ایجاد شرایط استریل، از کاغذ صافی نایلونی ۰/۲ میکرونی عبور داده شد. از مایع صاف شده، به عنوان عصاره آبی با غلظت ۱۰۰ درصد استفاده گردید (۲۰). از این عصاره، ۳ غلظت ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد آماده و برای تست جوانه‌زنی استفاده گردید.

سنجش فعالیت آلوپاتی

به منظور بررسی اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی مامیران بر درصد جوانه‌زنی و پارامترهای رشد دانه رست علف هرز تاج خروس، تعداد ۲۷ پلیت تهیه و پس از ضدعفونی کردن، مراحل زیر انجام شد.



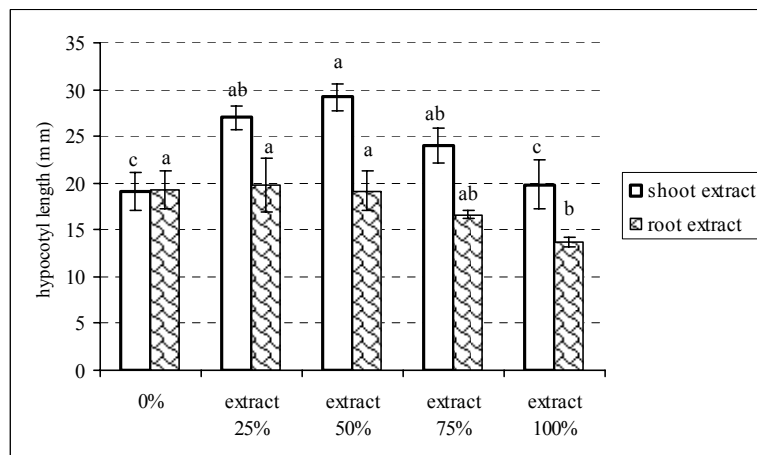
نمودار ۱- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی اندام هوایی گیاه مامیران بر درصد جوانه‌زنی بذرهای تاج خروس در طی ۵ روز.



نمودار ۲- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی ریشه گیاه مامیران بر درصد جوانه‌زنی بذرهای تاج خروس در طی ۵ روز.

تهیه شده از ریشه مامیران، طول ساقچه‌چه دانه‌رست تاج خروس نسبت به شاهد کاهش یافت. یعنی افزایش غلظت عصاره تا میزان ۱۰۰ درصد اثر بازدارندگی بیشتری را بر طول ساقچه‌چه به همراه داشته است (نمودار ۳).

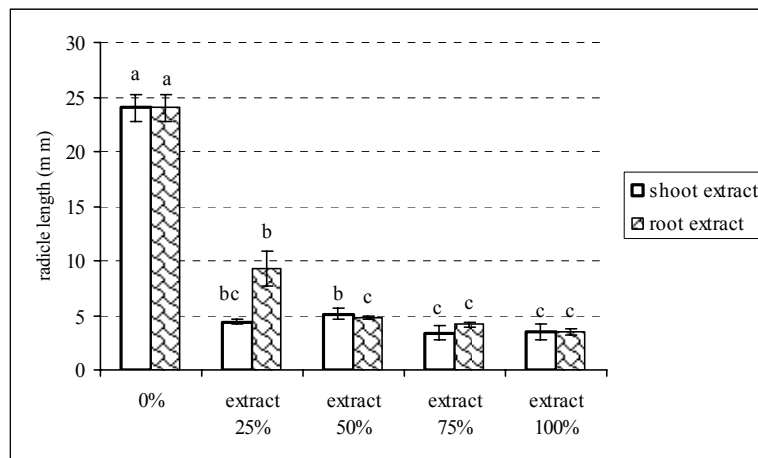
نتایج دیگر این تحقیق نشان داد که طول ساقچه‌چه، بیشترین رشد را در عصاره ۵۰ درصد اندام هوایی مامیران و کمترین رشد را در عصاره ۱۰۰ درصد داشته است (نمودار ۳). همچنین بین آب مقطر و عصاره اندام هوایی ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد تفاوت معنی‌داری وجود داشت. با افزایش غلظت عصاره آبی



نمودار ۳- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی اندام هوایی و ریشه مامیران بر طول ساقچه‌چه دانه رست ۵ روزه تاج خروس.

