مجله پژوهش علف‌های هرز
جلد۱، شماره۱، بهار ۱۳۸۸
صفحات ۱۱-۱

اثرات آللوپتیک عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا روی خصوصیات جوانه‌زنی بذور علف‌های‌هرز

The allelopathic effects of water extracts of canola on seed germination and seedling growth of weeds

فرید گل زردی[۱]، فرزاد مندنی[۲]، گودرز احمدوند[۳]، سعید وزان[۴]، قباد شعبانی[۱]، شبنم سرور امینی[۵]

چکیده :

به منظور تعیین اثرات آللوپاتیک عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا روی خصوصیان جوانه‌زنی تاج خروس ریشه قرمز، ترب وحشی و دم روباهی کشیده، آزمایشی در سال ۱۳۸۵ در دانشکدهٔ کشاورزی همدان به اجرا در آمد. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایهٔ کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح مختلف عصارهٔ بخشهای مختلف کلزا (اندام هوایی، ریشه و مخلوط اندام هوایی و ریشه) و غلظت‌های ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد عصاره بود. واحدهای آزمایشی شامل پتری دیشهایی به قطر ۹ و عمق ۳ سانتی متر بودند. به منظور محاسبهٔ خصوصیات جوانه‌زنی، در انتهای دورهٔ جوانه‌زنی، درصد بازدارندگی، نسبت ساقه‌چه به ریشه‌چه، طول ریشه‌چه، و وزن خشک کل گیاهچه طبق دستور ایستا برای هر علف‌هرز جداگانه محاسبه شد. نتایج آزمایش نشان داد که، عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا روی خصوصیان جوانه‌زنی علفهای‌هرز مذکور دارای اثرات آللوپاتیک متفاوتی می‌باشد. افزایش غلظت عصاره باعث کاهش درصد جوانه-زنی، نسبت وزن خشک ساقه‌چه به ریشه‌چه، طول ریشه‌چه و وزن خشک کل گیاهچهٔ علفهای‌هرز مذکور شد. خصوصیان جوانه‌زنی ترب وحشی نسبت به تاج خروس ریشه قرمز و دم روباهی کشیده در مجاور عصارهٔ کلزا حساسیت بیشتری از خود نشان داد. شدیدترین اثرات آللوپاتیک به عصارهٔ ریشه و ضعیف‌ترین آن به اندام هوایی کلزا مربوط بود.

کلمات کلیدی: آللوپاتی، کلزا، علفهای‌هرز، خصوصیات جوانه‌زنی

مقدمه

امروزه در اعلب سیستم‌های مدیریت تلفیقی علف‌هرز، بطور گسترده‌ای از علفکش‌ها استفاده می‌شود، و این وابستگی شدید به علفکشها، باعث بروز یک سری خطرات جدی برای محیط زیست، سلامت عمومی و همچنین افزایش هزینهٔ تولید گیاهان زراعی شده‌است (Burgos et al., 1999 و Macias, 1995). ادامهٔ سیر آلودگی محیط زیست توسط علفکش‌ها در سیستم‌های تولید کشاورزی، محققان را ناگزیر به شناخت راه-های اکولوژیک کنترل علفهای‌هرز می‌نماید (Xuan et al., 2005 و Ohno, 2001). آللوپتی به‌عنوان هر نوع اثر مفید یا مضری تعریف می‌شود که در اثر ترشح مواد بیوشیمیایی، توسط گیاه دهنده روی گیاه گیرنده ایجاد می‌گردد (Rice, 1984). از اثرات مضر آللوپتی می‌توان برای کنترل علفهای‌هرز استفاده کرد (Narwal, 1994). مواد آللوشیمیایی در شرایط خاصی به محیط تراوش می‌شوند و می‌توانند بر جوانه‌زنی،

۱- دانشجوی دکتری اکولوژی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
۲ - دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه فردوسی مشهد
۳- عضو هیات علمی دانشگاه بوعلی سینا
۴- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
۵- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی توسعهٔ روستایی، دانشگاه تهران

