# اثر آللوپاتیک عصاره تلخه (*Acroptilon repens*) بر سبز شدن بعضی گیاهان زراعی و هرز

**محمد تقی آل ابراهیم[1*]، رسول فخاری[2]، کلثوم شریفی[3]**

[1]دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

[2]دانشجوی دکتری علف‌های هرز، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

[3]دانشجوی کارشناسی‌ارشد علف‌های هرز، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

**تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۷/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۰۶**

**چکیده**

اثرات آللوپاتیک علف‌های هرز غالباً از جوانه‌زنی و مراحل اولیه رشدی گیاهان ممانعت می‌نماید. به منظور بررسی امکان استفاده از اثرات آللوپاتیک عصاره آبی تلخه بر شاخص‌های رشدی گیاهان زراعی گندم، عدس و علف‌های هرز سیلن و بی‌تی‌راخ، آزمایشی گلخانه‌ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٤ تکرار در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی گردید. فاکتور اول غلظت‌های مختلف عصاره آبی تلخه (۰ (آب مقطر)، ۵، ۷/۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد) و فاکتور دوم گیاهان مختلف (گندم، عدس، سیلن و بی‌تی‌راخ) بودند. نتایج نشان داد که صفات طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه و وزن کل گیاهچه تحت تأثیر عصاره تلخه قرار گرفته و با افزایش غلظت عصاره صفات مورد مطالعه برای هر چهار گیاه کاهش بیشتری یافت. در غلظت ۲۰٪ عصاره تلخه، بیشترین و کمترین کاهش در وزن کل گیاهچه نسبت به تیمار شاهد به ترتیب مربوط به سیلن (۸۹٪ کاهش نسبت به شاهد) و گندم (۳۷ درصد کاهش نسبت به شاهد) بود. به‌طور کلی از بین عدس و گندم به عنوان دو گیاه زراعی، مقاومت گندم به عصاره آبی تلخه بیشتر بود. مقاومت بیشتر گندم به عصاره آبی تلخه نسبت به سه گیاه دیگر احتمالاً به دلیل قدرت بیشتر غلات در متابولیسم سموم است. غلظت عصاره آبی تلخه جهت کاهش ۵۰٪ وزن گیاهچه سیلن و بی‌تی‌راخ به ترتیب برابر ۹/۵ و ۹/۷ درصد بود و لذا علف-هرز سیلن حساسیت بیشتری نسبت به افزایش غلظت عصاره آبی تلخه از خود نشان داد.

