# اثر آللوپاتیک عصاره گیاهان اویارسلام (*Cyperus esculentus*) و تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*) بر جوانه‌زنی و رشد دانهال کلزا

# Allelopathic Effect of Nutsedge Weeds (*Cyperus esculentus* L.) and Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus*) Plants Extracts on Germination and Seedling Growth of Rapeseed (*Brassica napus*)

**جعفر جوربندی ثانی[۱]، اصغر رحیمی[۲*]، شهاب مداح حسینی[۲] و علی‌اکبر محمدی میریک[۳]**

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۲/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۸/۱۶

**چکیده**

با توجه به فراوانی علف‌های هرز اویارسلام و تاج‌خروس در مزارع و هم‌چنین اهمیت کلزا به‌عنوان گیاه روغنی مهم، این بررسی به‌منظور ارزیابی اثرات آللوپاتی عصاره حاصل از اندام هوایی و زیرزمینی علف‌های‌هرز اویارسلام و تاج‌خروس بر جوانه‌زنی و رشد کلزا به‌صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کامل تصادفی در چهار تکرار در سال ۱۳۸۹ در دانشگاه ولی‌عصر (عج) رفسنجان اجرا گردید. تیمارها شامل دو نوع علف‌هرز (اویارسلام و تاج‌خروس)، سه سطح عصاره علف‌هرز (۵، ۱۰ و ۲۰ درصد) همراه با شاهد و دو نوع اندام (هوایی و زیرزمینی) بودند و صفت‌های سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی، شاخص، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه دانهال کلزا اندازه‌گیری شدند. نتایج آنالیز داده‌ها نشان داد که عصاره علف‌هرز تاج‌خروس نسبت به اویارسلام صفت‌های فوق را به‌طور معنی‌داری کاهش داد. عصاره نوع اندام نیز اثر معنی‌داری بر صفت‌های اندازه‌گیری شده داشت، چنان‌که عصاره اندام هوایی در مقایسه با اندام‌های زیر زمینی، سرعت جوانه‌زنی، شاخص ویگور، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه کلزا را با شدت بیش‌تری کاهش داد، اما روی درصد جوانه‌زنی تاثیر معنی‌داری نداشت. با افزایش غلظت عصاره سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی، شاخص ویگور و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه نیز به‌طور معنی‌داری کاهش یافتند. عصاره اندام تاج‌خروس اثر بازدارندگی بیشتری نسبت به عصاره اندام اویارسلام بر شاخص ویگور و طول ساقه‌چه کلزا داشت. با افزایش غلظت عصاره اندام هوایی هر دو گونه علف‌هرز، سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه کلزا به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. نتایج هم‌چنین نشان‌داد که افزایش غلظت عصاره تاج‌خروس اثر بازدارندگی بیشتری نسبت به اویارسلام بر شاخص ویگور و طول ساقه‌چه کلزا داشت. با توجه به نتایج این‌طور به‌نظر می‌رسد که عصاره علف‌هرز تاج‌خروس در مقایسه با اویارسلام، و عصاره اندام هوایی در هر دو گونه علف‌هرز، اثر بازدارندگی بیشتری بر رشد کلزا داشته است.

**واژه‌های کلیدی:** بنیه گیاهچه، جوانه‌زنی، دگرآسیبی، علف‌های‌هرز

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی‌عصر، رفسنجان

۲و ۳. استادیاران گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی‌عصر، رفسنجان

