

بررسی اثر دگرآسیبی عصاره آبی دو گیاه زراعی (گندم و جو) و علف هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)

عادل رفعت جو^۱ - عادل مدحج^{۲*}

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۵/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۶/۰۳

چکیده

به منظور بررسی اثر دگرآسیبی گندم، جو و علف هرز خردل وحشی بر جوانه‌زنی بذر و ویژگی‌های گیاهچه، این تحقیق در سال ۱۳۸۸ به صورت دو آزمایش جداگانه اجرا شد. آزمایش اول در راستای بررسی اثر دگرآسیبی علف هرز خردل وحشی بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه گندم و جو در قالب دو آزمایش جداگانه هر یک به صورت طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار بود. در آزمایش دوم، اثر چهار غلظت (صفر، ۲/۵، ۵ و ۱۰ درصد) عصاره آبی اندام‌های هوایی دو گیاه زراعی گندم و جو در قالب دو آزمایش مجزا هر یک به صورت طرح کاملاً تصادفی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه خردل وحشی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که غلظت‌های مختلف عصاره خردل وحشی باعث کاهش معنی‌دار جوانه زنی بذر و رشد گیاهچه گندم و جو شدند. با افزایش غلظت عصاره، درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه گندم و جو به طور معنی‌دار کاهش یافت. در آزمایش دوم، اثر غلظت عصاره دگرآسیب گندم و جو بر تمام صفات مورد بررسی خردل وحشی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. جوانه‌زنی بذر خردل وحشی در غلظت‌های ۲/۵ و ۵ درصد عصاره آبی گندم، به ترتیب ۶۴ و ۹۱ درصد و در جو به ترتیب ۸۰ و ۹۶/۶ درصد کاهش یافت و در غلظت ۱۰ درصد به طور کامل متوقف شد. به طور کلی، نتایج نشان داد که اثر دگرآسیب خردل وحشی بر گندم نسبت به جو و اثر عصاره آبی جو بر خردل وحشی نسبت به گندم بیشتر بود.

واژه‌های کلیدی: درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، غلظت عصاره

مقدمه

علف‌های هرز در سیستم‌های زراعی همه ساله خسارت قابل توجهی بر کشاورزان تحمیل می‌کنند. خسارت علف‌های هرز به محصولات زراعی از ۱۰ درصد تا ۱۰۰ درصد و بسته به گونه علف‌هرز، گیاه زراعی و هم‌چنین نوع مدیریت مزرعه متغیر است (۱۳). در سال‌های اخیر از دگرآسیبی (آلوپاتی) به عنوان راه حلی جدید برای کنترل علف‌های هرز یاد می‌شود. برخی از گیاهان دارای ترکیبات آلویشیمیایی مختلفی مانند فنول، آلکالوئید و فلاونوئیدها می‌باشند که ویژگی دگرآسیب‌داشته و می‌توانند به عنوان علف کش یا آفت کش طبیعی عمل نمایند (۶). اصطلاح دگرآسیبی برای اولین بار توسط مولیش در سال ۱۹۳۷ برای بیان برهم کنش بیوشیمیایی بین گونه‌های گیاهی و ریزجاندارانی که در گذشته جزء گیاهان

محسوب می‌شدند، بکار رفت (۱۴).

مطالعه در زمینه دگرآسیبی در دهه‌های اخیر از توجه ویژه‌ای برخوردار بوده است، که از دلایل آن می‌توان به دست‌ورزی دگرآسیبی جهت اصلاح و افزایش عملکرد گیاهان زراعی، حفظ تنوع گونه‌ای، مدیریت علف‌های هرز، حفاظت از محیط زیست از طریق استفاده از آلوکیمیال‌های سازگار با محیط زیست جهت کنترل علف‌های هرز، حشرات و بیماری‌های گیاهی اشاره نمود (۸). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که گیاهان متعددی وجود دارند که بر گیاهان دیگر که بعد یا هم‌زمان با آن‌ها رشد و نمو می‌کنند اثر دگرآسیب‌داشته و جوانه‌زنی و هم‌چنین رشد گیاهچه گیاهان حساس را کاهش می‌دهند (۲۲).

گندم و جو از جمله مهم‌ترین گیاهان زراعی پاییزه در استان خوزستان به شمار می‌روند (۱۲). یکی از دلایل عمده کاهش محصول این گیاهان هجوم علف‌های هرز و تداخل آن‌ها به صورت رقابت و دگرآسیبی است. در مناطقی که علف‌های هرز به طور کامل کنترل نمی‌شوند، بخشی از عملکرد محصول به دلیل اثرات آلوپاتیک کاهش می‌یابد. در چنین شرایطی شناخت نوع برهم کنش گیاهان زراعی با

۱ و ۲- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار گروه شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شوشتر، شوشتر
* - نویسنده مسئول: (Email: adelmodhej2006@yahoo.com)

رشد گیاهچه گندم و جو در قالب دو آزمایش جداگانه هر یک به صورت طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار به شرح ذیل انجام شد:

آزمایش ۱-۱: اثر غلظت‌های صفر، ۲/۵، ۵ و ۱۰ درصد وزنی / حجمی عصاره خردل وحشی بر جوانه‌زنی و ویژگی‌های گیاهچه گندم،
آزمایش ۱-۲: اثر غلظت‌های صفر، ۲/۵، ۵ و ۱۰ درصد وزنی / حجمی عصاره خردل وحشی بر جوانه‌زنی و ویژگی‌های گیاهچه جو،

در آزمایش دوم، اثر چهار غلظت عصاره آبی اندام‌های هوایی (صفر، ۲/۵، ۵ و ۱۰ درصد) دو گیاه زراعی گندم و جو در قالب دو آزمایش مجزا هر یک به صورت طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار بر جوانه زنی و رشد گیاهچه خردل وحشی مورد ارزیابی قرار گرفت.