***واژه‌های کلیدی:*** آللوپاتی، بی‌تی‌راخ، سیلن، عدس، گندم.

*نویسنده مسئول: m.t.alebrahim@gmail.com

**مقدمه**

امروزه کنترل علف‌های هرز جهت دستیابی به مدیریت بهینه، جزو برنامه‌های ارزشمند به زراعی است که در افزایش عملکرد گیاهان زراعی، اهمیت بسزایی دارد. در کشور ما، در صورت کنترل مناسب علف‌های هرز، عملکرد گیاهان زراعی را می‌توان ۹۵ تا ۵۰ درصد افزایش داد (Mighani, 2003). مبارزه شیمیایی به‌عنوان یک روش بسیار مناسب کنترل علف‌های هرز رواج زیادی دارد اما امروزه به دلیل افزایش مقاومت علف‌های هرز به علف کش‌ها، عوارض زیست محیطی و آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی، استفاده از این سموم با محدودیت مواجه شده و به همین منظور متخصصان به دنبال روش‌های جایگزین برای کنترل علف‌های هرز و کاربرد محدودتر و معقولانه‌تر علف‌کش‌ها می‌باشند (Vyvyan, 2002). در این راستا استفاده از ویژگی آللوپاتی گیاهان دگرآسیب می‌تواند نقش مهمی در مدیریت و کنترل علف‌های هرز ایفا کند. این گیاهان از طریق تولید متابولیت‌های ثانوی که محیط اطراف خود رها می‌کنند، تأثیر منفی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهان هرز مجاور بر جای گذاشته و از این طریق رشد و تراکم آن‌ها را محدود می‌کنند لذا استفاده از این نوع گیاهان و یا بقایای آن‌ها می‌تواند موجب کاهش مصرف علف‌کش‌ها شود (Rashed Mohasel et al., 2006). کپوویسی و همکاران (Kpoviessi et al., 2006) آللوپاتی را به عنوان تأثیر یک گونه بر رشد گیاه دیگر از طریق آزادسازی مواد شیمیایی در محیط اطراف ذکر نموده‌اند. ترک و تاواها (Turk and Tawaha, 2003) ترکیبات آللوپاتیک را به عنوان تولیدات ثانویه و یا تولیدات اضافی حاصل از متابولیسم اصلی گیاه معرفی می‌کنند که پدیده آللوپاتی ناشی از این ترکیبات آللوپاتیک است. علف‌هرز تلخه گیاهی چندساله از خانواده کاسنی بوده که می‌تواند بر رشد بسیاری از گیاهان اثر سوء داشته باشد. قدرت رقابت بالا و توانایی‌های اکولوژیکی تلخه از آن گیاهی سمج و مشکل آفرین ساخته است (Goslee et al., 2001). تحقیقات زیادی برای اثبات اثرات دگرآسیبی علف‌هرز تلخه انجام شده است. یان‌نی و همکاران (Yan ni et al., 2010) ، با بررسی اثرات دگرآسیبی ترشحات ریشه تلخه گزارش کردند که بر اثر کاربرد ترشحات ریشه تلخه رشد گیاهان *Koeleria macrantha* و *Vulpia octoflora* به مقدار زیادی کاهش یافت. میلور و هیلد (Mealor and Hild, 2006)، گزارش کردند که مواد آللوشیمیایی موجود در علف‌هرز تلخه به صورت انتخابی باعث از بین رفتن بعضی از گونه‌ها که تلخه در آن‌ها غالب است، می‌شود. در آزمایشی با تأثیر عصاره آبی تلخه بر شاخص‌های جوانه‌زنی لوبیا (*Phaseulus vulgaris* L.) مشخص شد که عصاره آبی تلخه، باعث کاهش شاخص‌های جوانه‌زنی لوبیا گردید (Alebrahim et al., 2005). در آزمایش دیگری عصاره آبی تلخه باعث کاهش اکثر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد اولیه ماش (*Vigna radiata* L.) گردید (Johnmohammady et al., 2005). در بررسی که توسط کهنسال و همکاران (Kohansal et al., 2009) صورت گرفت، پس از بررسی اثرات آللوپاتیک اندام‌های هوایی و زیرزمینی تلخه بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای گندم مشخص شد که با افزایش غلظت عصاره آبی اندام‌های هوایی و ریشه تلخه درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و وزن تر ریشه‌چه و ساقه‌چه به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. در آزمایشی پس ازگرفتن عصاره n- هگزانی و دی‌کلرو متان ریشه تلخه، گزارش کردند که ترکیبات پلی استیلنی موجود در ریشه، باعث کاهش شدید رشد و وزن تر گیاهچه‌های گیاه *Arabidopsis thaliana* شدند (Orooji et al., 2008). گیاهانی که در مجاورت گونه‌های دارای توان آللوپاتیکی قرار می‌گیرند، همواره در معرض نوعی تنش زیستی قرار دارند (Min et al., 2003).

به‌دلیل آن که ممکن است مواد آللوپاتی نقش مهمی در شکل‌دهی ساختار اجتماع گیاهی به خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایفا کنند (Inderjit and Callaway, 2003). لذا شناسایی علف‌های هرز با خاصیت آللوپاتی و

میزان تأثیر آن بر جوانه‌زنی و رشد اولیه محصول در هر منطقه اهمیت ویژه‌ای دارد. از آنجایی که مطالعات بسیار کمی در مورد توان آللوپاتیک علف‌هرز تلخه انجام شده است، این آزمایش با هدف بررسی توان آللوپاتیک این علف هرز بر خصوصیات رشد گیاهچه‌ای در شرایط گلخانه‌ای جهت کنترل علف‌های هرز عدس و گندم طراحی و اجرا شد.

**مواد و روش‌ها**

این آزمایش در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی به منظور بررسی زیست سنجی عصاره آبی علف‌هرز تلخه بر روی رشد و نمو گیاهچه علف‌های هرز سیلن و بی‌تی‌راخ و گیاهان زراعی گندم و عدس به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ٤ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل فاکتور اول غلظت‌های (۵، ۷/۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد) درصد حجمی عصاره آبی اندام هوایی به نسبت مساوی (علف هرز تلخه) به همراه تیمار شاهد (آب مقطر) و فاکتور دوم گیاهان مختلف (گندم، عدس، سیلن و بی‌تی‌راخ) بودند. به منظور تهیه عصاره آبی، اندام هوایی علف هرز تلخه در مرحله قبل از گلدهی از سطح مزرعه تحقیقاتی دانشگاه محقق اردبیلی جمع آوری و با آب فراوان شسته و در دمای ٦٠ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت در آون خشک شد. سپس نمونه‌های خشک شده توسط آسیاب، پودر و جهت تهیه عصاره آبی تلخه مورد استفاده قرار گرفتند. جهت تهیه استوک، به ۱۰۰ گرم از پودر تلخه ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه، و به مدت ٢٤ ساعت با ۱۳۰ دور در دقیقه در شیکر قرار داده شد و پس از عبور از کاغذ صافی واتمن شماره یک به منظور دستیابی به تیمارهای مورد نظر در آزمایش رقیق شدند.

