

امکان سنجی کاربرد عصاره علف هرز تلخه (*Acroptilon repens*) به عنوان علف کش زیستی جهت

کنترل برخی از علف‌های هرز گندم و سیب‌زمینی

محمد تقی آل ابراهیم^۱، پیمان جعفرزاد گللو^۲، سعید خماری^۳، افشار آزادبخت^{۴*}

^۱دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی.

^۲دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی.

^۳استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی.

^۴دانش آموخته دکتری علوم علف‌های هرز دانشگاه محقق اردبیلی.

*نویسنده مسئول: afshar.azadbakht@yahoo.com

چکیده

جهت بررسی اثر عصاره آبی گیاه تلخه به عنوان علف‌کش زیستی بر طول ساقه، طول ریشه و وزن کل خرفه، گاوپنبه و گندم و وزن متوسط غده و عملکرد تک بوته سیب‌زمینی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی در سال ۹۴-۱۳۹۳ انجام شد. در این آزمایش فاکتور اول شامل غلظت‌های مختلف (۰ (شاهد)، ۵، ۷/۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد) عصاره آبی تلخه و فاکتور دوم نیز گیاهان مختلف بودند. نتایج تجزیه واریانس داده‌های آزمایشی نشان داد که طول ساقه، طول ریشه و وزن کل گیاه در خرفه، گاوپنبه و گندم تحت تاثیر غلظت عصاره تلخه، گونه گیاهی و اثرات متقابل آن‌ها هم به صورت کاربرد عصاره در خاک و هم کاربرد عصاره بر روی گیاه قرار گرفتند. بر اساس نتایج، در غلظت ۲۰٪ عصاره آبی تلخه به دو صورت کاربرد در خاک و روی گیاه، بیشترین طول ساقه در گندم و کمترین طول ساقه در گاوپنبه و خرفه مشاهده شد. طول ریشه گندم، خرفه و گاوپنبه در غلظت ۵٪ عصاره آبی تلخه به صورت کاربرد در خاک از نظر آماری با تیمار شاهد تفاوت معنی داری نداشت ولی در غلظت ۱۰٪، رشد گیاهان مختلف برابر با هم و در غلظت‌های بالاتر از ۱۰٪ کمترین رشد به خرفه و گاوپنبه تعلق داشت. افزایش غلظت عصاره آبی تلخه تا سطح ۲۰٪ در شرایط کاربرد در خاک و کاربرد بر روی گیاه به ترتیب باعث کاهش ۳۳ و ۵۱ درصدی ماده خشک کل گیاه گندم نسبت به تیمار شاهد شد اما این مقدار برای گاوپنبه ۸۴ و ۹۱ و برای خرفه ۸۴ و ۸۴ درصد بود.

واژه‌های کلیدی: عصاره آبی، تلخه، خرفه، گاوپنبه، گندم

علف‌های هرز به عنوان یکی از اجزای مکمل بوم نظام‌های کشاورزی و جزئی جدایی ناپذیر در سیستم‌های کشاورزی محسوب می‌شوند. به دلیل آثار مخرب ناشی از رقابت بر عملکرد محصولات زراعی، علف‌های هرز از دیرباز به عنوان جزئی نامطلوب از بوم نظام‌های کشاورزی شناخته شده و یکی از مهمترین عوامل کاهش دهنده میزان محصول بشمار می‌روند (دلافونت و همکاران، ۲۰۰۶؛ کوچکی و همکاران، ۲۰۰۶b). تلفات عملکرد ناشی از حضور علف‌های هرز، ۱۵-۱۰ درصد از عملکرد قابل حصول محصولات زراعی اقتصادی و اصلی می‌باشد که این خسارت در کشورهای در حال توسعه بیشتر از کشورهای توسعه یافته می‌باشد (کوچکی و همکاران، ۲۰۰۶a). در آزمایشات هاتچینسون (۲۰۱۱) مشخص شد که علف‌های هرز بسته به میزان آلودگی مزرعه، عملکرد سبب‌زمینی را از ۳۰ تا ۷۰ درصد کاهش داد. علف‌کش‌های شیمیایی یکی از نهاده‌های مهم و ضروری هستند که برای مقابله با علف‌های هرز در اکوسیستم‌های کشاورزی استفاده می‌شوند. در واقع در دهه‌های اخیر، بخش قابل توجهی از افزایش عملکرد محصولات زراعی، مرهون علف‌کش‌های شیمیایی می‌باشد. بدون استفاده از علف‌کش‌ها امکان تولید کافی محصولات کشاورزی برای جمعیت کنونی و روند افزایشی آن وجود ندارد. کاربرد علف‌کش‌ها از جمله عوامل مهم در توسعه کشاورزی فشرده در طی دهه گذشته بشمار می‌آید. طی ۵۰ سال گذشته تولیدات زراعی بشدت به کودها و آفت‌کش‌های شیمیایی وابسته شده است (آل ابراهیم و همکاران، ۲۰۱۲؛ زند و همکاران، ۲۰۰۸) و این وابستگی منجر به آلودگی منابع شده است (ایندرجیت و اولوسفسدوتر، ۲۰۰۲؛ ایندرجیت و نیلسون، ۲۰۰۳). با وجود مزایای بسیار زیاد علف‌کش‌های شیمیایی، استفاده نادرست و بی‌رویه از آن‌ها باعث ایجاد اثرات مضر بر روی محیط، انسان و تولیدات کشاورزی شده است که از نتایج مهم آن آسیب زدن به سلامت انسان، آلودگی محیط زیست و آب‌های زیرزمینی و بروز مقاومت در علف‌های هرز می‌باشد (زند و همکاران، ۲۰۱۲). در حال حاضر کنترل شیمیایی علف‌های هرز بیشترین کارایی را در بین روش‌های موجود دارا می‌باشد (اندرسون، ۲۰۰۵). استفاده از ویژگی دگرآسیبی گیاهان دگرآسیب می‌تواند نقش مهمی در مدیریت در مدیریت و کنترل علف‌های هرز ایفا کند. این گیاهان از طریق تولید متابولیت‌های ثانویه که به محیط اطراف خود رها می‌کنند تاثیر منفی بر جوانه زنی و رشد گیاهان مجاور 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 (بوگاتک و یانکو، ۲۰۰۶؛ آزادبخت و همکاران، ۲۰۱۳). تلاش

دانشمندان علوم مختلف بر این است که از دگرآسیبی به عنوان یک استراتژی در مدیریت آفات، یا از طریق جداسازی، شناسایی و سنتز آلوکمیkalهای معینی به عنوان علفکش‌های طبیعی و با بهره‌گیری مستقیم از اندام‌های گیاه بهره‌برداری نمایند و درصدد هستند که این مکانیسم طبیعی را به عنوان ابزار مهمی برای استراتژی مدیریت علف‌های هرز در اکوسیستم‌های زراعی به کار برند (ویک و همکاران، ۲۰۱۰؛ کاتو، ۲۰۱۱؛ موسوی و همکاران، ۲۰۱۲). هدف از این مطالعه، امکان‌سنجی استفاده از عصاره آبی گیاه تلخه به عنوان یک ماده دگرآسیب و یا به عبارتی علفکش زیستی اثر گذار و کاهش دهند یا بازدارنده رشد علف‌های هرز خرفه و گاوپنبه در محصولات گندم و سیب زمینی بود.

