بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره آبی بقایای سه رقم کلزا در غلظت‌های مختلف *(Brassica napus* L.*)* بر جوانه‌زنی و رشد دانه‌رست برخی علف‌های هرز

بی‌تا زاجی[۱] * ، علی شیرخانی[۲] ، شیما علایی[۳]

چکیده

آللوپاتی مکانیسم تداخل گیاهان زنده یا مرده‌ای است که با آزاد سازی مواد شیمیایی، روی گیاهان مجاورشان تأثیر (بیش‌تر منفی) می‌گذارند و این می‌تواند عاملی برای کاهش استفاده از علف‌کش‌ها و کنترل علف‌های هرز مقاوم به علف‌کش‌ها باشد. گونه‌های براسیکا از جمله کلزا دارای توانایی آزاد سازی مواد سمی در محیط و ایجاد محیطی نامطلوب برای جوانه‌زنی و استقرار علف‌های هرز می‌باشند. هدف از انجام این تحقیق مشخص کردن ارقامی از کلزا با پتانسیل تولید مواد آللوپاتیک بیش‌تر و استفاده از آن‌ها در مدیریت علف‌های هرز است. بنابراین آزمایشی برای بررسی اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی ارقام کلزا بر بذور برخی علف‌های هرز رایج در کرمانشاه، مانند جو وحشی، یولاف وحشی، تاج خروس سفید و ترشک در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل سه رقم کلزا (طلایه، اکاپی و اپرا) و غلظت عصاره (۱۰۰٪ ، ۵۰٪ و شاهد) بودند. صفات مورد اندازه‌گیری نیز شامل درصد جوانه‌زنی، درصد بازدارندگی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه بود. نتایج حاصل نشان داد که با افزایش غلظت عصاره آبی تمام ارقام کلزا، میزان جوانه‌زنی و رشد دانه رست به طور معنی‌داری کاهش یافت؛ به خصوص عصاره کلزا بیش‌ترین تأثیر خود را بر جوانه‌زنی و رشد دانه رست تاج خروس داشت. هم‌چنین از بین ارقام مختلف، عصاره اپرا نسبت به اکاپی و طلایه درصد بازدارندگی بیش‌تری را نشان دادند.

کلمه‌های کلیدی: آللوپاتی - کلزا - میزان جوانه‌زنی - رشد دانه رست – علف‌های هرز.

۱- مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه، گروه علوم تجربی.(مسئول مکاتبه) (E-Mail:Bzaji@Yahoo.Com)

۲- کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه.

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه، گروه علوم تجربی.

تاریخ دریافت: پاییز ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: زمستان ۱۳۸۷

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

آللوپاتی اثرهای زیانبار یک گیاه روی گیاه دیگری است که به وسیله‌ی مواد شیمیایی سمی که از قسمت‌های زنده یا قسمت‌های مرده گیاه آزاد می‌شوند و یا از پوسیدن بافت‌های گیاه به وجود می‌آیند، رخ می‌دهد (Zimdahl, 1999). واژه‌ی آللوپاتی (دگرآسیبی) در واقع به معنای افزایش قدرت رقابت در گیاهان برای ابقای نسل خود از راه مهار جوانه‌زنی و رشد سایر گیاهان می‌باشد (نیاکانa و همکاران، ۱۳۸۵). ترکیبات شیمیایی آزاد شده توسط موجودهای زنده اعم از گیاه و میکرو ارگانیسم که بر روی رشد، سلامتی، رفتار و زیست موجودات دیگر اثر می‌گذارند را مواد آللوکمیکال می‌نامند (Kruse & All, 2000 ; Whittaker & Feeny, 1971). بیش‌تر این بازدارنده‌های شیمیایی که متابولیت‌های ثانویه نیز نامیده می‌شوند، در محیط پخش می‌شوند و بر رشد و توسعه‌ی گیاهان مجاور اثر می‌گذارند. چنین ترکیبات شیمیایی در برخی گیاهان و در اندام‌هایی مانند ریشه، ساقه، برگ، گل و میوه یافت می‌شوند (Rice, 1984 ; Putnam, 1988).

یک دلیل برای علاقه‌مند شدن به آللوکمیکال‌ها، توانایی استفاده از آن‌ها در سیستم‌های مدیریت آفات و علف‌های هرز است. کاربرد آللوکمیکال‌های تولید شده از گیاهان در عملیات کشاورزی و باغبانی می‌تواند استفاده از آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌های سنتزی را به کم‌ترین حد برساند، میزان آلودگی محیط را کاهش داده و در سیستم کشاورزی پایدار نقش اساسی داشته باشد (Brown & Morra, 2005). علف‌های هرز جزء محدود کننده‌های اصلی عملکرد در بیش‌تر سیستم‌های کشاورزی و به خصوص سیستم‌های ارگانیک هستند. استفاده گسترده از علف‌کش‌ها علاوه بر ایجاد مشکل جدیدی به نام علف‌های هرز مقاوم به علف‌کش نگرانی‌هایی را در مورد سلامت انسان و محیط نیز در پی داشته است (Bertholdsson & Tuvesson, 2005). مواد آللوپاتیک از برخی گیاهان زراعی نیز ترشح می‌شود که در صورت شناسایی این گیاهان می‌تواند در کنترل علف‌های هرز و مدیریت زراعی مفید واقع شوند (Putnam, 1994).

