

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

تینا پرتانی^{۱*} - سید محسن موسوی نیک^۲ - محمد گلوی^۳ - احمد قنبری^۴ - معصومه یونس آبادی^۵

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 ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ در مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان با طرح کاملاً تصادفی به صورت گلخانه‌ای روی علف‌هرز یولاف وحشی 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 ۱۰۰ درصد عصاره الکلی برگ نسبت به تیمار شاهد کاهش یافته و عبارتی 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 ۱۰۰ درصد 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 علف‌هرز 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 یولاف وحشی بهره جست.

واژه‌های کلیدی: آللوپاتی، حلال، فیتوشیمیایی، کنترل بیولوژیکی

مقدمه

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).

شیمیا 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 در مترمربع باعث کنترل علف‌های هرز تا ۴۹ درصد و افزایش عملکرد گندم تا ۲۱ درصد شده است. همچنین علف‌هرز *E. heterophylla* فرفیون ناجوربرگ که از تیره افوربیاسه^۶ جنس افوربیا^۷ می‌باشد، این جنس در ایران در حدود ۷۰ گونه دارد که همگی دارای شیرابه هستند که فقط سیزده

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

۱، ۲، ۳، ۴- به ترتیب دانشجوی دکتری 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 و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران

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 سانتی‌متر که از خاک مزرعه کاملاً یکنواخت پر شده بودند، کشت گردید. در این آزمایش هر گلدان به عنوان یک واحد آزمایشی در نظر گرفته شد. پس از اینکه گیاهچه‌ها به مرحله سه تا چهار برگگی رسیدند، ابتدا گیاهچه‌های هر گلدان 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 فریون 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 میلی‌لیتر کربنات 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 تأیید 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

گونه آن به صورت علف‌هرز دیده شده است (۲۷). برخی منابع اثرات دگرآسیبی علف‌های هرز جنس فریون ناجوربرگ را بر روی گیاهان مجاور نشان داده‌اند (۳۲). پس می‌توان از خاصیت آلوپاتیک 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 آلوپاتیکی سه گونه فریون 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 در سال‌های ۸۸-۱۳۸۶ (۳۳) از مزارع کلزای استان گلستان، مشخص گردید که این مزارع به وسیله ی دو گونه مهاجم فریون به نام‌های *E. heterophylla* و *E. maculata* مورد هجوم قرار گرفته است. به دلیل سازگاری این گونه‌ها 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 می‌رسد. بنابراین این تحقیق با هدف بررسی اثرات آلوپاتیک اندام‌های مختلف علف‌هرز فریون 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 فریون ناجوربرگ در ۵ سطح (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد) می‌باشد.

روش تهیه عصاره:

اندام‌های برگ و ساقه علف‌هرز *E. heterophylla* در مرحله گلدهی، در شهریور ماه سال ۱۳۹۳ از منطقه گرگان جمع‌آوری، و به 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 آبی ۱۰۰ 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 ۲۰ درجه 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.

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

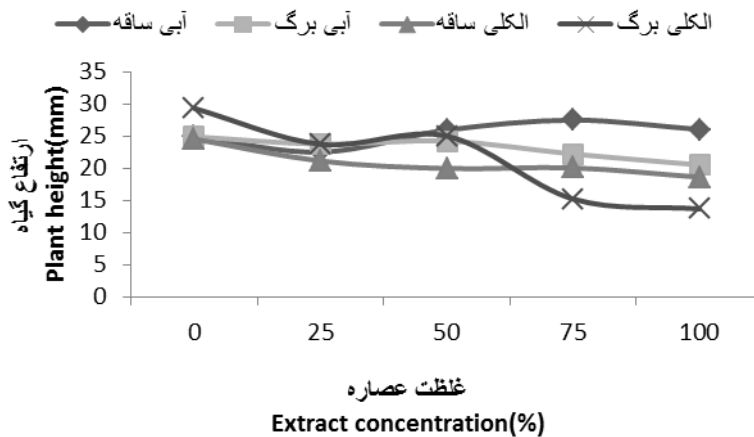
بر اساس نتایج بدست آمده (جدول ۱) ارتفاع علف‌هرز یولاف وحشی تحت تأثیر اثرات متقابل نوع حلال، نوع اندام و نوع غلظت عصاره فرقیون ناجوربرگ در سطح ۱ درصد ($<0/01$) واقع شد. همانطور که در (شکل ۱) مشاهده می‌شود عصاره الکلی برگ (۱۳/۶۳ گرم) با غلظت ۱۰۰ درصد نسبت به تیمار الکلی برگ شاهد (۲۹/۳۳ گرم) بیشترین تأثیر را بر ارتفاع داشته است. عبارتی می‌توان گفت با افزایش غلظت عصاره الکلی برگ فرقیون رشد علف‌هرز یولاف وحشی 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 فرقیون 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).