Archive of SID
www.SID.ir

رشد ریشه، رشد ساقهٔ گیاه، تعداد میکروارگانیسمهای خاک و نیز دیگر اعمال گیاه اثر گذارند (Putnam, 1988 و Rice, 1984). اکثر مطالعات انجام شده نشان می‌دهند که می‌توان از پتانسیل گیاهان آللوپتیک در کاهش درصد جوانه‌زنی و خسارت علفهای‌هرز استفاده کرد (Xuan et al., 2005). بسیاری از گیاهان زراعی آللوپتیک بوده و ترشحات ناشی از بافتهای زنده یا تجزیه بقایای گیاهی آنها پس از مرگ، می‌تواند زندگی گیاهان مجاور را تحت تأثیر قرار دهد (Mahall and Callaway, 1991؛ Einhellig, 1996 ؛Inderjit, 1996 و Noguchi, 2000). تاکنون تحقیقات وسیعی در زمینهٔ اثرات آللوپتیک گیاهان زراعی انجام شده است، و نتایج جالبی از تأثیر منفی گیاهان زراعی روی علفهای‌هرز مشاهده شده است (Narwal and Sarmah, 1996؛ Das and Das, 1998؛ و Steinseiket al., 1982). میزان ممانعت از جوانه‌زنی بذور علفهای‌هرز و نیز جلوگیری از رشد آنها، توسط گیاهان زراعی آللوپات مختلف، اهمیت بسیار زیادی دارد و مطالعهٔ آنها بسیار سودمند می‌باشد. درک پتانسیل آللوپاتیک گیاهان زراعی مختلف، جهت مدیریت علفهای‌هرز و استفاده به عنوان محصول پوششی در شخم حفاظتی، یا تنظیم یک تناوب مناسب، موضوع بسیار مهم و قابل توجهی می‌باشد و می‌تواند یک راهکار سودمند و جدید را در کنترل علفهای‌هرز ارائه دهد (Burgos et al., 1999 و Macias, 1995).

کلزا از جمله گیاهان زراعی است که علاوه بر استفاده‌های غذایی و دارویی، به عنوان تمیزکنندهٔ خاک و نیز کاهش دهندهٔ بیماریهای خاکزاد شناخته می‌شود که از طریق کاهش جمعیت حشرات و میکروارگانیزم‌های خاک و نیز کنترل علفهای‌هرز، محیط مناسبی را جهت کشت گیاهان زراعی دیگر فراهم می‌کند (Bruce et al., 1990 و Potter, 1999). این گیاه دارای سیستم دفاعی با ارزشی تحت عنوان سیستم گلوکوزینولات- میروزیناز می‌باشد که یک نوع سیستم دگر آسیبی فعال است (Bones and Rossiter, 1996). تحقیقات نشان می‌دهد که اضافه کردن بقایای گیاهی کلزا به صورت مالچ در سطح خاک، سبب مهار و یا به تأخیر افتادن جوانه‌زنی بذر علف‌های‌هرز می‌شود (Fenwick et al., 1983). تحقیقات نشان می‌دهد که در گیاه کلزا، مقدار مواد آللوپاتیک فعال بسیار کم است، زیرا این مواد در واکوئل یا متصل به دیوارهٔ سلول می‌باشند و تنها از طریق تجزیهٔ سلولی و افزودن مواد سبز گیاهی به داخل خاک آزاد می‌شوند (Petersen et al., 2001). امروزه اطلاعات اندکی پیرامون اثرات آللوپاتی کلزا بر علف‌های‌هرز موجود است. شناخت و بررسی رابطهٔ آللوپاتی کلزا با سایر گیاهان زراعی و علف‌های‌هرز، امری اجتناب ناپذیر است، زیرا علف‌های‌هرز حساس به ترکیبات آزاد شده از بقایای کلزا، عموماً با نوعی تأخیر یا کاهش در جوانه‌زنی و رشد مواجه می‌شوند و می‌توان از این پتانسیل در کنترل انتخابی علفهای‌هرز استفاده کرد. بنابراین این آزمایش با هدف تعیین اثرات آللوپاتیکی کلزا روی خصوصیات جوانه‌زنی علف‌های هرز، جهت استفاده از این پتانسیل در کنترل بیولوژیک علف‌های هرز انجام شد.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۵ در دانشکدهٔ کشاورزی همدان اجرا شد. به منظور تهیهٔ عصارهٔ آبی گیاه کلزا (واریتهٔ الایت)، بقایای گیاهی در زمان برداشت محصول از مزارع اطراف جمع آوری و بعد از تفکیک به اندامهای هوایی، زیرزمینی و مخلوط این دو (به نسبت برابر) در دمای ۸۰ درجهٔ سانتیگراد خشک شدند. برای تهیهٔ عصاره، در ابتدا قسمتهای مختلف کلزا به قطعات ریزتر آسیاب شدند و سپس به ازاء هر ۵ گرم بقایای گیاهی ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه شد و در دمای اتاق به مدت ۲۴ ساعت روی دستگاه همزن با سرعت ۲۰۰ دور در دقیقه قرار داده شدند. عصارهٔ آبی گیاه کلزا بعد از گذشتن از ۴ لایه کاغذ صافی واتمن شمارهٔ یک، به مدت ۳۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد و از یک لایه کاغذ صافی واتمن شمارهٔ یک گذرانده شد و سپس در دمای یخچال نگه‌داری شد (Chung et al., 2001). برای تهیهٔ غلظتهای ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد، عصارهٔ قسمتهای مختلف کلزا، با آب مقطر به حجم رسانده شد. بذور علفهای‌هرز تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*)، ترب وحشی (*Raphanus raphanistrum*) و دم روباهی کشیده (*Alopycorus myosoreides*) از مزارع اطراف بطور کاملاً تصادفی جمع آوری شدند.

