نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۶، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۱، ص. ۴۸۵-۴۷۷

Journal of Plant Protection
Vol. 26, No. 4, Winter 2013, P. 477-485

بررسی اثرات دگرآسیبی عصاره آبی اندام‌های علف هرز ازمک (*Cardaria draba*) بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه تریتیکاله (*Cereal scale*)

سید جلیل موسوی[۱]- سیدمحسن موسوی نیک[۲*]

تاریخ دریافت:۱۳۹۰/۱۲/۲۳
تاریخ پذیرش:۱۳۹۱/۳/۲۷

چکیده

دگر آسیبی یکی از عوامل مهم مداخله علف‌های‌هرز در رشد و نمو گیاهان زراعی است. به منظور بررسی اثرات دگر آسیبی عصاره آبی اندام‌های علف هرز اُزمک (*Cardaria draba*) بر جوانه زنی و رشد گیاهچه تریتیکاله، تحت دو آزمایش جداگانه فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۴ تکرار در آزمایشگاه و گلخانه انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل عصاره آبی اندام های ریشه، ساقه، برگ و مخلوط آنها (با نسبت مساوی) علف هرز اُزمک و در غلظتهای ۱۰، ۲۰، ۴۰ و ۸۰ درصد حجمی به همراه تیمار شاهد (آب مقطر) بود. نتایج حاصل از این آزمایشات نشان داد که عصاره آبی اندام-های مختلف اُزمک و غلظت‌های بکار رفته در شرایط آزمایشگاهی و گلخانه ای، تأثیر معنی‌داری بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه‌ای تریتیکاله در مقایسه با شاهد داشت. به طوری که با افزایش غلظت عصاره آبی اندام‌های مختلف اُزمک، شاخص های فوق به طور معنی‌داری کاهش یافت. طول ساقه چه تعداد ریشه های فرعی بترتیب ۸۸ و ۷۴ درصد در غلظت ۸۰ درصد عصاره ابی نسبت به تیمار شاهد کاهش در شرایط آزمایشگاهی نشان می دهد. این نتایج در شرایط گلخانه هم با همین نسبت مشاهده گردید. همچنین با مقایسه اثرات عصاره آبی اندام های اُزمک مشخص شد، عصاره آبی اندام های هوایی اثرات بازدارنده بیشتری بر جوانه زنی و رشد گیاهچه تریتیکاله گذاشت.

واژه های کلیدی: ازمک، ساقچه، دگر آسیبی، گلوکوزینولات، مواد آللوکیمیکال

مقدمه

علف های هرز به عنوان جزء جدایی ناپذیر اکوسیستم های زراعی و غیر زراعی و یکی از مهمترین عوامل کاهش دهنده عملکرد به شمار می‌روند (کافی و همکاران، ۱۳۸۰). تاثیر علف‌های هرز بر گیاهان زراعی، عمدتا از نظر کاهش عملکرد محصول به دلیل مصرف منابع و یا ایجاد آلودگی مورد ارزیابی قرار گرفته است. اخیرا اصلاح محیط گیاه از طریق تاثیر مواد سمی گیاهی با عنوان اثرات دگر آسیبی در جوامع علف‌های هرز و گیاه زراعی، مورد توجه قرار گرفته است. به هر گونه پاسخ مثبت یا منفی یک گیاه نسبت به مواد شیمیایی تولید شده توسط گیاه دیگر دگر آسیبی گفته می شود (۵). جوانه‌زنی از مهمترین مراحل رشد گیاه است به طوری‌که این مرحله دوام، استقرار و عملکرد نهایی گیاهان زراعی را تعیین می‌کند (۳). استقرار موفق گیاه بستگی به ایجاد گیاهچه‌های قوی دارد (۲).

تحقیقات نشان می‌دهد که علف هرز ازمک (*C.draba*) توانایی بالایی جهت تولید مواد دگر آسیب و جلوگیری از جوانه زنی و رشد و نمو غلات از خود نشان می‌دهد (۸، ۲۱ و ۲۸). همچنین بر اساس یافته های محققین توان دگر آسیب گونه‌های جنس براسیکا به ترکیباتی موسوم به ایزوتیوسیانات نسبت داده شده است که این فراورده، حاصل تجزیه گلوکوزینولات می‌باشند (۲۵). به طور کلی عصاره آبی علف هرز ازمک حاوی متیل سولفونیل بوتیل ایزو تیو سیانات[۳] (سولفورافان) و مخلوطی از پارافین، الکل بسیار چرب و بتا سیتسترول[۴] می باشد (۲۷). درونبرگر و همکاران (۱۳) به طور جداگانه سولفورافان[۵] و اریزولین[۶] را از علف هرز ازمک جدا نمودند. لوک وود و بلخیری (۲۲) گزارش دادند که برگ های علف هرز ازمک حاوی ۴-هیدروکسی بنزیل گلیکوزینولات[۷] می باشد. از سویی فرچارد و همکاران (۱۵) دریافتند گل های علف هرز ازمک حاوی ال پرولینوم

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند
۲- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل
(*- نویسنده مسئول: Email: mohsen_372001@yahoo.com)

3- Methylsulfonylbutyl isothiocyanate
4- β- sitosterol
5- Sulforaphane
6- Erysoline
7- 4-Hydroxybenzyl glucosinolate

Archive of SID
www.SID.ir

۴- بوتیل گلوکوزینات[1] می باشند. در این راستا برای اولین بار سناتور و همکاران (۳۳) مشاهده کردند که ۴- هیدروکسی بنزیل گلیکوزینولات علاوه بر برگ ها، در گل های علف هرز ازمک نیز وجود دارد.

