

## ارزیابی اثر دگرآسیبی عصاره آبی اندام هوایی گندم در مراحل مختلف فنولوژی بر جوانه‌زنی بذر و رشد دو گونه علف هرز

عماد رحمتی<sup>۱</sup>، مجید آقاعلیخانی<sup>۱\*</sup>، فریبا میقانی<sup>۳</sup> و فاطمه دهقانی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> تهران، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت

<sup>۲</sup> تهران، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی، بخش تحقیقات علف‌های هرز

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۲۹

تاریخ دریافت: ۹۲/۱/۲۴

### چکیده

برای بررسی توان دگرآسیبی عصاره آبی اندام هوایی گندم بر جوانه‌زنی و رشد اولیه دو علف‌هرز تاج‌خروس و سس دو آزمایش جداگانه به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. بمنظور تهیه ماده گیاهی برای عصاره‌گیری، گندم رقم پیشناز در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه تربیت مدرس کشت شد. در هر آزمایش از اندام هوایی گندم در سه مرحله فنولوژیک (پنجه زنی، خمیری نرم و رسیدگی فیزیولوژیک) عصاره آبی با غلظت‌های ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد تهیه و مطابق روش‌های استاندارد انجمن بین‌المللی تجزیه بذر روی بذرهای مورد نظر تیمار شد. نتایج نشان داد که عصاره اندام هوایی گندم بسته به مرحله فنولوژی و گیاه هدف اثرات دگرآسیبی متفاوتی دارد. با افزایش غلظت عصاره جوانه‌زنی نهایی، تعداد گیاهچه‌های عادی، ضریب سرعت جوانه‌زنی و طول گیاهچه علف‌های هرز کاهش یافت. بیشترین بازدارندگی در پاسخ به غلظت ۱۰۰٪ عصاره مشاهده شد. عصاره اندام‌هوائی گندم بویژه در مرحله پنجه‌دهی و رسیدگی بترتیب بیشترین اثر منفی را بر شاخص‌های جوانه زنی تاج‌خروس و سس داشتند. نتایج حاصل از سنجش فنول کل مبنی بر تجمع ترکیبات آللوپاتی در اندام هوایی گندم به ویژه طی مرحله پنجه دهی در مقایسه با شاهد موید این نتیجه‌گیری می‌باشد. بر این اساس استفاده از زیست توده رویشی گندم در مرحله پنجه زنی به عنوان کود سبز یا اختلاط بقایای آن با خاک را می‌توان به عنوان یک راهبرد غیر شیمیایی در مدیریت علف‌های هرز در زراعت‌های تابستانه بعدی معرفی نمود.

**واژه‌های کلیدی:** زیست توده، شاخص‌های جوانه‌زنی، تاج‌خروس ریشه قرمز، سس زراعی و مدیریت علف‌های هرز

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۲۱-۴۸۲۹۲۰۹۹، پست الکترونیکی: maghaalikhani@modares.ac.ir

### مقدمه

بانک بذری خاک نقش پل ارتباطی بین نسل‌ها را ایفا می‌کنند و موجب تداوم حضور این علف‌های هرز در سال‌های متمادی می‌باشند. این گونه‌ها جوانه‌زنی، استقرار و بنیه خوبی دارند و رقیب جدی گیاهان زراعی محسوب می‌شوند. جوانه‌زنی بحرانی‌ترین مرحله در رشد و نمو گیاه محسوب می‌شود و از نظر توسعه پوشش گیاهی جوانه‌زنی گیاهان زراعی و علف‌های هرز از اهمیت زیادی برخوردار است. در صورت مدیریت علف‌هرز، جوانه‌زنی بر کنترل و

علف‌های هرز یکی از عوامل محدود کننده تولید محصولات کشاورزی می‌باشند که بدلیل سازگاری بیشتر با محیط به شدت با گیاه زراعی رقابت می‌کنند. تداوم حضور همه جانبه علف‌های هرز در مزارع مرهون توان سازگاری با اکوسیستم‌های دست‌خورده، قدرت تولید بذر زیاد، سرعت رشد و تسخیر منابع می‌باشد. در زمین‌های زراعی که هر ساله زیر و رو می‌شوند، علف‌های هرز یک‌ساله فراوان‌ترین گیاهان هستند زیرا بذرهای فراوان آنها در

بازدارندگی رقم‌های گندم تفاوت معنی‌داری دارد، به طوری که میزان بازدارندگی رشد ریشه‌چه بین ۱۹/۲ تا ۹۸/۷ درصد و بازدارندگی جوانه‌زنی بذرها از ۴/۲ تا ۷۳/۲ درصد متغیر بود. همچنین نتایج حاصل از این بررسی بر گونه‌های مقاوم چچم یکساله به علفکش‌های بازدارنده استیل کوآنزیم A کربوکسیلاز، بازدارنده‌های استولاکتات سنتتاز، بازدارنده‌های فتوسیستم ۲ و بازدارنده‌های تشکیل توبولین (Tubulin)، نشان داد که عصاره آبی گندم تاثیر معنی‌داری بر جوانه‌زنی و رشد ریشه‌چه این گونه‌های مقاوم دارد، بازدارندگی جوانه‌زنی بر حسب رقم گندم از ۳/۳ تا ۱۰۰ درصد متغیر بود. بنابراین، از توان دگرآسیبی گندم می‌توان برای کنترل گونه‌های مقاوم به علفکش‌ها بهره‌جست (۲۲).

لی و همکاران مشاهده کردند که جوانه‌زنی تاج‌خروس تحت تاثیر عصاره گندم (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) ۸۶ درصد کاهش یافت (۱۴). نتیجه مشابهی تحت تاثیر عصاره و مقادیر مختلف پسماند گندم بر جوانه‌زنی و رشد سلمه تره (*Chenopodium album*) و تاج‌خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides*) توسط حسینی و همکاران گزارش شده است (۳).

