نشریه زراعت و فناوری زعفران
جلد ۶، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۷ ص. ۲۳۶-۲۱۹

Saffron Agronomy & Technology
Vol. 6, No. 2, Summer 2018, P. 219-236

اثرات دگر آسیبی عصاره اندام‌های مختلف گیاه زعفران بر رشد و جوانه‌زنی علف‌های هرز جوموشی (*Hordeum murinum* L.) و خاکشیر (*Descurainia sophia* L.)

سیدعلیرضا موسوی[۱]، حسن فیضی[۲*]، احمد احمدیان[۳] و ابراهیم ایزدی دربندی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۲ مهر ۱۳۹۵ **تاریخ پذیرش:** ۸ خرداد ۱۳۹۶

موسوی، س.ع.، فیضی، ح.، احمدیان، ا.، و ایزدی دربندی، ا. ۱۳۹۷. اثرات دگر آسیبی عصاره اندام‌های مختلف گیاه زعفران بر رشد و جوانه‌زنی علف‌های هرز جوموشی (*Hordeum murinum* L.) و خاکشیر (*Descurainia sophia* L.). زراعت و فناوری زعفران، ۶(۲): ۲۳۶-۲۱۹.

چکیده

به منظور بررسی اثر دگرآسیبی اندام‌های زعفران بر رشد و جوانه‌زنی دو گونه علف هرز جوموشی و خاکشیر آزمایشی در دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تربت حیدریه در سال ۱۳۹۴ انجام شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تیمارها شامل عصاره اندام‌های زعفران در سه سطح برگ، بنه و ترکیب برگ و بنه و غلظت‌های مختلف هر عصاره در شش سطح (صفر، ۱، ۲/۵، ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد) بودند. نتایج نشان داد که عصاره زعفران دارای آثار منفی بر رشد و پارامترهای جوانه‌زنی شامل طول و وزن ریشه، ساقه و گیاهچه، سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر و تعداد بذر نرمال در هر دو گونه علف هرز بود. بیشترین سرعت جوانه‌زنی در علف هرز جوموشی (۱۰/۴۸) در کاربرد ۲/۵ درصد عصاره برگ و بنه به دست آمد. همچنین در این علف هرز بالاترین شاخص بنیه بذر با میانگین ۲۱/۷۵ در کاربرد ۲/۵ درصد عصاره برگ و کمترین آن با میانگین ۱۰/۷۵ در کاربرد ۲۰ درصد عصاره برگ و بنه به دست آمد. در علف هرز خاکشیر بالاترین شاخص بنیه بذر (۲۱) و تعداد بذر نرمال (۱۵/۷۵) به ترتیب در غلظت یک درصد عصاره برگ و بنه و غلظت ۲/۵ درصد عصاره بنه و کمترین آن‌ها در ۲۰ درصد عصاره برگ و بنه مشاهده شد. کاربرد عصاره برگ و بنه نسبت به عصاره برگ و بنه به‌صورت جدا به‌طور معنی‌داری باعث کاهش صفات جوانه‌زنی شد. به‌طورکلی نتایج نشان داد که استفاده از عصاره زعفران در غلظت‌های ۱۰ و ۲۰ درصد به‌طور مؤثری سبب کاهش رشد و نمو علف‌های هرز جوموشی و خاکشیر در مرحله جوانه‌زنی می‌شود.

کلمات کلیدی: بنه، درصد جوانه‌زنی، دگرآسیبی، شاخص بنیه بذر، گیاهان دارویی.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربت حیدریه
۲- استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربت حیدریه
۳- استادیار گروه تولیدات گیاهی و گیاهان دارویی و پژوهشگر پژوهشکده زعفران دانشگاه تربت حیدریه
۴- دانشیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: h.feizi@torbath.ac.ir)

DOI: 10.22048/jsat.2017.62688.1197

مقدمه

بهبود عملکرد گیاهان زراعی به میزان زیادی به مدیریت مؤثر علف‌های هرز بستگی دارد. تأثیر متقابل علف‌های هرز با گیاهان زراعی از سابقه طولانی برخوردار بوده و گفته می‌شود که پیشینه آن به آغاز کشاورزی برمی‌گردد. باوجود اینکه گیاهان زراعی و علف‌های هرز هم‌زمان تکامل یافته‌اند، طی سال‌های اخیر عوامل گوناگون و دخالت‌های انسان، علف‌های هرز را تهاجمی‌تر و در نتیجه مشکل سازتر کرده است (Rastegar, 2006). در حال حاضر در سراسر دنیا هزینه کنترل علف‌های هرز سرسام‌آور شده است. به عنوان مثال در ایالات متحده آمریکا، تلفات عملکرد گیاهان زراعی در نتیجه علف‌های هرز حدود ۱۲ درصد است و برای کنترل آن‌ها حدود ۳۵ میلیارد دلار در سال هزینه می‌شود (Pimentel et al., 2001). از طرف دیگر به علت افزایش علف‌های هرز مقاوم به علف‌کش‌های شیمیایی و نگرانی‌های زیست‌محیطی ناشی از کاربرد این مواد، تلاش بسیار زیادی برای طراحی راهبردهای مدیریت غیر شیمیایی علف‌های هرز در حال انجام است. با توجه به اینکه کاربرد علف‌کش‌های متداول و همچنین اثر بخشی آن‌ها بر علف‌های هرز مقاوم، رو به کاهش است ولی نمی‌توان استفاده از علف‌کش‌ها را کاملاً حذف کرد. استفاده از ترکیبات طبیعی به عنوان علف‌کش‌های طبیعی، می‌تواند جایگزینی برای ترکیبات مصنوعی شیمیایی باشد (Weston, 1996). ترکیبات طبیعی گیاهی به دلیل تنوع بسیار زیاد ساختمان مولکول آن‌ها و نیز اثرات بسیار گسترده، نسبت به ترکیبات مصنوعی کارآیی بیشتری برای کنترل علف‌های هرز دارند (Fujii et al., 2003). در این راستا استفاده از ویژگی‌های آللوپاتیک گیاهان آللوپات، می‌تواند نقش مهمی در مدیریت و کنترل علف‌های هرز ایفا کند. این گیاهان از طریق تولید و ترشح متابولیت‌هایی که به محیط اطراف خود آزاد می‌کنند می‌توانند تأثیر منفی بر جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز مجاور خود گذاشته و از این طریق رشد و تراکم آن‌ها را محدود می‌کنند. لذا استفاده از این نوع گیاهان و بقایای آن‌ها می‌تواند موجب کاهش مصرف علف‌کش‌ها شود (Salhi et al., 2011). آللوپاتی (دگرآسیبی) نتیجه تولید مولکول‌های فعال بیولوژیکی توسط گیاهان در حال رشد و یا بقایای آن‌ها می‌باشد که ممکن است پس از تغییر شکل و ورود به محیط اطراف گیاهان، بر رشد و نمو گیاهان همان‌گونه یا گونه‌های دیگر تأثیر مستقیم و یا غیرمستقیم گذارد (Machado, 2007). مواد آللوشیمیایی شامل آن دسته از مواد شیمیایی گیاهی می‌باشد که سمیت فیزیولوژیکی خود را بر گیاهان و یا میکروب‌ها اعمال می‌کند (Rashed Mohassel et al., 2009) در کشاورزی نوین اثرات بازدارنده برخی گیاهان زراعی و علف‌های هرز بر رشد و نمو سایر گیاهان از دیرباز شناخته شده است (Maiqani, 2003). اثرات آللوپاتی ممکن است در فرآیند رشد و جوانه‌زنی بذر، تقسیمات میتوزی در ریشه‌چه و ساقه‌چه، فعالیت هورمون‌ها، سرعت جذب یون‌ها، تشکیل پروتئین و کارکرد آنزیم‌ها را نیز کاهش دهد (Min et al., 2003). همه این عوامل در نهایت منجر به کنترل مؤثر علف‌های هرز می‌شود.

زعفران (*Crocus sativus* L.) از خانواده زنبق، گیاهی علفی چند ساله، بدون ساقه و دارای بنه است. براساس آمار موجود در سال ۲۰۱۳ حدود ۱۷۰ تن زعفران در دنیا تولید شده است که سهم ایران از این مقدار حدود ۱۵۰ تن یعنی بیش از ۸۵ درصد بوده است. بیشترین تولید زعفران در ایران در استان خراسان جنوبی و رضوی می‌باشد و تقریباً یک سوم زعفران ایران در این استان‌ها تولید می‌شود (Golmohammadi, 2014). تأثیر آللوپاتیک زعفران به عنوان یک گیاه دارویی در بسیاری از آزمایش‌ها به اثبات رسیده است (Asgarpour et al., 2015؛ Fallahi et al., 2014). کشاورزان زعفران‌کار عقیده دارند پس از سپری شدن دوره باردهی اقتصادی زعفران نباید در آن زمین