علف هرز ازمک دارای سیستم دفاعی با ارزشی تحت عنوان سیستم گلوکوزینولات میروزیناز می باشد که یک نوع سیستم دگرآسیبی فعال است. گلوکوزینولاتها گروهی از متابولیت های ثانویه بوده که در شرایط خاصی نظیر صدمات مکانیکی، جراحت، حمله حشرات و در نتیجه تخریب سلولی از واکوئل آزاد شده و تحت تأثیر آنزیم میروزیناز به مواد بازدارنده ای نظیر ایزو تیوسیانات، تیوسیانات و نیتریل تبدیل می شود (بونس و روسیتر، ۱۹۹۶). گلوکوزینولات ها که محتوی سولفور و نیتروژن می باشند نه تنها در سیستم دفاعی ازمک بلکه در رشد و نمو گیاه نیز شرکت می کنند (الخبیت و همکاران ، ۱۹۹۷). در این راستا شناخت توانایی اثرات آللوپاتیکی علف هرز ازمک در ممانعت از جوانه زنی بذور و رشد گیاهچه های تریتیکاله از جمله اقدامات مدیریتی مهم و ضروری در جهت مبارزه با این علف هرز بشمار می‌رود بنا براین وجود اطلاعات اندکی که از اثر آللوپاتی این علف‌هرز وجود دارد ضرورت انجام این تحقیق را نشان می دهد.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر در سال ۱۳۸۸ در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند و در دو آزمایش مجزا در آزمایشگاه و گلخانه بر روی تریتیکاله انجام شد.

آزمایشگاه: آزمایش ها به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار بودند فاکتورها شامل عصاره آبی اندام های مختلف علف هرز ازمک در ۴ سطح ساقه، ریشه، برگ و مخلوطی با نسبت مساوی از ۳ اندام مذکور و غلظت های مختلف این اندام‌ها در ۴ سطح ، ۱۰، ۲۰، ۴۰ و ۸۰ درصد حجمی عصاره به همراه تیمار شاهد (آب مقطر) بود.

بوته‌های ازمک از چندین مزرعه درمنطقه امیر آباد بیرجند به فاصله۱۰۰۰ متردر جمیع جهات جمع آوری شد. اندام های ریشه، ساقه و برگ پس از شستشوی کامل بوته ها توسط آب مقطر و ضدعفونی توسط هیپوکلرید سدیم ۲ درصد، از یکدیگر تفکیک شدند و پس از خشک کردن در دمای اتاق (۴روز)، به صورت جداگانه آسیاب و پودر حاصل اندام ها، جداگانه از الکی با سوراخ‌هایی به قطر ۱ میلیمتر عبور داده شدند.

جهت تهیه محلول مادر، ۲۰ گرم از پودر حاصله هر یک از اندام‌ها، به صورت جداگانه به ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه و به مدت ۲۴ ساعت در داخل شیکر با سرعت ۱۲۰ دور در دقیقه قرار داده شد. پس از عبور عصاره از کاغذ صافی، غلظت‌های مورد نظر با اضافه نمودن آب مقطر به محلول مادر تهیه شد. سپس بذور تریتیکاله بوسیله محلول دو درصد هیپوکلرید سدیم به مدت ۳۰ ثانیه ضد عفونی و سپس توسط آب مقطر ۵ بار شسته شدند. جهت جلوگیری از گسترش و رشد عامل بیماری زا و قارچ‌ها در بذور، از قارچ کش مانکوزب به میزان یک در هزار استفاده شد.

جهت کشت در آزمایشگاه از پتری دیش های ضد عفونی شده استفاده شد. در کف هر پتری دیش یک عدد کاغذ صافی واتمن شماره یک و بر روی آن تعداد ۲۰ عدد بذر ضد عفونی شده قرار داده شد. درون هر پتری مقدار ۶ میلی‌لیتر از عصاره تهیه شده‌ی اندام‌های مختلف بسته به تیمار مورد نظر اضافه و درب پتری دیش‌ها توسط نوار پارافیلم بسته شد. پس از آن پتری دیش‌ها در ژرمیناتور با دمای ۲۵°C روز و ۱۵°C شب و دوره روشنایی/تاریکی به نسبت مساوی برای دوره رویشی بعد از جوانه زنی قرار گرفت. بعد از اتمام دوره جوانه‌زنی، صفاتی نظیر درصد و سرعت جوانه‌زنی، تعداد ریشه‌های فرعی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه اندازه گیری شد. جهت محاسبه سرعت جوانه زنی از فرمول ماگویر (۱۶) استفاده شد (فرمول ۱):

$$Rs = \sum_{i=1}^{n} \frac{Si}{Di} \qquad (۱)$$

Rs = سرعت جوانه‌زنی (تعداد بذر در روز)

Si = تعداد بذور جوانه‌زده در شمارش i ام

Di = تعداد روز تا شمارش i ام.

گلخانه: آزمایش دوم در گلخانه و به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. در این آزمایش به محیط کشت (گلدان) پودر اندام‌های ریشه، ساقه، برگ و مخلوط ازمک (به نسبت مساوی از ۳ اندام مذکور) در ۵ سطح صفر، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶ و ۰/۸ گرم به خاک هر گلدان اضافه گردیدو گلدانهایی با شعاع ۲۰ سانتیمتر و ارتفاع ۴۰ سانتیمتر (محیط کشت) مورد استفاده قرار گرفت.

در آزمایش دوم به منظور ارزیابی صفاتی نظیر سرعت و درصد سبزشدن، شمارش روزانه بذور سبز شده تا ۲۰ روز پس از کشت ادامه یافت. شمارش میزان بذور سبز شده، ۴۸ ساعت پس از کاشت شروع و به مدت ۲۰ روز بعد از کشت هر ۲۴ ساعت ادامه یافت. در پایان ۶۰ روز پس از کشت، به منظور بررسی تعداد ریشه های فرعی، طول ریشه، طول ساقه، وزن تر و خشک ریشه و ساقه و تعداد برگ، تعداد پنجه و سطح برگ هر بوته، نمونه گیری تخریبی (از هر گلدان ۳ نمونه) انجام گرفت (برای اندازه گیری طول ریشه ابتدا گلدان ها آبیاری شدند و سپس بوته ها به آرامی از خاک جدا و پس از

1- L-prolinium 4-(methylsulfinyl) butyl glucosinolate

Archive of SID

www.SID.ir

شستشوی ریشه ها، طویل ترین ریشه اندازه گیری شد.

