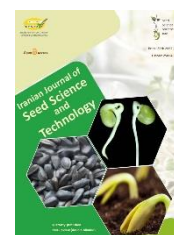




## Iranian Journal of Seed Science and Technology



ISSN: 2588-4638

### Research Article

# Allelopathic effects of *Artemisia aucheri* Boiss different organs on the germination and growth traits of *Brassica napus* L. plant and *Goldbachia laevigata* L. weed

Azam Khaleghi<sup>1</sup>, Alireza Dadkhah<sup>2\*</sup>, Reza Rezvani<sup>3\*</sup>

1. M.Sc. Graduated in Agrotechnology of Plant Production and Genetic Department, Shirvan Faculty of Agriculture, University of Bojnord, Bojnord, Iran.
2. Professor, Faculty Member of Plant Production and Genetic Department, Shirvan Faculty of Agriculture, University of Bojnord, Bojnord, Iran.
3. Ph.D. Student in Crop Physiology, Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

### Article Information

Received: 28 Oct. 2023  
Revised: 15 Nov. 2023  
Accepted: 09 Dec. 2023

#### Keywords:

Chlorophyll,  
Germination percentage and speed,  
Herbicide,  
Inhibitory,  
Seed germination index

Corresponding Author:

[reza.rezvani6604@gmail.com](mailto:reza.rezvani6604@gmail.com)



### Abstract

The percentage and rate of seed germination are critical factors leading to high yield in agriculture, but it has a diminishing effect on environmental stress. Seed pretreatment is one of the ways to increase the strength and velocity of seed germination to deal with salt stress. The purpose of this study was to investigate the effect of seed pretreatment by peppermint (0.5, 1, and 2%) and seaweed extract (0.5, 1, and 2%) with control on the growth and biochemical traits of *Thymus daenensis* seedling under salinity stress (0, 50, 100, and 150 mM NaCl) conditions. This experiment was conducted as a factorial as a completely randomized design in four replications at the seedling growth stage. The results showed that seed pretreatment with peppermint and seaweed extract increased the percentage, velocity, and time of germination as well as the number of germinated seeds, in the absence of salinity stress. In seedling growth characteristics, although they were better in the absence of salinity stress, the pretreatment of the seeds significantly reduced the effects of salinity stress compared to the control conditions. The highest amount of chlorophyll in this condition was obtained in seeds treated with 2% seaweed extract. The highest activity of catalase enzyme and polyphenol oxidase enzyme was obtained in 100 and 150 mM salinity stress conditions and seeds treated with 1 and 2% seaweed extract, respectively. Salinity stress had caused a decrease in growth parameters, but seaweed extract pretreatment had improved the conditions.

**How to cite this paper:** Khaleghi, A., Dadkhah, A., & Rezvani, R. (2024). Allelopathic effects of *Artemisia aucheri* Boiss different organs on the germination and growth traits of *Brassica napus* L. plant and *Goldbachia laevigata* L. weed. *Iranian Journal of Seed Science and Technology*, 13 (4), 17-30. <https://doi.org/10.22092/ijst.2023.363942.1505>



© Authors, Published by Iranian Journal of Seed Science and Technology. This is an open-access article distributed under the CC BY (license <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

## EXTRACT ABSTRACT

### Introduction

The presence of weeds in fields is one of the basic and permanent problems for agricultural products. These plants are successful in competing with crops to obtain light, water, food, carbon dioxide, etc., and cause a quantitative and qualitative decrease on the yield of agricultural products. Consecutive use of chemical herbicides cause some problems such as environmental pollution, retention of herbicides in the soil, high cost of production, damage to agricultural products, reduction of biodiversity and increase of species resistant to chemical herbicides. Therefore, it is important and necessary to use new methods to prevent and reduce the population of weeds. Allelopathy is defined as the inhibitory/stimulatory effect(s) of one plant on other plants through the release of chemical compounds into surrounding environment by exudation from roots, leaching from shoot or decomposition of plant materials. These chemical materials are called allelochemicals that may affect the growth and development of neighboring plants.

### Materials and Methods

In order to study the allelopathic effects of aqueous extracts of different parts (root and shoot parts, separately) of *Artemisia aucheri*. Boiss. on the germination indices and growth parameters of *Brassica napus* L. plant and *Goldbachia laevigata* L., two separate experiments (laboratory and greenhouse) were carried out based on completely randomized design with three replications and a complete randomized block design with four replications, respectively. The experimental treatments including 7 concentrations of aqueous extract: zero (water as control), 5, 10 and 15% of aerial parts (stems and leaves) and 5, 10 and 15% of root. The data for all measured parameters were analysed using the analysis of variance procedure of Statistical Analysis

System (SAS), version 9.1. Means were compared by Duncan's multiple range test at the 0.01 probability level for all comparisons.

### Results and Discussion

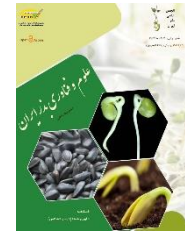
The results showed that with increasing extract concentration, the germination and growth traits and total chlorophyll of both investigated plants significantly decreased. The highest and lowest inhibition rates were associated with 15% root extract and 5% aerial organs extract, respectively. The level of 15% *Artemisia* root extract in *Brassica* decreased the germination percentage by 37.1% and in *Goldbachia* by 48.5% compared to the control. Increasing of extract concentration from zero to 15% of aerial parts decreased stem length by 30.3% in *Brassica* and 56.3% in *Goldbachia* compared to the control. Most of the examined traits in *Goldbachia* weed, were more sensitive to the allelopathic effects of *Artemisia* extract compared to *Brassica*. Researchers stated that the presence of artemisinin bioactive compounds, which have toxic and inhibitory effects, decreases the germination percentage. The results of laboratory experiments showed that aqueous extract of *Artemisia* decreased germination rate of *B.oleracea* and *G.leavigata*. The reduction in germination rate increased along with the increasing concentration of *Artemisia* extracts. The germination delay is probably due to the release of some chemicals compounds from root and shoot of *Artemisia*, which affects germination

### Conclusion

It can be concluded that aqueous extract of *Artemisia* decreased germination and seedling growth of *B.oleracea* and *G.leavigata*. However, the inhibitory effect was concentration-dependent. Root extracts of *Artemisia* were more inhibitory effect than shoot extracts. Sensitivity of *G. laevigata* to aqueous extracts was more than *B.oleracea*.



## نشریه علوم و فناوری بذر ایران



ISSN: 2588-4638

مقاله پژوهشی

اثر دگرآسیبی عصاره اندام‌های مختلف گیاه درمنه (*Artemisia aucheri* L.) بر صفات جوانه‌زنی و رشدی گیاه کلزا (*Brassica napus* L.) و علف هرز ناخنک (*Goldbachia laevigata* L.)

اعظم خالقی<sup>۱</sup>، علیرضا دادخواه<sup>۲</sup>، رضا رضوانی<sup>۳\*</sup>

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد آگروتکنولوژی، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی شیروان، دانشگاه بجنورد، بجنورد، ایران.
۲. استاد، عضو هیئت علمی گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی شیروان، دانشگاه بجنورد، بجنورد، ایران.
۳. دانشجوی دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی، گروه آگروتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

## اطلاعات مقاله

## چکیده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۰۶

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۸/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۱۸

## واژه‌های کلیدی:

بازدارندگی،

شاخص بنیه بذر،

درصد و سرعت جوانه‌زنی،

علف‌کش،

کلروفیل

نویسنده مسئول:

[reza.rezvani6604@gmail.com](mailto:reza.rezvani6604@gmail.com)