به منظور تهیه عصاره آبی، گیاهان زراعی گندم (رقم چمران)، جو (رقم جنوب) و علف هرز خردل وحشی در کرت‌های آزمایشی با مساحت سه متر مربع کشت و ۹۰ روز پس از کاشت در مرحله گلدهی از اندام‌های هوایی هر گیاه نمونه‌برداری انجام شد. نمونه‌ها پس از شستشو به طور جداگانه در دمای اتاق خشک شدند. سپس گیاهان خشک شده به صورت مجزا آسیاب و پودر به دست آمده جهت همگن شدن، الک گردیدند. جهت تهیه عصاره آبی گیاهان زراعی و علف هرز خردل وحشی با غلظت ۲/۵، ۵ و ۱۰ درصد، به ترتیب ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ گرم از پودر اندام هوایی این گیاهان در ۱۰۰۰ میلی لیتر آب مقطر به مدت ۲۴ ساعت خیسانده شد. سپس مخلوط حاصل به مدت ۲۴ ساعت روی دستگاه شیکر قرار گرفت و بعد از عبور از دولایه پارچه لمل جهت زدودن ضایعات به مدت ۴۵ دقیقه با سرعت ۱۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ گردید.

جهت انجام آزمون جوانه‌زنی و زیست‌سنجی رشد دانه رسته‌ها، بذور گیاهان زراعی و علف هرز، ابتدا توسط قارچ کش مانکوزب به نسبت ۲۰۰ گرم در ۱۰۰ کیلوگرم بذر، ضدعفونی شده و سپس به مدت ۲ ساعت در آب مقطر جهت آماس قرار گرفتند. از هر گیاه تعداد ۲۰ عدد بذر انتخاب و درون ظروف پتری دیش استریل روی کاغذ صافی واتمن شماره یک چیده شدند. سپس به هر ظرف به میزان پنج میلی‌لیتر از غلظت‌های ۲/۵، ۵ و ۱۰ درصد اضافه شد. برای غلظت‌های صفر (شاهد)، پنج میلی‌لیتر آب مقطر مصرف شد. سپس ظروف حاوی بذور در محیط آزمایشگاه با متوسط دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند.

متناسب با زمان‌های توصیه شده (استاندارد) مربوط به کنترل و گواهی بذر، نمونه‌برداری و بررسی وضعیت جوانه‌زنی گیاهان زراعی و علف هرز هر روز پس از تیمار، آغاز و درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه اصلی و طول ساقه‌چه به عنوان معیاری از رشد اندازه‌گیری شدند. شمارش روزانه بذور جوانه‌زده به منظور تعیین درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی انجام گرفت. درصد جوانه‌زنی بر اساس رابطه ۱ محاسبه شد:

$$GP = 100 (n / N) \quad (1)$$

علف‌های هرز مهم هر منطقه در انتخاب روش صحیح مبارزه موثر خواهد بود. ترکیبات آلوشیمیایی حاصل از علف‌های هرز بر فرآیندهایی نظیر جذب مواد معدنی، روابط آب و گیاه، میزان کلروفیل، تنفس، فتوسنتز و هم‌چنین جوانه‌زنی و رشد دانه رسته‌ها موثر هستند که بیانگر اهمیت نقش اثر دگرآسیب علف‌های هرز بر گیاهان زراعی است (۱۴).

خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز خانواده شب بو به شمار می‌رود که در بسیاری از مناطق معتدل تا نیمه گرمسیری و حتی گرمسیری جهان به عنوان یک علف‌هرز مهم در کشت‌های پائیزه و گاهی اوقات بهاره مطرح است (۳ و ۲۰). خردل وحشی به عنوان یکی از اصلی‌ترین علف هرز پهن برگ کشت‌های پائیزه نظیر گندم و جو در سطح کشور به شمار می‌رود که علاوه بر رقابت با گیاه زراعی برای عوامل محیطی، ممکن است از طریق ترشح ترکیبات دگرآسیب باعث کاهش عملکرد این دو گیاه زراعی شود. ماسون و همکاران (۱۸) عصاره‌های آبی بقایای خشک چند گونه خردل را بر گندم بررسی کرده و مشاهده نمودند که عصاره‌های آبی در مقایسه با شاهد (آب مقطر)، رشد کلئوتیل را ۵۷ تا ۹۱ درصد و رشد ریشه‌ها را در دامنه ۵۹ تا ۹۸ درصد کاهش داد. برخی پژوهش‌ها نیز نشان می‌دهند، گندم و جو دارای اثر دگرآسیب هستند. اویسی و همکاران (۲) گزارش دادند که عصاره آبی ارقام مختلف جو باعث کاهش جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بذور خردل وحشی می‌شود. برخی پژوهش‌های دیگر نشان داده‌اند که گندم از طریق آزادسازی ترکیبات فنلی (۲۵) و هایدروزامیک اسید (۱۶) باعث اثرات دگرآسیب بر سایر گیاهان می‌گردد. ما و همکاران (۱۸) گزارش دادند، ترکیبات فنلی در جو اثر دگرآسیب بیش‌تری را نسبت به گندم بر سایر گیاهان ایجاد می‌کند.