کمترین رشد ریشه‌چه در عصاره ۷۵ درصد و ۱۰۰ درصد اندام هوایی و ریشه مامیران مشاهده شد.

نتایج مقایسه میانگین طول ریشه‌چه نشان داد که بین شاهد و عصاره اندام هوایی و ریشه مامیران، اختلاف معنی‌داری وجود دارد (نمودار ۴). همچنین،

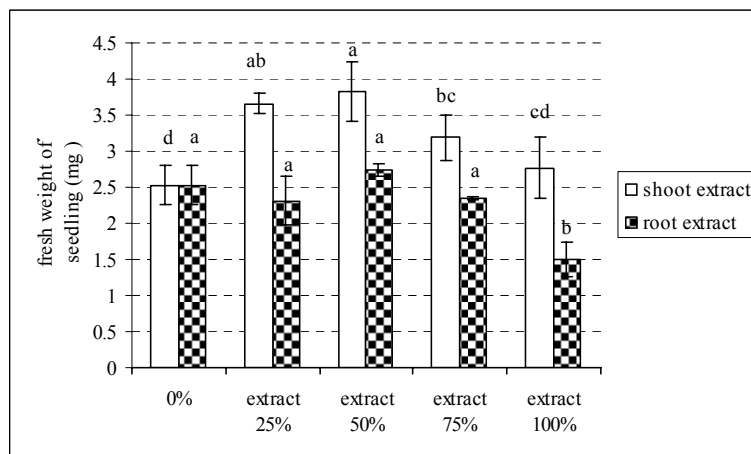


نمودار ۴- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی اندام هوایی و ریشه مامیران بر طول ریشه‌چه دانه رست، ۵ روزه تاج خروس.

وزن تر در آب مقطر، عصاره ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد اندام هوایی مامیران، تفاوت معنی‌داری دارد. همچنین وزن تر دانه رست در آب مقطر و عصاره ۱۰۰ درصد ریشه مامیران اختلاف معنی‌داری را در سطح ۰/۰۵ نشان داد (نمودار ۵).

بر اساس نتایج حاصل از این آزمایش، طول ریشه‌چه دانه‌رست‌های تاج خروس نسبت به ساقه‌چه، بیشتر به مواد آلو شیمیایی و ترکیبات سمی حساس است.

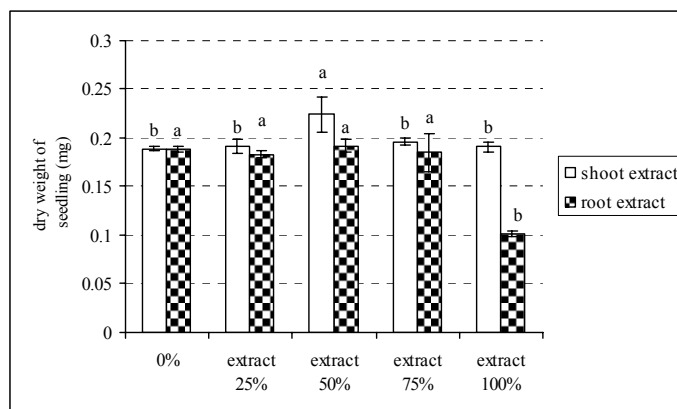
نتایج مقایسه میانگین وزن تر و وزن خشک دانه-رست نیز در نمودارهای ۵ و ۶ نشان داده شده است.



نمودار ۵- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی اندام هوایی و ریشه مامیران بر وزن تر دانه رست ۵ روزه تاج خروس.

خشک دانه رست مربوط به عصاره ۵۰ درصد اندام هوایی است (نمودار ۶).

