فصلنامه گیاه‌پزشکی
(دانشگاه آزاد اسلامی شیراز)
جلد ۶، شماره ۴، سال ۱۳۹۳ (۳۹۰-۳۷۷)

اثرات آللوپاتی عصاره گیاه دارویی روناس (*Rubia tinctorum*) بر ویژگی های جوانه زنی و رشد اولیه نهال بذر های ذرت (*Zea mays*)، سورگوم(*Sorghum bicolor*)، پیچک (*Convolvolus arvense*) و قیاق (*Sorghum halepense*)

عباس یزدانی[۱]، روح اله نادری[۲*]، احسان بیژن زاده[۲]، یحیی امام[۳]

۱. دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۲. دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز، داراب، ایران
۳. دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

چکیده

به منظور بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره گیاه روناس بر خصوصیات جوانه‌زنی چند گیاه زراعی و علف هرز، ۴ آزمایش جداگانه اجرا شد.آزمایش‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار و ۵ تیمار بود. تیمارها شامل غلظت‌های مختلف عصاره روناس در ۵ سطح (صفر، ۲۵٪، ۵۰٪، ۷۵٪ و ۱۰۰٪) و بذرهای گیاهان زراعی و علف‌های هرز (ذرت ، سورگوم، پیچک و قیاق) بودند. نتایج نشان داد که عصاره روناس ویژگی‌های جوانه‌زنی مانند، درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه چه، نسبت طول ریشه‌چه به ساقه چه (R/S)، شاخص بنیه گیاهچه و وزن خشک کل همگی گیاهان را به‌طور معنی‌داری کاهش داد ($p<0.5$). درصد جوانه زنی بذرهای ذرت تا غلظت ۵۰٪ عصاره و بذرهای سورگوم تا غلظت ۷۵٪ عصاره تحت تاثیر قرار نگرفتند و تفاوت معنی داری با شاهد نداشتند، در صورتی که درصد جوانه زنی در بذر علف های هرز حتی با عصاره ۲۵٪ روناس کاهش شدیدی نشان دادند. به‌طور کلی در غلظت ۲۵٪ ، جوانه زنی پیچک و قیاق به ترتیب ۹۷٪ و ۹۵/۵٪ نسبت به ذرت و ۹۶٪ و ۹۴٪ کاهش نسبت به سورگوم نشان دادند. افزایش غلظت عصاره باعث کاهش معنی دار در سرعت جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه، نسبت ریشه به ساقه، شاخص بنیه گیاهچه و وزن خشک کل بذرهای گیاهان و علف های هرز شد. اما اثر بازدارندگی در بذر علف های هرز شدیدتر از گیاهان زراعی بود. نتایج نشان دهنده این است که روناس به عنوان یک گیاه دارویی سودمند ممکن

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: rnaderi@shirazu.ac.ir
تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۰۹/۲۶، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۵/۲۶

است دارای ترکیبات شیمیایی آللوپاتیکی باشد که می تواند رشد گیاهچه علف های هرز قیاق و پیچک را در مزارع ذرت و سورگوم سرکوب نماید.

واژه‌های کلیدی: آللوپاتی، روناس، ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق

مقدمه

ذرت و سورگوم از غلات بسیار مهم در جهان برای تامین غذای انسان و علوفه دام می باشند که هر سال به دلیل خسارت علف های هرزی مانند قیاق و پیچک مقدار زیادی از کمیت و کیفیت این دو محصول کاهش می‌یابد (Iqbal & Wright, 1999). علف های هرز از طریق رقابت با گیاهان زراعی بر سر آب، نور و مواد غذایی تهدیدی جدی برای کشاورزی محسوب می شوند و بنابراین مبارزه با علف های هرز، امری ضروری است. از اوایل دهه ۱۹۶۰ همراه با ساخت روز افزون علف کش ها، مصرف آنها نیز افزایش یافت و اکنون مرسوم ترین روش برای کنترل علف های هرز می باشد. به دلیل در دسترس نبودن اطلاعات کافی از زیست شناسی و اکولوژی علف های هرز و تاثیر علف کش ها بر محیط زیست، مصرف بی رویه آنها از چند دهه قبل تا کنون باعث بروز مشکلاتی ازقبیل عوارض زیست محیطی، آلودگی آب های زیر زمینی و مقاوم شدن علف های هرز شده است. به همین دلیل امروزه محققان به دنبال روش هایی برای کاهش مصرف علف کش ها می باشند (Swanton *et al*., 2008). بنابراین استفاده از ویژگی آللوپاتی گیاهان می تواند یکی از رهیافت های موثرباشد (Vyvyan, 2002).واژه آللوپاتیبرای هر نوع واکنش متقابل مستقیم و غیر مستقیم، مفید و مضر گیاهان بکار می رود، به نحوی که مواد شیمیایی ویژه ای توسط گیاه به نام مواد آللوشیمیایی تولید می شود (Tahamizarandi & Rezvanimoghadam, 2011). مواد آللو پاتیک فرآیندهای فیزیولوژیک و بیوشیمیایی مختلفی مانند رشد و جوانه زنی، شکل گیاهچه، کاهش رشد و نمو ریشه و ریشه چه،ساقه و کلئوپتیل، تارهای کشنده ووزن خشک کل تحت تاثیر قرار می دهند (Martin *etal*., 1990; Sandhu, 1997).

