

بررسی اثر آللوپاتی عصاره آبی تلخه بیان (*Sophora alopecuriodes*. L) و پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) بر رشد گیاهان زراعی مختلف

عمران دسترس، مهری صفاری و علی اکبر مقصودی مود*
گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۹/۲۱، تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۳/۰۷/۰۸)

چکیده:

اثرات آللوپاتیک عصاره آبی پیچک صحرایی و تلخه بیان روی پنج گیاه زراعی شامل گندم (*Triticum aestivum*)، جو (*Hordeum vulgare*)، ذرت (*Zea mays*)، ارزن (*Pennisetum americanum*) و نخود (*Cicer arietinum*) در دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران، مورد بررسی قرار گرفت. آزمایشات در گلخانه به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در آزمایشگاه طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در غلظت‌های مختلف عصاره آبی علف هرز شامل (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد محلول پایه 10% W/V) در مرحله جوانه زنی و رشد گیاهچه هر پنج گیاه زراعی اعمال و صفات مختلفی اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که اثر متقابل علف هرز×غلظت×رقم بر صفات اندازه گیری شده در هر دو شرایط گلخانه و آزمایشگاه معنی دار بود. بیشترین پتانسیل بازدارنده گی مربوط به علف هرز پیچک صحرایی بود اما با این حال تلخه بیان نیز داری پتانسیل بازدارنده‌گی قابل ملاحظه بود. به طور کلی با افزایش غلظت عصاره آبی، اثر بازدارنده‌گی نیز افزایش یافت. به طوری که غلظت ۱۰۰ درصد بیشترین و غلظت شاهد کمترین اثر را روی تمام صفات مورد مطالعه هر پنج گیاه زراعی نشان دادند. به طور کلی نتایج نشان می‌دهد که بقایای پیچک صحرایی و تلخه بیان موجود در مزرعه دارای پتانسیل آللوپاتیک روی گیاهان زراعی می‌باشد بنابراین باید قبل از کاشت از مزرعه حذف شوند.

کلمات کلیدی: آللوپاتی، بیوستنز، پیچک صحرایی، تلخه بیان، اکولوژی

مقدمه:

عنوان مواد آللوپاتی شناسایی شده اند که باعث ممانعت از رشد گیاهان می‌شوند (Ture and Tawaha, 2002a). آللوکمیکال‌ها معمولاً به عنوان تولیدات ثانویه یا در مسیرهای اصلی متابولیسم در گیاهان تولید می‌شوند. این مواد به صورت محلول، در اثر شستشو از گیاه، ترشحات ریشه‌ای، به صورت گاز از سطح گیاه و تجزیه بقایای باقی مانده در سطح خاک در محیط آزاد می‌گردند (Tigre et al., 2012). ترکیب‌های آللوکمیکال گیاهان به خصوص علف‌های هرز می‌توانند فرایندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی مانند رشد و جوانه زنی،

علف‌های هرز در اثر رقابت و کاهش رشد و نمو گیاهان زراعی، خسارت اقتصادی فراوانی در سیستم‌های زراعی ایجاد می‌کنند و به طور کلی موجب کاهش حدود ۱۵ درصد در عملکرد می‌شوند (Gupta, 2000). علاوه بر این ترکیبات شیمیایی که از بقایای علف هرز طی فرایند تجزیه توسط میکروارگانیسم‌ها و شستشو در خاک آزاد می‌شوند تأثیراتی روی رشد و کیفیت محصولات می‌گذارند (Lyu et al., 1990). بسیاری از فیتوتوکسین‌ها که در گیاهان و خاک وجود دارند به

* نویسنده مسؤل، نشانی پست الکترونیکی: maghsoudi. aa@uk.ac.ir

مواد و روش‌ها:

این مطالعه در دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در شرایط آزمایشگاه و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در شرایط گلخانه انجام شد که در آن غلظت‌های مختلف عصاره آبی علف هرز به عنوان ماده دگرآسیب در پنج سطح صفر (شاهد)، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد و پیچک صحرایی و تلخه بیان به عنوان دو علف هرز شایع در مزارع استان کرمان به صورت آزمایش‌هایی جداگانه روی پنج گیاه زراعی مهم گندم، جو، ذرت، ارزن و نخود مورد بررسی قرار گرفت. برای تهیه عصاره بقایای علف‌های هرز مورد نظر جمع‌آوری، خشک و پودر گردیدند. عصاره‌ها به صورت نسبت وزن به حجم (w/v) تهیه شد به طوری که ۱۰ گرم پودر حاصل از شاخساره علف هرز با ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر به مدت ۲۴ ساعت در یک اتاقک نگاه داشته شد؛ سپس محلول بدست آمده با کاغذ صافی فیلتر و به عنوان محلول پایه در نظر گرفته شد (Ahn and Chung, 2000).

پتری دیش‌های مورد استفاده در شرایط آزمایشگاه به قطر نه سانتیمتر بوده که در دمای ۱۲۰ درجه به مدت سه ساعت ضد عفونی و سپس درون هر پتری دیش دو لایه کاغذ خشک کن به عنوان بستر رشد قرار گرفت. جهت جلوگیری از رشد قارچ‌ها بذور، به مدت دو دقیقه در محلول هیپوکلریت سدیم پنج درصد قرار گرفتند. در هر پتری دیش ۳۰ عدد بذر سالم کشت و به هر کدام از آنها ۱۰ میلی لیتر عصاره اضافه شد. سپس پتری دیش‌ها در اتاقک رشد با دمای ۲۴ درجه سانتیگراد نگهداری شدند (Chung *et al.*, 2003). طول ساقه چه و ریشه چه، وزن تر و خشک ساقه چه و ریشه چه و ارتفاع گیاه عموماً پارامترهایی هستند که جهت ارزیابی اثرات آلوپاتی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Hegde and Miller, 1990). به همین منظور پس از گذشت هشت روز پتری دیش‌ها باز، و صفات فوق‌الذکر اندازه‌گیری شدند.

در گلخانه از گلدان‌های نایلونی ۱۰ کیلویی جهت کاشت استفاده گردید. که به هر یک نه کیلوگرم ماسه بادی شسته و ضد عفونی شده اضافه شد. در هر کدام ۱۵ بذر کشت شد.

تقسیم و رشد طولی سلول، رشد القاء شده توسط جیبرلین یا اکسین، تنفس و فتوسنتز، حرکات روزنه‌ای، تغییر تراوایی غشا و فعالیت آنزیم‌ها را کاهش دهند (Narwal and Tauro, 1996). اثرات آلوپاتی ممکن است در فرآیند رشد و جوانه زنی بذر، تقسیمات میتوزی در ریشه چه و ساقه چه، فعالیت هورمون‌ها، سرعت جذب یون‌ها، تشکیل پروتئین و کارکرد آنزیم‌ها را نیز کاهش دهند (Min *et al.*, 2003). اثرات آلوپاتی در اکوسیستم‌های گیاهی وجود داشته و به طور گسترده در اجتماعات طبیعی اتفاق می‌افتد (Gressel and Holm, 1964). بیشتر تحقیقات در زمینه آلوپاتی در راستای شناسایی اثرات آلوپاتی بین گونه‌های مختلف علف هرز (Mann, 1987)، علف هرز روی گیاه زراعی (Rice, 1984a; Tigre *et al.*, 2012)، و گونه‌های مختلف گیاهان زراعی روی یکدیگر، صورت گرفته است (Jefferson and Pennacchio, 2003). انواع مختلف مواد آلوپاتی توسط گونه‌های مختلف در طبیعت تولید می‌شوند (Lyu *et al.*, 1990; Rice, 1984). آلوکیمیکال‌های پیچک صحرایی عموماً به وسیله ترشح، شستشو و تجزیه وارد محیط گیاهان زراعی می‌گردند (Alam *et al.*, 2001). به دلیل کارکردهای ذکر شده، ممکن است مواد آلوپاتی نقش مهمی در شکل‌دهی ساختار اجتماع گیاهی به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک ایفا کنند (Inderjit, 2003). حضور آلوکیمیکال‌ها در مزرعه نوعی تنش محسوب می‌شود به طوری که گیاهانی که در مجاورت گونه‌های دارای توان آلوپاتیکی قرار می‌گیرند، همواره در معرض نوعی تنش زیستی قرار دارند (Min *et al.*, 2003). از آنجا که اقلیم غالب در کشور ما به خصوص در استان کرمان از نوع خشک و نیمه خشک می‌باشد می‌توان انتظار داشت که مواد آلوپاتی در علف‌های هرز ساختار اجتماع گیاهان زراعی را دچار مشکل مضاعف و در نهایت کاهش شدید عملکرد نمایند. بنابراین در این مطالعه پتانسیل آلوپاتی ترکیبات موجود در علف‌های هرز پیچک صحرایی و تلخه بیان که در مزارع مختلف در استان کرمان به وفور یافت می‌شوند روی فرآیند رشد و نمو پنج گیاه زراعی مورد ارزیابی قرار گرفت.