اقدام به کشت دوباره آن نمود و یا حداقل دو برابر مدت دوره کشت زعفران، باید صبر کرد. این امر تا حدی ممکن است ناشی از اثرات سمی زعفران باشد که به پدیده دگر آسیبی آن مرتبط است. اگرچه تمام اندام‌های گیاه ممکن است حاوی مواد دگر آسیب باشند ولی برگ‌ها و ریشه‌ها از مهم‌ترین منابع تولیدکننده ترکیبات دگر آسیب به‌شمار می‌روند (Rice, 1979). نتایج تحقیق طاهری و همکاران (Taheri et al., 2011) در مورد آثار دگر آسیبی زعفران بر جوانه‌زنی و رشد چهار رقم سورگوم نشان داد که عصاره آبی و الکلی برگ، بنه و گلپوش زعفران سبب کاهش معنی‌دار درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه، ساقه و برگ و همچنین وزن‌تر و خشک گیاه‌چه‌ها در تمام ارقام سورگوم می‌شود. اقبالی و همکاران (Eghbali et al., 2007) در آزمایشی تأثیر آللوپاتیک بقایای اندام هوایی و بنه زعفران را بر رشد گندم، چاودار، ماش و لوبیا بررسی نموده و دریافتند که بافت‌های بنه زعفران بر گیاهان زراعی مورد مطالعه اثر آللوپاتی منفی، ولی برگ‌های زعفران اثر تحریک‌کنندگی دارد. با توجه به مطالب ذکر شده در این تحقیق اثر بازدارندگی عصاره برگ، بنه و ترکیب برگ و بنه بر خصوصیات جوانه‌زنی دو علف هرز مهم مزارع زعفران شامل جوموشی و خاکشیر و اینکه این دو گونه علف هرز مورد مطالعه از مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع زعفران و گندم و صیفی جات، یونجه و مراتع و هم‌چنین باغات در استان‌های خراسان رضوی و جنوبی که دارای پراکنش زیادی هستند و باعث مشکلاتی در رشد گیاه اصلی در مزرعه و کاهش رشد رویشی و زایشی در گیاهان بخصوص زعفران و هم‌چنین سبب کاهش میزان برداشت محصول از مزارع می‌گردند، لذا از این جهت برای بررسی و تحقیقات بهتر در زمینه کنترل و مهار رویشی و زایشی این دو نوع علف‌های هرز انتخاب و مورد ارزیابی قرار گرفته شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تربت حیدریه در سال ۱۳۹۴ انجام گرفت. تیمارهای آزمایش شامل عصاره اندام‌های زعفران در سه سطح (برگ، بنه و ترکیب برگ و بنه) و غلظت‌های مختلف عصاره در شش سطح (صفر، ۱، ۲/۵، ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد) بودند. بذور علف‌های هرز جوموشی و خاکشیر از مزارع منطقه جمع‌آوری شد. برای عصاره‌گیری ابتدا بنه و اندام هوایی زعفران از هم جدا شده و برای جلوگیری از بروز تغییرات شیمیایی در شرایط گلخانه خشک شدند. سپس با کمک آسیاب‌برقی اندام‌ها پودر شده و از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند. مقدار ۱۰ گرم از اندام‌های پودر شده و همچنین ۵ گرم از ترکیب هر کدام از اندام‌ها (۵ گرم برگ+ ۵ گرم بنه) به طور جداگانه به ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شده و روی شیکر ۲۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفتند. سپس محلول سوسپانسیون از کاغذ صافی و اتمن شماره یک عبور داده شدند. این عصاره‌ها به عنوان محلول پایه ۱۰۰ درصد در نظر گرفته شدند و غلظت‌های ذکر شده در فوق با رقیق‌کردن محلول پایه توسط آب مقطر ایجاد شدند (Mahmoodi, 2015 & Ali Pour). قبل از شروع آزمایش از عدم خواب بذور با انجام آزمایش اولیه جوانه‌زنی اطمینان حاصل شد. تعداد ۲۵ عدد بذر در پتری دیش‌ها که دارای کاغذ صافی آغشته به محلول‌های تهیه شده بود قرار گرفت. لازم به ذکر است مقدار سه میلی‌لیتر از هر کدام از عصاره‌ها بر اساس نوع تیمار به پتری دیش‌ها اضافه شد. سپس پتری دیش‌ها در انکوباتور با دمای ۱±۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۴ روز قرار گرفتند (Asgarpour, 2015).

از روز سوم تا روز ۱۴ به صورت روزانه بذور جوانه‌زده شمارش و ثبت شدند. معیار جوانه زنی بر اساس خروج ریشه‌چه به مقدار ۲ میلی‌متر بود. در پایان آزمایش، صفاتی چون طول ریشه، ساقه و گیاه‌چه، وزن خشک ریشه، ساقه و گیاه‌چه، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، متوسط زمان جوانه‌زنی، شاخص

بنیه بذر و تعداد بذر نرمال اندازه‌گیری شد و داده‌های حاصل در جدول‌های از پیش طراحی شده، ثبت شدند.

برای محاسبه متوسط زمان جوانه‌زنی از معادله ۱ استفاده شد (Asgarpour et al., 2015).

$$MGT=\sum NiTi/\sum Ni \quad (۱)$$

که در این رابطه MGT متوسط زمان جوانه‌زنی بر حسب روز، N تعداد بذر جوانه زده در هر روز و T تعداد روز بین شروع آزمایش در هر مرحله از اندازه‌گیری می‌باشد.

سرعت جوانه‌زنی با استفاده از معادله ۲ محاسبه شد (Asgarpour et al., 2015).

$$Rs= \sum Si/Di \quad (۲)$$

که در این رابطه Rs سرعت جوانه‌زنی، Si تعداد بذر جوانه زده در روز و Di تعداد روز از شروع آزمایش بود.

شاخص بنیه بذر از معادله ۳ محاسبه شد (Abdul- Baki & Anderson, 1973).

$$Vi=ls*pg/100 \quad (۳)$$

که در این رابطه Vi شاخص بنیه بذر، ls طول گیاهچه بر حسب میلی‌متر و pg درصد جوانه‌زنی بذر در روز آخر بود. به منظور انجام محاسبات آماری از نرم‌افزار SAS استفاده گردید. همچنین مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد آماری انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان‌داد که غلظت و نوع اندام مورد استفاده و همچنین اثر متقابل آن‌ها تأثیر معنی‌داری بر صفات مورد مطالعه در هر دو علف هرز داشت (جدول ۱ و ۲). مقایسه میانگین اثرات اصلی اندام زعفران بر صفات مورد مطالعه نشان داد که ترکیب برگ و بنه زعفران نسبت به برگ و بنه به صورت جداگانه سبب کاهش اکثر صفات مرتبط با جوانه‌زنی در بذرهای جوموشی و خاکشیر شد. در این تیمار درصد جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر کاهش و متوسط زمان جوانه‌زنی افزایش یافت. در اکثر صفات مورد مطالعه بین کاربرد عصاره برگ و بنه اختلاف آماری معنی-داری مشاهده نشد (جدول ۳ و ۴).

به طور مشابه با نتایج این پژوهش،تأثیر عصاره زعفران بر کاهش جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز گزارش شده است. به عنوان مثال عسگر پور و همکاران (Asgarpour et al., 2015). با بررسی اثر عصاره آبی زعفران بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد سه گونه علف هرز گزارش کردند که کاربرد عصاره برگ و بنه این گیاه دارویی سبب کاهش صفات جوانه‌زنی در هر سه علف هرز شامل تاج خروس، خاکشیر و ازمک شد. همچنین عباسی (Abbasi, 2007) با بررسی اثرات دگر آسیبی بنه‌های زعفران روی جوانه‌زنی بذر محصولاتی مانند گندم، جو، ذرت، پنبه، سویا و کلزا گزارش کرد که عصاره زعفران بر پارامترهای جوانه‌زنی این گیاهان اثر منفی دارد. طاهری و همکاران (Taheri ., 2011 et al) در مورد آثار دگرآسیبی زعفران بر جوانه‌زنی و رشد ارقام سورگوم نشان دادند که عصاره آبی و الکلی برگ، بنه و گلپوش زعفران باعث کاهش معنی‌دار شاخص‌های جوانه‌زنی شامل درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه، ساقه و برگ و وزن تر و خشک ارقام سورگوم شد. در این تحقیق نیز عصاره اندام‌های مختلف زعفران اثر منفی بر رشد و نمو بذر علف‌های هرز جوموشی و خاکشیر داشت اما با در نظر گرفتن کلیه صفات، اثر عصاره زعفران بر این علف‌های هرز یکسان نبود بطوری که تأثیر منفی عصاره زعفران بر علف هرز جوموشی بیشتر از خاکشیر بود. در همین راستا، برخی از محققان دیگر نیز گزارش کردند که علف‌های هرز مختلف حساسیت متفاوتی به مواد آللوپاتیک دارند (Asgarpour et al., 2015).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد ارزیابی در علف‌هرز جوموشی تحت تأثیر عصاره اندام های مختلف و غلظت‌های مختلف عصاره زعفران در مرحله جوانه‌زنی.

Table 1- Results of variance analysis (Mean squares) of evaluated traits in *H. murinum* L. affected by organs and concentration of organ extractions of saffron in the germination stage

منابع تغییر Sources of Variation	درجه آزادی df	تعداد بذر نرمال The number of normal seeds	شاخص بنیه بذر Seed vigor	سرعت جوانه‌زنی The speed of germination	متوسط زمان جوانه‌زنی Mean germination time	درصد جوانه زنی The germination percentage	وزن خشک گیاهچه The weight of seedlings	وزن خشک ساقه The weight of stem	وزن خشک ریشه Dry weight of root	طول گیاهچه The length of seedlings	طول ساقه Stem length	طول ریشه The length of root
اندام Organ	2	29.26**	3265**	15**	3.96**	536**	0.56*	0.52**	0.14^{ns}	2018**	81^{ns}	1135**
غلظت Concentration	5	58.18**	5506**	21**	0.41*	869**	4.40**	0.81**	1.29**	3572**	553**	1478**
اندام × غلظت Organ × Concentration	10	9.71**	466^{ns}	2*	0.10^{ns}	112^{ns}	0.40**	0.06^{ns}	0.20**	232*	92^{ns}	98*
خطای آزمایشی Error	54	3.59	262	1.2	0.12	83	0.14	0.05	0.07	118	95	40
درصد ضریب تغییرات Coefficient of variation (%)	-	11.24	15.77	13.89	13.59	13.83	8.58	11.17	11.59	7.07	10.37	10.62

**: معنی‌دار در سطح ۱ درصد، *: معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ^{ns}: عدم معنی‌داری.

Significant in the 1 percent level**, Significant at 5percent level *, no Significant ^{ns}.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی در علف‌هرز خاکشیر تحت تأثیر اندام‌های مختلف و غلظت‌های مختلف عصاره زعفران در مرحله جوانه‌زنی