مواد و روش‌ها

اجرای طرح

این آزمایش در سال ۹۴-۱۳۹۳ در آزمایشگاه و گلخانه علف‌های هرز دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی به منظور بررسی اثر عصاره آبی علف هرز تلخه بر روی رشد و نمو گیاهچه علف‌های هرز خرفه و گاوپنبه و گیاهان زراعی گندم و سیب زمینی انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل غلظت‌های ۵٪ (۵۰ گرم پودر تلخه در ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر)، ۷/۵٪ (۷۵ گرم پودر تلخه در ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر)، ۱۰٪ (۱۰۰ گرم پودر تلخه در ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر)، ۱۵٪ (۱۵۰ گرم پودر تلخه در ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر)، ۲۰٪ (۲۰۰ گرم پودر تلخه در ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر) و شاهد (آب مقطر) و فاکتور دوم نیز گیاهان مختلف بود.

جمع‌آوری و آماده‌سازی نمونه‌های گیاهی

به منظور تهیه و آماده‌سازی مواد مورد نیاز برای انجام آزمایش، اندام هوایی علف هرز تلخه در مرحله قبل از گلدهی از محوطه دانشگاه محقق اردبیلی جمع‌آوری شد. مواد جمع‌آوری شده به آزمایشگاه علف‌های هرز منتقل و در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت در آون خشک شد. نمونه‌های خشک شده توسط آسیاب، پودر و جهت انجام مراحل بعدی آزمایش مورد استفاده قرار گرفتند.

عصاره گیری

برای تهیه غلظت های مورد نیاز ۱۰۰۰ میلی لیتر آب مقطر به مقادیر مختلف پودر تلخه اضافه کرده و به مدت ۲۴ ساعت روی دستگاه شیکر قرار داده شد. عصاره بدست آمده با استفاده از کاغذ صافی واتمن صاف شد و تا زمان استفاده در دمای ۵ درجه سانتی گراد نگهداری گردید.

آزمایش گلخانه‌ای

آزمایش گلخانه‌ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در گلخانه دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی انجام شد. خاک مورد استفاده، خاکبرگ گلدانی فاقد هرگونه بذر علف‌هرز بود. گیاه سیب زمینی در گلدان های به قطر ۳۰ سانتی متر و در هر گلدان یک عدد غده سیب زمینی کشت گردید پس از آن گلدان‌ها با آب مقطر آبیاری شده و به هر یک از آنها پنج سی سی از غلظت‌های مختلف عصاره ی آبی علف هرز تلخه که در یک مرحله روی گیاه اضافه شد. در آخر گیاه زراعی سیب زمینی عملکرد تک بوته و وزن متوسط غده اندازه گیری شد.

همچنین جهت ارزیابی پتانسیل دگرآسیبی اندام‌های مختلف تلخه در کاهش خصوصیات رشدی گیاهان مورد مطالعه، از مدل لجستیک سه پارامتری (تولنار و همکاران، ۱۹۹۹) استفاده شد (معادله ۱):

$$Y = a / [1 + (x/x_{50})^b] \quad \text{معادله (۱)}$$

در این معادله :

$$Y = \text{خصوصیات رشدی در غلظت عصاره آبی } x$$

$$a = \text{حداکثر خصوصیات رشدی}$$

$$X_{50} = \text{غلظت عصاره آبی لازم جهت } 50\% \text{ بازدارندگی حداکثر خصوصیات رشدی.}$$

$$b = \text{نشانگر شیب کاهش خصوصیات رشدی در اثر افزایش غلظت عصاره آبی می باشد.}$$

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه واریانس داده‌ها توسط استفاده از نرم افزار SAS انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد. در موارد لازم برای تبدیل داده از برنامه SPSS استفاده گردید. نمودارها نیز توسط Excel ترسیم شدند.

نتایج و بحث

زیست سنجی غلظت‌های مختلف عصاره آبی تلخه اعمال شده در خاک بر طول ساقه، طول ریشه و وزن کل گیاه در شرایط گلخانه طول ساقه، طول ریشه و وزن کل گیاهان گندم، خرفه و گاوپنبه در این آزمایش به طور معنی داری تحت تاثیر منفی عصاره آبی تلخه قرار گرفت (جدول ۱).

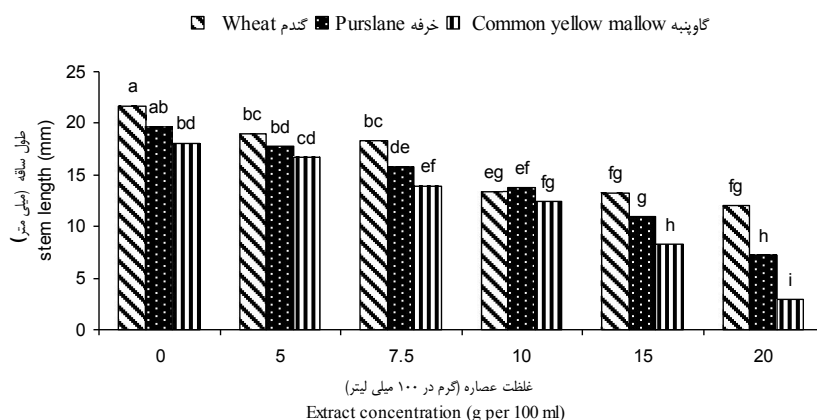
جدول ۱- تجزیه واریانس تاثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی تلخه، نوع گیاه و اثر متقابل آن‌ها بر طول ساقه، طول ریشه و وزن کل گیاه در گلخانه (کاربرد در خاک).

میانگین مربعات				
منبع تغییرات	درجه آزادی	طول ساقه	طول ریشه	وزن کل گیاه
نوع گیاه (A)	2	116.96**	42.35**	96.61**
غلظت عصاره (B)	5	257.69**	236.98**	118.93**
A×B	10	8.44*	9.14**	13.52**
خطا	52	3.34	1.41	2.66
ضریب تغییرات C.V	-	13.01	10.80	19.74

NS و ** و * به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.