در این پژوهش همچنین مشخص شد که وزن خشک در آب مقطر و عصاره ۱۰۰ درصد اندام هوایی، تفاوت معنی‌داری داشته و بیشترین وزن



نمودار ۶- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی اندام هوایی و ریشه مامیران بر وزن خشک دانه رست ۵ روزه تاج خروس.

شود (۲۵). در پژوهش حاضر نیز مشخص شده که غلظت ۲۵ و ۵۰ درصد اندام هوایی مامیران، اثر تحریک‌کنندگی بر رشد اندام هوایی تاج خروس دارد، اما در غلظت‌های ۷۵ درصد و ۱۰۰ درصد اثر بازدارندگی عصاره مامیران مشهود است (نمودار ۳).

مواد آلوشیمیایی نظیر متیل، فنیل، اتیل و آلیل ایزوتیوسیانات‌ها نسبت به بنزیل، پروپیل و بتا فنیل ایزوتیوسیانات موجب کاهش بیشتر جوانه‌زنی در تاج‌خروس شدند. متیل و آلیل ایزوتیوسیانات‌ها در بخش‌های هوایی کلزا به میزان بیشتری جهت جلوگیری از جوانه‌زنی گیاهان وجود دارد (۲۶).

Rice (۱۹۸۴) گزارش نمود، برگ‌ها احتمالاً مخزن اصلی برای تولید مواد آلوشیمیایی به شمار می‌آیند و ریشه، مقادیر کمتری از این ترکیبات را داراست. همچنین او پیش‌بینی نمود که گیاهان در مرحله نقطه اوج از فصل رویشی، بیشترین میزان تولید این ترکیبات را دارند. در پژوهش حاضر نیز اثر بازدارندگی عصاره اندام هوایی، تفاوت معنی‌داری با اثر بازدارندگی عصاره ریشه داشته است (نمودارهای ۳ و ۴).

گزارش شده است که رشد ریشه نسبت به اندام هوایی از حساسیت بیشتری در مقابل ترکیبات مواد آلوشیمیایی برخوردار است؛ زیرا ریشه‌ها ابتدا با این ترکیبات برخورد کرده و آن‌ها را از محیط دریافت می‌کنند. علاوه بر بازدارندگی رشد طولی ریشه، ساختار غیر طبیعی در ریشه در نتیجه تیمار با عصاره‌ها به وجود می‌آید (۲۶). همچنین، بعضی اسیدهای فنولیک مانند اسید ایندولیک، با تنفس

کمترین وزن خشک دانه رست نیز مربوط به عصاره ریشه ۱۰۰ درصد است. به این ترتیب، افزایش غلظت عصاره مامیران، موجب کاهش وزن خشک دانه‌رست تاج خروس گردید. همبستگی منفی بین عصاره‌های آبی مامیران و طول ریشه‌چه، طول ساقه-چه، وزن تر، وزن خشک و درصد جوانه‌زنی بذر تاج-خروس در سطح $P < 0.01$ وجود دارد.

بحث

طی پژوهشی مشخص شد که اکثر مواد آلوشیمیایی از جوانه‌زنی دانه‌ها جلوگیری کرده یا آن را به تأخیر می‌اندازند (۲۲). کاهش و تأخیر جوانه‌زنی دانه، جلوگیری از رشد ریشه و اندام هوایی، اولین نشانه‌های قابل رویت تنش آلوپاتی است (۲۳).

Gung و همکاران (۲۰۰۴) دریافتند که جوانه-زنی گاو پنجه، تاج خروس، ترشک و شبدر سفید در حضور عصاره آبی نخود کاهش یافته است. نتایج حاصل از این پژوهش با یافته‌های فوق همخوانی دارد. به این ترتیب که با افزایش غلظت عصاره گیاه مامیران، درصد جوانه‌زنی در تاج خروس کاهش یافت (نمودارهای ۱ تا ۴).