*: نویسنده مسئول E-mail: Rahimiasg@gmail.com

## مقدمه

امروزه، کنترل علف‌های هرز جهت دستیابی به مدیریت بهینه، جزو برنامه‌های ارزشمند به‌زراعی است که در افزایش عملکرد گیاهان زراعی، اهمیت بسزایی دارد. در کشور ما، در صورت کنترل مناسب علف‌های هرز، عملکرد گیاهان زراعی را می‌توان ۳۰ تا ۵۰ درصد افزایش داد (*میقانی*، 2003). مبارزه شیمیایی به عنوان یک روش بسیار مناسب کنترل علف‌های هرز رواج زیادی دارد اما امروزه به دلیل افزایش مقاومت علف‌های‌هرز به علف‌کش‌ها، عوارض زیست محیطی و آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی، استفاده از این سموم با محدودیت مواجه شده و به همین منظور متخصصان به دنبال روش‌های جایگزین برای کنترل علف‌های هرز و کاربرد محدودتر و معقولانه‌تر علف‌کش‌ها می‌باشند (*ویان*[1]، 2002). در این راستا استفاده از ویژگی آللوپاتی گیاهان دگرآسیب می‌تواند نقش مهمی در مدیریت و کنترل علف‌های هرز ایفا کند. این گیاهان از طریق تولید متابولیت‌های ثانوی که محیط اطراف خود رها می‌کنند، تاثیر منفی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهان هرز مجاور بر جای گذاشته و از این طریق رشد و تراکم آن‌ها را محدود می‌کنند لذا استفاده از این نوع گیاهان و یا بقایای آن‌ها می‌تواند موجب کاهش مصرف علف‌کش‌ها شود (*راشد محصل* و همکاران، 2006). *کپوویسی*[2] و همکاران (2006) آللوپاتی را به عنوان تاثیر یک گونه بر رشد گیاه دیگر از طریق آزادسازی مواد شیمیایی در محیط اطراف ذکر نموده‌اند. *ترک* و *تاواها*[3] (2003) آللوکمیکال‌ها را به عنوان تولیدات ثانویه و یا تولیدات اضافی حاصل از متابولیسم اصلی گیاه معرفی می‌کنند که پدیده آللوپاتی ناشی از این آللوکمیکال‌ها است. اویارسلام گیاهی است چند ساله از خانواده اویارسلام[4] که از طریق بذر، غده و ریزوم تکثیر می‌شود. آزمایش‌های مختلف نشان داده‌اند که اویارسلام قدرت تکثیر غیرجنسی قابل ملاحظه‌ای دارد، به گونه‌ای که هر بوته آن قادر است حدود ۶۰۰ گیاه تولید کند و هر ساله سه متر گسترش یابد. گزارش شده است که اویارسلام دارای ترکیباتی است که می‌تواند از رشد گیاهانی که همراه آن رشد می‌کنند، جلوگیری کند (*راشد محصل* و همکاران، 2006). دروست و *دول*[5] (1980) گزارش کردند که بقایای گیاهی و عصاره‌های استخراج شده از اویارسلام، جوانه‌زنی و رشد ذرت و سویا را کاهش داده است و این کاهش از سوی غده‌های اویارسلام نسبت به بقایای برگی آن بیش‌تر بوده است. تاج‌خروس گیاهی C4 و یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز جهان است که عملکرد گیاهان زراعی را از طریق رقابت به شدت کاهش می‌دهد. از جمله ترکیبات آللوپاتیک تاج خروس می‌توان به ساپونین‌ها، فنولیک‌ها، اسیدکلروژنیک، اسکوپولین و اسید بنزوئیک اشاره کرد (*اینذرجیت* و *داک*[6]، 2003). *چانیاگو* و *جسوپ*[7] (2006) گزارش نمودند که عصاره تاج‌خروس موجب کاهش شدیدی در جوانه‌زنی بذرهای سورگوم گردید. همچنین اثر منفی عصاره آبی بخش هوایی و بقایای تاج‌خروس بر جوانه‌زنی گندم، جو، ذرت، سویا و آفتاب‌گردان در پتری‌دیش و گلدان گزارش شده است (*کاسیا* [8] و همکاران، 2003). در تحقیقی دیگر، عصاره تاج‌خروس جوانه‌زنی بذرهای کاهو را در مقایسه با تیمار شاهد کاهش داد (*دوس سانتوس*[9] و همکاران، 2003). کلزا به عنوان یکی از گیاهان دانه روغنی مهم در منطقه معتدله دارای طیف نسبتا وسیعی از سازگاری اقلیمی است. گونه‌های مختلف علف‌هرز از جمله خردل وحشی و تاج-خروس می‌توانند با رقابت و اثرات آللوپاتیک خود منجر به کاهش بازده تولید و میزان محصول کلزا گردند (شریعتی و قاضی زاده، 2000). هدف از این تحقیق نیز بررسی تاثیر عصاره حاصل از بخش‌های مختلف دو علف‌هرز اویارسلام و تاج‌خروس بر جوانه‌زنی و رشد گیاه کلزا می‌باشد تا در صورت تایید تاثیر بازدارندگی این دو علف هرز روی رشد کلزا، اهمیت کنترل آن‌ها بیش از پیش مشخص گردد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۹ در دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی‌عصر (عج) رفسنجان، اجرا شد. بدین منظور نمونه گیاهی علف‌های هرز اویارسلام و تاج‌خروس پس از جمع‌آوری و جداکردن بخش‌های هوایی از ریشه، در آون با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک و آسیاب شد. برای تهیه عصاره، ۱۰ گرم از ماده گیاهی در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به مدت ۲۴ ساعت روی دستگاه شیکر غوطه‌ور شده و سپس صاف و سانتریفیوژ گردید. در نهایت عصاره حاصل با غلظت‌های ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد تهیه شد. آزمایش به

1. Vyvyan
2. Kpoviessi
3. Turk & Tawaha
4. Cyperaceae
5. Drost & Doll
6. Inderjit & Duke
7. Chaniago & Jessop
8. Costea
9. Dos Santos

صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در چهار تکرار در پتری‌دیش داخل انکوباتور با دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۵ درصد اجرا گردید. تیمارها شامل دو نوع علف‌هرز (اویارسلام و تاج‌خروس)، سه سطح عصاره (۵، ۱۰ و ۲۰ درصد) همراه با شاهد و دو نوع اندام (هوایی و زیرزمینی) بودند. در داخل هر پتری ۲۰ عدد بذر سالم قرار گرفت، سپس عصاره‌های آبی اندام‌های هوایی و زیرزمینی علف‌های‌هرز اویارسلام و تاج‌خروس و آب مقطر به عنوان شاهد به پتری‌دیش‌ها اضافه شد. آزمایش به مدت ۱۴ روز ادامه داشت و خصوصیات سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی، شاخص ویگور، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه اندازه‌گیری شدند (*دوس سانتا* و همکاران، 2003). برای اندازه‌گیری سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی و شاخص ویگور از رابطه‌های زیر استفاده شد:

$$GR = \Sigma N/\Sigma(DN)$$

GR = سرعت جوانه‌زنی

N= تعداد بذرهای جوانه زده

D= تعداد روزهای سپری شده از شروع آزمایش (*ویس و بینینگ*[1]، 1987)

$$PG: 100 (n/N)$$

PG= درصد جوانه‌زنی

n= تعداد بذرهای جوانه زده

N= تعداد کل بذرهای کشت شده (*وستون*[2] و همکاران، 2004)

$$VI = TS \times DG/100$$

VI= شاخص ویگور

TS= طول ساقه

DG= درصد جوانه‌زنی (*عبدول باکی و آندرسون*[3]، 1973)

در پایان ابتدا نرمال بودن داده‌ها با استفاده از نرم افزار MINITAB بررسی شد، سپس داده‌های به دست آمده توسط نرم افزار کامپیوتری SAS تجزیه شدند و مقایسه میانگین‌ها با آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد انجام شدند.