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، ۰/۱ میلی‌لیتر 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. کوئرتستین (ساخت مرک) به عنوان استاندارد برای رسم منحنی کالیبراسیون استفاده شد. میزان فلاونوئید بر اساس میزان معادل میلی‌گرم کوئرتستین 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 تأیید این نکته ۱ میلی‌لیتر روغن خوراکی به نمونه اضافه نموده و خاصیت امولسیون کنندگی ساپونین‌ها بدین صورت اثبات می‌شود (۲۰).

۵- تشخیص ترپنوئیدها و استروئیدها: ۱ گرم 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 سبزی نشان



شکل ۱- اثر متقابل سه فاکتوره نوع حلال در نوع اندام و غلظت عصاره علف‌هرز فرقیون ناجوربرگ بر ارتفاع یولاف وحشی

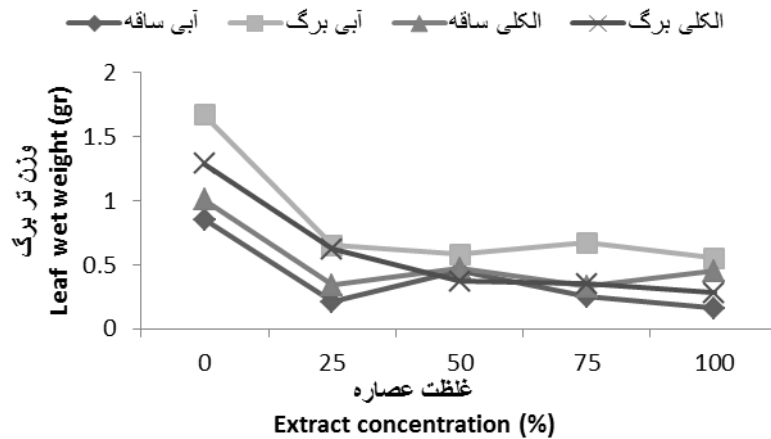
Figure 1- Interaction effect of solvent type, Organ type and extract Concentration of *Euphorbia heterophylla* on Wild Oat height

یولاف وحشی 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 فرقیون ناجوربرگ دانست زیرا آنها سبب کاهش تقسیم سلولی، رشد سلول‌ها و توسعه بخش‌های مختلف از جمله برگ‌ها را محدود می‌کنند (۷).

اثرات مواد آلوکمیkal بر متابولیسم گیاهان به صورت اثر بر تقسیم میتوز، طول شدن و فراساختار سلولی، اثر بر هورمون‌های القاء کننده رشد، اثر بر نفوذپذیری غشاء سلول و اثر بر جذب مواد معدنی می‌باشند (۳۹). همچنین آلوکمیkal‌ها 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).

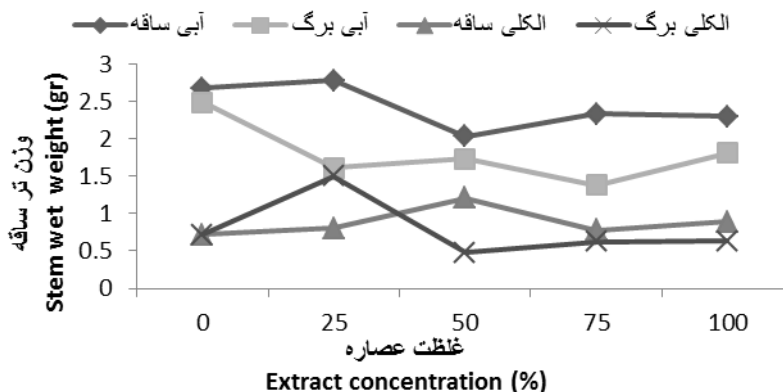
وزن تر برگ و ساقه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) مشاهده شد که اثر متقابل نوع حلال در نوع اندام بر غلظت عصاره فرقیون ناجوربرگ در سطح احتمال ۱ درصد ($<0/01$) اثر معنی داری بر وزن تر برگ



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

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 فرقیون ناجوربرگ بر وزن تر ساقه یولاف وحشی

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

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 هوایی 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.