Table 2- Results of variance analysis of evaluated traits in *D. sophia* L. affected by organs and extractions of saffron in the germination stage

منابع تغییر Sources of Variation	درجه آزادی df	تعداد بذر نرمال The number of normal seeds	شاخص بنیه بذر Seed vigor	سرعت جوانه‌زنی The speed of germination	متوسط زمان جوانه‌زنی Mean of germination time	درصد جوانه زنی The germination percentage	وزن خشک گیاهچه Dry weight of seedlings	وزن خشک ساقه Dry weight of stem (mg)	وزن خشک ریشه Dry weight of root (mg)	طول گیاهچه The length of seedlings	طول ساقه Stem length	طول ریشه The length of root
اندام Organ	2	4.50^{ns}	84**	1.84**	2.26**	145*	0.008**	0.010**	0.001*	130**	66**	24**
غلظت Concentration	5	16.23**	171**	2.88**	1.17**	575**	0.030**	0.007**	0.009**	228**	74**	49**
اندام × غلظت Organ × Concentration	10	9.38**	17**	0.52^{ns}	0.23 ^{ns}	72*	0.005**	0.002^{ns}	0.0008**	21**	15**	7*
خطای آزمایشی Error	54	1.88	3	0.32	0.29	31	0.001	0.001	0.0003	4	2	3
ضریب تغییرات Coefficient of variation (%)	-	10.99	11.94	16.69	13.34	10.84	11.69	20.78	11.17	8.03	11.03	14.97

**: معنی‌دار در سطح ۱ درصد، *: معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ^{ns}: عدم معنی‌داری.

Significant in the 1 percent level**, Significant at 5percent level *, no Significant ^{ns}.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات اصلی اندام زعفران بر صفات مرتبط با جوانه‌زنی در علف هرز جوموشی

Table 3- Mean comparison of main effects of the concentration of saffron organs on related traits with germination in *H. murinum* L.

اندام Organ	تعداد بذر نرمال The number of normal seeds	شاخص بنیه بذر Seed vigor	سرعت جوانه‌زنی The speed of germination (seed.day^{-1})	متوسط زمان جوانه‌زنی Mean of germination time (day)	درصد جوانه‌زنی The germination percentage (%)	وزن خشک گیاهچه Dry weight of seedlings (mg)	وزن خشک ساقه Dry weight of stem (mg)	وزن خشک ریشه Dry weight of root (mg)	طول گیاهچه The length of seedlings (mm)	طول ساقه Stem length (mm)	طول ریشه The length of root (mm)
برگ Leaf	17^{a}	113^{a}	8.38^{a}	2.33^{b}	68^{a}	4.57^{a}	2.26^{a}	2.31^{a}	163^{a}	96^{a}	67^{a}
بنه Corm	16^{a}	104^{a}	6.94^{b}	2.46^{b}	68^{a}	4.60^{a}	2.23^{a}	2.46^{a}	151^{b}	93^{a}	57^{b}
ترکیب بنه و برگ Combination of leaf and Corm	15^{b}	90^{b}	8.34^{a}	33.09^{a}	60^{b}	4.32^{b}	1.99^{b}	2.36^{a}	145^{b}	92^{a}	55^{b}

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی‌داری براساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می‌باشند.

The means that have common letters in each column, have not significant difference according to Duncan test at 5 percent level.

جدول ٤- مقایسه میانگین اثرات اصلی اندام زعفران بر صفات مرتبط با جوانه‌زنی در علف هرز خاکشیر.

Table 4- Mean comparison of main effects of saffron organs on related traits with germination in *D. sophia L.*

اندام Organ	تعداد بذر نرمال The number of normal seeds	شاخص بنیه بذر Seed vigor	سرعت جوانه‌زنی The speed of germination (seed.day^{-1})	متوسط زمان جوانه‌زنی Mean of germination time (day)	درصد جوانه‌زنی The germination percentage (%)	وزن خشک گیاهچه Dry weight of seedlings (mg)	وزن خشک ساقه Dry weight of stem (mg)	وزن خشک ریشه Dry weight of root (mg)	طول گیاهچه The length of seedlings (mm)	طول ساقه Stem length (mm)	طول ریشه The length of root (mm)
برگ Leaf	12^{a}	12^{c}	3.42^{a}	3.84^{b}	49^{b}	0.31^{b}	0.15^{b}	0.16^{a}	25^{c}	12^{b}	12^{b}
بنه Corm	13^{a}	16^{b}	3.64^{a}	3.99^{b}	54^{a}	0.31^{b}	0.16^{b}	0.15^{b}	29^{a}	15^{a}	14^{a}
ترکیب بنه و برگ Combination of leaf and Corm	12^{a}	14^{b}	3.09^{b}	4.43^{a}	51^{ab}	0.34^{a}	0.19^{a}	0.155^{ab}	27^{b}	15^{a}	12^{b}

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی‌داری براساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می‌باشند.

The means that have common letters in each column have not significant difference according to Duncan test at 5 percent level.

جدول ۵- مقایسه میانگین اثرات اصلی غلظت عصاره زعفران بر صفات مرتبط با جوانه‌زنی در علف هرز جوموشی

Table 5- Mean comparison of main effects of concentration of saffron organs on related traits with germination in *Hordeum murinum*

غلظت عصاره زعفران Concentration of saffron extract (%)	تعداد بذر نرمال The number of normal seeds	شاخص بنیه بذر Seed vigor	سرعت جوانه‌زنی The speed of germination (seed.day^{-1})	متوسط زمان جوانه‌زنی Mean of germination time (day)	درصد جوانه‌زنی The germination percentage (%)	وزن خشک گیاهچه Dry weight of seedlings (mg)	وزن خشک ساقه Dry weight of stem (mg)	وزن خشک ریشه Dry weight of root (mg)	طول گیاهچه The length of seedlings (mm)	طول ساقه Stem length (mm)	طول ریشه The length of root (mm)
0	16^{c}	102^{b}	8.52^{bc}	2.30^{b}	61^{c}	5.16^{a}	2.50^{a}	2.75^{a}	165^{ab}	96^{abc}	68^{ab}
1	18^{b}	126^{a}	8.75^{b}	2.63^{a}	72^{ab}	5.06^{a}	2.41^{a}	2.65^{ab}	174^{a}	102^{a}	73^{a}
2.5	19^{a}	122^{a}	9.66^{a}	2.61^{a}	75^{a}	4.61^{b}	2.16^{b}	2.48^{bc}	162^{b}	98^{ab}	64^{b}
5	17^{bc}	105^{b}	7.69^{c}	2.67^{a}	69^{ab}	4.42^{bc}	2.11^{b}	2.31^{c}	149^{c}	92^{bc}	57^{c}
10	16^{c}	92^{b}	6.34^{d}	2.66^{a}	65^{bc}	4.23^{c}	2.08^{b}	2.25^{c}	141^{c}	90^{cd}	50^{d}
20	13^{d}	67^{c}	6.36^{d}	2.89^{a}	51^{d}	3.51^{d}	1.79^{c}	1.83^{d}	127^{c}	83^{d}	44^{e}

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی‌داری براساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می‌باشند.

The means that have common letters in each column, have not significant difference according to Duncan test at 5 percent level.

جدول ٦- مقایسه میانگین اثرات اصلی غلظت عصاره زعفران بر صفات مرتبط با جوانه‌زنی در علف هرز خاکشیر

Table 6- Mean comparison of main effects of concentration of saffron organs on related traits with germination in *D. sophia* L.

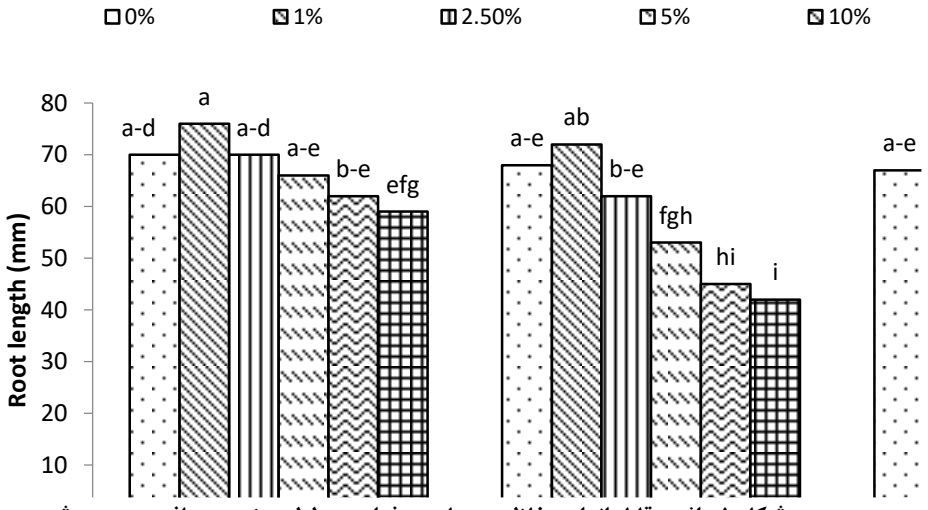
غلظت عصاره زعفران Concentration of saffron extract (%)	تعداد بذر نرمال The number of normal seeds	شاخص بنیه بذر Seed vigor	سرعت جوانه‌زنی The speed of germination (seed.day^{-1})	متوسط زمان جوانه‌زنی Mean germination time (day)	درصد جوانه‌زنی The germination percentage (%)	وزن خشک گیاهچه Dry weight of seedlings (mg)	وزن خشک ساقه Dry weight of stem (mg)	وزن خشک ریشه Dry weight of root (mg)	طول گیاهچه The length of seedlings (mm)	طول ساقه Stem length (mm)	طول ریشه The length of root (mm)
0	12^{b}	17^{a}	3.49^{ab}	3.53^{b}	59^{a}	0.33^{b}	0.17^{a}	0.14^{c}	29^{a}	16^{a}	12^{b}
1	12^{b}	17^{a}	3.81^{a}	3.91^{ab}	57^{ab}	0.33^{b}	0.16^{a}	0.17^{b}	30^{a}	16^{a}	13^{ab}
2.5	14^{a}	16^{a}	3.76^{a}	4.19^{a}	53^{bc}	0.38^{a}	0.19^{a}	0.19^{a}	30^{a}	15^{ab}	15^{a}
5	12^{b}	14^{b}	3.65^{a}	4.24^{a}	50^{cd}	0.36^{b}	0.19^{a}	0.17^{b}	29^{a}	14^{bc}	14^{ab}
10	12^{b}	12^{c}	3.04^{b}	4.25^{a}	48^{d}	0.29^{c}	0.16^{a}	0.12^{d}	24^{b}	13^{c}	10^{c}
2	10^{c}	8^{d}	2.56^{c}	4.39^{a}	40^{e}	0.24^{d}	0.12^{b}	0.12^{d}	19^{c}	10^{d}	10^{c}

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی‌داری براساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می‌باشند.