داشت، اما این تأثیر در مقایسه با اثر علف هرز پیچک صحرایی کمتر بود. گیاه زراعی نخود معادل ۸۴/۸۱ درصد بازدارندگی و گیاه زراعی گندم معادل ۶۲/۹۵ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد، به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام نسبت به پتانسیل آللوپاتیکی پیچک صحرایی بودند. گیاه زراعی ارزن معادل ۸۴/۳۷ درصد بازدارندگی و گیاه زراعی گندم معادل ۳۸/۴۱ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام به پتانسیل آللوپاتیک تلخه بیان بودند که نسبت به پتانسیل بازدارندگی پیچک صحرایی، کمتر بود (جدول ۲).

طول ریشه چه: مقایسه میانگین بر هم‌کنش علف هرز × غلظت × رقم نشان داد که غلظت‌های مختلف علف‌های هرز پیچک صحرایی و تلخه بیان تأثیر متفاوتی بر صفت طول ریشه چه دارند. با افزایش غلظت پیچک صحرایی، طول ریشه چه گیاهان زراعی مورد مطالعه، پاسخ غیریکسان و کاهش نشان دادند. این تغییرات در مقایسه با پتانسیل بازدارندگی تلخه بیان اندکی متفاوت بود، به طوری که تلخه بیان با افزایش غلظت اگرچه تأثیر بازدارنده بر طول ریشه چه نشان داد اما این تأثیر در مقایسه با پیچک صحرایی قابل ملاحظه نبود. در بین گیاهان زراعی مختلف جو معادل ۸۲/۸۴ درصد بازدارندگی و گندم معادل ۴۶/۴۹ درصد بازدارندگی به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام به پتانسیل آللوپاتیکی پیچک صحرایی بودند. گیاه زراعی نخود معادل ۵۷/۶۹ درصد بازدارندگی و ذرت معادل ۳۸/۶۶ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام نسبت به تلخه بیان بودند (جدول ۳).

وزن تر ساقه چه: مقایسه میانگین بر هم‌کنش علف هرز × غلظت × رقم از لحاظ تأثیر بر وزن تر ساقه چه از پتانسیل آللوپاتیکی برخوردار بودند. علف‌های هرز پیچک صحرایی و تلخه بیان در غلظت‌های مختلف قادر بودند پتانسیل‌های آللوپاتیکی متفاوتی را بر وزن تر ساقه چه گیاهان زراعی مختلف اعمال کنند. چنانچه ملاحظه می‌شود مادامی که صفت مذکور در معرض افزایش غلظت عصاره آبی پیچک صحرایی قرار می‌گیرد، روند کاهش یا بازدارندگی را نشان می‌دهد؛ این

اعمال تیمارها بر روی سطح خاک گلدان انجام شد، بدین صورت که هر هفته به ازای هر گلدان، ۲۵۰ سی سی عصاره، توسط بشر ۱۰۰۰ سی سی اضافه شد و آبیاری گلدان‌ها از پایین، با تعبیه ظروفی در زیر هر گلدان صورت پذیرفت. این روش ممانعتی برای اعمال تیمارها در سطح رویی گلدان ایجاد نکرده و حرکت رو به بالای آب با کمک لوله‌های موئینه خاک انجام گردید. پس از اتمام دوره‌ی رویشی، ارتفاع بوته‌ها بر حسب سانتیمتر به وسیله خط کش اندازه‌گیری شد. ارتفاع بوته می‌تواند شاخص مناسبی برای میزان بازدارندگی مواد حاصل از گیاهان دگر آسید باشد (Mann, 1987). پس از برداشت اندازه‌گیری وزن تر شاخساره و ریشه به صورت مجزا به وسیله ترازوی دیجیتال انجام گرفت، سپس اندام‌های ذکر شده به تفکیک در آن دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت خشک شدند تا میانگین وزن خشک شاخساره و ریشه به ازای هر گیاه در هر تیمار به عنوان یکی از شاخص‌های رشد مورد بررسی قرار گیرد (Mann, 1987).

داده‌ها مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن انجام گردید. آنالیز آماری مراحل مختلف طرح توسط نرم افزارهای، SAS، MSTAT-C و EXCELL انجام شد.

نتایج:

بررسی آزمایشگاهی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات ساده و متقابل بر برخی از ویژگی‌های جوانه‌زنی معنی‌دار شد (جدول ۱).

طول ساقه چه: مقایسه میانگین بر هم‌کنش متقابل علف هرز × غلظت × رقم نشان داد که پیچک صحرایی و تلخه بیان پتانسیل آللوپاتیکی متفاوتی را در غلظت‌های مختلف بر صفت طول ساقه چه گیاهان زراعی مختلف نشان دادند. چنانچه ملاحظه می‌شود پیچک صحرایی با افزایش غلظت، دارای پتانسیل بازدارندگی قابل ملاحظه‌ای بر طول ساقه چه پنج گیاه زراعی مورد مطالعه، بود. در صورتی که تلخه بیان اگرچه از لحاظ آماری تأثیر بازدارندگی معنی‌داری بر صفت مذکور

جدول ۱- مقادیر میانگین مربعات منابع تغییر در تجزیه واریانس داده‌های مربوط به صفات ارزیابی شده گیاهان زراعی مختلف تحت تأثیر غلظت- های مختلف عصاره آبی پیچک صحرائی و تلخه بیان در شرایط آزمایشگاهی

| منابع تغییر | درجه آزادی | طول ساقه چه | طول ریشه چه | وزن تر ساقه چه | وزن تر ریشه چه | وزن خشک ساقه چه | وزن خشک ریشه چه |
|----------------------|------------|-------------|-------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| علف هرز | ۱ | ۱۳/۳۴۴** | ۶۵/۳۵۳** | ۲/۹۵۲** | ۱/۸۸۴** | ۰/۱۱۳** | ۰/۰۵۳** |
| رقم | ۴ | ۳۲۶/۳۸۲** | ۲۷۳/۸۹۱** | ۱۹/۹۴۲** | ۶/۲۷۵** | ۱/۰۸۳** | ۰/۳۱۲** |
| غلظت | ۴ | ۴۸/۰۰۴** | ۱۱۲/۶۸۶** | ۱۸/۲۳۸** | ۱۶/۰۶۹** | ۱/۴۰۵** | ۰/۸۷۱** |
| علف هرز × رقم | ۴ | ۱/۹۷۱** | ۲۲/۴۵۶** | ۰/۴۲۹** | ۰/۰۶۳** | ۰/۰۱۴** | ۰/۰۰۵** |
| علف هرز × غلظت | ۴ | ۱/۴۸۳** | ۴/۳۵۴** | ۰/۳۱۵** | ۰/۱۲۷** | ۰/۰۱۰** | ۰/۰۰۵** |
| رقم × غلظت | ۱۶ | ۳/۱۸۵** | ۶/۴۵۶** | ۰/۹۵۱** | ۰/۴۷۷** | ۰/۲۰۰** | ۰/۰۹۳** |
| علف هرز × رقم × غلظت | ۱۶ | ۰/۴۱۳** | ۱/۶۳۲** | ۰/۰۸۸** | ۰/۰۳۳** | ۰/۰۰۴** | ۰/۰۰۱** |
| خطا | ۱۰۰ | ۰/۰۴۹۵ | ۰/۰۷۲۳ | ۰/۰۱۴۸ | ۰/۰۰۸۳ | ۰/۰۰۰۳ | ۰/۰۰۰۲ |

** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

جدول ۲ - مقایسه میانگین بر هم‌کنش علف هرز × غلظت × رقم بر طول ساقه چه

| علف هرز | غلظت | گندم | جو | ذرت | ارزن | نخود |
|-------------|------|-------|------|------|------|------|
| پیچک صحرائی | ۰ | ۱۲/۵۵ | ۴/۹۲ | ۳/۳۶ | ۳/۹۴ | ۲/۳۷ |
| | ۲۵ | ۱۰/۸۵ | ۳/۹۱ | ۲/۵۸ | ۲/۹۱ | ۱/۶۶ |
| | ۵۰ | ۹/۴۶ | ۳/۱۳ | ۲/۰۸ | ۲/۳۴ | ۱/۲۸ |
| | ۷۵ | ۶/۷۶ | ۲/۲۵ | ۱/۴۱ | ۱/۴۰ | ۰/۸۶ |
| | ۱۰۰ | ۴/۶۵ | ۱/۶۴ | ۰/۸۹ | ۰/۸۷ | ۰/۳۶ |
| تلخه بیان | ۰ | ۱۲/۵۵ | ۴/۹۲ | ۳/۳۶ | ۳/۹۴ | ۲/۳۷ |
| | ۲۵ | ۱۱/۴۶ | ۴/۴۶ | ۲/۹۴ | ۳/۲۰ | ۲/۰۱ |
| | ۵۰ | ۱۰/۵۴ | ۳/۴۰ | ۲/۳۹ | ۲/۶۵ | ۱/۶۷ |
| | ۷۵ | ۹/۵۳ | ۳/۰۷ | ۱/۸۹ | ۲/۰۵ | ۱/۳۵ |
| | ۱۰۰ | ۷/۷۳ | ۲/۲۶ | ۱/۲۶ | ۱/۲۷ | ۱/۰۶ |

LSD 5% = ۰/۳۶۰۵

گیاه زراعی ذرت معادل ۶۰/۴۳ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد، به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام نسبت به عصاره آبی تلخه بیان شناسایی شدند (جدول ۲).

وزن تر ریشه چه: مقایسه میانگین برهم‌کنش متقابل علف هرز × غلظت × رقم بیانگر اختلاف پتانسیل آللوپاتیک بین غلظت‌های متفاوت علف‌های هرز پیچک صحرائی و تلخه بیان، از لحاظ تأثیر بر وزن تر ریشه چه در تمام گیاهان زراعی مورد مطالعه بود. چنانچه ملاحظه می‌شود تلخه بیان و پیچک

گفته در مورد عصاره آبی علف هرز تلخه بیان نیز با اندکی تفاوت صدق می‌کرد. پتانسیل‌های آللوپاتیک فوق‌الذکر در بین گیاهان زراعی مختلف متفاوت بود، به طوری که گیاه زراعی جو معادل ۹۲/۴۳ درصد بازدارندگی و گیاه زراعی نخود معادل ۸۲/۷۱ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام در مقابل پیچک صحرائی بودند. تلخه بیان نیز با افزایش غلظت اثر بازدارندگی روی وزن تر ساقه چه نشان داد. گیاه زراعی گندم معادل ۷۸/۷۹ درصد بازدارندگی و

جدول ۳ - مقایسه میانگین برهم کنش علف هرز × غلظت × رقم بر طول ریشه چه

| علف هرز | غلظت | گندم | جو | ذرت | ارزن | نخود |
|-------------|------|-------|-------|------|------|------|
| پیچک صحرائی | ۰ | ۱۳/۴۰ | ۱۴/۲۸ | ۷/۱۴ | ۶/۳۶ | ۵/۱۳ |
| | ۲۵ | ۱۱/۶۴ | ۸/۳۱ | ۶/۲۲ | ۵/۹۰ | ۴/۲۵ |
| | ۵۰ | ۱۰/۰۹ | ۶/۲۸ | ۵/۲۰ | ۵/۱۷ | ۳/۳۵ |
| | ۷۵ | ۸/۷۳ | ۴/۵۲ | ۴/۱۴ | ۴/۳۰ | ۲/۳۳ |
| | ۱۰۰ | ۷/۱۷ | ۲/۴۵ | ۲/۷۱ | ۳/۱۹ | ۱/۵۴ |
| تلخه بیان | ۰ | ۱۳/۴۰ | ۱۴/۲۸ | ۷/۱۴ | ۶/۳۶ | ۵/۱۳ |
| | ۲۵ | ۱۲/۴۸ | ۱۳/۶۱ | ۶/۶۰ | ۵/۸۵ | ۴/۶۰ |
| | ۵۰ | ۱۱/۲۶ | ۱۲/۲۸ | ۶/۰۲ | ۵/۱۷ | ۳/۷۹ |
| | ۷۵ | ۹/۹۹ | ۱۰/۶۴ | ۵/۲۹ | ۴/۶۳ | ۲/۹۴ |
| | ۱۰۰ | ۸/۰۰ | ۶/۹۳ | ۴/۳۸ | ۳/۸۷ | ۲/۱۷ |

LSD 5% = ۰/۴۳۵۷

جدول ۴ - مقایسه میانگین برهم کنش علف هرز × غلظت × رقم بر وزن تر ساقه چه

| علف هرز | غلظت | گندم | جو | ذرت | ارزن | نخود |
|-------------|------|------|------|------|------|------|
| پیچک صحرائی | ۰ | ۲/۳۱ | ۱/۳۲ | ۴/۶۵ | ۲/۶۱ | ۱/۸۵ |
| | ۲۵ | ۱/۴۱ | ۱/۰۴ | ۳/۶۷ | ۲/۰۵ | ۱/۲۰ |
| | ۵۰ | ۱/۲۰ | ۰/۷۱ | ۲/۷۶ | ۱/۵۷ | ۱/۰۳ |
| | ۷۵ | ۰/۶۱ | ۰/۴۱ | ۱/۰۷ | ۱/۰۲ | ۰/۷۴ |
| | ۱۰۰ | ۰/۲۶ | ۰/۱۰ | ۰/۵۶ | ۰/۴۵ | ۰/۳۲ |
| تلخه بیان | ۰ | ۲/۳۱ | ۱/۳۲ | ۴/۶۵ | ۲/۶۱ | ۱/۸۵ |
| | ۲۵ | ۱/۷۰ | ۱/۱۶ | ۴/۰۷ | ۲/۲۳ | ۱/۵۵ |
| | ۵۰ | ۱/۲۲ | ۰/۸۷ | ۳/۲۲ | ۱/۶۷ | ۱/۲۳ |
| | ۷۵ | ۰/۷۹ | ۰/۵۹ | ۲/۴۵ | ۱/۲۵ | ۰/۸۲ |
| | ۱۰۰ | ۰/۴۹ | ۰/۴۶ | ۱/۸۴ | ۰/۹۱ | ۰/۶۵ |

LSD 5% = ۰/۱۷۳۵

ترین و مقاوم ترین ارقام به پتانسیل آللوپاتیک تلخه بیان بودند. چنانچه ملاحظه می شود در غلظت های مختلف، پیچک صحرائی در مقایسه با تلخه بیان از پتانسیل آللوپاتیک بیشتری برخوردار می باشد (جدول ۵).