## نتایج و بحث

### سرعت جوانه‌زنی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که عصاره نوع علف‌هرز، نوع اندام، غلظت عصاره و همچنین اثر متقابل نوع اندام و غلظت عصاره بر سرعت جوانه‌زنی کلزا معنی‌دار بود (جدول ۱). عصاره علف‌هرز تاج‌خروس نسبت به اویارسلام اثر بازدارندگی بیش‌تری بر سرعت جوانه‌زنی کلزا داشت، چنانکه میانگین سرعت جوانه‌زنی کلزا از ۱۲/۳۳ بذر در روز در عصاره اویارسلام به ۱۰/۵۳ بذر در روز در عصاره تاج‌خروس کاهش یافت (شکل ۱). همچنین افزایش غلظت عصاره ساقه اثر ممانعت کنندگی بیش‌تری نسبت به ریشه بر سرعت جوانه‌زنی داشت. با افزایش غلظت عصاره ساقه از ۵ به ۲۰ درصد میانگین سرعت جوانه‌زنی از ۱۳/۲۱ به ۸/۱۴ بذر در روز کاهش یافت، در حالی‌که با افزایش غلظت عصاره ریشه از ۵ به ۱۰ درصد تفاوت معنی‌داری در سرعت جوانه‌زنی مشاهده نشد، ولی با افزایش غلظت عصاره به ۲۰ درصد سرعت جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت و میانگین سرعت جوانه‌زنی به ۱۰/۵۳ بذر در روز رسید (شکل ۲). مقایسه میانگین تیمارهای مختلف با یکدیگر نشان داد که تیمارهای غلظت عصاره ۲۰ درصد ساقه اویارسلام، غلظت عصاره ۱۰ و ۲۰ درصد ساقه تاج‌خروس و همچنین غلظت عصاره ۲۰ درصد ریشه تاج‌خروس به‌طور معنی‌داری نسبت به شاهد کاهش یافت، اما سایر تیمارها از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشتند (جدول ۲). این کاهش سرعت جوانه‌زنی احتمالا به‌دلیل کند شدن فرآیندهای حیاتی گیاهان در اثر کاهش در تنفس بذرها به دلیل وجود آللوکمیکال‌ها می‌باشد (*الخطیب*[4] و همکاران، 2004). همچنین این کاهش جوانه‌زنی ممکن است به دلیل وجود ترکیبات فنولی در اویارسلام و کومارین در تاج‌خروس باشد. مطابق با این نتایج *چانیاگو* و *جسوپ*[5] (2006) گزارش کردند که عصاره تاج‌خروس باعث کاهش شدیدی در جوانه‌زنی سورگوم گردید.

### درصد جوانه‌زنی

عصاره علف‌هرز تاج‌خروس اثر آللوپاتی بیش‌تری بر درصد جوانه‌زنی کلزا داشت و درصد جوانه‌زنی کلزا را به‌طور معنی‌داری کاهش داد، به‌طوری‌که میانگین درصد جوانه‌زنی از ۷۵/۴۱ در عصاره اویارسلام به ۶۹/۷۹ درصد در عصاره تاج‌خروس تقلیل یافت (شکل ۳). افزایش غلظت عصاره نیز اثر دگرآسیبی بیش‌تری بر درصد جوانه‌زنی کلزا داشت چنانکه با افزایش غلظت عصاره از ۵ به ۱۰ تفاوت معنی‌داری در درصد جوانه‌زنی مشاهده نشد اما با افزایش غلظت عصاره تا ۲۰ درصد، درصد جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت و میانگین درصد جوانه‌زنی کلزا به ۶۴/۰۶ رسید (شکل ۴).

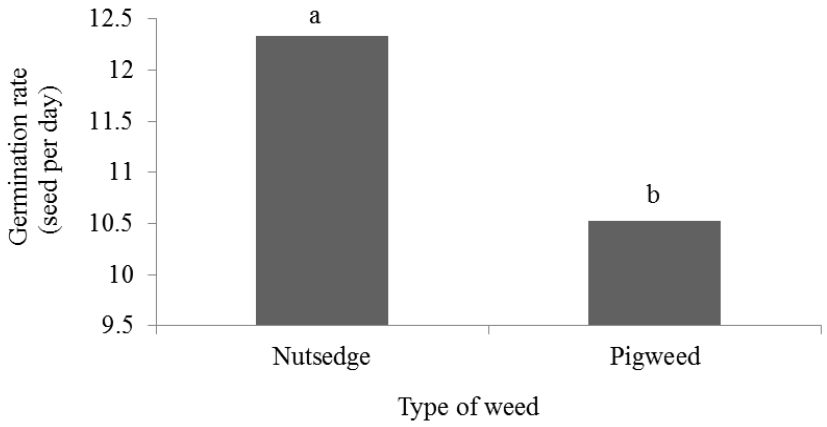
1. Wiese and Binning
2. Wetson *et al.*
3. Abdolbaki and Anderson
4. Elkhatib
5. Chaniago and Jessop

جدول ۱: میانگین مربعات (MS) مربوط به نوع علف‌هرز، نوع اندام و غلظت عصاره بر خصوصیات جوانه‌زنی کلزا

Table 1: Mean squares (MS) related to the type of weed, type of organ and extract concentration on germination properties of rapeseed

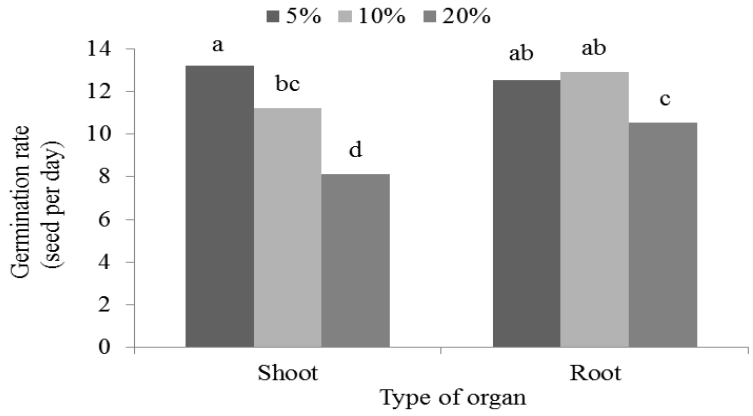
| | درجه آزادی df | سرعت جوانه‌زنی Rate of Germination | درصد جوانه‌زنی Germination percentage | شاخص‌ویگور Vigor index (%) | طول ریشه‌چه Length of radical (mm) | طول‌ساقه‌چه Length of plumule (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| نوع علف‌هرز Type of weed (W) | ۱ | 38.7** | 379* | 3577** | 8991** | 5865** |
| نوع اندام Type of organ (O) | ۱ | 15.5* | 188$^{ns}$ | 69 $^{ns}$ | 2614* | 1.15$^{ns}$ |
| غلظت عصاره Extarct (E) | ۲ | 55.1** | 1002** | 2475** | 6648* | 1700** |
| W×O | ۱ | 10.4$^{ns}$ | 0.52 $^{ns}$ | 553 $^{ns}$ | 51$^{ns}$ | 891* |
| O× E | ۲ | 10.4* | 152$^{ns}$ | 63 $^{ns}$ | 247* | 483 $^{ns}$ |
| W× E | ۲ | 7.8$^{ns}$ | 131$^{ns}$ | 2494** | 41$^{ns}$ | 3084** |
| W×O×E | ۲ | 14.7** | 677** | 326 $^{ns}$ | 10$^{ns}$ | 4.24 $^{ns}$ |
| Error | ۳۳ | 3.1 | 91 | 134 | 60 | 202 |
| CV% | | 15.4 | 13.1 | 19.4 | 21 | 17 |