با توجه به نتایج پژوهش‌های مختلف به نظر می‌رسد گیاهان زراعی و علف‌های هرز از واکنش متفاوتی به اثرات آللوپاتیک برخوردار بوده و ارزیابی این واکنش‌ها در نهایت به بهبود کنترل علف‌هرز و افزایش پتانسیل تولید گیاهان زراعی می‌انجامد. هدف از این پژوهش، مطالعه برهمکنش اثرات دگرآسیبی بر جوانه‌زنی و ویژگی‌های گیاهچه دو گونه زراعی (گندم و جو) و علف هرز خردل وحشی بود.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش اثرات آللوپاتیک دو گیاه زراعی (گندم و جو) و علف هرز خردل وحشی بر جوانه‌زنی و ویژگی‌های گیاهچه در دو آزمایش جداگانه در آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش اول به منظور بررسی اثرات آللوپاتیک علف هرز خردل وحشی بر جوانه‌زنی بذر و

GP^1 : درصد جوانه‌زنی

n : تعداد بذور جوانه‌زده

N : کل بذور کشت شده

میانگین زمان جوانه‌زنی نیز بر اساس رابطه (۲) محاسبه شد:

$$MGT = \sum f_i x_i / N \quad (2)$$

MGT^2 : میانگین زمان جوانه‌زنی

f_i : روز شمارش

x_i : تعداد بذور جوانه‌زده در روز f ام،

N : کل بذورهای جوانه‌زده

به منظور محاسبه سرعت جوانه‌زنی از رابطه ۳ استفاده شد:

$$R_s = \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{d_i} \quad (3)$$

R_s : میزان جوانه‌زنی (تعداد بذور در روز)

S_i : تعداد بذور جوانه‌زده در هر شمارش

D_i : تعداد روز تا شمارش n ام

جهت اندازه‌گیری طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه پنج عدد بذور از هر ظرف پتری دیش به طور تصادفی انتخاب و به کمک خط کش و با مقیاس میلی‌متر اندازه‌گیری شدند. آنالیز آماری توسط نرم افزار SPSS، رسم شکل‌ها به وسیله نرم افزار Excel و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی خردل وحشی بر

جوانه‌زنی و ویژگی‌های گیاهچه گندم و جو

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر عصاره آبی خردل وحشی بر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن تر و خشک گیاهچه گندم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). افزایش غلظت عصاره خردل وحشی، باعث کاهش معنی‌دار تمامی صفات مورد مطالعه گندم نسبت به شاهد گردید. به نحوی که تیمار شاهد بالاترین سطح صفات و غلظت ده درصد عصاره با توقف کامل جوانه‌زنی بذور گیاهان زراعی، کم‌ترین سطح را دارا بودند (جدول ۳). یمن و همکاران (۲۶) و پترسن و همکاران (۲۱) نتیجه گرفتند که اثرات دگرآسیب خردل وحشی بر سایر گیاهان، به دلیل وجود ترکیبات گلوکوزینولات است. غلظت‌های ۲/۵، ۵ و ۱۰ درصد عصاره خردل وحشی، درصد جوانه‌زنی گندم را نسبت به شاهد به ترتیب ۵۶/۶۷، ۸۵ و ۱۰۰ درصد کاهش

دادند. تیمارهای مختلف عصاره خردل وحشی (۲/۵ و ۵ درصد)، سرعت جوانه‌زنی بذور گندم را از ۸/۵۷ (شاهد) به ترتیب به ۳/۰۲ و ۰/۹۵ بذور در روز کاهش دادند. غلظت‌های مختلف عصاره خردل وحشی سبب کاهش معنی‌دار طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گندم شد. تیمار شاهد با ۱۲۴/۲۷ و ۱۳۰/۴۰ میلی‌متر به ترتیب دارای بیش‌ترین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بود (جدول ۳). ماسون و همکاران (۱۸) نتیجه گرفتند که عصاره‌های آبی بقایای خشک چند گونه خردل باعث کاهش طول کلوتیل و ریشه گندم شد. روستا نژاد و همکاران (۹)، بهرامی و محمودی (۴) و حمیدی و همکاران (۷) گزارشات مشابهی از کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گندم در حضور مواد آللوپاتیک ارائه داده‌اند.