این تحقیق در سال ۱۴۰۱ به منظور توانایی دگرآسیبی گیاه درمنه (*Artemisia aucheri* L.) بر ویژگی‌های جوانه‌زنی و رشد گیاه زراعی کلزا و علف هرز ناخنک در دو بخش (آزمایشگاه و گلخانه) به ترتیب در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در دانشکده کشاورزی شیروان - دانشگاه بجنورد در سال ۱۴۰۱ اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل عصاره‌های آبی درمنه در غلظت‌های ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد وزن خشک ریشه، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد وزن خشک اندام هوایی (ساقه و برگ) و شاهد (آب مقطر) بود. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت عصاره‌ها، صفات جوانه‌زنی، رشدی و همچنین محتوای کلروفیل کل هر دو گیاه مورد بررسی بطور معنی‌داری کاهش یافت. بالاترین و پایین‌ترین میزان بازدارندگی بین غلظت‌ها و اندام‌ها، به ترتیب در تیمار عصاره ۱۵ درصد ریشه و عصاره ۵ درصد اندام هوایی مشاهده شد. عصاره ۱۵ درصد ریشه درمنه، جوانه‌زنی در کلزا و ناخنک را به ترتیب ۳۷/۱ درصد و ۴۸/۵ درصد نسبت به شاهد کاهش داد. با افزایش غلظت عصاره ریشه از صفر به ۱۵ درصد در کلزا، طول ساقه ۳۰/۳ درصد و در ناخنک ۵۶/۳ درصد نسبت به شاهد کاهش یافت. بطور کلی، غلظت‌های مختلف عصاره درمنه، تأثیر بازدارندگی بیشتری بر صفات مورد بررسی در علف هرز ناخنک نسبت به گیاه کلزا داشت و عصاره ریشه درمنه نسبت به اندام هوایی، توانایی بیشتری در بازدارندگی جوانه‌زنی و رشد بذور گیاهان داشت و می‌توان عصاره آبی ۱۵ درصد ریشه درمنه را برای کاهش رشد علف هرز ناخنک پیشنهاد نمود.

## نحوه استناد به این مقاله:

Khaleghi, A., Dadkhah, A., & Rezvani, R. (2024). Allelopathic effects of *Artemisia aucheri* Boiss different organs on the germination and growth traits of *Brassica napus* L. plant and *Goldbachia laevigata* L. weed. *Iranian Journal of Seed Science and Technology*, 13 (4), 17-30. <https://doi.org/10.22092/ijssst.2023.363942.1505>

## مقدمه

حضور علف‌های هرز در اکوسیستم‌های کشاورزی یکی از تنش‌های بیولوژیکی مهم به‌شمار می‌رود که موجب کاهش ارزش عملکرد گیاهان زراعی از جمله گیاه کلزا (*Brassica napus* L.) می‌شود. کلزا به دلیل درصد روغن بالا و کیفیت مطلوب روغن در میان دانه‌های روغنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از عوامل عمده کاهش تولید این محصول می‌تواند وجود علف‌های هرز در مزارع باشد (Mohammaddoust et al., 2015). ناخنک علف هرزی مخرب در مزارع کلزا با نام علمی *Goldbachia laevigata* L. از خانواده Brassicaceae، گیاهی علفی، یکساله به ارتفاع ۱۵-۴۰ سانتی‌متری می‌باشد. این علف هرز به سرعت انتشار پیدا می‌کند و به دلیل اینکه معمولاً پس از استفاده از علفکش‌های متداول برای کنترل علف‌های هرز کلزا، رشد می‌کند، در حد مطلوبی کنترل نگردیده و در زمان برداشت علاوه بر مزاحمت در کار ماشین‌های برداشت بر کمیت و کیفیت محصول تولیدی اثر سوء برجای می‌گذارد. مصرف پی در پی سموم علف‌کش‌ها جهت کاهش و نابودی علف‌های هرز، تأثیرات مخربی مانند افزایش هزینه تولید، خطرات زیست محیطی، تهدید سلامتی بشر، مقاومت علف‌های هرز و... را به دنبال دارد (Rezvani & Dadkhah, 2023). در راستای اهداف کشاورزی پایدار در سال‌های اخیر و چالش‌های حاصل از مصرف بی‌رویه علف‌کش‌ها برای انسان و محیط زیست، استفاده از روش‌هایی نظیر دگرآسیبی جزء ضروری در کنترل و مدیریت مبارزه با علف‌های هرز خواهد بود (Lowry & Smith, 2018). دگرآسیبی در واقع نتیجه تغییر شکل یکسری مولکول‌های فعال زیستی است که توسط گیاهان در حال رشد یا بقایای آن‌ها تولید شده که پس از ورود به محیط بر میزان جوانه‌زنی، رشد و نمو سایر گیاهان تأثیر می‌گذارند (Sieglar, 1996). گیاهان دارای خاصیت دگرآسیبی می‌توانند از طریق تولید متابولیت‌های ثانویه، بر جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز تأثیر منفی داشته باشند و سبب کاهش تراکم و رشد آن‌ها شوند (Zaman et al., 2020). تداخل گیاهان زراعی و علف‌های هرز در ابتدای فصل رشد، بحرانی است که اگر بتوان رشد علف‌های هرز را با استفاده از ویژگی‌های دگرآسیب گیاهان زراعی کاهش داد، گیاهان زراعی در این رقابت برتری بیشتری

نسبت به علف‌های هرز خواهند داشت (Mohammaddoust et al., 2015). تحقیقات زیادی در زمینه‌ی دگرآسیبی گونه‌های دارویی مختلف با نگرش اصلاح نظام‌های زراعی و ممانعت از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز انجام شده است. در پژوهشی با بررسی اثر دگرآسیبی گیاه سداب (*Ruta graveolens* L.) روی صفات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه علف‌های هرز تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*)، خاکشیر (*Portulaca oleracea*) اعلام نمودند که با افزایش غلظت عصاره، جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز تاج‌خروس، خاکشیر و خرفه به طور نمایی کاهش یافت و غلظت‌های مختلف عصاره سداب، بیشترین اثر دگرآسیبی را بر علف هرز خاکشیر و کمترین اثر را بر علف هرز تاج‌خروس داشت (Makizadeh et al., 2009). در تحقیقی به این نتیجه رسیدند که طول گیاهچه و وزن علف هرز پیچک در مقایسه با علف هرز یولاف حساسیت بیشتری در برابر اثرات بازدارنده مواد دگرآسیب اسپند داشت (Sodaeizade et al., 2010). در مطالعه‌ای با ارزیابی اثرات دگرآسیبی سه گونه درمنه دشتی (*Artemisia siberi*)، درمنه کوهی (*Artemisia auchery*) و درمنه شرقی (*Artemisia scoparia*) روی جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه تاج‌خروس وحشی اعلام نمودند که با افزایش غلظت عصاره برگ، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه تاج‌خروس بطور معنی‌داری کاهش یافت و تأثیر عصاره گونه‌های مختلف درمنه روی ریشه‌چه تاج‌خروس بیشتر از ساقه‌چه بود و بیشترین اثر بازدارندگی تاج‌خروس مربوط به عصاره درمنه شرقی بود (Samedani & Baghestani, 2005). درمنه کوهی، گیاهی است دارویی با نام علمی *Artemisia aucheri* L. از خانواده کاسنی (Asteraceae) که گونه‌ای پایا، مقاوم به سرما و به ارتفاع ۲۵-۵۰ سانتی‌متر می‌باشد. درمنه کوهی اغلب در سطح وسیع در ترکیب گیاهی مراتع نیمه استپی مشاهده می‌شود و به واسطه ویژگی‌های دارویی و حفاظتی، گیاه با ارزشی است که در توسعه و اصلاح مراتع می‌توان از آن استفاده کرد (Azarniv & Zare Chahuki, 2008). گونه‌های مختلف این جنس، طیف وسیعی از آلوپاتی‌های فعال مانند آرتیمیزین، لاکتون‌های سزکویی‌ترین و متابولیت‌های ثانویه دیگری از قبیل کومارین، کامفور و پرونول استات که سمیت آن‌ها روی گیاهان به اثبات رسیده و دارای خاصیت

میلی‌متر عبور داده شد. برای تهیه عصاره ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد، مقدار ۵، ۱۰ و ۱۵ گرم از مواد آسیاب شده ریشه و اندام هوایی (ساقه و برگ) را بطور جداگانه در استوانه مدرج قرار داده و سپس آب دیونیزه به آن اضافه شد تا حجم آن ۱۰۰ میلی‌لیتر افزایش یافت. سپس محلول‌ها به مدت ۴۸ ساعت روی شیکر تنظیم شده به میزان صد دور در دقیقه قرار داده شد و عصاره‌های تهیه شده به وسیله کاغذ صافی واتمن صاف و یکنواخت گردید و درون بطری‌های مخصوص با ذکر نام عصاره ریخته شد و در طول مدت آزمایش، در دمای معمولی یخچال نگهداری شدند (Ahn & Chang, 2000).