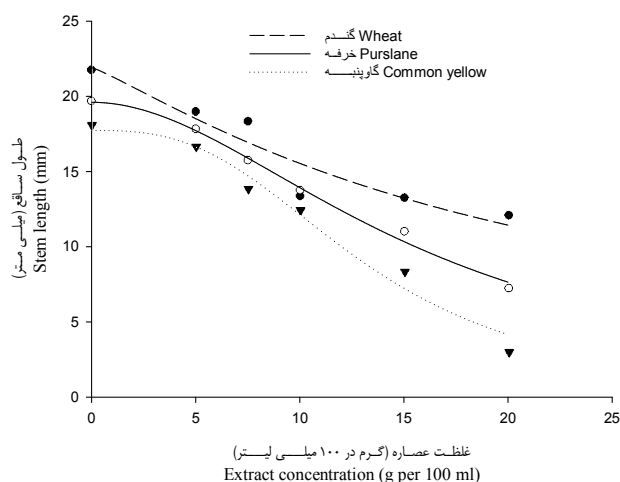
طول ساقه

بر اساس نتایج به دست آمده از این مطالعه در غلظت ۲۰٪ عصاره آبی تلخه بیشترین طول ساقه در گندم و کمترین طول ساقه در گاوپنبه مشاهده شد (شکل ۱). میزان کاهش طول ساقه در گاوپنبه و خرفه با افزایش غلظت عصاره از ۵٪ تا ۲۰٪ شیب مشخصی داشت ولی این روند برای گیاه زراعی گندم بدست نیامد و این امر احتمالاً بدلیل مقاوم تر بودن این گیاه نسبت به عصاره تلخه می باشد (شکل ۲). بر اساس داده های حاصل از برآزش تابع لجستیک، کاربرد غلظت ۲۰٪ عصاره تلخه به کار برده شده در خاک بیشترین تاثیر را بر کاهش طول ساقه گاوپنبه و خرفه داشت و این مقدار برای گندم کمتر بود (شکل ۲ و جدول ۲). در غلظت ۲۰٪ عصاره تلخه به کار برده شده در خاک، تفاوت در میزان کاهش طول ساقه گیاهان آشکارتر گردیده که می توان گفت احتمالاً در غلظت های کم عصاره تجزیه عوامل میکروبی در خاک، باعث شده که میزان کمتری از اثرات آللوپاتیک عصاره در خاک باقی مانده و مسلماً تاثیر بازدارندگی کمتری بر رشد ساقه گیاهان مورد نظر داشته است لذا می بایست برای حصول اثرات بازدارندگی بیشتر از دوزهای بالاتر عصاره در شرایط کاربرد در خاک استفاده نمود. همچنین رشد طولی گیاه تحت تاثیر هورمون‌های تنظیم کننده رشد طولی سلول و نیز تقسیم سلولی یعنی اسید جیبرلیک و اکسین قرار می گیرد که هر گونه اختلال در عمل این دو هورمون می تواند باعث بازدارندگی رشد شود (تور و تودا، ۲۰۰۳).



شکل ۱- اثر غلظت های مختلف عصاره آبی تلخه اعمال شده در خاک بر طول ساقه گندم، خرفه و گاوپنبه در شرایط گلخانه. (میانگین های با یک حرف مشترک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد باهم اختلاف معنی داری ندارند)

2D Graph 9



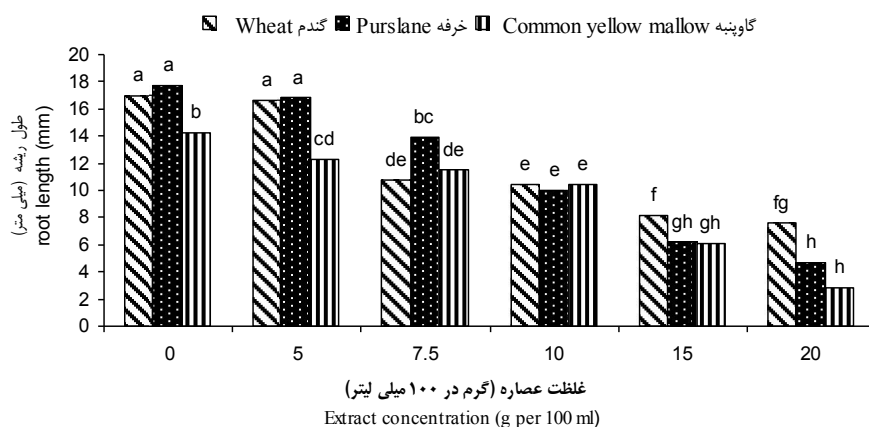
شکل ۲- روند اثر غلظت های مختلف عصاره آبی تلخه اعمال شده در خاک بر طول ساقه گندم، خرفه و گاوپنبه در شرایط گلخانه. جدول ۲- برآورد پارامترهای بدست آمده از تابع لجستیک برای اثر عصاره آبی تلخه اعمال شده در خاک بر طول ساقه گندم، خرفه و گاوپنبه.

گیاه	X_{50} (ED ₅₀)	b	a	R^2
گندم	21.5725	1.1612	21.9051	0.9048
خرفه	15.8799	1.9406	19.6089	0.9934
گاوپنبه	13.1536	2.8242	17.7327	0.9774

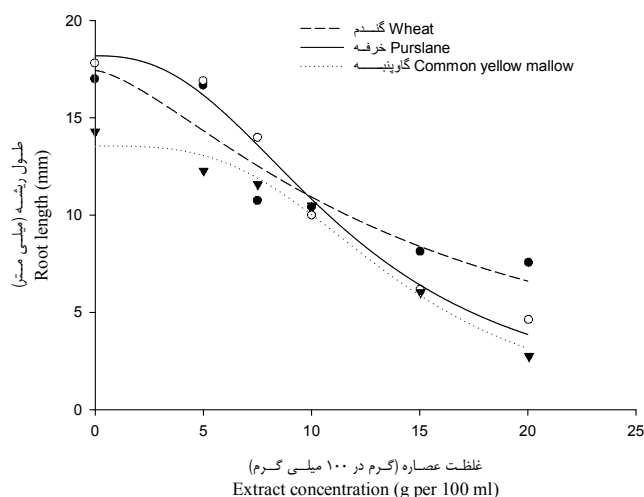
طول ریشه

طول ریشه گیاهان مورد مطالعه به طور معنی داری تحت تاثیر عصاره آبی گیاه تلخه قرار گرفت (جدول ۱). کاهش طول ریشه با افزایش سطوح غلظت عصاره روند کاهشی داشت (شکل ۳). طول ریشه گندم، خرفه و گاوپنبه در غلظت ۵ درصد عصاره آبی گیاه تلخه از نظر آماری با تیمار شاهد تفاوت معنی داری نداشت (شکل ۳). همچنین در غلظت ۱۰ درصد عصاره آبی گیاهان گندم، خرفه و گاوپنبه دارای واکنش رشدی یکسانی بودند لذا می توان گفت برای حصول اطمینان از اثرات بازدارندگی عصاره تلخه می بایست از غلظت های بیشتری استفاده نمود زیرا با

کاربرد عصاره تلخه در غلظت ۱۵ و ۲۰ درصد مشاهده می شود که رشد ریشه به میزان بیشتری کاهش یافته و این کاهش رشد برای خرفه و گاوپنبه بیشتر از گندم بود (شکل ۴ و جدول ۳). این امر نشان دهنده مقاومت بالای ریشه گندم و حساسیت بیشتر گاوپنبه و خرفه نسبت به عصاره آبی تلخه است. کاهش طول ریشه چه بیانگر این نکته است که طویل شدن سلول‌ها، به وسیله ترکیبات آلوشیمیایی و از طریق ممانعت از عمل جیبرلین و ایندول استیک اسید، تحت تاثیر قرار گرفته است (قاسم، ۱۹۹۲).