اثر عصاره آبی خردل وحشی بر تمامی صفات مورد مطالعه در گیاهچه جو در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). افزایش غلظت عصاره، درصد جوانه‌زنی جو را به ترتیب ۳۶/۶۷، ۸۳/۳۳ و ۱۰۰ درصد نسبت به شاهد کاهش داد. سرعت جوانه‌زنی بذور جو در مجاورت غلظت‌های ۲/۵ و ۵ درصد عصاره خردل وحشی از ۸/۳۷ و ۳/۹۷ و ۰/۸۲ بذور در روز کاهش یافت (جدول ۳). افزایش غلظت‌های مختلف عصاره خردل وحشی باعث کاهش معنی‌دار طول ریشه‌چه و ساقه‌چه جو نسبت به شاهد شد. به طوری که تیمار شاهد با ۱۲۸/۸ و ۱۲۲/۲۷ میلی‌متر بیش‌ترین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه را به خود اختصاص داد و تیمار غلظت ۱۰ درصد عصاره نیز جوانه‌زنی به طور کامل متوقف کرد (جدول ۳). شجیع و همکاران (۱۰) و حسن پور و همکاران (۵) گزارش دادند که افزایش غلظت عصاره و مواد آللوپاتیک، درصد و سرعت جوانه‌زنی بذور جو را به طور معنی‌دار کاهش می‌دهد.

بررسی روند تغییرات صفات مورد مطالعه بذور و گیاهچه گندم و جو در واکنش به عصاره آبی خردل وحشی نشان داد، شیب تغییرات جوانه‌زنی بذور و صفات آن در جو کم‌تر از گندم بود. به این معنی که گیاه جو از حساسیت کم‌تری نسبت به گندم برخوردار است (شکل‌های ۱ و ۲).

اثر غلظت‌های عصاره گندم و جو بر جوانه‌زنی و

ویژگی‌های گیاهچه خردل وحشی

اثر غلظت عصاره دگرآسیب گندم و جو بر تمام صفات مورد بررسی خردل وحشی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. اصغری و تواری (۱) گزارش دادند که غلظت‌های مختلف عصاره گیاهان زراعی و برهمکنش غلظت عصاره و نوع گیاه باعث کاهش معنی‌دار جوانه‌زنی و صفات وابسته به آن در بذور خردل وحشی شد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که جوانه‌زنی بذور خردل وحشی در غلظت‌های ۲/۵ و ۵ درصد عصاره آبی گندم، به ترتیب ۶۴ و ۹۱

1- Germination percentage

2- Mean germination time

درصد و در جو به ترتیب ۸۰ و ۹۶/۶ درصد کاهش یافت (جدول ۴). در عصاره آبی ۱۰ درصد هر دو گیاه زراعی، جوانه‌زنی بذر خردل وحشی به طور کامل متوقف شد. بنابراین، اثرات دگرآسیب جو بر درصد جوانه‌زنی خردل وحشی در مقایسه با گندم بیش‌تر بود. باغستانی و همکاران (۱۵) نتیجه گرفتند که ژنوتیپ‌های جو به دلیل وجود ترکیبات فنولیک از اثرات دگرآسیبی بیش‌تری نسبت به ارقام گندم برخوردارند. گزارش شده است که ترکیبات آلوشیمیایی جو شامل آلکالوئیدها (۲۷)، اسیدهای فنولیک (۲۸)، فلاونوئیدها (۱۷) و پلی آمین‌ها (۲۳) باعث ایجاد دگرآسیبی در سایر گیاهان می‌شوند. فرهودی و همکاران (۱۱) با استخراج ترکیبات آلوشیمیایی جو گزارش دادند که آلکالوئیدهای آتروپین و استریکنین جو بیش‌ترین اثر را بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه سلمه تره داشتند.

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی خردل وحشی بر جوانه‌زنی و ویژگی‌های گیاهچه گندم

میانگین مربعات								
منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	میانگین زمان جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن تر گیاهچه	وزن خشک گیاهچه
غلظت عصاره	۳	۵۸۳۵/۴۲**	۴۶/۱۵**	۸/۹۹**	۱۰۵۴۵/۴۶**	۱۰۰۹۵/۹۰**	۰/۴۶**	۰/۰۵**
اشتباه	۸	۱۴/۵۸	۰/۰۴	۰/۰۵	۴/۳۹	۲۸/۸۰	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰۴
ضریب تغییرات (درصد)		۹/۶۵	۶/۲۹	۹/۱۳	۵/۷۸	۱۰/۶۱	۱۶/۷۳	۱۱/۷۶

** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی خردل وحشی بر جوانه‌زنی و ویژگی‌های گیاهچه جو

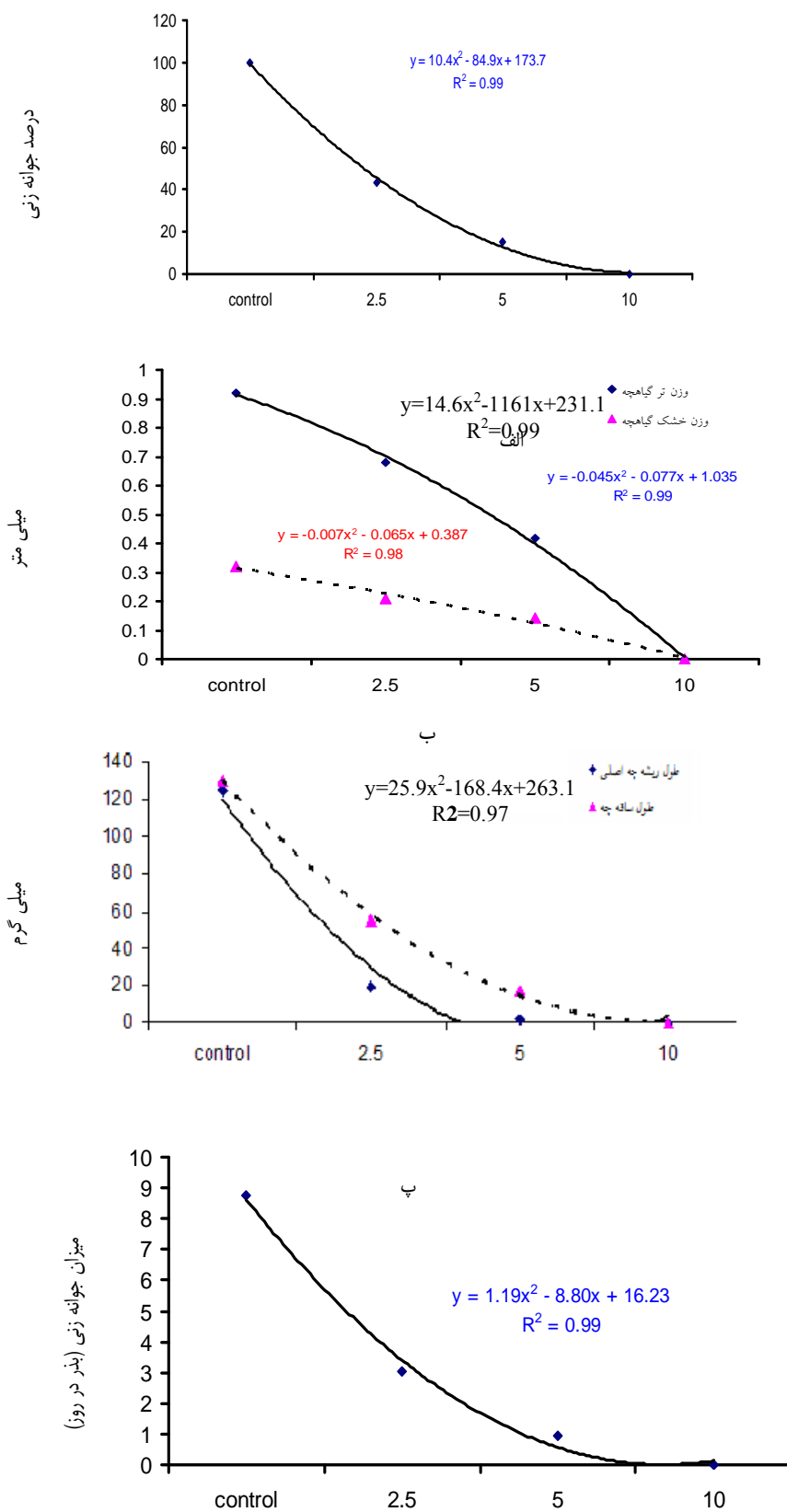
میانگین مربعات								
منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	میانگین زمان جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن تر گیاهچه	وزن خشک گیاهچه
غلظت عصاره	۳	۶۱۸۸/۹۰**	۴۳/۲۱**	۱۱/۰۶**	۱۱۰۲۶/۵۱**	۹۵۹۲/۴۰**	۰/۵۵**	۰/۱۱**
اشتباه	۸	۷۹/۱۷	۰/۲۲	۰/۰۵	۴/۲۸	۴۹/۶۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱
ضریب تغییرات (درصد)		۱۶/۷۷	۱۴/۲۶	۸/۳۷	۵/۲۹	۱۱/۴۳	۱۱/۵۰	۱۴/۳۷

** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

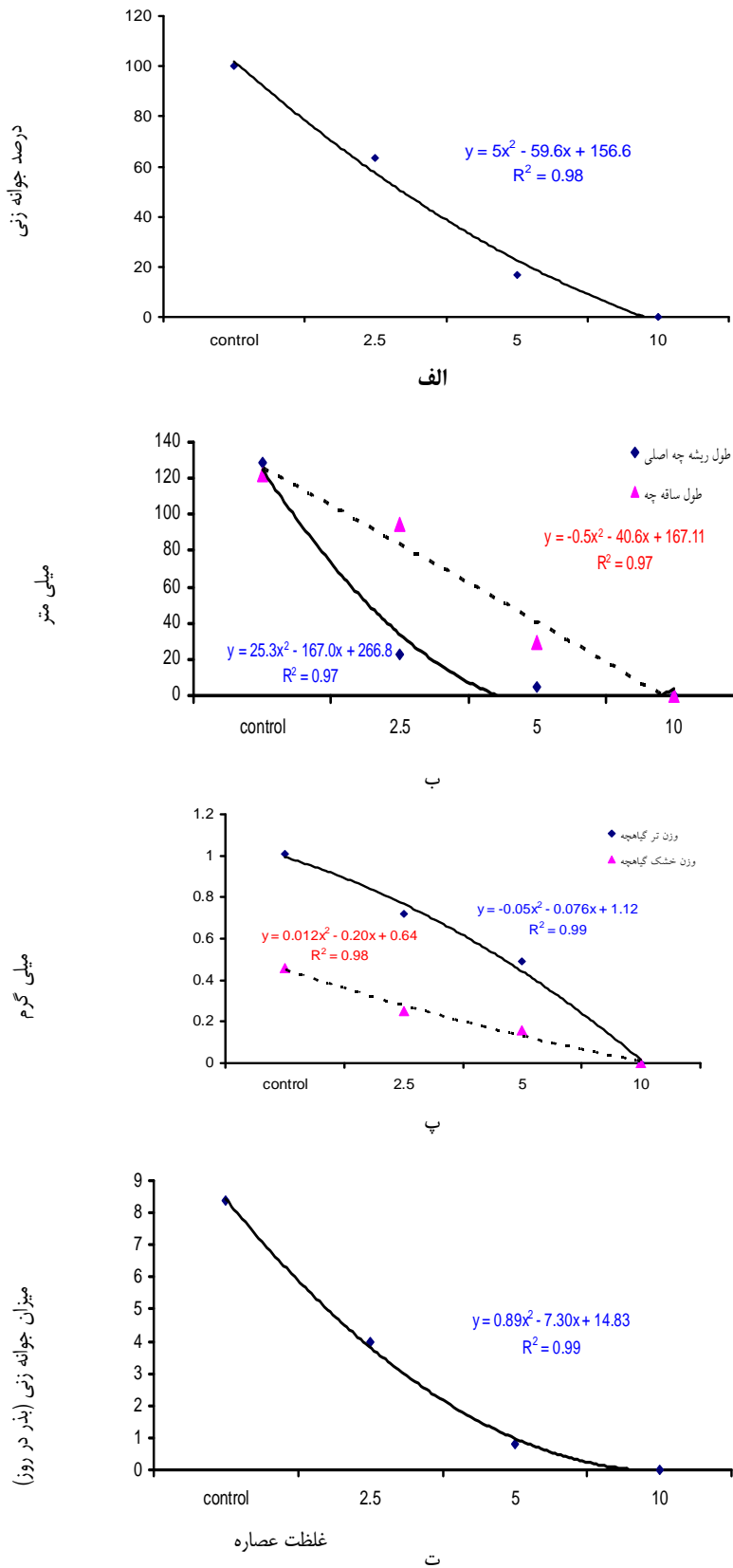
جدول ۳- مقایسه میانگین اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی خردل وحشی بر جوانه‌زنی و ویژگی‌های گیاهچه گندم و جو

میانگین‌ها							تیمار (غلظت عصاره)
وزن خشک گیاهچه (میلی‌گرم)	وزن تر گیاهچه (میلی‌گرم)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر)	طول ریشه‌چه (میلی‌متر)	میانگین زمان جوانه‌زنی (روز)	سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز)	درصد جوانه‌زنی	
۰/۳۲ a	۰/۹۲ a	۱۳۰/۴۰ a	۱۲۴/۲۷ a	۲/۵۲c	۸/۷۵a	۱۰۰a	گندم صفر (شاهد)
۰/۲۱ b	۰/۶۸ b	۵۵/۱۳ b	۱۸/۷۳b	۳/۶۳b	۳/۰۲ b	۴۳/۳۳ b	۲/۵ درصد
۰/۱۴ c	۰/۴۲ c	۱۶/۷۳ c	۱/۹۳c	۳/۹۲a	۰/۹۵ c	۱۵c	۵ درصد
-	-	-	-	-	-	-	۱۰ درصد
جو							
۰/۴۶ a	۱/۰۱ a	۱۲۲/۲۷ a	۱۲۸/۸۰ a	۲/۶۵c	۸/۳۷ a	۱۰۰a	صفر (شاهد)
۰/۲۵ b	۰/۷۲ b	۹۴/۶۷ b	۲۲/۹۳ b	۳/۶۵b	۳/۹۷ b	۶۳/۳۳ b	۲/۵ درصد
۰/۱۶ c	۰/۴۹ c	۲۹/۶۰ c	۴/۶۰c	۴/۳۹a	۰/۸۲ c	۱۶/۶۷c	۵ درصد
-	-	-	-	-	-	-	۱۰ درصد

حروف مشترک در هر ستون بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار بین تیمارها بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد است.