The means that have common letters in each column, have not significant difference according to Duncan test at 5 percent level.

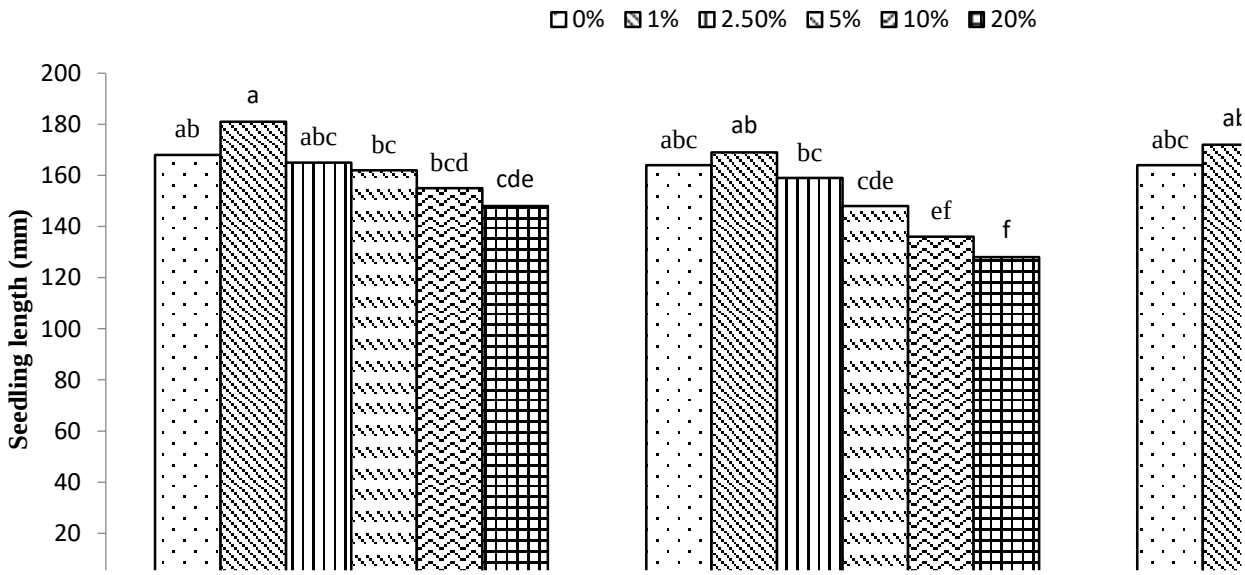
به طور مشابه گزارش کردند که تأثیر آللوپاتیک عصاره زعفران بر کنترل رشد علف هرز تاج خروس بیشتر از علف هرز سلمه تره بود (Rashed Mohassel et al., 2009). شواهد موجود نشان می‌دهد که کاهش جوانه‌زنی بذر و رشد طولی گیاهچه‌ها اثری است که به طور کلی در اثر فعالیت بازدارندگی مواد موجود در عصاره (آللوکیمیکال‌ها) مشاهده می‌گردد. مکانیسمی که سبب کاهش جوانه‌زنی بذر در اثر این مواد می‌گردد احتمالاً مربوط به کاهش فعالیت آنزیم‌های درگیر در جوانه‌زنی بذر همانند آلفا آمیلاز است. همچنین عوامل متعددی مانند کاهش تقسیمات میتوز در مریستم، کاهش فعالیت آنزیم‌های کاتالیز کننده و اختلال در جذب یون‌های معدنی سبب کاهش میزان رشد در گیاهچه‌ها می‌گردد (Vyvyan, 2002).

پتانسیل آللوپاتیک یک گیاه به عوامل مختلف مانند گونه گیاهی، رقم، مرحله رشد گیاه و نوع اندام گیاهی بستگی دارد (Singh et al., 2003). در این تحقیق در بیشتر صفات مورد ارزیابی در هر دو گونه علف‌هرز عصاره ترکیب برگ و بنه از عصاره برگ و بنه خالص در کنترل جوانه‌زنی علف‌های هرز مؤثر تر بود (شکل ۱ تا ۱۴). مقایسه میانگین اثرات متقابل اندام × غلظت نشان داد که در هر سه نوع عصاره بکار رفته با افزایش غلظت از صفر به ۱ درصد، طول ریشه، ساقه و گیاهچه روند افزایشی داشت که البته این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. با افزایش غلظت، این صفات به طور معنی‌داری کاهش یافت و این کاهش در کاربرد عصاره برگ و بنه و همچنین بنه شدیدتر از کاربرد عصاره برگی بود (شکل‌های ۱ و ۲ در مورد علف هرز جوموشی و شکل‌های ۷، ۸ و ۹ در مورد علف هرز خاکشیر). نتایج در مورد وزن ریشه، ساقه و گیاهچه نیز تقریباً مشابه بود. در هر سه نوع عصاره کاربرد غلظت‌های بالا باعث کاهش معنی‌دار این صفات شد. بیشترین کاهش در هر دو صفت در عصاره ترکیبی برگ و بنه و غلظت ۲۰ درصد بدست آمد (شکل‌های ۳ و ۴ در مورد علف هرز جوموشی و شکل‌های ۱۰ و ۱۱ در مورد علف هرز خاکشیر).



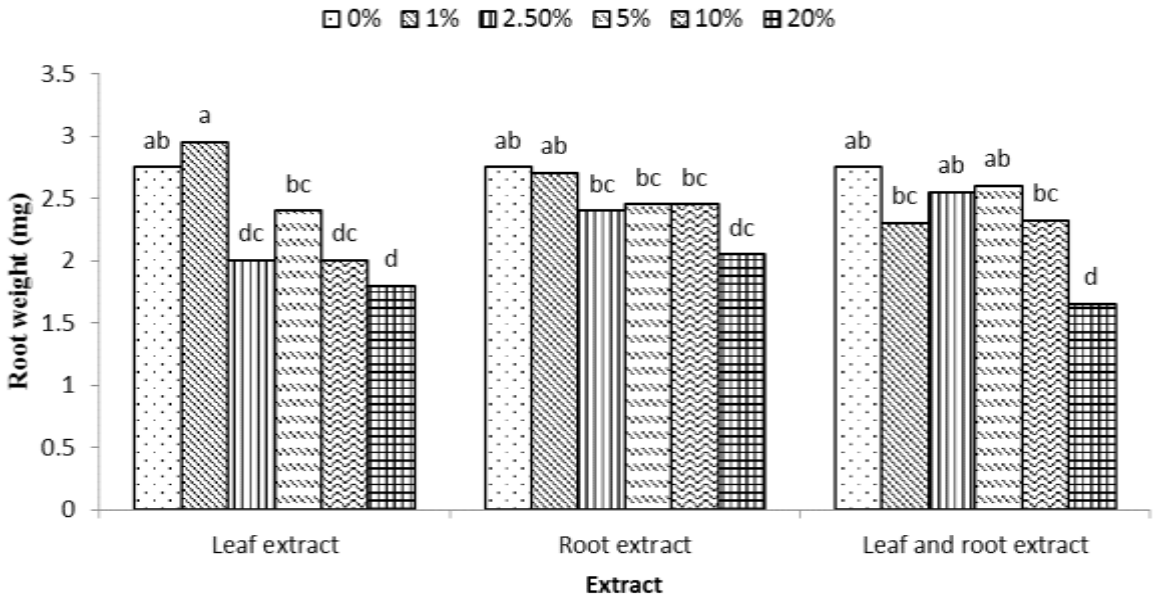
شکل ۱- اثر متقابل اندام× غلظت عصاره زعفران بر طول ریشه در علف هرز جوموشی.

Figure 1- Interaction effect of organ× concentration of saffron extract on the root length in the *H. murinum* L.



شکل ۲- اثر متقابل اندام× غلظت عصاره زعفران بر طول گیاه‌چه در علف هرز جوموشی.

Figure 2- Interaction effect of organ× concentration of saffron extract on the seedlings length in the *H. murinum* L.