گونه‌های خانواده شب بو به خصوص جنس براسیکا[1] توانایی جلوگیری از جوانه‌زنی و رشد سایر گیاهان را دارا هستند (Al-Khatib & All, 1997). ترکیبات گلوکوزینولاتی[2] ازجمله ترکیبات فیتوتوکسینی می‌باشند که در بیش‌تر گیاهان متعلق به کروسیفر شناسایی شده‌اند. گلوکوزینولات‌ها گروهی از متابولیت‌های ثانویه بوده که در شرایط خاصی مانند آسیب‌های مکانیکی، جراحت، حمله حشرات و در نهایت تخریب سلولی از واکوئل آزاد شده و

1- Brassica
2- Glucosinolate

Archive of SID

www.SID.ir

تحت تأثیر آنزیم میروزیناز به مواد بازدارنده‌ای مانند ایزوتیوسیانات[1] ، تیوسیانات [2] و نیتریل [3] تبدیل می‌شود (Bones & Rossiter, 1996 ; Pocock & All, 1987). میروزیناز و گلوکوزینولات‌ها به طور جداگانه از یکدیگر در بافت‌های گیاهی سالم وجود دارند.

شواهد نشان می‌دهد که میروزیناز یک آنزیم سیتوسولیکی در غشاءها است، که واکوئل دارای گلوکوزینولات را در بر می‌گیرد (Brown & Morra, 1995). بدین ترتیب گیاهان دارای گلوکوزینولات می‌توانند بر روی گیاهان زراعی بعدی یا مجاورشان تأثیر منفی یا بازدارنده گذارند (Pocock & All, 1987).

مطالعه‌های آللوپاتیکی بسیاری بر جوانه‌زنی بذرها و رشد گیاهان با استفاده از بقایای گیاهی، عصاره‌ها و یا آبشویی خاک صورت گرفته است و برای افزایش محصولات زراعی، کیفیت غذای بشر، کاهش وابستگی به علف‌کش‌ها و بهبود اکولوژی محیط، بهره‌گیری از نتایج این گونه تحقیقات مهم است (An & All, 1999). از بین گیاهان مختلف گیاه کلزا (*Brassica napus L.*) به عنوان یک گیاه زراعی شاخص، دارای ترکیبات گلوکوزینولاتی است (انصاری و همکاران، ۱۳۸۴). آزمایش‌ها نشان داده است که عصاره حاصل از استخراج آبی بقایای کلزا روی جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز مؤثر است و درصد جوانه‌زنی آن‌ها را کاهش می‌دهد (Moyer & Huang, 1997). هم‌چنین گزارش شده است که قابلیت‌های مختلف دگر آسیبی در ارقام متفاوت علاوه بر عوامل محیطی (مانند دما، نور و آب) به ژنوم گیاه نیز بستگی دارد (Wu & All, 1998 ; Weston & All, 2004).

از آن‌جا که توان آللوپاتی به ژنوم هر گیاه بستگی داشته و گیاهان حساسیت‌های مختلفی به مواد آللوکمیکال و غلظت آن‌ها نشان می‌دهند، برای همین در این پژوهش میزان بازدارندگی عصاره آبی سه رقم کلزا بر درصد جوانه‌زنی برخی گونه‌های علف هرز رایج در منطقه‌ی کرمانشاه مورد بررسی قرار گرفته است تا از این راه بتوان اختلاف موجود بین رقم‌های مختلف کلزا را از نظر توان بازدارندگی عصاره آن‌ها بر روی گونه‌های مختلف گیاهی مورد ارزیابی قرار داد.

1- Isothiocyanate (ITCs)
2- Thiocyanate (SCN-)
3- Polyethylene Glycol

Archive of SID
www.SID.ir

مواد و روش‌ها

برای بررسی اثرات آللوپاتیک بقایای سه رقم کلزا بر روی جوانه‌زنی و رشد دانه رست علف‌های هرز، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی بر روی جو وحشی (*Hordeum spontaneum C.Koch*)، تاج خروس سفید (*Amaranthus albus L.*)، ترشک (*Rumex crispus L.*) و یولاف وحشی (*Avena fatua L.*) انجام شد.

برای تهیه‌ی عصاره‌ی آبی گیاه کلزا، بقایای سه رقم اکاپی، اپرا و طلایه که در منطقه‌ی کرمانشاه بیش‌ترین سطح زیر کشت را دارا هستند از مزارع آزمایشی ایستگاه تحقیقات کشاورزی کرمانشاه جمع‌آوری شد. نمونه‌های ارقام انتخاب شده که شامل اندام هوایی گیاه به جز بذر بودند، ابتدا بخش‌های رویشی آن‌ها با آب مقطر شسته و در سایه خشک شدند سپس قسمت‌های مختلف کلزا توسط آسیاب خرد شدند. برای تهیه‌ی عصاره به ازای هر ۱۰۰ گرم بقایای گیاهی، ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر استریل اضافه شد و در دمای اتاق (۲۵ درجه) به مدت ۲۴ ساعت روی دستگاه تکان دهنده (شیکر) قرار داده شد. پس از مدت لازم، مخلوط توسط پارچه و سپس با استفاده از قیف جداکننده وکاغذ صافی واتمن شماره ۱۰ صاف شد، این عمل برای همه‌ی ارقام کلزا انجام شد. عصاره‌ی حاصل از هر رقم کلزا در ظروف در بسته و دمای ۵ درجه سانتی‌گراد تا پایان آزمایش نگهداری شدند تا در طول آزمایش تغییری در خصوصیات شیمیایی آن رخ ندهد. عصاره حاصل به عنوان تیمار اول (۱۰۰٪) در نظر گرفته شد و تیمار دوم از مخلوط ۵۰ سی‌سی عصاره و ۵۰ سی‌سی آب مقطر به‌دست آمد (۵۰٪). آب مقطر (شاهد) نیز به عنوان تیمار سوم در نظر گرفته شد. هم‌چنین در این آزمایش برای حذف اثر پتانسیل اسمزی با استفاده از سایکومتر پتانسیل اسمزی عصاره‌ها اندازه‌گیری شد.