گیاهان دارویی ازگیاهان دارای مواد آللوپاتیک قوی می باشند (Fuji *et al*. 1991). بنابراین،می توان از قابلیت آللوپاتی گیاهان دارویی جهت کنترل علف هرز استفاده کرد (Rashedmohasel Tahamizarandi &.(*et al*.2005;Kato-Noguchi, 2003; Fernandez-Aparicio*etal*., 2008 Rezvanimoghadam (2011) نشان دادندکه عصاره ریحان و مرزه جوانه زنی یولاف وحشی (*Avena fatua*) را کاهش داد. Musanejad *et al*. (2008) نشان دادند که عصاره رازیانه (*Foeniculum vulgare*) بر جوانه زنی پیچک صحرایی اثر بازدارندگی دارد Samadani (2005) گزارش کرد که می توان ازویژگی آللوپاتیک ماشک گل خوشه ای (*Vicia villosa*) برای کنترل علف های هرز ذرت استفاده نمود. روناس گیاهی است دارویی که در صنعت رنگرزی و

آرایشی بهداشتی نیز استفاده می شود. تانن و گلوکوزید ها از ترکیباتی هستندکه از ریشه روناس استخراج شده و میتوانند خاصیت آللوپاتیکی داشته باشد (Formanke & Racz, 1975). اطلاعات اندکی در مورد ویژگی آللوپاتیک روناس موجود است، بنابر این، پژوهش حاضر به منظور بررسی تاثیر غلظت های مختلف عصاره ی آبی ریشه روناس بر ویژگی های جوانه زنی بذرهای ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق انجام شد.

مواد و روش ها

به منظور بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره آبی ریشه روناس بر ویژگی های جوانه زنی بذور ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق، ۴ آزمایش در آزمایشگاه دانشگاه جامع علمی کاربردی یزد در سال ۱۳۹۰ اجرا شد. آزمایش ها در قالب طرح کاملا تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. تیمارها شامل غلظت های مختلف عصاره روناس در ۵ سطح (صفر، ۲۵٪، ۵۰٪، ۷۵٪ و ۱۰۰٪) و بذرهای گیاهان زراعی و علفهای هرز (ذرت ، سورگم، پیچک و قیاق) بودند. به منظور تهیه عصاره، ابتدا ریشه های روناس در سایه و در جریان هوا خشک و سپس آسیاب شدند. برای تهیه محلول عصاره ۲۰ گرم از پودر آماده شده را با ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر مخلوط و به مدت ۴۸ ساعت در دمای اتاق و بر روی دستگاه لرزاننده خیسانده شد. پس از عبور از کاغذ صافی، از محلول به دست آمده، محلول هایی با غلظت صفر (شاهد)، ۲۵٪، ۵۰٪، ۷۵٪ و ۱۰۰٪ تهیه گردید. قبل از انجام آزمایش، ظروف پتری بوسیله هیپوکلریت سدیم ۵٪ به مدت ۲ دقیقه ضد عفونی شدند. بذرهای ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق نیز با محلول هیپوکلریت سدیم ۵٪ به مدت ۴۵ ثانیه ضد عفونی و سپس به مدت ۲ دقیقه زیر جریان آب شسته شدند. بعد از آن تعداد ۲۵ بذر از هر گونه در پتری های دارای کاغذ صافی آغشته به عصاره های تهیه شده کشت شد و به ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سلسیوس منتقل شد. شمارش بذرهای جوانه زده به صورت روزانه انجام گرفت و در روز چهاردهم با توجه به ثابت شدن تعداد بذور جوانه زده، آزمایش پایان یافت و طول ریشه چه و ساقه چه، نسبت طول ریشه چه به ساقه چه (R/S)، شاخص بنیه گیاهچه و وزن خشک کل محاسبه شد. برای اندازه گیری وزن خشک کل، نمونه ها را به مدت ۴۸ ساعت در داخل آون با درجه حرارت ۷۲ درجه سانتی گراد قرار داده و سپس با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم وزن شدند. برای اندازه گیری درصد و سرعت جوانه زنی و شاخص بنیه گیاهچه به ترتیب از معادلات ۱، ۲ و ۳ استفاده شد.

معادله ۱) $\%G = (n/N) \times 100$

%G = درصد جوانه زنی

n = تعداد بذور جوانه زده

N = تعداد کل بذور

معادله ۲) $GS = \Sigma ni / Di$

GS = سرعت جوانه زنی

ni = تعداد بذرهای جوانه زده در روزهای شمارش

Di = تعداد روز پس ازشروع آزمایش

معادله ۳) $VI = (\%Gr.SL) / 100$

VI = شاخص بنیه گیاهچه

Gr = درصد جوانی زنی

SL = طول گیاهچه به میلی متر

داده ها با استفاده از نرم افزار آماری Minitab 14 مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و مقایسه میانگین ها به وسیله آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ با استفاده از برنامه MSTATC انجام و نمودار ها با نرم افزار EXCEL رسم شدند.

نتایج

درصد و سرعت جوانه زنی

در این آزمایش عصاره آبی ریشه روناس بر تمامی ویژگی های جوانه زنی بذرهای ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق اثر معنی داری داشت (جدول ۱).