وزن خشک ساقه چه: مقایسه میانگین برهم کنش متقابل علف هرز × غلظت × رقم نشان داد که علف های هرز پیچک صحرائی و تلخه بیان پتانسیل آللوپاتیک متفاوتی را در غلظت

صحرائی با افزایش غلظت دارای اثر بازدارنده بودند. به طوری که گیاه زراعی جو معادل ۹۶/۶۷ درصد بازدارندگی و گیاه زراعی گندم معادل ۸۴/۱۸ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد به ترتیب حساس ترین و مقاوم ترین ارقام به پتانسیل آللوپاتیک پیچک صحرائی بودند. همچنین گیاه زراعی جو معادل ۸۲/۵۱ درصد بازدارندگی و گیاه زراعی گندم معادل ۷۴/۴۹ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد به ترتیب حساس

جدول ۵- مقایسه میانگین برهم‌کنش متقابل علف هرز × غلظت × رقم، بر وزن تر ریشه چه

| نخود | ارزن | ذرت | جو | گندم | غلظت | علف هرز |
|------|------|------|------|------|------|-------------|
| ۳/۱۶ | ۱/۸۲ | ۳/۱۳ | ۱/۲۰ | ۱/۹۶ | ۰ | |
| ۱/۷۳ | ۱/۲۹ | ۲/۰۳ | ۰/۴۳ | ۱/۲۷ | ۲۵ | پیچک صحرائی |
| ۱/۲۷ | ۰/۹۸ | ۱/۰۱ | ۰/۲۱ | ۰/۹۳ | ۵۰ | |
| ۰/۸۵ | ۰/۶۳ | ۰/۷۸ | ۰/۱۱ | ۰/۵۴ | ۷۵ | |
| ۰/۳۴ | ۰/۲۰ | ۰/۲۸ | ۰/۰۴ | ۰/۳۱ | ۱۰۰ | |
| ۳/۱۶ | ۱/۸۲ | ۳/۱۳ | ۱/۲۰ | ۱/۹۶ | ۰ | |
| ۲/۱۵ | ۱/۳۱ | ۲/۱۰ | ۰/۸۵ | ۱/۷۶ | ۲۵ | تلخه بیان |
| ۱/۶۲ | ۱/۰۴ | ۱/۷۱ | ۰/۵۱ | ۱/۱۷ | ۵۰ | |
| ۱/۰۵ | ۰/۷۲ | ۱/۱۲ | ۰/۳۵ | ۰/۸۳ | ۷۵ | |
| ۰/۷۶ | ۰/۳۹ | ۰/۷۲ | ۰/۲۱ | ۰/۵۰ | ۱۰۰ | |

LSD 5% = ۰/۱۴۷۵

غیریکسان و کاهش نشان دادند. این تغییرات در مقایسه با پتانسیل بازدارندگی تلخه بیان متفاوت بود، به طوری که تلخه بیان با افزایش غلظت تأثیر معنی داری بر وزن خشک ریشه چه گیاهان زراعی مختلف نشان داد این تأثیر مشابه پیچک صحرائی بود. در بین گیاهان زراعی مختلف، جو و نخود معادل ۹۹/۷۸ درصد بازدارندگی و ارزن معادل ۹۵/۱۲ درصد بازدارندگی به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام به عصاره آبی پیچک صحرائی بودند. گیاه زراعی جو معادل ۹۹/۴۵ درصد بازدارندگی و گیاه زراعی ارزن معادل ۷۸/۰۵ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام نسبت به عصاره آبی تلخه بیان بودند (جدول ۷).

بررسی گلخانه‌ای: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات ساده و متقابل بر برخی از ویژگی‌های فیزیولوژیکی معنی‌دار شد (جدول ۸).

ارتفاع بوته: مقایسه میانگین برهم‌کنش متقابل علف هرز × غلظت × رقم نشان داد که پیچک صحرائی و تلخه بیان پتانسیل آللوپاتیک متفاوتی را در غلظت‌های مختلف بر صفت ارتفاع بوته گیاهان زراعی مختلف نشان دادند. چنانچه ملاحظه می‌شود پیچک صحرائی با افزایش غلظت، دارای پتانسیل بازدارندگی قابل ملاحظه‌ای بر ارتفاع پنج گیاه زراعی مورد

های مختلف بر صفت وزن خشک ساقه چه گیاهان زراعی مختلف نشان دادند. چنانچه ملاحظه می‌شود علف هرز پیچک صحرائی با افزایش غلظت، دارای پتانسیل بازدارندگی قابل ملاحظه‌ای بر وزن خشک ساقه چه تمام گیاه زراعی مورد مطالعه، بود. در صورتی که تلخه بیان اگرچه از لحاظ آماری تأثیر بازدارندگی معنی‌داری بر صفت مذکور داشت، اما این تأثیر در مقایسه با پیچک صحرائی چندان مشهود نبود. گیاه زراعی نخود معادل ۹۸/۷۵ درصد بازدارندگی و گیاه زراعی ارزن معادل ۸۶/۳۶ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد، به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام نسبت به پیچک صحرائی بودند. گیاه زراعی ذرت معادل ۹۳/۰۳ درصد بازدارندگی و گیاه زراعی ارزن معادل ۶۵/۹۱ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام به پتانسیل آللوپاتیک تلخه بیان بودند که نسبت به پتانسیل بازدارندگی پیچک صحرائی کمتر بود (جدول ۶).

وزن خشک ریشه چه: مقایسه میانگین برهم‌کنش متقابل علف هرز × غلظت × رقم نشان داد که غلظت‌های مختلف علف‌های هرز پیچک صحرائی و تلخه بیان تأثیر متفاوتی بر صفت وزن خشک ریشه چه دارند. با افزایش غلظت پیچک صحرائی، وزن خشک ریشه چه گیاهان زراعی مختلف پاسخ

جدول ۶ - مقایسه میانگین برهم‌کنش علف هرز × غلظت × رقم، بر وزن خشک ساقه چه

| نخود | ارزن | ذرت | جو | گندم | غلظت | علف هرز |
|------|------|------|------|------|------|-------------|
| ۰/۲۲ | ۰/۴۴ | ۱/۱۳ | ۰/۲۲ | ۰/۸۰ | ۰ | |
| ۰/۱۲ | ۰/۳۵ | ۱/۰۱ | ۰/۱۱ | ۰/۳۰ | ۲۵ | پیچک صحرائی |
| ۰/۰۶ | ۰/۲۵ | ۰/۴۰ | ۰/۰۷ | ۰/۱۳ | ۵۰ | |
| ۰/۰۲ | ۰/۱۵ | ۰/۰۹ | ۰/۰۳ | ۰/۰۸ | ۷۵ | |
| ۰/۰۰ | ۰/۰۶ | ۰/۰۵ | ۰/۰۱ | ۰/۰۲ | ۱۰۰ | |
| ۰/۲۲ | ۰/۴۴ | ۱/۱۳ | ۰/۲۲ | ۰/۸۰ | ۰ | |
| ۰/۱۸ | ۰/۴۲ | ۱/۰۰ | ۰/۱۴ | ۰/۵۸ | ۲۵ | تلخه بیان |
| ۰/۱۳ | ۰/۳۱ | ۰/۵۵ | ۰/۰۶ | ۰/۳۲ | ۵۰ | |
| ۰/۰۸ | ۰/۲۴ | ۰/۱۳ | ۰/۰۴ | ۰/۱۷ | ۷۵ | |
| ۰/۰۳ | ۰/۱۵ | ۰/۰۹ | ۰/۰۲ | ۰/۰۹ | ۱۰۰ | |

LSD 5% = ۰/۰۲۸۹

جدول ۷ - مقایسه میانگین برهم‌کنش علف هرز × غلظت × رقم، بر وزن خشک ریشه چه

| نخود | ارزن | ذرت | جو | گندم | غلظت | علف هرز |
|------|------|------|------|------|------|-------------|
| ۰/۲۹ | ۰/۴۱ | ۰/۹۰ | ۰/۱۳ | ۰/۵۰ | ۰ | |
| ۰/۱۹ | ۰/۲۹ | ۰/۴۱ | ۰/۰۷ | ۰/۱۷ | ۲۵ | پیچک صحرائی |
| ۰/۰۸ | ۰/۱۸ | ۰/۱۱ | ۰/۰۳ | ۰/۱۲ | ۵۰ | |
| ۰/۰۲ | ۰/۱۰ | ۰/۰۲ | ۰/۰۰ | ۰/۰۵ | ۷۵ | |
| ۰/۰۰ | ۰/۰۲ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰ | ۰/۰۱ | ۱۰۰ | |
| ۰/۲۹ | ۰/۴۱ | ۰/۹۰ | ۰/۱۳ | ۰/۵۰ | ۰ | |
| ۰/۱۹ | ۰/۳۶ | ۰/۵۴ | ۰/۰۹ | ۰/۲۲ | ۲۵ | تلخه بیان |
| ۰/۱۲ | ۰/۲۸ | ۰/۲۰ | ۰/۰۳ | ۰/۱۶ | ۵۰ | |
| ۰/۰۸ | ۰/۱۹ | ۰/۱۰ | ۰/۰۱ | ۰/۱۳ | ۷۵ | |
| ۰/۰۲ | ۰/۰۹ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰ | ۰/۰۳ | ۱۰۰ | |

LSD 5% = ۰/۰۲۱۸

معادل ۵۷/۹۳ درصد بازدارندگی و گیاه زراعی گندم معادل ۲۰/۲۱ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام به پتانسیل آللوپاتیکی تلخه بیان بودند که نسبت به پتانسیل بازدارندگی پیچک صحرائی، قابل ملاحظه نبود (جدول ۹).