شکل ۳- اثر غلظت های مختلف عصاره آبی تلخه اعمال شده در خاک بر طول ریشه گندم، خرفه و گاوپنبه در شرایط گلخانه. (میانگین های با یک حرف مشترک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد باهم اختلاف معنی داری ندارند)



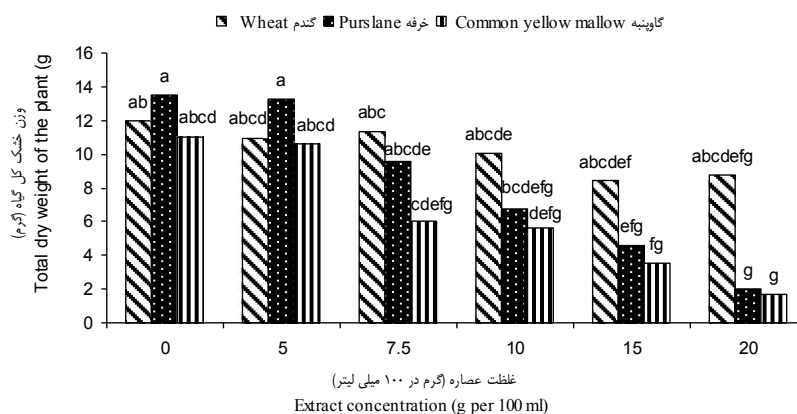
شکل ۴- روند اثر غلظت های مختلف عصاره آبی تلخه اعمال شده در خاک بر طول ریشه گندم، خرفه و گاوپنبه در شرایط گلخانه.

جدول ۳- برآورد پارامترهای بدست آمده از تابع لجستیک برای اثر عصاره آبی تلخه اعمال شده در خاک بر طول ریشه گندم، خرفه و گاوپنبه.

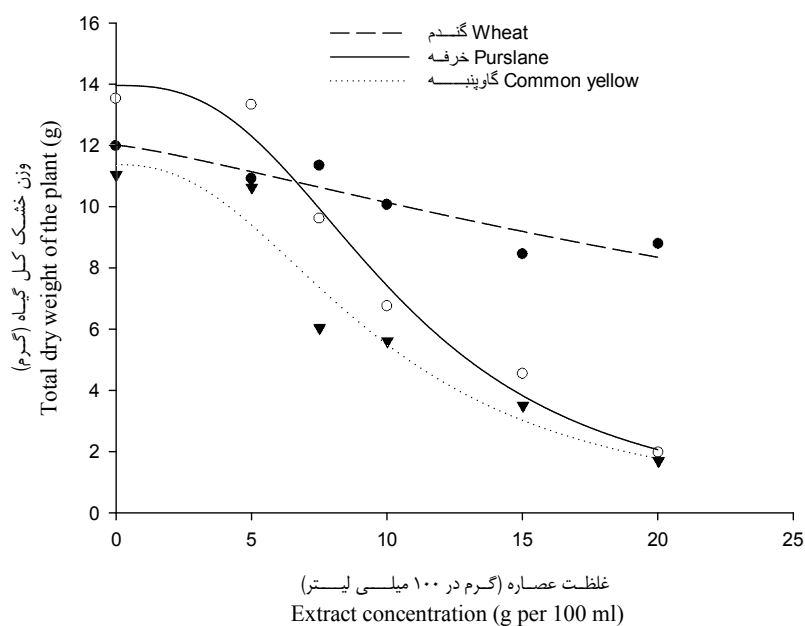
R ²	a	b	X ₅₀ (ED ₅₀)	گیاه
0.8814	17.4268	1.4622	14.2674	گندم
0.9859	18.1875	2.4445	11.7049	خرفه
0.9826	13.5510	3.2330	3.2330	گاوپنبه

وزن کل گیاه

این صفت نیز به طور معنی داری تحت تاثیر عصاره آبی تلخه نوع گیاه و اثرات متقابل آنها قرار گرفت (جدول ۱). با توجه به شکل ۳ میزان وزن کل گیاه گندم در غلظت ۵ درصد عصاره آبی تلخه نسبت به تیمار شاهد کاهش قابل ملاحظه ای پیدا نکرد. افزایش غلظت عصاره آبی تلخه تا سطح ۲۰ درصد باعث کاهش ۳۳ درصدی ماده خشک گندم نسبت به تیمار شاهد شد اما این مقدار برای گاوپنبه و خرفه ۸۴ درصد بود (شکل ۵). بنابراین می توان گفت که برای کاهش قابل ملاحظه وزن خشک علف های هرز در شرایط تیمار عصاره در خاک در کشت گندم، غلظت عصاره آبی تلخه را باید حداقل به میزان ۷/۵ درصد افزایش داد. چرا که با توجه به شکل ۳ مشاهده می شود کاهش وزن خشک برای گندم تا غلظت ۷/۵ درصد عصاره تفاوتی با تیمار شاهد نداشت ولی توانست وزن خشک علف هرز خرفه و به میزان بیشتر وزن خشک گاوپنبه را کاهش دهد. کاهش رشد ریشه بعد از افزایش یافتن غلظت عصاره تلخه اعمال شده در خاک از ۷/۵ درصد برای گاوپنبه و خرفه به صورت شیب تندی قابل مشاهده بود در صورتی که شیب کاهشی برای گندم به صورت یکنواخت و بسیار کمتر بود و به طور کلی با توجه به مقادیر X_{50} حاصل از برازش تابع لجستیک، وزن کل گیاه گندم بسیار کمتر از خرفه و گاوپنبه تحت تاثیر سمیت عصاره تلخه به صورت اعمال شده در خاک قرار می گیرد (شکل ۶ و جدول ۴). برخی محققان گزارش کردند که علف های هرز مختلف، حساسیت متفاوتی به مواد آلوپاتیک دارند (فاروک و همکاران، ۲۰۱۳).



شکل ۵- اثر غلظت های مختلف عصاره آبی تلخه اعمال شده در خاک بر وزن خشک گندم، خرفه و گاوپنبه در شرایط گلخانه. (میانگین های با یک حرف مشترک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد باهم اختلاف معنی داری ندارند)



شکل ۶- روند اثر غلظت های مختلف عصاره آبی تلخه اعمال شده در خاک بر وزن خشک کل گندم، خرفه و گاوپنبه در شرایط گلخانه.

جدول ۴- برآورد پارامترهای بدست آمده از تابع لجستیک برای اثر عصاره آبی تلخه اعمال شده در خاک بر وزن خشک کل گندم، خرفه و گاوپنبه.

گیاه	$X_{50} (ED_{50})$	b	a	R^2
گندم	38.7195	1.2468	12.0081	0.8708
خرفه	10.4795	2.7105	13.9606	0.9791
گاوپنبه	9.7205	2.3446	11.3752	0.9482

زیست سنجی غلظت های مختلف عصاره آبی تلخه اعمال شده روی گیاه بر طول ساقه، طول ریشه و وزن کل گیاه در شرایط گلخانه

نتایج به دست آمده از آزمایش، عصاره آبی تلخه دارای اثرات منفی بر طول ساقه خرفه، گاوپنبه و گندم بود (جدول ۵).