از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و ۱۵ تیمار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل عصارهٔ بخشهای مختلف کلزا (اندام هوایی، ریشه و مخلوط اندام هوایی و ریشه) و غلظتهای ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد عصاره بودند. واحدهای آزمایشی شامل پتری دیش‌هایی به قطر ۹ و عمق ۳ سانتی متر بودند. برای جلوگیری از رشد و فعالیت میکروبهای مختلف، بذور و ظروف آزمایشی ضد عفونی شدند و در هر پتری ۱۵ عدد بذر روی دو لایه کاغذ صافی قرار داده شد و سپس به هر واحد آزمایش ۱۰ میلی لیتر عصاره اضافه شد. پتری‌ها در اتاقک رشد در تاریکی مطلق و در دمای ۳۰ و ۱۸ درجهٔ سانتیگراد روز و شب قرار داده شدند. برای جلوگیری از تبخیر و تغییر در غلظت عصاره‌های مختلف کلزا درب پتری‌ها بسته شدند. شمارش و هوادهی جوانه‌ها طبق دستورالعمل ایستا[1] بصورت روزانه انجام گرفت. شمارش نهایی جوانه‌ها و اندازه‌گیری طول و وزن تر و خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه نیز طبق دستورالعمل ایستا برای هر نوع بذر، جداگانه صورت گرفت. برای بدست آوردن وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه، نمونه‌ها پس از تفکیک در دمای ۶۰ درجهٔ به مدت ۴ ساعت خشک و سپس توزین شدند. برای بدست آوردن درصد بازدارندگی جوانه‌زنی از معادلهٔ زیر استفاده شد (Chung et al., 2001).

$$IP= [(Control – Extracts)/Control]\times 100$$

در اینجا IP درصد بازدارندگی جوانه‌زنی، Control تعداد بذور جوانه‌زده در تیمار شاهد آب مقطر، Extracts تعداد بذور جوانه‌زده در تیمارهای عصارهٔ قسمتهای مختلف کلزا می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل‌های آماری از نرم افزارهای Excel و SAS و برای مقایسهٔ میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

[1]- ISTA= International Seed Testing Association

www.SID.ir

نتایج

نتایج آزمایش نشان داد عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا، باعث کاهش درصد جوانه‌زنی بذور علفهای‌هرز شد و با افزایش غلظت عصاره، این اثر تشدید گردد (جداول ۱، ۲ و ۳). عصاره استخراج شده از بخش‌های مختلف بقایای گیاهی کلزا نیز اثرات آللوپاتیک متفاوتی را از خود بروز دادند. به نحوی که عصارهٔ ریشه، بیشترین و عصارهٔ اندام هوایی کمترین درصد ممانعت از جوانه‌زنی را نشان داد. ماسیوناس و ایستمن (Masiunas and Eastman, 1991) نیز گزارش کردند که میزان ترکیبات آللوپاتیک (گلوکوزینولات) در ریشه نسبت به اندام هوایی کلزا بیشتر می‌باشد. بیشترین درصد ممانعت از جوانه‌زنی مربوط به تاج خروس ریشه قرمز و کمترین آن مربوط به دم روباهی کشیده بود.

نوع و غلظت عصارهٔ کلزا و اثرات متقابل آنها، نسبت ساقه‌چه به ریشه‌چهٔ تاج خروس ریشه قرمز را تحت تأثیر قرار نداد (جدول ۴). این موضوع شاید به دلیل تأثیر یکسان نوع و غلظت عصاره بر وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چهٔ تاج خروس ریشه قرمز باشد (نتایج نشان داده نشده است). اثر غلظتهای متفاوت عصارهٔ کلزا، بر نسبت ساقه‌چه به ریشه‌چهٔ ترب وحشی معنی‌دار بود، به نحوی که با افزایش غلظت عصاره، نسبت ساقه‌چه به ریشه‌چه به میزان ۱۰۰ درصد کاهش یافت (جدول ۵). این موضوع نشان دهندهٔ حساسیت بیشتر ساقه‌چهٔ ترب وحشی نسبت به ریشه‌چه، در حضور مواد مواد آللوپاتیک می‌باشد (نتایج نشان داده نشده است). اثرات متقابل نوع و غلظت عصاره بر نسبت ساقه‌چه به ریشه‌چهٔ هیچ یک از علفهای‌هرز مذکور معنی‌دار نبود (جداول ۴، ۵ و ۶).

نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش غلظت عصارهٔ آبی بقایای کلزا طول ریشه‌چهٔ تاج خروس ریشه قرمز، ترب وحشی و دم روباهی کشیده به طور معنی‌داری کاهش یافت (جداول ۷، ۸ و ۹). مویر و هیویانگ (Moyer and Huang, 1997) نیز مشاهده کردند که با افزایش غلظت عصارهٔ کلزا طول ریشه‌چهٔ علفهای‌هرز کیسه چوپان (*Thalaspi arvensis*)، تاج خروس ریشه قرمز و علف پشمکی (*Bromus tectorum*) کاهش می‌یابد. عصارهٔ بخشهای مختلف کلزا دارای اثرات آللوپاتیک متفاوتی روی طول ریشه‌چهٔ علفهای‌هرز مذکور نبود، به گونه‌ای که بیشترین طول ریشه‌چه مربوط به عصارهٔ اندام هوایی و کمترین آن مربوط به عصارهٔ ریشه بود (جداول ۷، ۸ و ۹). با توجه به بیشتر بودن مواد گلوکوزینولاتی در ریشه (Masiunas and Eastman, 1991)، این نتیجه دور از ذهن نمی‌باشد. تأثیر عصارهٔ مخلوط اندام هوایی و ریشه روی طول ریشه‌چهٔ دم روباهی کشیده با عصارهٔ اندام هوایی کلزا یکسان بود، اما روی طول ریشه‌چهٔ تاج خروس ریشه قرمز و ترب وحشی، اثرات حدواسطی را نشان داد. طول ریشه-چهٔ دم روباهی کشیده و ترب وحشی، به ترتیب کمترین و بیشترین تأثیر را از مواد آللوپاتیک پذیرفتند (جداول ۸ و ۹).

غلظتهای عصارهٔ بخشهای مختلف کلزا، اثرات آللوپاتیک معنی‌داری روی وزن خشک کل گیاهچهٔ تاج خروس ریشه قرمز، ترب وحشی و دم روباهی کشیده داشتند، به نحوی که با افزایش غلظت عصاره، وزن خشک گیاهچه‌ها کاهش یافت

Archive of SID

www.SID.ir

(جداول ۱۰، ۱۱ و ۱۲). نوع عصاره روی وزن گیاهچهٔ تاج خروس ریشه قرمز و ترب وحشی دارای اثرات معنی‌داری بود، به نحوی که در تاج خروس ریشه قرمز، بیشترین کاهش وزن خشک گیاهچه، مربوط به عصارهٔ ریشه و مخلوط اندام هوایی و ریشه و کمترین کاهش مربوط به عصارهٔ اندام هوایی بود اما، در ترب وحشی بیشترین کاهش در وزن خشک کل گیاهچه، مربوط به عصارهٔ ریشه وکمترین کاهش مربوط به عصارهٔ اندام هوایی و مخلوط اندام هوایی و ریشه بود (جداول ۱۰، ۱۱ و ۱۲). نوع عصاره روی وزن خشک کل گیاهچهٔ علف‌هرز دم روباهی کشیده اثرات معنی دار از خود نشان نداد (جدول ۱۲). اثرات متقابل نوع و غلظت عصاره، فقط در مورد ترب وحشی معنی‌دار بود، به نحوی که با افزایش غلظت، اثر نوع عصاره تشدید شد (جدول ۱۱).

بحث

عصارهٔ آبی بقایای گیاهی بخشهای مختلف کلزا دارای اثرات متفاوتی بر درصد جوانه‌زنی بذور علفهای‌هرز تاج خروس ریشه قرمز، ترب وحشی و دم روباهی کشیده بود. بیشترین درصد بازدارندگی، به ترب وحشی و کمترین آن به دم روباهی کشیده مربوط بود (جداول ۱، ۲ و ۳). این موضوع نشان دهندهٔ حساسیت پائین‌تر دم روباهی کشیده به نوع و غلظت عصارهٔ کلزا بود، که این خود می‌تواند به فرایند تکاملی علفهای‌هرز باریک‌برگ نسبت به پهن‌برگها مربوط باشد. از آنجا که گیاهان باریک-برگ نسبت به پهن‌برگها از نظر تکامل قدیمی‌تر می‌باشند، این موضوع سبب شده است که طی توالی اکوسیستمها، این گیاهان توسط فرآیند انتخاب طبیعی، نسبت به شرایط نامساعد محیطی مقاومتر شوند. در غلظتهای بالای عصاره درصد جوانه‌زنی به دلیل تخریب بیشتر واکنشهای مربوط به فرآیند جوانه‌زنی کاهش بیشتری از خود نشان داد. موير و هیویانگ (Moyer and Huang, 1997)، نیز گزارش کردند که، عصاره استخراج شده از کلزا درصد جوانه‌زنی بذور علفهای‌هرز تاج خروس ریشه قرمز، علف پشمکی و کیسه چوپان را کاهش دادند و با افزایش غلظت عصاره، درصد ممانعت افزایش یافت. افزایش غلظت عصاره منجر به کاهش درصد جوانه‌زنی علفهای‌هرز شد. عصارهٔ ریشهٔ کلزا نسبت به سایر بخشها، به دلیل تجمع مواد آللوپاتیک بیشتر دارای بیشترین تأثیر بر درصد جوانه‌زنی بذور علفهای‌هرز بود. ماسیوناس و ایستمن (Masiunas and Eastman, 1991)، نیز در آزمایشی نشان دادند که، میزان ترکیبات آللوپاتیک (گلوکوزینولات) در ریشهٔ کلزا، نسبت به اندام هوایی بیشتر است.