وزن تر شاخساره: مقایسه میانگین برهم‌کنش متقابل علف هرز × غلظت × رقم نشان داد که غلظت‌های مختلف علف

مطالعه، بود. در صورتی که تلخه بیان اگرچه از لحاظ آماری تأثیر بازدارندگی معنی‌داری بر صفت مذکور داشت، اما این تأثیر در مقایسه با اثر علف هرز پیچک صحرائی چندان مشهود نبود. گیاه زراعی نخود معادل ۸۰/۲۸ درصد بازدارندگی و گیاه زراعی ارزن معادل ۳۸/۰۵ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد، به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام نسبت به پتانسیل آللوپاتیکی پیچک صحرائی بودند. گیاه زراعی نخود

جدول ۸- مقادیر میانگین مربعات منابع تغییر در تجزیه واریانس ای مربوط به صفات ارزیابی شده گیاهان زراعی مختلف تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی پیچک صحرائی و تلخه بیان تحت شرایط گلخانه

| منابع تغییر | درجه آزادی | ارتفاع بوته | وزن تر شاخساره | وزن تر ریشه | وزن خشک ساقه | وزن خشک ریشه |
|----------------------|------------|-------------|----------------|-------------|--------------|--------------|
| بلوک | ۲ | ۶۹/۶۰** | ۱۰/۰۵** | ۱۲/۱۷** | ۴/۲۷** | ۲/۵۷** |
| علف هرز | ۱ | ۱۹۳۰/۰۶** | ۲۹۸/۶۶** | ۲۰۹/۵۲** | ۵/۲۱** | ۲۴/۴۶** |
| رقم | ۴ | ۶۴۹۱۷/۵۹** | ۴۰۳۷۱/۶۱** | ۱۳۸۲۴/۴۸** | ۴۰۱۴/۶۶** | ۱۴۶۳/۱۲** |
| غلظت | ۴ | ۵۷۴۴/۵۵** | ۲۳۶۲/۱۰** | ۱۶۴۸/۸۹** | ۴۰۴/۰۱** | ۲۳۳/۱۱** |
| علف هرز × رقم | ۴ | ۱۷۵/۰۸** | ۳۰/۲۸** | ۱۷/۰۷** | ۲/۴۵** | ۴/۵۵** |
| علف هرز × غلظت | ۴ | ۳۵۵/۴۴** | ۴۲/۰۷** | ۱۶/۲۷** | ۱/۰۱** | ۱/۶۹** |
| رقم × غلظت | ۱۶ | ۲۴۵/۵۳** | ۱۵/۲۲** | ۳۱/۱۴** | ۷۷/۹۹** | ۵۳/۷۷** |
| علف هرز × رقم × غلظت | ۱۶ | ۳۹/۷۴** | ۷/۹۱** | ۲/۲۰** | ۰/۶۳** | ۰/۴۴** |
| خطا | ۹۸ | ۱۵/۴۰** | ۵/۹۵ | ۳/۸۵ | ۱/۵۵ | ۰/۸۹ |

** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

جدول ۹- مقایسه میانگین برهم‌کنش علف هرز × غلظت × رقم، بر ارتفاع بوته

| علف هرز | غلظت | گندم | جو | ذرت | ارزن | نخود |
|-------------|------|-------|-------|--------|--------|-------|
| پیچک صحرائی | ۰ | ۶۲/۶۴ | ۷۰/۴۰ | ۱۷۲/۵۳ | ۱۰۱/۷۲ | ۴۰/۵۷ |
| | ۲۵ | ۶۱/۵۶ | ۵۹/۰۵ | ۱۶۲/۴۷ | ۹۳/۵۴ | ۲۷/۹۰ |
| | ۵۰ | ۵۶/۵۹ | ۵۰/۳۱ | ۱۴۴/۶۷ | ۸۵/۳۴ | ۲۰/۵۰ |
| | ۷۵ | ۴۸/۱۵ | ۴۲/۳۰ | ۱۲۲/۱۳ | ۷۶/۸۸ | ۱۳/۶۰ |
| | ۱۰۰ | ۳۲/۰۵ | ۳۲/۷۶ | ۹۳/۵۳ | ۶۳/۰۲ | ۸/۰۰ |
| تلخه بیان | ۰ | ۶۴/۶۲ | ۷۰/۴۰ | ۱۷۲/۵۳ | ۱۰۱/۷۲ | ۴۰/۴۷ |
| | ۲۵ | ۶۰/۷۸ | ۶۲/۷۸ | ۱۶۶/۳۷ | ۹۴/۷۱ | ۳۲/۰۷ |
| | ۵۰ | ۵۷/۸۵ | ۵۶/۱۴ | ۱۵۹/۹۷ | ۸۸/۰۷ | ۲۶/۳۷ |
| | ۷۵ | ۵۴/۸۷ | ۴۹/۴۶ | ۱۴۴/۷۳ | ۸۱/۳۱ | ۲۱/۱۰ |
| | ۱۰۰ | ۵۱/۵۶ | ۴۲/۹۷ | ۱۳۰/۵۴ | ۷۵/۱۰ | ۱۷/۰۷ |

LSD 5% = ۶۳۵۹

نبود. در بین گیاهان زراعی مختلف جو معادل ۷۸/۲۱ درصد بازدارندگی و ذرت معادل ۳۰/۸۷ درصد بازدارندگی به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام به پتانسیل آللوپاتیکی پیچک صحرائی بودند. گیاه زراعی جو معادل ۶۸/۵۶ درصد بازدارندگی و ذرت معادل ۱۷/۹۴ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام نسبت به تلخه بیان بودند (جدول ۱۰).

ای هرز پیچک صحرائی و تلخه بیان تأثیر متفاوتی بر صفت وزن تر شاخساره دارند. با افزایش غلظت پیچک صحرائی، وزن تر شاخساره گیاهان زراعی مورد مطالعه، پاسخ غیریکسان و کاهشی نشان دادند. این تغییرات در مقایسه با پتانسیل بازدارندگی تلخه بیان اندکی متفاوت بود، به طوری که تلخه بیان با افزایش غلظت اگرچه تأثیر بازدارنده بر طول ریشه چه نشان داد اما این تأثیر در مقایسه با پیچک صحرائی قابل ملاحظه

جدول ۱۰- مقایسه میانگین برهم‌کنش علف هرز × غلظت × رقم، بر وزن تر شاخساره

| نخود | ارزن | ذرت | جو | گندم | غلظت | علف هرز |
|-------|-------|--------|-------|-------|------|-------------|
| ۳۷/۷۷ | ۴۶/۷۷ | ۱۱۸/۳۵ | ۲۶/۸۵ | ۳۰/۱۶ | ۰ | پیچک صحرائی |
| ۳۱/۴۹ | ۴۰/۱۰ | ۱۱۱/۳۲ | ۲۰/۵۹ | ۲۴/۷۰ | ۲۵ | |
| ۲۵/۴۹ | ۳۳/۷۲ | ۱۰۴/۶۲ | ۱۴/۶۲ | ۲۰/۵۹ | ۵۰ | |
| ۱۹/۳۰ | ۲۷/۱۹ | ۹۵/۶۹ | ۱۰/۲۲ | ۱۵/۳۸ | ۷۵ | |
| ۱۳/۶۱ | ۲۰/۷۱ | ۸۱/۸۲ | ۵/۸۵ | ۹/۲۶ | ۱۰۰ | |
| ۳۷/۷۷ | ۴۶/۷۷ | ۱۱۸/۳۵ | ۲۶/۸۵ | ۳۰/۱۶ | ۰ | تلخه بیان |
| ۳۲/۷۵ | ۴۳/۰۲ | ۱۱۳/۲۶ | ۲۰/۲۸ | ۲۵/۵۷ | ۲۵ | |
| ۲۷/۴۱ | ۳۸/۷۶ | ۱۰۸/۰۱ | ۱۶/۳۵ | ۲۱/۸۹ | ۵۰ | |
| ۲۲/۰۴ | ۳۳/۶۹ | ۱۰۲/۹۶ | ۱۲/۳۳ | ۱۶/۶۱ | ۷۵ | |
| ۱۷/۳۴ | ۲۷/۷۱ | ۹۷/۱۲ | ۸/۴۴ | ۱۱/۲۸ | ۱۰۰ | |

