مقاله کوتاه

# ارزیابی روش‌های مختلف شکستن خواب و جوانه‌زنی بذر علف هرز تاج‌خروس وحشی (*Amaranthus retroflexus*)

واقف عنایتی [۱،*]، عزت‌اله اسفندیاری [۲]، علیرضا پورمحمد [۲]، کمال حاج محمدنیا قالی‌باف [۳]

**چکیده مبسوط**

**مقدمه: علف‌های هرز به‌عنوان مهم‌ترین تنش زیستی، با کاهش کارآیی مصرف آب، هدر رفت مواد غذایی، سایه‌افکنی و ترشح مواد سمی، منجر به کاهش ۱۰ تا ۱۰۰ درصدی عملکرد گیاهان زراعی می‌شوند. اولین قدم در کنترل علف‌های هرز شناخت زیست‌شناسی و چرخه زندگی علف هرز به‌ویژه خصوصیات اکوفیزیولوژیکی بذر آن‌ها می‌باشد. خواب در بذر علف‌های هرز از جمله بذرهای تاج‌خروس وحشی امری معمول است؛ بنابراین، با توجه به اهمیت مطالعات خواب و جوانه‌زنی بذر علف هرز، تحقیق حاضر با هدف شناسایی روش‌های شکستن خواب و جوانه‌زنی بذر علف هرز تاج‌خروس وحشی طراحی گردید.**

**مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر در پاییز سال ۱۳۹۲ با جمع‌آوری بذرهای تاج‌خروس وحشی از مزارع روستای آلاجوجه، شهرستان خداآفرین واقع در استان آذربایجان شرقی آغاز، سپس در آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه مراغه در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به اجرا درآمد. از تیمارهای آب داغ به مدت‌های ۳۰، ۶۰ و ۱۲۰ ثانیه، پیش‌سرمای مرطوب (دو درجه سانتی‌گراد) به مدت دو و چهار هفته و نگهداری در دمای شش درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۸ ماه در قالب طرح کاملاً تصادفی و در چهار تکرار برای شکستن خواب بذرها استفاده شد. برای آنالیز داده‌ها از برنامه GenStat نسخه ۱۲,۱ و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده گردید. از اکسل ۲۰۱۳ برای رسم نمودارها استفاده گردید.**

**یافته‌ها: تجزیه واریانس مشخص نمود که اثر تیمارها بر درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی در علف هرز تاج‌خروس وحشی در سطح احتمال ۱ درصد و میانگین مدت جوانه‌زنی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. نتایج حاصل نشان داد که در بین تیمارهای مورد مطالعه، تیمار نگهداری بذرها به مدت ۱۸ ماه در دمای ۶ درجه سانتی‌گراد بهترین تأثیر بر شکست خواب بذرهای علف هرز تاج‌خروس وحشی داشت. بطوری که بیشترین درصد جوانه‌زنی (۹۲ درصد)، سرعت جوانه‌زنی (۲۹/۱۸ بذر در روز) و کمترین میانگین مدت جوانه‌زنی (۴/۲ روز) در تیمار نگهداری بذرها به دست آمد. تیمار پیش‌سرمای مرطوب نیز اثرات معنی‌داری در تحریک جوانه‌زنی داشت. با توجه به اینکه تیمارهای نگهداری بذر در دمای پایین و پیش‌سرمای مرطوب باعث تسریع در فرایند جوانه‌زنی و افزایش درصد جوانه‌زنی می‌گردد، لذا اطلاع دقیق از آن‌ها می‌تواند در جهت بررسی، کنترل و جلوگیری از گسترش این علف هرز مؤثر باشد.**

**نتیجه‌گیری: به‌طور کلی نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که در بین تیمارهای مورد مطالعه، نگهداری بذرها به به مدت زمان ۱۸ ماه در دمای شش درجه سانتی‌گراد بهترین روش برای برطرف نمودن خواب بذرهای علف هرز تاج‌خروس وحشی می‌باشد.**

**واژه‌های کلیدی: پیش سرمادهی، نگهداری بذر، خواب بذر، مؤلفه‌های جوانه‌زنی**

**جنبه‌های نوآوری:**

۱- تیمارهای نگهداری بذر در دمای پایین و پیش‌سرمای مرطوب باعث شکست خواب بذر گردید.

۲- تیمار نگهداری بذر در دمای پایین باعث افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی گردید.