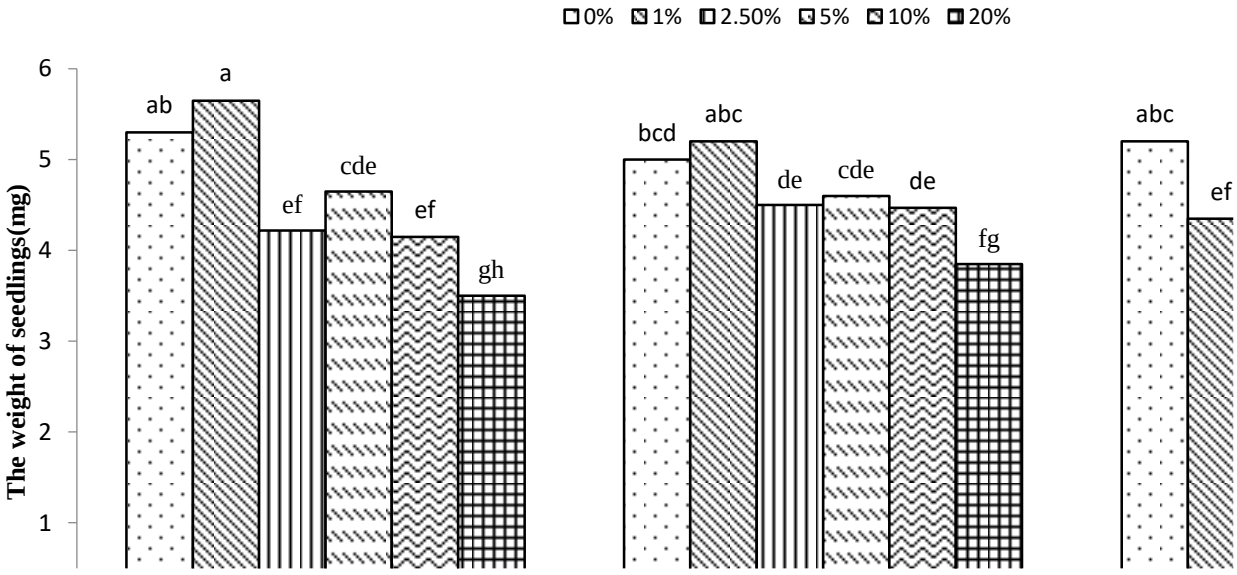


شکل ۳- اثر متقابل اندام× غلظت عصاره زعفران بر وزن ریشه در علف هرز جوموشی.

Figure 3- Interaction effect of organ× concentration of saffron extract on the root weight in the *H. murinum* L.

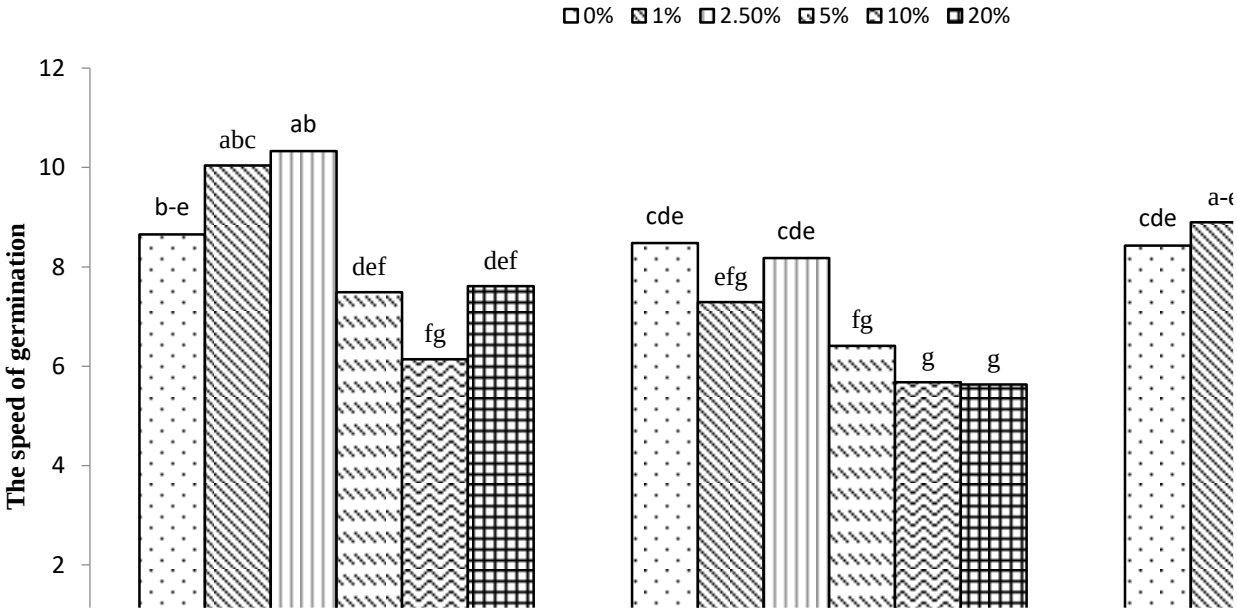
در علف هرز جوموشی سرعت جوانه‌زنی تحت تـأثیر انـدام و غلظت روند غیر یکنواختی داشت، به طوری که در کاربرد عصاره برگی تنها غلظت ۱۰ درصد سبب کاهش این صفت شد و سـایر غلظت‌ها اختلاف آماری معنی‌داری بـا شـاهد ایجـاد نکردنـد. در کاربرد عصاره بنه، سه غلظـت بالـا (۵، ۱۰ و ۲۰ درصـد) سـبب کاهش معنی‌دار سرعت جوانه‌زنی نسبت به شاهد شـدند ولـی در

کاربرد عصاره بنه و برگ تنها غلظت ۲۰ درصد باعث کاهش شد و غلظت ۲/۵ درصد هر چند سبب افزایش این صفت نسبت به شاهد شد اما از نظر آماری اختلاف معنی داری ($P\leq0.05$) با تیمار شاهد مشاهده نشد (شکل ۵). درصد جوانه‌زنی خاکشیر در کاربرد عصاره برگ و بنه با افزایش غلظت روند کاهشی داشت به طوری که کمترین درصد جوانه‌زنی در بیشترین غلظت (۲۰ درصد) مشاهده شد (شکل ۱۲).



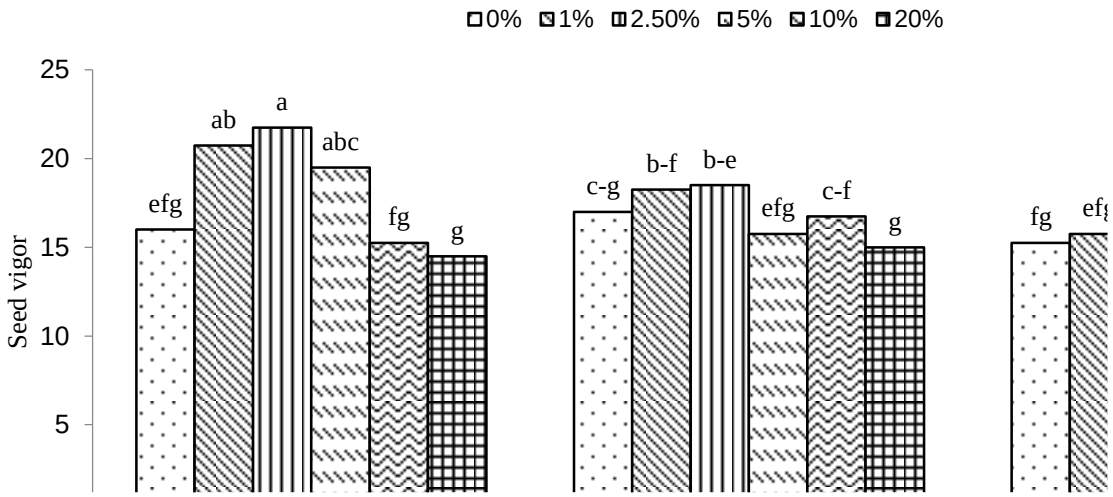
شکل ۴- اثر متقابل اندام× غلظت عصاره زعفران بر وزن گیاه چه در علف هرز جوموشی.

Figure 4- Interaction effect of organ× concentration of saffron extract on the seedling weight in the *H. murinum* L.



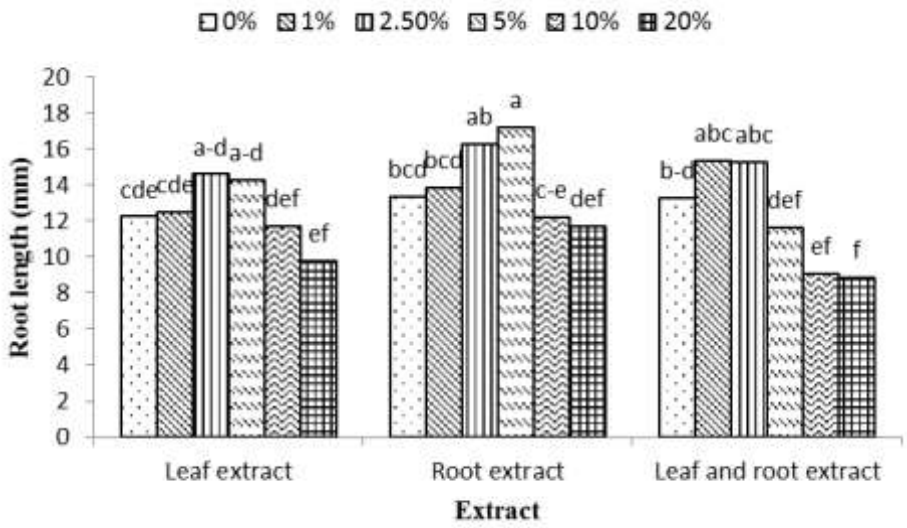
شکل ۵- اثر متقابل اندام× غلظت عصاره زعفران بر سرعت جوانه‌زنی در علف هرز جوموشی.

Figure 5- Interaction effect of organ× concentration of saffron extract on the germination rate in the *H. murinum* L.



شکل ۶- اثر متقابل اندام× غلظت عصاره زعفران بر شاخص بنیه بذر در علف هرز جوموشی.

