Archive of SID

دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۳۴، شماره ۲، صفحه ۲۴۴-۲۳۵ (۱۳۹۷)
شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijmapr.2018.115109.2111

بررسی اثر آللوپاتیک گیاه دارویی آفتاب‌پرست (*Heliotropium europaeum* L.) بر جوانه‌زنی و رشد بذر تربچه (*Raphanus sativus* L.)

مهین توحیدی[۱]، آتوسا وزیری[۲] و علی‌اصغر حاتم‌نیا[۳*]

۱- مربی، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

۲- استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

۳*- نویسنده مسئول، استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران، پست الکترونیک: hatamniya60@gmail.com

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۶ تاریخ اصلاح نهایی: اسفند ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۶

چکیده

بعضی از گیاهان رشد و نمو گیاهان مجاور را از طریق ترشح ترکیب‌های شیمیایی موسوم به ترکیب‌های بازدارنده تحت تأثیر قرار می‌دهند. در این مطالعه اثرات آللوپاتی قسمت‌های مختلف گیاه آفتاب‌پرست (*Heliotropium europaeum* L.) بر روی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های تربچه (*Raphanus sativus* L.) بررسی گردید. تیمارهای آزمایش شامل عصاره ریشه، ساقه، برگ، گل، میوه و آب مقطر (شاهد) بر روی جوانه‌زنی بذر تربچه و همچنین مقادیر یک درصد پودر ساقه، کل گیاه به‌صورت مالچ و کل گیاه مخلوط با خاک بر روی گیاهچه‌های تربچه مطالعه شد. صفات اندازه‌گیری شده برای ارزیابی اثر آللوپاتیک قسمت‌های مختلف گیاه شامل درصد جوانه‌زنی بذر، طول ساقه و وزن تر و خشک گیاهچه تربچه بود. نتایج نشان داد که تمام قسمت‌های گیاه در مقایسه با شاهد اثر معنی‌داری بر روی جوانه‌زنی بذرهای تربچه دارد ولی با این حال میزان تأثیر آنها متفاوت بوده و عصاره گل و ساقه دارای بیشترین میزان بازدارندگی بودند. مقایسه طول ساقه، وزن تر و خشک گیاهچه‌های تربچه در نمونه‌های شاهد و تیمارهای مختلف گیاه آفتاب‌پرست نشان داد که بین تیمارهای مختلف با نمونه شاهد اختلاف معنی‌دار وجود دارد و در بین تیمارهای مختلف عصاره ساقه نسبت به بقیه عصاره‌ها دارای خاصیت بازدارندگی بیشتری است. از نتایج بدست آمده استنباط می‌شود که عصاره گیاه آفتاب‌پرست به‌ویژه قسمت‌های گل و ساقه دارای اثرات آللوپاتیکی قوی بوده و از جوانه‌زنی بذر تربچه ممانعت می‌کند و می‌تواند در تولید علف‌کش‌های طبیعی استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: آللوپاتی، آفتاب‌پرست (*Heliotropium europaeum* L.)، تربچه (*Raphanus sativus* L.)، جوانه‌زنی، علف‌کش‌ها.

مقدمه

واژه آللوپاتی نخستین بار به‌وسیله هانس مولیش ابداع شد و به برهم‌کنش‌های بیوشیمیایی (تحریکی یا بازدارنده) بین گیاهان و بین آنها و میکروارگانیسم‌ها اطلاق گردید (Nelson, 1996). آللوپاتی به‌صورت واکنش متقابل مستقیم یا غیرمستقیم بین دو گیاه یا موجود تعریف می‌شود، به‌صورتی که مواد شیمیایی خاص توسط یک موجود تولید شده و این مواد که به مواد آللوپاتیک معروف هستند، فرایندهای فیزیولوژیکی گیاهان یا موجودات مجاور را تحت تأثیر قرار می‌دهد. مواد آللوپاتیک که توسط یک گیاه تولید

www.SID.ir

Archive of SID

می‌گردد ممکن است به‌صورت تولید مواد فرّار، شستشو از برگ‌ها، ترشح از ریشه و یا تخریب اندام‌های مرده گیاه بر گیاهان مجاور اثر بگذارد. چه‌بسا تمام اندام‌های گیاه ممکن است حاوی مواد آللوپاتیک باشند، ولی برگ‌ها از مهمترین منابع تولیدکننده ترکیب‌های آللوپاتیک هستند. موادی که توسط گیاهان در محیط آزاد شده، می‌تواند به‌صورت بازدارنده و یا تحریک‌کننده بر علف‌های هرز، گیاهان دیگر، حیوانات وحشی و میکروارگانیزم‌ها مؤثر باشد. بعضی از گیاهان دارویی جزء گیاهان آللوپاتیک قوی به حساب می‌آیند (Fujii *et al*., 2003). برآورد شده است که نزدیک به ۴۰۰۰۰۰ متابولیت ثانویه توسط گیاهان و میکروارگانیزم‌ها تولید می‌شود که فقط ۳٪ از آنها جداسازی و تعیین هویت شده‌اند و از این تعداد فقط تعداد بسیار کمی از نظر فعالیت علف‌کشی مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند؛ به‌عنوان مثال می‌توان به ترکیب ژوگلون از گردوی سیاه و گردوی ایرانی (Prataviera *et al*., 1983)، کامفور، اپی‌مرهای سینئول، متیل جاسمونات (Preston *et al*., 2002) و هیدروکسی بنزویک اسید در سورگوم اشاره نمود (Barkosky & Einhellig, 2003).

