نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۲، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۷، ص. ۴۲۸-۴۱۹

Journal of Plant Protection
Vol. 32, No. 3, Fall 2018, P. 419-428

شناسایی و سنجش برخی از متابولیت‌های ثانویه اندام‌های ساقه و برگ فرفیون ناجوربرگ (*Euphorbia heterophylla*) و اثر دگرآسیبی آنها بر علف‌هرز یولاف‌وحشی (*Avena ludoviciana*)

تینا پرتانی[1*]- سید محسن موسوی نیک[2]- محمد گلوی[3]- احمد قنبری[4]- معصومه یونس آبادی[5]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۳/۰۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۲۷

چکیده

به منظور بررسی تأثیر دگرآسیبی عصاره آبی و الکلی علف‌هرز فرفیون ناجوربرگ، آزمایشی در سال ۱۳۹۴و ۱۳۹۵ در مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان با طرح کاملاً تصادفی به صورت گلخانه‌ای روی علف‌هرز یولاف‌وحشی با سه تکرار اجرا گردید. تیمارها شامل نوع اندام (ساقه و برگ)، نوع حلال (آبی و الکلی) و غلظت عصاره فرفیون ناجوربرگ در پنج سطح (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد) در نظر گرفته شد. صفات اندازه‌گیری شده شامل، ارتفاع، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، وزن تر ساقه، وزن خشک ساقه و سطح برگ بود. نتایج این بررسی نشان داد ارتفاع علف‌هرز یولاف، ۸۵ درصد در غلظت ۱۰۰درصد عصاره الکلی برگ نسبت به تیمار شاهد کاهش یافته و بعبارتی بیشترین بازدارندگی را داشته است، وزن تر برگ تحت تأثیر عصاره آبی ساقه در غلظت ۱۰۰ درصد بیشترین و عصاره آبی برگ در تیمار شاهد کمترین اثر را داشته است. صفات وزن خشک برگ، وزن تر ساقه و وزن خشک ساقه تحت تأثیر عصاره الکلی برگ در غلظت ۵۰ و ۱۰۰ درصد بیشترین بازدارندگی و در عصاره آبی ساقه در غلظت ۲۵ درصد و شاهد کمترین تأثیر را داشته و سطح برگ تحت تأثیر اثرات نوع اندام در غلظت عصاره در سطح ۱۰۰درصد عصاره برگ بیشترین و در سطح ۲۵ درصد عصاره ساقه کمترین بازدارندگی را داشته است. همچنین در این آزمایش متابولیت‌های ثانویه از قبیل ، ساپونین، استروئید و ترپنوئید در عصاره آبی و الکلی علف هرز فرفیون تشخیص داده شد و اندازه‌گیری کمی میزان فنل و فلاونوئید نشان داد که میزان این متابولیت‌ها در عصاره آبی و الکلی ساقه بیشتر از برگ بوده است. بطور کلی بر اساس نتایج به دست آمده از این بررسی می‌توان از عصاره الکلی برگ علف‌هرز فرفیون ناجوربرگ در کاهش رشد علف‌هرز یولاف‌وحشی بهره جست.

واژه‌های کلیدی: آللوپاتی، حلال، فیتوشیمیایی، کنترل بیولوژیکی

مقدمه

امروزه به دلیل نگرانی‌های زیست‌محیطی که در بوم نظام‌های زراعی با مصرف گسترده علف‌کش‌ها بوجود آمده است توجه به مواد دگرآسیب با علف‌کش‌های طبیعی بیشتر شده است (۲۴). وجود آللوپاتی در بقایا و عصاره بسیاری از گونه‌های علف‌هرز محرز گردیده که می‌تواند از جوانه‌زنی و رشد سایر گونه‌ها جلوگیری نموده و یا در فرایندهای رشد و نمو گیاه زراعی مداخله نمایند (۲۱). این ترکیبات می‌توانند به طور مستقیم یا غیر مستقیم از طریق تغییر جمعیت میکروبی در خاک، شرایط رشدی را به نفع گیاهان تغییر دهند (۲۵). بنابراین اخیراً در تولید علفکش‌های بوم سازگار مورد توجه قرار گرفته‌اند. میزان تولید متابولیت‌های ثانویه‌ای مانند مواد آللوپاتیک را می‌توان با روش‌هایی همچون مهندسی ژنتیک یا روش‌های مدیریتی افزایش داد (۱۷).

شیما و خلیق (۵) و پراسانتا و همکاران (۲۵) گزارش کردند برخی از این مواد در تولید علف‌کش‌های طبیعی از جمله سورگاب مورد استفاده قرار گرفته‌اند، که از عصاره سورگوم رسیده بدست می‌آید و علوفه خرد شده آن نیز به میزان ۲۰۰ تا ۶۰۰ گرم درمترمربع باعث کنترل علف‌های‌هرز تا ۴۹ درصد و افزایش عملکرد گندم تا ۲۱ درصد شده است. همچنین علف‌هرز *E. heterophylla* فرفیون ناجوربرگ که از تیره افوربیاسه[6] جنس افوربیا[7] می‌باشد، این جنس در ایران در حدود ۷۰ گونه دارد که همگی دارای شیرابه هستند که فقط سیزده

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب دانشجوی دکترای زراعت، دانشیار و استادان گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email: Tinapartani@yahoo.com)
۵- استادیار بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات وآموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران

DOI: 10.22067/jpp.v32i3.72910

6- Euphorbiaceae
7- Euphorbia

گونه آن به صورت علف‌هرز دیده شده است (۲۷). برخی منابع اثرات دگرآسیبی علف‌های هرز جنس فرفیون ناجوربرگ را بر روی گیاهان مجاور نشان داده‌اند (۳۲). پس می‌توان از خاصیت آللوپاتیک این علف‌هرز به عنوان ابزاری مفید در طراحی برنامه‌های مدیریتی برای کنترل علف‌هرز یولاف‌وحشی از استفاده نمود (۶). گوداک و همکاران (۱۱) در مورد اثرات آللوپاتیکی سه گونه فرفیون بر جوانه زنی و رشد گندم نیز، مشخص کردند که عصاره آبی این گیاهان در غلظت‌های مختلف، اثرات بازدارندگی بر جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه گاوپنبه داشته است و بر روی وزن خشک ریشه‌چه و وزن خشک ساقه‌چه تأثیر معنی داری نداشته است (۱۱). طی بررسی‌های یونس آبادی و همکاران درسال‌های ۸۸-۱۳۸۶ (۳۳) از مزارع کلزای استان گلستان، مشخص گردید که این مزارع به وسیله ی دو گونه مهاجم فرفیون به نام های *E.maculata* و*E.heterophylla* مورد هجوم قرار گرفته است. به دلیل سازگاری این گونه ها با شرایط اقلیمی منطقه، توانایی تولید بذر فراوان و عدم علفکش مناسب جهت کنترل آنها، بررسی اثرات دگرآسیبی آن بر روی کلزا و علف‌های هرز رایج آن امری ضروری به نظر می رسد. بنابراین این تحقیق با هدف بررسی اثرات آللوپاتیک اندام‌های مختلف علف‌هرز فرفیون ناجور برگ بر رشد و جوانه‌زنی علف هرز یولاف‌وحشی اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۹۴-۹۵ در گلخانه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در ۳ تکرار اجرا شد. تیمارها شامل نوع اندام در ۲ سطح (برگ و ساقه)، نوع حلال در ۲ سطح (آبی و الکلی) و نوع غلظت عصاره فرفیون ناجوربرگ در ۵ سطح (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰درصد) می‌باشد.

روش تهیه عصاره:

اندام‌های برگ و ساقه علف‌هرز *E. heterophylla* در مرحله گلدهی، در شهریور ماه سال ۱۳۹۳ از منطقه گرگان جمع آوری، وبه مدت سه روز سایه خشک، و سپس در داخل آون (درجه حرارت ۴۰ درجه سانتی‌گراد) خشک، و آسیاب شدند. سپس از آنها عصاره آبی و الکلی تهیه گردید. به این منظور برای تهیه عصاره آبی۱۰۰ گرم از پودر تهیه شده را در یک بطری شیشه‌ای ریخته و یک لیتر آب مقطر به آن اضافه کرده و به مدت سه روز در تاریکی و در دمای ۲۰درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند (۴). محتویات بطری با کمک چندین لایه تنزیب فیلتر گردیده و عصاره بدست آمده به عنوان غلظت ۱۰۰ درصد (استوک) در نظر گرفته شد و برای تهیه عصاره الکلی فقط به‌جای آب از محلول متانول استفاده شد. در ادامه کار غلظت‌های مختلفی از این عصاره تهیه و برای مراحل بعدی آزمایش در یخچال نگهداری شدند.

زیست سنجی

به منظور انجام این آزمایش ابتدا بذر علف‌هرز یولاف‌وحشی (*Avena ludoviciana*) از آزمایشگاه علف‌هرز مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان تهیه گردید. سپس ۴۰ عدد از بذر علف‌هرز یولاف‌وحشی در گلدان‌های پلاستیکی با ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر و قطر دهانه ۳۰ سانتی‌مترکه از خاک مزرعه کاملاً یکنواخت پرشده بودند، کشت گردید. در این آزمایش هر گلدان به عنوان یک واحد آزمایشی در نظر گرفته شد. پس از اینکه گیاهچه-ها به مرحله سه تا چهار برگی رسیدند، ابتدا گیاهچه‌های هرگلدان به ۲۰ عدد تنک گردید، سپس محلول پاشی عصاره آبی و الکلی بر روی گیاهچه‌های مربوطه بصورت پس‌رویشی (post emergence) انجام شد. سرانجام در اواسط مرحله پنجه‌دهی (۲۱ فروردین ۱۳۹۵) ۵ نمونه از هر گلدان انتخاب و ارتفاع گیاهچه‌های سبز شده اندازه‌گیری شد و سپس گیاهچه‌ها در آون ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک و وزن خشک آنها با ترازوی دقیق اندازه‌گیری شدند (۱۹). صفات ارتفاع، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، وزن تر ساقه، وزن خشک ساقه و سطح برگ علف‌هرز یولاف اندازه‌گیری شد.

فیتوشیمیایی:

در این بخش از آزمایش تشخیص ماهیت ترکیبات آلی نمونه‌های آبی و الکلی برگ و ساقه علف‌هرز فرفیون انجام شد و برای تشخیص ترکیبات آلی در نمونه خشک شده از روش خیساندن در آب استفاده شد و مواد آلی موجود در نمونه گیاهی با روش‌های استاندارد موجود مورد بررسی قرار گرفت. این آزمایشات شامل مراحل زیر بودند:

۱- تشخیص و تعیین فنل تام نمونه: مقدار فنول تام در نمونه عصاره آبی و الکلی با روش فولین-سیکالچو (Ciocalteu's Folin) تعیین شده است. به این منظور، ۲۰۰ میکرولیتر از عصاره با غلظت ۱ میلی‌گرم بر میکرولیتر از معرف فولین، ۱/۵ میلی‌لیترکربنات سدیم و ۱/۵ میلی‌لیتر آب مقطر در یک لوله آزمایش مخلوط کرده، و بعد از ۲ ساعت نگهداری در دمای آزمایشگاه جذب نوری آن توسط دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۷۶۵ نانومتر قرائت شد. مقدار فنل تام در نمونه‌های عصاره با استفاده از منحنی استاندارد برحسب میلی‌گرم اسیدگالیک در گرم عصاره بیان گردید (۱۸).

۲- تشخیص فلاونوئیدها: برای تائید وجود فلاونوئیدها به طور کیفی، ابتدا ۱ گرم از پودر خشک را در ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر ریخته و سپس ۴ میلی‌لیتر متانول ۵۰ درصد به آن اضافه نموده و سپس ۱۰۰ میکروگرم فلز منیزیم به آن اضافه می‌شود و در درون بن‌ماری ۴۵ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۱۵ دقیقه قرار می‌گیرد. پس از آن نمونه فیلتر شده و از این مایع فیلتر شده ۴ میلی‌لیتر برداشته و ۱ میلی‌لیتر اسید کلریدریک غلیظ به آن اضافه می‌گردد. پس از زمان اندکی

مشاهده رنگ قرمز نشان دهنده فلاونوئید و رنگ نارنجی نشان دهنده وجود فلاوون در نمونه خواهد بود (۲۳).

