

## ارزیابی اثرات دگرآسیبی غلظت‌های مختلف آبشویه‌ی تاج خروس وحشی بر

## جوانه‌زنی و رشد گندم

حمیده بخشایشان اقدم<sup>۱</sup>، سید یحیی صالحی لیسار<sup>۱\*</sup>، روح‌اله متفکر آزاد<sup>۱</sup>، امیر حسین طالب‌پور<sup>۲</sup> و نادر فرساد اختر<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> گروه زیست‌شناسی گیاهی، دانشکده علوم طبیعی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

<sup>۲</sup> مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان شرقی، تبریز، ایران

## چکیده

به‌منظور ارزیابی اثرات دگرآسیبی غلظت‌های مختلف (شاهد، ۲/۵، ۵، ۷/۵ و ۱۰ درصد) از آبشویه‌ی تاج خروس وحشی (*Amaranthus retroflexus* L.) بر جوانه‌زنی و رشد دانه‌رست‌های گندم (*Triticum aestivum* L. cv. Pishgham)، آزمایشی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام گردید. تاخیر در جوانه‌زنی گندم، کاهش درصد و نیز سرعت جوانه‌زنی در تیمار با آبشویه‌ی تاج خروس وحشی مشاهده شد. شاخص‌های رشدی دانه‌رست‌های گندم نیز به صورت منفی تحت تاثیر آبشویه قرار گرفت و رشد ریشه بیش از اندام هوایی مهار شد. می‌توان نتیجه گرفت که به دلیل فرصت‌طلب بودن گونه‌های علف هرز مانند تاج خروس وحشی، کم‌ترین تاخیر در جوانه‌زنی و استقرار دانه‌رست‌های جوان یک گونه‌ی زراعی، به نفع علف هرز بوده و موجبات هجوم آن را فراهم می‌سازد.

**واژه‌های کلیدی:** ترکیب دگرآسیب، جوانه‌زنی دانه، استقرار دانه‌رست، *Triticum aestivum* L.، *Amaranthus retroflexus* L.

## مقدمه

یکی از مهم‌ترین اندرکنش‌های بین گیاهان، دگرآسیبی (آللوپاتی) می‌باشد [۱ و ۵]. پدیده‌ی دگرآسیبی از طریق تولید و ترشح ترکیبات خاصی (ترکیبات دگرآسیب) به محیط پیرامون رخ می‌دهد [۴ و ۸]. این ترکیبات عمدتاً از مسیر متابولیسم ثانویه منشا می‌گیرند و نشان‌ویژه‌ی گونه و بافت می‌باشند [۴ و ۷]. گندم گیاهی استراتژیک بوده، افزایش و یا حداقل حفظ کارایی عملکرد آن حائز اهمیت می‌باشد. عوامل مختلفی، کاهش عملکرد گندم را در مزارع موجب می‌شوند که

یکی از مهم‌ترین آن‌ها علف‌های هرز می‌باشند [۸]. علف‌های هرز به واسطه‌ی رقابت و دگرآسیبی به محصولات زراعی صدمه می‌رسانند [۵ و ۸]. تاج خروس وحشی یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز گندم با اثرات دگرآسیبی شناخته شده در جهان و ایران است که در مزارع گندم به وفور رویش می‌کند [۸]. اثرات دگرآسیبی تاج خروس وحشی بر روی گونه‌های زراعی مختلف بارها گزارش شده است [۵ و ۷]. پژوهش اخیر با هدف ارزیابی اثرات دگرآسیبی غلظت‌های مختلف آبشویه‌ی تاج خروس وحشی بر جوانه‌زنی و رشد

## نتایج و بحث

به‌طور کلی جوانه‌زنی بذر گیاه گندم چندان تحت تاثیر آبشویه‌ی تاج خروس وحشی قرار نگرفت و تفاوت تیمارها با شاهد از نظر آماری بی‌معنی ارزیابی شد (شکل ۱ الف). با این حال، نتایج حاصل از بررسی منحنی تغییرات درصد جوانه‌زنی در طی زمان، بیان‌گر وجود یک فاز تاخیری در جوانه‌زنی بود (شکل ۱ ب) که شدت و زمان وقوع آن رابطه‌ی مستقیمی با غلظت آبشویه داشت. فاز تاخیر در تمامی غلظت‌های مورد استفاده، از همان ابتدای جوانه‌زنی (روز دوم) قابل مشاهده بود اگرچه بازگشت جوانه‌زنی و جبران در طی زمان نیز مشاهده شد. تیمار ۱۰ درصد از آبشویه، فاز تاخیر بیشتری را ایجاد کرد و بازگشت جوانه‌زنی نیز در این تیمار با تاخیر زیادتر و در آخرین روزهای رشد (روز پنجم) اتفاق افتاد. مطابق انتظار، سرعت جوانه‌زنی با تیمار آبشویه کاهش معنی‌داری نشان داد که این کاهش رابطه‌ی مستقیمی با غلظت آبشویه داشته با افزایش آن، تشدید گردید (شکل ۱ ج).