در مورد گیاه آفتاب‌پرست و اثرات دارویی این گیاه و خواص آن پژوهش‌های زیادی انجام نشده است و کارهای معدودی در این زمینه گزارش شده است. ازجمله می‌توان به مطالعه اثرات آللوپاتیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه گل آفتاب‌پرست و شکستن خواب دانه‌های آن توسط Abdulghader و همکاران (۲۰۰۸) اشاره کرد که در مطالعات آنان خاصیت آللوپاتیکی این گیاه تأیید شده و همچنین مشخص شد که دانه‌های این گیاه دارای خواب اولیه می‌باشند و تیمارهای مختلف ازجمله سرمای خشک، اتانول، متانول، استون، پراکسید هیدروژن، نیترات پتاسیم، آب جوش، خراشاندن پوسته و اسید سولفوریک غلیظ که برای نرم کردن پوسته دانه و قابل نفوذ کردن آن به آب و گازها بکار می‌روند، اثری در شکستن خواب دانه‌های گل آفتاب‌پرست نداشتند. Tosun و Tamer (۲۰۰۴)، با استفاده از GC-MS ترکیب‌های آلکالوئیدی دانه‌های گیاه آفتاب‌پرست را شناسایی کردند که در این میان ترکیب‌های یوروپین، هلیوترین، ساپینین، هلئورین، لازیوکارپین و ۷-آنژلیل هلیوترین حضور داشتند و گزارش کردند که گونه‌های سمّی هلیوتروپ حاوی آلکالوئیدهای پیرولیزیدین می‌باشند. Abdulghader و همکاران (۲۰۰۸)، با بررسی‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی مشخص کردند که عصاره آبی برگ گل آفتاب‌پرست سبب کاهش فعالیت آلفا-آمیلاز و افزایش میزان قندهای محلول می‌شود، همچنین عصاره برگ گل آفتاب‌پرست سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های پلی‌فنل اکسیداز، گایاکول پراکسیداز و کاتالاز گردید، این داده‌ها نشان می‌دهند که مواد آللوشیمیایی موجود در عصاره، تنش شیمیایی ایجاد نموده و آن نیز به نوبه خود سبب تولید گونه‌های فعال اکسیژن می‌شود، که آنزیم‌های فوق فعال شده و گونه‌های فعال اکسیژن را از بین می‌برند. Saeedi و Morteza-Semnani (۲۰۰۹) با بررسی ترکیب‌های شیمیایی و فعالیت ضدمیکروبی اسانس هلیوتروپیوم، ترکیب‌های شیمیایی لینالول اکسید، ائوژنول، ژرانیل استون، دکانول، کونیفریل الکل، فیتول، لینولئیک اسید و فیتول استات و چند ترکیب دیگر را در گیاه آفتاب‌پرست معرفی کردند. گیاه آفتاب‌پرست با نام علمی *Heliotropium* از خانواده گاوزبان‌ها یا گاوزبانیان است که ۳۰۰-۲۵۰ گونه دارد که حدود ۲۰ گونه از این گیاه سمّی بوده و حاوی آلکالوئیدهای پیرولیزیدین است. بیش از ۱۵ گونه از این گیاه در ایران شناسایی شده است و همه آنها با نام عمومی هلیوتروپیوم (heliotropes) شناخته می‌شوند. این گیاه ازجمله نباتات صنعتی و در عین حال یکی از گونه‌های مهم علف هرز در بسیاری از زمین‌های زراعی به‌شمار می‌رود.

تربچه (*Raphanus sativus*) یک گیاه باغی بوده و قسمت‌های مختلف این گیاه به‌ویژه ریشه و برگ آن دارای خواص ضدمیکروبی و ضد ویروسی بوده و برای درمان بیماری‌های کبدی و تنفسی کاربرد فراوانی دارد (Beizaee *et al*., 2015).

هدف از انجام این پژوهش، بررسی توان آللوپاتیک گیاه آفتاب‌پرست، شناسایی توان جلوگیری از رشد و جوانه‌زنی

www.SID.ir

Archive of SID

بذر تربچه و بررسی شاخص‌های رشد ازجمله جوانه‌زنی بذر، طول ساقه، وزن تر و خشک گیاه تربچه نسبت به تنش‌های ایجاد شده توسط ترکیب‌های موجود در عصاره قسمت‌های مختلف گیاه آفتاب‌پرست می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری و شناسایی گیاه مورد مطالعه

گیاه آفتاب‌پرست در ارتفاعات کوه‌های زاگرس واقع در شمال ایلام بعد از مرحله گل دادن و تشکیل میوه جمع‌آوری شد (شکل ۱). پس از جمع‌آوری نمونه و شناسایی آن، قسمت‌های مختلف آن جدا شده و به‌طور مجزا خشک گردیدند. گیاه تربچه از تیره شب‌بو (Brassicaceae) برای بررسی اثر آللوپاتیک گیاه آفتاب‌پرست انتخاب گردید، که علت انتخاب بذر تربچه را می‌توان رشد سریع، دوره رشد کوتاه، کم نیازی و کم توقع بودن این گیاه ذکر کرد. قوه نامیه بذر تربچه حدود ۵ سال است و بذر آن ۴ تا ۷ روز بعد از کاشت سبز می‌شود. بذر این گیاه از مراکز فروش بذر و عطاری‌ها خریداری شد.