قبل از انجام آزمایش ابتدا درصد جوانه‌زنی بذرها علف‌های هرز سیلن و بی‌تی‌راخ مورد ارزیابی قرار گرفت. هر واحد آزمایشی شامل یک عدد پتری دیش به قطر ۹ سانتی‌متر بود که جهت ضد عفونی نمودن، ابتدا با مواد پاک کننده و سپس با آب معمولی شسته شدند و پس از خشک شدن و قرار دادن کاغذ صافی در کف آن‌ها به مدت دو ساعت در آون با دمای ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. بدین‌منظور تعداد ۲۵ عدد بذر از هر گونه پس از استریلیزه شدن سطحی توسط هیپوکلرید سدیم ۱ درصد، در ظروف پتری دیش قرار داده شد و پس از آن ظروف پتری در پاکت‌های پلاستیکی شفاف قرار داده و جهت جوانه‌زنی به ژرمیناتور با رطوبت نسبی ٦٠ درصد و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد انتقال داده شدند. پس از حصول اطمینان از جوانه‌دار شدن اکثر بذرها (جوانه‌زنی با ظهور ۲ میلی‌متر از ریشه‌چه در نظر گرفته شد) اقدام به انجام آزمایش گلخانه‌ای گردید.

آزمایش گلخانه‌ای در گلدان‌های با قطر ۹ سانتی‌متر انجام شد. همه گلدان‌ها به اندازه یکسانی با خاک پر شده و پس از آن تعداد ۱۰ عدد بذر از پیش جوانه‌دار شده گندم، عدس و علف‌های هرز سیلن و بی‌تی‌راخ در هر گلدان کشت شدند. خاک مورد استفاده، خاکبرگ گلدانی فاقد هرگونه بذر علف‌هرز بود. پس از کشت بذرها گلدان‌ها با آب مقطر آبیاری شده و به هر یک از آن‌ها ۵ سی‌سی از غلظت‌های مختلف عصاره آبی علف هرز تلخه اضافه شد. پس از گذشت ۱۵ روز، گیاهچه‌های ظاهر شده، شمارش و با دقت کامل از خاک با ریشه جدا شده و ریشه‌ها برای جدا شدن ذرات خاک کاملاً با آب شسته شدند. سپس طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و وزن‌تر کل گیاهچه‌ها اندازه‌گیری شد.

داده‌های بدست آمده از آزمایش بر پایه طرح آماری مورد استفاده، توسط نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد برای مقایسه میانگین استفاده شد. برای رسم نمودارها از برنامه Excel استفاده گردید. همچنین در رسم نمودارهای دز پاسخ از نرم‌افزار Sigmaplot و به منظور ارزیابی پتانسیل

آللوپاتیک تلخه در کاهش طول ریشه، طول ساقه و وزن گیاهچه گیاهان مورد نظر، از مدل سیگموئیدی سه پارامتری استفاده شد (Streibig, 1980) (معادله ۱):

$$Y= a /(1+e^{-(x - x0/ b)})$$

که در این معادله Y میزان پاسخ (بر حسب درصد) به عصاره آبی تلخه بر اساس غلظت x عصاره، a حد بالای منحنی و b شیب خط و $x_0$ همان $ED_{50}$ است) استفاده شد. کارایی غلظت‌های مختلف عصاره آبی علف هرز تلخه در کنترل شاخص‌های جوانه‌زنی و رشدی گیاهان مورد نظر به کمک شاخص $ED_{50}$ (غلظتی از عصاره است برای ۵۰ درصد کاهش درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و وزن گیاهچه در مقایسه با شاهد) تعیین شد (Streibig, 1980).

## نتایج و بحث

نتایج بدست آمده از جدول تجزیه واریانس داده‌های گلخانه نشان داد که اثر اصلی عصاره آبی تلخه، نوع گیاه و اثرات متقابل آن‌ها بر شاخص‌های رشد گیاهان مورد نظر معنی‌دار گردید (جدول ۱).