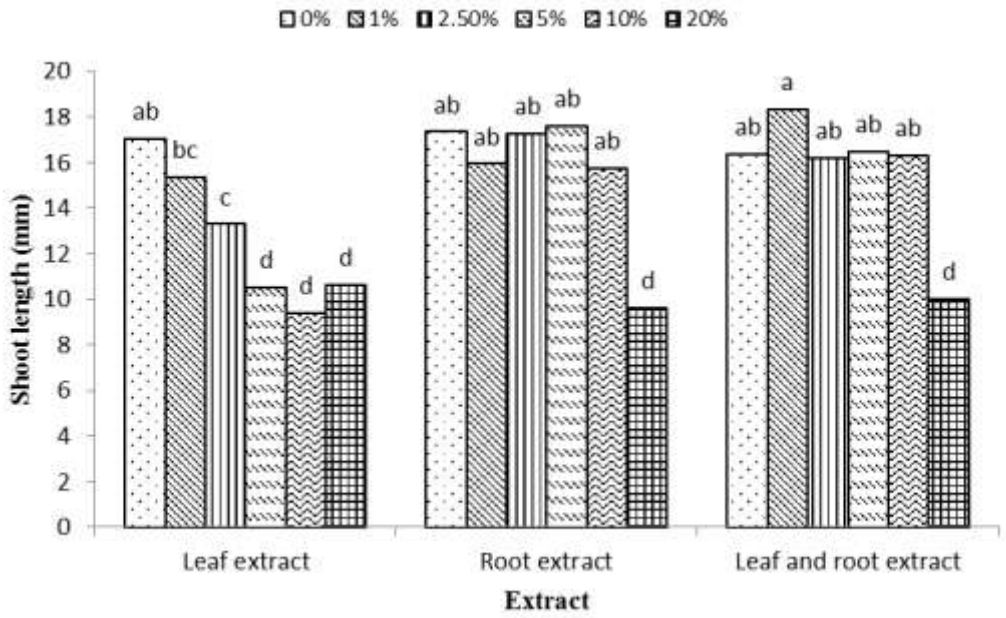
Figure 6- Interaction effect of organ× concentration of saffron extract on the seed vigor index in the *H. murinum* L.



شکل ۷- اثر متقابل اندام× غلظت عصاره زعفران بر طول ریشه در علف هرز خاکشیر.

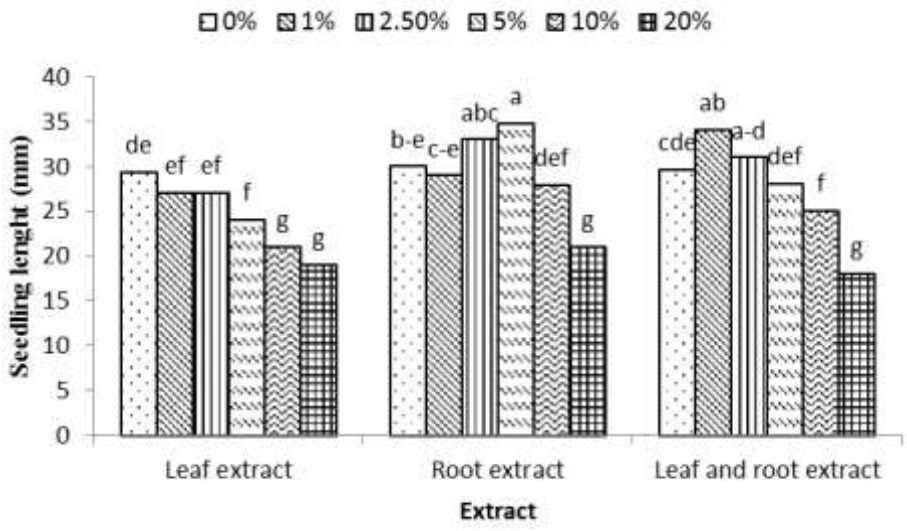
Figure 7- Interaction effect of organ× concentration of saffron extract on the root length in *D. sophia* L.

نتایج اثرات متقابل اندام × غلظت نشان داد که در عصاره برگی و عصاره برگ و بنه، شاخص بنیه بذر علف هرز جوموشی با افزایش غلظت عصاره ابتدا افزایش و سپس کاهش پیدا کرد. این روند در مورد کاربرد عصاره بنه نیز مشاهده شد ولی از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. غلظت‌های ۱، ۲/۵ و ۵ درصد عصاره برگ و همچنین غلظت ۲/۵ درصد عصاره برگ و بنه سبب افزایش معنی‌دار این صفت شدند و کمترین شاخص بنیه بذر در غلظت ۲۰ درصد عصاره برگ و بنه به دست آمد (شکل ۶). نتایج تقریباً مشابه در مورد شاخص بنیه بذر در علف هرز خاکشیر مشاهده شد (شکل ۱۳).



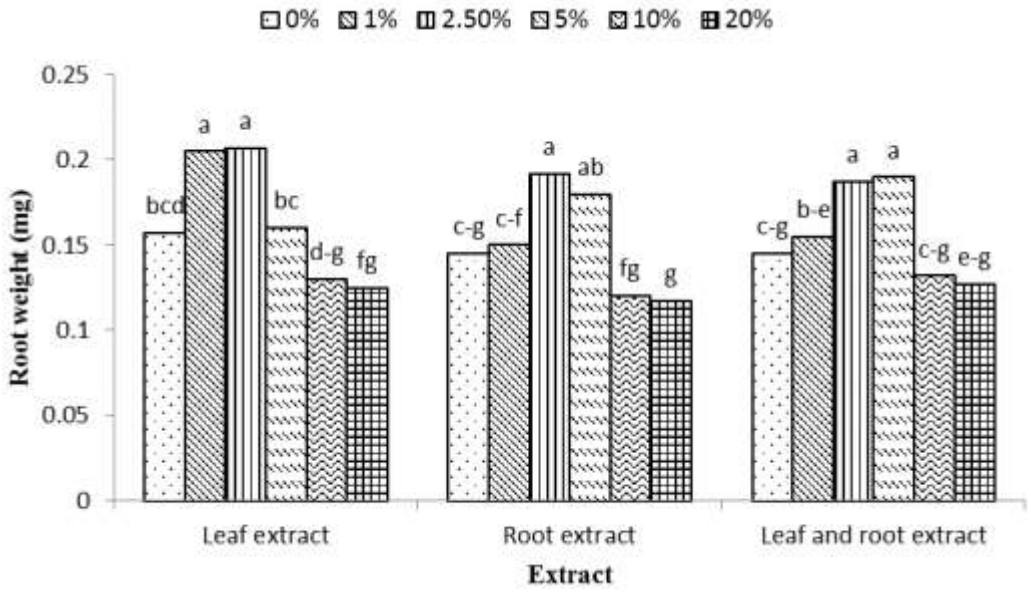
شکل ۸- اثر متقابل اندام× غلظت عصاره زعفران بر طول ساقه در علف هرز خاکشیر.

Figure 8- Interaction effect organ× concentration of saffron extract on the stem length in *D. sophia* L.



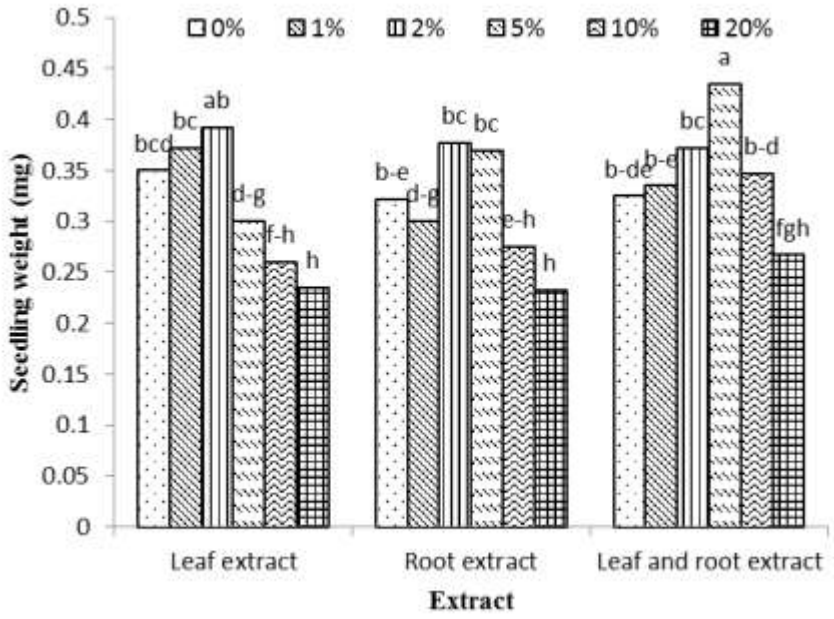
شکل ۹- اثر متقابل اندام× غلظت عصاره زعفران بر طول گیاه چه در علف هرز خاکشیر.

Figure 9- Interaction effect of organ× concentration of saffron extract on the seedlings length in *D. Sophia.* L.