### شرایط آزمایشگاهی

جهت مطالعه تأثیر دگرآسیبی عصاره آبی ریشه و اندام‌هوایی (ساقه و برگ) گیاه درمنه بر معیارهای جوانه‌زنی بذر گیاه زراعی کلزا و علف هرز ناخنک، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار طراحی و اجرا شد. در ابتدا بذرهای گیاه کلزا و علف هرز ناخنک بطور جداگانه با آب ژاول یک درصد به مدت ۵ دقیقه ضدعفونی و سپس سریعاً سه مرتبه با آب دیونیزه شسته شدند (Ahn & Chang, 2000). بذرهای داخل پتری‌های شیشه‌ای به قطر ۱۰۰ میلی‌متر کاشته شدند که در آن‌ها ۲۵ عدد بذر روی کاغذ صافی (ضد‌عفونی شده در اتوکلاو با دمای ۱۲۰ درجه سلسیوس به مدت ۲۰ دقیقه) قرار داده شد و بعد از آن پنج میلی‌لیتر عصاره آبی گیاه درمنه به آن‌ها اضافه شد (Ahn & Chang, 2000). برای پتری‌های شاهد فقط ۵ میلی‌لیتر آب مقطر افزوده شد. بعد از انجام تیمارها، درب پتری‌ها به وسیله پارافیلیم بسته شد و در ژرمیناتور (مدل ICH·RH) با دمای روزانه ۲۵ و شبانه ۱۵ درجه سلسیوس و شرایط نوری ۱۲/۱۲ (روز و شب) قرار گرفتند (Bayat et al., 2020). این عمل تا ۲۱ روز ادامه داشت و سپس درصد جوانه‌زنی (معادله ۱) برای هر پتری محاسبه گردید (Ghasemi-Arian, 2016). همچنین اندازه‌گیری سرعت جوانه‌زنی بذرها (معادله ۲) از روش Iki (2012) انجام گرفت.

$$GP = \frac{N'}{N} \times 100 \quad \text{معادله (۱)}$$

GP: درصد جوانه‌زنی نهایی، N': تعداد بذور جوانه زده تا روز آخر، N: تعداد کل بذر

$$GR = \sum_{i=1}^n \frac{Si}{Di} \quad \text{معادله (۲)}$$

دگرآسیبی هستند، تولید می‌کنند (Lydon et al., 1997) و از طرفی واکنش سایر گیاهان نسبت به غلظت و عصاره استخراج شده از اندام موردنظر درمنه حائز اهمیت می‌باشد که لازم است مطالعه دقیقی درخصوص اثر دگرآسیبی این گیاه دارویی انجام شود. با توجه به اهمیت گیاه زراعی کلزا (*Brassica napus*) به‌عنوان مهم‌ترین گیاه دانه روغنی دنیا و منبع اصلی تأمین نیاز غذایی بشر و تلاش‌های مداوم به‌منظور کاهش خسارت علف هرز ناخنک (*Goldbachia laevigata*) به‌عنوان یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع کلزا؛ هدف از این مطالعه، بررسی تعیین اثرات دگرآسیب عصاره حاصل از اندام‌های مختلف گیاه درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*) در غلظت‌های متفاوت بر صفات جوانه‌زنی و رشدی گیاه کلزا و علف هرز ناخنک بود.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۴۰۱ به منظور بررسی اثر دگرآسیب عصاره ریشه و اندام‌هوایی (ساقه و برگ) گیاه دارویی درمنه کوهی (*Artemisia aucheri* L.) بر گیاه زراعی کلزا (*Brassica napus* L.) و علف هرز ناخنک (*Goldbachia laevigata* L.)، به صورت دو آزمایش جداگانه (آزمایشگاه و گلخانه) به ترتیب در قالب طرح کاملاً تصادفی (با سه تکرار) و بلوک‌های کامل تصادفی (با چهار تکرار) در دانشکده کشاورزی شیروان-دانشگاه بجنورد طراحی و اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل غلظت‌های عصاره آبی گیاه درمنه شامل: صفر (شاهد)، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد (وزنی/حجمی) ریشه، ۵ و ۱۰ و ۱۵ درصد (وزنی/حجمی) اندام‌هوایی (ساقه و برگ) بود. ابتدا ریشه، ساقه و برگ گیاه درمنه در اواخر بهار سال ۱۴۰۱ از مراتع روستای برزلی، واقع در جنوب غربی شهرستان شیروان-استان خراسان شمالی با طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۲۸ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۷ دقیقه شمالی و با ارتفاع ۱۱۵۰ متری از سطح دریا جمع‌آوری گردید و بذر علف هرز ناخنک از اراضی کشاورزی روستای برزلی تهیه شد. بذر کلزا (رقم نپتون از نوع هیبرید با منشأ فرانسوی و تولیدی سال ۱۴۰۱) از شرکت ملی پارس اردبیل تهیه گردید. بقایای گیاه درمنه را پس از شستشو با آب مقطر در دمای معمولی اتاق و نور غیر مستقیم خشک و اندام‌های موردنظر توسط آسیاب برقی جداگانه پودر و جهت همگن شدن از غربالی با منافذی با قطر نیم



## شرایط گلخانه

جهت اجرای این تحقیق، میزان ۱۰ عدد از بذور گیاهان کلزا و ناخنک، درون گلدان‌های پلاستیکی به اندازه‌ی قطر دهانه ۱۸ و ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار (گلدان‌ها در چهار ردیف با فاصله ۳۰ سانتی‌متر از یکدیگر بصورت تصادفی قرار داده شده، به طوری که هر ردیف شامل کلیه تیمارها آزمایشی بود) کشت شدند. در این آزمایش از خاک آیش (در دانشکده برای انجام آزمایشات محققین جمع‌آوری شده) استفاده گردید (جدول ۱).

GR: سرعت جوانه‌زنی، Si: تعداد بذور جوانه‌زده در هر شمارش، Di: تعداد روزهای سپری شده تا شمارش  $\ln$  م. در انتهای تحقیق، تعداد ۱۰ گیاهچه به صورت تصادفی انتخاب و طول گیاهچه بوسیله خط‌کش بر اساس سانتی‌متر محاسبه شد. همچنین حاصل ضرب درصد جوانه‌زنی و طول گیاهچه به عنوان شاخص بنيه بذر محاسبه گردید (Abdulbaki & Anderson, 1973).

$$VI = \frac{(SL \times GP)}{100} \quad \text{معادله (۳)}$$

VI: شاخص بنيه بذر، SL: طول گیاهچه (طول ریشه چه + طول ساقه چه)، GP: درصد جوانه‌زنی نهایی

جدول ۱- مشخصات خاک مورد بررسی در آزمایش گلخانه

Table 1- Characteristics of the soil examined in the greenhouse experiment

واکنش خاک	هدایت الکتریکی	اشباع خاک	کربن آلی	نیترژن کل	فسفر قابل جذب	پتاسیم قابل جذب	شن	لای	رس	بافت خاک
pH	EC (mS/cm)	SP (%)	O.C (%)	Total N (%)	Absorbable P (ppm)	Absorbable K (ppm)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	texture
7.87	1.26	33.19	0.757	0.056	3.60	225	24	50	26	لومی رسی clay loam

طول موج‌های ۴۷۰، ۶۵۳ و ۶۶۶ نانومتر شده به وسیله‌ی دستگاه اسپکتروفتومتر (UNICO, 2000, Germany) جهت محاسبه کلروفیل کل قرائت و یادداشت برداری گردید. قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها، تبدیل زاویه ای (ارک سینوس) داده‌هایی که به صورت درصد بودند انجام شد. تجزیه، تحلیل و محاسبه آماری داده‌های آزمایش با نرم افزار SAS 9.4 و ترسیم نمودارها با نرم افزار Excell انجام شد. مقایسه میانگین تیمارها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد محاسبه شدند.