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس اثر آللوپاتک عصاره آبی ریشه روناس بر خصوصیات جوانه زنی بذرهای ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق

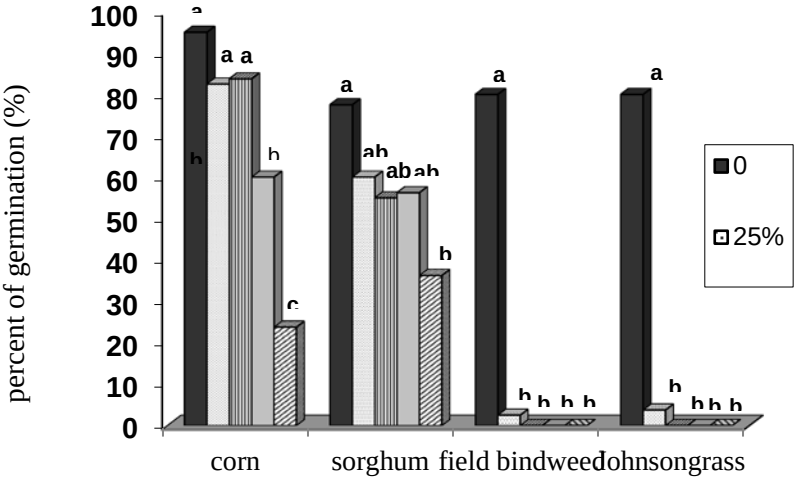
Table 1. Analysis of variances of aqueous extract of madder's root on some germination characteristics of corn, sorghum, field bindweed and Johnsongrass

plant	Source	df	Germination (%)	Rate of germination	Root length	Shoot length	R/S	Total dry weight	Seedling vigor
			(Ms)	(Ms)	(Ms)	(Ms)	(Ms)	(Ms)	(Ms)
Corn	Treat	4	3204.4^{**}	56.33^{**}	2127.4^{**}	438.74^{**}	3.32^{**}	0.00005^{**}	4002.6^{**}
	Error	15	85	0.3	30.1	3.67	0.053	0.00034	48.2
Sorghum	Treat	4	864.4^{*}	2.97^{**}	727.27^{**}	617.87^{**}	1.21^{**}	$95.56\times10^{-8**}$	138.1^{**}
	Error	15	227.5	1.4	35.82	19.13	0.064	7.65×10^{-7}	111.4
Field bindweed	Treat	4	5045^{**}	98.77^{**}	2084.9^{**}	1513.8^{**}	1.082^{**}	$56.18\times10^{-7**}$	4683^{**}
	Error	15	88.3	3.41	52.3	1.5	0.018	3×10^{-9}	164.3
Johnsongrass	Treat	4	5011.3^{**}	24.8^{**}	3150.1^{**}	421.4^{**}	5.71^{**}	$27.23\times10^{-7**}$	3476.4^{**}
	Error	15	64.6	0.28	114.1	3.99	0.12	5.36×10^{-7}	59.9

**.Significantly at $p<0.01$ and *.Significantly at $p<0.05$.

مقایسه میانگین بین تیمارها در تمام بذرها نشان داد که بیشترین درصد جوانه زنی در تیمار شاهد و کمترین آن در تیمار ۱۰۰٪ عصاره روناس به دست آمد (شکل ۱). تعداد بذرهای جوانه زده ذرت تا غلظت ۵۰٪ و بذرهای سورگوم تا غلظت ۷۵٪ اختلاف معنی داری با شاهد نشان ندادند، در صورتی که افزودن عصاره ۲۵٪ باعث کاهش شدید درصد جوانه زنی علف های هرز

شد، به طوری که با اضافه کردن عصاره با غلظت بیش از ۲۵٪ هیچ کدام از بذرهای علف هـای هرز جوانه نزدند.



شکل ۱- اثر عصاره روناس بر درصد جوانه زنی بذرهای ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق.

میانگین های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.

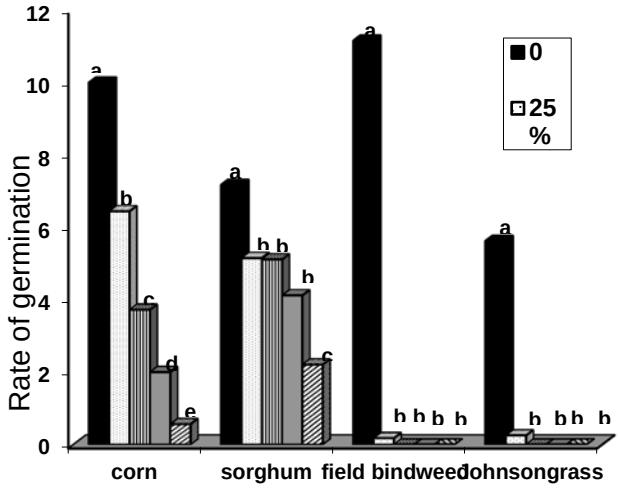
Figure 1. Effect of madder extract on germination percentage of corn, sorghum, field bindweed and Johnsongrass.

Means with the same letters are not significantly different (Duncan 5%).

به طور کلی افزایش غلظت عصاره باعث کاهش معنی دار سرعت جوانه زنی (تعداد جوانه زده در روز) برای تمام بذرهای گیاهان زراعی و علف های هرز شد (شکل ۲).

اما تاثیر بازدارندگی آن بر علف های هرز شدیدتر بود به طوری کـه افـزایش غلظـت بیشـتر از ۲۵٪ باعث عدم جوانه زنی آنها گردید، که ممکن است به دلیل وابستگی شدید پدیده آللوپـاتی به غلظت مواد آللوشیمیایی باشد. بطور کلی با افزایش غلظت عصاره، درصد و سرعت جوانه زنی بذرها روند نزولی داشت و همبستگی منفی و معنی داری بین درصد جوانه زنی و غلظـت هـای مختلف عصاره در ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق مشاهده شد (شکل ۳ و ۴).