۳-اندازه گیری محتوی فلاونوئید عصاره‌ها: محتوی تام فلاونوئیدی با استفاده از معرف کلرید آلومینیوم اندازه‌گیری شد. به نیم میلی‌لیتر از هر عصاره (۱۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر)، ۱/۵ میلی‌لیتر متانول، ۱/ ۰میلی‌لیتر از محلول آلومینیوم کلراید ۱۰ درصد در اتانول، ۰/۱ میلی‌لیتر از استات پتاسیم یک مولار و ۲/۸ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد. جذب مخلوط نیم ساعت بعد از نگهداری در دمای اتاق، در طول موج ۴۱۵ نانومتر در مقابل بلانک قرائت شد. کوئرستین (ساخت مرک) به عنوان استاندارد برای رسم منحنی کالیبراسیون استفاده شد. میزان فلاونوئید بر اساس میزان معادل "میلی‌گرم کوئرستین در گرم عصاره" گزارش گردید آزمایشات ۳ بار تکرار و میانگین آنها گزارش شد (۳).

۴-تشخیص ساپونین‌ها: ۵ گرم از پودر خشک در ۵ میلی‌لیتر آب مقطر ریخته و پس از گرمادهی در بن‌ماری به مدت ۱۵ دقیقه فیلتراسیون صورت می‌گیرد. سپس ۲ میلی‌لیتر از نمونه فیلتر شده با ۳ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط شده و با گرم کردن و تکان دادن کف ایجاد شده روی سطح نشان دهنده وجود ساپونین می‌باشد. برای تائید این نکته ۱ میلی‌لیتر روغن خوراکی به نمونه اضافه نموده و خاصیت امولسیون کنندگی ساپونین‌ها بدین صورت اثبات می‌شود (۲۰).

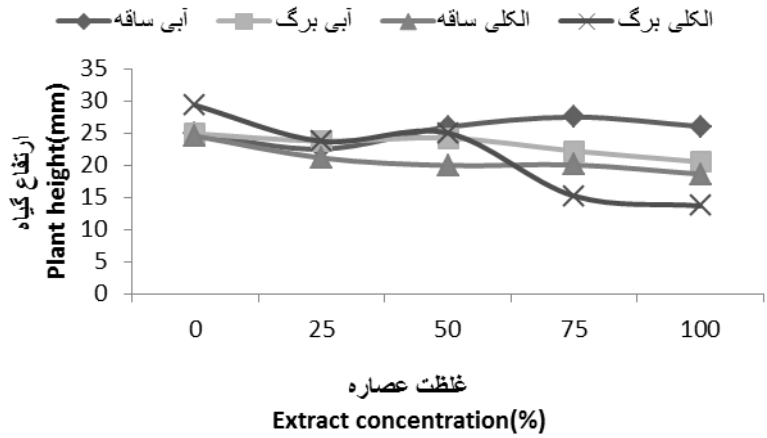
۵- تشخیص ترپنوئیدها واستروئیدها: ۱گرم از پودر خشک شده با ۰/۵ میلی‌لیتر انیدریک اسید و ۰/۵ میلی‌لیتر کلروفرم مخلوط شده، سپس قطره قطره اسیدسولفوریک به آن اضافه می‌شود. ایجاد رنگ بنفش متمایل به قرمز نشان از وجود ترپن و رنگ سبزآبی نشان دهنده استروئید در نمونه خواهد بود (۲۰).

در این آزمایش به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های آماری از نرم افزار SAS نسخه ۹/۱، مقایسه میانگین در سطح ۱ و ۵ درصد با استفاده از آزمون LSD و برای رسم نمودارها از Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

ارتفاع یولاف

بر اساس نتایج بدست آمده (جدول ۱) ارتفاع علف‌هرز یولاف‌وحشی تحت تأثیر اثرات متقابل نوع حلال، نوع اندام و نوع غلظت عصاره فرفیون ناجوربرگ در سطح ۱ درصد (۰/۰۱>) واقع شد. همانطور که در (شکل ۱) مشاهده می‌شود عصاره الکلی برگ (۱۳/۶۳ گرم) با غلظت ۱۰۰ درصد نسبت به تیمار الکلی برگ شاهد (۲۹/۳۳ گرم) بیشترین تأثیر را بر ارتفاع داشته است. بعبارتی می‌توان گفت با افزایش غلظت عصاره الکلی برگ فرفیون رشد علف‌هرز یولاف‌وحشی کاهش یافت. البته در غلظت‌های مختلف عصاره کاهش معنی داری در ارتفاع بوته یولاف نسبت به شاهد مشاهده شد، که این می‌تواند به دلیل وجود مواد دگرآسیب متابولیت‌های ثانویه علف‌هرز فرفیون ناجوربرگ باشد. این مواد بر روی گیاه زراعی در اکوسیستم اثر منفی دارند و باعث کاهش و تأخیر جوانه‌زنی، مرگ و میر گیاهچه، کاهش رشد و عملکرد می‌شود و گیاهان دگرآسیب ممکن است جامعه گیاهی را مورد القاء تغییر ژنتیک قرار دهند و پوشش جامعه را تغییر دهند (۱۶ و ۹).



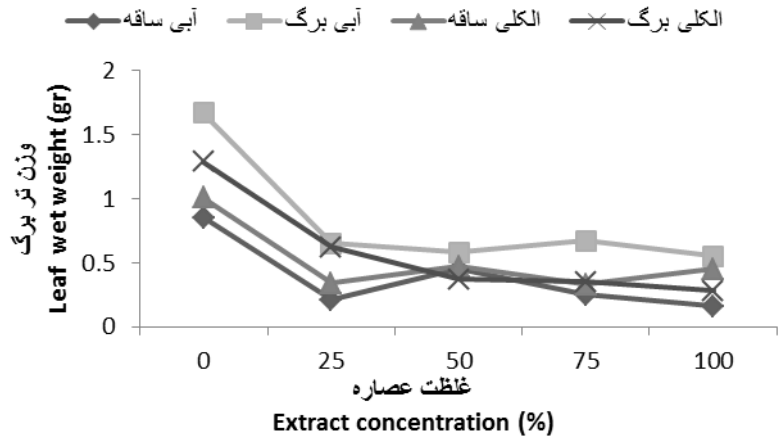
شکل ۱- اثر متقابل سه فاکتوره نوع حلال در نوع اندام و غلظت عصاره علف‌هرز فرفیون ناجوربرگ بر ارتفاع یولاف‌وحشی

Figure 1- Interaction effect of solvent type, Organ type and extract Concentration of *Euphorbia heterophylla* on Wild Oat height

اثرات مواد آللوکمیکال بر متابولیسم گیاهان به صورت اثر بر تقسیم میتوز، طویل شدن و فراساختار سلولی، اثر بر هورمون‌های القاء کننده رشد، اثر بر نفوذپذیری غشاء سلول و اثر برجذب مواد معدنی می‌باشند (۲۹). همچنین آللوکمیکال‌ها باعث ضخامت، کوتاهی و کاهش وزن ریشه‌ها می‌شوند. کاهش رشد ریشه و اندام هوایی ممکن است به دلیل کاهش تقسیم سلولی باشد. این ترکیبات با ممانعت از جذب عناصر غذایی و یا دخالت مستقیم در تنفس و یا فسفریله شدن اکسیداتیو باعث کاهش رشد می‌شوند (۱۰).