## نتایج

**اثر دگرآسیبی عصاره ریشه و اندام‌هوایی (ساقه و برگ) گیاه درمنه کوهی بر شاخص‌های جوانه‌زنی**  
نتایج این تحقیق نشان داد که اثرات عصاره آبی گیاه درمنه کوهی بر صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول گیاهچه، وزن خشک گیاهچه و بنيه بذر کلزا و علف هرز ناخنک به لحاظ آماری بطور معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد ( $P < 0.01$ ) معنی‌دار بودند (جدول ۲). مقایسه میانگین اثرات ساده عصاره درمنه بر صفات مختلف نشان داد؛ با مصرف عصاره‌ها و افزایش

تقریباً بعد از ۷ روز از رشد کردن و در مرحله دو برگچه‌ای، گیاهچه‌ها تنک شدند و در هر گلدان ۳ بوته نگهداری شد و پس از آن میزان ۱۰۰ میلی‌لیتر عصاره از تیمارهای مورد بررسی به هر محیط کاشت اضافه گردید (Rezvani & Dadkhah, 2023). تیمارها دو مرتبه و به فاصله‌ی ۱۰ روز در طول دوره رشد اعمال شدند. گیاهان در گلخانه هوشمند با دمای روز و شب به ترتیب  $25 \pm 2$  و  $18 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد در شرایط نور معمولی رشد یافتند. پس از اعمال تیمارها و گذشت ۳۰ روز از کاشت بذور، صفات طول ساقه و سطح برگ به وسیله دستگاه سطح برگ‌سنج (مدل *Delta-T Device MK 2* ساخت کشور انگلستان) اندازه‌گیری شدند و بعد از جمع‌آوری گیاهان؛ طول ریشه، وزن خشک کل (مجموع وزن خشک ریشه و ساقه) و همچنین میزان کلروفیل کل به روش آرنون (۱۹۶۷) اندازه‌گیری گردید. در ابتدا میزان ۰/۵ گرم از اندام برگ گیاه درمنه را درون هاون چینی به همراه نیترژن مایع ریخته و نمونه را به خوبی پودر کرده، بعد از آن ۲۰ میلی‌لیتر استون با غلظت ۸۰ درصد به اندام پودر شده اضافه و درون سانتریفیوژ با سرعت ۶۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه قرار گرفت. سپس بخش بالایی جدا و مقدار جذب در

تیمار عصاره ریشه با غلظت ۱۵ درصد به میزان ۱/۹۳ بذری جوانه زده در روز بود که نسبت به شاهد ۷۲/۰۷ درصد کاهش نشان داد (جدول ۳). عدم جوانه زنی در تیمارهای عصاره درمنه می تواند حاکی از وجود آلودگی میکال های (مواد شیمیایی) بسیار قوی در اندام هوایی و ریشه گیاه درمنه باشد. مواد دگرآسیب از طریق تداخل روابط آب و جذب مواد غذایی توسط گیاه می توانند از تقسیم سلولی و طویل شدن سلول ممانعت کنند (Alipour Garavand et al., 2017). در پژوهشی با بررسی اثر عصاره آبی گیاه قیچ (*Zygophyllum eurypterum* L.) بر شاخص های جوانه زنی و رشدی گیاه گندم و علف هرز تلخه اعلام کردند که با افزایش غلظت عصاره های استخراج شده از ریشه و اندام هوایی (ساقه و برگ)، درصد و سرعت جوانه زنی گندم و علف هرز تلخه روند کاهشی داشته و بیشترین کاهش در غلظت ۱۵ درصد عصاره اندام هوایی بود. همچنین مشخص شد که علف هرز تلخه نسبت به گندم بیشتر تحت تأثیر مواد دگرآسیب عصاره های درمنه قرار گرفت (Esfandiari et al., 2023). کاهش سرعت جوانه زنی از طریق تأخیر در جوانه زنی و استقرار علف های هرز باعث می شود که گیاهان زراعی در مرحله اولیه رشد فرصت کافی برای رشد و استقرار داشته باشند و در نهایت در رقابت با علف های هرز موفق گردند (Asgharipour et al., 2015). محققین یکی از عوامل کاهش درصد و سرعت جوانه زنی، کمتر شدن فعالیت آنزیم هایی همانند آلفا آمیلاز می باشد که نقش ویژه ای در جوانه زنی بذری دارد (Behtari et al., 2011).

غلظت آن ها، میزان درصد جوانه زنی کلزا کاهش یافت. اما تفاوت معنی داری بین درصد جوانه زنی غلظت های ۵ و ۱۰ درصد عصاره ریشه مشاهده نشد. بیشترین درصد جوانه زنی کلزا مربوط به تیمار شاهد و کمترین این صفت مربوط به تیمار غلظت ۱۵ درصد عصاره ریشه بود که این سطح، درصد جوانه زنی کلزا را نسبت به شاهد ۳۷/۱۴ درصد کاهش داد (جدول ۳). عصاره درمنه سبب کاهش درصد جوانه زنی ناخنک نیز گردید، اما تفاوت معنی داری بین درصد جوانه زنی غلظت های ۱۵ درصد عصاره اندام هوایی و ۵ درصد عصاره ریشه مشاهده نشد. بیشترین درصد جوانه زنی علف هرز ناخنک مربوط به تیمار شاهد به میزان ۸۸/۰۰ درصد بود که در این بین، عصاره ریشه تأثیر بیشتری در مقابله با این علف هرز داشت. به نحوی که غلظت ۱۵ درصد عصاره ریشه، ۴۸/۴۸ درصد کاهش نسبت به شاهد داشت (جدول ۳). همچنین مقایسه میانگین صفات نشان داد که استفاده از عصاره درمنه، سرعت جوانه زنی کلزا را تحت تأثیر قرار داده و میزان آن را کاهش داد، به نحوی که بیشترین سرعت جوانه زنی مربوط به تیمار شاهد به میزان ۹/۳۴ بذری جوانه زده در روز و کمترین سرعت مربوط به غلظت ۱۵ درصد عصاره ریشه درمنه بود که میزان آن برابر ۳/۵۱ جوانه زنی در روز برآورد گردید (جدول ۳). بیشترین سرعت جوانه زنی ناخنک همانند درصد جوانه زنی، مربوط به تیمار شاهد به میزان ۶/۹۱ بذری جوانه زده در روز بود و با افزایش غلظت عصاره های موجود، سرعت جوانه زنی در بذور این گیاه کاهش یافت و کمترین سرعت جوانه زنی علف هرز ناخنک در

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده کلزا و ناخنک تحت تأثیر تیمار عصاره آبی درمنه کوهی در آزمایشگاه

Table 2- Variance analysis of the measured traits of *Brassica napus* and *Goldbachia laevigata* under the influence of *Artemisia aucheri* extract treatment in laboratory

منبع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	درصد جوانه زنی Germination Percentage		سرعت جوانه زنی Germination rate		وزن خشک گیاهچه Seedling dry wight		طول گیاهچه Seedling length		شاخص بنبه بذری Seed germination index	
		<i>Brassica napus</i> کلزا	<i>Goldbachia laevigata</i> ناخنک	<i>Brassica napus</i> کلزا	<i>Goldbachia laevigata</i> ناخنک	<i>Brassica napus</i> کلزا	<i>Goldbachia laevigata</i> ناخنک	<i>Brassica napus</i> کلزا	<i>Goldbachia laevigata</i> ناخنک	<i>Brassica napus</i> کلزا	<i>Goldbachia laevigata</i> ناخنک
تیمار Treatment	6	*391.87*	671.49**	11.08**	10.40**	0.000032**	0.000044**	540.48**	1607.88**	1143.91**	1678.65**
خطا Error	14	18.92	33.39	1.04	0.36	0.000001	0.000001	52.09	51.70	49.86	54.80
ضریب تغییرات (%) CV (%)	-	5.51	8.45	16.09	13.23	13.58	19.43	8.39	15.29	10.22	21.09

ns, \* and \*\* are non-significant, significant at the five percent and one percent probability levels, respectively.

ns, \* and \*\* are non-significant, significant at the five percent and one percent probability levels, respectively