**جدول ۱:** تجزیه واریانس تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی تلخه و نوع گیاه بر شاخص‌های رشدی در گلخانه

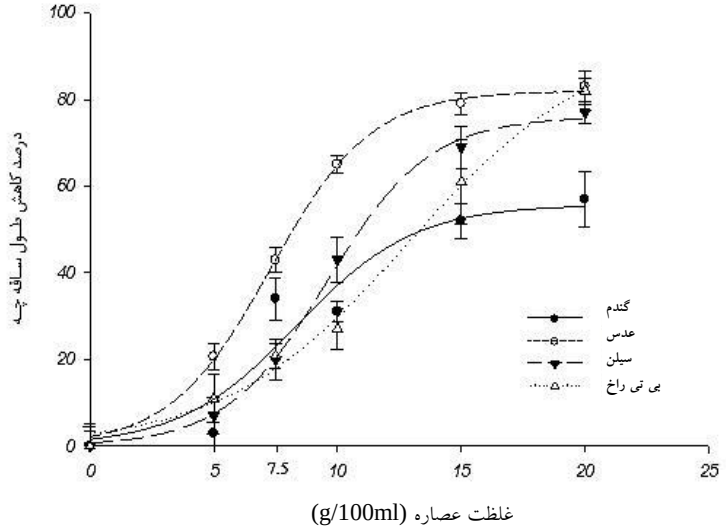
| | درجه آزادی | میانگین مربعات | | |
|---|---|---|---|---|
| منبع تغییرات | | طول ساقه‌چه | طول ریشه‌چه | وزن کل گیاهچه |
| نوع گیاه (A) | ۳ | ۱۹٤٦۱$^{**}$ | ۳۲۱۰$^{**}$ | ۸۲۲۱$^{**}$ |
| غلظت عصاره (B) | ۵ | ۳۵٦۲٤$^{**}$ | ۱۰۸۳٤$^{**}$ | ۱۲۵۰۱$^{**}$ |
| A×B | ۱۵ | ۱۹٦۵۲$^{**}$ | ۳۵۹$^{**}$ | ۸٤۷$^{**}$ |
| اشتباه آزمایشی | ۷۲ | ٤۷ | ۹۲ | ۲۵۹ |
| **c.v** | | ۱۹ | ۲۱/۲ | ۲۸ |

n.s ،** و * به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.

**طول ساقه و ریشه:** نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف عصاره آبی تلخه بر گونه‌های مختلف نشان داد که در غلظت ۲۰٪ کمترین کاهش طول ساقه‌چه در گندم (۵۷٪ کاهش نسبت به شاهد) و بیشترین آن در عدس (۸۳٪ کاهش نسبت به شاهد) مشاهده شد. روند کاهش طول ساقه‌چه در همه گیاهان مورد بررسی با افزایش غلظت عصاره تا ۵٪، شیب ملایمی داشت. اما با افزایش غلظت عصاره روند کاهشی طول ساقه‌چه شیب تندتری داشت، به طوری‌که در غلظت‌های ۱۵ و ۲۰٪، میزان کاهش طول ساقه‌چه در عدس ۱۰۰٪ و در سیلن و بی‌تی‌راخ نزدیک ۱۰۰٪ نسبت به شاهد بود. اما در گندم روند افزایش درصد کاهشی طول ساقه‌چه شیب ملایم‌تری داشت. مقایسه $ED_{50}$ بدست آمده از پارامترهای برآورد شده از تابع سیگموئیدی سه پارامتر داده‌های طول ساقه‌چه گیاهان مختلف در غلظت‌های متفاوت عصاره نشان داد که غلظت‌های ۱۱/۹ و ۱۱/۳ درصدی عصاره آبی تلخه باعث کاهش ۵۰٪ طول ساقه‌چه به ترتیب در سیلن و بی‌تی‌راخ شد (جدول ۲).

برای طول ریشه نتایج اثرات متقابل نشان داد که در غلظت ۲۰٪ عصاره آبی تلخه، گندم (٤۲٪) و بی‌تی‌راخ (۷۹/٦٪) به‌ترتیب کمترین و بیشترین کاهش طول ریشه را نسبت به شاهد نشان دادند (شکل۲). با توجه به شکل ۲ مشاهده می‌شود که کاهش طول ریشه‌چه همه گیاهان در اثر افزایش غلظت عصاره آبی تلخه تا ۱۰٪، روند مشابهی را

نشان می‌دهد. در غلظت‌های بالاتر روند افزایش بازدارندگی رشد ریشه‌چه در گندم نسبت به عدس، سیلن و بی‌تی‌راخ شیب ملایم‌تری داشته و کاهش طول ریشه‌چه گندم نسبت به عدس، بی‌تی‌راخ و سیلن روند کاهشی کمتری را نشان می‌دهد. در غلظت ۲۰ درصد میزان کاهش رشد ریشه‌چه برای عدس و بی تی راخ یکسان و نزدیک ۱۰۰ درصد بود (شکل ۲).