برای تهیه‌ی محلول‌هایی با پتانسیل اسمزی معین، از پلی‌اتیلن‌گلیکول[۵] و فرمول زیر استفاده شد (Michel, 1983).

$$\psi PEG = 1/29(PEG)^2T - 140(PEG)^2 - 4/0PEG$$

که در آن PEG ، غلظت پلی‌اتیلن‌گلیکول بر حسب gr در هر کیلوگرم آب، ψPEG، پتانسیل اسمزی محلول بر حسب بار ، T ، درجه حرارت بر حسب کلوین می‌باشد.

آزمایش جوانه‌زنی در پتری دیش‌هایی شامل دو لایه کاغذ صافی به قطر ۹ و عمق ۳ سانتی‌متر انجام شد. برای جلوگیری از رشد و فعالیت میکروب‌های مختلف، ابتدا ظروف را در اتوکلاو قرار داده، سپس بذور و ظروف آزمایشی با آب ژاول ۵ درصد ضد عفونی شدند. برای هر تیمار ۳ تکرار در نظر گرفته شد و از هر کدام ۱۰ بذر در پتری

Archive of SID

www.SID.ir

دیش‌های دارای کاغذ صافی (واتمن شماره ۱۰) قرار داده شد، سپس هر یک از تیمارها با ۱۰ میلی‌لیتر عصاره‌های آبی خیس شدند. در پتری دیش شاهد نیز از ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر استفاده شد.

در طول مدت آزمایش (۷ روز) پتری دیش‌ها در داخل ژرمیناتور با دمای ۲ ± ۲۰ و ۲ ± ۱۰درجه سانتی‌گراد روز و شب و رطوبت ۵۰ درصد قرار گرفتند. شمارش بذرهای جوانه زده به طور مرتب و روزانه انجام شد و تا روز هفتم ادامه یافت. درصد جوانه‌زنی از رابطه‌ی ۱ محاسبه شد که در آن n تعداد بذرهای جوانه زده و N تعداد کل بذرهای کشت شده می‌باشد (Weston & All, 2004). تعیین سرعت جوانه‌زنی نیز با استفاده از فرمول‌های ۲ محاسبه شد.

(۱) $$PG = 100\left(n/N\right)$$

(۲) $$\overline{R} = \frac{\sum n}{\sum D.n} \quad , \quad \overline{D} = \frac{1}{\overline{R}}$$

که در آن n ، تعداد بذرهای جوانه زده در روز D و D تعداد روزهای سپری شده از شروع آزمایش می‌باشد. $\overline{R}$ و $\overline{D}$ نیز به ترتیب میانگین سرعت جوانه‌زنی و میانگین مدت جوانه‌زنی می‌باشند (Roberts & Osei-Bonsu, 1988).

در پایان روز هفتم پس از متوقف شدن جوانه‌زنی طول ریشه‌چه و ساقه‌چه اندازه‌گیری شد. برای به‌دست آوردن درصد بازدارندگی جوانه‌زنی نیز از معادله زیر استفاده شد (Chung & All, 2001).

$$IP(\%) = [(Control - Extract)/Control] \times 100$$

در اینجا IP ، درصد بازدارندگی جوانه‌زنی، $Control$ ، تعداد بذور جوانه زده در تیمار شاهد (آب مقطر) و $Extract$ ، تعداد بذور جوانه زده در تیمارهای عصاره قسمت‌های مختلف کلزا می‌باشد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد و برای مقایسه‌ی میانگین از آزمون LSD در سطح ۵ درصد استفاده شد.

نتایج

نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می‌دهد که در همه‌ی آزمایش‌ها بین علف‌های هرز، غلظت و رقم کلزا و اثر متقابل علف هرز در رقم و علف هرز در غلظت بر صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌داری

Archive of SID

www.SID.ir

وجود دارد در حالی‌که اثر متقابل غلظت در رقم و اثر متقابل سه تایی علف هرز در رقم در غلظت معنی‌دار نمی‌باشد.

چنانچه در جدول ۲ مشاهده می‌شود عصاره‌ی بقایای گیاهی کلزا، سبب کاهش درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه و افزایش درصد بازدارندگی بذور علف‌های هرز شد. ولی کاهش سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه به استثنای سرعت جوانه‌زنی ترشک، در بین غلظت‌های مختلف معنی‌دار نبود. بر طبق نتایج تاج خروس بیش از سایر گیاهان تحت تأثیر ترکیبات آللوپاتیکی کلزا قرار گرفته به طوری‌که ارقام مختلف کلزا در غلظت‌های مختلف جوانه‌زنی آن را به طور کامل متوقف کرده است. به طورکلی در بین علف‌های هرز به ترتیب تاج خروس، ترشک، یولاف و جو وحشی از درصد بازدارندگی بیش‌تری برخوردار بودند.

مقایسه‌ی میانگین‌های درصد جوانه‌زنی تحت تأثیر ارقام مختلف کلزا نشان می‌دهد درصد جوانه‌زنی تمام علف‌های هرز نسبت به شاهد کاهش معنی‌داری دارد (جدول ۳). عصاره‌ی بقایای گیاهی ارقام مختلف کلزا نیز اثرات آللوپاتیک مختلفی را از خود بروز دادند، به نحوی که رقم اپرا بیش‌ترین و رقم طلایه کم‌ترین درصد جلوگیری را نشان دادند. این ارقام جوانه‌زنی تاج خروس را به طور کامل متوقف نموده‌اند.