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده کلزا و ناخنک تحت تأثیر تیمار عصاره آبی درمنه کوهی

Table 3- Comparison of the mean measured traits of *Brassica napus* and *Goldbachia laevigata* under the influence of *Artemisia aucheri* extract treatment

عصاره Extract	درصد جوانه‌زنی (%)		سرعت جوانه‌زنی (1/روز)		وزن خشک گیاهچه (گرم)		طول گیاهچه (میلی‌متر)		شاخص بینه بذر		
	کلزا <i>Brassica napus</i>	ناخنک <i>Goldbachia laevigata</i>	کلزا <i>Brassica napus</i>	ناخنک <i>Goldbachia laevigata</i>	کلزا <i>Brassica napus</i>	ناخنک <i>Goldbachia laevigata</i>	کلزا <i>Brassica napus</i>	ناخنک <i>Goldbachia laevigata</i>	کلزا <i>Brassica napus</i>	ناخنک <i>Goldbachia laevigata</i>	
شاهد Control	93.33a	88.00a	9.34a	6.91a	0.014a	0.012a	102.23a	84.11a	95.43a	74.28a	
اندام هوایی Aerial organ	5%	86.66b	82.66ab	7.32bc	6.39a	0.011b	0.010ab	94.90a	67.66b	82.42b	56.87b
	10%	84.00b	73.33bc	7.48b	5.10b	0.010b	0.008b	87.63bc	56.19b	73.44b	41.23c
	15%	74.66c	65.33c	5.63cd	3.52c	0.007c	0.004cd	74.13de	32.79c	55.30c	21.39de
ریشه Root	5%	82.66b	69.33c	6.28bcd	5.14b	0.010b	0.005c	96.90ab	36.84c	80.17b	27.27de
	10%	72.00c	54.66d	4.80de	2.73cd	0.007c	0.003d	81.13cd	28.62cd	58.65c	15.58de
	15%	58.66d	45.33d	3.51e	1.93d	0.004d	0.002d	64.73e	19.87d	37.86d	9.01e

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح معنی‌داری ۵ درصد فاقد اختلاف معنی‌داری می‌باشند.

Means with common letters according to Duncan test at a significant level of 5% have no significant difference.

گیاهان هدف را تخریب کرده و فعالیت آنزیم‌های آن را مختل کنند که در نهایت کاهش رشد گیاهچه‌ها را در مرحله جوانه‌زنی به دنبال خواهد داشت. در تحقیقی با بررسی اثر عصاره آبی ساقه تنباکو (*Nicotiana plumbaginifolia*) بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای سنا (*Cassia tora*) اظهار نظر کردند که آلو کمیکال‌های محلول در آب می‌توانند با تأثیر بر تقسیم سلولی مانع از جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها شوند (Mushtaq et al., 2019). مقایسه میانگین صفات نشان داد وزن خشک گیاهچه کلزا تحت تأثیر عصاره درمنه کاهش یافت، به طوری که با افزایش در غلظت عصاره ریشه و اندام هوایی، میزان وزن خشک گیاهچه کلزا کاهش معنی‌داری داشت، ولی غلظت ۵ درصد عصاره ریشه و ۵ و ۱۰ درصد عصاره اندام هوایی با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول ۳). بالاترین میزان بازدارندگی مربوط به غلظت ۱۵ درصد عصاره ریشه بود که سبب کاهش ۷۱/۴۳ درصد وزن خشک گیاهچه

مقایسه میانگین صفات نشان داد طول گیاهچه گیاه کلزا در تیمارهای ۵ درصد عصاره اندام هوایی و ریشه تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت. اما در مجموع طول گیاهچه کلزا به طور معنی‌داری تحت تأثیر غلظت عصاره ریشه درمنه قرار گرفت، به نحوی که غلظت عصاره ۱۵ درصد ریشه درمنه، طول گیاهچه کلزا را نسبت به شاهد ۳۶/۶۸ درصد کاهش داد (جدول ۳). همچنین مشخص شد که طول گیاهچه علف هرز ناخنک بین تیمارهای ۱۵ درصد عصاره اندام هوایی و ریشه تفاوت معنی‌داری نداشت، اما طول گیاهچه علف هرز مذکور بطور معنی‌داری تحت تأثیر غلظت ۱۵ درصد عصاره‌های اندام هوایی و ریشه درمنه قرار گرفتند. به نحوی که طول گیاهچه در این تیمارها به ترتیب ۳۲/۷۹ و ۱۹/۸۷ میلی‌متر بود که در مقایسه با شاهد ۶۱/۰۱ و ۷۶/۳۸ درصد کاهش رشد نشان دادند (جدول ۳). فرهودی (Farhodi, 2014) بیان کرد که ترکیبات شیمیایی گیاهان، می‌توانند غشای سلولی



و برگ)، شاخص بینه بذر در تاج خروس به ترتیب ۵۵/۵۹ و ۸۴/۸۶ درصد و در سلمه تره به ترتیب ۴۸/۱۵ و ۸۱/۸۰ درصد نسبت به شاهد کاهش داشت. همچنین مشخص شد تاج خروس نسبت به سلمه تره بیشتر تحت تأثیر مواد دگر آسب عصاره اسپند قرار گرفت (Rezvani & Dadkhah, 2023).

#### اثر دگر آسبی عصاره ریشه و اندام‌هوایی (ساقه و برگ) گیاه دارویی درمنه کوهی بر پارامترهای رشد

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که در این آزمایش کلیه صفات مورد بررسی گیاه زراعی کلزا و گیاه مهاجم ناخنک به طور معنی داری تحت تأثیر تیمارهای عصاره آبی گیاه درمنه قرار گرفتند (جدول ۴). نتایج نشان داد که بیشترین طول ریشه کلزا در تیمار شاهد (محلول پاشی با آب آبیاری) به میزان ۴۰/۸۳ سانتی متر و کمترین آن در تیمار عصاره ۱۵ درصد ریشه درمنه به میزان ۷/۱۴ سانتی متر مشاهده شد که نسبت به تیمار شاهد، ۸۲/۵ درصد کاهش داشت (جدول ۵). کمترین طول ریشه در علف هرز ناخنک عصاره ۱۵ درصد ریشه (۸/۶۱ سانتی متر) بود که نسبت به تیمار شاهد (۲۲/۱۳ سانتی متر) ۶۱ درصد کاهش داشت (جدول ۵). همچنین مشاهده شد که بیشترین طول ساقه کلزا (۸۱/۷۰ سانتی متر) و کمترین (۴۹/۳۱ سانتی متر) به ترتیب مربوط به تیمار شاهد و غلظت ۱۵ درصد عصاره ریشه بود. (جدول ۵). همچنین بیشترین طول ساقه علف هرز ناخنک مربوط به تیمار شاهد و کمترین آن با ۵۶/۲ درصد کاهش نسبت به شاهد (۱۷/۸۷ سانتی متر) مربوط به غلظت ۱۵ درصد عصاره ریشه درمنه بود (جدول ۵). برخی محققین بیان نمودند که مریستم انتهایی در ریشه به شدت تحت تأثیر مواد دگر آسب قرار می‌گیرد و رشد آن متوقف می‌شود که نتیجه آن کاهش رشد طولی ریشه است. در حقیقت، ایجاد اختلال در فعالیت هورمون‌های رشد نظیر اکسین و یا جیبرلین، ممانعت از رشد سلولی را موجب می‌شود (Omidpanah et al., 2011).