استفاده از غلظت‌های مختلف آبشویه‌ی تاج خروس وحشی، طول اندام هوائی و ریشه‌چه‌ی گندم را به‌صورت معنی‌داری کاهش داد. تیمارهای ۱۰ درصد و ۷/۵ درصد به‌ترتیب بیش‌ترین و ۲/۵ درصد کم‌ترین کاهش در طول اندام هوائی را موجب شدند (جدول ۱). تیمار ۱۰ درصد از نظر کمی بیش‌ترین کاهش در طول ریشه‌چه را موجب شد در حالی‌که تفاوت در بین تیمارها از نظر آماری بی‌معنی بود. در تمامی غلظت‌های مورد مطالعه، کاهش طول (کل) دانه‌رست‌های گندم اتفاق افتاد ولی میزان این کاهش در بین تیمارهای مختلف یکسان نبود. تیمارهای ۲/۵ و ۱۰ درصد با کاهش ۵۵ و ۹۲ درصدی در طول دانه‌رست‌ها به‌ترتیب کم‌ترین و بیش‌ترین تاثیر را نشان دادند (جدول ۱). غلظت‌های مختلف آبشویه به‌طور معنی‌داری، موجب افزایش نسبت طول اندام هوائی به طول ریشه‌چه در مقایسه با شاهد شد (جدول ۱). تیمار ۱۰ درصد بیش‌ترین افزایش و ۲/۵ درصد کم‌ترین افزایش را سبب گردید. وزن تر دانه‌رست‌های گندم به‌صورت معنی‌داری توسط تیمارهای مورد بررسی کاهش یافت (جدول ۱). تیمارهای ۲/۵ و ۱۰ درصد به‌ترتیب کم‌ترین و بیش‌ترین کاهش را موجب شدند هر چند بین تیمارهای ۵، ۷/۵ و ۱۰ درصد از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. غلظت‌های پایین آبشویه (۲/۵ و ۵ درصد) باعث کاهش وزن خشک و

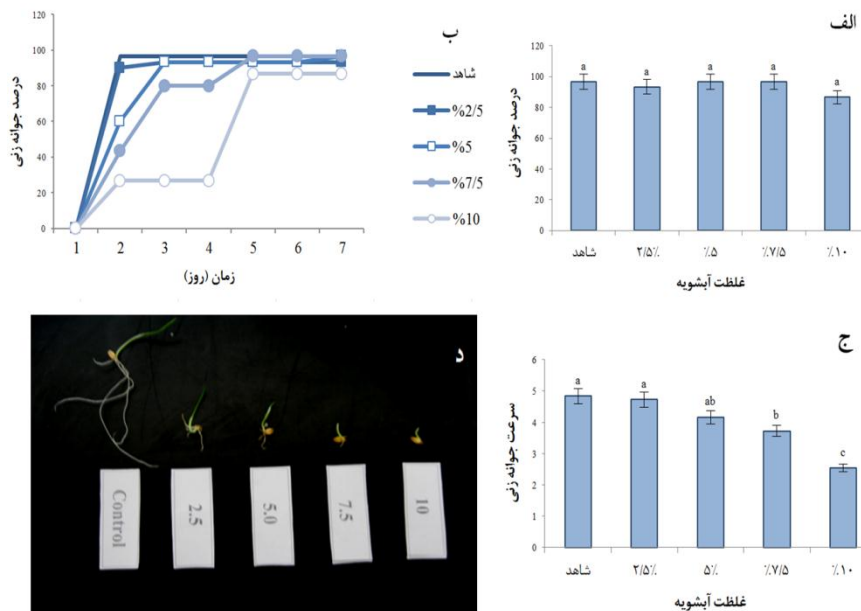
دانه‌رست‌های گندم و نیز تعیین موثرترین غلظت برای مشاهده‌ی اثرات دگرآسیبی انجام گرفته است.