** و * به ترتیب نشانگر معنی دار بودن اثر عوامل آزمایشی در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد می باشد.



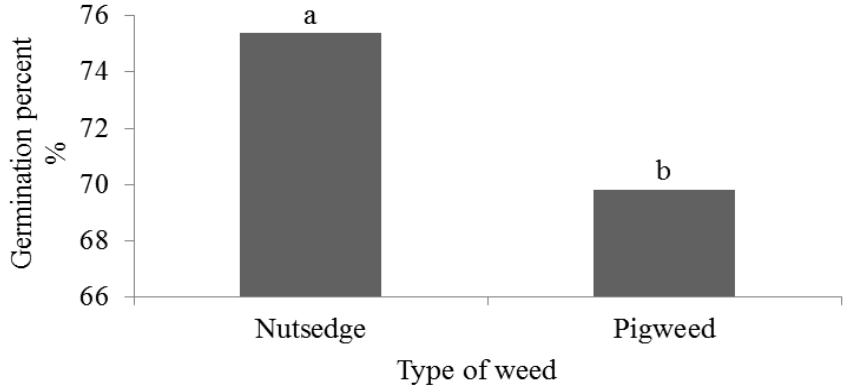

شکل ۱: اثر نوع علف هرز بر سرعت جوانه‌زنی

Figure 1: Effect of weed type on gramination rate of rapeseed



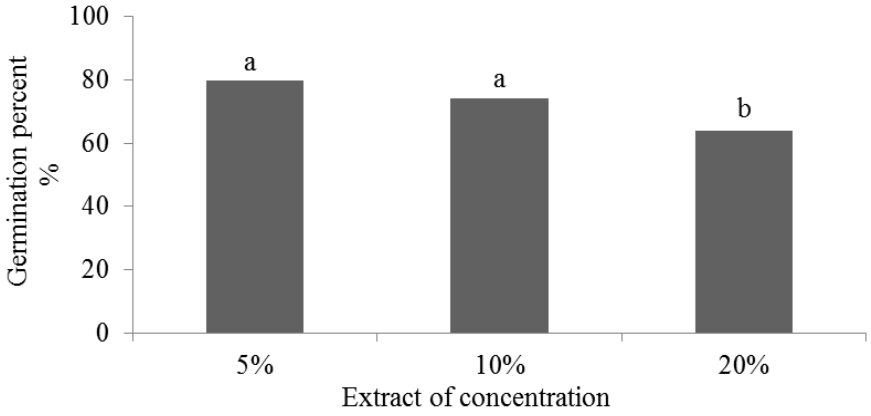

شکل ۲: اثر برهمکنش نوع اندام و غلظت عصاره بر سرعت جوانه‌زنی کلزا

Figure 2: Interaction effect of organ type and extract concentration on gramination rate of rapeseed




شکل ۳: اثر نوع علف بر درصد جوانه‌زنی کلزا

Figure 3: Effect of weed type on gramination percentage of rapeseed




شکل ۴: تاثیر غلظت عصاره بر درصد جوانه‌زنی کلزا

Figure 4: Effect of extract concentration on gramination percentage of rapeseed

مقایسه میانگین تیمارهای مختلف با یکدیگر نشان داد که غلظت عصاره ۲۰ درصد ریشه تاج‌خروس بیش‌ترین اثر ممانعت کنندگی را بر درصد جوانه‌زنی کلزا داشته است (جدول ۲). کاهش جوانه‌زنی ممکن است به دلیل تغییر فعالیت آنزیم‌هایی که بر روی انتقال ترکیبات ذخیره‌ای در طی جوانه‌زنی بذرها اثر می‌گذارد باشد (*الخطیب* و همکاران، 2004). تاخیر و یا تحرک مواد ذخیره‌ای، فرآیندی است که معمولا به سرعت در طی جوانه‌زنی بذر اتفاق می‌افتد، می‌تواند منجر به کمبود فرآورده‌های تنفسی گردد و در نهایت منجر به کمبود مستمر ATP در بذرهایی شود که در معرض ترکیبات آللوپاتیک قرار گرفته‌اند.

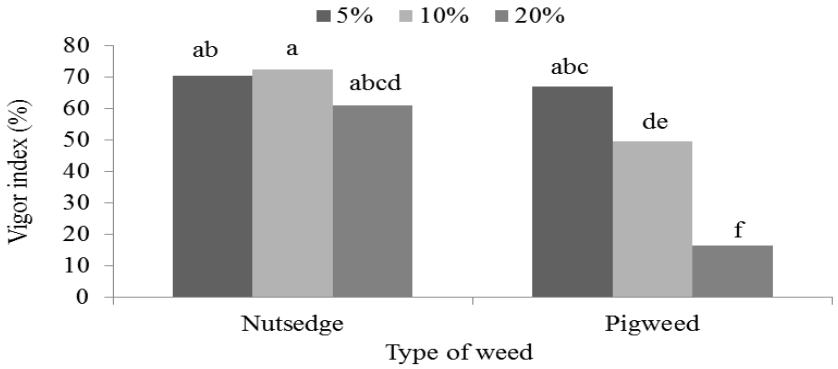
بی‌نظمی در میزان تنفس منجر به ایجاد محدودیت انرژی متابولیک و در نهایت کاهش جوانه‌زنی می‌گردد (*بوگاتک*[1] و همکاران، 2005). مشابه با این نتایج *قیازدوسک*[2] و همکاران (2007) گزارش کرد که عصاره اندام هوایی آفتاب‌گردان باعث کاهش درصد جوانه‌زنی خردل وحشی شده است. همچنین *زارنیاس*[3] (2000) نشان داد که عصاره سلمه‌تره جوانه‌زنی بذرهای ذرت و چغندر را به ترتیب ۶۰/۸ و ۵۳/۴ درصد کاهش می‌دهد.