بررسی‌های انجام شده در زمینه دگرآسیبی بازگوکننده این پدیده در جهت کنترل علف‌های هرز در گیاهان زراعی است. مواد آزاد شده از گیاهان زراعی مختلف و بقایای آنها می‌تواند تاثیر متفاوتی بر گونه‌های علف هرز داشته باشند. با توجه به اهمیت و گستردگی کشت گندم در نقاط مختلف و جایگاه آن در تناوب زراعی، بررسی پتانسیل دگرآسیبی عصاره اندام هوایی این گیاه تهیه شده در مراحل مختلف فنولوژی گندم بر جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه علف‌های هرز مشکل‌ساز مانند تاج‌خروس و سس، به عنوان هدف اصلی این تحقیق در نظر گرفته شد. بدیهی است در صورت اثبات فرضیه‌ها، می‌توان با توصیه کشاورزان به کاربرد کود سبز یا مالچ بقایای گندم در

همچنین ترکیب جمعیت علف هرز پس از آن تاثیر گذار است (۵).

یکی از راهبردهای بوم‌شناختی در مدیریت علف‌های هرز، استفاده از گیاهان زراعی دارای اثر دگرآسیبی یا آللوپاتی در تناوب یا کاربرد بقایای آنها در مزرعه می‌باشد (۴). این بقایا اگر چه بر ظهور، رشد و تولید گیاه زراعی تاثیر دارند، اما می‌توانند تاثیرات مشابهی در رشد علف‌های هرز داشته باشند. تحقیقات نشان داده که مدیریت بقایای گیاه زراعی می‌تواند جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز را به شدت کاهش دهد (۱۶). به علاوه مالچ‌های آلی حاصل از گیاهان پوششی مانند گندم می‌توانند سبب حفاظت از خاک، افزایش قدرت نگهداری آب در خاک و تامین مواد غذایی خاک شوند.

برای تعیین فعالیت دگرآسیبی بقایا و عصاره‌های گیاه و ترکیبات جدا شده از آنها، از زیست‌آزمون (Bioassay) استفاده می‌شود (۷). نتایج بررسی‌های کیا رستمی و همکاران درباره توانایی دگرآسیبی ۱۰ رقم گندم در مراحل مختلف فنولوژی بر دوگونه علف هرز چچم سخت (*Lolium rigidum*) و جو دره (*Hordeum spontaneum*) نشان داد که میزان دگرآسیبی در بین ارقام گندم و در مراحل مختلف رشد و نمو آنها متفاوت است (۶).

شیلینگ و همکاران گزارش کردند که مالچ گندم، رشد دوگونه نیلوفر (*Ipomoea lacunosa*) و (*I. purpurea*) را در مزرعه ذرت کاهش می‌دهد و معتقد بودند که سن مالچ گندم بر این پدیده اثرگذار است (۲۰). عصاره‌های آبی بقایای گندم با غلظت ۲ و ۴ درصد از جوانه‌زنی بذرها، رشد ریشه، نوشاخه و گیاهچه علف‌های هرز می‌کاهند، این بازدارندگی بر علف‌های هرزی نظیر تاج‌خروس، آشکار تر از سوروف (*Echinochloa crus-galli*) بود (۱۲).

نتایج مطالعه دگرآسیبی بقایای ۳۸ رقم گندم در استرالیا نشان داد که جوانه‌زنی و رشد ریشه‌چه چچم یکساله تحت تاثیر عصاره آبی بقایای گندم کاهش می‌یابد و اثر

ممکن است از طریق وارد کردن مواد دگرآسیب به درون خاک جوانه زنی بذر علف‌های هرز را مختل و یا رشد اولیه گیاهچه آنها را تضعیف نماید؟

نمونه‌ها در هر مرحله به تفکیک به انبار منتقل و در سایه خشک شدند. ماده گیاهی در هر مرحله بطور جداگانه آسیاب شدند و ۲۴ ساعت در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. ۱۰ گرم از هر نمونه به ارلن مایر ۵۰۰ میلی لیتری منتقل و به آن ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر استریل اضافه شد (۲۲). مخلوط حاصل به مدت ۴۸ ساعت روی همزن مکانیکی در دمای آزمایشگاه قرار گرفت. عصاره‌های حاصل در دو مرحله توسط پمپ خلاء از کاغذ صافی عبور داده شدند، سپس ۱۵ دقیقه در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ و در انتها با عبور از صافی ۰/۲ میکرومتری استریل شدند. عصاره حاصل به‌عنوان عصاره با غلظت کامل (۱۰۰ درصد) در نظر گرفته شد و سایر غلظت‌ها با رقیق کردن آن به‌دست آمد. ۱۲۰ بذر از هر علف هرز برای هر ترکیب تیماری به صورت سه تکرار ۴۰ تایی در ظروف پتری محتوی دو عدد کاغذ صافی قرار گرفتند، سپس ۸ میلی لیتر عصاره به هر پتری اضافه و درب آنها با پارافیلیم بسته شد تا از تبخیر عصاره و نفوذ آلودگی جلوگیری شود. بمنظور ممانعت از هر گونه آلودگی تمامی مراحل کشت در پتری زیر دستگاه لامینار ایرفلو انجام گرفت. سپس پتری‌ها ۱۳ روز در اتاقک رشد مدل STC1300 (ساخت شرکت نور صنعت فردوس ایران) با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و طول روز ۱۶ ساعت قرار گرفتند. در طول دوره به صورت روزانه بازدید و تعداد بذور جوانه زده (طول ریشه چه بیش از یک میلی متر) یادداشت شد. در پایان هر دوره تعداد بذور جوانه زده و گیاهچه‌های عادی تعیین شد. از بین گیاهچه‌های عادی ۱۰ گیاهچه بطور تصادفی انتخاب و طول گیاهچه، با خط کش با دقت ۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. ضریب سرعت جوانه زنی (Coefficient of velocity of germination) که مشخصه

مراحل آماده سازی زمین برای کشت تابستانه، دستاوردهای این تحقیق را عملیاتی کرد.

## مواد و روشها

بمنظور بررسی پتانسیل آلوپاتی عصاره آبی اندام هوایی گندم رقم پیشتاز در کاهش جمعیت دو گونه علف هرز تابستانه (تاج خروس ریشه قرمز و سس زراعی) پژوهشی در دو بخش (مزرعه و آزمایشگاه) طی سال‌های ۹۰-۱۳۸۸ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس اجرا شد. برای تهیه گیاه دگرآسیب، گندم رقم پیشتاز در مزرعه به روش مرسوم کشت شد. عصاره آبی اندام‌های هوایی طی مراحل مختلف فنولوژی (پنجه زنی، خمیری نرم و رسیدگی فیزیولوژیک) با چهار غلظت ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد تهیه شد، سپس تاثیر دگرآسیبی عصاره حاصل بر مؤلفه‌های جوانه زنی بذر و رشد اولیه گیاهچه تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus L.*) و سس زراعی (*Cuscuta approximate*)، طی دو آزمایش مجزا به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفت. از آب مقطر بعنوان شاهد برای محاسبه درصد بازدارندگی صفات مورد بررسی استفاده شد. بذر گونه‌های علف هرز از بخش تحقیقات علف‌های هرز از موسسه گیاهپزشکی وزارت جهاد کشاورزی تهیه شد.