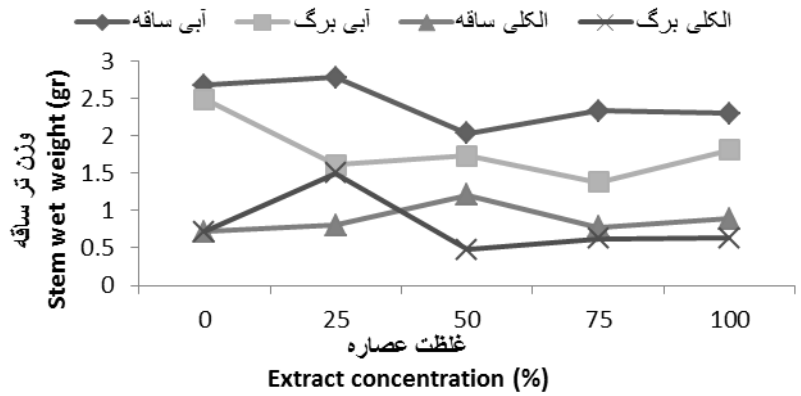
وزن تر برگ و ساقه

براساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) مشاهده شد که اثر متقابل نوع حلال در نوع اندام بر غلظت عصاره فرفیون ناجوربرگ در سطح احتمال ۱ درصد (۰/۰۱>) اثر معنی داری بر وزن تر برگ یولاف‌وحشی داشته است. همچنین عصاره آبی ساقه (۰/۱۶ سانتی‌متر) در غلظت ۱۰۰ درصد عصاره بیشترین تأثیر و عصاره آبی برگ (۱/۶۷ سانتی‌متر) در تیمار شاهد (غلظت صفر) کمترین تأثیر را بر روی وزن تر برگ داشته است (شکل ۲ و جدول ۲). در وزن تر ساقه (شکل ۳) عصاره الکلی برگ (۰/۴۸ سانتی‌متر) در غلظت ۵۰ درصد عصاره بیشترین تأثیر و عصاره آبی ساقه (۲/۷۸ سانتی‌متر) کمترین تأثیر را دارا می‌باشد. بر اساس جدول مقایسه میانگین (جدول ۲) می‌توان بیان کرد که با افزایش میزان غلظت عصاره از غلظت صفر (تیمار شاهد) تا غلظت ۱۰۰ درصد در بین تیمارهای آبی برگ و الکلی ساقه اختلاف معنی داری وجود دارد. می‌توان علت کاهش برگ یولاف را، ترکیبات دگرآسیب موجود در عصاره فرفیون ناجوربرگ دانست زیرا آنها سبب کاهش تقسیم سلولی، رشد سلول‌ها و توسعه‌ی بخش‌های مختلف از جمله برگ‌ها را محدود می‌کنند (۷).



شکل ۲- اثر متقابل سه فاکتوره نوع حلال در نوع اندام و غلظت عصاره علف‌هرز فرفیون ناجوربرگ بر وزن تر برگ یولاف‌وحشی

Figure 2- Interaction effect of solvent type, Organ type and extract Concentration of *Euphorbia heterophylla* on Wild Oat leaf wet weight



شکل ۳- اثر متقابل سه فاکتوره نوع حلال در نوع اندام و غلظت عصاره علف‌هرز فرفیون ناجوربرگ بر وزن تر ساقه یولاف‌وحشی

Figure 3- Interaction effect of solvent type, Organ type and extract Concentration of *Euphorbia heterophylla* on Wild Oat stem wet weight

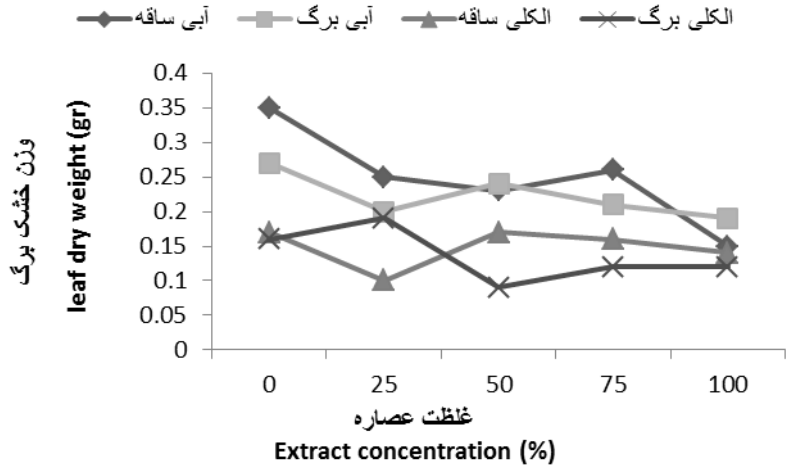
وزن خشک برگ و ساقه

بر اساس جدول تجزیه واریانس وزن خشک برگ و ساقه علف‌هرز یولاف‌وحشی تحت تأثیر اثرات متقابل نوع حلال در نوع اندام در غلظت عصاره فرفیون در سطح احتمال ۱ درصد (۰/۰۱>) معنی دار شده است. نتایج مقایسه میانگین‌ها (شکل ۴ و ۵) نشان داد بیشترین تأثیرغلظت عصاره بر روی وزن خشک برگ و ساقه مربوط به عصاره الکلی برگ به ترتیب (۰/۰۹گرم) و (۰/۴۸گرم) با غلظت ۵۰ درصد و کمترین آن مربوط به عصاره آبی ساقه (۰/۳۵ گرم) و (۰/۷۲ گرم) در تیمار شاهد بوده است. در بررسی که آبورومان و همکاران (۱) اثر آللوپاتیک گونه‌ای فرفیون *E. hierosolymitana* را بر جوانه‌زنی، رشد گیاهچه، مقدار کل کلروفیل و پروتئین گندم انجام دادند مشاهده کردند که درغلظت‌های بالاتر، شیرابه آبی *E. hierosolymitana* سرعت جوانه‌زنی را کاهش داده، و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بذور جوانه‌زده گندم به طور قابل توجهی توسط این شیرابه مهار شد. علاوه بر این آللوپاتی باعث کاهش قابل توجهی در وزن خشک و کاهش میزان کل کلروفیل و پروتئین در گیاه شد. پس می‌توان بر اساس این تحقیق یکی از علت‌های کاهش وزن خشک را کاهش کلرفیل ساقه و برگ دانست.