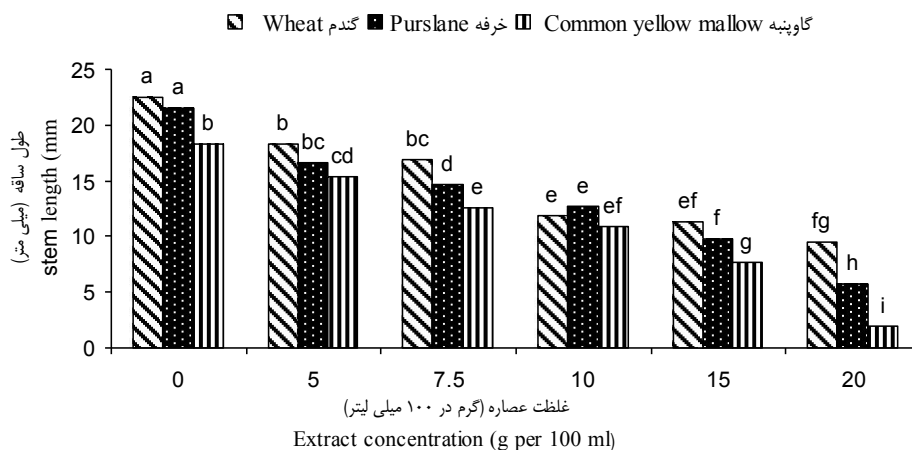
جدول ۵- تجزیه واریانس تاثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی تلخه، نوع گیاه و اثر متقابل آن‌ها بر طول ساقه، طول ریشه و وزن کل گیاه در گلخانه (کاربرد روی گیاه).

میانگین مربعات			درجه آزادی	منبع تغییرات
طول ساقه	طول ریشه	وزن کل گیاه		
91.74**	17.06**	37.33**	2	نوع گیاه (A)
341.71**	298.49**	140.23**	5	غلظت عصاره (B)
5.15**	6.26**	5.02**	10	A×B
1.85	0.76	1.30	52	خطا
10.29	8.30	14.12	-	ضریب تغییرات C.V

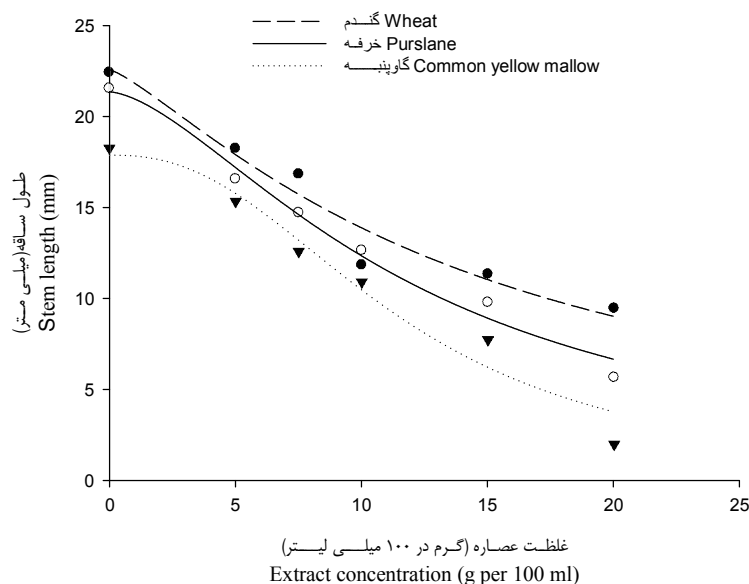
ns و ** و * به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.

طول ساقه

نتایج اثرات متقابل غلظت‌های مختلف عصاره آبی تلخه بر گونه‌های مختلف نشان داد که در شرایط محلول پاشی بر روی گیاه میزان کاهش طول ساقه در گاوپنبه و خرفه با افزایش غلظت عصاره از ۵ درصد تا ۲۰ درصد عصاره تلخه، میزان کاهش طول ساقه در گاوپنبه و خرفه دارای شیب کاهشی مشخص بود اما این موضوع در چگونگی شیب کاهشی طول ساقه گندم صدق نکرد و این امر احتمالاً بدلیل مقاوم تر بودن گندم نسبت به عصاره تلخه می باشد. هرچند کاهش طول ساقه گندم با کاربرد غلظت ۵ درصد عصاره تلخه مشاهده شد، این امر می تواند ناشی از تاثیر بیشتر کاربرد محلول پاشی نسبت به تیمار کاربرد عصاره در خاک باشد (شکل‌های ۷ و ۸). بر اساس مقادیر X_{50} (ED₅₀) حاصل از تابع لجستیک میزان کاهش طول ساقه گندم نسبت به دو علف هرز گاوپنبه و خرفه کمتر بود (جدول ۶). در غلظت ۵ درصد عصاره تلخه به کار برده شده روی گیاهان مورد نظر، تفاوت در میزان کاهش طول ساقه گیاهان آشکارتر شد و این امر ممکن است به این دلیل باشد که در غلظت‌های کم عصاره در اثر تماس مستقیم عصاره با برگ گیاهان مورد نظر مسلماً تاثیر بازدارندگی بیشتری بر رشد ساقه داشته است لذا می بایست برای حصول اثرات بازدارندگی بیشتر از دوزهای کمتر عصاره در شرایط کاربرد روی گیاه استفاده نمود.



شکل ۷- اثر غلظت های مختلف عصاره آبی تلخه اعمال شده روی گیاه بر طول ساقه گندم، خرفه و گاوپنبه در شرایط گلخانه. (میانگین های با یک حرف مشترک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد باهم اختلاف معنی داری ندارند)



شکل ۸- روند اثر غلظت های مختلف عصاره آبی تلخه اعمال شده روی گیاه بر طول ساقه گندم، خرفه و گاوپنبه در شرایط گلخانه.

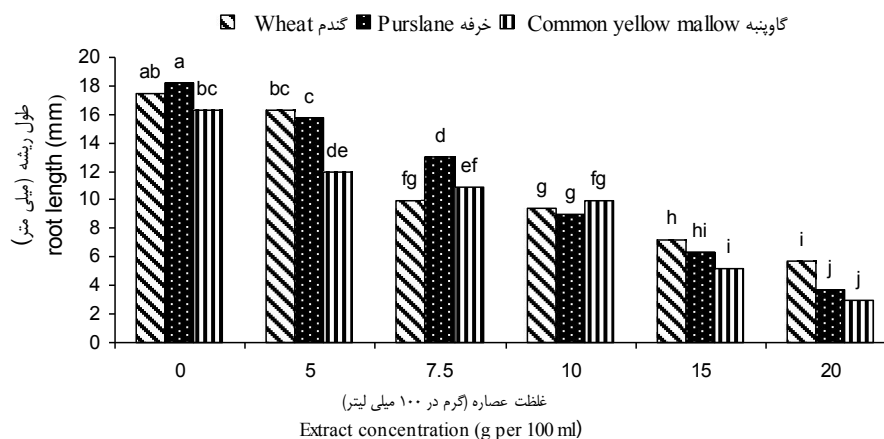
جدول ۶- برآورد پارامترهای بدست آمده از تابع لجستیک برای اثر عصاره آبی تلخه اعمال شده روی گیاه بر طول ساقه گندم، خرفه و گاوپنبه.