برای تهیه عصاره، اندام هوایی گندم طی سه مرحله از مزرعه برداشت شد. انتخاب سه مرحله رشدی پنجه زنی، خمیری نرم و رسیدگی فیزیولوژیک گندم برای تهیه عصاره از اندام گیاهی در واقع شبیه سازی مراحل برداشت متداول نزد کشاورزان بوده است. در عمل کشاورزان ممکن است بمنظور کود سبز، تهیه علوفه قصبیل و برداشت دانه بترتیب در مراحل فنولوژی پنجه زنی، خمیری نرم و رسیدگی فیزیولوژیک مزرعه گندم را برداشت نمایند. به این ترتیب در این حالت می‌توان بررسی نمود که اگر در هر یک از این مراحل بقایای گندم زیر خاک شود آیا

پنجه زنی که جوانتر است میزان فنول کل بیشتری دارد. در بررسی منابع آمده است که گیاه گندم در مراحل مختلف رشدی خود حاوی ماده‌ای به نام benzoxazinones و ۵ تا ۷ نوع فنولیک اسید می‌باشد و از آنجا که Rice(1984) ترکیبات فنولی را به عنوان یکی از متابولیت‌های ثانویه و جزو مهمترین آلوکمی‌کال‌ها بر شمرده است (۱۷) از این رو سنجش فنول تام را می‌توان معیاری از خاصیت آلوپاتی گندم دانست.

تجمع ترکیبات آلوکشی‌میایی در اندام هوایی گندم به ویژه طی مرحله پنجه دهی در مقایسه با شاهد حاکی از آن است که عصاره بقایای گندم رقم پیش‌تاز دارای پتانسیل دگرآسیبی است که بر حسب مرحله فنولوژی و گیاه هدف متفاوت می‌باشد.

**جوانه زنی نهایی:** نتایج تجزیه واریانس حاکی از آن است که اثر مرحله فنولوژی گندم، غلظت عصاره آبی اندام هوایی گندم و اثر متقابل آنها بر جوانه‌زنی نهایی بذر تاج خروس و سس معنی دار است (جدول ۱- الف و ب). در این صفت بیشترین درصد بازدارندگی (میزان کاهش نسبت به شاهد) برای گونه تاج خروس مربوط به عصاره مرحله پنجه دهی بود. غلظت‌های ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد در این مرحله بازدارنده کامل جوانه زنی بودند و با غلظت کامل عصاره در مرحله خمیری در یک گروه آماری قرار گرفتند. جوانه زنی بذر تاج خروس در غلظت‌های ۷۵ و ۵۰ درصد عصاره مرحله خمیری کاهش نیافت و حتی در غلظت ۲۵ درصد افزایش پیدا کرد. میزان بازدارندگی در عصاره مرحله رسیدگی بین ۵ تا ۱۶ درصد متغیر بود، نکته قابل توجه کاهش میزان بازدارندگی جوانه زنی بذر تاج خروس در غلظت ۵۰ درصد نسبت به غلظت ۲۵ درصد عصاره است. در مقایسه گروهی، غلظت‌های ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد عصاره طی مرحله خمیری و غلظت ۵۰ درصد حاصل از مرحله رسیدگی با شاهد در گروه آماری مشابه جای گرفتند (جدول ۲- الف).

سرعت و شتاب جوانه زنی بذر است از رابطه (۱) محاسبه شد:

$$CVG = \frac{G_1 + G_2 + \dots + G_n}{(1 \times G_1) + (2 \times G_2) + \dots + (n \times G_n)} \quad [\text{رابطه ۱}]$$

در این رابطه  $G_1 - G_n$  تعداد بذور جوانه زده از روز اول تا آخر آزمون است (۱۸)

درصد بازدارندگی (Percentage of inhibition) صفات با استفاده از رابطه (۲) محاسبه شد:

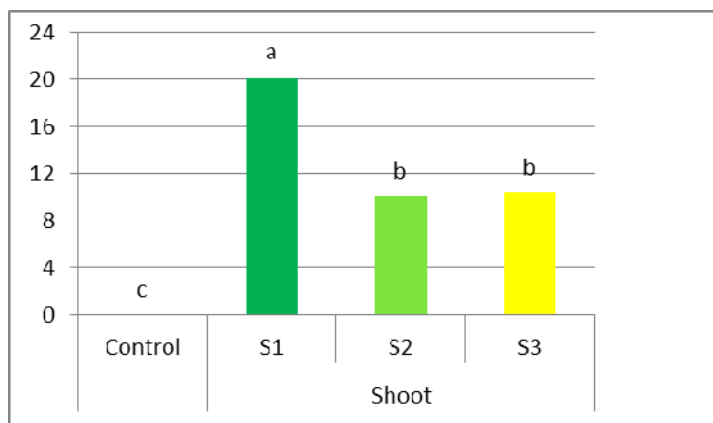
$$PI = \left( \frac{\text{control} - \text{raw data}}{\text{control}} \right) \times 100 \quad [\text{رابطه ۲}]$$

در این رابطه control اشاره به شاهد و raw data اشاره به داده خام (مقدار عددی صفت مورد نظر) دارد.

از مهم‌ترین مسائل مربوط به پژوهش‌های دگرآسیبی در قالب زیست‌آزمون‌ها و عصاره‌های گیاهی، پتانسیل اسمزی آنها می‌باشد، که می‌تواند نتایج را تحت تاثیر قرار دهد. در مطالعه حاضر این پارامتر با دستگاه WESCOR مدل 5500 ساخت آمریکا بر حسب  $\mu\text{mol/kg}$  تعیین شد که به دلیل ناچیز بودن اختلاف پتانسیل اسمزی ( $> 100 \mu\text{mol/kg}$ ) بین عصاره‌ها و شاهد از پلی‌اتیلن گلیکول استفاده نشد (۲۱). غلظت فنل کل در عصاره‌های مادری (غلظت ۱۰۰٪) با استفاده از معرف Folin-Ciocalteu اندازه‌گیری شد (۸). تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS (SAS Institute, 2002) و مقایسه میانگین‌ها با آزمون کمترین اختلاف معنی دار (LSD) در سطح ۵ درصد انجام شد.