جابین و همکاران (۱۴) اثرات آللوپاتی احتمالی سه علف‌هرز (Cavase) *Asphodelus tenuifolius*، *E.hirta* و (Haussk) *Fumaria indica* را بر شاخص جوانه‌زنی و رشد ارقام ذرت (*Zea mays*) مورد بررسی قرار دادند. سمیت پودرها و اثر مهاری آنها بر روی جوانه‌زنی و رشد محصول ذرت نشان داده که گونه‌های مختلف علف‌هرز اثرات متفاوت بر روی ذرت دارند، که اثر پودر. *E hirta* باعث حداقل کاهش ۵۳/۱۱ درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه زنی، وزن تر و خشک اندام هوائی و ریشه ذرت شده است. برخی منابع این موضوع را به احتمال وجود ترکیبات بازدارنده‌ای در خاک که باعث کاهش یا توقف رشد گیاه می‌شوند نسبت دادند.

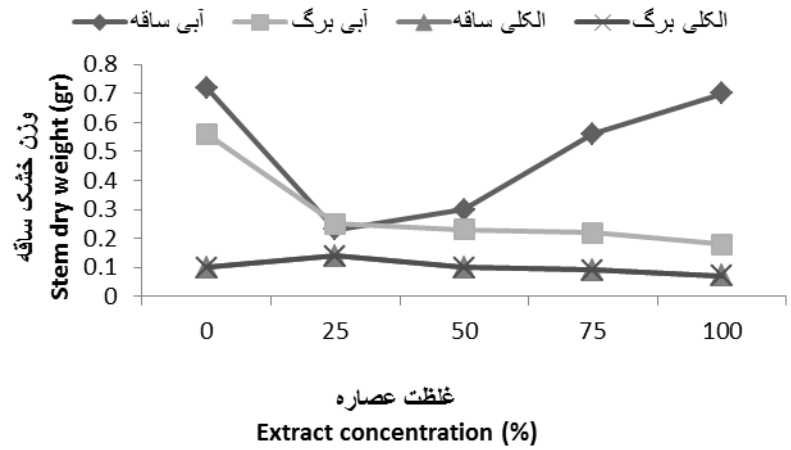
سطح برگ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل نوع اندام در غلظت عصاره فرفیون ناجوربرگ بر سطح برگ یولاف‌وحشی در سطح احتمال ۵ درصد (۰/۰۵>) معنی دار بوده است. نتایج مقایسه میانگین (جدول ۲) نشان داد بیشترین تأثیر بر روی سطح برگ مربوط به عصاره برگ (۴۳/۷۰ سانتی‌متر مربع) با غلظت ۱۰۰ درصد و کمترین آن مربوط به عصاره ساقه (۵۹/۱۵ سانتی‌متر مربع) در تیمار ۷۵ درصد بوده است (شکل ۶). بر اساس تحقیقات راشد محصل و همکاران (۲۶) اثر عصاره برگ و بنه زعفران بر رشد گیاهچه علف‌های هرز تاج خروس و سلمه تره نشان داد که عصاره برگ و بنه زعفران، ارتفاع، سطح برگ، وزن برگ، وزن ساقه و وزن تک بوته هر دو گونه علف-هرز را کاهش داد و در مقایسه دو گونه علف‌هرز مشخص شد که در مورد علف هرز تاج خروس، تاثیر بازدارندگی عصاره برگ و در مورد سلمه تره، تاثیر بازدارندگی عصاره بنه بیشتر بوده است.



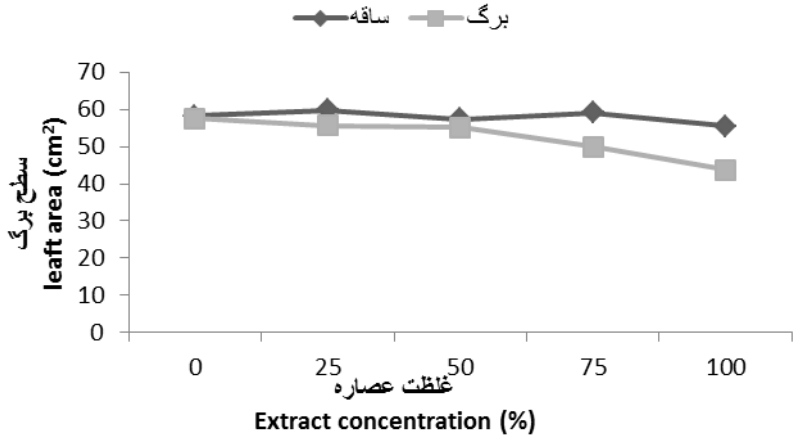
شکل ٤- اثر متقابل سه فاکتوره نوع حلال در نوع اندام و غلظت عصاره علف‌هرز فرفیون ناجوربرگ بر وزن خشک برگ یولاف‌وحشی

Figure 4- Interaction effect of solvent type, Organ type and extract Concentration of *Euphorbia heterophylla* on Wild Oat leaf dry weight



شکل ۵- اثر متقابل سه فاکتوره نوع حلال در نوع اندام و غلظت عصاره علف‌هرز فرفیون ناجوربرگ بر وزن خشک ساقه یولاف‌وحشی

Figure 5- Interaction effect of solvent type, Organ type and extract Concentration of *Euphorbia heterophylla* on Wild Oat stem dry weight



شکل ٦- اثر متقابل نوع اندام در غلظت عصاره علف‌هرز فرفیون ناجوربرگ بر سطح برگ یولاف‌وحشی

Figure 6- Interaction effect of solvent type, Organ type and extract Concentration of *Euphorbia heterophylla* on Wild Oat leaf area

جدول۳- نتایج فیتوشیمیایی عصاره‌های آبی و الکلی علف‌هرز فرفیون ناجور برگ

Table 2. Result of Phytochemical methanol and aqueous extracts of *Euphorbia heterophylla*

عصاره گیاهی Extract plant	استروئید Steroids	ترپنوئید Terpenoids	ساپونین Saponins	فلاونوئید Flavonoids	فنل Phenol
آبی ساقه Stem aqueous extract	–	+	+	–	+
آبی برگ Leaf aqueous extract	–	+	+	–	+
الکلی ساقه Stem methanolic extract	–	–	–	–	–
الکلی برگ Leaf methanolic extract	+	–	+	–	–