واکنش‌های تحریکی یا بازدارندگی مواد آلوشیمیایی به غلظت ماده شیمیایی دریافت شده توسط گیاه هدف بستگی دارد (۲۴). همچنین گزارش شده است که مواد آلوشیمیایی در غلظت کم، تحریک‌کننده هستند و در غلظت‌های بالاتر نقش بازدارندگی دارند. غلظت زیاد مواد آلوشیمیایی سبب کاهش رشد طولی ریشه نسبت به برگ‌ها می-

(۲۶). به این ترتیب نتایج حاصل از این پژوهش، با یافته فوق همخوانی دارد (نمودارهای ۵ و ۶).

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین بازدارندگی عصاره آبی مامیران، بر جوانه‌زنی دانه تاج‌خروس غلظت‌های بالاتر از ۷۵ درصد است. در مورد پارامترهای رشد، بیشترین بازدارندگی رشد طولی ساقه‌چه، وزن تر و وزن خشک دانه‌رست، مربوط به عصاره آبی بالاتر از ۵۰ درصد است. رشد ریشه‌چه نیز در عصاره آبی بالاتر از ۲۵ درصد مامیران، تحت تأثیر قرار می‌گیرد. بنابراین، می‌توان از خاصیت آلوپاتی گیاه مامیران در کنترل علف هرز تاج‌خروس بهره برد.

تقدیر و تشکر

نگارندگان وظیفه خود می‌دانند از کلیه افرادی که در طول انجام این پژوهش، کمال همکاری را داشته‌اند، صمیمانه سپاسگزاری نمایند. سپاسگزاری ویژه از جناب آقای دکتر طاهری، جناب آقای دکتر عظیم محسنی، سرکار خانم دکتر خلفی و سرکار خانم الهه کیایی (کارشناس آزمایشگاه تحقیقات) ضروری است.

گیاه در ارتباط هستند. یکی از اثرات مورد توجه، اثر بازدارندگی بر تنفس سلول‌های نوک ریشه و دانه‌رست‌ها است. یکی دیگر از خصوصیات جالب، حساسیت بالای ریشه‌ها به عصاره‌های فیتوتوکسی است. ریشه‌ها نسبت به اندام هوایی حساسیت بیشتری در برابر اثرات آلوپاتیک نشان می‌دهند (۲۶). یافته‌های حاصل از این پژوهش نیز حاکی از این است که ریشه‌های دانه‌رست تاج‌خروس در برابر عصاره آبی مامیران حساسیت بیشتری نشان می‌دهند (نمودارهای ۳ و ۴).

نتایج به دست آمده حاکی از این است کلیه غلظت‌های عصاره اندام هوایی مامیران نیز بر روی جوانه‌زنی تاج‌خروس اثر بازدارندگی داشته است. Qasem (۱۹۹۲) در این رابطه بیان نمود که اندام هوایی گیاه فعالیت آلوپاتیکی بیشتری نسبت به ریشه‌ها از خود نشان می‌دهد. وی همچنین در سال ۱۹۸۵ گزارش نمود که عصاره‌های قسمت‌های هوایی گیاه نسبت به ریشه، اثرات زیان‌آوری از خود نشان می‌دهند.

طبق پژوهشی اعلام گردید که عصاره آبی یونجه، موجب کاهش میزان جوانه‌زنی، رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه و نیز میزان وزن خشک گیاه شاهی شد

منابع مورد استفاده

- An, T.Y., Shan, M. D., Hu, L. H., Liu, S. J., chen, Z. L., 2002. Polypreny lated phloroglucinol deraivatives from *Hypericum erectum*. phytochemistry 59: 395-398.
- Anaya, A. L., 2004. Allelopathy as a tool in management of biotic resources in agroecosystems. Critical Review in plant Sciences 18: 697-739.
- Benninger, J., Schneider, H. T., Schuppan, D., Kirchner, T., Hahn, E. G., 1999. Acute hepatitis induced by greater celandine (*Chelidonium majus*). Gastroenterology 117: 1234-1237.
- Bogatek, K., Oraez, K., Bally, C., Grawronska, S. W., 2002. Induction of oxidative stress by sunflower allelopathies during germination of mustard (*Sinapis alba* L.) seeds. Abstracts of third congress on Allelopathy, Tsukuba, Japan. Fuji, Y., Hiradate, S., Araya, H. (eds.) pp: 158.
- Colombo, M. L. Bosisio, E., 1996. Pharmacological activities of *Chelidonium majus* L. (Papaveraceae). Pharm Res 33: 127-134.
- Darier, S., Youssef, R. S., 2000. Effect of soil type, salinity and allelochemical on germination and seedling growth of medicinal plant *Lepidium sativum* L. Ann Appl Biol 136: 237-279.
- Einhellig, F. A., 1996. Interactions involving allelopathy in cropping systems. Agronomy Journal 88: 869-893.
- Fay, P., Duck, W. B., 1977. An assessment of allelopathic potential in *Avena germplam*. Weed Sci 25: 224-229.
- Foster, S., Duke, J. A., 1990. A Field Guide to Medicinal Plants. Eastern and Central N. America. Houghton Mifflin Co. ISBN 0395467225.
- Hanlidou, E., Kokkini, S., Kokkalou, E., 1992. Volatile constituents of