شکل ۱ تا ۵ نیز اثر سطوح ارقام مختلف کلزا بر صفات مورد اندازه‌گیری نسبت به آب مقطر را نشان می‌دهد، به طوری که با افزایش غلظت عصاره در تمام ارقام کلزا، میزان درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. ولی افزایش غلظت عصاره در طول ساقه‌چه و ریشه‌چه تأثیری ندارد. به طوری‌که به دلیل حساسیت بیش‌تر ساقه‌چه و ریشه‌چه علف‌های هرز، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه در پایین‌ترین غلظت به شدت کاهش یافتند و به همان نسبت درصد بازدارندگی نیز افزایش یافته است. به طورکلی در نمودارها مشاهده می‌شود که رقم اپرا بازدارندگی بیش‌تری نسبت به اکاپی و طلایه داشته است.

بحث

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که میزان و شدت اثر بقایای کلزا در ارقام مختلف متفاوت است و طبق نظر Weston & All (۲۰۰۴) بستگی به ژنوم گیاه دارد که می‌توان به اثرات متفاوت سورگوم و سویا بر علف‌های هرز و هم‌چنین رقم‌های هایولا و پی‌اف کلزا بر روی سویا (نیاکان و همکاران، ۱۳۸۵) اشاره کرد. با توجه به نتایج به دست آمده از بررسی تأثیر ترکیبات آللوپاتیک بر شاخص‌های جوانه‌زنی می‌توان نتیجه گرفت که از میان ارقام مختلف کلزا، رقم اپرا نسبت به اکاپی و طلایه تأثیر بیش‌تری بر کاهش شاخص‌های جوانه‌زنی داشته است. از آن‌جا

Archive of SID

www.SID.ir

که اثرات سمی تیره براسیکا شاید به خاطر هیدرولیز گلوکوزینولات‌ها باشد، به نظر می‌رسد مقدار گلوکوزینولات در رقم طلایه کاهش یافته و به همین دلیل کم‌ترین اثر بازدارندگی را دارا می‌باشند. جهاندیده و لطیفی (۱۳۸۵) نیز اعلام داشتند کلزا رقم هایولا از ارقامی است که مقدار گلوکوزینولات آن کاهش یافته است و یکی از دلایل عدم تأثیر بقایای این رقم بر روی سبز شدن و رشد اولیه دو گیاه ذرت و سویا را به کم بودن مقدار گلوکوزینولات در این رقم نسبت دادند.

هم‌چنین نتایج نشان داد صرف نظر از نوع رقم، غلظت‌های مختلف عصاره نیز تأثیر متفاوتی بر توان آللوپاتیکی دارند. نتایج حاصل از اثر مقایسه‌ی غلظت‌های مختلف عصاره کلزا بر بذور گیاهان مورد بررسی نشان می‌دهد به طورکلی با افزایش غلظت عصاره‌ها، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه بذور بیش‌تر گیاهان مورد بررسی کاهش معنی‌داری نشان می‌دهد که با افزایش غلظت عصاره، این اثر به ویژه در مورد درصد جوانه‌زنی تشدید شد. این نتیجه با نتایج جهاندیده و لطیفی (۱۳۸۵) و گلزردی (۱۳۸۵) برابری دارد و همان‌طور که انتظار می‌رفت بیش‌ترین درصد بازدارندگی مربوط به عصاره با غلظت ۱۰۰٪ بود. هم‌چنین نتایج مشابهی توسط مسعودی خراسانی و همکارانش (۱۳۸۴) که بر روی اثر آللوپاتی خردل کار کرده‌اند نیز به‌دست آمده است. به طور کلی در غلظت‌های بالای عصاره، درصد جوانه‌زنی به دلیل تخریب بیش‌تر واکنش‌های مربوط به جوانه‌زنی کاهش بیش‌تری از خود نشان می‌دهند (نیاکان و همکاران، ۱۳۸۵). Moyer & Huang (۱۹۹۷) نیز گزارش کردند که عصاره استخراج شده از کلزا درصد جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز تاج خروس، علف پشمکی و کیسه چوپان را کاهش دادند و با افزایش غلظت عصاره، درصد جلوگیری افزایش یافته است.

به نظر می‌رسد ایزوتیوسیانات‌های حاصل از هیدرولیز گلوکوزینولات‌ها تحت تأثیر آنزیم میروزیناز، مهم‌ترین نقش را در مهار جوانه‌زنی بازی می‌کنند و اولین هدف این ترکیبات آنزیم‌های مسیر گلیکولیز و نیز تنفس است. غلظت‌های پایین این ترکیبات قدرت جوانه‌زنی را کند و یا مهار می‌کند ولی بذر زنده بوده و قادر به ادامه حیات می‌باشد. در غلظت‌های بالا این ترکیبات در بذر نفوذ کرده به نحوی که بذر قدرت حیات خود را از دست می‌دهد زیرا واکنش این ترکیبات با آنزیم غیرقابل برگشت می‌باشد (Petersen & All, 2001). به طور کلی از بین بذور علف‌های هرز مورد بررسی، تاج خروس بیش از سایر علف‌های هرز به بقایای کلزا حساسیت نشان داده و از نظر درصد جوانه‌زنی و رشد دانه رست کاهش بیش‌تری را نشان می‌دهد. Duck & All (۱۹۸۷) بیان داشتند که گیاه درمنه برای گونه‌های علف‌های هرز دانه ریز مثل تاج خروس نسبت به گونه‌های علف‌های هرز دانه درشت مانند نیلوفر سمیت بیش‌تری دارد. یونس‌آبادی (۲۰۰۵) نیز اعلام نموده است که بقایای کلزا اثری بر روی پنبه نداشته و شاید بذرهای دانه درشت حساسیت کم‌تری نسبت به کلزا دارند. Al-Khatib (۱۹۹۷) نیز بیان کردند که بذور

Archive of SID

www.SID.ir

دانه ریز مانند تاج خروس و سوروف در مقابل توکسین‌های حاصل از پوسیدن کلزا نسبت به بذور درشت حساس‌تر هستند. در همین رابطه، Petersen & All (۲۰۰۱) نیز بیان داشتند که بذور ریزتر حساسیت بیش‌تری نسبت به ایزوتیوسیانات‌های حاصل از پوسید کاه و کلش براسیکا دارند.