**شاخص ویگور**

عصاره علف‌هرز تاج‌خروس و افزایش غلظت عصاره، شاخص ویگور کلزا را به طور معنی‌داری تحت تاثیر قرار داد. نتایج همچنین بیانگر تاثیر معنی‌دار اثر متقابل نوع علف‌هرز و غلظت عصاره بر شاخص ویگور کلزا در سطح احتمال یک درصد بود (جدول ۱). در علف‌هرز اویارسلام با افزایش غلظت عصاره از ۵ به ۲۰ درصد تفاوت معنی‌داری در شاخص ویگور مشاهده نشد اما در علف‌هرز تاج‌خروس با افزایش غلظت عصاره از ۵ به ۲۰ درصد شاخص ویگور به طور معنی‌داری کاهش یافت و میانگین شاخص ویگور از ۶۶/۹۳ به ۱۶/۳۷ رسید (شکل ۵). مقایسه میانگین تیمارهای مختلف با یکدیگر

1. Bogatek
2. Ghiazdowsk
3. Szarnyas

حاکی از آن بود که تیمارهای غلظت عصاره ۲۰ درصد ساقه اویارسلام، غلظت عصاره ۱۰ ساقه تاج‌خروس و همچنین غلظت عصاره ۲۰ درصد ریشه تاج‌خروس نسبت به شاهد به‌طور معنی‌داری شاخص ویگور کلزا را کاهش داد (جدول ۲).




شکل ۵: اثر برهمکنش نوع علف‌هرز و غلظت عصاره بر شاخص ویگور کلزا

Figure 5: Interaction effect of weed type and extract concentration on vigor index of rapeseed

جدول ۲: مقایسه اثر نوع علف هرز، نوع اندام و غلظت عصاره بر خصوصیات جوانه‌زنی کلزا (دانکن ۵ درصد)

Table 2 - Comparison of weed type, organ type and extract concentration on rapeseed germination traits. (Duncan test at 5% level of probability)

| | | غلظت عصاره Extract Concentration (%) | سرعت جوانه‌زنی Rate of Germination (Seed per day) | درصد جوانه‌زنی Germination percentage (%) | شاخص‌ویگور Vigor index (%) | طول ریشه‌چه Length of radical (mm) | طول‌ساقه‌چه Length of plumule (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nutsedge | stem | 5 | 14.10 $^{a}$ | 78.75 $^{a}$ | 73.52 $^{ab}$ | 61.61 $^{b}$ | 93.23 $^{a}$ |
| Nutsedge | stem | 10 | 13.23 $^{a}$ | 81.25 $^{a}$ | 78.07 $^{a}$ | 40.12 $^{c}$ | 96.71 $^{a}$ |
| Nutsedge | stem | 20 | 9.35 $^{b}$ | 60 $^{bc}$ | 52.79 $^{c}$ | 24.13 $^{de}$ | 88.92 $^{ab}$ |
| Nutsedge | root | 5 | 12.46 $^{a}$ | 80 $^{a}$ | 67.32 $^{abc}$ | 85.28 $^{a}$ | 85.17 $^{ab}$ |
| Nutsedge | root | 10 | 12.11 $^{a}$ | 73.75 $^{ab}$ | 66.62 $^{abc}$ | 55.80 $^{b}$ | 89.35 $^{ab}$ |
| Nutsedge | root | 20 | 12.73 $^{a}$ | 78.75 $^{a}$ | 69.49 $^{ab}$ | 35.26 $^{cd}$ | 90.06 $^{ab}$ |
| Pigweed | stem | 5 | 12.33 $^{a}$ | 83.75 $^{a}$ | 59.99 $^{bc}$ | 31.33 $^{cd}$ | 71.64 $^{bc}$ |
| Pigweed | stem | 10 | 9.22 $^{b}$ | 60 $^{bc}$ | 32.43 $^{d}$ | 15.63 $^{ef}$ | 55.11 $^{c}$ |
| Pigweed | stem | 20 | 6.94 $^{b}$ | 60 $^{bc}$ | - | 3 $^{g}$ | - |
| Pigweed | root | 5 | 12.60 $^{a}$ | 76.25 $^{a}$ | 73.87 $^{ab}$ | 54.67 $^{b}$ | 96.95 $^{a}$ |
| Pigweed | root | 10 | 13.77 $^{a}$ | 81.25 $^{a}$ | 66.64 $^{abc}$ | 24.97 $^{de}$ | 84.04 $^{ab}$ |
| Pigweed | root | 20 | 8.33 $^{b}$ | 57.5 $^{c}$ | 16.37 $^{e}$ | 8.38 $^{fg}$ | 29.19 $^{d}$ |
| Control | | | 13.88 $^{a}$ | 72.75 $^{ab}$ | 71.95 $^{ab}$ | 87.86 $^{a}$ | 83.55 $^{ab}$ |

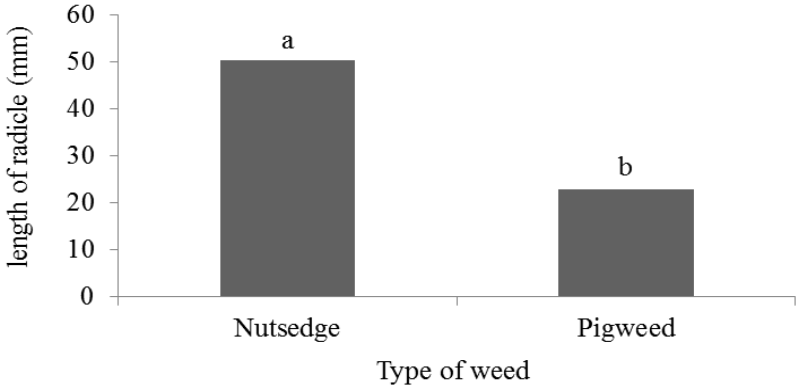
میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، از نظر آماری اختلاف معنی‌دار ندارند.

Means followed by same letters in each column are not significantly different..