- Achillea abrotanoides* in relation to their infragenetic variation. *Biochem Syst Ecol* 20: 33-40.
11. Hoffmann, L., Fritz, D., Nitz, S., Kollmannsberger, H., Drawert, F., 1992. Essential oil composition of three polyploids in the *Achillea millefolium* complex. *Phytochemistry* 31: 33-40.
 12. Huxley, A., 1992. *The New RHS Dictionary of Gardening*. MacMillan Press. ISBN 0-333-47494-5.
 13. Lincol, D. E., 1978. *Phytochemistry*, 17, Medica. Ajay Book Service. New Dehli. 41, pp. 951-962.
 14. Lovett, J. V. C., Willer, G. R., 1989. Allelochemicals, Mycotoxins and Insect Pheromones and Allomones. Edited by Waller. *Taipei Roc* 5: 49-67.
 15. Narwal, S. S., Tauro, P., 1996. Allelopathy in pests management for sustainable agriculture. *Proceeding of the International Conference on Allelopathy*, Vol. 2.
 16. Pellati, F., Benvenuti, S., Melegari, M., 2005. Chromatographic performance of a new polar poly (ethylene glycol) bonded phase for the phytochemical analysis of *Hypericum calycinum* L. *Journal of Chromatography A* 1088: 205-217.
 17. Phillips, R., Rix, M., 1991. *Perennials Volumes 1 and 2*. Pan Books .ISBN 0-330-30936-9.
 18. Rice, E. L., 1968. Inhibition of nodulation of inoculated legumes by pioneer plant species from abandoned fields. *Bull Torrey Bot Club* 95: 346-358.
 19. Rice, E. L., 1984. *Allelopathy* Znded. Academic press, Orland. pp: 226-291.
 20. Rovira, A. D., 1969. Plant root exudates. *Bot Rev* 35: 35-37.
 21. Seigler, D. S., 1996. Chemistry and mechanisms of allelopathic interaction. *Agron G* 88: 876-885.
 22. Tin-Wa, M., Kim, H. K., Fong, H. H., Farnsworth, N. R., 1972. The structure of chelidimerine, a new alkaloid from *Chelidonium majus*. *Lloydia* 35: 87-89.
 23. Tome, F., Colombo, M. L., 1995. Distribution of alkaloids in *Chelidonium majus* and factors affecting their accumulation. *Phytochemistry* 40: 37-39.
 24. Turk, M. A., Tawaha, A. M., 2002. Inhibitory effects of aqueous extracts of black mustard on germination and growth of lentil. *Pak J Agronom* 1: 28-30.
 25. Weston, L. A., Duke, S .O., 2003. Weed and crop allelopathy. *Critical Review of Plant Science* 22: 367-389.
 26. Ziaebrahimi, L., Khavari- Nejad, R. A. Fahimi, H and Nejadstari, T., 2007. Effects of Aqueous Eucalyptes Extractson Seed Germination, Seedling Growth and Activities of peroxidase and polyphenoloxidase in three wheat cultivar seedlings (*Triticum aestivum*l). *Pakistan Journal of Biological Sciences* 10: 3415-3419.