عملیات آزمایشگاهی

ابتدا قسمت‌های مختلف گیاه مورد مطالعه (برگ، ساقه، ریشه، گل و میوه) را از هم جدا کرده و پس از خشک نمودن به‌وسیله آسیاب برقی پودر کرده و هر یک در قوطی‌های شیشه‌ای با برچسب نام آنها برای آزمایش نگه داشته شد. در این پژوهش از روش عصاره‌گیری با کمک دستگاه سوکسله استفاده گردید. در زمان انجام آزمایش از عصاره‌های مختلف غلظت ۵٪ تهیه گردید. به‌منظور اجرای این آزمایش، در هر پتری‌دیش ۱۰ بذر تربچه با ۷ میلی‌لیتر آب مقطر کشت داده شد. آنگاه کشت بذرها در پتری‌هایی با قطر ۱۲۰ و ضخامت ۱۵ میلی‌متر انجام شد و برای شروع کار ۱۸ پتری‌دیش را با استفاده از الکل ضدعفونی کرده، سپس در هر پتری‌دیش یک عدد کاغذ صافی واتمن شماره ۱ قرار داده شد و در داخل هر یک ۱۰ عدد بذر تربچه قرار داده و هر ظرف پتری به‌منزله یک تکرار محسوب شد. ۳ پتری‌دیش اول را به‌عنوان شاهد انتخاب کرده و در هر یک ۷ میلی‌لیتر آب مقطر ریخته (برای هر نمونه ۳ تکرار خواهیم داشت) در ۳ پتری‌دیش دوم ۷ میلی‌لیتر عصاره ریشه و در پتری‌دیش‌های بعدی به‌ترتیب از عصاره‌های میوه، برگ، گل و ساقه اضافه گردید. پس از اضافه کردن محلول‌ها، درب پتری‌دیش‌ها را گذاشته و ظروف درون اتاقک رشد با شرایط تاریکی، دمای ۲۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۵۰٪ قرار داده شد و بعد از گذشت ۴۸ ساعت و ۷۲ ساعت بذرهای جوانه زده شمرده شدند.

شکل ۱- گیاه آفتاب‌پرست

www.SID.ir

Archive of SID

عملیات گلخانه‌ای

برای کار گلدانی با آفتاب‌پرست و اثر آن روی رشد گیاهچه‌های تربچه، ۱۲ گلدان کوچک تهیه کرده و در همه آنها به یک میزان خاک خشک مزرعه ریخته شد و ۴ گروه آزمایشی (شاهد، ۱٪ کل گیاه روی خاک، ۱٪ کل گیاه و ۱٪ ساقه) تشکیل داده شد، که در هر گروه ۳ گلدان و در هر گلدان ۵ بذر تربچه کاشته شد.

بعد از کاشت بذرها در همه گلدان‌ها، در اتاقک رشدی که از نظر تاریکی، دما و رطوبت کنترل شده بود، قرار داده شدند و هر روز به میزان مساوی آبیاری انجام شد. بعد از گذشت ۱۶ روز از کاشت بذرها چون دیگر جوانه‌زنی انجام نمی‌شد، نتایج یادداشت شد، که البته گیاهچه‌ها در مرحله دو برگی بودند و بعد از اینکه به مرحله چهار برگی رسیدند از گلدان خارج شده و ابتدا وزن تر آنها و بعد طول ساقه گیاهچه‌ها اندازه‌گیری شد. بعد از آن گیاهچه‌ها را به آون با دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد منتقل کرده و پس از گذشت ۴۸ ساعت، وزن خشک آنها بدست آمد.

تجزیه‌وتحلیل آماری داده‌ها

برای همه آزمایش‌ها سه تکرار در نظر گرفته شد. داده‌های حاصل از آزمایش به روش واریانس تک‌سویه (ANOVA) و آزمایش Duncan در سطح آماری ۵٪ ($P<۰/۰۵$) آنالیز گردیدند. برای رسم نمودارها از نرم‌افزار SPSS استفاده گردید.

نتایج

نتایج مربوط به درصد جوانه‌زنی بذرها در پتری‌دیش

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که عصاره قسمت‌های مختلف گیاه آفتاب‌پرست تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بر روی درصد جوانه‌زنی بذرها داشته است و به‌طور کلی می‌توان گفت همه قسمت‌های گیاه آفتاب‌پرست خاصیت بازدارندگی را از جوانه‌زنی دارند (جدول ۱). نتایج مربوط به مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تمامی عصاره‌ها نسبت به شاهد دارای اثر معنی‌داری روی جوانه‌زنی بذرهای تربچه بوده ولی با این حال میزان تأثیر این عصاره‌ها روی جوانه‌زنی بذرهای تربچه متفاوت می‌باشد (جدول ۲).