## نتایج و بحث

**غلظت فنل کل در عصاره اندام هوایی گندم:** نتایج حاصل از سنجش فنول کل در عصاره آبی اندام هوایی گندم برداشت شده درسه مرحله فنولوژی پنجه‌زنی، خمیری نرم و رسیدگی فیزیولوژیک در شکل ۱ نشان داده شده است. بر این اساس اندام هوایی گندم در بین سه مرحله رشدی مورد بررسی در این تحقیق در مرحله



شکل ۱ - مقایسه میانگین مقدار فنول کل (میکرو گرم اسید گالیک در هر میلی لیتر از عصاره) در عصاره اندام هوایی گندم در سه مرحله فنولوژیک پنجه زنی (S1)، خمیری نرم (S2) و رسیدگی فیزیولوژیک (S3) در مقایسه با شاهد (آب مقطر)

جدول ۱- تجزیه واریانس مؤلفه‌های جوانه زنی بذر تاج خروس (الف) و سس (ب) تحت تاثیر مرحله فنولوژی و غلظت عصاره آبی اندام هوایی گندم الف: تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*)

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییر
طول گیاهچه	گیاهچه نرمال	ضریب سرعت جوانه زنی	جوانه زنی نهایی		
۴۹/۱ <sup>ns</sup>	۹/۸۴ <sup>ns</sup>	۵۷/۳۱ <sup>ns</sup>	۱۵/۳۳ <sup>ns</sup>	۲	تکرار
۱۴۴۹۶/۷۱ <sup>**</sup>	۲۴۷۹۶/۷۱ <sup>**</sup>	۴۶۲۱/۹۵ <sup>**</sup>	۱۴۵۸۴/۷۲ <sup>**</sup>	۲	مرحله رشد (S)
۲۲۲۴/۶۱ <sup>**</sup>	۲۶۸۱/۰۴ <sup>**</sup>	۴۹۶۷/۲۸ <sup>**</sup>	۶۰۲۳/۸۴ <sup>**</sup>	۳	غلظت عصاره (C)
۱۷۸۱/۱۰ <sup>**</sup>	۲۵۱۶/۳۸ <sup>**</sup>	۶۲۲/۶۸ <sup>**</sup>	۳۱۴۴/۱۴ <sup>**</sup>	۶	S×C
۱۷/۵۸	۳۸/۱۶	۶۹/۳۹	۲۴/۰۳	۲۲	خطای آزمایشی
۸/۳۸	۱۴/۱۴	۱۳/۴۸	۱۳/۲۳		ضریب تغییرات

ns و \*\* بترتیب بیانگر تفاوت غیر معنی دار و اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد می‌باشند.

ب: سس (*Cuscuta compestris*)

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییر
طول گیاهچه	گیاهچه نرمال	ضریب سرعت جوانه زنی	جوانه زنی نهایی		
۲/۲۵ <sup>ns</sup>	۱۱۸/۷۶ <sup>ns</sup>	۵۹۷/۵۲ <sup>**</sup>	۶۹/۸۳ <sup>ns</sup>	۲	تکرار
۳۳۱۵/۹۱ <sup>**</sup>	۹۱۳۶/۳۶ <sup>**</sup>	۳۵۵۱/۲۲ <sup>**</sup>	۸۴۱۵/۳۷ <sup>**</sup>	۲	مرحله رشد (S)
۸۳۹۱/۷۶ <sup>**</sup>	۱۰۳۵۶/۶۷ <sup>**</sup>	۶۷۲۹/۹۰ <sup>**</sup>	۱۰۱۵۳/۶۱ <sup>**</sup>	۳	غلظت عصاره (C)
۹۶۳/۱۳ <sup>**</sup>	۱۵۶۳/۱۸ <sup>**</sup>	۶۴۰/۴۸ <sup>**</sup>	۲۰۲۴/۹۴ <sup>**</sup>	۶	S×C
۱۸/۶۷	۱۶۵/۵۲	۸۲/۲۹	۸۷/۵۲	۲۲	خطای آزمایشی
۷/۷۴	۲۷/۳۳	۳۰/۶۷	۲۸/۱۷		ضریب تغییرات

ns و \*\* بترتیب بیانگر تفاوت غیر معنی دار و اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد می‌باشند.

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های درصد تغییر مؤلفه‌های جوانه زنی بذر تاج خروس (الف) و سس (ب) تحت تاثیر مرحله فنولوژی و غلظت‌های مختلف عصاره آبی اندام هوایی گندم

الف: تاج خروس (*Amaranthus retroflus*)

درصد کاهش				غلظت عصاره آبی اندام هوایی گندم	مرحله فنولوژی گندم
طول گیاهچه	گیاهچه عادی	ضریب سرعت	جوانه زنی		
۴۱/۰۸	۹۷/۰۶	۳۴/۸۲	۱۱/۷۱	%۲۵	پنجه دهی (S1)
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	%۵۰	
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	%۷۵	
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	%۱۰۰	
۲۳/۴۰	۷/۸۴	۲۱/۶۹	۶/۳۱	%۲۵	خمیری دانه (S2)
۳۶/۲۲	۳/۹۲	۵۲/۷۸	۰	%۵۰	
۳۸/۲۷	۷/۸۴	۶۹/۳۵	۰	%۷۵	
۹۷/۶۶	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	%۱۰۰	
۲۳/۷۰	۷/۸۴	۲۷/۰۰	۱۲/۶۱	%۲۵	رسیدگی فیزیولوژیک (S3)
۱۶/۳۹	۴/۴۱	۴۲/۶۷	۵/۴۰	%۵۰	
۴/۷۶	۱۳/۷۲	۵۳/۲۰	۱۳/۵۱	%۷۵	
۹/۹۷	۹/۸۰	۵۱/۷۷	۱۶/۲۱	%۱۰۰	
۸/۱۷	۱۰/۵۱	۱۴/۸۷	۸/۴۹	%۰۵	LSd

ب: سس (*Cuscuta campestris*)