مقایسه میانگین صفات نشان داد با افزایش در غلظت عصاره ریشه و اندام هوایی درمنه، میزان وزن خشک گیاه کلزا کاهش معنی داری داشت. بطوری که بالاترین میزان بازدارندگی مربوط به غلظت ۱۰ و ۱۵ درصد عصاره ریشه بود که به ترتیب سبب کاهش ۴۸/۵ و ۵۶/۷ درصد وزن خشک گیاه کلزا نسبت به تیمار

کلزا نسبت به تیمار شاهد شد (جدول ۳). بررسی وزن خشک گیاهچه علف هرز ناخنک نیز نشان داد که تیمار ۱۵ درصد عصاره ریشه، سبب تولید کمترین وزن خشک گیاهچه شد. بطوری که ۸۳/۳۳ درصد کاهش را نسبت تیمار شاهد داشت (جدول ۳). مواد بازدارنده عصاره‌های درمنه سبب تغییرات در غشای سلولی، ممانعت از تقسیم سلولی ریشه و در ادامه از فرایندهای ضروری رشد ممانعت کرده و سبب تغییرات فیزیولوژیکی بیشتر بر روی گیاهچه‌های علف هرز ناخنک نسبت به گیاه کلزا شده و در نهایت رشد و تجمع ماده خشک گیاهان مذکور را نسبت به تیمار شاهد که تحت تأثیر این مواد قرار نگرفتند کاهش داده است. در مطالعه‌ای با بررسی اثر دگر آسب عصاره آبی گیاه دارویی قیچ بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشدی گیاه گندم و علف هرز تلخه اعلام نمودند که با افزایش غلظت عصاره از صفر به ۱۵ درصد اندام هوایی (ساقه و برگ) و ۱۵ درصد ریشه، وزن ماده خشک در گیاه گندم به ترتیب ۲۶/۰۹ و ۱۱/۹۶ درصد و در علف هرز تلخه به ترتیب ۱۰۰ و ۳۹/۴۴ درصد نسبت به شاهد کاهش داشت (Esfandiari et al., 2023). نتایج مقایسه میانگین در صفت شاخص طولی بینه بذر نشان داد که با افزایش غلظت عصاره در ریشه و اندام هوایی درمنه، میزان شاخص طولی بینه بذر کلزا کاهش معنی داری داشت. بیشترین شاخص طولی بینه بذر در تیمار شاهد به میزان ۹۵/۴۳ و کمترین شاخص طولی بینه بذر در تیمار ۱۵ درصد عصاره ریشه به میزان ۳۷/۸۶ برآورد گردید که نسبت به شاهد ۶۰/۳۳ درصد کاهش یافت (جدول ۳). با مصرف عصاره گیاه درمنه و افزایش غلظت آن، شاخص طولی بینه بذر علف هرز ناخنک نسبت به کلزا کاهش بیشتری نشان داد. بطوری که بالاترین میزان این شاخص در تیمار شاهد به میزان ۷۴/۲۸ و کمترین آن مربوط به تیمار ۱۵ درصد عصاره ریشه گیاه درمنه بود که شاخص طولی بینه بذر ناخنک در آن برابر ۹/۰۵ ثبت گردید که نسبت به تیمار شاهد ۸۷/۹ درصد کاهش یافت (جدول ۳). در پژوهشی با بررسی اثر دگر آسبی عصاره آبی گیاه اسپند بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشدی علف‌های هرز تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*) و سلمه تره (*Chenopodium album*) اعلام نمودند که با افزایش غلظت عصاره از صفر به ۲۰ درصد ریشه و ۲۰ درصد اندام هوایی (ساقه

این مطالعه مشخص شد که در تیمار شاهد به دلیل عدم وجود مواد بازدارنده، شرایط برای رشد و نمو گیاه زراعی و علف هرز مطلوب و در جذب رطوبت و مواد غذایی موفق و باعث افزایش ماده خشک در آن‌ها گردید. بررسی‌های به عمل آمده از این آزمایش نشان داد که سطح برگ گیاه کلزا در تیمار عصاره‌های ریشه درمنه نسبت به عصاره اندام هوایی کاهش بیشتری نشان داد، به طوری که کم‌ترین سطح برگ مربوط به غلظت ۱۵ درصد عصاره ریشه بود که با غلظت ۱۰ درصد تفاوت معنی‌داری نداشت. غلظت ۱۵ درصد عصاره ریشه سبب کاهش ۴۴/۴ درصد سطح برگ کلزا نسبت به تیمار شاهد شد (جدول ۵).

شاهد شد (جدول ۵). بررسی وزن خشک علف‌هرز ناخنک نیز نشان داد که تیمار ۱۵ درصد عصاره ریشه، سبب تولید کمترین وزن خشک شد. بطوری که ۵۶/۸ درصد کاهش را نسبت تیمار شاهد داشت (جدول ۵). آزمایش صورت گرفته مشخص کرد که فتوسنتز و بیوماس در هر دو گیاه مورد آزمایش، تحت تأثیر اثر آللوکمی‌کال‌های موجود در اندام‌های گیاه دارویی درمنه قرار گرفت و تأثیر آن بر علف هرز ناخنک بیشتر از گیاه کلزا بود. ترکیبات دگرآسیب باعث کاهش فتوسنتز از طریق کاهش کلروفیل و تغییر شکل آن و یا از طریق بسته شدن روزنه‌ها باعث کاهش مقدار کربوهیدرات‌ها و در نتیجه منجر به کاهش تجمع ماده خشک علف‌های هرز شد (Bond & Turner, 2006). در

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده کلزا و ناخنک تحت تأثیر تیمار عصاره آبی درمنه در گلدان

Table 4- Variance analysis of the measured traits of *Brassica napus* and *Goldbachia laevigata* under the influence of *Artemisia aucheri* extract treatment in pot

منبع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	طول ریشه Root length		طول ساقه Stem length		وزن خشک کل Stem dry weight	
		کلزا <i>Brassica napus</i>	ناخنک <i>Goldbachia laevigata</i>	کلزا <i>Brassica napus</i>	ناخنک <i>Goldbachia laevigata</i>	کلزا <i>Brassica napus</i>	ناخنک <i>Goldbachia laevigata</i>
		بلوک Block	3	10.31 <sup>ns</sup>	0.17 <sup>ns</sup>	3.75 <sup>ns</sup>	0.25 <sup>ns</sup>
تیمار Treatment	6	555.19 <sup>**</sup>	85.43 <sup>**</sup>	208.30 <sup>**</sup>	239.00 <sup>**</sup>	10.03 <sup>**</sup>	4.5434 <sup>**</sup>
خطا Error	18	15.65	1.12	81.33	6.08	0.97	0.0383
ضریب تغییرات (%) CV (%)	-	17.75	6.72	15.04	8.50	17.68	4.88

Continued table 4

ادامه جدول ۴

منبع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	سطح برگ leaf area		محتوی کلروفیل کل Total chlorophyll content	
		کلزا <i>Brassica napus</i>	ناخنک <i>Goldbachia laevigata</i>	کلزا <i>Brassica napus</i>	ناخنک <i>Goldbachia laevigata</i>
		بلوک Block	3	16.90 <sup>ns</sup>	0.55 <sup>ns</sup>
تیمار Treatment	6	88.52 <sup>**</sup>	43.94 <sup>**</sup>	6.26 <sup>**</sup>	13.21 <sup>**</sup>
خطا Error	18	10.22	2.31	0.50	0.49
ضریب تغییرات (%) CV (%)	-	13.11	11.69	13.66	9.46

ns, \* and \*\* به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد.

ns, \* and \*\* are non-significant, significant at the five percent and one percent probability levels, respectively.

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده گیاه کلزا و ناخنک تحت تأثیر تیمار عصاره آبی درمنه در گلدان

Table 5- Comparison of the mean measured traits of *Brassica napus* and *Goldbachia laevigata* under the influence of *Artemisia aucheri* extract treatment in pots

عصاره Extract	طول ریشه (سانتی متر) length of the main root (cm)	طول ساقه (سانتی متر) Stem length (cm)		وزن خشک (گرم در بوته) Dry weight (g per plant)		سطح برگ (سانتی متر مربع) leaf area (cm <sup>2</sup> )		کلروفیل کل (میلی گرم بر گرم وزن تر) Total chlorophyll (mg / g FW)			
		کلزا <i>Brassica napus</i>	ناخنک <i>Goldbachia laevigata</i>	کلزا <i>Brassica napus</i>	ناخنک <i>Goldbachia laevigata</i>	کلزا <i>Brassica napus</i>	ناخنک <i>Goldbachia laevigata</i>	کلزا <i>Brassica napus</i>	ناخنک <i>Goldbachia laevigata</i>		
شاهد Control	40.83a	22.13a	70.81a	40.84a	8.16a	5.59a	32.55a	17.62a	7.28a	11.01a	
اندام هوایی Aerial organ	5%	23.28c	15.36d	61.25abc	26.48d	5.21cd	4.02c	23.96bc	11.72bc	5.10cd	6.71c
	10%	13.11d	12.28e	54.95bc	22.63e	4.20de	3.13e	20.30cd	10.27c	4.15de	6.79c
	15%	7.14e	8.61f	49.31c	17.87f	3.53e	2.41f	18.07d	9.31c	3.81e	5.58d
ریشه Root	5%	33.00b	20.32b	66.11ab	35.51b	6.98ab	4.91b	27.13b	17.44a	6.29ab	8.50b
	10%	23.82c	17.08c	61.02abc	31.38c	5.88bc	4.26c	25.29bc	13.19b	5.48bc	6.91c
	15%	14.74d	14.48d	56.00bc	28.33cd	5.18cd	3.68d	23.35bc	11.56bc	4.33de	6.31cd

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح معنی داری ۵ درصد فاقد اختلاف معنی داری می باشند.