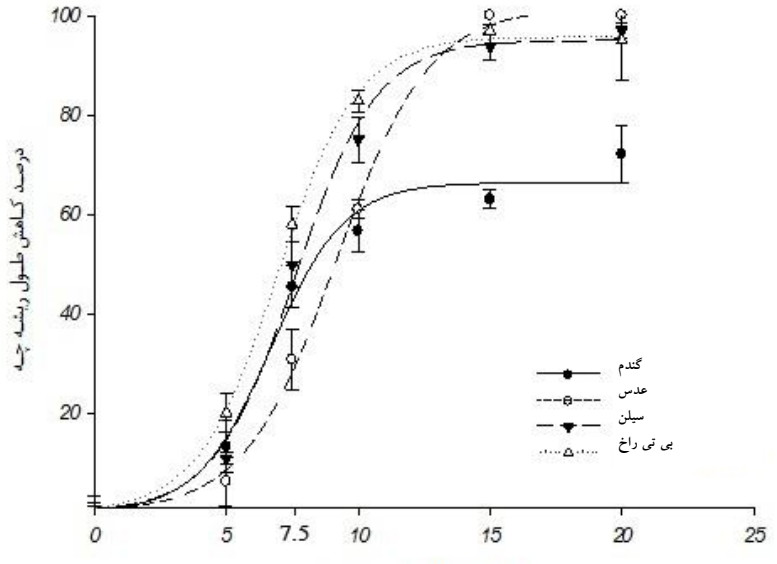

**شکل ۱:** روند پاسخ گندم، عدس، سیلن و بی تی راخ به غلظت‌های مختلف عصاره آبی تلخه در گلخانه

با مراجعه به مقادیر $ED_{50}$ در جدول ۳ می‌توان دریافت که غلظتی از عصاره آبی تلخه که باعث کاهش ۵۰٪ طول ریشه‌چه می‌شود به‌ترتیب برای سیلن و بی‌تی‌راخ برابر ۱۱/۹ و ۱۳ درصد بود که نشان‌دهنده مقاومت بالای ریشه‌چه بی‌تی‌راخ و حساسیت بیشتر سیلن نسبت به عصاره آبی تلخه است. با توجه به جداول ۲و ۳ به نظر می‌رسد که طول ریشه‌چه در مقایسه با طول ساقه چه با شدت بیشتری تحت تأثیر عصاره آبی تلخه قرار گرفته است. این مسئله شاید به این علت باشد که ریشه‌ها اولین عضوی از گیاه هستند که در معرض آللوکمیکال‌ها قرار می‌گیرند. کاهش در طول ریشه‌چه و ساقه‌چه احتمالاً می‌تواند ناشی از تخریب توازن هورمونی باشد. مواد آللوپاتیک، توازن هورمونی بذر را بر هم می‌زنند که توازن این هورمون‌ها تعیین کننده جوانه‌زنی بذر، رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه هست. همچنین رشد طولی گیاهچه تحت تأثیر هورمون‌های تنظیم کننده رشد طولی سلول و نیز تقسیم سلولی یعنی اسید جیبرلیک و اکسین قرار می‌گیرد که هر گونه اختلال در عمل این دو هورمون می‌تواند باعث بازدارندگی رشد شود (Turk and Tawaha, 2003) و یا اینکه کاهش رشد ریشه‌چه و ساقه چه تحت تأثیر مواد آللوشیمیایی ممکن است به دلیل کاهش در تقسیم سلولی، کاهش در میزان اکسین القاکننده رشد و دخالت در تنفس و فسفریله شدن اکسیداتیو باشد (Connick et al., 1989) و یا کاهش طول ریشه‌چه بیانگر این نکته است که از طریق ممانعت از عمل جیبرلین و ایندول استیک اسید به‌وسیله ترکیبات آللوپاتیک، طویل شدن سلول‌ها تحت تأثیر قرار گرفته است (Qasem, 1992). در آزمایشی با تأثیر عصاره آبی تلخه بر شاخص‌های جوانه‌زنی لوبیا (*Phaseulus vulgaris* L.) مشخص شد که عصاره آبی تلخه، باعث کاهش شاخص‌های جوانه‌زنی لوبیا گردید (Alebrahim et al., 2005). در آزمایش دیگری عصاره آبی تلخه باعث

کاهش اکثر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد اولیه ماش (*Vigna radiata* L.) گردیـد (Johnmohammady et al., 2005). در آزمایش کیارستمی (Kiarostami, 2003) عصاره آبی علف‌های هرز در اغلب موارد موجب کاهش طول کلئوپتیل و ریشه‌چه ارقام گندم گردید.