درصد کاهش				غلظت عصاره آبی اندام هوایی گندم	مرحله فنولوژی گندم
طول گیاهچه	گیاهچه عادی	ضریب سرعت	جوانه زنی		
۳۰/۷۹	۲۰/۰۰	۱۱/۲۹	۱۲/۵۰	%۲۵	پنجه دهی (S1)
۴۴/۷۱	۱۶/۶۷	۱۹/۲۳	۱۲/۵۰	%۵۰	
۱۰۰	۱۰۰	۴۶/۷۲	۷۲/۹۱	%۷۵	
۱۰۰	۱۰۰	۷۴/۳۲	۹۳/۷۵	%۱۰۰	
۲۳/۵۲	۲/۲۲	۴/۸۲	۶/۲۵	%۲۵	خمیری دانه (S2)
۲۵/۵۳	۴/۴۴	۷/۲۲	۰	%۵۰	
۳۵/۹۶	۱۱/۱۱	۶/۸۰	۰	%۷۵	
۵۷/۲۳	۴۰/۰۰	۲۹/۹۴	۱۰/۴۱	%۱۰۰	
۱۸/۴۵	۲/۲۲	۵/۰۰	۱۵/۶۲	%۲۵	رسیدگی فیزیولوژیک (S3)
۲۱/۶۳	۵۷/۷۸	۲۵/۸۰	۱۴/۵۸	%۵۰	
۱۰۰	۱۰۰	۳۲/۱۳	۸۹/۵۸	%۷۵	
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	%۱۰۰	
۷/۳۰	۲۲/۳۸	۱۹/۴۳	۱۶/۰۷	%۰۵	LSd

\_\_\_\_\_ عدم اختلاف آماری با شاهد

بیشترین درصد بازدارندگی جوانه زنی در سس تحت تاثیر عصاره آبی اندام هوایی گندم طی مراحل پنجه دهی و رسیدگی در غلظت‌های ۷۵ و ۱۰۰ درصد مشاهده شد. در مقایسه گروهی تیمارهای فوق در گروه آماری متفاوتی نسبت به شاهد قرار گرفتند. عصاره آبی اندام هوایی گندم طی مرحله خمیری بازدارندگی چندانی بر جوانه زنی بذر سس نداشت و حتی در کمترین غلظت سبب افزایش جوانه زنی نسبت به شاهد شد، بین غلظت‌های مختلف در این مرحله تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت.

شایان ذکر است مواد آلوشیمیایی موجود در عصاره آبی اندام هوایی گندم همیشه عامل بازدارنده نبوده و در مواردی به ویژه در غلظت‌های کم محرک جوانه زنی بذر هستند (جدول ۲-ب). مکانیسمی که سبب کاهش جوانه زنی بذور می‌گردد احتمالا مربوط به کاهش فعالیت آنزیم‌هایی مانند آلفا آمیلاز است که در جوانه زنی بذر نقش مهمی دارند. مواد آلوشیمیایی با تاثیر بر القای هورمون‌های جوانه‌زنی از قبیل جیبرلین و اسید ایندول استیک و همچنین اثر بر فعالیت آنزیم‌های ویژه مانند آمیلازها و پروتئینازها که برای فرآیند جوانه‌زنی ضروری است سبب کاهش جوانه‌زنی می‌شوند (۱۳). کاهش جوانه زنی تاج خروس در پاسخ به عصاره برگ‌های برنج گزارش شده است که منطبق با نتایج حاصل از این تحقیق می‌باشد (۲۳). لی و همکاران مشاهده کردند که جوانه‌زنی تاج‌خروس تحت تاثیر عصاره گندم (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) به ۸۶ درصد کاهش یافت (۱۴). اسماعیل و چونگ معتقدند که مواد آلوپاتیک در غلظت‌های پایین ممکن است اثرات مثبت یا منفی بر گیاه هدف داشته باشند، اما در غلظت‌های بالا همواره بازدارنده هستند (۱۱).

**ضریب سرعت جوانه زنی:** ضریب سرعت جوانه زنی بذور تاج خروس و سس تحت تاثیر مرحله فنولوژی گندم، غلظت عصاره آبی اندام هوایی گندم و اثر متقابل آنها قرار گرفت (جدول ۱-الف و ب)، به طوری که با افزایش

غلظت عصاره ضریب سرعت جوانه زنی در هر دو گونه مورد بررسی کاهش یافت. بیشترین ضریب سرعت جوانه زنی در پاسخ به غلظت ۲۵ درصد عصاره آبی اندام هوایی گندم مشاهده شد. ضریب سرعت جوانه زنی بذر تاج خروس در کلیه تیمارها کاهش معنی‌داری نسبت به شاهد نشان داد، به طوری که بیشترین میزان بازدارندگی در غلظت‌های ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد طی مرحله پنجه دهی و غلظت کامل طی مرحله خمیری با اختلاف معنی‌دار نسبت به سایر تیمارها مشاهده شد. در بین سایر تیمارها غلظت‌های ۵۰ و ۷۵ درصد عصاره مرحله خمیری بترتیب با ۵۲ و ۶۹ درصد بازدارندگی به همراه غلظت ۷۵ و ۱۰۰ درصد عصاره مرحله رسیدگی بترتیب با ۵۳ و ۵۱ درصد بازدارندگی از بیشترین تاثیر کنترل‌کنندگی بر علف‌های هرز برخوردار بودند (جدول ۲-الف).

ضریب سرعت جوانه زنی بذر سس، در پاسخ به غلظت‌های ۷۵ و ۱۰۰ درصد عصاره آبی اندام هوایی گندم طی مرحله پنجه دهی، غلظت ۱۰۰ درصد عصاره طی مرحله خمیری و غلظت‌های ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد عصاره طی مرحله رسیدگی از نظر آماری در گروه متفاوت نسبت به شاهد قرار گرفتند. عصاره آبی اندام هوایی گندم با غلظت کامل طی مرحله رسیدگی باعث کاهش صد درصد ضریب سرعت جوانه زنی بذر سس شد و در گروه آماری متفاوتی قرار گرفت. در بین سایر تیمارها عصاره مرحله پنجه دهی در غلظت‌های ۷۵ و ۱۰۰ درصد بترتیب با ۴۵ و ۷۴ درصد کاهش از کمترین ضریب سرعت جوانه زنی برخوردار بودند. بیشترین ضریب سرعت جوانه زنی با افزایش ۵ درصدی نسبت به شاهد در پاسخ به غلظت ۲۵ درصد عصاره مرحله خمیری مشاهده شد، با افزایش غلظت عصاره در این مرحله ضریب سرعت جوانه زنی بذر سس کاهش یافت به طوری که بیشترین بازدارندگی (۳۰ درصد) در غلظت کامل مشاهده شد (جدول ۲-الف).