با توجه به نتایج، اثر بازدارندگی عصاره روناس بر جوانه زنی علف هـای هـرز بیشـتر از گیاهـان زراعی بود. به گونه ای که در غلظت ۲۵٪ ، جوانه زنی پیچک و قیاق به ترتیـب ۹۷٪ و ۹۵/۵٪ نسبت به ذرت و ۹۶٪ و ٪ ۹۴ درصد کاهش نسبت به سورگوم نشـان دادنـد. در برخـی منـابع گزارش شده است که مواد آللوپاتیک از طریق کاهش فعالیت آنزیم هایی مثـل α- آمـیلاز مـی تواند باعث کاهش جوانه زنی بـذرها بشـود (Soltanipur *et al*., 2007). Martin *et al*. (1990) گزارش کردند که عصاره یولاف تاثیر بازدارندگی بر جوانه زنی بذر ذرت دارد.

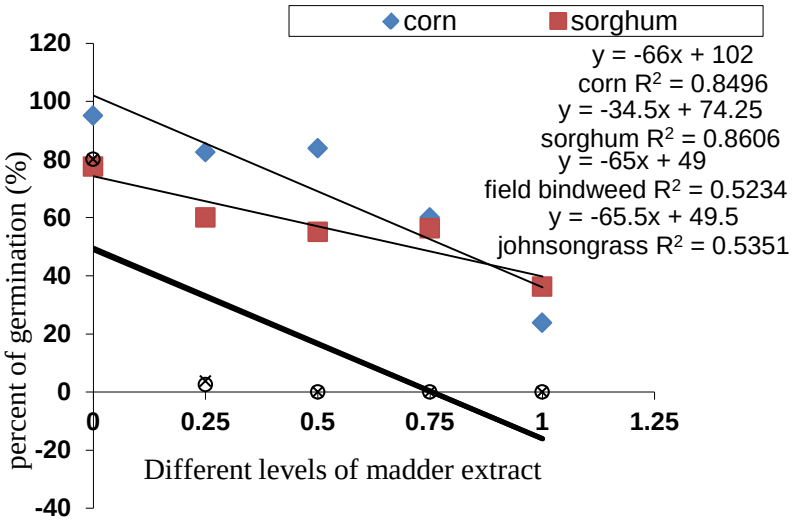


شکل ۲- اثر عصاره روناس بر سرعت جوانه زنی ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق

میانگین های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.

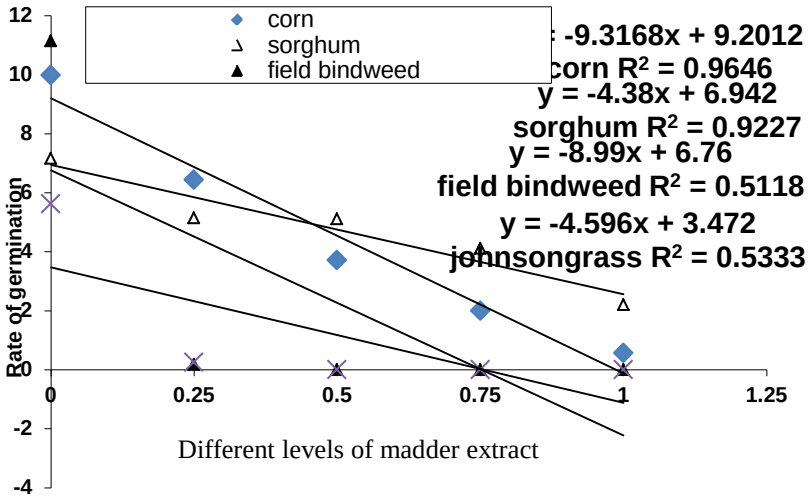
Figure 2. Effect of madder extract on germination velocity of corn, sorghum, field bindweed and Johnsongrass

Means with the same letters are not significantly different (Duncan 5%)



شکل ۳- رابطه درصد جوانه زنی بذرهای ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق با سطوح مختلف عصاره روناس.

Figure 3. Relationship between germination percentage of corn, sorghum, field bindweed and Johnsongrass and different levels of madder extract.

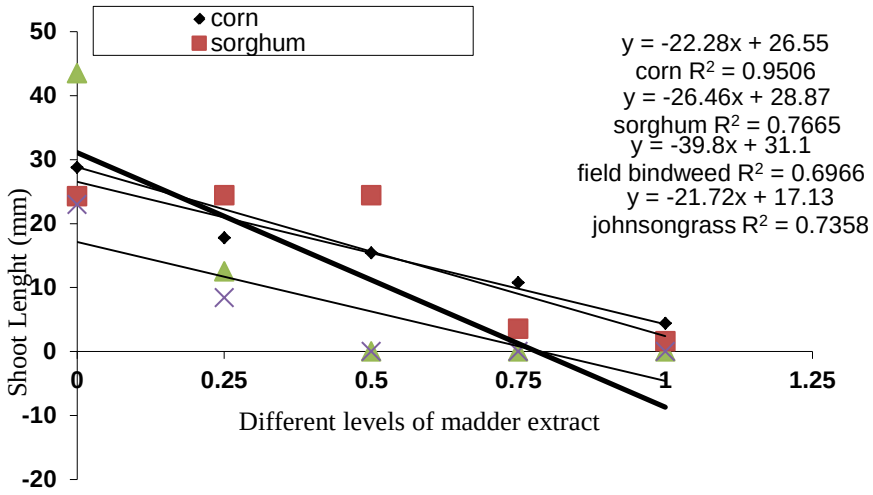


شکل ۴– رابطه سرعت جوانه زنی بذرهای ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق با سطوح مختلف عصاره روناس.