در مقایسه با شاهد همه عصاره‌ها از جوانه‌زنی بذرهای تربچه ممانعت بعمل آورده، بنابراین نسبت به شاهد همه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ بوده‌اند. با این حال عصاره‌های مختلف دارای تأثیرات متفاوتی روی جوانه‌زنی بذرها بوده، به‌طوری که مقایسه میانگین‌ها نشان داد در ۴۸ ساعت بعد تیمار عصاره گل دارای بیشترین تأثیر روی جوانه‌زنی بذرها بود و کمترین تأثیر روی جوانه‌زنی بذرها مربوط به عصاره ریشه و میوه می‌باشد. همچنین نتایج نشان داد که در ۷۲ ساعت بعد از تیمار عصاره‌های گل و ساقه به طور کامل مانع از جوانه‌زنی بذرها شده، در حالی‌که کمترین تأثیر مربوط به عصاره ریشه می‌باشد (جدول ۲).

جدول ۱- میانگین مربعات درصد بذرهای جوانه زده تربچه، ۴۸ و ۷۲ ساعت بعد از تیمار با عصاره‌های مختلف آفتاب‌پرست

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		۴۸ ساعت	۷۲ ساعت
تیمار	۵	۶۸۱۳/۳۳**	۷۱۵۷/۰۴**
خطا	۲۶	۲۶/۲۸	۳۶/۰۲
ضریب تغییرات (٪)		۴۱	۳۲

**: معنی‌دار در سطح ۱٪

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج مربوط به عملیات گلخانه‌ای

در مرحله دوم آزمایش که بذرها در گلدان کاشته شده و در ۴ گروه (شاهد، عصاره کل گیاه روی خاک، عصاره کل گیاه و عصاره ساقه) طبقه‌بندی شدند، بعد از تأثیر عصاره‌های مختلف طول ساقه و وزن تر و خشک گیاهچه‌های تربچه تحت تیمار اندازه‌گیری گردیدند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که عصاره‌های گیاه آفتاب‌پرست تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بر روی طول ساقه و وزن تر و خشک گیاه تربچه داشته، به‌طوری که عصاره‌های گیاه آفتاب‌پرست باعث کاهش معنی‌دار طول ساقه و وزن تر و خشک گیاه تربچه شده‌اند (جدول ۳).

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد بذرهای جوانه زده ۴۸ و ۷۲ ساعت بعد از تیمار با عصاره قسمت‌های مختلف گیاه آفتاب‌پرست

تیمار	۴۸ ساعت	۷۲ ساعت
شاهد	۹۴/۰۰±۲/۴۴ a	۱۰۰/۰۰±۰/۰۰ a
ریشه	۱۰/۰۰±۳/۶۵ b	۳۱/۶۶±۴/۰۱ b
میوه	۱۰/۰۰±۰/۰۰ b	۱۶/۰۰±۴/۰۰ c
برگ	۱/۶۶±۰/۱۶ c	۱۳/۳۳±۲/۱۰ c
گل	۰/۰۰±۰/۰۰ d	۰/۰۰±۰/۰۰ d
ساقه	۲/۰۰±۰/۰ c	۰/۰۰±۰/۰۰ d

داده‌ها براساس میانگین ± انحراف معیار می‌باشد.

در هر ستون میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حروف مشترک هستند براساس آزمون Tukey در سطح احتمال ۵٪ از نظر آماری فاقد تفاوت معنی‌دار هستند.

جدول ۳- میانگین مربعات طول ساقه، وزن تر و وزن خشک گیاهچه‌های تربچه در نمونه‌های شاهد و تیمار با عصاره آفتاب‌پرست

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		طول ساقه	وزن تر	وزن خشک
تیمار	۳	۱۴۵/۱۸**	۱۲/۲۹**	۱۷/۹۴**
خطا	۲۰	۰/۱۱۱	۰/۰۲۲	۰/۰۰۸
ضریب تغییرات (٪)		۵/۹	۵/۲	۱۳/۵