Means with common letters according to Duncan test at a significant level of 5% have no significant difference.

کلروفیل کل در تیمار شاهد (۱۱/۰۱ میلی گرم در گرم وزن تر) و کمترین مقدار آن (۵/۵۸ میلی گرم در گرم وزن تر) در غلظت ۱۵ درصد عصاره ریشه مشاهده شد که با غلظت ۱۵ درصد عصاره اندام هوایی (۶/۳۱ میلی گرم در گرم وزن تر) تفاوت معنی داری نداشت. تیمار ۱۵ درصد عصاره ریشه سبب کاهش ۴۹/۳ درصد نسبت به تیمار شاهد شد (جدول ۵). برخی محققین اعلام کردند که مواد آللوپاتیک موجب تولید گونه‌های فعال اکسیژن شده و از این طریق باعث تخریب کلروفیل‌ها، ساختار سلولی، نوکلئیک اسیدها، پروتئین‌ها و تخریب ساختار آنزیم‌ها شده و باعث اختلال در انتقال مواد می‌شوند (Farhodi & Lee, 2013). این کاهش محتوای کاروفیل همراه با بسته شدن روزنه‌های ناشی از آللوکیمیکال‌ها، فتوسنتز را در گیاهان هدف کاهش داده و کاهش مقدار کربوهیدرات‌ها و کاهش تجمع ماده خشک گیاهان را موجب می‌شوند (Bond & Turner, 2006). (Saraei et al. (2012). مطالعه‌ای بر روی علف‌های هرز خاکشیر و جو دریافتند که محتوای کلروفیل کل تحت تأثیر عصاره آبی دانه و برگ گیاه اوکالیپتوس

همچنین کمترین سطح برگ ناخنک به میزان ۹/۳۱ سانتی متر مربع مربوط به تیمار ۱۵ درصد عصاره ریشه بود که با تیمار ۵ و ۱۰ درصد ریشه و ۱۵ درصد اندام هوایی تفاوت معنی داری نداشت. نتایج نشان داد که عصاره‌های ریشه درمنه تأثیر بیشتری در سرکوب این علف‌هرز داشتند و سطح برگ ناخنک را نسبت به عصاره ریشه بیشتر کاهش دادند (جدول ۵). برخی محققین اعلام نمودند که افزایش غلظت عصاره آبی در ریشه و اندام هوایی گیاه دارویی قیچ، سطح برگ گیاه زراعی گندم و علف هرز تلخه را کاهش داده و در نتیجه کاهش سطح برگ باعث کاهش سرعت فتوسنتز و به نوبه خود سبب تجمع مواد فتوسنتزی می‌شود، البته علف هرز تلخه نسبت به گیاه گندم بیشتر تحت تأثیر مواد آللوکیمیکال‌های عصاره قیچ قرار گرفت (Esfandiari et al., 2023).

با بررسی مقایسه میانگین صفات در این آزمایش مشخص شد که تیمارهای عصاره گیاه درمنه به‌طور معنی داری، محتوای کلروفیل کل برگ گیاه کلزا و علف هرز ناخنک را نسبت به شاهد کاهش دادند (جدول ۵). در علف هرز ناخنک بیشترین محتوای

گیاه دارویی درمنه به دلیل داشتن وجود متابولیت‌های ثانویه فراوان در اندام‌های مختلف خود نظیر فلاونوئید، سانتونین، ترکیبات کومارینی، مواد تلخ و اسانس فرار (بر اساس تحقیقات به عمل آمده) دارای پتانسیل دگرآسیب قوی بود و از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز مزرعه کلزا (ناخنک) ممانعت می‌کند که این امر می‌تواند گامی مثبت در راستای کشاورزی پایدار باشد و در تولید علفکش‌های طبیعی و بدون عوارض برای سلامت گیاهان زراعی، انسان، محیط زیست و... مورد استفاده قرار گیرد.

## References

- Abdul Baki, A. A., & Anderson, J. D. (1973).** Vigour determination in soybean by multiple criteria. *Journal of Crop Science*, 13, 630–633. <https://doi.org/10.2135/cropsci1973.0011183X001300060013x>
- Alipour Garavand, S., Amini Dehaghi, M., & Ahmadi, Kh. (2017).** Evaluation of the allelopathic effect of the extracts of bindweeds and mallow on germination characteristics and growth parameters of three sesame cultivars. *Journal of Seed Research*, 8(29), 7–14. [In Persian]
- Alshahrani, T. S., & Suansa, N. I. (2020).** Application of biochar to alleviate effects of allelopathic chemicals on seed germination and seedling growth. *Journal of BioResources*, 15(1), 382–400.
- Arnon, A. N. (1967).** Method of extraction of chlorophyll in plants. *Agronomy Journal*, 23, 112–121.
- Asgharipour, M. R., Rashed Mohassel, M. H., Rostami, M., & Eizadi, E. (2015).** The allelopathic potential of saffron (*Crocus sativus* L.) on following crops in rotation. In *Proceedings of the International Symposium on Saffron Biology and Technology*. Mashhad, Iran. [In Persian]
- Azarnivand, H., & Zare Chahouki, M. A. (2008).** *Range improvement*. University of Tehran Press.
- Ahn, J., & Chung, I. (2000).** Allelopathic potential of rice hull on germination and seedling growth of barnyardgrass. *Journal of Agronomy*, 92(6), 1162–1167. <https://doi.org/10.2134/agronj2000.9261162x>
- Bayat, H., Naseri Moghaddam, A., & Aminifard, M. (2020).** Allelopathic effects of narcissus (*Narcissus tazetta* L.) extract on germination, growth, and physiological characteristics of couch grass (*Agropyron repens*) and wild oat (*Avena fatua*). *Journal of Seed Science Research*, 6(4), 457–469. <https://doi.org/10.22124/JMS.2020.3925> [In Persian]

کاهش معناداری نشان داد. علت این امر احتمالاً افزایش فعالیت آنزیم کلروفیلاز تحت تنش می‌باشد. تحت تنش، غلظت مواد تنظیم کننده نمو خصوصاً آبسزیک اسید و اتیلن افزایش می‌یابند که سبب تحریک فعالیت آنزیم کلروفیلاز می‌شود. آنزیم کلروفیلاز با جدا کردن فیتول از کلروفیل و جدا کردن منیزیم از کلروفیلید و تشکیل فتوفورید و در نهایت انهدام حلقه تراپیرولی، موجب تجزیه کلروفیل می‌گردد (Zou et al., 2019).