جهت محاسبه سرعت جوانه‌زنی و سبز شدن از فرمول ماگویر استفاده می شود:

$$R_s = \sum_{i=1}^{n} \frac{S_i}{D_i} \qquad (۲)$$

R_S = سرعت جوانه‌زنی (تعداد بذر در روز)

S_i = تعداد بذور جوانه زده در شمارش iام

D_i = تعداد روز تا شمارش iام

در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزارهای Excel وSAS و مقایسه میانگین ها از آزمون LSD استفاده گردید.

نتایج و بحث

پس از اطمینان از وضعیت نرمال بودن داده‌ها، تجزیه واریانس آزمایش انجام شد. نتایج دو آزمایش در جدول ۱ و ۲ آمده است. بر اساس نتایج حاصله، تاثیر عصاره اندام ها بر کلیه صفات اندازه گیری شده بجز وزن خشک ریشه‌چه در آزمایشگاه و درصد سبزشدن، وزن خشک ریشه و ساقه در گلخانه و اثر غلظت نیز بر کلیه صفات اندازه گیری شده در سطح ۰/۰۱ معنی دار بود. همچنین اثر متقابل معنی دار این دو فاکتور در آزمایشگاه، بر صفات درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی در سطح ۱ و ۵ درصد ملاحظه می شود. اما در گلخانه سرعت سبزشدن و طول ریشه در سطح ۱ درصد به طور معنی داری متفاوت از صفر بود. در ادامه اثرات اصلی و متقابل فاکتورها بر خصوصیات مختلف تریتیکاله بشرح ذیل مورد بررسی قرار می گیرد.

درصد جوانه‌زنی

در دو آزمایش افزایش غلظت عصاره اندام‌های اُزمک، باعث کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی و سبز شدن تریتیکاله شد. در آزمایشگاه بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به تیمار شاهد (۱۰۰ درصد) و کمترین میزان جوانه‌زنی مربوط به غلظت ۸۰ درصد اندام-های برگ، ساقه، ریشه و مخلوط بود. افزایش غلظت عصاره آبی اُزمک، در اندام‌های ریشه باعث کاهش بیشتر درصد جوانه‌زنی نسبت به سایر اندام ها شد به طوری که غلظت‌های ۱۰، ۲۰، ۴۰ و ۸۰ درصدی اندام ریشه به ترتیب موجب کاهش ۸/۷۵، ۱۶/۲۵، ۲۵ و ۶۰ درصد جوانه‌زنی در مقایسه با تیمار شاهد شد در حالی که این غلظت-ها در اندام ساقه به ترتیب موجب کاهش ۶/۲۵، ۱۰، ۱۷/۵و ۲۱/۲۵ درصدی و مخلوط اندام‌ها موجب کاهش ۸/۷۵، ۱۲/۵، ۱۸/۸۵ و ۲۶/۲۵ درصدی جوانه‌زنی در مقایسه با تیمار شاهد شد (شکل۱). همچنین در گلخانه بیشترین درصد سبز شدن مربوط به تیمار شاهد (۹۹/۱۶ درصد) و کمترین میزان سبزشدن مربوط به غلظت ۸۰ درصد اندام‌ها بود (جدول۳).

یورچاک و همکاران (۳۶) مشاهده نمودند عصاره آبی بخش های مختلف شلغم روغنی (*Brassica rapa*) (از تیره شب بو) میزان جوانه زنی و رشد گیاهچه های ذرت و گندم را به میزان ۲۶/۵ تا ۷۹/۵ درصد کاهش دادند. در این میان اورمیس و همکاران (۳۴) گزارش دادند با افزایش غلظت عصاره آبی گونه‌های کلزا، جوانه زنی بذور *Physlis angulata* بیشتر از رشد گیاهچه‌ها تحت تاثیر این افزایش غلظت قرار می‌گیرد.

در آزمایش قاسم (۳۰) نیز هنگامی که عصاره اندام‌های هوایی، ریشه و همچنین بقایای اُزمک مستقیم به خاک اضافه شد، سبب جلوگیری از جوانه‌زنی و رشد دو گیاه زراعی گندم و جو شد. از سوی دیگر اورمیس و همکاران (۳۴) دریافتند از ۶ گونه مورد مطالعه Brassica ، هر ۶ گونه به طور جدی از جوانه‌زنی سایر بذور جلوگیری نمودند. براون و مورا (۱۰) دریافتند که ترکیبات گلوکوزینولات می‌تواند از ضریب تغییرات جوانه‌زنی بذور جلوگیری نماید. در آزمایش دیگری ترکیبات گلوکوزینولات تولید شده در ریشه اُزمک را یک بازدارنده فعال زیستی بر جوانه‌زنی و رشد سایر گونه‌ها معرفی شد و نتیجه گرفته شد که این ترکیبات، جوانه‌زنی غلات دانه ریز را بیشتر تحت تأثیر قرار می‌دهند (۲۱).