– عدم حضور / + حضور

+: present / -: absent

جدول ۳- میزان ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی عصاره‌های آبی و الکلی علف‌هرز فرفیون ناجور برگ

Table 3- Amount of phenolic and flavonoid compositions of methanol and aqueous extracts of *Euphorbia heterophylla*

عصاره گیاهی Plant extract	میانگین	
	ترکیبات فلاونوئیدی (mg. GAE*/g dry sample)	ترکیبات فنلی (mg. GAE/g dry sample)
آبی ساقه Stem aqueous extract	0.123±0. 015	250.46±3. 81
آبی برگ Leaf aqueous extract	0.012±0. 002	40.65±0. 78
الکلی ساقه Stem methanolic extract	0.118±0. 013	195.07±2. 40
الکلی برگ Leaf methanolic extract	0.006±0. 001	48.34±1. 27

*میلی‌گرم اسیدگالیک در گرم وزن خشک نمونه

mg. GAE*/g dry sample

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده گیاه یولاف‌وحشی در شرایط گلخانه

Tables 1- Results of ANOVA Testing measured traits of wild oat plant in greenhouse conditions

منابع تغییرات Sources of variation	درجه آزادی df	ارتفاع گیاه Plant height	وزن تر برگ Leaf wet weight	وزن خشک برگ leaf dry weight	وزن تر ساقه Stem wet weight	وزن خشک ساقه Stem dry weight	سطح برگ Leaf area
نوع حلال Solution type	1	146.76**	5.08**	0.12**	24.46**	1.35**	573.25**
نوع اندام Organs type	1	11.21^{ns}	0.81**	0.005**	1.86**	0.20**	471.07**
غلظت عصاره Extract concentration	4	67.95**	0.25**	0.01*	0.39**	0.06**	140.12**
نوع حلال× نوع اندام Organs type× Solution type	1	29.00**	0.96**	0.0007^{ns}	1.07**	0.14**	80.64^{ns}
نوع حلال× غلظت عصاره Solution type× Extract concentration	4	48.95**	0.15**	0.004**	0.34*	0.08**	16.35^{ns}
نوع اندام× غلظت عصاره Organs type× Extract concentration	4	46.04**	0.05*	0.003**	0.11^{ns}	0.03**	67.66*
نوع حلال× نوع اندام× غلظت عصاره Solution type× Organs type× Extract concentration	4	6.04**	0.18**	0.006**	0.55**	0.03**	29.03^{ns}
خطا Error	40	9.06	0.01	0.0006	0.07	0.001	25.28
ضریب تغییرات CV		13.25	13.40	13.25	18.28	15.15	9.10

^{ns}، *، ** به‌ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

اعداد جدول فوق از میانگین ۵ بوته به دست آمده‌اند

It is non-significant, meaningful at the probability level of 5 and 1 percent

The figers in this table, are the mean of five plants

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل گیاه یولاف‌وحشی در شرایط گلخانه

Table 2- Comparison of interactions of wild oat plant in greenhouse conditions

	تیمار treatment			ارتفاع Plant height (mm)	وزن تر برگ Leaf wet weight (gr)	وزن خشک برگ leaf dry weight(gr)	وزن تر ساقه Stem wet weight(gr)	وزن خشک ساقه Stem dry weight(gr)	سطح برگ Leaf area (cm^2)
	0			24.94 ^{abcd}	0.85^{a}	0.35^{a}	2.68^{a}	0.72^{a}	79.68^{ab}
	25 gr/ha			22.53 ^{bcdef}	0.21^{b}	0.25^{bc}	2.78^{a}	0.23^{de}	83.23^{a}
	50 gr/ha	ساقه Stem		25.95 ^{abcd}	0.45^{b}	0.23^{bcde}	2.03^{bc}	0.30^{c}	74.18^{a}
	70 gr/ha			27.50^{ab}	0.25^{bc}	0.26^{bc}	2.33^{ab}	0.56^{b}	63.66^{a}
	100 gr/ha		آبی Aqueous	26.04^{abc}	0.16^{cd}	0.15^{ghi}	2.30^{ab}	0.70^{a}	60.86^{ab}
	0			24.92^{abcde}	۱/۶۷^{cd}	0.21^{b}	2.49^{ab}	0.56^{b}	89.55^{a}
	25 gr/ha			23.77 ^{abcdef}	0.65^{ef}	0.20^{defg}	1.61^{cde}	0.25^{cd}	86.93^{ab}
	50 gr/ha	برگ Leave		24.25 ^{abcdef}	0.58^{bc}	0.24^{bcd}	1.73^{cd}	0.23^{de}	66.93^{ab}
نوع حلال×نوع اندام×غلظت عصاره Solution type× Organs type× Extract concentration	70 gr/ha			22.22^{cdef}	0.67^{fgh}	0.21^{cdef}	1.38^{de}	0.22^{de}	76.40^{ab}
	100 gr/ha			20.53^{cdefg}	0.5 ^{ghij}	0.19^{efg}	1.81^{cd}	0.18^{ef}	73.16^{bc}
	0			24.56^{abcde}	1.01^{ghij}	0.17^{fgh}	0.72^{fg}	0.10^{gh}	78.06^{ab}
	25 gr/ha			21.14^{cdef}	0.34 ^{ij}	0.10^{jk}	0.80^{fg}	0.14^{fg}	51.81^{ab}
	50 gr/ha	ساقه Stem		19.97^{efg}	0.47^{fgh}	0.17^{fgh}	1.21^{ef}	0.10^{gh}	61.93^{abc}
	70 gr/ha			20.07^{defg}	0.33^{fghi}	0.16^{ghi}	0.78^{fg}	0.09^{gh}	70.14^{ab}
	100 gr/ha		الکلی Alcohol	18.63^{fgh}	0.45^{ghhij}	0.14^{hij}	0.89^{fg}	0.07^{h}	67.33^{abc}
	0			29.33^{a}	1.29^{efg}	0.16^{ghi}	0.72^{fg}	0.08^{gh}	82.73^{abc}
	25 gr/ha			23.75 ^{abcdef}	0.62^{de}	019^{fgh}	1.50^{de}	0.12^{fgh}	69.24^{abc}
	50 gr/ha	برگ Leave		25.02^{abcde}	0.30^{j}	0.09^{k}	0.48^{g}	0.06^{h}	73.29^{abc}
	70 gr/ha			15.23^{gh}	0.35^{hij}	0.12^{ijk}	0.62^{g}	0.09^{gh}	74.38^{cd}
	100 gr/ha			13.68^{h}	0.28^{ij}	0.12^{ijk}	0.63^{g}	0.06^{h}	72.68^{d}