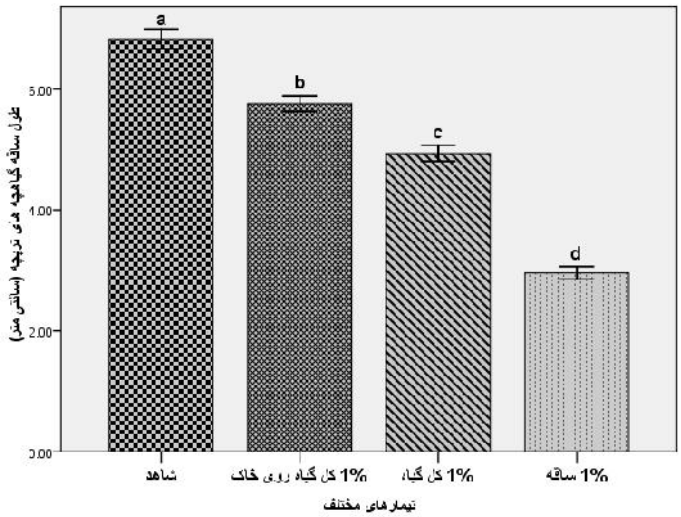
**: معنی‌دار در سطح ۱٪

نتایج مربوط به طول ساقه گیاهچه‌های تربچه

مقایسه طول ساقه گیاهچه‌های تربچه در نمونه‌های شاهد و تیمار با عصاره قسمت‌های مختلف گیاه آفتاب‌پرست در شکل ۲ نشان داده شده‌است. طول ساقه گیاهچه‌های تربچه در دامنه بین ۲/۹۵ سانتی‌متر (تیمار ۱٪ عصاره ساقه) تا ۶/۸۳ سانتی‌متر (گیاه شاهد) است که میان عصاره‌های مختلف گیاه آفتاب‌پرست اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۵٪ ($P<0/05$) مشاهده شد، به‌طوری که تأثیر عصاره ساقه (۲/۹۵ سانتی‌متر) بیشتر از عصاره کل گیاه (۴/۹۳ سانتی‌متر) و عصاره کل گیاه روی خاک (۵/۷۶ سانتی‌متر) بود. نتایج نشان‌دهنده این است که گیاه آفتاب‌پرست دارای ترکیب‌های آللوپات بوده که مانع رشد گیاهچه‌ها شده است.

www.SID.ir

Archive of SID



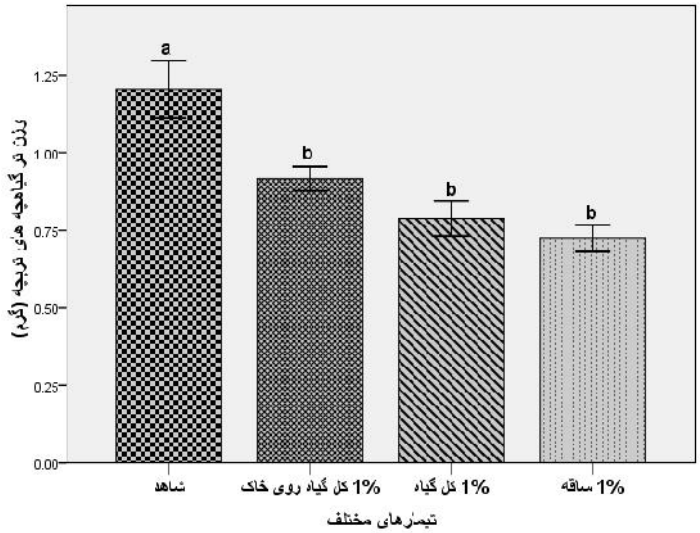
شکل ۲- طول ساقه گیاهچه‌های تربچه در نمونه‌های شاهد و تیمار با عصاره‌های مختلف آفتاب‌پرست

ستون‌های عمودی نشانگر میانگین و انحراف معیار هستند.

میانگین‌هایی که دارای حروف متفاوتی هستند دارای تفاوت آماری در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند.

نتایج مربوط به وزن تر و خشک گیاهچه‌های تربچه

نتایج مربوط به وزن تر گیاهچه‌های تربچه در نمونه‌های شاهد و تیمار با عصاره آفتاب‌پرست در شکل ۳ ارائه شده‌است. نتایج نشان دادند که عصاره‌های مختلف گیاه آفتاب‌پرست باعث کاهش معنی‌دار (در سطح احتمال ۵٪) وزن تر گیاه تربچه شده است. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین و کمترین وزن تر به‌ترتیب مربوط به شاهد (۱/۲ گرم) و تیمار ۱٪ ساقه (۰/۷۲ گرم) بوده، به‌طوری که تیماره عصاره ساقه ۱٪ باعث کاهش ۴۰ درصدی وزن تر گیاه تربچه شده‌است.



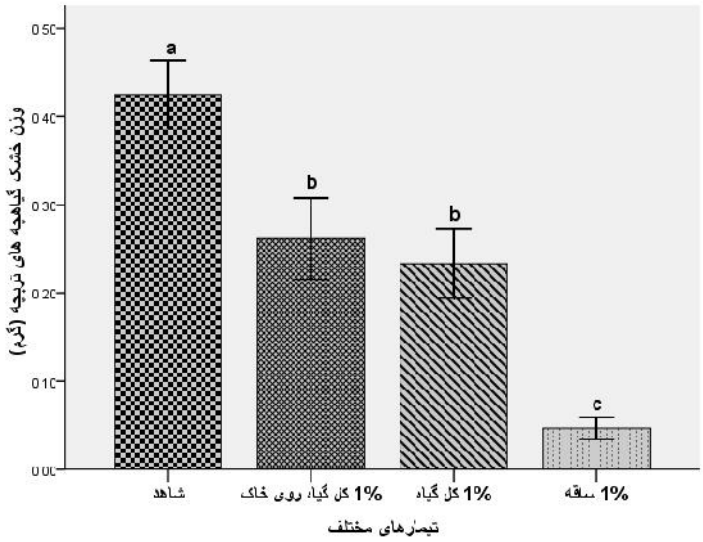
شکل ۳- وزن تر گیاهچه‌های تربچه در نمونه‌های شاهد و تیمار با عصاره‌های مختلف آفتاب‌پرست

ستون‌های عمودی نشانگر میانگین و انحراف معیار هستند.

میانگین‌هایی که دارای حروف متفاوتی هستند دارای تفاوت آماری در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴- وزن خشک گیاهچه‌های تربچه در نمونه‌های شاهد و تیمار با عصاره‌های مختلف آفتاب‌پرست

ستون‌های عمودی نشانگر میانگین و انحراف معیار هستند.