LSD 5% = ۳/۹۵۴

وزن خشک شاخساره: مقایسه میانگین برهم‌کنش متقابل علف هرز × غلظت × رقم نشان داد که علف‌های هرز پیچک صحرائی و تلخه بیان پتانسیل آلوپاتیک متفاوتی را در غلظت-های مختلف بر صفت وزن خشک شاخساره گیاهان زراعی مختلف نشان دادند. چنانچه ملاحظه می‌شود علف هرز پیچک صحرائی با افزایش غلظت، دارای پتانسیل بازدارندگی قابل ملاحظه‌ای بر وزن خشک شاخساره تمام گیاه زراعی مورد مطالعه، بود. در صورتی که تلخه بیان اگرچه از لحاظ آماری تأثیر بازدارندگی معنی‌داری بر صفت مذکور داشت، اما این تأثیر در مقایسه پیچک صحرائی کمتر بود. گیاه زراعی نخود معادل ۹۴/۱۴ درصد بازدارندگی و گیاه زراعی ذرت معادل ۵۹/۶۷ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد، به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام نسبت به پیچک صحرائی بودند. گیاه زراعی نخود معادل ۸۸/۷۱ درصد بازدارندگی و گیاه زراعی ارزن معادل ۵۴/۲۷ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام به پتانسیل آلوپاتیک تلخه بیان بودند که نسبت به پتانسیل بازدارندگی پیچک صحرائی کمتر بود (جدول ۱۲).

وزن خشک ریشه: مقایسه میانگین برهم‌کنش متقابل علف هرز × غلظت × رقم نشان داد که غلظت‌های مختلف علف

وزن تر ریشه: مقایسه میانگین برهم‌کنش متقابل علف هرز × غلظت × رقم از لحاظ تأثیر بر وزن تر ریشه از پتانسیل آلوپاتیک برخوردار بودند. علف‌های هرز پیچک صحرائی و تلخه بیان در غلظت‌های مختلف قادر بودند پتانسیل‌های آلوپاتیک متفاوتی را بر وزن تر ریشه گیاهان زراعی مختلف اعمال کنند. چنانچه ملاحظه می‌شود مادامی که صفت مذکور در معرض افزایش غلظت عصاره آبی پیچک صحرائی قرار می‌گیرد، روند کاهش یا بازدارندگی را نشان می‌دهد؛ این گفته در مورد عصاره آبی علف هرز تلخه بیان نیز با اندکی تفاوت صدق می‌کرد. پتانسیل‌های آلوپاتیک فوق‌الذکر در بین گیاهان زراعی مختلف متفاوت بود، به طوری که گیاه زراعی گندم معادل ۸۰/۲۳ درصد بازدارندگی و گیاه زراعی ذرت معادل ۴۰/۹۹ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام در مقابل پیچک صحرائی بودند. تلخه بیان نیز با افزایش غلظت اثر بازدارندگی روی وزن تر ریشه نشان داد. گیاه زراعی جو معادل ۶۸/۶۹ درصد بازدارندگی و گیاه زراعی ذرت معادل ۲۹/۵۲ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد، به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام نسبت به عصاره آبی تلخه بیان شناسایی شدند (جدول ۱۱).

جدول ۱۱ - مقایسه میانگین برهم‌کنش علف هرز × غلظت × رقم، بر وزن تر شاخساره

| نخود | ارزن | ذرت | جو | گندم | غلظت | علف هرز |
|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------------|
| ۲۶/۶۵ | ۳۳/۹۰ | ۷۶/۲۶ | ۱۸/۴۶ | ۱۹/۲۷ | ۰ | پیچک صحرائی |
| ۲۲/۳۱ | ۲۶/۳۹ | ۶۸/۵۶ | ۱۳/۸۷ | ۱۵/۲۴ | ۲۵ | |
| ۱۶/۸۰ | ۲۱/۳۵ | ۶۰/۷۷ | ۱۰/۷۸ | ۱۱/۴۲ | ۵۰ | |
| ۱۳/۱۲ | ۱۵/۶۲ | ۵۳/۹۶ | ۷/۸۲ | ۷/۹۲ | ۷۵ | |
| ۶/۹۴ | ۱۰/۰۴ | ۴۵/۰۰ | ۴/۸۵ | ۳/۸۱ | ۱۰۰ | |
| ۲۶/۶۵ | ۳۳/۹۰ | ۷۶/۲۶ | ۱۸/۴۶ | ۱۹/۲۷ | ۰ | تلخه بیان |
| ۲۳/۰۰ | ۲۹/۲۶ | ۷۱/۷۱ | ۱۴/۷۰ | ۱۸/۲۳ | ۲۵ | |
| ۱۸/۷۲ | ۲۴/۲۸ | ۶۶/۰۵ | ۱۱/۷۵ | ۱۵/۳۴ | ۵۰ | |
| ۱۴/۰۶ | ۱۹/۲۲ | ۵۹/۵۲ | ۸/۸۶ | ۱۰/۷۱ | ۷۵ | |
| ۹/۱۲ | ۱۴/۷۲ | ۵۳/۷۵ | ۵/۷۸ | ۶/۸۹ | ۱۰۰ | |

LSD 5% = ۳/۱۷۹

جدول ۱۲ - مقایسه میانگین برهم‌کنش علف هرز × غلظت × رقم، بر وزن خشک شاخساره

| نخود | ارزن | ذرت | جو | گندم | غلظت | علف هرز |
|------|-------|-------|------|------|------|-------------|
| ۴/۷۸ | ۱۹/۴۰ | ۴۰/۹۶ | ۴/۲۲ | ۳/۵۳ | ۰ | پیچک صحرائی |
| ۳/۱۸ | ۱۵/۰۹ | ۳۴/۱۲ | ۳/۰۸ | ۱/۹۶ | ۲۵ | |
| ۲/۰۷ | ۱۱/۶۸ | ۲۹/۶۷ | ۲/۵۲ | ۱/۵۱ | ۵۰ | |
| ۱/۱۸ | ۸/۲۶ | ۲۳/۴۵ | ۱/۹۸ | ۱/۰۷ | ۷۵ | |
| ۰/۲۸ | ۵/۱۸ | ۱۶/۵۲ | ۱/۳۶ | ۰/۴۲ | ۱۰۰ | |
| ۴/۷۸ | ۱۹/۴۰ | ۴۰/۹۶ | ۴/۲۲ | ۳/۵۳ | ۰ | تلخه بیان |
| ۳/۴۵ | ۱۶/۴۲ | ۳۴/۳۹ | ۳/۵۹ | ۲/۴۰ | ۲۵ | |
| ۲/۴۸ | ۱۳/۱۴ | ۲۷/۵۹ | ۲/۹۲ | ۱/۸۱ | ۵۰ | |
| ۱/۴۱ | ۱۰/۰۲ | ۲۲/۴۸ | ۲/۲۷ | ۱/۲۶ | ۷۵ | |
| ۰/۵۴ | ۷/۰۷ | ۱۷/۸۵ | ۱/۹۳ | ۰/۹۰ | ۱۰۰ | |

LSD 5% = ۲/۰۱۸

صحرائی کمتر بود. در بین گیاهان زراعی مختلف، ارزن معادل ۸۷/۸۱ درصد بازدارندگی و نخود معادل ۷۲/۴۳ درصد بازدارندگی به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام به عصاره آبی پیچک صحرائی بودند. گیاه زراعی جو معادل ۶۱/۴۹ درصد بازدارندگی و گیاه زراعی نخود معادل ۷۷/۲۲ درصد بازدارندگی در مقایسه با شاهد به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین ارقام نسبت به عصاره آبی تلخه بیان بودند. (جدول ۱۳).