حروف مشترک در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بین تیمارها بر اساس آزمونLSD در سطح ۵ درصد می‌باشد

* Values followed by the same letter within the same columns do not differ significantly at p =5% according to LSD

شناسایی مواد آلی موجود در نمونه: در این تحقیق آزمایشات فیتوشیمی وجود (+) فنل، ترپنوئید و ساپونین را در عصاره آبی ساقه، (+) فنل، ساپونین و ترپنوئید را در عصاره آبی برگ، و (+) ساپونین، استروئید را در عصاره الکلی برگ (جدول ۳) تأیید نمود. و نتایج آزمایش‌های سنجش ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی وجود مقادیر بالای این ترکیبات را در عصاره‌های مختلف (جدول ۴) تأئید نمود.

گیاهان با دارا بودن ترکیبات فنلی و بسیاری ترکیبات دیگر دارای پتانسیل آنتی اکسیدانی می‌باشند. از زمانی که میزان فعالیت آنتی اکسیدانی ترکیبات و عصاره‌های طبیعی توسط طیف وسیعی از روش‌ها شناسایی شده اند، این مسأله که کدام یک از این آنتی اکسیدان‌های طبیعی دارای بازده بیشتری هستند، مطرح شده است. در تمامی گیاهان، فعالیت آنتی اکسیدانی با میزان ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی رابطه مستقیم دارد. عصاره نعناع ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی بالایی دارد و فعالیت آنتی

اکسیدانی خوبی را نشان می‌دهد (۳۱). جمشیدی و همکاران (۱۵) عصاره‌ی متانولی چند گیاه بومی مازندران را از نظر میزان فلاونوئید و فنلی مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه آنها نشان دادند که ارتباط مناسبی بین فعالیت آنتی اکسیدانی و ترکیبات پلی فنلی گیاه وجود دارد. ستاکوویک و همکاران (۳۰) عصاره آبی و متانولی قسمت‌های مختلف گیاه سیزاب کوهستان را از نظر محتوی فنلی و فلاونوئیدی بررسی قرار دادند و در این پژوهش به این نتیجه رسیدند که محتوی فنلی و فلاونوئیدی عصاره آبی بیشتر ازعصاره متانولی است. لازم به ذکر است که ترکیبات فنلی به صورت موثری به عنوان دهنده هیدروژن عمل نموده که به عنوان یک آنتی اکسیدان موثر عمل می‌کنند (۱۲و ۸). آگوستین و همکاران (۲) و اکینی و همکاران (۲۱) بر اساس تحقیقاتی که روی عصاره آبی برگ علف‌هرز فرفیون ناجوربرگ انجام دادند، وجود ساپونین، استروئید، ترپنوئید، تانن، فلاونوئید و آلکالوئید را گزارش کردند. وجود آلکالوئیدها[1] و ترپنوئیدها[2] به عنوان ترکیبات شیمیایی عمل می‌کنند، که از رشد گیاهان دیگر و میکروارگانیسم‌ها در اکوسیستم‌های طبیعی یا زراعی جلوگیری می‌کنند (۱۳).

نتیجه‌گیری کلی

بطور کلی نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که عصاره آبی ساقه و آبی برگ علف‌هرز فرفیون ناجور برگ روی صفات اندازه‌گیری شده در سطح صفر (شاهد) اثرات بازدارندگی نداشته است، ولی عصاره آبی ساقه در غلظت ۱۰۰ درصد موجب کاهش وزن تر برگ شده است و رشد و جوانه‌زنی علف هرز یولاف‌وحشی توسط عصاره الکلی برگ در سطوح ۵۰ و ۱۰۰ درصد بیشترین بازدارندگی را داشته است و موجب کاهش ارتفاع، وزن خشک ساقه، وزن تر برگ و وزن خشک برگ یولاف‌وحشی شده است. بیشترین تأثیر بر روی سطح برگ مربوط به عصاره برگ با غلظت ۱۰۰ درصد و کمترین آن مربوط به عصاره ساقه در غلظت ۷۵ درصد بوده است. نتایج آزمایش‌های فیتوشیمیایی عصاره آبی و الکلی برگ نشان می‌دهد که عصاره آبی برگ بیشتر از بقیه عصاره‌ها دارای ترکیبات فنلی بوده و نیز خاصیت آنتی اکسیدانی بالایی دارد. با توجه به نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌گردد تحقیقات بیشتری پیرامون شناسایی و چگونگی عمل ترکیبات آللوپاتیک علف‌هرز فرفیون علیه رشد گیاهچه یولاف‌وحشی انجام شود تا بتوان از آن بعنوان یک منبع گیاهی دارای ترکیبات آنتی اکسیدانی در صنعت تولید کود و علفکش اورگانیک استفاده نمود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از عوامل مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی و دانشگاه علوم پزشکی واحد غذا و دارو استان گلستان تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1- Abu-Romman S., Shatnawi M., and Shibli R. 2010. Allelopathic Effects of Spurge (*Euphorbia hierosolymitana*) on Wheat (*Triticum durum*). American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science, 7(3): 298-302.
2- Augustine A., Uduenevwo Francis E., and Uche Ivy A. 2013. Biochemical assessment of the effect of aqueous leaf extract of euphorbia heterophylla linn on hepatocytes of rats. IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, 3(5):37-41.
3- Chang C.C, Yang M.H, Wen H.M., and Chern J.C. 2002. Estmation of total flavonoid content in proplis by two complementary colorimetric methods. Journal of Food and Drug Analysis, 10:178-182.
4- Cheema Z.A., Khaliq A., and Iqbal N. 2005. Use of allelopathy in field crops in Pakistan. *Forth world Congress on Allelopathy*. 21-26 August 2005. Charles Sturt University., Wagga Wagga, New South walws, Australia.
5- Cheema Z.A., and Khaliq A. 2000. Use of sorghum allelopathic properties to control weed in irrigated wheat in a semiarid region of Punjab. Agriculture. Ecosystems and Environment, 79:105-112.
6- Douglass C.H., Weston L.A., and Wolfe D. 2011. Phytotoxicity and potential allelopathy in Pale (*Cynanchum rossicum*) and Black swallowwort (*C. nigrum*). Invasive Plant Science and Management, 4:133–141.
7- El-Khatib A.A., Hegazy A.K., and Gala H.K. 2004. Does allelopathy have a role in the ecology of chenopodium murale. Annual Botany Fennici, 41:37-45.
8- Elmasta M., Drirtas I., Isildak O., and Aboul-Enein H.Y. 2006. Antioxidant activity of S-Carone isolated from Spearmint (*Mentha Spicata* L.). Liquid Chromatography Related Technologies, 29(10):1465-1475.
9- Ghafar A., Saleem B., and Qureshi M.J. 2000. Allelopathic effects of sunflower (*Helianthus annuus*) on germination and seedling growth of wheat (*Triticum aestivum* L.). Pakistan Journal of Biological Sciences, 3:1301-1302.