Figure 4. Relationship between germination velocity of corn, sorghum, field bindweed and Johnsongrass and different levels of madder extract.

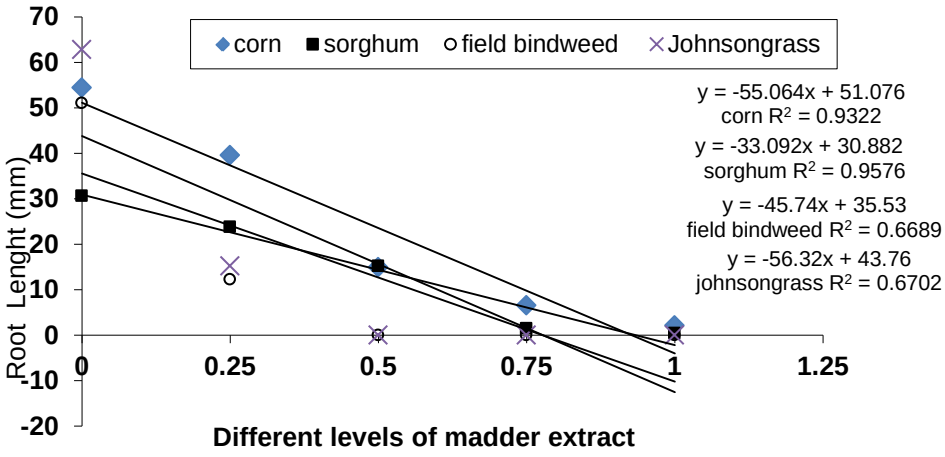
طول ریشه چه، ساقه چه و R/S

نتایج نشان داد که عصاره روناس بر رشد گیاهچه نیز روند کاهشی داشت و به طور کلی کمترین شیب رابطه رگرسیونی طول ساقه چه در پیچک و ریشه چه در قیاق مشاهده شد (شکل ۵ و ۶).



شکل ۵– رابطه طول ساقه چه بذور ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق با سطوح مختلف عصاره روناس.

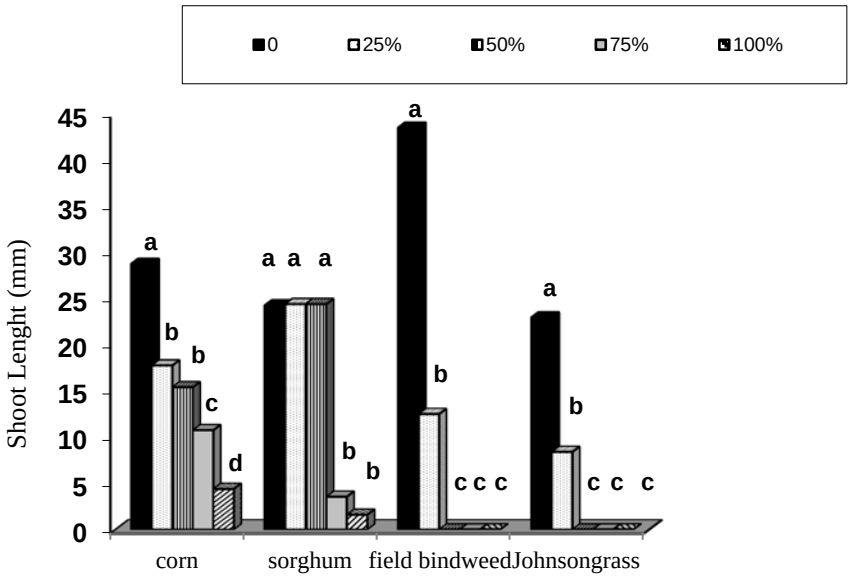
Figure 5. Relationship between shoot length of corn, sorghum, field bindweed and Johnsongrass and different levels of madder extract.



شکل ۶– رابطه طول ریشه چه بذور ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق با سطوح مختلف عصاره روناس.

Figure 6. Relationship between root length of corn, sorghum, field bindweed and Johnsongrass and different levels of madder extract.

به این ترتیب بیشترین و کمترین مقدار طول ریشه چه و ساقه چه برای تمام بـذرها در تیمـار شاهد و عصاره ۱۰۰٪ مشاهده شد (شکل ۷ و ۸).

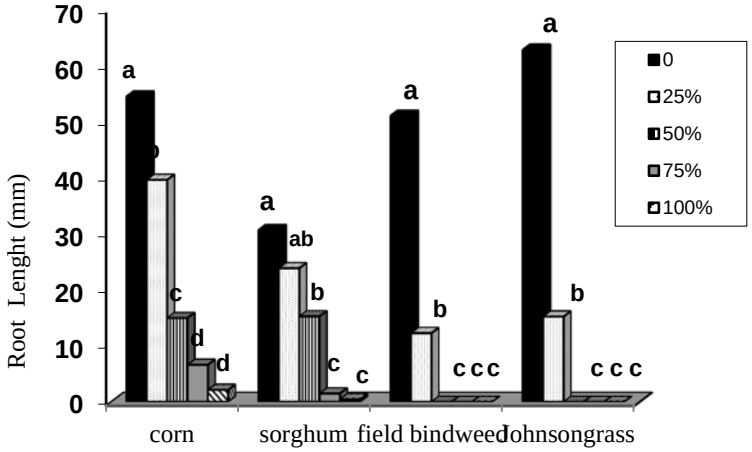


شکل ۷ – اثر عصاره روناس بر طول ساقه چه ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق.

میانگین های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.

Figure 7. Effect of madder extract on shoot length of corn, sorghum, field bindweed and Johnsongrass.