سرعت جوانه‌زنی

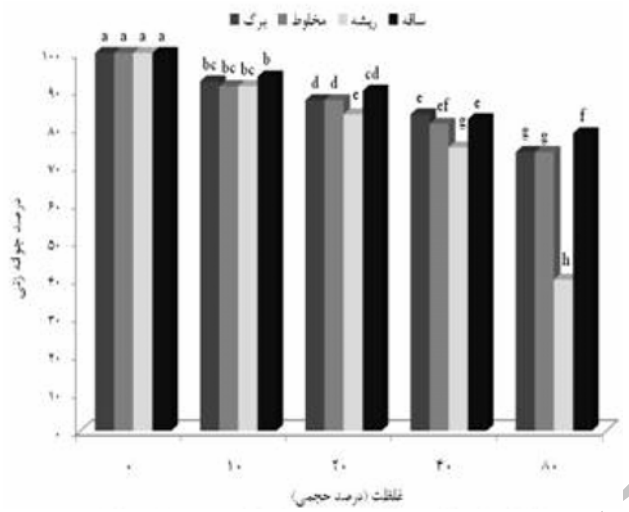
در هردو آزمایش با افزایش غلظت عصاره، سرعت جوانه زنی و سبزشدن تریتیکاله کاهش معنی داری نشان داد. با تو جه به شکل ۲ عصاره اندام‌های ریشه اثر بازدارنده‌تری بر سرعت جوانه‌زنی تریتیکاله دارد. بطوریکه غلظت‌های ۱۰، ۲۰،۴۰ و ۸۰ درصدی اندام ریشه در آزمایشگاه به ترتیب موجب کاهش ۱۸/۷، ۲۰/۴۱، ۲۹/۸۴ و ۶۱/۷۹ درصدی سرعت جوانه‌زنی شد، این در حالی است که در گلخانه هم اندام ریشه در غلظت ۸۰ درصد موجب کاهش بیشتر سرعت سبز شدن در مقایسه با سایر اندام ها شده است (شکل۴).

بنابراین در آزمایش، عصاره آبی اندام زیر زمینی موجب کاهش بیشتر سرعت جوانه‌زنی و سبز شدن در مقایسه با اندام‌های برگ، ساقه و مخلوط شد. این تفاوت می‌تواند به علت وجود حساسیت بالای مکانیسم جوانه زنی تریتیکاله نسبت به مواد بازدارنده گلوکوزینولات تولید شده در ریشه باشد که مانع از انجام فعالیت‌های حیاتی گیاه از جمله تقسیم سلولی می‌شود (۳۴). هم چنین اثر فزاینده عصاره ریشه و کمرنگ شدن آن در عصاره دیگر اندام‌ها می‌تواند حاصل تغییرات ترکیبات گلوکوزینولات در حین انتقال و ذخیره سازی در آنها باشد.

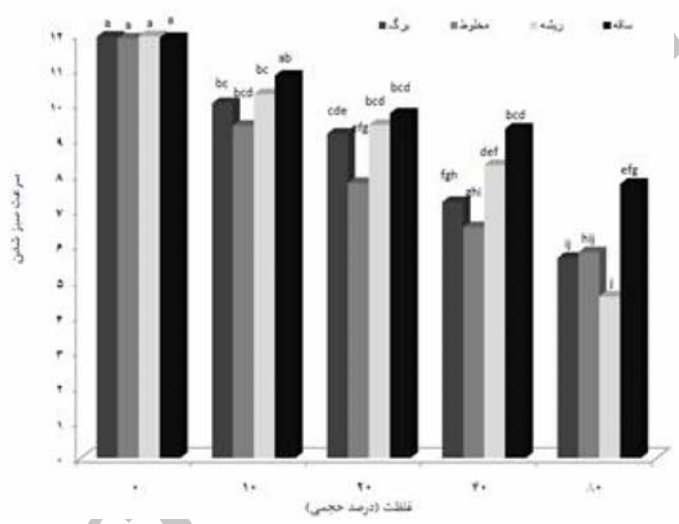
بر اساس تحقیقات، ترکیباتی نظیر ایزوتیوسیانات‌ها که در اثر هیدرولیز گلوکوزینولات‌ها تحت تأثیر آنزیم میروزیناز تولید می‌شوند مهمترین نقش را در مهار و کاهش سرعت جوانه‌زنی بازی می‌کنند. اولین هدف این ترکیبات آنزیم‌های مسیر گلیکولیز و نیز تنفس است.

Archive of SID

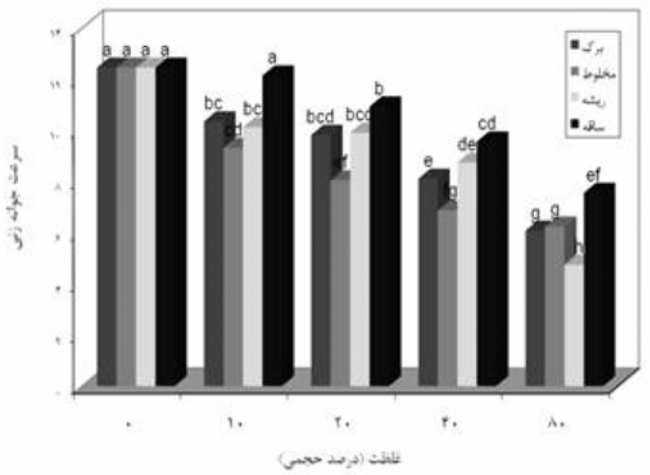
www.SID.ir



شکل ۱- اثر متقابل غلظت عصاره آبی و اندام های مختلف ازمک بر درصد جوانه زنی تریتیکاله



شکل ۲- اثر متقابل غلظت های مختلف عصاره آبی و اندام های ازمک بر سرعت سبز شدن تریتیکاله



شکل ۳- اثر متقابل غلظت عصاره آبی و اندام های مختلف ازمک بر سرعت جوانه زنی تریتیکاله

www.SID.ir

جدول۱- نتایج تجزیه واریانس خصوصیات جوانه‌زنی تریتیکاله تحت تاثیر غلظت و اندام علف هرز ازمک (شرایط آزمایشگاهی)