های هرز پیچک صحرائی و تلخه بیان تأثیر متفاوتی بر صفت وزن خشک ریشه دارند. با افزایش غلظت پیچک صحرائی، وزن خشک ریشه گیاهان زراعی مختلف پاسخ غیریکسان و کاهش نشان دادند. این تغییرات در مقایسه با پتانسیل بازدارندگی تلخه بیان متفاوت بود، به طوری که تلخه بیان با افزایش غلظت تأثیر معنی داری بر وزن خشک ریشه گیاهان زراعی مختلف نشان داد این تأثیر در مقایسه با پیچک

جدول ۱۳ - مقایسه میانگین برهم‌کنش علف هرز × غلظت × رقم، بر وزن خشک ریشه

| نخود | ارزن | ذرت | جو | گندم | غلظت | علف هرز |
|------|-------|-------|------|------|------|-------------|
| ۲/۳۷ | ۱۴/۴۳ | ۲۷/۳۸ | ۳/۲۲ | ۲/۲۹ | ۰ | پیچک صحرائی |
| ۱/۴۹ | ۱۰/۴۷ | ۲۰/۱۶ | ۲/۲۴ | ۱/۳۹ | ۲۵ | |
| ۱/۰۸ | ۷/۳۲ | ۱۵/۹۴ | ۱/۷۳ | ۱/۱۲ | ۵۰ | |
| ۰/۷۴ | ۴/۱۴ | ۱۱/۷۱ | ۱/۳۰ | ۰/۸۶ | ۷۵ | |
| ۰/۴۰ | ۱/۷۶ | ۷/۵۵ | ۰/۷۹ | ۰/۵۳ | ۱۰۰ | |
| ۴/۷۸ | ۱۴/۴۳ | ۲۷/۳۸ | ۳/۲۲ | ۲/۲۹ | ۰ | تلخه بیان |
| ۳/۴۵ | ۱۱/۵۶ | ۲۲/۴۰ | ۲/۶۱ | ۱/۸۱ | ۲۵ | |
| ۲/۴۸ | ۹/۰۴ | ۱۷/۷۵ | ۲/۱۵ | ۱/۴۰ | ۵۰ | |
| ۱/۴۱ | ۶/۹۷ | ۱۳/۶۷ | ۱/۶۲ | ۱/۱۵ | ۷۵ | |
| ۰/۵۴ | ۴/۳۲ | ۹/۹۲ | ۱/۲۴ | ۰/۸۷ | ۱۰۰ | |

LSD 5% = ۱/۵۲۷

بحث:

امروزه به دلیل کشت ممتد گیاهان زراعی و استفاده از مواد شیمیایی مختلف از یک طرف، و از طرف دیگر توسعه سطح زیر کشت و تغییر اندک در میزان برداشت، از لحاظ اقتصادی و زیست محیطی با مشکل روبه رو شده ایم، از این نظر صفات فیزیولوژیکی که می‌توانند باعث حصول حداکثر عملکرد در واحد سطح شوند اهمیت دارند. استفاده بی رویه سموم کشاورزی و مقاوم شدن علف‌های هرز به سم و به وجود آمدن گیاهان هرز جدید با مواد آللوپاتیکی جدید در محیط کشت گیاهان زراعی باعث کاهش عملکرد محصول در واحد سطح شده‌اند؛ و اکوسیستم کشاورزی را به سمت ناپایدار شدن گرایش می‌دهند.

اثر بازدارنده عصاره یا بقایای برخی گیاهان بر جوانه‌زنی و رشد گیاهان دیگر توسط سایر محققین نیز گزارش شده است مثلاً در تحقیقات مختلف نشان داده شده است که پدیده آللوپاتی در مراحل اولیه رشد تأثیرات منفی شدیدی روی گیاهچه می‌گذارد (Tiger et al., 2012). بنابراین می‌توان چنین استنباط نمود که در اوایل رشد به دلیل ضعیف بودن گیاه هدف، اثرات آللوپاتی می‌تواند روی فرایند رشد و نمو که سر منشأ تقسیم و تمایز سلولی می‌باشد غلبه کرده و آن را مختل

نماید. تأثیر عصاره آبی خردل سیاه (*Brassica nigra*) بر جوانه زنی و رشد عدس (*Lens culinaris*) نشان داد که با افزایش غلظت عصاره آبی اندام‌های مختلف خردل سیاه درصد جوانه زنی، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه، و وزن خشک گیاهچه‌های عدس کاهش یافت (Ture and Tawaha, 2002b). که نتایج مطالعه اخیر را تأیید می‌کند. زمانی که اندام‌های مختلف گیاه جهت شناسایی پتانسیل آللوپاتی استفاده شد تأثیرات آللوپاتی بیشتری روی طول و وزن گیاهچه مشاهده گردید (Chung and Miller, 1995).

درصد بازدارندگی به طور مستقیم وابسته به غلظت عصاره می‌باشد (Han et al., 2008). با توجه به جدول تجزیه‌ی واریانس می‌توان استنباط نمود که در غلظت‌های بالا عصاره آبی در مقایسه با کنترل به طور معنی‌داری صفات مورد مطالعه را کاهش داد. گزارش اخیر با مطالعه محققین دیگر نیز مطابقت داشت (Chung and Miller, 1995). پژوهش دیگر نشان داد که آللوپاتی می‌تواند در فرآیندهای مختلف بسته به غلظت به طور همزمان، تأثیراتی منفی اعمال کند (Quayyum et al., 2000). پاسخ‌های مشخص و متفاوتی نسبت به عصاره‌ها مشاهده شد زیرا فرایند فیزیولوژی پاسخ‌های متنوعی به غلظت‌های مختلف مواد آللوپاتی نشان می‌دهند (Cruz-Ortega et al., 1998).

تعداد زیادی از تحقیقات نشان دادند که بقایای گیاهان) بخصوص گونه‌های هرز) از طریق آزاد کردن مواد آلوپاتی در محیط کشت روی رشد و توسعه سایر گیاهان به خصوص گیاهان زراعی مؤثر می‌باشند (Batish et al., 2006a; Batish et al., 2006b; Rice, 1984b). چنین گزارشی با مطالعه اخیر مطابقت داشت، زیرا عصاره آبی علف‌های هرز پیچک صحرایی و تلخه بیان به طور معنی داری صفات فیزیولوژیکی گیاهان زراعی را کاهش دادند، به طوری که علف هرز پیچک صحرایی از پتانسیل آلوپاتی بیشتری برخوردار بود.

اثرات مضر فیتوتوکسین‌ها از بقایای محصول روی رشد گیاهچه سایر محصولات مؤثر است (Hegde and Miller, 1990). تیغ‌های غازیا (*Chenopodium murale*) و ترشح ریشه آن به وسیله آزاد کردن فنولیک اسید به عنوان آلوکمیکال باعث اثرات کاهش دهنده رشد گندم شدند (Batish et al., 2007).

ممکن است رابطه‌ی مستقیمی بین سطح پایین جوانه زنی، رشد و نمو گیاه و کاهش جذب آب و فعالیت لیپاز با وجود فیتوتوکسین‌ها در خاک وجود داشته باشد (Yu and Matsui, 1994). اگر چه در تحقیق اخیر هدف شناخت نوع ماده آلوپاتی نبوده اما مشاهدات نشان می‌دهند که اثر آلوپاتی پیچک صحرایی و تلخه بیان شبیه فیتوتوکسین می‌باشند بنابراین لازم است که در آینده تحقیقاتی در زمینه شناسایی نوع مواد آلوپاتی پیچک صحرایی و تلخه بیان صورت پذیرد.