## مواد و روش‌ها

نمونه‌های گیاه کامل (شامل گل‌آذین، برگ، ساقه و ریشه) تاج خروس وحشی از زمین‌های زراعی واقع در ارتفاع ۱۵۰ متری شهرستان خسروشهر (استان آذربایجان شرقی، ایران) جمع‌آوری و پس از شستشو، هواخشک و آسیاب شدند. آبشویه‌ی ۱۰ درصد از این نمونه‌ها پس از تکان دادن ۱۰ گرم از پودر در ۱۰۰ میلی‌لیتر از آب مقطر سترون به‌مدت ۲۴ ساعت تهیه شد. سوسپانسیون حاصله با استفاده از تریب دو لایه صاف شد و مورد استفاده قرار گرفت [۷ و ۸]. سایر غلظت‌های مورد نیاز در این آزمایش (۲/۵، ۵، ۷/۵ درصد) از طریق رقیق‌سازی آبشویه‌ی ۱۰ درصد به‌دست آمد و از آب مقطر سترون به‌عنوان شاهد استفاده گردید. بذرها‌ی گیاه گندم (*Triticum aestivum* L. cv. Pishgham)، از موسسه‌ی تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی تبریز تهیه شد و ابتدا با هیپوکلریت سدیم ۱۰ درصد به‌مدت پنج دقیقه ضدعفونی و در نهایت با آب مقطر سترون شستشو شدند. برای هر تیمار سه پتری به‌عنوان تکرار در نظر گرفته شد و در هر پتری ۱۰ بذر با فواصل یکسان بر روی کاغذ صافی کشت شدند و پنج میلی‌لیتر آبشویه (آب مقطر برای شاهد) به هر یک اضافه گردید. پتری‌ها با پارافیلیم درزگیری شدند و بعد از دو روز قرارگیری در تاریکی، به روشنایی انتقال یافتند [۸]. درصد جوانه‌زنی به‌صورت روزانه یادداشت شد و بعد از یک هفته، دانه‌رست‌های هفت روزه برای اندازه‌گیری سایر شاخص‌های رشد شامل طول اندام هوائی، طول ریشه‌چه، طول (کل) دانه‌رست، وزن تر و خشک دانه‌رست‌ها برداشت شدند. نرخ رشد (RGR) با استفاده از رابطه‌ی  $RGR = (\Delta y/y\Delta t) \times 100$  محاسبه شد که در آن  $\Delta y$  میزان رشد گیاه بر مبنای وزن خشک،  $\Delta t$  طول مدت زمان رشد بر حسب روز و  $y$  اندازه‌ی اولیه‌ی بذرها بر مبنای وزن خشک می‌باشد [۳]. سرعت جوانه‌زنی (S) نیز با استفاده از فرمول  $S = N_1 + (N_2 - N_1)/2 + (N_3 - N_2)/3$  محاسبه شد که در آن N تعداد بذرها‌ی جوانه زده در هر روز است [۷]. داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از روش GLM (مدل عمومی خط) در نرم افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ با تست چند دامنه‌ای Tukey آنالیز شد و مقایسه‌ی میانگین‌ها نیز در سطح احتمال یک درصد انجام گردید.

تاثیرپذیری آن از ترکیبات دگر آسیب تاج خروس وحشی بود (جدول ۱).

غلظت‌های بالاتر (۷/۵ و ۱۰ درصد) باعث افزایش آن گردید (جدول ۱) ولی تفاوت‌ها در مقایسه با شاهد از نظر آماری بی‌معنی بودند. نتایج به‌دست آمده در مورد نرخ رشد با نتایج وزن خشک دانه‌رست‌ها مشابهت داشت و نشانگر عدم



شکل ۱ تاثیر غلظت‌های مختلف (۰، ۲/۵، ۵، ۷/۵ و ۱۰ درصد) از آبشویه‌ی تاج خروس وحشی بر درصد جوانه‌زنی (الف) و (ب)، سرعت جوانه‌زنی (در هر روز) (ج) و رشد و مورفولوژی دانه‌رست‌های گندم زراعی (د). ستون‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با هم ندارند ( $n = 3$  و  $P \leq 0.01$ ).

جدول ۱ تاثیر غلظت‌های مختلف (۰، ۲/۵، ۵، ۷/۵ و ۱۰ درصد) از آبشویه‌ی تاج خروس وحشی بر شاخص‌های رشد دانه‌رست‌های گندم. اعداد مربوط به هر شاخص که دارای حروف مشترک می‌باشند از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با هم ندارند ( $n = 3$  و  $P \leq 0.01$ ).