در تمام گیاهان مورد آزمایش عصاره کلزا در غلظت‌های مختلف تأثیر معنی‌داری بر روی طول ریشه‌چه و ساقه‌چه داشته‌اند. به طوری‌که رشد ریشه‌چه تاج خروس به طور کامل متوقف شده و سایر علف‌های هرز نیز کاهشی بین ۹۱-۸۳ درصد داشتند که نشان دهنده‌ی حساسیت بسیار طول ریشه‌چه آن‌ها در حضور مواد آللوپاتیک می‌باشد. هم‌چنین در یولاف، تاج خروس و جو وحشی رشد ساقه‌چه کاملاً متوقف شده، ترشک نیز کاهشی ۸۳ درصدی را نشان می‌دهد. بدین ترتیب گیاهان مختلف نسبت به مواد آللوپاتیک واکنش‌های مختلفی نشان می‌دهند. Moyer & Huang (۱۹۹۷) مشاهده کردند که با افزایش غلظت عصاره کلزا طول ریشه‌چه علف‌های هرز کیسه چوپان، تاج خروس و علف پشمکی کاهش می‌یابد. مقایسه‌ی میانگین‌های سرعت جوانه‌زنی بذرهای تیمار شده با ترکیبات آللوپاتیک نیز نشان می‌دهد با افزایش غلظت عصاره، سرعت جوانه‌زنی نسبت به شاهد کاهش معنی‌داری نشان می‌دهد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که برخی از ترکیبات آللوپاتیک از وارد شدن سلول‌ها به مرحله میتوز جلوگیری می‌کنند و بدین ترتیب بر فرآیند تقسیم سلولی اثر گذاشته و موجب کاهش رشد دانه رست‌ها می‌شوند (Rice, 1984). گفته شده است، ترکیبات آللوپاتیک با تأثیر روی القاء هورمون‌های جوانه‌زنی مانند جیبرلین (Kruse & All, 2000) و اسید ایندول استیک (Tomaszewski & Thimann, 1966) و هم‌چنین با اثر روی فعالیت آنزیم‌های ویژه مانند آمیلازها و پروتئینازها که برای فرآیند جوانه‌زنی ضروری است سبب کاهش جوانه‌زنی می‌شوند (Rice, 1984).

از آن‌جا که یکی از اهداف این تحقیق با هدف مدیریت علف‌های هرز در اکوسیستم‌های زراعی در حضور بقایای گیاهی کلزا بعد از برداشت می‌باشد، بنابراین در صورتی‌که اثر بدی بر رشد گیاهان زراعی نداشته باشد، می‌توان از بقایای کلزا به صورت مالچ یا علف‌کش‌های رایج طبیعی و یا کاربرد در تناوب با گیاهان زراعی که حساسیت کم‌تری نسبت به کلزا دارند، برای کنترل علف‌های هرز به صورت بیولوژیکی بهره برد که لازمه آن بررسی اثر آللوپاتیک ارقام مختلف کلزا در غلظت‌های مختلف بر جوانه‌زنی و رشد بذور گیاهان زراعی نیز می‌باشد. در این صورت حساسیت و یا تحمل این گیاهان نیز ارزیابی شده و گیاهان زراعی مقاوم به این مواد شناسایی می‌شوند. از طرفی شناسایی ارقامی با محتویات آللوکمیکال بالا مانند کلزا رقم اپرا، برای انتخاب پوشش گیاهی مناسب برای توقف علف‌های هرز نیز از اهمیت بسیاری برخوردار می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس درجه آزادی و میانگین مربعات برخی صفات جوانه‌زنی کلزا تحت تیمارهای آزمایش

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		درصد جوانه‌زنی	درصد بازدارندگی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	سرعت جوانه‌زنی
رقم کلزا	۲	۱۴۱۷۶/۸۸۵**	۱۴۸۵۶/۰۷۵**	۸۶۷/۷۲۱**	۲۴۵/۳۹۹**	۰/۰۱۲۸**
غلظت عصاره	۲	۱۹۷۵۱/۰۹۱**	۲۰۷۳۷/۵۹۳**	۱۲۹۹/۵۲۳**	۳۶۴/۶۳۹**	۰/۰۱۷۳**
نوع گیاه	۳	۱۲۷۷۶/۵۸۷**	۱۳۷۲۹/۷۷۵**	۳۴/۹۰۱**	۵۷/۹۴۷**	۰/۱۱۱۶**
گیاه در غلظت	۶	۱۴۳۲/۳۰۸**	۱۴۵۵/۹۹۴**	۲۶/۶۲۶**	۱۱۰/۷۵۵**	۰/۰۱۱۴**
نوع گیاه در رقم	۶	۱۸۴۰/۹۰۶**	۱۸۷۹/۴۴۱**	۱۹/۲۵۳**	۷۴/۱۸۸**	۰/۰۰۹۰**
خطا (E)	--	۱۷/۸۵۷	۱۵/۷۵۸	۴/۱۹۰	۳/۲۹۸	۰/۰۰۰۰
ضریب تغییرات (CV.)	--	۸/۸۵۲	۷/۷۸۶	۵۳/۹۰۴	۱۲۴/۵۲۱	۳/۳۸۳

** = معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

جدول ۲- تأثیر سطوح مختلف عصاره بقایای کلزا بر میانگین درصد جوانه‌زنی، درصد بازدارندگی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه برخی از علف‌های هرز