		میانگین مربعات						
منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه-زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن خشک ساقه-چه	وزن خشک ریشه‌چه	تعداد ریشه‌های فرعی
اندام	۳	۴۹۲/۸۱**	۱۲/۲۴۴**	۱۷۴۲/۲۴**	۷۹۹/۷۶**	۰/۰۰۰۰۴۴۸**	۰/۰۰۰۰۰۶۷ ns	۱/۲۴۱**
غلظت	۴	۱۵/۲۵۶۰**	۸۹/۱۴۳**	۴۸۸۷۱/۸**	۳۵۳۴۶/۳**	۰/۰۰۳۱۷۶**	۰/۰۰۰۰۴۶**	۲۵/۶۲**
اندام× غلظت	۱۲	۱۱/۲۱۹**	۲/۱۵۱**	۳۳۷/۶۰۵*	۷۹/۸۷ ns	۰/۰۰۰۰۱۱۴ ns	۰/۰۰۰۰۰۱۴ ns	۰/۱۳ ns
خطا	۵۷	۶۸۱/۲۲	۰/۷۲۳	۱۴۶/۵۹۹	۱۰۲/۱۰۳	۰/۰۰۰۰۱۰۳	۰/۰۰۰۰۰۳۱۹	۰/۰۷

ns، * و **- به ترتیب عدم معنی دار و معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس مراحل اولیه رشد تریتیکاله تحت تاثیر غلظت و اندام علف هرز ازمک (شرایط گلخانه ای)

		میانگین مربعات					
منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد سبز شدن	سرعت سبز شدن	طول ریشه	طول ساقه	وزن خشک ساقه	وزن خشک ریشه	تعداد ریشه های فرعی
اندام	۳	۱۰ ns	۶/۹۵**	۱۲۵۵/۶**	۶۴۹/۳۷**	۰/۰۰۰۰۱۳۲	۰/۰۰۱۱۶ ns	۱/۳۴**
غلظت	۴	۲۰۷۱/۵**	۶۱/۲۱**	۳۴۱۱۴**	۲۳۳۴۷/۴**	۰/۰۰۲۱۲**	۰/۰۱۹۵**	۲۶/۵۷**
اندام× غلظت	۱۲	۲۱/۴۶ ns	۱/۵۳**	۲۰۴/۹**	۲۶۷/ ۶۵ ns	۰/۰۰۰۰۰۸۸ ns	۰/۰۰۰۳۸ ns	۰/۰۹۴ ns
خطا	۵۷	۱۰/۷۷	۰/۴۷	۵۵/۱۷	۲۰۸/۷۳	۰/۰۰۰۰۱۱۳	۰/۰۰۰۸۶	۰/۱۱۴۱

ns ، * و **- به ترتیب عدم معنی دار و معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪

Archive of SID

www.SID.ir

غلظت‌های پایین این ترکیبات قدرت جوانه‌زنی را کند و یا مهار می‌کند ولیکن بذر زنده بوده و قادر به ادامه حیات می باشد (۲۶). اسماعیل و چونگ (۱۹) معتقدند مواد دگرآسیب در غلظت‌های پایین ممکن است اثرات مثبت یا منفی بر گیاهان هدف داشته باشند، اما درغلظت‌های بالا همواره بازدارنده‌اند. در این آزمایش نیز غلظت‌های بالای اندام‌های ذکر شد به طور شدیدی موجب کاهش سرعت جوانه-زنی شد.

طول ریشه‌چه و ساقه‌چه

افزایش غلظت عصاره اندام ها موجب کاهش معنی‌دار طول ریشه‌چه و ساقه‌چه تریتیکاله شد به طوری که در آزمایشگاه غلظت ۸۰ درصدی طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بترتیب ۹۰/۸۹ و ۸۲/۸۴ درصد نسبت به شاهد کاهش و در گلخانه بترتیب باعث کاهش ۹۰/۸۳ و ۸۲/۸۴ درصد نسبت به شاهد شد. اندام مخلوط باعث کاهش بیشتر طول ریشه چه و ریشه نسبت به سایر اندام ها در آزمایشگاه و گلخانه شد. بطوریکه غلظت‌های ۱۰، ۲۰، ۴۰و ۸۰ درصدی اندام مخلوط به ترتیب موجب کاهش ۵۵/۶۱، ۷۰/۰۱، ۸۸/۷۹ و ۹۳/۶۵ درصدی طول ریشه‌چه نسبت به شاهد شد (شکل۳). همچنین اندام مخلوط بترتیب باعث کاهش ۴۹/۷۹، ۶۸/۷۵، ۸۶/۴۶ و ۹۰ درصدی طول ریشه نسبت به شاهد در گلخانه گردید (شکل۵).

کیارستمی (۴) دریافت عصاره آبی علف‌های هرز در اغلب موارد موجب کاهش طول کلئوپتیل و ریشه‌چه ارقام گندم گردید. در ترشحات ریشه‌ای گیاه روریپا ایندیکا (*Roripa indica*) از تیره شب‌بو، ترکیباتی به نام ایزوتیوسیانات‌ها شناسایی شده است که از رشد هیپوکوتیل و ریشه کاهو جلوگیری می‌کند که میزان این ترکیبات در اندام‌های هوایی به مراتب بیشتر است (۳۵). اصولا ترکیبات دگر آسیب از طریق تداخل در فرایندهای مهم فیزیولوژیکی همچون جلوگیری از تقسیم سلولی و فعالیت برخی آنزیم‌ها، برهم زدن تعادل هورمون‌های گیاهی، اخلال در جذب عناصر غذایی، تنفس و تغییر ساختار RNA و DNA می‌تواند باعث کاهش طول ساقه‌چه و ریشه‌چه شود (۳۲). به طور کلی، کاهش طول ریشه‌چه ممکن است بیانگر این نکته باشد که طویل شدن سلول‌ها از طریق ممانعت از عمل جیبرلین و ایندول استیک اسید به وسیله عوامل آللوپاتیک تحت تأثیر قرار گرفته است (۲۹).

بر اساس مطالب یاد شده کاهش طول ریشه و ساقه می تواند احتمالا به علت اخلال مواد دگر آسیب در فعالیت هورمون ها، سنتز پروتئین و آنزیم ها و یا تنفس صورت پذیرفته باشد. در این آزمایش رشد ریشه چه نسبت به ساقه چه بیشتر مهار شد و ریشه چه بیشتر تحت تاثیر مواد آللوپاتیک قرار گرفت. دلیل این امر این است که ریشه در تماس مستقیم با مواد آللوپاتیک است و همچنین زود تر از ساقه چه در معرض این مواد قرار می گیرد (۱۲ و ۱۷).