**جدول ۲:** برآورد پارامترهای بدست آمده از تابع سیگموئیدی سه پارامتر اثرات متقابل داده‌های طول ساقه‌چه در گلخانه

| نام گیاه | ضریب تبیین ($R^2$) | $ED_{50}$ | a(حداکثر کنترل) | b (شیب خط) |
|---|---|---|---|---|
| گندم | ۰/۹۵ | - | ۵۵ | ۲/۳۷ |
| عدس | ۰/۹۹ | - | ۸۲ | ۲/۰۲ |
| سیلن | ۰/۹۷ | ۱۱/۹ | ۷٦ | ۲ |
| بی‌تی‌راخ | ۰/۹۹ | ۱۱/۳ | ۹٤ | ۳/۷ |




**شکل۲:** روند پاسخ گندم، عدس، سیلن و بی‌تی‌راخ به غلظت‌های مختلف عصاره آبی تلخه در گلخانه

**جدول ۳:** برآورد پارامترهای بدست آمده از تابع سیگموئیدی سه پارامتر اثرات متقابل داده‌های طول ریشه‌چه در گلخانه

| نوع گیاه | ضریب تبیین ($R^2$) | $ED_{50}$ | a (حداکثر کنترل) | b (شیب خط) |
|---|---|---|---|---|
| گندم | ۰/۹۸ | - | ٤۱ | ۲/۲ |
| عدس | ۰/۹۹ | - | ٦۵ | ۱/۹ |
| سیلن | ۰/۹۸ | ۱۱/۹ | ۷۹ | ٤/٤ |
| بی‌تی‌راخ | ۰/۹۹ | ۱۳ | ۹۲ | ٤ |

**وزن کل گیاهچه:** نتایج اثرات متقابل نشان داد که با افزایش غلظت عصاره تا ۲۰٪، بیشترین و کمترین کـاهش در وزن گیاهچه نسبت به تیمار شاهد به ترتیب مربوط به سیلن (۸۹٪ کاهش نسبت به شاهد) و گندم (۳۷٪ کـاهش نسـبت بـه شاهد) بود (شکل۳). بین وزن کل عدس، سیلن و بی‌تی‌راخ در غلظت ۲۰٪ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. با مراجعـه

به مقادیر $ED_{50}$ در جدول ٤ می‌توان دریافت که غلظتی از عصاره آبی تلخه که باعث کاهش ۵۰٪ وزن گیاهچه می‌شود به ترتیب برای سیلن و بی‌تی‌راخ برابر ۹/۵ و ۹/۷ درصد بود. با توجه به شکل ۳ نتایج کاهش وزن خشک گیاهچه بیانگر مقامت بالای گندم به عصاره آبی تلخه نسبت به عدس، سیلن و بی‌تی‌راخ است. به طوری که روند کاهش وزن خشک گیاه چه در عدس در تیمارهای شاهد ۵٪ غلظت عصاره دارای شیب کمی بود. اما با افزایش غلظت عصاره شیب افزایش بیشتری یافت به طوری که در غلظت‌های ۱۵ و ۲۰٪ عصاره آبی تلخه وزن خشک گیاهچه عدس صفر بود. پس از آن برای علف‌های هرز سیلن و بی تی راخ نیز با افزایش غلظت عصاره وزن خشک به شدت کاهش یافته است (شکل ۳). تداخل آللوپاتی در رشد اندام هوایی و تولید محصول گیاه، فرآیندی پیچیده است که می‌تواند تمام جنبه‌های رشد و نمو را از تقسیم سلولی تا فتوسنتز و انتقال مواد را تحت تأثیر قرار داده و عملکرد را کاهش دهد. کاهش رشد اندام هوایی، تجمع ماده خشک و تولید در گندم توسط عصاره‌ی آبی علف‌های هرز در گزارشات متعددی وجود دارد (Anaya et al., 2005; Bajwa et al., 2003; Vasilakoglou et al., 2005).

**شکل۳- روند پاسخ گندم، عدس، سیلن و بی‌تی‌راخ به غلظت‌های مختلف عصاره آبی تلخه در گلخانه**

**جدول٤:** پارامترهای برآورد شده از برازش تابع سیگموئیدی سه پارامتر دادهای درصد کاهش وزن گیاهچه در گلخانه

| نوع گیاه | ضریب تبیین ($R^2$) | $ED_{50}$ | a(حداکثر کنترل) | b (شیب خط) |
|---|---|---|---|---|
| گندم | ۰/۹۹ | - | ۳٦ | ۱/۹ |
| عدس | ۰/۹۹ | - | ۸٤ | ۱/٦ |
| سیلن | ۰/۹٦ | ۹/۵۳ | ۸۲ | ۲/۲ |
| بی‌تی‌راخ | ۰/۹۱ | ۹/۷۲ | ۷۹ | ۲/۲ |