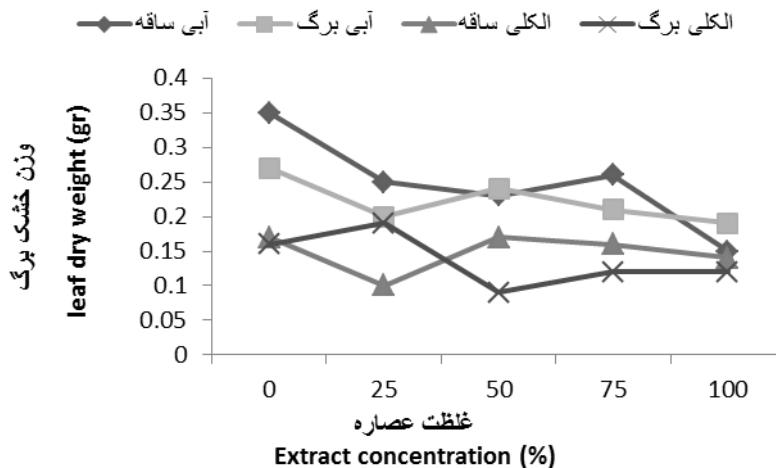
سطح برگ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل نوع اندام در غلظت عصاره فرقیون ناجوربرگ بر سطح برگ یولاف وحشی در سطح احتمال ۵ درصد ($<0/05$) 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 ۴). 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، تأثیر بازدارندگی عصاره برگ و در مورد سلمه تره، تأثیر بازدارندگی عصاره بنه بیشتر بوده است.

وزن خشک برگ و ساقه

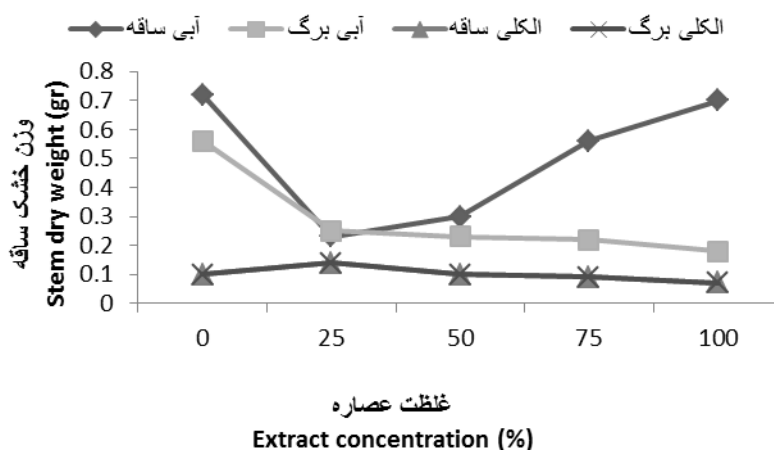
بر اساس جدول تجزیه واریانس وزن خشک برگ و ساقه علف‌هرز یولاف وحشی تحت تأثیر اثرات متقابل نوع حلال در نوع اندام در غلظت عصاره فرقیون در سطح احتمال ۱ درصد ($<0/01$) معنی دار شده است. نتایج مقایسه میانگین‌ها (شکل ۴ و ۵) نشان داد بیشترین تأثیر غلظت عصاره بر روی وزن خشک برگ و ساقه مربوط به عصاره الکلی برگ به ترتیب (۰/۰۹ گرم) و (۰/۴۸ گرم) 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 فرقیون *E. hierosolymitana* را بر جوانه‌زنی، رشد گیاهچه، مقدار کل کلروفیل و پروتئین گندم انجام دادند مشاهده کردند که در غلظت‌های 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 کلروفیل ساقه و برگ دانست.

جابین و همکاران (۱۴) اثرات آللوپاتی احتمالی سه علف‌هرز *Asphodelus tenuifolius* (Cavase)، *E. hirta* و *Fumaria indica* (Hausk) را بر شاخص جوانه‌زنی و رشد ارقام ذرت (*Zea mays*) مورد بررسی قرار دادند. سمیت پودرها و اثر مهارتی