میانگین‌هایی که دارای حروف متفاوتی هستند دارای تفاوت آماری در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند.

نتایج مربوط به وزن خشک گیاهچه‌های تربچه در نمونه‌های شاهد و تیمار با عصاره آفتاب‌پرست در شکل ۴ نشان داده شده‌است. اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ بین شاهد و نمونه‌های تیمار شده با عصاره‌های مختلف گیاه آفتاب‌پرست مشاهده شد. مقایسه میانگین‌ها نشان دادند که بیشترین کاهش وزن خشک در تیمار با عصاره ۱٪ ساقه (۰/۰۴۶ گرم) بوده و بعد از آن تیمار عصاره ۱٪ کل گیاه (۰/۲۳۳ گرم) و تیمار عصاره کل گیاه روی خاک (۰/۲۶۱ گرم) بیشترین کاهش وزن را نشان دادند.

بحث

بررسی نتایج نشان داد که عصاره قسمت‌های مختلف گیاه آفتاب‌پرست دارای اثر آللوپاتیکی قوی بوده و از جوانه‌زنی بذر تربچه جلوگیری می‌نماید. همان‌طور که در جدول ۲ مشخص بوده میزان جوانه‌زنی در برگ، میوه و ریشه خیلی کم و در ساقه و گل به صفر می‌رسد و از این نتیجه اینطور استنباط می‌شود که مواد آللوپاتیک و بازدارنده گیاه آفتاب‌پرست بیشتر در گل‌ها و ساقه‌ها وجود دارند. Abdulghader و همکاران (۲۰۰۸) با مطالعه اثرات آللوپاتیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه گل آفتاب‌پرست و شکستن خواب دانه‌های آن به این نتیجه رسیدند که عصاره برگ این گیاه از جوانه‌زنی بذرهای سس و تربچه جلوگیری کرده، در حالی‌که عصاره ریشه اثر معنی‌داری نداشته است. در این مطالعه هم در بررسی قسمت‌های مختلف گیاه آفتاب‌پرست مشخص شد که عصاره ریشه نسبت به سایر عصاره‌ها اثرات آللوپاتیکی کمتری داشته و نتایج این مطالعه با بررسی‌های قبلی مطابقت دارد.

در مطالعه Abdulghader و همکاران (۲۰۰۸) مشخص شد که عصاره برگ از جوانه‌زنی بذر تربچه جلوگیری کرده اما عصاره ریشه آن اثر معنی‌داری نداشت، از سوی دیگر عصاره برگ و ریشه مو که یک گیاه غیر آللوپاتیک می‌باشد، در همان غلظت اثری نداشت. بنابراین می‌توان گفت که گیاه آفتاب‌پرست دارای اثر آللوپاتیکی می‌باشد. Azizi و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که اسانس زیره سیاه و زیره سبز به دلیل دارا بودن ترکیب‌هایی مانند کومین آلدهید و کومین الکل، سبب کاهش معنی‌دار درصد و سرعت جوانه‌زنی در سه گونه علف هرز علف پشمکی و گل گندم شده‌اند.

www.SID.ir

Archive of SID

Makkizadeh Tafti و همکاران (۲۰۰۹) اثر آللوپاتیک گیاه دارویی سداب بر جوانه‌زنی بذر سه گونه علف هرز را بررسی کردند، به‌نحوی که خاصیت آللوپاتیکی گیاه دارویی سداب را مرتبط به وجود فوروکومارین‌ها و فلاوونوئیدها دانستند. ترکیب‌های آللوشیمیایی اکالیپتوس توانست از جوانه‌زنی و رشد علف هرز دائمی پنجه‌مرغی که از خطرناکترین علف‌های هرز جهان محسوب می‌شود، جلوگیری نماید (Daneshmandi & Azizi, 2009). تحقیقات نشان داد که کاربرد ترکیب فنلی کومارین سبب کاهش میزان جوانه‌زنی بذرهای کلزا شده و می‌تواند روی شاخص‌های فیزیولوژیک و بیوشیمیایی کلزا تأثیر بگذارد (Enteshari & Ahrabi, 2011).

Makkizadeh Tafti و همکاران (۲۰۱۱) با بررسی اثر آللوپاتیک گیاه دارویی اسفند بر جوانه‌زنی و رشد سه گونه علف هرز مشخص کردند که میوه اسفند دارای آلکالوئیدهایی مانند هارمین، هارماملین و همچنین هارمالول است و خواص آللوپاتیک میوه گیاه اسفند را به آلکالوئیدهای موجود نسبت دادند. در بررسی ترکیب‌های شیمیایی و خواص آللوپاتیک اسانس گیاه آنغوزه مشخص شد که دو ترکیب آلفا-پینن و بتا-پینن که حدود ۷۰٪ از اسانس آنغوزه را شامل شدند، متعلق به گروه ترکیب‌های دگرآسیب یا آللوکمیکال هستند، این دو ترکیب با ممانعت از تشکیل هسته‌های سلولی در حال تقسیم و همچنین جلوگیری از تشکیل DNA باعث توقف رشد می‌شوند و با افزایش غلظت ترکیب‌های یاد شده، میزان ممانعت از رشد را نیز افزایش می‌دهند (Delavar *et al*., 2014).