تیمار	طول اندام هوایی (mm)	طول ریشه چه (mm)	طول دانه‌رست (mm)	اندام هوایی: ریشه‌چه	وزن تر (mg)	وزن خشک (mg)	نرخ رشد ( $\text{day}^{-1}$ )
شاهد	۵۴/۱۳±۱۰/۹۹ <sup>a</sup>	۸۷/۶۵±۱۷/۷۶ <sup>a</sup>	۱۴۱/۷۹±۲۸/۶۹ <sup>a</sup>	۰/۶۱۷±۰/۰۱ <sup>b</sup>	۱۴۲/۳۳±	۲۷/۴۴±۱/۳۲ <sup>a</sup>	۹/۵۵±۰/۴۶ <sup>a</sup>
۲/۵	۳۸/۳۷±۱/۹۰ <sup>ab</sup>	۲۵/۰۴±۲/۳۰ <sup>b</sup>	۶۳/۴۳±۴/۱۸ <sup>b</sup>	۱/۵۳±۰/۰۶ <sup>b</sup>	۸۳/۳۷±۱۴/۶۴ <sup>a</sup>	۲۶/۰۲±۲/۰۸ <sup>a</sup>	۹/۰۵±۰/۷۲ <sup>a</sup>
۵	۲۲/۶۶±۱/۷۰ <sup>bc</sup>	۱۰/۱۵±۲/۲۰ <sup>b</sup>	۳۲/۸۱±۳/۷۰ <sup>bc</sup>	۲/۲۸±۰/۴۰ <sup>ab</sup>	۷۴/۸۲±۱۰/۶۰ <sup>b</sup>	۲۶/۷۰±۵/۷۷ <sup>a</sup>	۹/۲۹±۲/۰۱ <sup>a</sup>
۷/۵	۱۲/۹۹±۲/۳۳ <sup>c</sup>	۴/۴۸±۰/۶۸ <sup>b</sup>	۱۷/۴۸±۳/۲۳ <sup>bc</sup>	۲/۹۰±۰/۴۸ <sup>ab</sup>	۷۲/۶۲±۹/۱۴ <sup>b</sup>	۲۹/۱۶±۱/۰۱ <sup>a</sup>	۱۰/۱۴±۰/۳۵ <sup>a</sup>
۱۰	۹/۱۲±۱/۸۱ <sup>c</sup>	۱/۸۹±۰/۳۲ <sup>b</sup>	۱۱/۰۲±۱/۴۸ <sup>c</sup>	۵/۰۳±۱/۹۸ <sup>a</sup>	۶۷/۶۴±۲/۴۴ <sup>b</sup>	۳۱/۲۲±۱/۷۶ <sup>a</sup>	۱۰/۸۷±۰/۶۲ <sup>a</sup>

جوانه‌زنی و رشد در تحقیقات مشابهی بر روی سایر گونه‌ها نظیر ذرت و ترتیزک گزارش شده است [۵ و ۷]. با این وجود جوانه‌زنی رقم گندم مورد بررسی در این پژوهش، کم‌تر تحت تاثیر آبشویه قرار گرفت در حالی که در مورد سایر ارقام مطالعه شده‌ی گندم، تا ۹۹ درصد کاهش در جوانه‌زنی برای برخی ارقام گزارش شده است [۸]. با بررسی منحنی درصد

### بحث

این پژوهش به‌وضوح نشان داد که آبشویه‌ی تاج خروس وحشی جوانه‌زنی و رشد دانه‌رست‌های گندم را به‌طور معنی‌داری کاهش می‌دهد و میزان این کاهش ارتباط مستقیمی با غلظت آبشویه داشته، در شاخص‌های مختلف نیز یکسان نمی‌باشد. تاثیر دگر آسیبی تاج خروس وحشی بر روی

که ترکیبات دگرآسیب آبشویه می‌توانند موجب کاهش توانایی جذب آب و عناصر از خاک شده و در همان مراحل اولیه، استقرار دانه‌رست‌های جوان گندم را بیش از پیش با خطر مواجه سازند. به‌دلیل اهمیت گیاه گندم، رویش زیاد تاج خروس وحشی در مزارع کشور [۸] و مقاوم شدن این علف هرز به ترکیبات علف‌کش [۲]، شناخت اثرات تاج خروس وحشی بر عملکرد و فیزیولوژی گیاه گندم به‌منظور مدیریت آن مورد توجه است. در راستای اهداف دنبال شده در این پژوهش، انجام آزمایش‌های مشابه با بستر جامد برای ارائه نتایج کاربردی تر ضروری است.