غلظت ۲۵ و ۵۰ درصد عصاره مرحله خمیری با افزایش ۸ و ۴ درصدی گیاهچه‌های عادی نسبت به شاهد مشاهده شد. اگر چه عصاره آبی اندام هوایی گندم طی مرحله رسیدگی سبب کاهش گیاهچه‌های عادی تاج خروس شد اما بین غلظت‌های مختلف عصاره در این مرحله اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد، به طوری که غلظت‌های بالا بازدارندگی قابل توجهی نداشتند. روند تغییرات تعداد گیاهچه‌های عادی تاج خروس در پاسخ به غلظت‌های مختلف مرحله رسیدگی روند مشخصی نداشت و به صورت دندان‌های (توالی در فراز و نشیب) بود، این امر می‌تواند با تفاوت در نحوه عمل ترکیبات آلوشیمیایی مرتبط باشد (جدول ۲-الف).

تعداد گیاهچه‌های عادی سس در پاسخ به غلظت‌های ۷۵ و ۱۰۰ عصاره مرحله پنجه‌دهی و سه غلظت ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد عصاره مرحله رسیدگی و همچنین غلظت کامل در مرحله خمیری کاهش معنی‌داری نسبت به شاهد نشان داد. بیشترین کاهش (۱۰۰ درصدی) گیاهچه‌های عادی سس مربوط به غلظت‌های ۷۵ و ۱۰۰ درصد عصاره مرحله پنجه‌دهی و رسیدگی با اختلاف معنی‌دار معنی‌دار نسبت به شاهد مشاهده بود. عصاره آبی اندام هوایی گندم طی مرحله خمیری نسبت به سایر مراحل باعث کاهش کمتری در تعداد گیاهچه‌های عادی سس شد، به طوری که بیشترین تعداد گیاهچه‌های عادی سس در پاسخ به غلظت ۲۵ درصد عصاره مرحله خمیری با افزایش ۲ درصدی نسبت به شاهد مشاهده شد. با افزایش غلظت عصاره آبی اندام هوایی گندم تعداد گیاهچه‌های عادی سس کاهش یافت، به طوری که بیشترین کاهش (۴۰ درصد) در پاسخ به غلظت کامل عصاره طی مرحله خمیری مشاهده شد (جدول ۲-ب).

برآیند یافته‌های این بخش حاکی از آن است که، اگر چه عصاره آبی اندام هوایی گندم در غلظت‌های پایین تاثیر چندانی بر جوانه زنی بذر تاج خروس و سس ندارند اما

تاخیر یا ممانعت از جوانه زنی بذر را می‌توان به اثرات اولیه آللوکمیkalها بر فرآیندهای متابولیک نسبت داد. واکنش‌ها و فرآیندهایی مانند تقسیم سلولی، تولید هورمون‌ها، پایداری و نفوذپذیری غشاء و تنفس می‌توانند به عنوان هدف و نقطه اثر برای مواد آلوشیمیایی مطرح باشند (۲). از طرفی تاخیر یا توقف حرکت مواد ذخیره‌ای در بذور تحت تنش، کمبود فرآیندهای تنفسی و در نهایت کمبود مستمر ATP در حضور مواد آلوشیمیایی می‌تواند کاهش ضریب سرعت جوانه زنی را به دنبال داشته باشد. کاهش سرعت جوانه زنی بذور تاج‌خروس و سلمه‌تره تحت تاثیر عصاره آبی آفتابگردان گزارش شده است (۱). به نظر می‌رسد کاهش سرعت جوانه زنی بذر تحت تاثیر مواد آلوشیمیایی موجود در اندام هوایی گندم می‌تواند در کاهش قدرت رقابت علف‌های هرز با محصولات بعدی (گیاه زراعی تابستانه) و در نتیجه کاهش استقرار اولیه آنها مؤثر باشد.

**تعداد گیاهچه‌های عادی:** در تحقیقات پیشین بررسی گیاهچه‌های عادی در مطالعات جوانه زنی علف هرز مورد توجه قرار نگرفته و معمولاً برای گیاهان زراعی استفاده شده است. در حالی که بررسی این صفت در علف‌های هرز می‌تواند بر جمعیت نهایی علف‌های هرز در مزرعه تاثیر گذار باشد. بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس عامل مرحله فنولوژی و غلظت عصاره به همراه اثر متقابل آنها بر تعداد گیاهچه‌های عادی تاج خروس و سس معنی‌دار بود (جدول ۱-الف و ب).

تعداد گیاهچه‌های عادی تاج خروس در حضور تمام غلظت‌های عصاره مرحله پنجه‌دهی، غلظت ۱۰۰ درصد مرحله خمیری و غلظت ۷۵ درصد مرحله رسیدگی کاهش معنی‌داری نسبت به شاهد نشان داد و بیشترین بازدارندگی (بیش از ۹۷ درصد) در پاسخ به تیمارهای فوق با اختلاف معنی‌دار نسبت به سایر تیمارها مشاهده شد. بیشترین تعداد گیاهچه‌های عادی تاج خروس در حضور



بازدارندگی در غلظت ۷۵ و ۱۰۰ عصاره مراحل پنجه‌دهی و خمیری با کاهش ۱۰۰ درصدی نسبت به شاهد و اختلاف معنی دار نسبت به سایر تیمارها به دست آمد. میزان بازدارندگی در کمترین و بیشترین غلظت عصاره در مرحله خمیری بین ۲۴ تا ۵۷ درصد متغیر بود (شکل ۲-ب).

با توجه به اینکه ریشه‌چه اولین بخش از گیاهچه است که مستقیماً در تماس مواد آلووشیمیایی قرار می‌گیرد این احتمال وجود دارد که تاثیر مواد آلوپاتیک عصاره بر آن بیشتر از ساقه‌چه باشد. گزارش شده که کاهش رشد ریشه-چه تحت تاثیر مواد آلووشیمیایی به دلیل اثر کاهنده این مواد بر تقسیم سلولی و تاثیر بازدارنده آنها بر اکسین (القاءکننده رشد ریشه‌ها) و دخالت در تنفس و فسفریلاسیون اکسیداتیو می‌باشد (۱۰، ۱۵ و ۱۹). کاهش رشد طولی گیاهچه تاج خروس تحت تاثیر عصاره برنج توسط Xuan et al. (2005) و گندم توسط Bond and Turner (2006) نیز گزارش شده است (۹ و ۲۳).