خساراتی که توسط آلوپاتی به گیاهچه، ریشه و توسعه رشد وارد می‌شود نیز گزارش شده است (Singh et al., 2003). محققین دیگر نیز گزارش کردند عصاره یونجه به عنوان کاهش دهنده رشد ریشه و تارهای کشنده شناسایی شده اند (Hegde and Miller, 1992). نتایج مطالعه اخیر نشان داد که صفات اندازه‌گیری شده کاهش رشد و نمو نشان دادند. ترشحات ریشه‌ای و آلوکمیکال‌ها علاوه بر اینکه مانع جذب یون می‌شوند (Inderjit, 2003; Lyn and Blum, 1990; Ture and Tawaha, 2002a) به طور معنی‌داری تراوش یون از ریشه را افزایش داده، که این بر اختلال در عملکرد غشای سلولی سلول‌های ریشه دلالت دارد (Newman and Rovira, 1975). آلوکمیکال‌ها می‌توانند از طریق واکنش مستقیم با جز اصلی غشا یا اختلال در برخی از کارکردهای ضروری متابولیسم محافظ‌کننده کارکرد غشاء، به غشای سلولی خسارت برسانند (Rice, 1974). در مطالعه اخیر مشاهده شد که رشد و توسعه گیاهان زراعی با افزایش غلظت عصاره آبی به طور معنی‌داری کاهش یافت؛ این اثر بازدارندگی، احتمال دارد که به دلایل فوق‌الذکر گیاهان زراعی مورد مطالعه تحت تأثیر قرار گرفته باشند. از طرفی ممکن است مواد آلوپاتی مانع از رشد و نمو اندام هوایی و همین‌طور اختلال در عملکرد روزه‌ها شده که نهایتاً فرآیند فتوسنتز و تنفس مختل می‌شود. گزارش شده که ژوگلان آزاد شده از گردو اثرات ممانعتی متغیری روی فتوسنتز برگ، تعرق، روزه‌ای، تنفس ریشه و برگ در ذرت و سویا داشته است (Jose and Gillespie, 1998).

منابع:

- (2006b) Assessment of allelopathic interference of *Chenopodium album* through its leachates, debris extracts, rhizosphere and amended soil. Archives of Agronomy and Soil Science 52: 705-715.
- Batish, D. R., Lavanya, K., Singh, H. P. and Kohli, R. K. (2007) Root-mediated allelopathic interference of nettle-leaved Goosefoot (*Chenopodium murale*) on wheat (*Triticum aestivum*). Journal of Agronomy and Crop Science 193: 37-44.
- Chung, I. M. and Miller, D. A. (1995) Natural herbicide potential of alfalfa residues on selected weed species. Agronomy Journal 87: 920-925.
- Chung, I. M., Kim, K. H., Ahn, J. K., Lee, S. B., Kim, S. H. and Hahn, S. J. (2003) Comparison of Allelopathic Potential of Rice Leaves, Straw, and
- Ahn, J. k. and Chung, I. M. (2000) Allelopathic potential of rice hulls on germination and seedling growth of barnyardgrass. Agronomy Journal 92:1162-1167.
- Alam, S. M., Ansari, S. A. and Khan, M. A. (2001) Influence of leaf extract of *Convolvulus arvensis* L. on the germination and seedling growth of wheat. Wheat Information Service 92: 17-19.
- Batish, D. R., Singh, H. P., Kaur, S. and Kohli, R. K. (2006a) Phytotoxicity of *Ageratum conyzoides* residues towards growth and nodulation of *Cicer arietinum*. Agriculture, Ecosystems & Environment 113:399-401.
- Batish, D. R., Singh, H. P., Rana, N. and Kohli, R. K.

- phosphorus uptake of cucumber seedling. Journal of Chemical Ecology 16: 2559-2567.
- Mann, J. (1987) Secondary metabolism. 2th Ed. Oxford Chemistry Series, Oxford, 374p.
- Min, A., Liu, D. L., Johnson, I. R. and Lovett, J. V. (2003) Mathematical modeling of allelopathy The dynamics of allelochemicals from living plants in the environment. Ecological Modelling 161:53-66.
- Newman, E. I. and Rovira, A. D. (1975) Allelopathy among some British grassland species. Journal of Ecology 63: 727-737.
- Quayyum, H. A., Mallik, A. U., Leach, D. M, and Gottardo, C. (2000) Growth inhibitory effects of nutgrass (*Cyperus rotundus*) on rice (*Oryza sativa*) seedlings. Journal of Chemical Ecology 26: 2221-2231.
- Rice, E. L. (1974) Allelopathy. 6th Ed. The New York Academic Press, New York, 353p.
- Rice, E. L. (1984a) Allelopathy. 2th Ed. The London Academic Press, London, 234p.
- Rice, E. L. (1984b) Allelopathy. 2th Ed. The New York Academic press, New York, 341p.
- Singh, H. P., Batish, D. R., Kaur, S. and Kohli, R. K. (2003) Phytotoxic interference of *Ageratum conyzoides* with wheat (*Triticum aestivum*). Journal of Agronomy and Crop Science 189: 341-346.
- Tigre, R. C., Silva, N. H., Santos, M. G., Honda, N. K., falcao, E. P. S. and Pereira, E. C. (2012) Allelopathic and bioherbicidal potential of *Cladonia verticillaris* on the germination and growth of *lactuca sativa*. Ecotoxicology and Environmental safety 84: 125 – 132.
- Ture, M. A. and Tawaha, A. M. (2002a) Headspace volatiles of whole plant and macerated plant parts of Brassica and Sinapis. Phytochemistry 27: 4013 – 4018.
- Ture, M. A. and Tawaha, A. M. (2002b) Inhibitory effects of aqueous extracts of black mustard on germination and growth of lentil. Pakistan Journal of agronomy1: 28-30.
- Yu, J. Q. and Matsui, Y. (1994) Phytotoxic substances in root exudates of (*Cucumis sativus* L.). Journal of Chemical Ecology 20: 21-31.
- Hull Extracts on Barnyardgrass. Agronomy Journal 95:1063-1070.
- Cruz-Ortega, R., Anaya, A. L., Hernandez-Bautista, B.E. and Laguna-Hernandez, G. (1998) Effects of allelochemical stress produced by *Sicyos deppei* on seedling root ultrastructure of *Phaseolus vulgaris* and *Cucurbita ficifolia*. Journal of Chemical Ecology 24: 2039-2057.
- Gressel, I. and Holm, L. (1964) Chemical inhibition of crop germination by weed seeds and natural inhibition by *Abutilon theophrasti*. Weed Research 4: 44-53.
- Gupta, A. (2000) Allelopathic potential of root extracts of *Parthenium hysterophorus*. Allelopathy Journal 7: 105 – 108.
- Han, C. M., Pan, K. W., Wu, N., Wang, J. C. and Li, W. (2008) Allelopathic effect of ginger on seed germination and seedling growth of soybean and chive. Scientia Horticulturae 116: 330-336.
- Hegde, R. S. and Miller, D. A. (1990) Allelopathy and autotoxicity in alfalfa: characterization and effects of preceding crops and residue incorporation. Crop Science 30:1255-1259.
- Hegde, R. S. and Miller, D. A. (1992) Scanning electron microscopy for studying root morphology and anatomy in alfalfa autotoxicity. Agronomy Journal 84: 618-621.
- Inderjit, S. O. (2003) Ecophysiological aspects of allelopathy. Planta 217:529-539.
- Jefferson, L.V. and Pennacchio, M. (2003) Allelopathic effects of foliage extracts from four *Chenopodiaceae* species on seed germination. Journal of Arid Environments 55: 275 -285.
- Jose, S. and Gillespie, A. R. (1998) Allelopathy in black walnut (*Juglans nigra* L.) alley cropping II. Effects of juglone on hydroponically grown corn (*Zea mays* L.) and soybean (*Glycine max* L. Merr.) growth and physiology. Plant and Soil 203:199-206.
- Lyn, S. W. and Blum, U. (1990) Effects of ferulic acid, an allelopathic compounds, on net P, K, and water uptake by Cucumber seedling in a split-root system. Journal of Chemical Ecology 16: 2429 - 2439.
- Lyu, S. W., Blum, U., Gerig, T. M. and O'Brien, T. E. (1990) Effects of mixtures of phenolic acids on