نسبت ساقه‌چه به ریشه‌چهٔ علفهای‌هرز مذکور در مجاور عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا دارای حساسیت پائین‌تری نسبت به طول ریشه‌چه و وزن خشک کل گیاهچه بود (جداول ۴، ۵ و ۶). این موضوع شاید به علت اثرات آللوپاتیک نسبتاً مشابهٔ کلزا بر وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چهٔ علفهای‌هرز باشد (نتایج نشان داده نشده است). عصارهٔ ریشهٔ کلزا نسبت به سایر بخشها، دارای اثرات آللوپاتیک شدیدتری بر طول ریشه‌چه و وزن خشک کل گیاهچهٔ علفهای‌هرز مذکور بود (جداول ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲). ماسیوناس و ایستمن (Masiunas and Eastman, 1991)، نیز اظهار داشتند که، به علت بالاتر بودن مواد آللوپاتیک در ریشه نسبت به اندام هوایی کلزا طول ریشه‌چه و وزن خشک

Archive of SID

www.SID.ir

کل گیاهچه بیشترین کاهش را در مجاور عصارهٔ ریشه از خود نشان دادند. افزایش غلظت عصاره منجر به کاهش بیشتر طول ریشه‌چه و وزن خشک کل گیاهچه شد(جداول ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲). علف‌هرز دم روباهی کشیده در مقایسه با تاج خروس ریشه قرمز و ترب وحشی دارای طول ریشه‌چه و وزن خشک کل گیاهچهٔ بیشتری در حضور نوع و غلظت عصارهٔ کلزا بود.

از آنجا که این تحقیق با هدف مدیریت علفهای‌هرز در اکوسیستمهای زراعی، در حضور بقایای گیاهی کلزا بعد از برداشت به صورت مالچ پوششی یا مخلوط با سطح خاک و کاهش مصرف سموم شمیایی انجام گردید بنابراین، در صورتی که این آزمایش در شرایط گلخانه و مزرعه نیز، همین نتایج را نشان دهد، می‌توان از بقایای گیاهی کلزا، به منظور کنترل بیولوژیک علفهای‌هرز تاج خروس ریشه قرمز، ترب وحشی و دم روباهی کشیده استفاده نمود.

جدول ۱. اثرات آللوپتیک عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا بر درصد بازدارندگی جوانه‌زنی بذر تاج خروس ریشه قرمز .

Table 1. The allelopathic effects of water extracts of canola on germination inhibition of pigweed seeds.

میانگین Average		Concentration of extract غلظت عصاره										نوع عصاره Extract type
		100		75		50		25		0		
52.98	b	89.17	ab	81.33	bc	53.00	e	41.33	e	0.00	f	اندام هوایی(Shoot)
65.13	a	96.33	a	88.67	ab	75.33	cd	65.33	d	0.00	f	ریشه(Root)
56.68	b	90.00	ab	81.67	bc	66.67	d	45.00	e	0.00	f	اندم هوایی + ریشه(R+S)
		91.83	a	83.89	b	65.00	c	50.56	d	0.00	e	میانگین(Average)

جدول ۲. اثرات آللوپتیک عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا بر درصد بازدارندگی جوانه‌زنی بذر ترب وحشی .

Table 2. The allelopathic effects of water extracts of canola on germination inhibition of radish seeds.