#### نتیجه گیری

عصاره آبی اندام هوایی گندم بویژه طی مرحله پنجه‌دهی و رسیدگی بترتیب بیشترین بازدارندگی را بر مؤلفه‌های جوانه زنی تاج خروس و سس داشتند. نتایج مقایسه غلظت‌های مختلف عصاره آبی اندام هوایی گندم نشان داد که به طور کلی با افزایش غلظت عصاره، جوانه زنی نهایی، تعداد گیاهچه‌های عادی، ضریب سرعت جوانه زنی و طول گیاهچه تاج خروس و سس کاهش معنی‌داری پیدا کرد و بیشترین بازدارندگی تحت تاثیر غلظت کامل (۱۰۰ درصد) مشاهده شد، با توجه به اختلاف کم پتانسیل اسمزی این امر می‌تواند ناشی از افزایش غلظت مواد آلووشیمیایی باشد. غلظت‌های پایین عصاره آبی اندام هوایی گندم تاثیر چندانی بر صفات مورد بررسی نداشتند و حتی در برخی صفات اثرات مثبت دیده شد. این مطلب بیانگر وابستگی پدیده آلوپاتی به غلظت مواد آلووشیمیایی

می‌تواند بر تعداد گیاهچه‌های عادی بطور قابل توجهی تاثیر گذار باشند. مواد آلووشیمیایی باعث کاهش هدایت روزنه‌ای، افزایش تعرق، افزایش دمای برگ و کاهش فتوسنتز در گیاهان می‌شوند (۲۴). پس از خروج ریشه‌چه و جوانه اولیه یعنی با شکل‌گیری یک گیاهچه جوان فعالیت‌های رشدی و تبادلات گازی مانند تنفس، تعرق و فتوسنتز مطرح می‌شوند و بدیهی است که تشدید تنفس و تعرق با مصرف انرژی گیاهچه در تداوم رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه و به نوعی در شکل‌گیری گیاهچه نقش خواهند داشت. این عوامل به همراه تغییرات توازن هورمونی می‌تواند سبب کاهش گیاهچه‌های عادی گردد.

**طول گیاهچه:** طول گیاهچه تاج خروس و سس تحت تاثیر مرحله فنولوژی، غلظت عصاره آبی اندام هوایی گندم و اثر متقابل آنها اختلاف آماری معنی‌داری ( $P < 0/01$ ) نشان داد (جدول ۱ الف و ب).

طول گیاهچه تاج خروس در پاسخ به کلیه تیمارها (به جز غلظت ۷۵ درصد عصاره مرحله رسیدگی) کاهش معنی‌داری نسبت به شاهد نشان داد. بیشترین کاهش (۱۰۰ درصدی) طول گیاهچه تاج خروس تحت تاثیر عصاره آبی اندام هوایی گندم طی مرحله پنجه‌دهی و در پاسخ به غلظت ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد این عصاره مشاهده شد، از طرفی عصاره آبی اندام هوایی گندم طی مرحله خمیری با کاهش ۹۸ درصدی طول گیاهچه تاج خروس توانست با تیمارهای فوق در یک گروه آماری قرار گیرد. طول گیاهچه تاج خروس در حضور عصاره مرحله رسیدگی نسبت به مراحل دیگر چندان کاهش نیافت به طوری که بیشترین طول گیاهچه تاج خروس در غلظت ۷۵ درصد عصاره این مرحله با افزایش ۵ درصد نسبت به شاهد به دست آمد (شکل ۲-الف).

به طوری که طول گیاهچه سس در تمام تیمارها اعمال شده کاهش معنی‌داری نسبت به شاهد نشان داد، به طوری که با افزایش غلظت طول گیاهچه کاهش یافت. بیشترین

نمی‌کند، این روند می‌تواند بدلیل استفاده از عصاره خام باشد. در مجموع کاهش رشد علف‌های هرز تحت تاثیر گیاهان زراعی دارای پتانسیل آلوپاتی نقش مؤثری در کنترل بیولوژیک و غیر شیمیایی علف‌های هرز دارد و لازم است در راستای کاهش وابستگی به علفکش‌های شیمیایی با جزئیات بیشتری مورد بررسی قرار گیرد.

است و ممکن است با تغییر غلظت این مواد اثر بازدارندگی یا تحریک‌کنندگی بدست آید.

با توجه به پژوهش‌های انجام شده در زمینه دگرآسیبی و نتایج این پژوهش می‌توان گفت، پاسخ قابل انتظار از یک فرآیند فیزیولوژیکی به غلظت‌های مختلف ماده آلویشیمیایی گاهی اوقات از یک روند کاهش پیروی