**طول ریشه‌چه و ساقه‌چه**

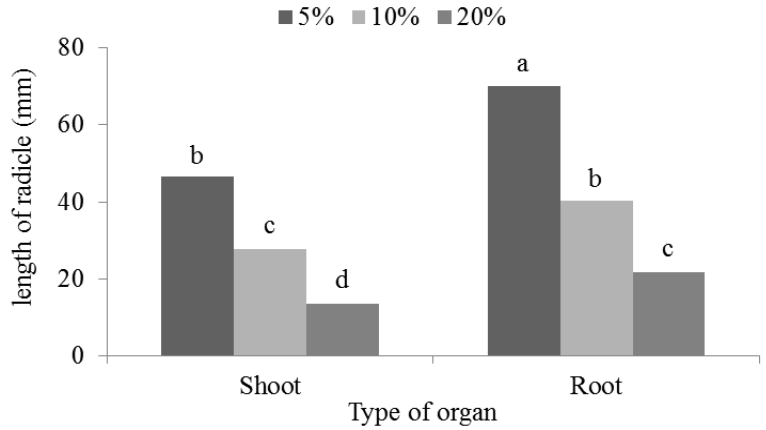
عصاره علف‌هرز تاج‌خروس نسبت به اویارسلام، طول ریشه‌چه را به طور معنی‌داری کاهش داد و میانگین طول ریشه‌چه از ۵۰/۳۷ میلی‌متر در اویارسلام به ۲۲/۹۹ میلی‌متر در تاج‌خروس رسید (شکل ۶). عصاره اندام ساقه و افزایش غلظت عصاره نیز طول ریشه‌چه را به طور معنی‌داری کاهش داد. اثر متقابل نوع اندام و غلظت عصاره بر طول ریشه‌چه کلزا در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). افزایش غلظت عصاره ساقه اثر بازدارندگی بیش‌تری نسبت به عصاره ریشه بر طول ریشه‌چه داشت. به‌طوری‌که با افزایش غلظت عصاره ساقه از ۵ به ۲۰ درصد، طول ریشه‌چه کلزا از ۴۶/۴۷ به ۱۳/۵۶ میلی‌متر رسید اما با افزایش غلظت عصاره ریشه، طول ریشه‌چه از ۶۹/۹۷ به ۲۱/۸۲ میلی‌متر رسید (شکل ۷). مقایسه میانگین تیمارهای مختلف با یکدیگر نشان داد که

تیمار غلظت عصاره پنج درصد ریشه تاج‌خروس نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری بر طول ریشه‌چه کلزا نداشت در حالی‌که سایر تیمارها نسبت به شاهد به‌طور معنی‌داری طول ریشه‌چه کلزا را کاهش داد (جدول ۲). همچنین نتایج نشان داد که نوع علف‌هرز و غلظت عصاره نیز طول ساقه‌چه را به‌طور معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد متاثر کرد اما عصاره نوع اندام علف‌های هرز بر شاخص ویگور کلزا معنی‌دار نبود (جدول ۱). به‌طوری‌که طول ساقه‌چه کلزا تحت تاثیر عصاره علف‌هرز تاج‌خروس و افزایش غلظت عصاره به طور معنی‌داری کاهش یافت. در علف‌هرز اویارسلام عصاره اندام هوایی و زیر زمینی تفاوت معنی‌داری بر طول ساقه‌چه کلزا نداشت اما در علف‌هرز تاج‌خروس عصاره اندام هوایی و زیرزمینی اثر ممانعت کنندگی بیش‌تری نسبت به اویارسلام بر طول ساقه‌چه داشت چنان‌که کم‌ترین طول ساقه‌چه (۶۳/۳۸ میلی‌متر) در عصاره ساقه تاج‌خروس مشاهده شد (شکل ۸). افزایش غلظت عصاره تاج‌خروس اثر بازدارندگی بیش‌تری نسبت به اویارسلام بر طول ساقه‌چه داشت به طوری‌که با افزایش غلظت عصاره تاج‌خروس از ۵ به ۲۰ درصد میانگین طول ساقه‌چه از ۸۴/۳۰ به ۲۹/۱۹ میلی‌متر رسید در حالی که با افزایش غلظت عصاره اویارسلام از ۵ به ۲۰ درصد تفاوت معنی‌داری در طول ساقه‌چه مشاهده نشد (شکل ۹). مقایسه میانگین تیمارهای مختلف با یکدیگر بیانگر آن بود که تیمارهای غلظت عصاره ۱۰ درصد ساقه تاج‌خروس و غلظت عصاره ۲۰ درصد ریشه تاج‌خروس اثر بازدارندگی بیش‌تری نسبت به شاهد بر طول ساقه‌چه کلزا داشت ولی سایر تیمارها با شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲). با توجه به نتایج فوق به نظر می‌رسد که طول ریشه‌چه در مقایسه با طول ساقه‌چه با شدت بیش‌تری تحت تاثیر عصاره های آبی تهیه شده قرار می‌گیرد. این مساله شاید به این علت باشد که ریشه‌ها اولین عضوی از گیاه هستند که در معرض آللوکمیکال‌ها قرار می‌گیرند.