Means with the same letters are not significantly different (Duncan 5%)



شکل ۸– اثر عصاره روناس بر طول ریشه چه ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق.

میانگین های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.

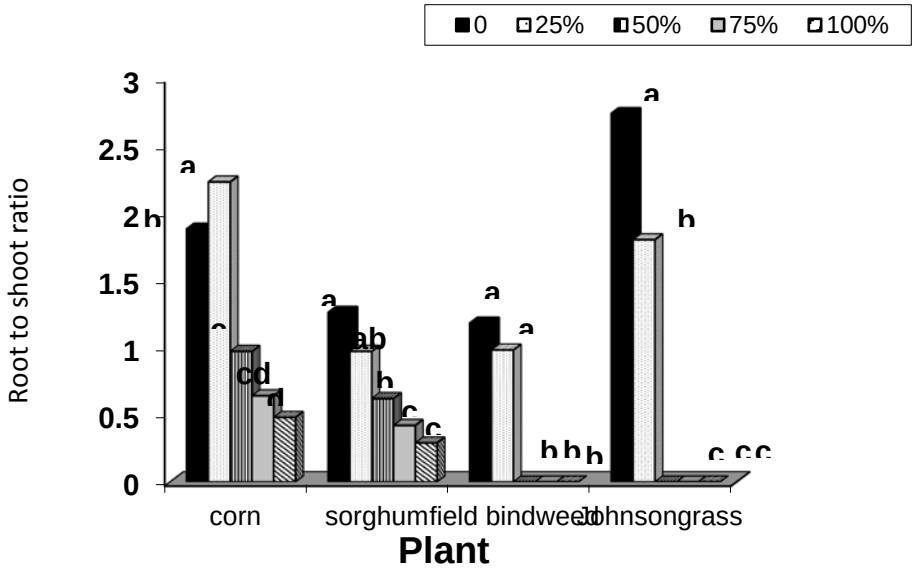
Figure 8. Effect of madder extract on germination velocity of corn, sorghum, field bindweed and Johnsongrass.

Means with the same letters are not significantly different (Duncan 5%).

عصاره روناس برای طول ساقه چه بذرهای سورگوم تا غلظت ۷۵٪ و طول ریشه چه تا غلظت ۲۵٪ اختلاف معنی داری را با شاهد نشان نداد. اما در دیگر گونه ها حتی اضافه کردن عصاره ۲۵٪، کاهش رشد ریشه چه و ساقه چه را به دنبال داشت. در این آزمایش اضافه کردن عصاره روناس تا غلظت ۲۵٪ باعث افزایش R/S در گیاهچه های ذرت شد، در حالی که غلظت ۲۵٪ هیچ گونه اختلاف معنی داری را با شاهد برای گیاهچه های سورگوم و علف هرز پیچک نشان نداد. با این وجود در تمام گیاهچه های گونه های زراعی و علف هرز، با افزایش بیشتر غلظت عصاره، از نسبت R/S کاسته شد (شکل ۹).

در این آزمایش عصاره ۵۰٪ روناس باعث کاهش ۱۰۰درصدی رشد ریشه چه و ساقه چه علف های هرز نسبت به ذرت وسورگوم شد، که این تاخیر در رشد ریشه چه و ساقه چه علف های هرز باعث می شود گیاه زراعی در رقابت برای جذب منابع نسبت به علف های هرز برتری یابد. کاهش رشد ریشه چه و ساقه چه در برابر مواد آللوشیمیایی ممکن است به دلیل کاهش در تقسیم سلولی، کاهش میزان اکسین القاء کننده رشد ریشه ها و دخالت در تنفس و فسفریله شدن اکسیداتیو باشد (Iqbal & Wright, 1999). Najafi Ashtiani *et al*. (2008) با کاربرد عصاره اکالیپتوس گزارش کردند که افزایش مقادیر مختلف عصاره کاهش معنی داری در رشد طولی گیاهچه سلمه تره ایجاد کرد. در پژوهش دیگری مشاهده شد که افزایش غلظت عصاره گیاه دارویی سداب (*Ruta graveolens*) باعث کاهش طول ریشه چه تاج خروس

(*Amaranthus blitoides*) و خرفه (*Portulaca oleracea*) می گردد (Makizadeh *et al.* 1999).



شکل ۹– اثر عصاره روناس بر نسبت طول ریشه چه به ساقه چه (R/S) ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق.

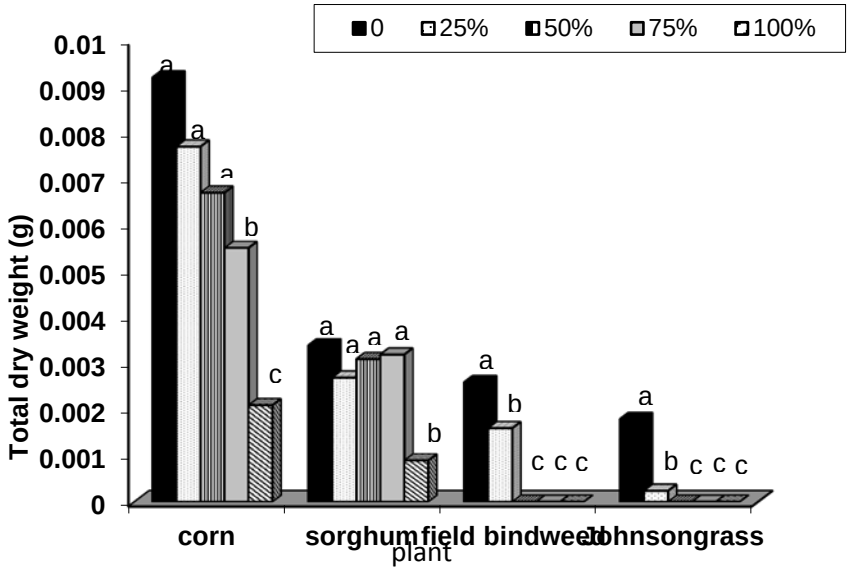
میانگین های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.