1- Alkaloids
2- Terpenoid

10- Ghorbanli M., Bakhshi Khaniki A., and Shojaei A. 2008. Examination of the effects of Allelopathy of *Artemisia sieberi* Besser subsp.sieberi on seed germination and *Avena lodoviciana* and *Amaranthus retroflexus* seedlings growth. Pajouhesh & Sazandegi, 79:129-134. (In Persian with English abstract)
11- Ghodake S. D., Jagtapm, M. D., and Kanade M. B. 2012. Allelopathic effect of three Euphorbia species on seed germination and seedling growth of Wheat. Annal of Agri Bio Research, 3 (10):4801-4803.
12- Golluce M., Sahin F., Sokmen M., Ozer H., Daferera D., Sokmen A., Polissiou M., Adiguzel A., and Ozken H. 2007. Antimicrobial and antioxidant properties of the essential oils and methanol extract from *Mentha longifolia* L. ssp. longifolia. Food Chemistry, 103: 1449-1456.
13- Hoseinzadeh S., Razavi S., and latifi S. 2014. Investigating the effects of material Carloon allelopathy on some of the biochemical aspects of *Lactuca sativa*. The thired national congress on organic and conventional agriculture. 20-21August. (In Persian)
14- Jabeen N., and Ahmed M. 2009. Possible allelopathic effects of three different weeds on germination and growth of maize (*zea mays*) cultivars. Pakistan Journal of Botany, 41(4):1677-1683.
15- Jamshidi M, Ahmadi H.R., Rezazadeh Sh., Fathi F., and Mazanderani M. 2010. Study on phenolicd and anioxidant activity of some selected plant of Mazandaran province. Medical Plant, 9(34):177-183. (In Persian)
16- Kruse M., Strandberg M., and Strandberg B. 2000. Ecological effects of allelopathic plants- a review. National Environmental Research Institute Technical Report, 315.
17- Kochaki A., zarif ketabi H., and nakhforosh A.R. 2001. Weed Mangement in Agroecosystems Ecological Approaches. Publications University of Mashhad. IRAN.
18- Mirzaei A., Mohammadi J., Mirzaei N., and Mirzaei M. 2011. The antioxidant capacities and total phenolic contents of some medicinal plants in Iran. Journal of Fasa University Medical Science, 1(3):160-167. (In Persian with English abstract)
19- Mosavi S.J., and Mosavinik S.J. 2013. Allelopathic effects of the aqueous extract of the weed Organs (*Cardaria draba*) on germination and seedling triticale growth (*X Triticosecale*). Journal of Plant Protection, 26(4):477-485. (In Persian with English abstract).
20- Nurdiani R., Firdaus M., and Prihanto A.A. 2012. Phytochemical screening and Antibacterial activity of methanol extract of mangrove plant (*Rhyzophora mucronata*) from Porong River Estuary. Journal Basic Science Technology, 1(2):27-29.
21- Okeniyi S.O., Adedoyin B.J., and Garba S. 2015. Phytochemical Screening, cytotoxicity, antioxidant and antimicrobial activities of stem and leave extracts of *Euphorbia heterophylla.* Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences (Bulletin of Inviromental Contamination and Toxicology, 1(8):87-91.
22- Oroji K., Khazaee H.R., Rashed Mohassel M.H., Qorbani R., and Azizi M. 2008. Investigating allelopathic effect of sunflower (*Helianthus annuus*) on red root pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and common white goosefoot (*Chenopodium album*) seed germination and growth. Plant Conservation Journal, 22:119-128.
23- Padmaja M., Sravanthi M., and Hemalatha K.P.J. 2011. Evaluation of Antioxidant Activity of Two Indian Medicinal Plants. Jurnal Phytology, 3(3):86-91.
24- Panwar J., Saini V.K. 2004. Changes in labile P status under different cropping systems in an arid environment. *Journal of Arid Environments*. 61: 137-145.
25- Prasanta C. Bhowmik, Inderjit. 2003. Challenges and opportunities in implementing allelopathy for natural weed management. Crop Production, 22: 661-671.
26- Rashed M.H., Gherekhloo J., and Rastgoo M. 2009. Allelopathic effects of saffron (*Crocus sativus*) leaves and corms on seedling growth of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and lambsquarter (*Chenopodium album*). Journal of Crop Science, 7(1):53-61. (In Persian with English abstract).
27- Sanei Shariat Panahi. M. 2005. The most important weeds of broad leaved and narrow leaved in Iran. Publication of Agricultural Education Publications, 94-97.
28- Smith R.J.jr. 1981. Weeds of major economic importance in rice and yield losses due toweed compedition-collegelaguana (Philippines). Food and Agriculture Organization of the United Nations, 31.
29- Soltanipor M., Hajebi A., Dastjerdi A., and Ebrahimi S. 2007. Allelopathic effects of aqueous extract of *Zhumeria majdae* on seed germination of seven species of vegetables. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 23(1):51-58. (In Persian with English abstract)
30- Stankovic M.S., Niciforovic N., Topuzovic M., and Solujic S. 2011. Total phenolic content, flavonoid concentrations and antioxidant activity of the whole plant and plant parts extracts from *Teucrium montanum* L. Biotechnol Equipment, 25(1): 2222-2227.
31- Swetie R., Raesh Ch., and Arun S. 2007. Antioxidant potential of mint (*Mentha Spicata* L.) in radiation processed lamb meat. Food Chemistry, 100(2):451-458.
32- Younesabadi M., Habibian, L., and Savarinejad AR. 2014. Using of plant extracts in control of Abutilontheophrasti Medicus. International Journal of Farming and Allied Sciences, 3(5):483-488.