## نتیجه‌گیری

به طور کلی نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد اثر دگرآسیب عصاره اندام‌های مختلف گیاه درمنه کوهی تأثیر کاهنده‌ای روی صفات جوانه‌زنی و رشد گیاه زراعی کلزا و یکی از علف‌های هرز آن (ناخنک) داشت. دلیل این تغییرات، افزایش اثر آلوکمی‌کال‌های درمنه و اصطلاحاً افزایش سمیت روی این صفات بود. همچنین مشاهده شد که ریشه درمنه، خاصیت دگرآسیبی بیشتری نسبت به اندام هوایی این گیاه داشت. در مجموع کمترین میزان صفات رشدی در شرایط آزمایشگاه و گلخانه، مربوط به بالاترین غلظت عصاره‌های هر دو اندام درمنه به خصوص ریشه بود. صفات مورد بررسی در هر دو آزمایش در علف هرز ناخنک در مقایسه با گیاه کلزا، بیشتر تحت تأثیر عصاره آبی درمنه قرار گرفت. به عبارتی حساسیت علف هرز ناخنک در مقابل اثرات دگرآسیب بیشتر بود. از آنجایی که جوانه‌زنی گیاه زراعی کلزا تحت تأثیر عصاره درمنه قرار گرفته است، بنابراین به منظور کاهش جمعیت بذور علف‌های هرز موجود در خاک می‌توان از عصاره گیاه درمنه در زمین‌های آیش و یا قرار دادن گیاهان زراعی مقاوم‌تر به آلوکمی‌کال‌های گیاه درمنه در تناوب زراعی مزارع کلزا اقدام نمود. علاوه بر این، تکنولوژی‌های نوین از جمله نانو تکنولوژی در کنترل علف‌های هرز عملکردهای بسیار مطلوبی داشته است. در این روش جدید، آلوکمی‌کال‌ها پس از استخراج یا سنتز نانو کپسوله می‌شوند. این نانو کپسول‌ها می‌توانند به صورت هدفمند عمل نموده و محتوای کپسول را به شکل کنترل شده و هدفمند آزاد کند. این پژوهش نشان داد که

- Behdari, B. G., Diaanati Tilaki, A. G., Gholami, F., & Bahari Balkhanlou, R. (2011).** Comparison of the essential oil constituents of *Artemisia herba-alba* in the vegetative and flowering stages. *Agricultural Science Digest*, 31(2), 100–105.
- Bond, W., & Turner, R. (2006).** *The biology and non-chemical control of common amaranth (Amaranthus retroflexus L.)*. John Wiley and Sons.
- Dinani, N. J., Asgary, A., Madani, H., Naderi, G., & Mahzoni, P. (2008).** Hypocholesterolemic and antiatherosclerotic effect of *Artemisia aucheri* in hypercholesterolemic rabbits. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 23(3), 321–325.
- Esfandiari, S., Dadkhah, A., & Rezvani, R. (2023).** Investigation of the allelopathic potential of *Zygophyllum eurypterum* plant on seed germination and seedling growth indices of *Triticum aestivum* plant and *Acroptilon repens* weed. *Iranian Journal of Seed Science and Technology*, 12(3), 79–92. <https://doi.org/10.22092/IJSST.2023.361380.1474> [In Persian]
- Farhoudi, R. (2014).** Investigation of the allelopathic effects of aqueous extracts of barley on germination and seedling electrical leakage of *Lolium multiflorum* and *Avena ludoviciana*. *Applied Field Crops Research*, 1(4), 17–21. [In Persian]
- Farhoudi, R., & Lee, D. (2013).** Allelopathic effects of barley extract (*Hordeum vulgare*) on sucrose synthase activity, lipid peroxidation, and antioxidant enzymatic activities of *Hordeum spontaneum* and *Avena ludoviciana*. *Journal of the National Academy of Sciences*, 83, 447–452. <https://doi.org/10.1007/s40011-012-0137-7>
- Ghasemi Arian, A., Ghorbani, R., Nasripour Yazdi, M., & Mesdaghi, M. (2016).** Effect of temperature on seed germination characteristics of *Dorema ammoniacum*. *Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology)*, 29(3), 686–693. <https://doi.org/20.1001.1.23832592.1395.29.3.20.6> [In Persian]
- Ikić, I., Marićević, M., Tomašević, S., Gunjaca, J., Sarčević, Z., & Arčević, H. (2012).** The effect of germination temperature on seed dormancy in crown-grown winter wheats. *Journal of Euphytica*, 188, 25–34. <https://doi.org/10.1007/s10681-012-0735-8>
- Lowry, C. J., & Smith, R. G. (2018).** Weed control through crop plant manipulations. In K. Jabran & B. Chauhan (Eds.), *Non-chemical weed control* (pp. 73–96). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809881-3.00005-X>
- Lydon, J., Teasdale, J. R., & Chen, P. K. (1997).** Allelopathic activity of annual wormwood (*Artemisia annua*) and role of artemisinin. *Journal of Research in Weed Science*, 45, 807–811.
- Makizadeh Tafti, 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 Research*, 24(4 (42)), 463–471. [In Persian]
- Ataei, A., Gholamalipour Alamdari, E., Avarseji, Z., & Rahemi Karizaki, A. (2022).** Study of allelopathic effect of aqueous extract of various organs of *Fumaria parviflora* on morphological, physiological, and biochemical characteristics of *Lolium rigidum*. *Journal of Applied Biology*, 34(4), 94–112. <https://doi.org/10.22051/jab.2020.25876.1296> [In Persian]
- Mohammaddoust Chamanabad, H., Sayah, M., Asghari, A., & Pourmorad Kaleibar, B. (2015).** The allelopathic effects of fresh and dry residual extract of wild mustard (*Sinapis arvensis*) and Canada thistle (*Cirsium arvense*) on germination and nutrient uptake of canola (*Brassica napus*). *Journal of Applied Field Crops Research (Pajouhesh and Sazandegi)*, 27(105), 41–47. <https://doi.org/10.22092/aj.2014.103210> [In Persian]
- Mushtaq, W., Ain, Q., Siddiqui, M. B., & Hakeem, K. R. (2019).** Cytotoxic allelochemicals induce ultrastructural modifications in *Cassia tora* L. and mitotic changes in *Allium cepa* L.: A weed versus weed allelopathy approach. *Protoplasma*, 256(3), 857–871. <https://doi.org/10.1007/s00709-018-01343-1> [In Persian]
- Omidpanah, N., Asrar, Z., & Moradshahi, A. (2011).** Allelopathic potential of *Zhumeria majdae* essential oil on *Brassica napus* (Talaye cultivar). *Journal of Plant Biology*, 3(7), 1–10. [In Persian]
- Rahmati, E., Aghaalikhani, M., Maighani, F., & Dehghani, F. (2015).** Evaluation of allelopathic effects of aqueous extracts of wheat shoot in different stages of phenology on seed germination and early growth of weed species. *Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology)*, 28(5), 974–985. [In Persian]
- Rezvani, R., & Dadkhah, A. (2023).** A study of the effect of the aqueous extract of different organs of *Peganum harmala* L. on the germination and growth of *Amaranthus retroflexus* L. and *Chenopodium album* L. *Iranian Journal of Seed Science and Technology*, 12(1), 1–14. <https://doi.org/10.22092/ijssst.2022.359764.1451> [In Persian]
- Samedani, B., & Baghestani, M. A. (2005).** Comparison of allelopathic activity of different *Artemisia* species on seed germination rate and seedling growth of *Avena ludoviciana*. *Pajouhesh and Sazandegi*, 68, 69–74. [In Persian]

**Saraei, R., Lahouti, M., & Ganjeali, A. (2012).** Evaluation of allelopathic effects of eucalyptus (*Eucalyptus globulus* Labill.) on germination, morphological, and biochemical criteria of barley (*Hordeum vulgare*) and flaxweed (*Descurainia sophia* L.). *Journal of Agroecology*, 4(3), 215–222. <https://doi.org/10.22067/jag.v4i3.15310> [In Persian]

**Seigler, D. S. (1996).** Chemistry and mechanism of allelopathic interaction. *Journal of Agronomy*, 88, 876–885.

**Sodaeizadeh, H., Rafiei Olhossaini, M., & Dammea, P. V. (2010).** Herbicidal activity of a medicinal plant, *Peganum harmala* L., and decomposition dynamics of its phytotoxins in the soil. *Journal of Industrial Crops and Products*, 31, 385–394. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2009.12.006>

**Zou, J. N., Jin, X. J., Zhang, Y. X., Ren, C. Y., Zhang, M. C., & Wang, M. X. (2019).** Effects of melatonin on photosynthesis and soybean seed growth during grain filling under drought stress. *Journal of Photosynthetic*, 57(2), 512–520. <https://doi.org/10.32615/ps.2019.066>