Narwal و Tauro (۱۹۹۶) نشان دادند که ترکیب‌های آللوکمیکال سبب بازدارندگی فرایندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی متعددی مانند رشد و جوانه‌زنی، تقسیم و رشد طولی سلول، رشد القاء شده توسط جیبرلین یا اکسین، تنفس و فتوسنتز، سنتز پروتئین و هموگلوبین، تغییر تراوایی غشاء و فعالیت آنزیم‌ها می‌شوند. Tosun و Tamer (۲۰۰۴) با استفاده از GC-MS ترکیب‌های آلکالوئیدی دانه‌های گیاه آفتاب‌پرست را شناسایی و مشخص کردند که گیاه آفتاب‌پرست حاوی آلکالوئیدهای پیرولیزیدین (PAs) می‌باشند. آلکالوئید پیرولیزیدین گروهی از متابولیت‌های ثانویه گیاهی بوده که در تعدادی از خانواده‌های گیاهی مانند خرزهره، کاسنی، باقلائیان و گل گاوزبان یافت شده و دارای خواص ضد میکروبی، ضد قارچی و حشره‌کشی می‌باشند. گیاهان از این ترکیب‌ها به‌عنوان ابزار دفاعی برای در امان ماندن از آسیب حشرات استفاده می‌نمایند (Siciliano *et al*., 2005). تحقیقات نشان دادند که آللوکمیکال‌ها (مانند آلکالوئیدها، کومارین‌ها، فلاونوئیدها، تانن‌ها، فنل‌ها، کوئینون‌ها و مشتقات سینامیک و بنزوئیک اسید) فرایندهای فیزیولوژیک متعددی را در گیاهان تحت تأثیر قرار داده، به‌گونه‌ای که اثرهای چندگانه آنها نیز به اثبات رسیده است (Anaya, 1999؛ Kohli *et al*., 2001). براساس تحقیقات انجام شده توسط Nishida و همکاران (۲۰۰۵) مشخص گردید که دو ترکیب ساپینن و هلئورین که حدود ۶۰٪ از اسانس آفتاب‌پرست را تشکیل می‌دهند، متعلق به ترکیب‌های دگرآسیب یا آللوکمیکال هستند، بنابراین با توجه به یافته‌های اخیر مشخص شده است که گیاه آفتاب‌پرست حاوی این ترکیب‌ها بوده و خاصیت بازدارندگی از جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های تربچه را به این ترکیب‌ها می‌توان نسبت داد.

با توجه به نتایج فوق بازدارندگی از جوانه‌زنی و کاهش طول ساقه، وزن تر و خشک گیاه تربچه را می‌توان به وجود آللوکمیکال‌های آلکالوئیدی، فلاوونوئید و کومارین در گیاه آفتاب‌پرست نسبت داد که ناشی از خواص آللوپاتی گیاه آفتاب‌پرست است. فلاوونوئید و کومارین از طریق ممانعت از تقسیم سلولی و طویل شدن سلول در مراحل جوانه‌زنی سبب بازدارندگی جوانه‌زنی و کاهش طول ساقه، وزن تر و خشک گیاه تربچه می‌شوند. همچنین بررسی خواص آللوپاتیکی گل آفتاب‌پرست نشان داد که قسمت‌های مختلف گیاه آفتاب‌پرست دارای مقادیر متفاوتی از مواد آللوشیمیایی می‌باشند، به‌طوری که در میان قسمت‌های مختلف گیاه، گل و ساقه بیشتر از برگ، میوه و ریشه دارای فعالیت بازدارندگی می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

سپاسگزاری

این تحقیق در قالب طرح پژوهشی و از محل اعتبارات دانشگاه پیام نور، در دانشگاه پیام نور استان ایلام انجام شده است. بدین‌وسیله از زحمات ریاست محترم دانشگاه پیام نور استان ایلام، کلیه اعضای شورای پژوهشی دانشگاه پیام نور و کلیه دوستان و همکارانی که هر یک به‌نحوی ما را در به پایان رساندن این تحقیق یاری نمودند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نماییم.