میانگین Average		Concentration of extract غلظت عصاره										نوع عصاره Extract type
		100		75		50		25		0		
39.71	b	100.0	a	49.52	bc	35.67	cd	13.33	de	0.00	e	اندام هوایی(Shoot)
59.24	a	100.0	a	96.78	a	61.07	bc	38.36	cd	0.00	e	ریشه(Root)
48.21	ab	100.0	a	69.34	b	53.46	bc	18.25	de	0.00	e	اندم هوایی + ریشه(R+S)
		100.0	a	71.88	b	50.07	c	23.32	d	0.00	e	میانگین(Average)

جدول ۳. اثرات آللوپتیک عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا بر درصد بازدارندگی جوانه‌زنی بذر دم روباهی .

Table 3. The allelopathic effects of water extracts of canola on germination inhibition of foxtail seeds.

میانگین Average		Concentration of extract غلظت عصاره										نوع عصاره Extract type
		100		75		50		25		0		
18.10	b	46.34	ab	27.11	bc	14.65	cde	2.38	de	0.00	e	اندام هوایی(Shoot)
29.19	a	62.94	a	30.32	bc	30.56	bc	17.14	cde	0.00	e	ریشه(Root)
22.51	ab	46.54	ab	28.55	bc	24.51	bcd	12.96	cde	0.00	e	اندم هوایی + ریشه(R+S)
		51.94	a	30.32	b	23.24	b	10.83	c	0.00	c	میانگین(Average)

Statement Table 1-3: Means within a column followed by same letters are not significantly different at α=0.05.

www.SID.ir

جدول ۴. اثرات آللوپتیکِ عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا بر نسبت وزن ساقه‌چه به ریشه‌چهٔ گیاهچهٔ تاج خروس ریشه قرمز.

Table 4. The allelopathic effects of water extracts of canola on shoot / root ratio of pigweed seedling.

میانگین Average		غلظت عصاره Concentration of extract 100		75		50		25		0		نوع عصاره Extract type
1.444	a	1.443	a	1.397	a	1.827	a	1.277	a	1.277	a	اندام هوایی(Shoot)
1.429	a	1.333	a	1.475	a	1.488	a	1.431	a	1.416	a	ریشه(Root)
1.477	a	1.442	a	1.613	a	1.618	a	1.559	a	1.153	a	اندام هوایی + ریشه(R+S)
		1.406	a	1.495	a	1.645	a	1.422	a	1.282	a	میانگین(Average)

Means within a column followed by same letters are not significantly different at α=0.05.

جدول ۵. اثرات آللوپتیکِ عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا بر نسبت وزن ساقه‌چه به ریشه‌چهٔ گیاهچهٔ ترب وحشی.

Table 5. The allelopathic effects of water extracts of canola on shoot / root ratio of radish seedling.

میانگین Average		غلظت عصاره Concentration of extract 100		75		50		25		0		نوع عصاره Extract type
5.156	a	0.00	c	0.248	bc	0.670	ab	0.661	ab	0.999	a	اندام هوایی(Shoot)
5.820	a	0.00	c	0.432	abc	0.621	abc	0.772	ab	1.850	a	ریشه(Root)
5.460	a	0.00	c	0.459	abc	0.448	abc	0.770	ab	1.540	a	اندام هوایی + ریشه(R+S)
		0.00	d	0.379	c	0.580	bc	0.734	ab	1.460	a	میانگین(Average)

Means within a column followed by same letters are not significantly different at α=0.05.

جدول ۶. اثرات آللوپتیکِ عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا بر نسبت وزن ساقه‌چه به ریشه‌چهٔ گیاهچهٔ دم روباهی.

Table 6. The allelopathic effects of water extracts of canola on shoot / root ratio of foxtail seedling.

میانگین Average		غلظت عصاره Concentration of extract 100		75		50		25		0		نوع عصاره Extract type
0.8220	a	0.6867	c	0.5819	c	0.7930	c	0.7952	c	1.253	a	اندام هوایی(Shoot)
0.8341	a	0.7182	c	0.8925	bc	0.7874	c	0.5891	c	1.183	ab	ریشه (Root)
0.8043	a	0.6562	c	0.7626	c	0.6983	c	0.6278	c	1.277	a	اندم هوایی + ریشه(R+S)
		0.6870	b	0.7457	b	0.7596	b	0.6707	b	1.238	a	میانگین(Average)

Means within a column followed by same letters are not significantly different at α=0.05.

جدول ۷. اثرات آللوپتیکِ عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا بر طول ریشه‌چهٔ گیاهچهٔ تاج خروس ریشه قرمز (میلی متر).

Table 7. The allelopathic effects of water extracts of canola on root length of pigweed seedling (mm).