گیاه	X_{50} (ED ₅₀)	b	a	R ²
گندم	14.4944	1.2641	22.5662	0.9525
خرفه	12.1868	1.5949	21.3536	0.9849
گاوپنبه	11.5549	2.4029	17.8781	0.9616

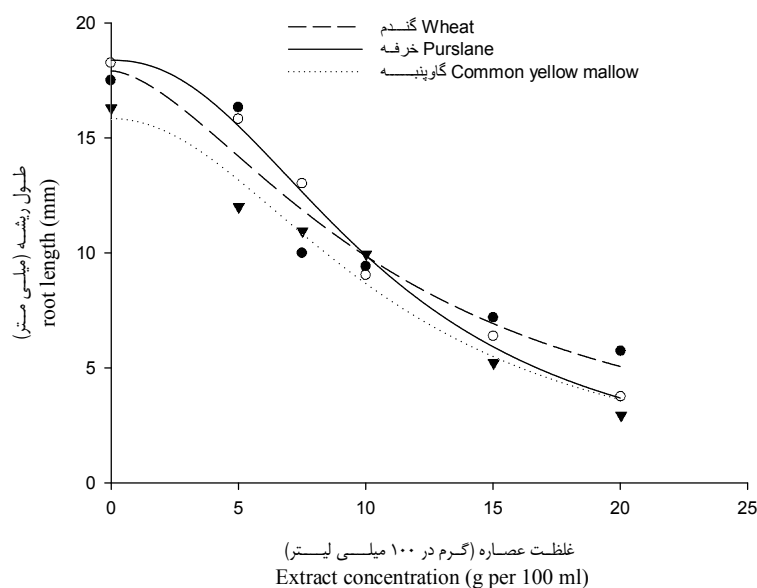
طول ریشه

کاربرد عصاره آبی تلخه بر روی گیاه همانند کاربرد آن در خاک طول ریشه گیاهان مورد مطالعه را تحت تاثیر قرار داد (جدول ۵). همانگونه که در شکل ۹ نشان داده شده به طور کلی میزان کاهش طول ریشه با افزایش سطوح غلظت عصاره حالت کاهشی داشت. طول ریشه گندم و خرفه در غلظت ۵ درصد عصاره آبی تلخه از نظر آماری با

تیمار شاهد تفاوت معنی داری نداشت اما در غلظت ۱۰ درصد عصاره تلخه هر سه گیاه واکنش رشدی یکسانی را به عصاره تلخه نشان دادند (شکل ۱۰). با توجه به جدول ۷ بیشترین اثر عصاره تلخه بر خرفه و سپس گاوپنبه و گندم مشاهده شد.



شکل ۹ - اثر غلظت های مختلف عصاره آبی تلخه اعمال شده روی گیاه بر طول ریشه گندم، خرفه و گاوپنبه در شرایط گلخانه. (میانگین های با یک حرف مشترک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد باهم اختلاف معنی داری ندارند)



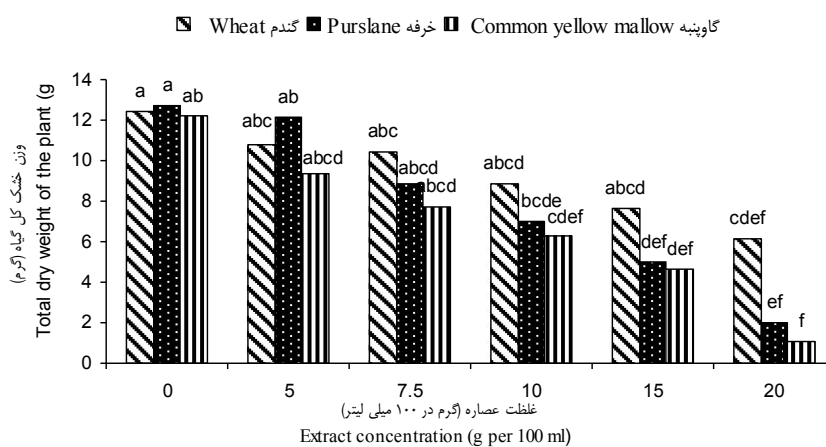
شکل ۱۰ - روند اثر غلظت های مختلف عصاره آبی تلخه اعمال شده روی گیاه بر طول ریشه گندم، خرفه و گاوپنبه در شرایط گلخانه.

جدول ۷- برآورد پارامترهای بدست آمده از تابع لجستیک برای اثر عصاره آبی تلخه اعمال شده روی گیاه بر طول ریشه گندم، خرفه و گاوپنبه.

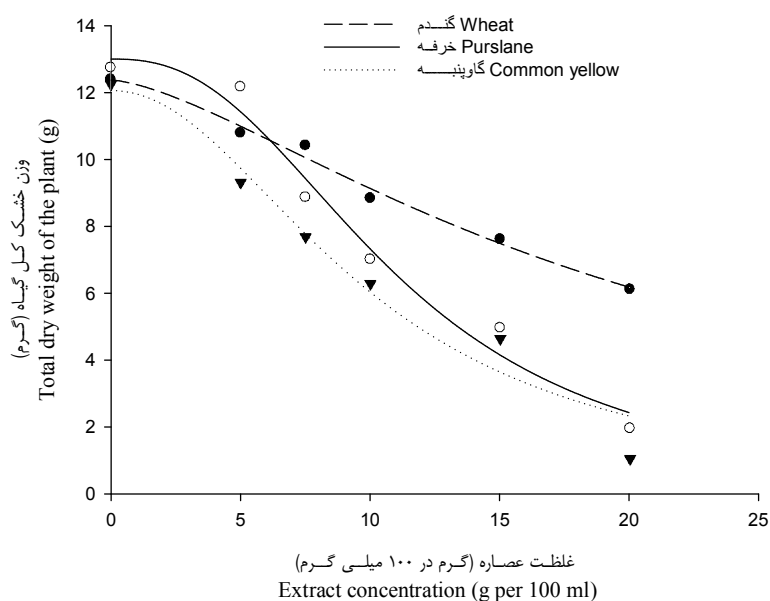
گیاه	X_{50} (ED ₅₀)	b	a	R ²
گندم	11.3256	1.6402	17.9111	0.9230
خرفه	10.7268	2.2169	18.3804	0.9924
گاوپنبه	10.9793	2.0287	15.8378	0.9677