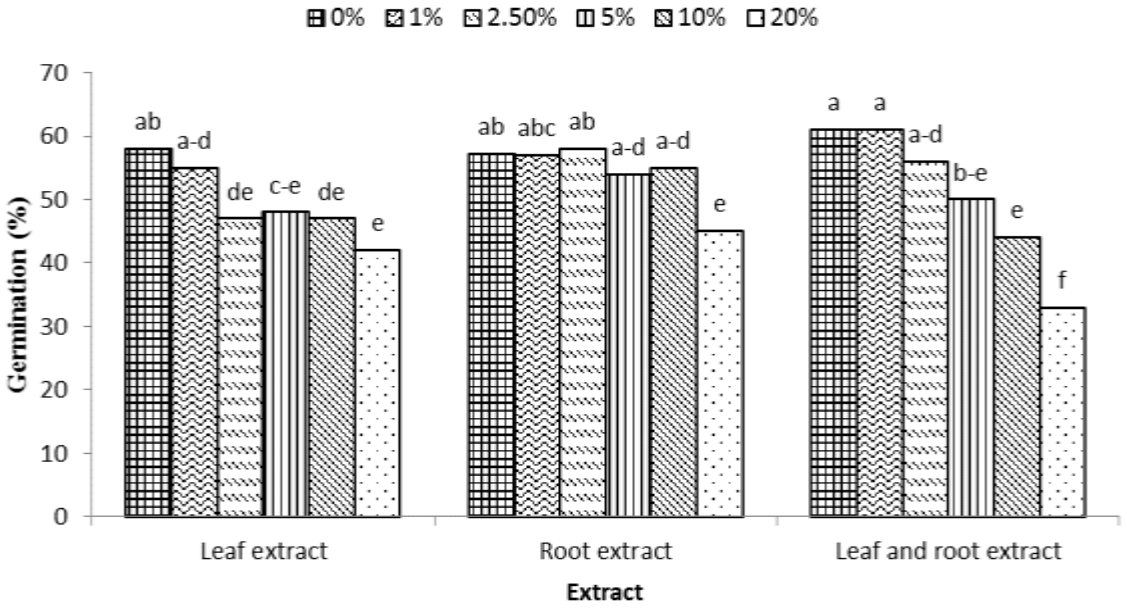
شکل ۱۰- اثر متقابل اندام× غلظت عصاره زعفران بر وزن ریشه در علف هرز خاکشیر.

Figure 10- Interaction effect of organ× concentration of saffron extract on the root weight in *D. sophia* L.



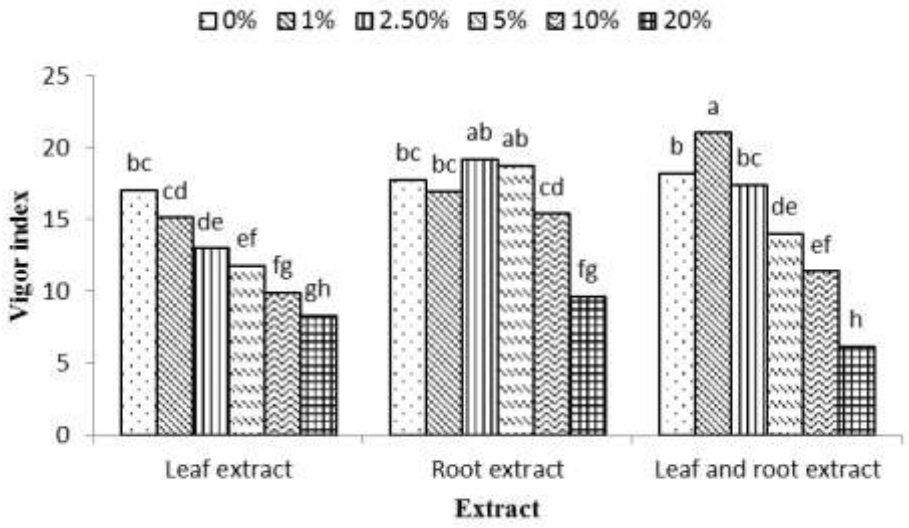
شکل ۱۱- اثر متقابل اندام× غلظت عصاره زعفران بر وزن گیاه چه در علف هرز خاکشیر.

Figure 11- Interaction effect of organ× concentration of saffron extract on the seedlings weight in *D. sophia* L.



شکل ۱۲- اثر متقابل اندام× غلظت عصاره زعفران بر درصد جوانه‌زنی در علف هرز خاکشیر.

Figure 12- Interaction effect of organ× concentration of saffron extract on the germination percentage in *D. sophia* L.

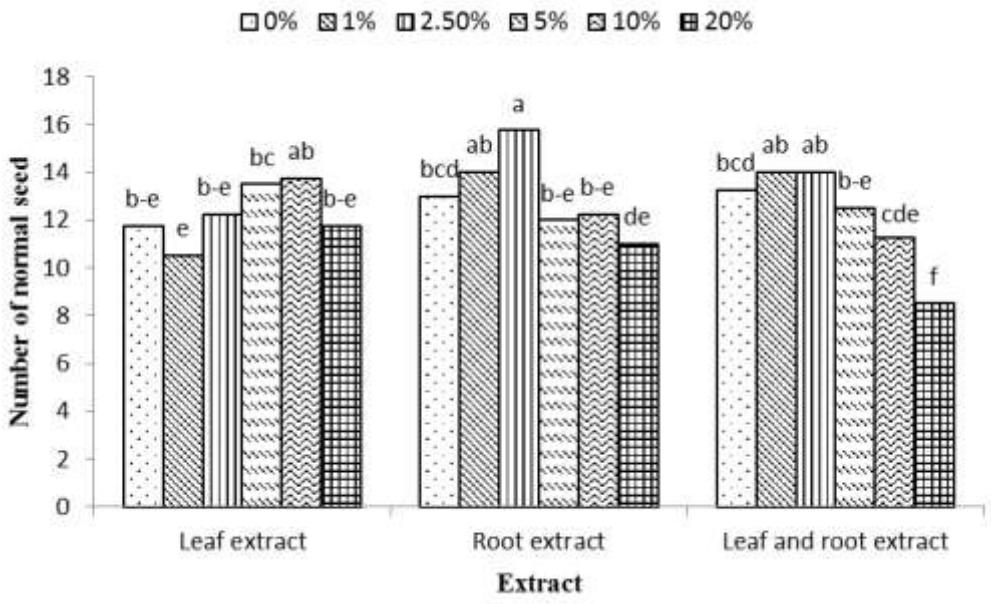


شکل ۱۳- اثر متقابل اندام× غلظت عصاره زعفران بر شاخص بنیه بذر در علف هرز خاکشیر.

Figure 13- Interaction effect of organ× concentration of saffron extract on the in the seed vigor index in *D. sophia* L.

همچنین نتایج نشان داد که عصاره ترکیب برگ و بنه تأثیر بیشتری بر کاهش تعداد بذر نرمال جوانه‌زده در علف هرز خاکشیر نسبت به عصاره برگ و عصاره بنه داشت. کاربرد ۲۰ درصد عصاره بنه یا عصاره برگ و بنه سبب کاهش معنی‌دار این صفت شد. بیشترین تعداد بذر نرمال در غلظت ۲/۵ درصد عصاره بنه و کمترین آن در غلظت ۲۰ درصد عصاره برگ و بنه

به دست آمد (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- اثر متقابل اندام× غلظت عصاره زعفران بر تعداد بذر نرمال در علف هرز خاکشیر.

Figure 14- Interaction effect of organ× concentration of saffron extract on the number of normal seeds in the *D. sophia* L.

اقبالی و همکاران (Eghbali et al., 2007) با بررسی اثر آللوپاتیک بقایای اندام‌های هوایی و کورم زعفران بر رشد گندم، چاودار، ماش و لوبیا گزارش کردند که اثر این اندام‌ها بر رشد رویشی چهار گیاه زراعی متفاوت بود به طوری که اضافه کردن بافت کورم زعفران به خاک موجب کاهش رشد رویشی و اضافه کردن اندام‌های هوایی زعفران به خاک موجب افزایش رشد رویشی شد. همچنین علی‌پور و محمودی (Mahmoodi , 2015 Ali Pour &) گزارش کردند که بیشترین تأثیر آللوپاتیک عصاره بنه و برگ زعفران بر رشد و جوانه‌زنی علف هرز علف پشمکی مربوط به عصاره برگ و در خاکشیر مربوط به عصاره بنه بود. گزارش شده است که با افزایش بقایای برگ زعفران به محیط کشت طول ساقه سورگوم و با افزایش بقایای بنه طول ریشه گندم کاهش یافت. در مقابل، اثرات افزایشی ناشی از اضافه کردن بقایای بنه و در مواردی برگ بر ویژگی‌های اندازه گیری شده در این آزمایش مشاهده شد که به نوعی نشان دهنده اثرات هورمسیس[۱] (پدیده بیولوژیکی که به موجب آن یک اثر مفید (بهبود سلامت، تحمل استرس، رشد و یا طول عمر) نتایج حاصل از قرار گرفتن در معرض دوزهای پایین یک عامل است که در دوزهای بالاتر سمی و یا کشنده است) بود (Nourian et al., 2012). به نظر می‌رسد که این اثرات به ظاهر متناقض مربوط به شرایط متفاوت آزمایش باشد. همان‌طوری که گفته شد اثر آللوپاتیک گیاهان وابستگی شدیدی به عواملی مانند گونه گیاهی و شرایط رشدی حاکم بر آن گونه دارد. به عنوان مثال در مرحله گل‌دهی گیاهان اثرات به مراتب شدیدتری نسبت به مراحل اولیه رشد دارند. در این تحقیق نیز بیشترین اثر آللوپاتیک در عصاره ترکیب برگ و بنه مشاهده شد که حاکی از آن است که مواد بازدارنده متفاوتی در برگ و بنه زعفران وجود دارد و وجود هم‌زمان این مواد بیشترین تأثیر منفی بر رشد علف‌های هرز را ایجاد می‌کند.