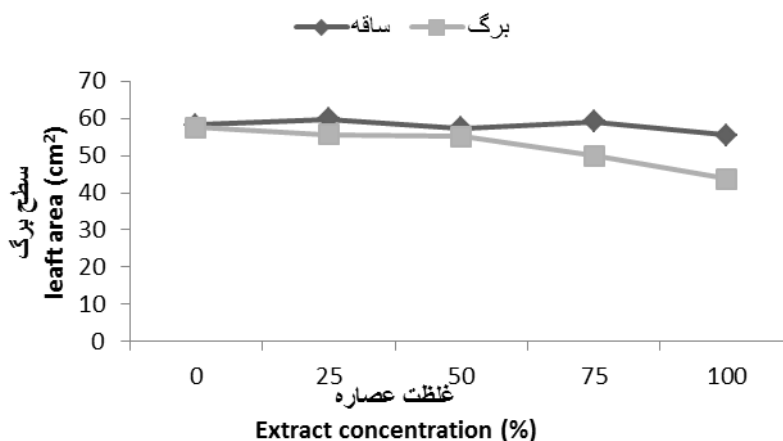


شکل ۴- اثر متقابل سه فاکتوره نوع حلال در نوع اندام و غلظت عصاره علف‌هرز فرقیون ناجوربرگ بر وزن خشک برگ یولاف وحشی

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 ناجور برگ بر وزن خشک ساقه یولاف وحشی
Figure 5- Interaction effect of solvent type, Organ type and extract Concentration of *Euphorbia heterophylla* on Wild Oat stem dry weight



شکل ۶- اثر متقابل نوع اندام در غلظت عصاره علفه‌رز فرفیون ناجور برگ بر سطح برگ یولاف وحشی
Figure 6- Interaction effect of solvent type, Organ type and extract Concentration of *Euphorbia heterophylla* on Wild Oat leaf area

جدول ۳- 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 الکی علف‌هرز فرقیون 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
الکی ساقه Stem methanolic extract	0.118 ± 0.013	195.07 ± 2.40
الکی 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 اندازه‌گیری شده گیاه یولاف وحشی 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} به ترتیب 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 یولاف وحشی 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	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	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	24.25 ^{abcdef}	0.58 ^{bc}	0.24 ^{bcd}	1.73 ^{cd}	0.23 ^{de}	66.93 ^{ab}
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	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	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}	0.19 ^{fgh}	1.50 ^{de}	0.12 ^{fgh}	69.24 ^{abc}
50 gr/ha	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 معنی دار بین تیمارها بر اساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد می باشد

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

دارای پتانسیل آنتی اکسیدانی می باشند. از زمانی که میزان فعالیت آنتی اکسیدانی ترکیبات و عصاره های طبیعی توسط طیف وسیعی از روش ها شناسایی شده اند، این مسأله که کدام یک از این آنتی اکسیدان های طبیعی دارای بازده بیشتری هستند، مطرح شده است. در تمامی گیاهان، فعالیت آنتی اکسیدانی با میزان ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی رابطه مستقیم دارد. عصاره نعنای ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی بالایی دارد و فعالیت آنتی

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 آزمایش های سنجش ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی وجود مقادیر بالای این ترکیبات را در عصاره های مختلف (جدول ۴) تأیید نمود. گیاهان با دارا بودن ترکیبات فنلی و بسیاری ترکیبات دیگر

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 آنتی‌اکسیدانی بالایی دارد. با توجه به نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌گردد تحقیقات بیشتری پیرامون شناسایی و چگونگی عمل ترکیبات آللوپاتیک علف‌هرز فرقیون علیه رشد گیاهچه یولاف‌وحشی انجام شود تا بتوان از آن بعنوان یک منبع گیاهی دارای ترکیبات آنتی‌اکسیدانی 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.

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 آنتی‌اکسیدانی و ترکیبات پلی‌فنلی 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 از عصاره متانولی است. لازم به ذکر است که ترکیبات فنلی به صورت موثری به عنوان دهنده هیدروژن عمل نموده که به عنوان یک آنتی‌اکسیدان موثر عمل می‌کنند (۱۲ و ۸). آگوستین و همکاران (۲) و اکینی و همکاران (۲۱) بر اساس تحقیقاتی که روی عصاره آبی برگ علف‌هرز فرقیون ناجوربرگ انجام دادند، وجود ساپونین، استروئید، تریپنویید، تانن، فلاونوئید و آلکالوئید را گزارش کردند. وجود آلکالوئیدها^۱ و تریپنوییدها^۱ 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 فرقیون ناجور برگ روی صفات اندازه‌گیری

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. Estimation 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., Drietas 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 third national congress on organic and conventional agriculture. 20-21 August. (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 phenolic and antioxidant 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 triticales growth (*X Tritico-secale*). *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 (*Rhizophora 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., Khazae 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 to weed competition- 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.