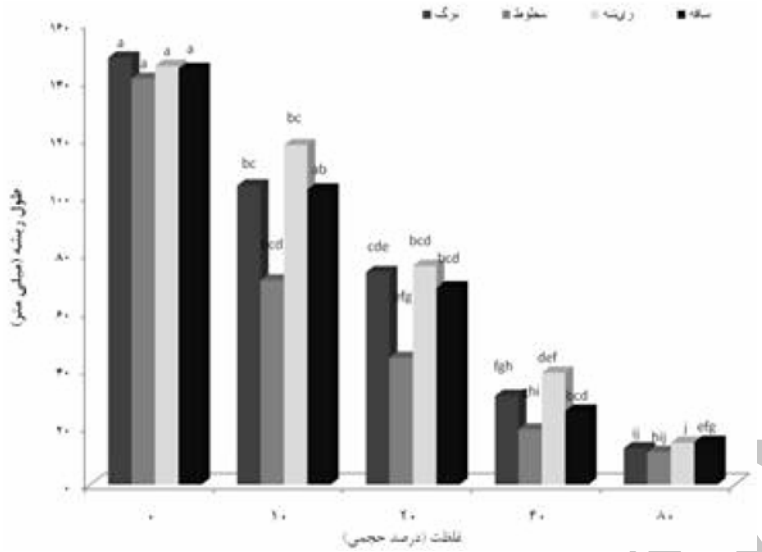
جدول۳- اثر آللوپاتیک غلظت های مختلف عصاره آبی ازمک بر ویژگی های جوانه زنی و رشد گیاهچه تریتیکاله

غلظت عصاره (درصد)	شرایط آزمایشگاهی: طول ساقه‌چه (میلی متر)	وزن خشک ساقه‌چه (میلی گرم)	وزن خشک‌ریشه‌چه (میلی گرم)	تعداد ریشه‌های فرعی	درصد سبز شدن	شرایط گلخانه ای: طول ساقه (میلی متر)	وزن خشک ساقه (میلی گرم)	وزن خشک ریشه (میلی گرم)	تعداد ریشه های فرعی
شاهد	۱۳۴ a	۰/۱۵۲ a	۰/۰۴۱ a	۴/۹۵ a	۹۹/۱۶ a	۱۳۳/۶۰ a	۰/۳۹ a	۰/۱۴۰ a	۵/۴۸ a
٪۱۰	۱۱۱ b	۰/۰۱۲ b	۰/۰۳۰ b	۳/۷۷ b	۸۹/۱۶ b	۱۰۰/۵۴ b	۰/۰۳۰ b	۰/۱۲۹ b	۵/۰۳ b
٪۲۰	۸۵/۴۷ c	۰/۰۰۹ c	۰/۰۲۳ c	۳/۰۶ c	۷۶/۲۵ c	۸۶/۵۴ c	۰/۰۲۳ c	۰/۱۲۴ c	۳/۱۲ c
٪۴۰	۴۲/۳۳ d	۰/۰۰۵ d	۰/۰۱۱ d	۲/۳۸ d	۷۴/۵۸ d	۴۵/۲۱ d	۰/۰۱۴ d	۰/۰۷۱ d	۲/۳۸ d
٪۸۰	۲۰/۶۷ e	۰/۰۰۲ e	۰/۰۰۶ e	۱/۶۷ e	۶۵/۸۳ e	۲۲/۹۱ e	۰/۰۰۵ e	۰/۰۴۸ e	۱/۶۶ e

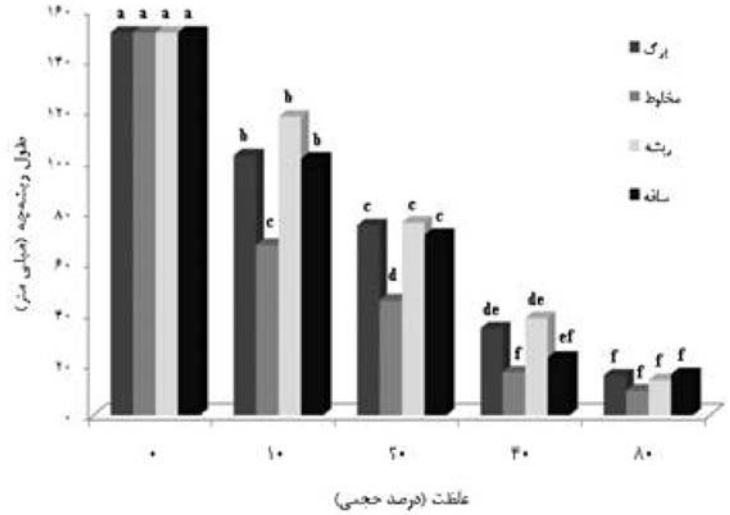
در هر ستون میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون LSD در سطح ۰/۰۱ معنی دار تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ٤- اثر متقابل غلظت های مختلف عصاره آبی و اندام های ازمک بر طول ریشه تریتیکاله



شکل ٥- اثر متقابل غلظت عصاره آبی و اندام های مختلف ازمک بر طول ریشه چی تریتیکاله

وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه

در هر دو آزمایش با افزایش غلظت عصاره اندام‌ها، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش معنی‌داری پیدا کرد (جدول ۳). در آزمایشگاه و گلخانه بالاترین وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه مربوط به تیمار شاهد و کمترین مقدار وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه مربوط به غلظت ۸۰ درصدی عصاره اندام‌های هوایی، اندام زیرزمینی و مخلوط اندام‌ها بود. با توجه به جدول۴، همچنین در شرایط آزمایشگاه، مخلوط اندام ها و اندام ساقه بیشترین تاثیر را بر وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه داشت (۷ و ۸).