	غلظت عصاره	درصد جوانه‌زنی	درصد بازدارندگی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه (mm)	طول ساقه‌چه (mm)
جو وحشی	شاهد	۹۶/۶۶۷$_a$	۰/۰۰۰$_c$	۰/۱۷۹$_a$	۱۸/۳۳۳$_a$	۲۰/۶۶۷$_a$
	٪۵۰	۷۷/۷۷۸(۱۹/۵)$_b$	۱۹/۸۲۱$_b$	۰/۱۷۹(۰)$_a$	۲/۸۸۹(۸۴/۲)$_b$	۱/۶۱۱(۹۱/۹)$_b$
	٪۱۰۰	۵۱/۱۱۱(۴۷/۱)$_c$	۴۷/۳۰۶$_a$	۰/۱۷۷(۱/۱)$_b$	۲/۰۰۰(۸۹/۱)$_b$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$
تاج خروس	شاهد	۹۸/۳۳۳$_a$	۰/۰۰۰$_b$	۰/۱۸۰$_a$	۱۸/۳۳۳$_a$	۱/۶۶۷$_a$
	٪۵۰	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$	۱۰۰$_a$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$
	٪۱۰۰	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$	۱۰۰$_a$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$
ترشک	شاهد	۹۸/۳۳۳$_a$	۰/۰۰۰$_c$	۰/۱۸۴$_a$	۱۱/۰۰۰$_a$	۰/۳۳۳$_a$
	٪۵۰	۴۶/۱۱۱(۵۳/۱)$_b$	۵۳/۱۸۷$_b$	۰/۱۷۳(۶/۰)$_b$	۱/۸۳۳(۸۳/۴)$_b$	۰/۰۵۶(۸۳/۲)$_b$
	٪۱۰۰	۲۶/۱۱۱(۷۳/۵)$_c$	۷۳/۴۹۱$_c$	۰/۱۱۳(۳۸/۶)$_c$	۰/۹۴۴(۹۱/۵)$_b$	۰/۰۵۶(۸۳/۲)$_b$
یولاف	شاهد	۹۶/۶۶۷$_a$	۰/۰۰۰$_c$	۰/۱۷۷$_a$	۲۲/۰۰۰$_a$	۱۲/۰۰۰$_a$
	٪۵۰	۶۶/۶۶۷(۳۱/۰)$_b$	۳۱/۲۷۳$_b$	۰/۱۸۰(۰)$_a$	۲/۱۱۱(۹۰/۴)$_b$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$
	٪۱۰۰	۴۷/۷۷۸(۵۰/۶)$_c$	۵۰/۷۴۱$_a$	۰/۱۷۷(۰) $_a$	۲/۴۴۴(۸۸/۹)$_b$	۰/۳۳۳(۹۷/۲)$_b$

میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.
اعداد داخل پرانتز درصد کاهش را نسبت به شاهد نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

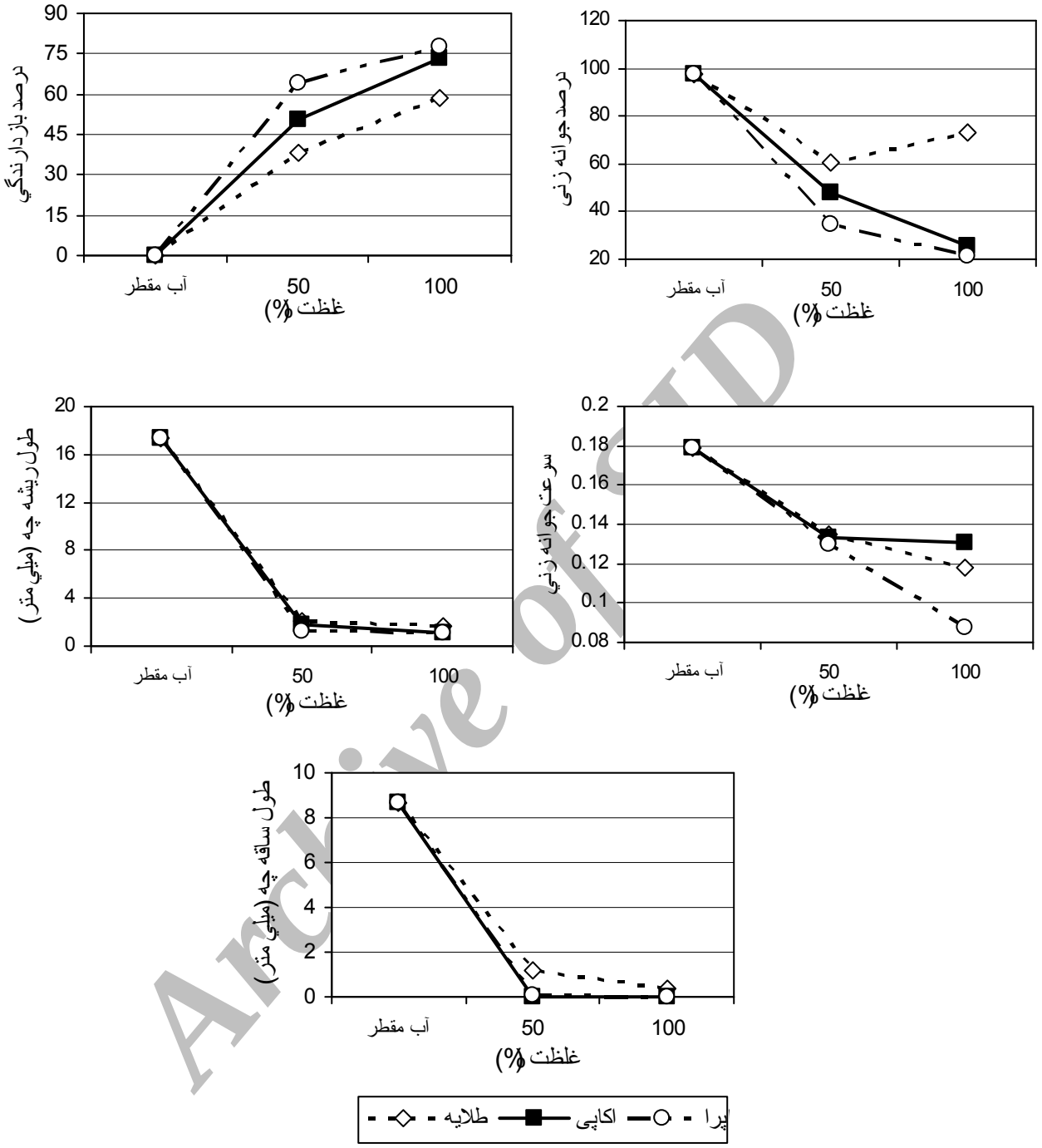
جدول ۳ - تأثیر عصاره آبی ارقام مختلف کلزا بر بر درصد جوانه‌زنی، درصد بازدارندگی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه برخی از علف‌های هرز