منابع مورد استفاده

- Abdulghader, K., Nojavan, M. and Naghshbandi, N., 2008. Chemical stress induced by hliotrop (*Heliotropium europaeum* L.) allelochemicals and increased activity of antioxidant enzymes. Pakistan Journal of Biological Sciences, 11(6): 915-919.
- Anaya, A.L., 1999. Allelopathy as tool in the management of biotic resources in agroecosystems. Critical Review in Plant Science, 18(6): 697-739.
- Azizi, M., Alimoradee, L. and Rashedmohassel, M.H., 2006. Allelopathic effects of *Bunium persicum* and *Cuminum cyminum* essential oils on seed germination of some weeds species. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 22(3): 198-208.
- Barkosky, R.R. and Einhellig, F.A., 2003. Allelopathic interference of plant-water relationships by para-hydroxybenzoic acid. Botanical Bulletin of Academia Sinica, 44: 53-58.
- Beizaee, S., Safipour, A. and Nematpour, F., 2015. Production of phenolic compounds in hairy roots culture of Radish (*Raphanus sativus* L.). Journal of Cellular and Molecular Researches (Iranian Journal of Biology), 28(3): 327-335.
- Daneshmandi, M.Sh. and Azizi, M., 2009. Allelopathic effect of *Eucalyptus globulus* Labill. on bermuda grass (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) germination and rhizome growth. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 25(3): 333-346.
- Delavar, H., Saharkhiz, M.J. and Kazerani, N., 2014. Essential oil analysis and phytotoxic activity of *Ferula assa-foetida* L. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 30(3): 433-444.
- Enteshari, Sh. and Ahrabi, F., 2011. Effect of coumarin on some biochemical and physiological responses of canola, Hyola 401 cultivar. Journal of Plant Biology, 3(10): 23-36.
- Fujii, Y., Parvez, S.S., Parvez, M., Ohmae, Y. and Iida, O., 2003. Screening of 329 medicinal plant species for allelopathic activity using the sandwich method. Weed Biology and Management, 3: 233-241.
- Kohli, R.K., Singh, H.P. and Batish, D.R., 2001. Allelopathy in agroecosystems: 1-41. In: Kohli, R.K., Singh, H.P. and Batish, D.R., (Eds.). Allelopathy in Agroecosystems. Food Product Press, USA, 449p.
- Makkizadeh Tafti, M., Farhoudi, R., Rabiee, M. and Rasifar, M., 2011. Allelopathic effect of harmel (*Peganum Harmala* L.) on germination and growth of three weeds. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 27(1): 135-146.
- Makkizadeh Tafti, 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.
- Narwal, S.S. and Tauro, P., 1996. Allwlopathy in pests management for sustainable agriculture. Proceding of the International Conference on Allelopathy, Vol. I, New Dehli, India, 5 September: 67-76.
- Nelson, C.J., 1996. Allelopathy in cropping systems: foreword. Agronomy Journal, 88(6): 853-853.
- Nishida, N., Tamotsu, S., Nagata, N., Saito, C. and Sakai, A., 2005. Allelopathic effects of volatile monoterpenoids produced by *Salvia leucophylla*: Inhibition of cell proliferation and DNA synthesis in the root apical meristem of *Brassica campestris* seedlings. Journal of Chemical Ecology, 31(5):1187-1203.
- Prataviera, A.G., kuniyuki, A.H. and Ryugo, K., 1983. Growth inhibitors in xylem exudates of Persian walnut (*Juglans regia* L.) and their possible role in graft failure. Journal-American Society for Horticultural Science, 108: 1043-1045.
- Preston, C.A., Betts, H. and Baldwin, I.T., 2002. Methyl jasmonate as an allelopathic agent: sagebrush inhibits germination of a neighboring tobacco, *Nicotiana attenuate*. Journal of Chemical Ecology, 28(11): 2343-2369.
- Saeedi, M. and Morteza-Semnani, K., 2009. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Heliotropium europaeum*. Chemistry of Natural Compounds, 45(1):98-99.
- Siciliano, T., De Leo, M., Bader, A., De Tommasi, N., Vrieling, K., Braca, A. and Morelli, I., 2005. Pyrrolizidine alkaloids from *Anchusa strigosa* and their antifeedant activity. Phytochemistry, 66(13): 1593-1600.
- Tosun, F. and Tamer, U., 2004. Determination of pyrrolizidine alkaloids in the seeds of *Heliotropium europaeum* by GC-MS. Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University, 33(1): 7-9.

www.SID.ir

Archive of SID

Allelopathic effect of *Heliotropium europaeum* L. on seed germination and growth of *Raphanus sativus* L.

M. Tohidi[1], A. Vaziri[1] and A.A. Hatamnia[2*]

1- Department of Biology, Payame Noor University, Tehran, Iran
2*- Corresponding author, Department of Biology, Faculty of Science, Ilam University, Ilam, Iran
E-mail: hatamniya60@gmail.com

Received: August 2017 Revised: February 2018 Accepted: March 2018

Abstract

Some plants have negative effects on growth of the adjacent plants through excretion chemical Some plants have negative effects on the growth of adjacent plants through excretion chemical compounds known as allelopathy. In this study, the allelopathy effects of different parts of *Heliotropium europaeum* L. on seed germination and seedling growth of *Raphanus sativus* L. were investigated. The treatments included the extracts of root, stem, leaf, flower, fruit and distilled water (control) on seed germination of *R. sativus*. Also, 1% of stem powder, the whole plant as mulch and the whole plant mixed with soil were studied. To assess the allelopathic effects of different parts of *H. europaeum,* a number of growth parameters such as seed germination, stem length as well as dry and fresh weight were evaluated. The results indicated that all parts of the plant had a significant effect on germination of radish seeds, but their effects were different, so that the flower and stem extracts had the maximum inhibitory effect. The comparison of stem length, fresh and dry weight of *R. sativus* seedling in control and different treatments of *H. europaeum* showed that there was a significant difference between different treatments and control samples. Among different treatments, the inhibitor effects of stem extract was higher than other extracts. It was concluded that *H. europaeum* extract especially flower and stem extracts had a strong allelopathic effect and inhibited seed germination of *R. sativus* and could be recommended in production of natural herbicides.

Keywords: Allelopathy, *Heliotropium europaeum* L., *Raphanus sativu*s L., germination, herbicides.

www.SID.ir