## منابع

- ۴- غدیری، ح. ۱۳۷۷. استفاده از آلوپاتی در مدیریت علف‌های هرز. مجموعه مقالات کلیدی پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، ۱۳-۹ شهریور ۱۳۷۷، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج. صفحه ۲۰۸.
- ۵- کوچکی، ع. و رحیمیان، ح. ۱۳۷۳. اکولوژی علف‌های هرز. (تالیف استفان رادوسویچ و جودی هالت). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۴۴ ص
- ۶- کیارستمی، خ.، ایلخانی‌زاده، م. و کاظم‌نژاد، ا. ۱۳۸۶. بررسی توان آلوپاتی برخی از ارقام گندم زراعی (*Triticum aestivum*) در مقابل چچم سخت (*Lolium rigidum*) و جو وحشی (*Hordeum spontaneum*). مجله زیست‌شناسی ایران. جلد ۲۰ شماره ۲، ص. ۲۰۷-۲۱۴.
- ۷- میقانی، ف. ۱۳۸۲. آلوپاتی، از مفهوم تا کاربرد. انتشارات پرتو واقعه، ۲۵۶ ص.
۸. An, M. 1995. Allelopathy in vulpia residue. Ph.D. Thesis, Charles Sturt University, Australia and aqueous root of cucumber (*Cucumis sativus*) and allelochemicals on photosynthesis and antioxidant enzymes in cucumber. *Biochemical Systematics and Ecology*, 31: 129-139.
9. Bond W, and Turner R, 2006. The biology and non-chemical control of common amaranth (*Amarantus retroflexus* L.). New York. John Wiley and Sons, INC.
10. Connick, w. J., Bradow, J.M and Legendre, M. 1989. Identification and bioactivity of volatile allelochemicals from amaranth residues. *Journal Agriculture Food Chemistry*. 37: 792-796.
11. Ismail, B. S. and Chong, T. V. (2002). Effect of aqueous extract and decomposition of *Mikania micrantha* on selected agronomic crops. *Weed Biology and Management*. 2: 31-38.
- ۱- اروچی، ک.، خزاعی، ح. ر.، راشد محصل، م. ح.، قربانی، ر. و عزیزی، م. ۱۳۷۸. بررسی اثرات آلوپاتی آفتابگردان (*Helianthus annuus*) بر جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*) و سلمه تره (*Chenopodium album*) مجله حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲۲، ص. ۱۱۹-۱۲۸.
- ۲- حجازی، ا. ۱۳۷۹. آلوپاتی، خود مسمومی و دگر مسمومی. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۲۳ ص.
- ۳- حسینی، م.، زمانی، غ. ر.، علیزاده، ح. م.، اسلامی، س. و. و. و مجاب، م. ۱۳۸۷. بررسی اثرات آلوپاتیک عصاره و مقادیر مختلف پسمان گندم (*Triticum aestivum*) بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه تاج خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides*) و سلمه تره (*Chenopodium album*). مجموعه چکیده مقالات هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، ۳-۶ شهریور ماه، دانشگاه بو علی سینا همدان، جلد ۳، ص. ۶۱.
12. Kohli, R. K., Singh, H. P. and Batish, D. R. (2001). Allelopathy in agroecosystems. Food Products Press. USA. 447pp.
13. Kruse, M., Strandberg, M., and Strandberg, B. 2000. Ecological effects of allelopathic plants. A review National Environment Research Institute, Sikeborg, Denmark. 66pp.
14. Li, S. L., You, Z.G., Li, S.R., and Zhang, L. 1996. Allelopathy of wheat extraction to the growth of two weeds. *Chinese Journal of Biological Control*. 12. 168-170 (in Chinese).
15. Maighany, F., Ghorbanli, M. and Najafpoor, M. 2005. Effect of extracts of Persian and Berseem clover on peroxidase activity of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) hypocotyls. *Proceedings of the Fourth World Congress on Allelopathy*. Charles Stuart University, Australia.

16. Putnam, A. R. and J. DeFrank. 1983. Use of Phytotoxic Plant Residues for Selective Weed Control. *Crop Protection*. 2: 173–181.
17. Rice, E. L. 1984. Allelopathy, (first edition, november 1974 by the same editor) (Second ed.), Academic Press, pp. 422 p
18. Scott, S. J., Jones, R. A. and Williams W. A. 1984. Review of data analysis methods for seed germination. *Crop Science*. 24: 1192–1199.
19. Seigler, D. S. 1996. Chemistry and mechanisms of allelopathic interaction. *Agronomy Journal*. 88: 876- 885.
20. Shiling, D. G., Liebl, R. A. and Worsham, A. D. 1985. Rye (*Secale cereale* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.) Mulch: The suppression of certain broad leaved weeds and the isolation and identification of phytotoxins, pp. 243-271, Thompson (ed). *The Chemistry of Allelopathy: Biological interaction among plants*. American Chemical Society Symposium. Series No.268, American Chemical Society, Washington, D. C.
21. Smith, A.E.1989. The potential allelopathic characteristics of bitter sneezeweed (*Helenium amarum*). *Weed science* 37: 665-669.
22. Wu, H., Pratley, J., Lemerle, D. and Haig, T. (2000). Laboratory screening for allelopathic potential of wheat (*Triticum aestivum*) accessions against annual Ryegrass (*Lolium rigidum*). *Agust. J. Agric. Res.* 51: 259-66.
23. Xuan, T.D., Shinkichi, T., Khanh, T.D., and Min, C.I. 2005. Biological control of weeds and plant pathogens in paddy rice by exploiting plant allelopathy: An overview. *Crop Protection* 24: 197–206.
24. Yu, J. Q., Ye, S. M., Zhang, M. F. and Hu, W. H. (2003). Effects Of root exudates and aqueous root of cucumber (*Cucumis sativus*) and allelochemicals on photosynthesis and antioxidant enzymes in cucumber. *Biochemical Systematics and Ecology*, 31: 129-139.

## Evaluation of allelopathic effects of aqueous extracts of wheat shoot in different stages of phenology on seed germination and early growth of weed species

Rahmati E.<sup>1</sup>, AghaAlikhani M.<sup>1</sup>, Maighani F.<sup>2</sup> and Deghani F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Agronomy Dept., Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, I.R. of Iran

<sup>2</sup> Weed Research Division, Institute of Plant Protection Research, Tehran, I.R. of Iran

### Abstract

In order to study the allelopathic potential of wheat aqueous extract on germination and early growth of two summer weeds (redroot pigweed and dodder) two separate experiments were conducted using randomized complete block design with 3 replications. Plant materials for extracting were obtained from our original wheat field which has been grown in research field of Tarbiat Modares University during 2010 – 2011 growing season. In each experiment wheat areal parts in three phenological stages (tillering, soft dough and physiological maturity) were extracted into different concentrations of (25, 50, 75 and 100%). The extracts were treated on weed seeds following to the procedures of International Seed Testing Association (ISTA). The result showed that wheat shoots extracts have allelopathic effects depending to the stage of plant phenology and the weeds species sensitivity. In general, increasing concentrations of extract significantly reduced final germination, the number of normal seedlings, coefficient of velocity and length of weeds seedling, So that the highest inhibitory was observed in complete concentration (100 percent). Overall, the extracts of wheat shoot particularly in tillering and maturity stages have the most negative effect on germination indices of redroot pigweed and dodder respectively. This finding is agreeing with total phenol measurement of wheat extract especially in tillering stage. Therefore application of wheat green manure in tillering stage or mixing the plant residues with the soil could be considered as a non-chemical strategy for weed control in following summer crops.

**Key words:** Biomass, Germination indices, *Amaranthus retroflexus*, *Cuscuta compestris* Weed Management