6. Iamónico D (2010) Biology, life-strategy and invasiveness of *Amaranthus retroflexus* L. (Amaranthaceae) in central Italy: preliminary remarks. *Botanica Serbica* **34**: 137–145.
7. Mlakar SG, Jakop M, Bavec M, Bavec F (2012) Allelopathic effects of *Amaranthus retroflexus* and *Amaranthus cruentus* extracts on germination of garden cress. *African Journal of Agricultural Research* **7**: 1492–1497.
8. Shahrokhi S, Darvishzadeh M, Mehrpooyan M, Farboodi M (2012) Comparison of allelopathic effects of *Amaranthus retroflexus* L. different organs extracts on germination and initial growth of Alvand and Zarrin wheat cultivars. *International journal of Agronomy and Plant Production* **3**: 489–494.

جوانه‌زنی در واحد زمان یک دوره تاخیر در جوانه‌زنی گیاهان تیمار شده با غلظت‌های مختلف آبشویه مشاهده گردید که طول دوره فوق در غلظت‌های بالاتر آبشویه، بیشتر بود. وجود یک فاز تاخیر در جوانه‌زنی و کاهش رشد متعاقب آن در گیاه هدف (گندم)، نشان دهنده‌ی یکی از سازوکارهای عمل این علف هرز (تاج خروس وحشی) در محدود کردن رشد گیاه هدف است. با توجه به فرصت‌طلب بودن این گروه از گیاهان، کم‌ترین تاخیر در جوانه‌زنی یک گونه‌ی زراعی هدف می‌تواند به نفع علف هرز بوده، موجبات هجوم آن را فراهم سازد. از سوی دیگر، با توجه به این‌که مشابه بررسی‌های دیگر [۸]، آبشویه‌ی تاج خروس وحشی رشد ریشه‌چه‌ی دانه‌رست‌های گندم را بیش از اندام هوایی ممانعت کرد، می‌توان نتیجه گرفت

#### منابع

1. Amini RA, Movahedpour F, Ghassemi-Golezani K, Dabbagh Mohammadi-Nasab A, Zafarani-Moattar P (2012) Allelopathic assessment of common amaranth by ECAM. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences* **3**: 2268–2272.
2. Costea M, Weaver S, Tardif F (2004) The biology of Canadian weeds. 130. *Amaranthus retroflexus* L., *A. powellii* S. Watson and *A. hybridus* L. (Update). *Canadian Journal of Plant Science* **84**: 631–668.
3. Hoffmann WA, Poorter H (2002) Avoiding bias in calculations of relative growth rate. *Annals of Botany* **80**: 37–42.
4. Khan AL, Hussain J, Hamayun M, Kang SM, Kim HY, Watanabe KN, Lee IN (2010) Allelochemical, eudesmane-type sesquiterpenoids from *Inula falconeri*. *Molecules journal* **15**: 1554–1561.
5. Konstantinović B, Blagojević M, Konstantinović B, Samardžić N (2014) Allelopathic effect of weed species *Amaranthus retroflexus* L. on maize seed germination. *Romanian Agricultural Research* **31**: 1–7.

## **Evaluation of allelopathic effects of different concentrations of redroot pigweed's leachate on seed germination and seedlings growth of wheat plants**

**Hamideh Bakhshayeshan Agdam<sup>1</sup>, Seyed Yahya Salehi-Lisar<sup>1\*</sup>, Rouhollah Motafakkerazad<sup>1</sup>, Amir Hossein Talebpour<sup>2</sup> and Nader Farsad-Akhtar<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Department of Plant Sciences, Faculty of Natural Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran

<sup>2</sup> Agricultural and Natural Resources Research Center of East Azerbaijan, Tabriz, Iran

### **Abstract**

For evaluation of the allelopathic effects of different concentrations (control, 2.5, 5, 7.5 and 10%) of redroot pigweed's (*Amaranthus retroflexus* L.) leachate on seed germination and seedling growth of wheat plants (*Triticum aestivum* L. cv. Pishgham), a factorial experiment was conducted with completely randomized design with three replications. Leachate of redroot pigweed led to delay of seed germination and declined germination rate and percentage of wheat. Growth parameters of young wheat seedlings, particularly root growth, were also affected negatively by leachate. These results implied that, delay in seed germination and reduction of seedlings establishment is the main reason for a fast spread of these aggressive and opportunist weed species in the wheat fields.

**Keywords:** Allelochemicals, *Amaranthus retroflexus* L., Seed germination, Seedling establishment, *Triticum aestivum* L.

---

\* Corresponding author, Email: [y\\_salehi@tabrizu.ac.ir](mailto:y_salehi@tabrizu.ac.ir)