	نوع رقم	درصد جوانه‌زنی	درصد بازدارندگی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه (mm)	طول ساقه‌چه (mm)
جو وحشی	طلایه	۷۳/۳۳۳(۲۴/۱)$_b$	۲۴/۴۰۰$_c$	۰/۱۷۷(۰)$_a$	۲/۵۰۰(۸۶/۴)$_b$	۲/۳۳۳(۸۸/۷)$_b$
	اکاپی	۵۶/۶۶۷(۴۱/۴)$_c$	۴۱/۵۸۲$_a$	۰/۱۸۰(۰)$_a$	۲/۵۰۰(۸۶/۴)$_b$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_d$
	اپرا	۶۳/۳۳۳(۳۴/۵)$_c$	۳۴/۷۰۸$_b$	۰/۱۸۰(۰)$_a$	۲/۳۳۳(۸۷/۳)$_b$	۰/۰۸۳(۹۹/۶)$_c$
	آب مقطر	۹۶/۶۶۷$_a$	۰/۰۰۰ $_d$	۰/۱۸۰$_a$	۱۸/۳۳۳$_a$	۲۰/۶۶۷$_a$
تاج خروس	طلایه	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$	۱۰۰$_a$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$
	اکاپی	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$	۱۰۰$_a$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$
	اپرا	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$	۱۰۰$_a$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_b$
	آب مقطر	۹۸/۳۳۳$_a$	۰/۰۰۰$_b$	۰/۱۸۰$_a$	۱۸/۳۳۳$_a$	۱/۶۶۷$_a$
ترشک	طلایه	۷۵/۰۰۰(۲۳/۷)$_b$	۲۳/۸۵۷$_c$	۰/۱۷۸(۱۴/۳)$_a$	۳/۰۰۰(۷۲/۷)$_b$	۰/۱۶۷(۴۹/۸)$_b$
	اکاپی	۲۷/۵۰۰(۷۲/۰)$_c$	۷۲/۰۸۲$_b$	۰/۱۶۸(۱۹/۱)$_b$	۰/۹۱۷(۹۱/۷)$_c$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_c$
	اپرا	۵/۸۳۳(۹۴/۱) $_d$	۹۴/۰۷۸$_a$	۰/۰۸۳(۶۱/۹)$_c$	۰/۲۵۰(۹۷/۷)$_c$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_c$
	آب مقطر	۹۸/۳۳۳$_a$	۰/۰۰۰$_d$	۰/۱۸۴$_a$	۱۱/۰۰۰$_a$	۰/۳۳۳$_a$
یولاف	طلایه	۶۵/۰۰۰(۳۲/۷)$_b$	۳۲/۹۹۰$_b$	۰/۱۸۲(۰)$_a$	۲/۱۶۷(۹۰/۱)$_b$	/۵۰۰(۹۵/۸)$_b$
	اکاپی	۶۳/۳۳۳(۳۴/۵)$_b$	۳۴/۷۰۸$_b$	۰/۱۷۸(۰)$_a$	۲/۵۰۰(۸۸/۶)$_b$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_c$
	اپرا	۴۳/۳۳۳(۵۵/۲)$_c$	۵۵/۳۲۳$_a$	۰/۱۷۷(۰)$_a$	۲/۱۶۷(۹۰/۱)$_b$	۰/۰۰۰(۱۰۰)$_c$
	آب مقطر	۹۶/۶۶۷$_a$	۰/۰۰۰$_c$	۰/۱۷۷$_a$	۲۲/۰۰۰$_a$	۱۲/۰۰۰$_a$

میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.
اعداد داخل پرانتز درصد کاهش را نسبت به شاهد نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- اثر سطوح عصاره ارقام مختلف کلزا در مقایسه با آب مقطر بر درصد جوانه‌زنی، درصد بازدارندگی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه علف‌های هرز

Archive of SID
www.SID.ir

منابع

انصاری،ص.، نیاکان،م.، نوری‌نیا،ع.، ۱۳۸۴، بررسی اثر آللوپاتی عصاره آبی دو رقم کلزا بر شاخص‌های جوانه‌زنی سویا، مجموعه مقالات سیزدهمین کنفرانس سراسری و اولین کنفرانس بین‌المللی زیست‌شناسی ایران-رشت.

جهاندیده،ل.، لطیفی،ن.، ۱۳۸۵، بررسی اثر آللوپاتیکی کاه و کلش کلزا بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های ذرت و سویا، مجله علوم کشاورزی منابع طبیعی، جلد ۱۳، شماره ۳.