۱- Hormesis

مواد شیمیایی که در غلظتی مشخص مانع رشد برخی از گونه‌ها می‌شوند، می‌توانند سبب تحریک همان گونه در غلظتی دیگر و یا تحریک سایر گونه‌ها در همان غلظت شوند (Sharma et al., 2000). نتایج این تحقیق به خوبی این مطلب را تایید کرد به طوری که در غلظت‌های پایین (۱ و ۲/۵ درصد) تأثیر عصاره‌ها بر ویژگی‌های جوانه‌زنی علف‌های هرز نامشخص و از یک الگوی کلی پیروی نمی‌کرد. در این شرایط اکثر موارد سبب افزایش صفت و یا از لحاظ آماری نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری ایجاد نکرد. به عنوان مثال در علف هرز جوموشی، غلظت‌های ۱ و ۲/۵ درصد عصاره سبب افزایش معنی‌دار صفات درصد جوانه‌زنی، متوسط زمان جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر و تعداد بذر نرمال شد ولی در علف هرز خاکشیر تأثیر معنی‌داری بر این صفات نداشت. فلاحی و همکاران (Fallahi et al., 2014) نشان دادند که اثرات دگر آسیبی عصاره زعفران بر روی تمامی شاخص‌های جوانه‌زنی رشد گیاهچه‌ای معنی‌دار بوده و با افزایش غلظت عصاره، درصد جوانه‌زنی کاهش یافت، به طوری‌که حداقل میزان جوانه‌زنی در غلظت ۶ درصد عصاره بنه به‌دست آمد. روند نسبتاً مشابه‌ی در مورد صفات‌سرعت جوانه‌زنی و نیز طول و وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه مشاهده گردید. آگاه و همکاران (Agah et al., 2014) در آزمایشی نشان دادند که با افزایش غلظت عصاره‌ی پیاز زعفران درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و بنیه بذر در زیره سبز کاهش معنی‌داری یافت. همچنین نتایج تحقیق حاضر نشان‌داد که، در غلظت‌های بالای عصاره (۱۰ و ۲۰ درصد) در هر دو علف هرز، عصاره تأثیر بازدارنده قوی نسبت به شاهد داشت، به طوری که، در اکثر صفات مورد مطالعه در این تحقیق بالاترین اثر مهار رشد و جوانه‌زنی علف هرز در غلظت ۲۰ درصد عصاره ترکیب برگ و بنه مشاهده شد که با توجه به فراگیر بودن این اثر در علف‌های هرز، می‌توان استفاده از آن را برای مدیریت و کنترل علف‌های هرز مختلف توصیه کرد. به‌طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که عصاره قسمت‌های مختلف زعفران دارای آثار دگرآسیب بر جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز جوموشی و خاکشیر می‌باشد. در غلظت‌های پایین عصاره تأثیر اندکی بر اکثر صفات داشت و حتی در برخی موارد سبب افزایش پارامترهای جوانه‌زنی نسبت به شاهد شد ولی در غلظت‌های ۱۰ و ۲۰ درصد تمام پارامترهای جوانه‌زنی در هر دو علف هرز نسبت به شاهد کاهش یافت. همچنین نتایج نشان داد که عصاره ترکیب برگ و بنه اثرات بازدارندگی قوی‌تری نسبت به عصاره برگ و عصاره بنه دارد. از نتایج تحقیق می‌تواند به‌عنوان رهیافتی برای کنترل زیستی علف‌های هرز زعفران مورد استفاده قرار گیرد و با تولید سموم زیستی درراستای کشاورزی حفاظتی و ارگانیک قدم برداشت.

منابع

Abbasi, F., 2007. Allelopathic effects of saffron corms on seed germination of several important crops, II[nd] International Symposium of Saffron Biology and Technology. Acta Horticulturae 739: 269-273.

Abdul-Baki, A.A., and Anderson, J.D. 1973. Vigor determination in soybean by multiple criteria. Crop Science 13: 630-633.

Agah, F., Khayat-Moghaddam, M., and Sadrabadi Haghigi, R. 2014. Survey indices allelopathic effect on germination of saffron, cumin, fennel and Ajowan. Seed Research 4 (1): 52-65. (In Persian).

Asgarpour, G., Khajeh Hosseini, M., and Khorramdel, S.A. 2015. The effect of concentrations of aqueous extracts on germination and early growth of organs saffron three weeds. Journal of Proceeding Studies Saffron 1: 81-96. (In Persian).

Ali Pour, G., and Mahmoud, S.A. 2015.

Allelopathic effects of leaf and corm water extract of saffron (*Crocus sativus* L.) on germination and seedling growth of flixweed (*Descurainia sophia* L.) and downy brome (*Bromus tectorum* L.). Journal of Saffron Agronomy and Technology 3 (1): 13-24. (In Persian with English Summary).

Eghbali, N., Rashid Mohassel, M.H, Nasir Mahalati, M., and Kazeroni Monfared, A. 2008. The remains of aboveground and saffron corm allelopathic effect on the growth of wheat, rye, vetch and beans. Iranian Journal of Field Crop Research 6: 227-234. (In Persian with English Summary).

Fallahi, H.R., Paravar, A., Behdani, M. A., Aghavani, M., and Fallahi, M.J. 2014. Effect of saffron corm and leaf extract on early growth of some plants to germination using them as associated crop. Notuale Scientica Biologica 6 (3): 282-287.

Fujii, Y., Parvez, S.S., Parvez, M.M., Ohmae, Y., and Iida, O. 2003. Screening of 239 medicinal plant species for allelopathic activity using the sandwich method. Weed Biology and Management 3: 233–241.

Golmohammadi, F. 2014. Saffron and its farming, economic importance, export, medicinal characteristics and various uses in south Khorasan province- east of Iran. International Journal of Farming and Allied Sciences 3 (5): 566-596.

Machado, S. 2007. Allelopathic potential of various plant species on downy brome: Implications for weed control in wheat production. Agronomy Journal 99: 127-132.

Maiqani, F. 2003. Allelopathy, From Concept to Application. PartoVaqee Publication. pp.256.

Min, A., Liu, D.L., Johnson, I.R., and Lovett, J.V. 2003. Mathematical modelling of allelopathy: II. The dynamics of allelochemicals from living plants in the environment. Ecological Modelling 161 (1-2): 53-66.

Nourian, N., Hadizadeh, M.H., and Bagherzadeh Charchoi, A. 2011. Allelopathic effects of saffron (*Crocus Sativus* L.) leaf and corm residues on some crops and weeds. New ideas Sixth National Conference on Agriculture, Islamic Azad University. (In Persian).

Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zern J., Aquino T., and Tsomondo, T. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. Agriculture Ecosystem Environment 84: 1-20.

Rice, E.L. 1979. Allelopathy –an update. Botanical Review 45: 15-109.

Rastegar, M.A. 2006. Weeds and their Control Methods. University Tehran.

Rashed Mohasel, D.H., Gharakhlou, C., and Rastgo, M. 2009. Allelopathic effects on seedling growth and weed amaranth. Iranian Journal of Field Crop Research 7: 51-61. (In Persian with English Summary).

Salhi, N., El-Darier ,S.M., and Halilat M.T. 2011. Allelopathic effect of some medicinal plants on germination of two dominant weeds in Algeria. Advances in Environmental Biology 5 (2): 443-446.

Sharma, N.K., Samra, J.S., and Singh, H.P. 2000. Effect of aqueous extracts of Populus deltoids M. on germination and seedling growth 010 wheat. Allelopathy Journal 7 (1): 56-68.

Singh, H.P., Batish, D.R., and Kohli, R.K. 2003. Allelopathic interactions and allelochemicals: new possibilities for sustainable weed management. Critical Reviews in Plant Sciences 22 (3&4): 239-311.

Taheri, A., Saboora, A.S., and Kiarostami, S.T.R. 2011. Saffron study allelopathic effects on germination and seedling growth of four varieties of sorghum. Iranian Journal of Biology 24 (1): 89-104. (In Persian with

Effect of Hydroethanolic Saffron petals' extract on performance, carcass characteristics and blood parameters of Japanese quails challenged by aflatoxin

Seyyed Javad Hosseini-Vashan[1]*, Ehsan Mohammadian[2] and Nazar Afzali[3]

Submitted: 10 December 2016 **Accepted:** 18 November 2017

Hosseini-Vashan, S.J., Mohammadian, E., and Afzali, N. 2018. Effect of Hydroethanolic Saffron petals' extract on performance, carcass characteristics and blood parameters of Japanese quails challenged by aflatoxin. Saffron Agronomy & Technology 6(2): 237- 252.

Abstract

The purpose of this study is to investigate the effect of Hydroethanolic saffron petals' extract (HSPE) on the performance, carcass characteristics and blood biochemical parameters of Japanese quails challenged with Aflatoxin B1. A total of 168 day-old quails were arranged into 28 experimental units with 7 treatments in a completely randomized design. The treatments included control, 3, 6 ppm aflatoxin B1, 3ppm aflatoxin +350 ppm *HSPE*, 3ppm aflatoxin +700 ppm *HSPE*, 6ppm aflatoxin +350 ppm *HSPE* and 6ppm aflatoxin +700 ppm *HSPE*. Each treatment included 4 replicates with 6 birds. Two quails from each pen were selected, slaughtered and carcass parts were weighed and their relative weights were calculated. The data were analyzed by the SAS software. The results revealed that chicks contaminated with aflatoxin had weight loss and reduced feed intake. However, addition of HSPE to their diet improved the feed intake and body weight of the sick birds. The lower FCR were observed in quails contaminated with aflatoxin. However, supplementation of *Hydroethanolic saffron petals'* extract to their diet improved the FCR. The relative weight of burs of fabricus and liver had decreased and increased in the contaminated birds, respectively. Aflatoxin B1 affected the relative weight and length of intestine parts. Aflatoxin B1 decreased the concentration of cholesterol and triglyceride and increased liver enzyme activity. Therefore, supplementation of *Hydroethanolic saffron petals'* extract to diets may improve the body weight, feed intake and FCR of quail contaminated with aflatoxin B1.

Keywords: Cholesterol, Feed conversion ratio, Liver enzyme activity, Relative weight of Bursa of fabricus.

1 - Assistant Professor, Department of Animal Science, University of Birjand, Birjand
2 - Student of Physiology, , Department of Animal Science, Islamic Azad University Kashmar Branch. Iran
3- Professor, Department of Animal Science, University of Birjand, Birjand
(*-Corresponding author Email: jhosseiniv@birjand.ac.ir)
DOI: 10.22048/jsat.2017.70025.1203

English Summary).

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

Weston, L.A. 1996. Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystems. Agronomy Journal 88 (6): 860-866.