وزن کل گیاهچه

وزن کل گیاهان مورد مطالعه به طور معنی داری تحت تاثیر عصاره آبی تلخه نوع قرار گرفت (جدول ۵). با توجه به شکل ۱۱ میزان وزن خشک گیاه گندم در غلظت ۵ درصد عصاره آبی تلخه نسبت به تیمار شاهد به طور قابل ملاحظه ای کاهش نیافت. افزایش غلظت عصاره آبی تلخه تا ۲۰ درصد باعث کاهش ۵۱ درصدی ماده خشک گندم نسبت به تیمار شاهد شد، اما مقدار کاهش وزن خشک گیاه برای گاوپنبه و خرفه به ترتیب ۹۱ درصد و ۸۴ درصد بود (شکل ۱۱). بنابراین می توان گفت که برای کاهش قابل ملاحظه وزن خشک علف های هرز در شرایط تیمار محلول پاشی روی گیاه، غلظت عصاره آبی تلخه را باید حداقل به میزان ۵٪ درصد افزایش داد. وزن کل گیاه در گندم نسبت به خرفه و گاوپنبه با شیب ملایم تری کاهش یافت (شکل ۱۲). اما همانگونه که در جدول ۸ مشاهده می شود از نظر وزن کل گیاهچه، گاوپنبه بیشترین و گندم کمترین تاثیر را از عصاره تلخه پذیرفت. کاهش وزن خشک گیاه می تواند به علت کاهش جذب عناصر غذایی و آب توسط ریشه، کاهش تعداد برگ در بوته و در نتیجه کاهش میزان فتوسنتز توسط مواد آلویشیمیایی باشد که در نتیجه تولید بیوماس و عملکرد گیاه کاهش می یابد. همچنین، این مواد سبب اختلال و کاهش در تقسیم سلولی و سنتز پروتئین ها و هورمون ها می گردند که این امر نیز کاهش رشد در سلول های گیاهی و رشد گیاه را به همراه دارد (الخطیب و همکاران، ۲۰۰۴؛ کایود و آینی، ۲۰۰۹).



شکل ۱۱- اثر غلظت های مختلف عصاره آبی تلخه اعمال شده روی گیاه بر وزن خشک کل گندم، خرفه و گاوپنبه در شرایط گلخانه. (میانگین های با یک حرف مشترک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد باهم اختلاف معنی داری ندارند)



شکل ۱۲- روند اثر غلظت های مختلف عصاره آبی تلخه اعمال شده روی گیاه بر وزن خشک کل گندم، خرفه و گاوپنبه در شرایط گلخانه. جدول ۸- برآورد پارامترهای بدست آمده از تابع لجستیک برای اثر عصاره آبی تلخه اعمال شده روی گیاه بر وزن خشک کل گندم، خرفه و گاوپنبه.

گیاه	X_{50} (ED ₅₀)	b	a	R ²
گندم	19.9762	1.4977	12.3729	0.9895
خرفه	11.0845	2.4882	13.0034	0.9782
گاوپنبه	10.0134	2.0663	12.0584	10.0134

تأثیر عصاره آبی تلخه بر عملکرد سیب زمینی در شرایط گلخانه

بر اساس نتایج به دست آمده از آزمایش، غلظت های مختلف عصاره آبی تلخه نتوانستند تأثیرات معنی داری را بر صفات وزن متوسط غده و عملکرد تک بوته سیب زمینی ایجاد نمایند (جدول ۳).

جدول ۹- تجزیه واریانس اثر غلظت های مختلف عصاره آبی تلخه بر عملکرد سیب زمینی در شرایط گلخانه.

میانگین مربعات			
منبع تغییرات	وزن متوسط غده	عملکرد تک بوته	
غلظت عصاره	142.11 ^{ns}	1297.13 ^{ns}	3
خطا	354.98	913.62	8
ضریب تغییرات	21.72	33.46	

ns و ** و *** به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.

وزن متوسط غده

با توجه به نتایج، وزن متوسط غده سیب زمینی تحت تاثیر غلظت های مختلف عصاره تلخه قرار نگرفت (جدول ۹) همچنین با افزایش غلظت عصاره تا ۲۰ درصد، اختلاف معنی داری در کاهش وزن متوسط غده سیب زمینی نسبت به تیمار شاهد مشاهده نشد (جدول ۱۰).

جدول ۱۰- مقایسه میانگین اثر غلظت های مختلف عصاره آبی تلخه بر وزن متوسط غده در بوته سیب زمینی.

غلظت (g/L)	شاهد	5	7.5	10	15	20
میانگین	59.30 ^a	56.80 ^a	57.38 ^a	55.26 ^a	54.81 ^a	54.21 ^a
S.E	4.21	1.8	3.75	3.56	3.18	3.28

میانگین های با یک حرف مشترک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد باهم اختلاف معنی داری ندارند.

عملکرد تک بوته سیب زمینی

بر اساس نتایج حاصله از این مطالعه عملکرد تک بوته سیب زمینی نیز تحت تاثیر غلظت های مختلف عصاره گیاه تلخه قرار نگرفت (جدول ۹). با افزایش غلظت عصاره تا ۲۰٪ اختلاف معنی داری در کاهش عملکرد غده سیب زمینی نسبت به تیمار شاهد مشاهده نشد (جدول های ۹ و ۱۰).

بر اساس نتایج بدست آمده از آزمایش گلخانه ای مقاومت سیب زمینی به عصاره آبی تلخه نسبت گیاهان دیگر بیشتر بود. به عبارت دیگر صفات مورد بررسی در سیب زمینی تحت تاثیر دگر آسیدی مواد موثره موجود در گیاه تلخه قرار نگرفتند. هرچند غلظت های مورد استفاده عصاره تلخه تاثیرات فیتوتوسیک جزئی بر روی اندام های رویشی این گیاه نشان داد ولی عملکرد غده آن به طور قابل توجهی کاهش نیافت. به نظر می رسد که گیاه سیب زمینی توانایی متابولیسم سریع مواد دگر آسیدی تلخه را داشته باشد. نتایج این آزمایش نیز تاییدی بر مطالعات گذشته مبنی بر آللوپاتیک بودن عصاره آبی تلخه بود. همه صفات اندازه گیری شده در بررسی های آزمایشگاهی و گلخانه ای تحت تاثیر عصاره تلخه قرار گرفتند و با افزایش غلظت عصاره همه صفات مورد مطالعه برای علف های هرز و به میزان کمتر برای گندم کاهش یافته و برای سیب زمینی معنی دار نبود که کاهش صفات مورد نظر می تواند ناشی از افزایش مواد آللوپاتیک باشد (کوهیل و همکاران، ۲۰۰۱).

نتیجه گیری

نتایج این بررسی نشان داد که عصاره حاصل از علف هرز تلخه در شرایط گلخانه ای اثر بازدارندگی بیشتری بر رشد و توسعه گندم و به میزان کمتر بر سیب زمینی داشت که دلیل آن، احتمالاً کاهش تاثیر گذاری تدریجی مواد آللوپاتیک بخاطر طولانی بودن دوره ی رشد این دو گیاه نسبت به علف های هرز بوده است. با توجه به اینکه کاهش حتی یک درصد در میزان شاخص برداشت، امروزه در مدیریت گیاهان زراعی قابل قبول نیست، بنابراین به منظور کاهش افت رشد و عملکرد این دو گیاه زراعی بر اساس اصول کشاورزی پایدار لازم است مبارزه و کنترل علف-

های هرز در طول دوره‌ی رشدی گیاه زراعی انجام شود. همچنین با توجه به نقش اساسی غلات و سیب زمینی در تغذیه انسان‌ها، پیشنهاد می‌شود که از عصاره تلخه برای تولید علف‌کش‌های زیستی جهت کنترل علف‌های هرزی مثل گاوپنبه و خرفه استفاده شود. همچنین پیشنهاد می‌شود که اثرات آللوپاتیکی تلخه در مراحل مختلف رشدی مطالعه و بررسی شود علاوه بر این توصیه می‌شود مطالعه و بررسی شود علاوه بر این توصیه می‌شود که تحقیقاتی در جهت شناسایی دقیق ماهیت شیمیایی ترکیبات آللوپاتیکی موجود در اندام‌های مختلف گیاه تلخه و عوامل موثر بر این ترکیبات انجام شود.