ترکیبات فنولیکی که از مهم‌ترین ترکیبات تلخه به شمار می‌روند با کاستن از تنفس میتوکندریایی موجب کاهش تولید ATP، تغییر نفوذپذیری غشا، جلوگیری از انتقال انرژی لازم برای فرآیندهای ضروری رشد و در نتیجه موجب کاهش رشد و کاهش تجمع ماده خشک در گیاه می‌گردد (Yang et al., 2002). همچنین کاهش وزن خشک بخش هوایی گیاه می‌تواند به علت کاهش جذب عناصر غذایی و آب توسط ریشه، کاهش تعداد برگ در بوته و در نتیجه کاهش میزان فتوسنتز توسط مواد آللوشیمیایی باشد که در نتیجه عملکرد گیاه کاهش می‌یابد. همچنین، این مواد سبب اختلال و کاهش در تقسیم سلولی و سنتز پروتئین‌ها و هورمون‌ها می‌گردند (Kayode and Ayeni, 2009). ترکیبات آللوپاتیک ممکن است مسیرهای تولید کلروفیل را متوقف یا اینکه مسیرهای مصرف کلروفیل را تحریک نماید و یا هر دو واکنش را باعث شوند که منجر به کاهش تجمع کلروفیل و در نتیجه کاهش فتوسنتز و در نهایت کاهش رشد گیاه گردد که نتیجه آن کاهش وزن خشک گیاهان نیز خواهد بود (Yang etal., 2002; Bond and Turner, 2001). به عبارت دیگر کاهش در فتوسنتز منجر به کاهش در مقدار کربوهیدرات‌ها می شود که در نهایت منجر به کاهش تجمع ماده‌ی خشک در اندام‌های گیاهی می‌گردد (De Neergard and Porter, 2000).

## نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد کاربرد غلظت‌های مختلف عصاره آبی تلخه باعث کاهش شاخص‌های رشدی علف‌های هرز مورد مطالعه گردید. کاهش رشد بذرهای سبز شده می‌تواند فشار رقابتی علف‌های هرز را بر گیاهان زراعی کاهش دهد. نتایج آزمایش نشان داد که با عصاره آبی تلخه می‌توان یکنواختی سبز شدن گونه‌های مورد مطالعه را از بین برد و شرایط را برای رقابت بهتر گیاه زراعی با آن‌ها آماده کرد. اثر بازدارندگی عصاره تلخه باعث کاهش رشد ریشه‌چه علف‌های هرز (مخصوصاً علف‌هرز سیلن) گردید که در نتیجه، این عامل نیز می‌تواند باعث کاهش رشد و تضعیف علف‌های هرز شود. نتایج این بررسی نشان داد که عصاره‌ی حاصل از علف‌هرز تلخه در شرایط گلخانه‌ای اثر بازدارندگی بیشتری بر رشد و توسعه عدس و به میزان کمتر بر گندم داشت. با توجه به اینکه کاهش حتی یک درصد در میزان شاخص برداشت، امروزه در مدیریت گیاهان زراعی قابل‌قبول نیست، بنابراین به منظور کاهش افت رشد و عملکرد این دو گیاه زراعی بر اساس اصول کشاورزی پایدار لازم است از تجمع و باقی ماندن بقایای این علف‌هرز در مزارع این دو گیاه زراعی خودداری شود.

**References**

**Alebrahim, M.T., Johnmohammady, M., Rashed Mohassel, M.H., Sabaghnia, N., Kazerooni, E., Majd, R. 2005.** Water extract effect of Russian knapweed (*Acroptilon repens* L.) on primary growth of common bean (*Phaseulus vulgaris* L.). The 1th pulse crops symposium. 20 and 21 November. Ferdowsi University of Mashhad.

**Anaya, A.L, Macia, M., Ortega, R.C., Garcia, C., Monterrubio, P.N.S., Bautista, B.E.H and Mata, R. 2005.** Allelochemicals from *Cynodon dactylon* L. in Mexico. Phytochemistry 66:487-496.

**Bajwa, R., Khalid, R. and Cheema, T.S. 2003.** Allelopathic activity of alleopathic plant extracts. 3: growth response of some pathogenic fungi to aqueous extracts of *Pathenium hysterophorus*. Pakistan Journal of Plant Pathology 2(3):145-156.

**Bond, W. and Turner, R. 2001.** Element stewardship abstract for *Convulvulus arvensis* L. HDRA, Ryton Organic Gardens, Coventry, CV8, 3LG, UK.

**Connick, W.J., Bradow, J.M. and Legendre, M. 1989.** Identification and bioactivity of volatile allelochemicals from amaranth residues. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 37: 792-796.