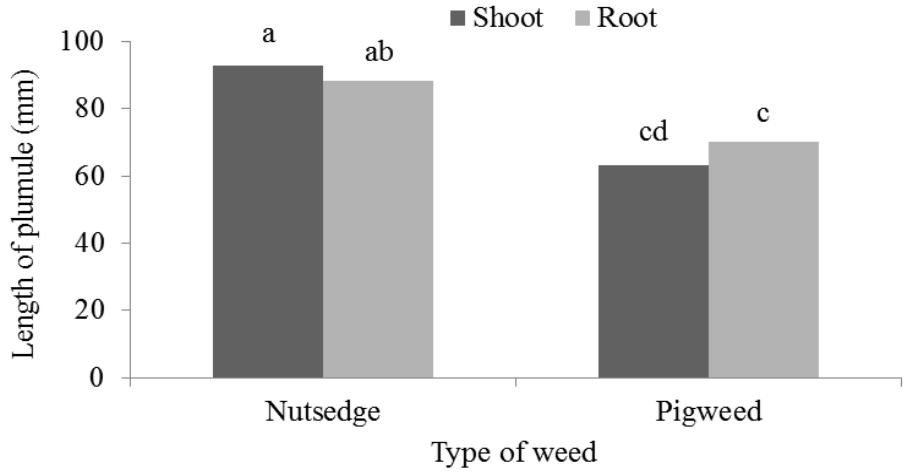

شکل ۶: اثر نوع علف هرز بر طول ریشه‌چه کلزا

Figure 6: Effect of weed type on radicle length of rapeseed



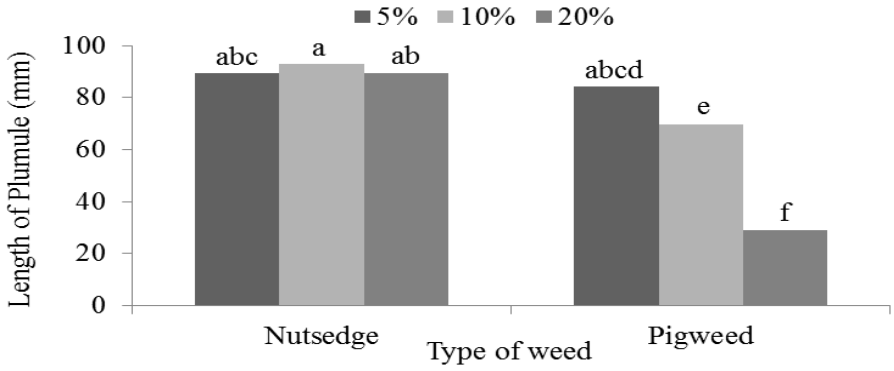

شکل ۷: اثر برهمکنش نوع اندام و غلظت عصاره بر طول ریشه‌چه کلزا

Figure 7: Interaction effect of organ type and extract concentration on length of rapeseed radicle




شکل ۸: اثر برهمکنش نوع علف هرز و نوع اندام بر طول ساقه‌چه کلزا

Figure 8: Interaction effect of weed type and organ type on length of rapeseed plumule




شکل ۹: اثر برهمکنش نوع علف هرز و غلظت عصاره بر طول ساقه‌چه کلزا

Figure 9: Interaction effect of weed type and extract concentration on length of rapeseed plumule

کاهش در طول ریشه‌چه و ساقه‌چه احتمالا ناشی از تخریب توازن هورمونی می‌باشد. رشد طولی گیاهچه تحت تاثیر هورمون‌های تنظیم کننده رشد طولی سلول و نیز تقسیم سلولی یعنی اسید جیبرلیک و اکسین قرار می‌گیرد که هر گونه اختلال در عمل این دو هورمون می‌تواند باعث بازدارندگی رشد شود (*تورک* و *تاواها*، 2003).

همچنین کاهش رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه تحت تاثیر مواد آللوشیمیایی ممکن است به دلیل کاهش در تقسیم سلولی، کاهش در میزان اکسین القا کننده رشد و دخالت در تنفس و فسفریله شدن اکسیداتیو باشد (*کونیک*[1] و همکاران، 1989). این نتایج با نتایج *الم*[2] و همکاران (2001) که اثر عصاره سلمه‌تره و تاج‌خروس را روی رشد ذرت بررسی کردند مطابقت دارد. همچنین *بوند* و *تورنر*[3] (2006) گزارش کردند که عصاره آبی سلمه‌تره و تاج‌خروس از طویل شدن ریشه‌چه و ساقه‌چه در ذرت جلوگیری کرد. *سمرز* و *فرود*[4] (2001) در بررسی اثر آللوپاتیک عصاره آبی اندام هوایی نخود بر جوانه‌زنی رشد گیاهچه‌های آفتاب‌گردان و ذرت نشان دادند که عصاره آبی نخود باعث کاهش رشد ذرت شده است. وی همچنین گزارش کرد که با افزایش غلظت عصاره نخود از ۰ تا ۶۰ درصد، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد.

1. Connick
2. Alam
3. Bond & Turner
4. Semers & Fround

## نتیجه‌گیری کلی

اثر آللوپاتیک در واقع به معنای افزایش قدرت رقابت در گیاهان جهت بقای نسل خود از طریق مهار جوانه‌زنی و رشد سایر گیاهان می‌باشد. شناخت این اثرات متقابل در بین گیاهان امروزه سرآغاز بسیاری از تحقیقات بنیادی شده است زیرا استفاده از ترکیبات آلی و طبیعی در از بین بردن عوامل ناخواسته نظیر علف‌های هرز و عوامل بیماری‌زا بزرگ‌ترین ارمغان در جهت حفظ و سلامت طبیعت است. نتایج حاصل از این بررسی بیانگر آن است که مواد تولیدی حاصل از اندام هوایی و زیرزمینی علف‌های هرز اویارسلام و تاج‌خروس جوانه‌زنی و رشد کلزا را تحت تاثیر قرار دادند. عصاره علف‌هرز تاج‌خروس اثر بازدارندگی بیش‌تری نسبت به اویارسلام روی صفت‌های اندازه‌گیری شده داشت. عصاره اندام هوایی نیز میزان جوانه‌زنی و رشد گیاهچه کلزا را به‌طور معنی‌داری کاهش داد، هم‌چنین با افزایش غلظت عصاره به ۲۰ درصد اثر ممانعت کنندگی بیش‌تری مشاهده گردید. با توجه به نتایج، به نظر می‌رسد کنترل علف‌های هرز مزارع کلزا به‌ویژه این دو علف‌هرز پیش از کاشت و در دوره داشت جهت بهبود یکنواختی جوانه‌زنی و رشد بهتر کلزا ضروری است و بهتر است با کنترل این علف‌های هرز از ورود بقایای علف‌های هرز به‌ویژه اویارسلام به خاک جلوگیری گردد.

## منابع


Abdulbaki, A. and Anderson, A. 1973. Vigour estimation in soybean seed by multiple criteria. Crop Science. 13: 630-633.

Alam, S. M., Ala, S. A., Azmi, A. R., Kan, M. A. and Ansari, R. 2001. Allelopathy and its role in agriculture. Journal of Biological Science. 1(5): 308-315.