منابع

- Alebrahim, M.T., Rashed Mohassel, M.H., Wilcockson, S., Baghestani, M.A. and Ghorbani, R. 2012. Evaluating of Some Preemergence Herbicides for Lambsquarter and Redroot Pigweed control in Potato Fields. *J. Plant Protection*, 25: 4. 358- 367.
- Anderson, R.L. 2005. A multi-tactic approach to manage weed population dynamics in crop rotation. *Agronomy Journal*, 97: 1579-1583.
- Azadbakht, A., Mahmoodi, S., Amraie, R., Amraei, B. and Nasrollahi, H. 2013. Evaluation the Allelopathic effects of aerial and underground extract of sunflower (*Helianthus annuus* L.) on germination characteristics and seedling growth of Hoary cress (*Cardaria draba*). *Annals of Biological Research*, 4 (5):188-195.
- Bogatek, R. and Yaneccko, A. 2006. Impact of sunflower extract upon reserve mobilization and energy metabolism in germinating mustard seed. *J. Chemistry. Ecology*, 32: 2569-2583.
- Delafuente, E.B., Suarez, S.A. and Ghersa, C.M., 2006. Soybean weed community composition and richness between 1995 and 2003 in the Rolling Pampas (Argentina). *Agriculture Ecosystem and Environment*. 115, 229-236.
- Ehrhardt T. 2012. On the mode of action of the herbicides cinmethylin and 5-benzyloxymethyl-1, 2-isoxazolines: putative inhibitors of plant tyrosine aminotransferase. *Pest Management Science*, 68: 482-492.
- El-Khatib, A., Hegazy, A.A.K., Gala, H.K. 2004. Does allelopathy have a role in the ecology of *Chenopodium murale*? *Annals of Botany Fennici*, 41:37-45.
- Farooq M, Bajwa AA, Cheema SA, Cheema ZA. 2013. Application of allelopathy in crop production. *Int J Agric Biol*. 15:1367-1378.
- Hutchinson, P., Beutler, B. and Farr, J., 2011. Hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*) competition with two potato varieties. *Weed Science*. 59, 37-42.
- Inderjit, S.G. and Nilsen, E.T. 2003. Bioassays and field studies for allelopathy in terrestrial plants: progress and problems, *Critical Reviews in Plant Sciences*. (In press).
- Inderjit, S.J. and Olofsdotter, M. 2002. Joint action of phenolic acid mixture and its significance in allelopathy research, *Physiology Plant*, 114:422-428.
- Kato-Noguchi, H. 2011. Barnyard grass-induced rice Allelopathy and momilactone B. *J Plant Physiology*, 168:1016-1020.
- 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.
- Kohli, R.K., Singh, H.P. and Batish, D.R. 2001. Allelopathy in agro ecosystems, Food Products Press, USA, p 447.
- Koocheki, A., Kamkar, B., Jamey Alahmadi, M., Mahdavi Damghani, A., Farsi, M., Rezvani, P. and Barzegar, A., 2006a. Agriculture Biodiversity. Ferdowsi University Publications. Mashhad. Iran.
- Koocheki, A., Nasiri Mahalati, M., Tabrizi, L., Azizi, G. and Jahan, M., 2006b. Evaluation spicese variation, functional and weeds society structure in wheat fields and *Beta vulgaris* in different provinces in country. Iran Agriculture Research Journal. 1, 105-129.
- Mousavi, S. K., Zand, E. and Saremi, H. 2012. Pysiological Function and Application of Herbicide. University of Zanjan Press. p 286.
- Qasem, J. R. 1992. Pigweed (*Amaranthus spp.*) interference in transplanted tomato (*Lycopersicom esculentum*), Horticulture. Science, 67: 421-427.
- Tollenaar, M., Missanka, S.P., Aguiera, A., Weise, S.F., and Swanton, C.J. 1999. Effect of weed interference and soil nitrogen on four maize hybrids. Agronomy Journal, 86:569-601.
- Ture, M.A. and Tawaha, A.M. 2002. Inhibitory effects of aqueous extracts of black mustard on germination and growth of lentil. Pakistan Journal of agronomy, 1: 28-30.
- Wink M. 2010. Biochemistry, physiology and ecological functions of secondary metabolites. In: Wink M, editor. Biochemistry of Plant Secondary Metabolism, 2nd edition. West Sussex: Wiley-Blackwell; pp. 1-19.
- Zand, A., Baghestani, M. A., Bitarafan, M. and Shimi, P. 2008. Guideline for Herbicides in Iran. Mashhad Jihad Daneshgahi Publication, p 66.

The feasibility of the application of Russian knapweed (*Acroptilon repens*) extract as a biological herbicide for controlling some weeds in wheat and potato crop

¹ Assoc. Prof, Faculty of Agriculture and Natural resources, Department of Agronomy and Plant Breeding, University of Mohaghegh Ardabili. m.t.alebrahim@gmail.com

² MSc student, Faculty of Agriculture and Natural resources, Department of Agronomy and Plant Breeding, University of Mohaghegh Ardabili.

³ Assist. Prof, Faculty of Agriculture and Natural resources, Department of Agronomy and Plant Breeding, University of Mohaghegh Ardabili.

⁴ Ph. D Graduated of Weed Science, University of Mohaghegh Ardabili.

Abstract

In order to study the effects of Russian knapweed extract as a biological herbicide on stem length, root length and total weight of Purslane, Common yellow mallow and wheat and the average weight of the tuber and yield of a single plant of potato, a factorial experiment was conducted in a completely randomized design with four replications in a research greenhouse of Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili in 2015. In this experiment, the first factor consisted of various concentrations (0 (control), 5, 5/7, 10, 15 and 20%) of the Russian knapweed aqueous extract and the second factor was the different plants. The analysis of variance results of experimental data showed that stem length root length and total plant weight in Purslane, Common yellow mallow and Wheat were affected by concentration of Russian knapweed extract, plant species and their interactions both extracts were applied to the soil and the application of extract on the plant. Based on the results, in the concentration of 20% of the Russian extract of the knapweed, two applications in soil and on the plant, the highest stem length was observed in wheat and the lowest stem length was observed in Purslane and Common yellow mallow. The root length of wheat, Purslane and Common yellow mallow in 5% concentration of Russian knapweed aqueous extract in soil application was not significantly different from the control treatment but at 10% concentration, the growth of different plants was equal and in concentrations of more than 10% the least growth was attributed to Purslane and Common yellow mallow. Increasing the concentration of the Russian knapweed aqueous extract to 20% in terms of application in soil and application on the plant respectively, decreased 33 and 51% of wheat plant dry matter compared to control treatment but it was 84 and 91% for Common yellow mallow and 84 and 84% for Purslane. The average weights of tubers and the yield of single potato plant were not affected by the Russian knapweed aqueous extract.

Keywords: Aqueous extract, Common yellow mallow, Purslane, Russian knapweed, Wheat.