**De Neergard, A. and Porter, J. 2000.** Allelopathy. Department of Plant Pathology, Physiology and Weed Science.

**Goslee, S.C., Peters, D.P.C. and Beck, K.G. 2001.** Modelling invasive weeds in grasslands: the role of allelopathy in *Acroptilonrepens* invasion. Ecololgy Modeling.139: 31–45.

**Inderjit, S.G. and Callaway, R.M. 2003.** Experimental designs for the study of allelopathy. Plant and Soil. 256: 1-11.

**Johnmohammady, M., Alebrahim, M. T., Rashed Mohassel, M.H., Mohammadi, H., Kazerooni, E., Majd, R. 2005.** Water extract effect of Russian knapweed (*Acroptilon repens* L.) on germination and primary growth of green gram (*Vigna radiata* L.). The 1th pulse crops symposium. 20 and 21 November. Ferdowsi University of Mashhad.

**Kayode, J. and Ayeni, J.M. 2009.** Allelopathic effects of some crop residues on the germination and growth of maize (*Zea mays* L.). The Pacific Journal of Science and Technology, 10: 345-348.

**Kiarostami, K.H. 2003.** Allelopathic effects of some weed on germination and growth of wheat plant varieties. Journal of Research and development in agriculture and horticulture, 61: 66- 73.

**Kohansal. A., Mojab, M., Kohnavard, F., Rustanejad, M.R., Mandust, M. and Rezaei, M. 2009.** Allelopathic effects of aqueous extract of aboveground and underground *Acroptilon repens* on germination and growth of wheat plant. The second regional conference on agricultural science and food industry (Fasa), P. 1-9. (In Persian)

**Kpoviessi, D.S., Gdaguidi, F.J., Gbenou, D., Accrombessi, G.C., Haddad, M., Moudachirou, M. and Quetin-Leclercq, J. 2006.** Allelopathic effects on cowpea (*Vigna unguiculata* L.) plant and cytotoxic activities of sterols and triterpene isolated from *Justiciaan selliana* L. (NEES) T. Anders. Electronic Journal of Natural Science, 1: 12-19.

**Mealor, B.A. and Hild, A.L. 2006.** Potantial selection in native grass populations by exotic invasion. Molecular Ecolology. 96: 1187-1197.

**Mighani, F. 2003.** Allelopathy: from concept to application. Vaje press. (In Persian).

**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.

**Qasem, J.R. 1992.** Pigweed (*Amaranthus* spp) interference in transplanted tomato (*Lycopersicom esculentum*). Journal of horticulture Science. 67: 421-428.

**Orooji, K., Khazaei, H.R., Rashed Mahasel, M.H., Ghorbani, R. and Azizi, M., 2008.** Allelopathic effects of sunflower (*Helianthus annuus*) on germination and initial growth of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and common lambsquarter (*Chenopodium album*). Journal of Plant Protection. 22: 119-128. [In Persian with English Summary].

**Rashed Mohasel, M.H., Najafi, H. and Akbarzadeh, M.D. 2006.** Biology and weeds control. Ferdowsi University of Mashhad Press, Second Edition, Pp 404. (In Persian with English summary).

**Rezai Nodehi, A.A., Khangholi, Sh. and Nori, M. 2003.** Allelopathic effect of *Cardaria draba*, *Brassicadeflexa and Brassica napus* on germination and seedling growth of *Mathiola incana and Amaranthus caudatus.* Journal of Research and development in Agriculture and Horticulture. 60: 65-71.

**Streibig, J.C. 1980.** Models for curve fitting herbicide dose response data. Acta Agriculture Scandinavica. 30: 59e64.

**Turk, M.A. and Tawaha, A.M. 2003.** Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.). Journal of Crop Protection, 22: 673-677.

**Vasilakoglou, I., Dhima, K. and Eleftherohorinos, I. 2005.** Allelopathic potential of bermuda grass and Johnson grass and their interference with cotton and wheat. Agronomy Journal 97:303-313.

**Vyvyan, J.R. 2002.** Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals. Tetrahedron. 58:1631-1646.

**Yan ni, G., Schaffner, U., Peng, S.C. and Callaway, R.M. 2010.** *Acroptilon repens*, an Asian invader, has stronger competitive effect on species from America than species from site native range. Biology invasions. 10: 913-914.

**Yang, C.M., Lee, C.N. and Chou, C.H. 2002.** Effect of three allelopathic phenolics on chlorophyllaccumulation of rice (*Oryza sativa*) seedling: I. Inhibition of supply orientation. Institute of Botany. Academic Sinica. Nankang, Taipei, Taiwan.