Bogatek, R., Gniazdowka, A., Stepien, J. and Kupidlowska, E. 2005. *Convulvulus arvensis* L. allelochemicals mode of action in germinating wheat seeds. Pp. 263-266. Proceedings of the 4th World Congress on Allelopathy, 11-14 Agust, WaggaWagga, Australia.

Bond, W., and Turner, R. 2006. The biology and non-chemical control of common amaranth (*Amarantus retroflexus* L.). New York. John Wiley and Sons, INC.

Chaniago, I. and Jessop, R. 2006. Weed interference in soybean (*Glycine max* L.). The Australian Society of Agronomy. Proceedings of the Australian Agronomy Conference, 258-263.

Connick, W. J., Bradow, J. M., and Legendre, M. 1989. Identification and bioactivity of volatile allelochemicals from amaranth residues. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 37: 792-796.

Costea, M., Weaver, S. E. and Tardif, F. J. 2003.The biology of Canadian weeds.(*Amaranthus retroflexus* L., *A. powelli* and *A. hybridus* L.). Canadian Journal of Plant Science. 84:631-668.

Dos Santos, C. C., De Oliviera, D. F., Alves, L. W. R. and Furtado, D. A. S. 2003. Effect of organic extracts associated with surfactant twin 80 on seed germination. Ciencia Agrotecnologia. 28 (2): 296-299.

Drost, D. C., and Doll, J. D. 1980.The allelopathic effect of yellow nutsedge (*Cyperus esculentus* L.) on corn (*Zea mays* L.) and soybean (*Glycine max* L.). Weed Science. 28: 229-233.

El-Khatib, A. A., Hegazy, A. K. and Gala, H. K. 2004. Does allelopathy have a role in the ecology of *Chenopodium murale* L. Annuls Botany Fin. 41:37-45.

Ghiazdowsk, A., Oracz, K. and Bogatek, R. 2007. Phytotoniceffct of sunflower leaf extracts on germination mustard seeds. Allelopathy Journal. 19(1): 54-59.

Inderjit, W. J. and Duke, S. O. 2003. Ecophysiological aspects of allelopathy.Planta. 217(4):125-132.

Kpoviessi, D. S., Gdaguidi, F. J., Gbenou, D., Accrombessi, G.C., Haddad, M., Moudachirou, M. and Quetin-Leclercq, J. 2006. Allelopathic effects on cowpea (*Vigna unguiculata* L.) plant and cytotoxic activities of sterols and triterpene isolated from *Justiciaan selliana* L. (NEES) T. Anders. Electronic Journal of Natural Science. 1: 12-19.

Mighani, F. 2003. Allelopathy: from concept to application. Vaje press. (In Persian).

Rashed Mohasel, M. H., Najafi, H. and Akbarzadeh, M. D. 2006. Biology and weeds control. Ferdowsi University of Mashhad Press, Second Edition, Pp404. (In Persian with English summary).

Semers, T. and Froud, R. J. 2001. The effects of pea cultivar and water stress on root and shoot competition between vegetative plants of maize and Pea. Journal of Applied Ecology. 38, 137-145.

Shariyati, S. H. and Ghazizadeh, P. 2000. Rapeseed.Vaje press. (In Persian).

Szarnyas, I. 2000. Biology, damage and possibilities of protection of some summer annual weeds, annual mercury (*Mercurias annual* L.), redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) Common lambsquarters (*Chenopodium album* L.) occurring in sugar beet. PhD. Thesis. The University of Tenesse.

Turk, M. A. and Tawaha, A. M. 2003. Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.). Journal of Crop Protect. 22: 673-677.

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

Weston, L. A., Bertin, C. and Yang,Y. 2004. Bioactive root exudation in germination species. Polish Academy of Sciences Pl. ISSN 0137-5891.

Wiese, A. M. and Binning, L. K. 1987. Calculating the threshold temperature of dormancy in seed of *Osmorhiza claytonii* L. American Journal of Botany. 78: 588-593.

Xuan, T. D., Shinkichi, T., Khanh, T. D., and Min, C. I. 2005. Biological control of weeds and plant pathogens in wheat by exploiting plant allelopathy: An overview. Crop Protect. 24: 197–206.

# Allelopathic Effect of Nutsedge Weeds (*Cyperus esculentus* L.) and Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) Plants Extracts on Germination and Seedling Growth of Rapeseed (*Brassica napus*)

**Jorbandi Sani[1], J., Rahimi[2]*, A., Maddah Hosseini[2], S. and Mohammadi Mirik[3], A. A.**

**Abstract**

Given the abundance of nutsedge weeds (*Cyperus esculentus* L.) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L. ) in fields and also the importance of rapeseed (*Brassica napus* L.) as oil plant, this study was performed to evaluate the allelopathic effects of extracts from the aerial and underground organs of two kind of weeds including Cyperus (*Cyperus esculentus* L.) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) with three levels of weed extract (5, 10 and 20 percent) with control on rapeseed germination and growth with a factorial experiment based on completely randomized design with four replications in 2010-2011at Vali-e-Asr University of Rafsanjan. The results showed that the extract of redroot pigweed significantly more reduced the above properties compared with nutsedge. The extract of organ type had a significant effect on the measured properties, as the extract of aerial organ significantly reduced germination rate, vigor index, root and shoot length of rapeseed, but it had no significant effect on germination percent. With increasing concentration of extract, germination rate, germination percent, vigor index, root and shoot length significantly reduced. Redroot pigweed organ extract had more inhibitory effect on vigor index and shoot length of nutsedge than the rapeseed organ extract. With increasing the concentration of extract, aerial organ of both weed species, germination rate and root length significantly decreased. Furthermore, the results showed that increasing concentration of redroot pigweed extract had more inhibitory effect on vigor index and shoot length of rapeseed than nutsedge. According to these results it can be deduced that redroot pigweed extract, aerial organ and increasing concentration of extract had maximum inhibitory effect on growth of rapeseed.

**Keywords:** Allelopathy, Germination, Weed, Vigor Index

1. Ms.C Student in Agronomy, Department of Agronomy, Faculty of Agricultural, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan.

2 And 3. Assistant Professors, Department of Agronomy, Faculty of Agricultural, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan.

*: Corresponding author Email: rahimiasg@yahoo.com