تعداد ریشه فرعی

جدول ۱ و ۲ نشان می‌دهد که فاکتورهای اصلی اندام و غلظت عصاره، تاثیر معنی داری ($p <$ ۰/۰۱) بر تعداد ریشه فرعی تریتیکاله گذاشت. افزایش غلظت عصاره آبی اندام‌های مختلف اُزمک باعث کاهش معنی داری در تعداد ریشه فرعی گیاهچه‌های تریتیکاله شد. به طوری که در هر دو آزمایش تیمار شاهد منجر به ایجاد بیشترین تعداد ریشه فرعی (بترتیب ۴/۹۵ و ۵/۴۸) و غلظت ۸۰ درصدی اندام-ها کمترین تعداد ریشه فرعی (۱/۸ و ۱/۶) را ایجاد کردند (جدول۳). در این آزمایش تعداد ریشه فرعی هنگامی که از عصاره آبی اندام ریشه استفاده شد نسبت به اندام‌های دیگر در بیشترین سطح خود قرار گرفت (جدول۴). اصولا مواد آللوپاتیک در اندام‌های زیرزمینی اُزمک

www.SID.ir

به میزان کمتری وجود دارد. بر اساس اظهارات لوک وود و بلخیری (۲۲) ۴- هیدروکسی بنزیل گلیکوزینولات مهمترین و تاثیر گذار ترین ماده آللوپاتیک علف هرز اُزمک می‌باشد که میزان این ماده در برگ و گل‌های اُزمک در بالاترین سطح و در ریشه در پائین ترین میزان است. بنابراین عصاره آبی اندام مخلوط بیشترین و عصاره آبی اندام ریشه کمترین تاثیر را بر تعداد ریشه فرعی ترتیکاله گذارده است. به طور کلی ترکیبات دگر آسیب از طریق تداخل در فرایندهای مهم فیزیولوژیک همچون تقسیم سلولی و فعالیت برخی آنزیم‌ها، تعادل هورمون‌های گیاهی، تنفس و تغییر ساختار RNA و DNA می‌توانند اثرات بازدارنده مهمی بر رشد و تولید ریشه‌چه گذارند (۳۲). شایان ذکر است که غلظت‌های مساوی از هورمون‌های رشد اثرات متفاوتی بر رشد و نمو اندام‌های مختلف گیاه دارند.

نتایج این پژوهش نشان داد که علف هرز ازمک پتانسیل بالایی در تولید مواد دگر آسیب از خود نشان می دهد و می تواند از جوانه زنی ترتیتکاله جلوگیری به عمل آورد. در این راستا افزایش غلظت عصاره آبی علف هرز ازمک موجب کاهش بیشتر صفات مورد بررسی گیاهچه ترتیتکاله شد. در این آزمایش با مقایسه اثرات عصاره آبی اندامهای هوایی و زیر زمینی و همچنین مخلوط اندامهای ازمک مشخص شد که عصاره آبی اندامهای هوایی اثرات بازدارنده بیشتری بر جوانه زنی و رشد گیاهچه ترتیتکاله گذاشت که این می تواند به علت وجود مواد دگر آسیب مخرب تر ۴- هیدروکسی بنزیل گلیکوزینولات و همچنین بالا بودن میزان این مواد در اندامهای هوایی (بویژه برگها) نسبت به اندامهای زیر زمینی (ریشه) می باشد. در مجموع این تحقیق نشان داد که اندامهای هوایی بیشترین تاثیر را بر جوانه زنی و رشد اولیه گیاهچه ترتیتکاله داشت، لذا باید در شرایط مزرعه ای جهت جلوگیری از میزان کاهش جوانه زنی بذور بایستی از اختلاط این اندامها با خاک جلوگیری نمود.

جدول٤- اثر آللوپاتیک اندام های مختلف عصاره آبی ازمک بر ویژگی های سبز شدن و رشد گیاه تریتیکاله

	شرایط ازمایشگاهی			شرایط گلخانه ای	
غلظت عصاره (درصد)	طول ساقه‌چه (میلی متر)	وزن خشک ساقه‌چه (میلی گرم)	تعداد ریشه‌های فرعی	طول ساقه (میلی متر)	تعداد ریشه های فرعی
برگ	۸۰/۱۶ ab	۰/۰۲۴ a	۳/۰۹ bc	۸۰/۱۲ ab	۳/۳۰ bc
مخلوط	۷۰/۸۷ c	۰/۰۲۱ b	۲/۹۳ c	۷۰/۷۹ b	۲/۹۶ c
ریشه	۸۶/۱۴ a	۰/۰۲۳ a	۳/۵۲ a	۸۵/۷۷ a	۳/۶۹ a
ساقه	۷۷/۶۲ b	۰/۰۲۱ b	۳/۱۲ b	۷۴/۳۶ b	۳/۳۹ ab

در هر ستون میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون LSD در سطح ۰/۰۱ معنی دار تفاوت معنی داری با یگدیگر ندارند.

منابع

۱- راشد محصل م.ح.، نجفی ح. و اکبر زاده م. ۱۳۸۰. بیولوژی و کنترل علف های هرز. چاپ اول. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ص ص: ۶۱-۶۲.

۲- سعادت س.، همایی م.، و لیاقت ع. ۱۳۸۴. اثر شوری محلول خاک بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه سورگوم علوفه‌ای. مجله علوم خاک و آب. ۱۹(۲): ۲۴۳ - ۲۵۴.

۳- قربانی م.ح.، سلطانی ا. و امیری س. ۱۳۸۶. تأثیر شوری و اندازه بذر بر واکنش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گندم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۴(۶):۴۴ - ۵۲.

۴- کیا رستمی خ. ۱۳۸۲. تاثیر آللوپاتیکی برخی علف های هرز بر جوانه زنی و رشد گیاهچه های ارقام مختلف گندم. مجله پژوهش و سازندگی. ۶۱: ۶۶-۷۶.

۵- کوچکی ع. و کتابی ح. ۱۳۸۰. مدیریت علف‌های هرز. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۶- کافی م.، جعفر نژاد ا. و جامی الاحمدی م. ۱۳۸۴. گندم (اکولوژی، فیزیولوژی و برآورد عملکرد). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ص. ص.۲۷- ۴۵۰.