میانگین Average		غلظت عصاره Concentration of extract 100		75		50		25		0		نوع عصاره Extract type
5.486	a	2.280	e	3.347	de	5.660	bc	7.227	ab	8.917	a	اندام هوایی(Shoot)
4.441	b	1.513	e	3.440	de	3.457	de	4.943	cd	8.853	a	ریشه(Root)
5.082	ab	2.000	e	3.230	de	5.027	cd	6.250	bc	8.903	a	اندام هوایی + ریشه(R+S)
		1.931	e	3.339	d	4.714	c	6.140	b	8.891	a	میانگین(Average)

Means within a column followed by same letters are not significantly different at α=0.05.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۸. اثرات آللوپتیکِ عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا بر طول ریشه‌چهٔ گیاهچهٔ ترب وحشی(میلی متر).

Table 8. The allelopathic effects of water extracts of canola on root length of radish seedling (mm).

میانگین Average		Concentration of extract غلظت عصاره										نوع عصاره Extract type
		100		75		50		25		0		
5.178	a	0.000	d	2.200	cd	6.020	ab	8.717	a	8.954	a	اندام هوایی(Shoot)
3.211	b	0.000	d	1.020	d	0.509	d	4.739	bc	8.787	a	ریشه(Root)
4.399	ab	0.000	d	1.750	d	5.010	bc	6.478	ab	8.759	a	اندم هوایی + ریشه(R+S)
		0.000	e	1.657	d	4.180	c	6.644	b	8.834	a	میانگین(Average)

Means within a column followed by same letters are not significantly different at α=0.05.

جدول ۹. اثرات آللوپتیکِ عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا بر طول ریشه‌چهٔ گیاهچهٔ دم روباهی(میلی متر).

Table 9. The allelopathic effects of water extracts of canola on root length of foxtail seedling (mm).

میانگین Average		Concentration of extract غلظت عصاره										نوع عصاره Extract type
		100		75		50		25		0		
2.915	a	2.042	ij	2.317	hij	2.917	defg	3.167	bcde	4.133	a	اندام هوایی(Shoot)
2.612	b	1.917	j	2.233	hij	2.490	ghi	2.828	efg	3.590	b	ریشه(Root)
2.903	a	2.083	ij	2.583	fgh	3.023	cdef	3.367	bcd	3.460	bc	اندم هوایی + ریشه(R+S)
		2.014	e	2.378	d	2.810	c	3.121	b	3.728	a	میانگین(Average)

Means within a column followed by same letters are not significantly different at α=0.05.

جدول ۱۰. اثرات آللوپتیکِ عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا بر وزن خشک کلِ گیاهچهٔ تاج خروس ریشه قرمز (میلی گرم).

Table 10. The allelopathic effects of water extracts of canola on seedling dry weight of pigweed (mg).

میانگین Average		Concentration of extract غلظت عصاره										نوع عصاره Extract type
		100		75		50		25		0		
3.57	a	0.41	g	2.77	cde	3.95	bc	4.85	ab	5.85	a	اندام هوایی(Shoot)
1.86	b	0.03	g	0.69	fg	1.13	fg	2.07	def	5.38	ab	ریشه(Root)
2.29	b	0.52	fg	0.99	fg	1.32	efg	3.28	cd	5.34	ab	اندم هوایی + ریشه(R+S)
		0.32	d	1.48	c	2.13	c	3.40	b	5.52	a	میانگین(Average)

Means within a column followed by same letters are not significantly different at α=0.05.

جدول ۱۱. اثرات آللوپتیکِ عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا بر وزن خشک کلِ گیاهچهٔ ترب وحشی (میلی گرم).

Table 11. The allelopathic effects of water extracts of canola on seedling dry weight of radish (mg).

میانگین Average		Concentration of extract غلظت عصاره										نوع عصاره Extract type
		100		75		50		25		0		
6.30	a	0.00	g	1.10	fg	8.40	bc	9.80	ab	12.30	a	اندام هوایی(Shoot)
4.40	b	0.00	g	2.40	fg	3.30	ef	3.90	def	12.20	a	ریشه(Root)
5.70	a	0.00	g	3.70	def	6.40	cde	6.80	bcd	11.60	a	اندم هوایی + ریشه(R+S)
		0.00	d	2.40	c	6.10	b	6.80	b	12.00	a	میانگین(Average)

Means within a column followed by same letters are not significantly different at α=0.05.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱۲. اثرات آللوپتیکِ عصارهٔ آبی بقایای گیاهی کلزا بر وزن خشک کلِ گیاهچهٔ دم روباهی (میلی گرم).

Table 12. The allelopathic effects of water extracts of canola on seedling dry weight of foxtail (mg).

میانگین Average		Concentration of extract غلظت عصاره										نوع عصاره Extract type
		100		75		50		25		0		
12.91	a	7.42	fg	11.18	de	13.80	bcd	14.90	abc	17.25	a	اندام هوایی(Shoot)
11.76	a	7.57	fg	9.78	ef	12.55	cde	13.75	bcd	15.17	abc	ریشه(Root)
11.66	a	6.18	g	10.35	ef	11.17	de	14.07	abcd	16.52	ab	اندم هوایی + ریشه(R+S)
		7.06	d	10.44	c	12.51	b	14.24	b	16.31	a	میانگین(Average)

Means within a column followed by same letters are not significantly different at α=0.05.