شکل ۱- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی تخم‌ان و عسل بر جوانه‌زنی بذر و ویژگی‌های گیاهچه گندم



شکل ۲- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی خردل وحشی بر جوانه‌زنی بذر و ویژگی‌های گیاهچه جو

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی گندم و جو بر جوانه‌زنی و ویژگی‌های گیاهچه خردل وحشی

وزن خشک گیاهچه (میلی گرم)	وزن تر گیاهچه (میلی گرم)	طول ساقه‌چه (میلی متر)	طول ریشه‌چه (میلی متر)	میانگین زمان جوانه‌زنی (روز)	سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز)	درصد جوانه‌زنی	گیاه زراعی	غلظت عصاره
۰/۱a	۰/۳۷a	۴۱/۵۳a	۴۰/۰۷a	۲/۸۳b	۸/۰۳a	۱۰۰a	صفر (شاهد)	
۰/۰۲b	۰/۰۵b	۳/۸b	۳/۶b	۴/۴۴a	۱/۷۷b	۳۶/۶۷b	۲/۵ درصد	
۰/۰۰۷c	۰/۰۲b	۱/۲۷c	۱/۲۷c	۳/۲۸ab	۰/۳۴c	۸/۳۳c	۵ درصد	گندم
-	-	-	-	-	-	-	۱۰ درصد	
۰/۱a	۰/۴a	۴۳/۳۳a	۳۹/۰۷a	۲/۸۲b	۸/۱۱a	۱۰۰a	صفر (شاهد)	
۰/۰۲b	۰/۰۴b	۲/۲۷b	۲b	۳/۷۸ab	۰/۹۷b	۲۰b	۲/۵ درصد	
۰/۰۰۷b	۰/۰۱b	۰/۳۳c	۰/۳۳c	۴a	۰/۱۱c	۳/۳۳c	۵ درصد	جو
-	-	-	-	-	-	-	۱۰ درصد	

حروف مشترک در هر ستون بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار بین تیمارها بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد است.

طریق ممانعت از عمل هورمون‌ها، کاهش تقسیم سلولی و ممانعت از جذب عناصر غذایی تحت تأثیر ترکیبات آلوشیمیایی قرار گرفته باشد (۱۴).

به طور کلی، نتایج این تحقیق نشان داد که عصاره آبی دو گیاه زراعی گندم و جو و علف هرز خردل وحشی بر یکدیگر اثر دگرآسیبی داشتند. اثرات دگرآسیب خردل وحشی بر گندم نسبت به جو و اثر عصاره آبی جو بر خردل وحشی نسبت به گندم بیش‌تر بود. بنابراین به نظر می‌رسد، شناسایی و استفاده از ترکیبات دگرآسیب گندم و جو به عنوان علف‌کش‌های زیستی، می‌تواند جنبه‌ای از مطالعات بعدی باشد. همچنین امکان استفاده از این دو گیاه زراعی در تناوب یا به صورت کشت مخلوط با سایر گونه‌های زراعی، جهت کنترل علف هرز خردل وحشی وجود دارد.

ورشان (۲۴) نتیجه گرفت که ترکیبات فنلی، هایدروگزامیک و اسیدهای چرب در عصاره اندام‌های هوایی گندم برای جوانه‌زنی برخی علف‌های هرز سمی است.

نتایج مقایسه میانگین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه خردل وحشی نشان داد که این صفات به طور متفاوتی تحت تأثیر عصاره گندم و جو قرار گرفتند، به گونه‌ای که اثر عصاره جو در کاهش رشد طولی ریشه‌چه و ساقه‌چه نسبت به گندم بیش‌تر بود (جدول ۴). با افزایش غلظت عصاره گیاهان زراعی، رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه روند نزولی داشته به نحوی که تیمار شاهد بیش‌ترین و غلظت ده درصد عصاره با توقف کامل جوانه‌زنی کم‌ترین سطح صفات فوق را به خود اختصاص دادند. بررسی واکنش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه به تغییرات غلظت عصاره نشان داد که طول ساقه‌چه با سرعت بیش‌تری نسبت به ریشه‌چه کاهش یافت. کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه خردل وحشی ممکن است بیانگر این مطلب باشد که طول شدن سلول‌ها از

منابع

- اصغری ج.، و تواری و. ۱۳۸۴. بررسی توان دگرآسیبی ارقام جو بر جوانه‌زنی و رویش بذر خردل وحشی و دم روباهی. اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران. تهران، ایران. ۲۱۷-۲۱۳.
- اویسی م.، رحیمیان نجفی ح.، بختیار ف.، دیانت م.، و محمدیان م. ۱۳۸۶. بررسی توانایی اللوپاتیک و روند تغییرات ۶۴ ساله آن در ارقام جو ایران. دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران. مشهد، ایران. ۱۳۸۶. ۱۸۳-۱۷۹.
- باغستانی م.ع.، نجفی ح. و زند ا. ۱۳۸۲. بیولوژی و مدیریت علف هرز خردل وحشی، نشروموسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، ۷۱ صفحه.
- بهرامی س.، و محمودی س. ۱۳۸۶. بررسی اثر آللوپاتیک عصاره آبی علف هرز پنجه مرغی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های گندم. دومین همایش علوم علف‌های هرز. مشهد، ایران. صفحه ۲۳۵.
- حسن پور ج.، خدابنده ن. و رنجی ذ. ۱۳۸۴. بررسی اثرات آللوپاتیک چند گونه زراعی و علف هرز بر جوانه‌زنی و خصوصیات رویشی جو. اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران. تهران، ایران. ۳۶۹-۳۷۴.
- حجازی ا. ۱۳۷۹. آللوپاتی خودمسمومی و دگر مسمومی (اثرات متقابل موجودات نسبت به یکدیگر)، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۸۵ صفحه.