۷- مسعودی خراسانی ف.، حدادچی غ.، باقرانی ن. و بنایان اول م. ۱۳۸۴. اثر آللوپاتیک عصاره آبی اندام های مختلف خردل وحشی (*Sinapsis arvensis* L.) در غلظت های مختلف بر برخی ویژگی های جوانه زنی بذر رقم PF کلزا (*Brassica napus* L.). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۵: ۷۶- ۸۸.

Archive of SID

www.SID.ir

۸- مجاب م. و محمودی س. ۱۳۸۸. بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره آبی اندامهای هوایی و زیرزمینی علف هرز اُزمک (*Cardaria draba*) بـر خصوصیات جوانه زنی و رشد گیاهچه ای ذرت خوشه (*Sorghum bicolor* L.). مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. ۱: ۶۵-۸۷.

9- Bais H.P., Walker T.S., Frank R., Stermitz A., Ruth F., Hufbouer A., and Vivance J.M. 2002. Enantiomeric - Dependent phytotoxic and antimicrobial activity Of (±) catechin: A rhizosecreted racemic mixture from spotted knapweed. Plant physiology, 128: 1173-1179.
10- Brown P.D., and Morra M.J. 1995. Glucosinolate containing plant tissues as bioherbicides. Journal 0f Agriculture Food Chemistry. 43: 3070-3074.
11- Chauhan B.S., Gill G., and Preston C. 1999. Factors affecting seed germination of annual sowthistle (*Sonchus oleraceus*) in southern Australia. Weed Science. 54: 854-860.
12- Chung I.M., and Miller D.A. 1995. Effect of alfalfa plant and soil extracts on germination and seedling growth. Agron. J. 87:762-767.
13- Dornberger K., Boeckel V., Heyer J., Schoenfeld Ch., and Tonew M. 1975. Pharnaze 30. 12: 792.
14- Fenwick G.R., Heaneg R .K., and Mullin W.J. 1983. Glucosinolates and their breakdown products in food and food plants. Crit. Rev . Food Science Nutrients. 18: 123 – 301.
15- Frechard A., Faber N., Hannedouche S., and Fouraste I. 2002. Fitoterapia. 73 (2): 177.
16- Hartman H., Kester D., and Davis F. 1990. Plant propagation, principle and practices. Prentice Hall Intemational Editions. 647pp.
17- Hedge R.S., and Miller D.A. 1990. Allelopathy and autotoxicity in alfalfa: Characterization and effects of preceding crops and residue incorporation. Crop Sci. 30:1255-1259.
18- Inderjit. 2002. Allelopatic effect of Pluchea lanceolata on growth and yield components of mustard (*Brassica juncea*) and its influence on selected soil properties. Weed Biology and Management. 2: 200-204.
19- Ismail B.S., and Chong T.V. 2002. Effect of aqueous extract and decomposition of Mikania micrantha on selected agronomic crops. Weed Biol. Manag. 2: 31-38.
20- Jefferson L.V., and Pennacchio M. 2003. Allelopathic effect of foliage extracts form from four Chenopodiaceae species on seed germination. Journal of Arid Environments. 55: 275-285.
21- Kiemnec G.L., and Mcinnis M.L. 2002. White top (*Cardaria draba*) Root Extract Reduce Germination and Root Growth of five Plant Species. Weed Technology. 16: 231- 234.
22- Lockwood G.B., and Belkhiri A. 1991. Plant systematics and evolution. 11: 167.
23- Malinowski D.P., Belesky D.P., and Feeders J.M. 1990. Endophyte infection may affect the competitive ability of tall rescue grown with red clover. gornal of agronomy and Crop Science, 183, 91-101.
24- Masiunas J., and Eastman C. 1991 .Glucosinolate in Brassica :Biological control agent .Are good for our health and bad for pests? Midwest Biological Cotrl News.
25- Oleszek W. 1987. Allelophathy effect of volatiles form some crucifera sprcies on lettuce, barnyard grass and wheat growth. Plant and soil.102:271-273.
26- Petersen J., Belz R., Walker F., and Hurle K. 2001. Weed suppression by release of isothiocyanates from turin rape mulch. Agronomy Journal , 93 : 37 – 43.
27- Prochaazka Z., Thoa H.K., Stransky K., Leifertova I., and Scholz A. 1977. Cesk. Farm. 26 (9), 395.
28- Qasem J.R. 1994. Allelopathic effect of white top (*Lepidium draba*) on wheat and barley. Allelopathy Journal. 1: 29-40.
29- Qasem J.R. 1992. Pigweed (*Amaranthus spp*) interference in transplanted tomato (*Lycopersicom esculentum*). Hort. Sci. 67: 421-427.
30- Qasem J.R. 2001. Allelopathic Potential of White top and Syrian sage on Vegetable Crops. Agron. J. 93: 64-71.
31- Rice E.L. 1974. Allelopathy. Academic Press, New York. 353 pp.
32- Seigler D.S. 1996. Chemistry and mechanism of allelopathic interaction. Agron. J.88: 876-885.
33- Senatore F., Rigano D., Grassia A., and Randazzo A. 2003. 4-Hydroxybenzyl glucosinolate form Cardaria draba (Cruciferae). Biochemical Systematics and Ecology. 31: 1205-1207.
34- Uremis I., Arsalan M., and Uludag A. 2005. Allelopathic effect of some brassica species on germination and growth of cutleaf ground-cherry (*Physlis angulata* L.). J. Biol. Sci. 5:661-665.
35- Yammane A., Fujikura J., Ogawa H., and Mizutan J. 1992. Isothiocyanates as allelopathic compound from Rorippa indica hien. (Cruciferae) roots. Journal Chemistry Ecology. 18(11): 1941-1954.
36- Yurchak L.D., Uteush Y.A., and Omelchenko T.V. 1977. Microflora and specific allelopathic properties of fodder plants from the Cruciferae family in plant- microorganism intraction in phytocoenoses. Naukova Dumk. Kive, pp: 161-168.

Archive of SID

www.SID.ir