توضیح جداول ۱۲-۱: مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (P=0.05) انجام شده است. میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون دارای اختلاف معنی‌داری نمی‌باشند. حروف مربوط به مقایسه میانگین‌ها تنها در داخل تیمارهای خود قابل مقایسه هستند. بدین معنی که مقایسه‌ها باید برای میانگین نوع عصاره، میانگین غلظت عصاره و میانگین اثرات متقابل به تفکیک در نظر گرفته شود.

فهرست منابع

Reference

Bones, A.M and J.R. Rossiter. 1996. The myrosinaseglucosinolate system. An innate defense system in plant. Physiol Plantarum . 97: 194-208.

Bruce, S.E., J.A. Kirkeyard, S. Cormack and J. Pratly. 1990. 10th International Rapeseed Congress.Canberra Australia.

Burgos, N.R., R.E. Talbert and J.D. Mattice. 1999. Cultivar and age differences in the production of allelochemicals by *Secale cereale*. Weed Sci. 47: 481-485.

Chung, I.M., J.K. Ahn and S.J. Yun. ۸ . Assessment of allelopathic potential of barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) on rice (*Oryza sativa L.*) cultivars. Crop Prot. 20: 921 – 928.

Das, N.R and A.K Das. 1998. Allelopathic effects of rainfed paira linseed (*Linum usitatimum*) on Vicia and Melilotus weeds in West Bengal. World Weeds 5: 21–25.

Einhellig, F.A. 1996. Interaction involving allelopathy in cropping system. Agron. J. 88: 886–893.

Fenwick, G.R., R.K. Heaneg and W.J. Mullin. 1983. Glucosinolates and their breakdown products in food and food plants. Crit. Rev. Food .Sci . Nutr, 18: 123 – 301.

Inderjit, D. 1996. Plant phenolics in allelopathy. Bot. Rev. 62: 186–202.

Macias, F.A. 1995. Allelopathy in the search for natural herbicide models. pp. 310-329. In: "Allelopathy: Organisms, Processes, and Applications", (Eds.) Inderjit, K.M.,

Archive of SID

www.SID.ir

M. Dakshini., and F.A. Einhellig. ACS Symposium Series 582. American Chemical Society, Washington, D.C.

Mahall, B.E and R.M Callaway. 1991. Root communication among desert shrubs. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 88: 874–876.

Masiunas, J and C. Eastman. 1991. Glucosinolate in Brassica : Biological control agent .Are good for our health and bad for pests? Midwest Biological Cotrl News. 2: 14-15.

Moyer, J.R. and H.C. Huang. 1997. Effect of aqueous extracts of crop residues on germination and seedling growth of ten weed species. Bot. Bull. Acad. Sin. 38: 131-139.

Narwal, S.S. 1994. Allelopathy in Crop Production. Scientific Publisher, Jodhpur, India 288pp.

Narwal, S.S and M.K. Sarmah. 1996. Effect of wheat residues and forage crops on the germination and growth of weeds. Allelopathy J. 3: 229–240.

Noguchi, H. 2000. Assessment of the allelopathic potential of extracts of Evolvulvus alsinoides.

Ohno, T. 2001. Oxidation of Phenolic Acid Derivatives by Soil and Its Relevance to Allelopathic Activity. J. Environ. Qual. 30: 1631–1635.

Petersen, J., R. Belz, F. Walker and K. Hurle. 2001. Weed suppression by release of isothiocyanates from turin rape mulch . Agronomy Journal. 93 : 37 – 43.

Potter, M. 1999. Biochemical studies of tissue glucosinolates for improvement of canola (*Brassica napus*) as a disease break with in the southern Australian cereal rotation. Australasian Association of Nematologist .Canola, 1-3.

Putnam, A.R. 1988. Allelochemical from plant as herbicides. Weed Technology. 2: 510-518.

Rice, E.L. 1984. Allelopathy, Second ed. Academic Press Inc., Orlando, FL, p. 422.

Steinseik, J., W. Oliver, R. Lawrence and C. Fred, 1982. Allelopathic potential of wheat (*Triticum aestivum* L.) straw on selected weed species. Weed Sci. 30: 495–497.

Xuan, T.D., T. Shinkichi, T.D. Khanh and I.M. Chung. 2005. Biological control of weeds and plant pathogens in paddy rice by exploiting plant allelopathy. Crop Protection. 24: 197–206.

Archive of SID

www.SID.ir