گلزردی،ف.، مندنی،ف.، احمدوند،گ.، سپهری،ع.، جاهدی،آ.، ۱۳۸۶، بررسی اثرات آللوپاتیکی عصاره آبدار بقایای گیاهی کلزا روی خصوصیات جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز، مجموعه مقالات اولین همایش ملی دانشجویی زراعت و اصلاح نباتات، کرمانشاه، صفحه ۷۴.

مسعودی‌خراسانی،ف.، حدادچی،غ.، باقرانی،ن.، بنایان اول،م.، ۱۳۸۴. اثرات آللوپاتیک عصاره آبی اندام‌های مختلف خردل وحشی (*Sinapis arvensis L.*) در غلظت‌های مختلف بر برخی ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر رقم *PF* کلزا (*Brassica napus L.*). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۱۲، شماره ۵.

نیاکان‌a،م.، انصاری،ص.، نوری نیا،ع.، ۱۳۸۵، بررسی اثر دگر آسیبی دو رقم کلزا بر شاخص جوانه‌زنی سویا، مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۱۹، شماره ۱، ص ۶۳-۵۴.

نیاکان‌b،م.، مازندرانی،م.، نوری نیا،ع.، ۱۳۸۵، بررسی اثر آسکوربات و روش‌های کاربرد آن بر توان آللوپاتیکی کلزا، مجموعه خلاصه مقالات چهاردهمین کنفرانس سراسری و دومین کنفرانس بین المللی زیست‌شناسی ایران، تهران.

Al-Khatib, K., C. Libbey and R. Boydston. 1997. Weed suppression with Brassica green manure crops in green manure crops in green pea. Weed Sci. 45: 439-445.

An, M., J. Prately and T. Haig. 1999. Allelopathy: from concept to reality. Australian Agronomy conference- papers. 23:52-55.

Bertholdsson N.O.and S. Tuvesson. 2005. Possibilities to use marker assisted selection to improve allelopatic activity in cereals. COST SUSVAR/ECO-PB Proceeding.

Bones, A.M and J.R. Rossiter.1996. The myrosinase - glucosinolate system. An innate defense system in plant.Physiol Plantarum .97(1):194-208.

Archive of SID

www.SID.ir

Brown, P.D and M.J. Morra. 1995. Rapeseed (*Brassica napus*) green manure crop suppresses weed in potato (*Solanum tubersom*).Weed Technol,9: 663-675.

Brown, P.D and M.J. Morra. 2005. Glucosinolate-Containing seed meal as a soil amendment to control plant pests. National renewable energy laboratory.

Chung, I.M., J.K. Ahn and S.J. Yun. 2001.Assessment of allelopathic potential of barnyardgrass (Echinochloa crus – galli) on rice (Oryza sativa L.) cultivars. Crop Prot. 20: 921-928.

Duck, S.O., K.C. Vaughn, E.M.Croom. and H.N. Elsohly. 1987. Artemisinin a constituent of annual wormwood (Artemisia annua), is a selective phytotoxin. Weed Sci. 35: 499-5050.

Kruse, M., M. Strandberg and B. Strandberg. 2000. Ecological effects of allelopatic plants. A review National Enviroment Research Institute,Sikleborg, Denmark. 66pp.

Michel B.E. 1983. Evaluation of water potentials of solutions of polyethylene glycol 8000 both in the absence and presence of other solutes. Plant Physiol. 72, 66-70.

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.

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.

Pocock, J.J., R.K. Heaney, A.P. Wilkinson, J.E., Beaumont, J.G. Vaughan and G.R. Fenwick. 1987. Changes in Myrosinase Activity and Isoenzyme Pattern, Glucosinolate Content and the Cytology of Myrosin Cells in the Leaves of Heads of Three Cultivars of English White Cabbage. J. Sci. Food Agric., 41, 245-257.

Putnam, A. R. 1994. Phytotoxicity of plant residues. In P. W. Unger (ed.), managing agricultural residues, Lewis publishers, boca raton, pp. 285-314.

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

Rice, E.L. 1984. Allelopathy. Second edition. Academic press, inc.Orland.15 Schneider, A. and

Archive of SID

www.SID.ir

Renault, P.1997.Effect of coating on seed imbibitions: I. Model estimates of water transport coefficienty. Crop Science, 37:1841-1849.

Roberts, E.H. and K. Osei- Bonsu. 1988. Seed and seedling vigour. In: R.J., Summerfield, (ed). World Crops: Cool Season Food Legumes, London.

Tomaszewski, M. and K.V. Thimann. 1966. Interaction of phenolic acids. Metalic ions and chelating agents on auxin- induced growth. Plant Physiol. 41: 1443-1454.

Weston, L.A., C. Bertin and Y. Yang. 2004. Bioactive root exudation in germination species: localisation, mode of action and gene regulation. Polish Academy of Sciences Pl.ISSN 0137-5891.

Whittaker, R.H. and P.P. Feeny. 1971. Allelochemic: Chemical Interaction between species Science, 171, 757-770.

Wu, H., J. Pratley, D. Lemerle, T. Haig and B.Verbeek. 1998. Differential allelopathic potential among wheat accesions to annual ryegrass. Proceedings of the 9th Australian Agronomy Conference, Wagga Wagga, Australia, Ausrtralian Society of Agronomy.

Younesabadi, M. 2005. Study of allelopathic interference of rapeseed (*Brassica napus var.belinda*) on germination and growth of cotton (*Gossypium hirsutum*) and it's dominant weeds. Fourth world congress of Allelopathy. Australia.

Zimdahl, R. 1999 . Fundamentals of weed science. Academic press.

Archive of SID

www.SID.ir