Figure 9. Effect of madder extract on root to shoot ratio of corn, sorghum, field bindweed and Johnsongrass.

Means with the same letters are not significantly different (Duncan 5%).

وزن خشک کل

نتایج نشان دادند که افزایش غلظت عصاره تا ۵۰٪ برای ذرت و ۷۵٪ برای سورگوم، اختلاف معنی داری را با شاهد نشان نداد (شکل ۱۰). این درحالی بود که اضافه کردن عصاره ۲۵٪ به شدت وزن خشک کل علف های هرز را کاهش داد. بسیاری از پژوهش های انجام شده در این زمینه نیز نشان می دهند که افزایش غلظت عصاره گیاهان دارویی باعث کاهش معنی دار وزن خشک کل گیاهچه می گردد (Tahamizarandi & Rezvanimoghadam, 2011).



شکل ۱۰– اثر عصاره روناس بر وزن خشک کل ذرت، سورگوم، پیچک و قیاق.

میانگین های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.

Figure 10. Effect of madder extract on dry weight of corn, sorghum, field bindweed and Johnsongrass.

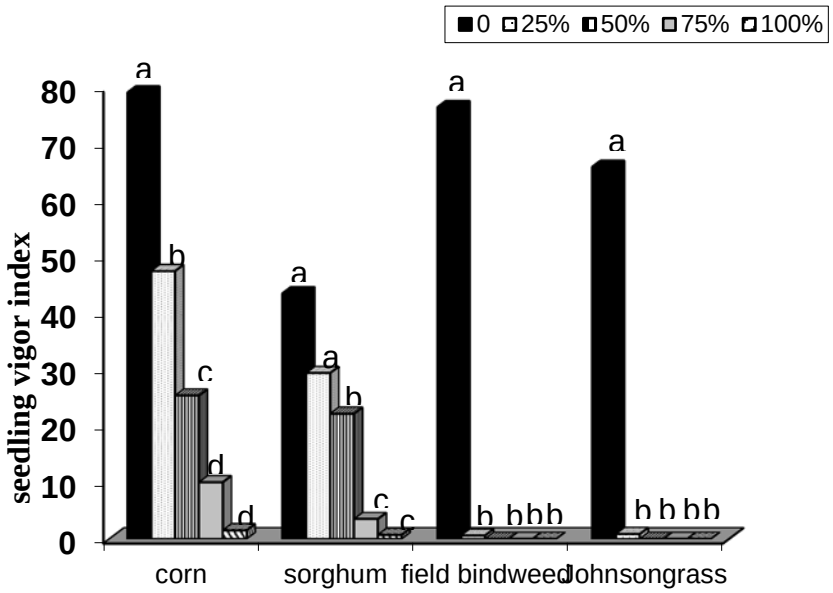
Means with the same letters are not significantly different (Duncan 5%).

شاخص بنیه گیاهچه

بر اساس مقایسات میانگین بین تیمارها مشخص شد که بیشترین شاخص بنیه گیاهچه برای تمام گونه ها در تیمار شاهد به دست آمد. در بین تمام گونه ها تنها شاخص بنیه گیاهچه سورگوم تا عصاره ۲۵٪ تفاوت معنی داری را با شاهد نشان نداد در حالی که در بقیه گونه ها افزایش غلظت عصاره باعث کاهش شاخص بنیه گیاهچه آنها شد، با این تفاوت که روند نزولی برای علف های هرز شدت بیشتری را نشان داد (شکل ۱۱).

در این آزمایش اگرچه سرعت جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه گیاهان زراعی ذرت و سورگوم با افزایش غلظت عصاره روناس به طور معنی داری کاهش یافت، اما روند نزولی برای علف های هرز شدت بیشتری داشت. این کاهش سرعت جوانه زنی بذور علف های هرز نسبت به گیاهان زراعی، فرصت کافی برای رشد و توسعه گیاه زراعی فراهم کرده و باعث می شود که گیاه زراعی بتواند زودتر از علف هرز سیستم ریشه ای و شاخساره خود را تشکیل دهد و در جذب منابع بهتر از علف هرز عمل کند (Tahamizarandi & Rezvanimoghadam, 2011). همچنین درصد جوانه زنی ذرت و سورگوم به ترتیب تا ۵۰٪ و ۷۵٪ تفاوت معنی داری را با شاهد نشان نداد ولی درصد جوانه زنی علف های هرز به شدت کاهش یافت. با توجه به نتایج به دست آمده مبنی بر حساسیت کمتر گونه های زراعی نسبت به گونه های علف هرز، می توان بیان نمود که استفاده از روناس برای کنترل پایدار علف های هرز پیچک و قیاق در مزارع ذرت

و سورگوم از طریق کاربرد این گیاه و عصاره های آن در تولید علف کش های زیستی و کاهش مصرف علف کش های شیمیایی موثر است.



شکل ۱۱– اثر عصاره روناس بر شاخص بنیه گیاهچه ذرت، سورگوم، پیچک وقیاق.

میانگین های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.

Figure 11. Effect of madder extract on seedling vigor index of corn, sorghum, field bindweed and Johnsongrass.