- ۷- حمیدی ر.، مظاهری د.، رحیمیان ح.، علیزاده ح.، غدیری ح.، و زینالی ح. ۱۳۸۶. آثار افشرده‌های برگ وساقه جو وحشی روی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گندم زمستانه. دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران. مشهد، ایران. ۲۶۵-۲۶۲.
- ۸- رضایی نودهی آ.، خانقلی ش و نوری م. ۱۳۸۲. بررسی پتانسیل آللوپاتیک تره تیزک وحشی، خردل وحشی و کلزا روی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های شب بو و تاج خروس. پژوهش و سازندگی (در زراعت و باغبانی)، ۶۰: ۶۵-۷۱.
- ۹- روستا نژاد م.، نبوی کلات م.، شافع م.، و کهنسال ا. ۱۳۸۶. بررسی اثرات دگرآسیبی کیسه کشیش بر روی جوانه‌زنی یونجه، گندم و کلزا. دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران. ۲۹۰-۲۸۶.
- ۱۰- شجاع ا.، صفاری غ.، گواهی م.، و صفاری م. ۱۳۸۷. اثر دگرآسیبی کلزا روی رشد و جوانه‌زنی چهار رقم جو. نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. تهران، ایران. صفحه ۴۳۲.
- ۱۱- فرهودی ر.، مدحج ع. و علوی ر. ۱۳۹۳. بررسی اثر ترکیبات آلوشیمیایی جو زراعی (*Hordeum vulgare* L.) بر جوانه زنی، رشد گیاهچه و فعالیت برخی آنزیم‌های گیاهچه سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.). نشریه حفاظت گیاهان. ۲۸ (۲): ۲۳۴-۲۳۱.
- ۱۲- مدحج ع.، و فتحی ق. ۱۳۸۷. فیزیولوژی گندم. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر. ۳۱۶ صفحه.
- ۱۳- منتظری م. ۱۳۸۴. یافته‌های دانش علف هرز با چشم اندازی ویژه در کنترل بیولوژیکی، انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، ۲۰۷ صفحه.
- ۱۴- میقانی ف. ۱۳۸۲. آللوپاتی (دگر آسیبی) از مفهوم تا کاربرد، انتشارات پرتو واقعه، ۲۵۶ صفحه.
- 15- Baghestani A., Lemieux C., Leroux G.D., Baziramakenga R., Simard R.R. 1999. Determination of allelochemicals in spring cereal cultivars of different competitiveness. *Weed Science*, 47: 498-504.
- 16- Copaja S.V., Nicol D., and Wratten S.D. 1999. Accumulation of hydroxamic acids during wheat germination. *Phytochemistry*, 50: 17-24.
- 17- Liu D.L., Lovett J.V. 1993. Biologically active secondary metabolites of barley. II. Phytotoxicity of barley allelochemicals. *Journal of Chemical Ecology*, 19: 2231-2244.
- 18- Ma S.Y., Kim J.S., and Ryang H.S. 1999. Allelopathic effect of barley to red rice and Barnyardgrass. *Korean J. Weed Science*, 19: 228-235.
- 19- Mason-Sedun W., Jessop R., and Lovett J.V. 1986. Differential phytotoxicity among species and cultivars of the genus *Brassica* to wheat. I. Laboratory and field screening of species. *Plant and Soil*, 93:3-16.
- 20- Modhej A., and Bedarvandi B. 2006. Integrated weeds management in canola. In: Proceedings of 1th Asian Pacific weed science society conference, Colombo, Srilanka.
- 21- Peterson J., Belz R., Walker F., and Hurler K. 2001. Weed suppression by release isothiocyanates from Turnip-rape mulch. *Agronomy Journal*, 93: 37-43.
- 22- Putnam A.R., and Weston L.A. 1986. Adverse impacts of allelopathy in agricultural systems. In the science of Allelopathy, ed. A.R. Putnam and Tang. S.C., U.S.A: John Wiley and sons. Inc.
- 23- Walters D.R., and Wylie M.A. 1986. Polyamines in discrete regions of barley leaves infected with the powdery mildew fungus, *Physiologia Plantarum*, 67: 630-633.
- 24- Worsham A.D. 1984. Crop residues kill weeds: allelopathy at work with wheat and rye. *Crops Soils*, 37: 18-20.
- 25- Wu H., Pratley J., Lemerle D., Haig T., and Verbeek B. 1998. Differential allelopathic potential among wheat accessions to annual ryegrass. In. Proceedings 9th Australian Agronomy Conference, Wagga Wagga, Australia, 567-571.
- 26- Yamane A., Fujikura J., Ogawa H., and Mizotani J. 1992. Isothiocyanates as allelopathic compounds from *Rorippa indica* Hiern. (*Cruciferae*) roots. *Journal of Chemical Ecology*, 18: 1941-1949.
- 27- Yoshida H., Tsumuki H., Kanehisa K., and Corcuera L.J. 1993. Release of gramine from the surface of barley leaves. *Phytochemistry*, 34: 1011-1013.
- 28- Yu J., Vasanthan T., and Temelli F. 2001. Analysis of phenolic acids in barley by high-performance liquid chromatography. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49: 4352-4358.