Means with the same letters are not significantly different (Duncan 5%).

منابع

Fernandez-Aparicio, M., Emeran, A. A., & Rubiales, D. 2008. Control of *Orobanche crenata* in legumes intercropped with fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*). *Crop Protection*, 27: 653–659.

Formanek ,I., & Racz, G. 1975. The antibiotic effect of the madder root (*Rubia tinctorium*). *Pharmazie*. 30(9): 617.

Fuji, Y., Furukawa, M., Hayakawara, Y., Sugawara, K. & Shibuya, T. 1991. Survey of Japanese medicinal plants for the detection of allelopathic properties. *Weed Research*, 36: 36-42.

Iqbal, J., & Wright, D. 1999. Effect of weed competition on flag leaf photosynthesis and grain yield of spring wheat. *Agriculture Science*, 123: 23-30.

Kato-Noguchi, H. 2003. Assessment of allelopathic potential of shoot powder of lemon balm. *Scientia Horticulturae* (Amsterdam), 97: 419-423.

Makkizadeh, M, Salimi, M. & Farhoudi, R. 2009. Allelopathic effect of rue (*Ruta graveolens* L.) on seed germination of three weeds. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 24,363-471.

Martin, V. L. , McCoy, E.L., & Diek, W. A. 1990. Allelopathy of crop residues influences corn seed germination and early growth. *Agronomy Journal*, 82:555-560.

Musa nejad, V. & Mirshekari, B. 2008. Allelopathic effect of essence of fennel, cumin and dill weed germination and seedling establishment of pigweed, filed bindweed and nutsedge in greenhouse and laboratory experiment. *18th Iranian Congress of Plant Protection*, Iran. P40.

Najafi Ashtiani, A. Assareh, M. H., Baghestani,M.A.&Angaji,S.J. 2008. The Effects of methanolic extract of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. on growth and germination rates of *Chenopodium album* L. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 24, 293-303.

Rashed mohassel, M. H., Azizi, G., Alimoradi, L., Gharokhlu, J. 2005.Allopathic effect of saffron leaf and Stinking assa on germination of pigweed. *1st National congress of Weeds science*. Tehran, Iran.

Samadani, B. & Baghestani, M. 2005. Allelopathic effect of different species of Thyme on seed germination and growth of wild oat. *Pajuhesh & Sazandegi*. 68. 69-84.

Sandhu, K. S. 1997. Allelopathic interactions of crops. Final technical report. US-India Fund. Ludhiana, India.

Soltanipor, M., Hajebi, A., Dastjerdi, A. & 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, 51-58.

Swanton, C. J., Mahoney, K. J., Chandler, K., & Gulden, H., 2008. Integrated Weed Management: Knowledge-Based Weed Management Systems. *Weed Science*. 56: 168-172.

Tahamizarandi, M. K. & Rezvanimoghadam, P. 2011. Investigation of germination and seedling morphological characteristics of wild oat (*Avena ludoviciana*) under aqueous extract of the aerial parts of medicinal plants. *Crop Protection*, 25, 398-406.

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

Plant Protection Journal
(Islamic Azad University, Shiraz Branch)
Vol. 6, No. 4, 2013 (377-390)

Allelopathic effects of medicinal plant madder (*Rubia tinctorum*) on germination characteristics and seedling growth of sorghum (*Sorghum bicolor*), corn (*Zea mays*), field bindweed (*Convolvolus arvense*) and Johnsongrass (*Sorghum halepense*)

Abbas YAZDANI[1], Ruhollah NADERI[2*], Ehsan BIJANZADEH[2], Yahya EMAM[3]

1. Shahid Bahonar University, Kerman, Iran
2. College of Agriculture and Natural Resources of Darab, Shiraz University, Darab, Iran
[*](Corresponding author, E-mail: rnaderi@shirazu.ac.ir)
3. College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

Abstract

Excessive use of chemical herbicides has resulted to many problems such as adverse environmental impacts, contamination of groundwater and resistant weeds. Therefore, researchers are looking for solutions to reduce the use of herbicides as more as possible. One effective approach is to use the characteristics of allelopathic plants. To evaluate the allelopathic effects of extracts of madder on seed germination of several crops (corn and sorghum) and weeds (Johnsongrass and field bindweed), four separate laboratory experiments were conducted in 2011 at Yazd University of Applied Science. The experimental design was a completely randomized with 4 replications and 5 treatments. Treatments were madder extract at 5 levels (zero, 25%, 50%, 75% and 100%, respectively). The results showed that the extract of madder could decrease traits such as germination percentage and germination rate, root and shoot length, root to shoot ratio (R / S), seedling vigor index and total dry weight of all plants significantly ($p < 0.5$).Germination percentage of corn and sorghum seeds were not significantly affected up to concentration of 50% and 75% of madder extract, however, germination of weed seeds showed a significant reduction at even lower rates of 25% concentration of madder extract. In general, at concentration of 25 %, germination percentage of filed bindweed and Johnson grass decreased 97 and 95.5 % compared to corn and 96 and 94 % compared to sorghum. Although the extract of madder caused a significant decrease in the rate of germination, root and shoot length, root to shoot ratio, seed vigor index and total dry weight of both crops and weeds, it was found that weeds were more susceptible to madder extract than crops. Results indicated that madder, as a useful medicinal plant, may contain allelochemicals that suppress Johnson grass and field bindweed seedlings growth and could be beneficial for weed control in corn and sorghum crops.

Keywords: Allelopathy, Medicinal plant madder, Corn, Sorghum, Field bindweed, Johnson grass.