[۱] دکتری زراعت- فیزیولوژی گیاهان زراعی، اداره کل امور عشایر آذربایجان شرقی، سازمان امور عشایر، وزارت جهاد کشاورزی، تبریز

[۲] گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه

[۳] گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

[*] رایانامه نویسنده مسئول: vaghef1980@ashayer-ea.ir

http://dorl.net/dor/20.1001.1.23831251.1397.5.2.3.8

http://dx.doi.org/10.29252/yujs.5.2.129

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۲۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۵/۱۶)

**مقدمه**

علف‌های هرز به‌عنوان مهم‌ترین تنش زیستی، با کاهش کارآیی مصرف آب، هدر رفت مواد غذایی، سایه افکنی و ترشح مواد سمی، منجر به کاهش ۱۰ تا ۱۰۰ درصدی عملکرد گیاهان زراعی می‌شوند (زولکالیف[1] و همکاران، ۲۰۱۱). بر این اساس مبارزه با علف‌های هرز و کنترل آن‌ها برای موفقیت در سیستم کشاورزی ضروری است. اولین قدم در کنترل علف‌های هرز شناخت زیست‌شناسی و چرخه زندگی علف هرز به‌ویژه خصوصیات اکوفیزیولوژیکی بذر می‌باشد (لونگ[2] و همکاران، ۲۰۱۲). خواب در بذر علف‌های هرز از جمله بذرهای تاج‌خروس وحشی (*Amaranthua retroflexus*) امری معمول است (گاردارین[3] و همکاران، ۲۰۱۱؛ کپسزینسکی و سزنیجر[4]، ۲۰۱۳). تاج‌خروس وحشی (*Amaranthua retroflexus*) گیاهی دو لپه، یکساله، C4، خشبی و سومین علف هرز غالب دو لپه‌ای در سطح جهان است (رافائل[5] و همکاران، ۲۰۰۱) که از ۶۰ گونه متعلق به جنس Amaranthus گونه‌های *A. Retroflexus* (تاج‌خروس وحشی)، *A. hybridus* (تاج‌خروس نرم) و *A. palmeri* (تاج‌خروس پالمری) از مشکل سازترین علف‌های هرز در سیستم‌های تولید کشاورزی به شمار می‌روند و به عنوان علف هرز در مزارع برخی از گیاهان زراعی نظیر ذرت، سویا، آفتابگردان و لوبیا شناخته شده‌اند (هوراک و لوجین[6]، ۲۰۰۰). فصل گلدهی این گیاه تابستان تا اوایل پاییز است و به‌وسیله بذر تکثیر می‌شود که هر بوته ۱۰۰۰ تا ۵۰۰۰ عدد بذر تولید می‌کند. در شرایط محیطی، بذر علف‌های هرز تحت تأثیر تیمارهای متناوب محیطی نظیر نور، دما، رطوبت و گازها دچار تغییرات چرخه‌ای شده که این تغییرات باعث شکسته شدن خواب بذر می‌گردد (کپسزینسکی و سزنیجر، ۲۰۱۳). در شرایط آزمایشگاهی به‌منظور شکست خواب بذرهای علف‌های هرز از تیمارهای مختلفی از جمله پیش‌سرمادهی (برآر[7] و همکاران، ۱۹۹۴)، خراش‌دهی، محلول‌های تحریک‌کننده جوانه‌زنی (جیبرلین، نیترات پتاسیم، اسید نیتریک، اتیلن و اتانول) تناوب‌های نوری و دمایی استفاده می‌گردد (ایستا[8]، ۱۹۹۶).

غدیری[9] و همکاران (۲۰۱۱) و غدیری و نیازی[10] (۲۰۰۵) گزارش نموده‌اند که تیمار پیش سرمادهی به مدت ۸ هفته باعث شکستن خواب بذرهای گیاه تاج‌خروس شد. در دو گونه کور (*Capparis spinosa*) و *Cyclocarya paliurus* تیمار خراش‌دهی با آب داغ به همراه سرمادهی باعث شکستن خواب بذر گردید (سوزی و چی‌اس‌آ[11]، ۱۹۹۵؛ فانگ[12] و همکاران، ۲۰۰۶). در آزمایشی استفاده از آب داغ ۹۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه برای شکست خواب بذر در گیاه *Acacia angustissima* موفقیت آمیز بود (رینکو[13] و همکاران، ۲۰۰۳). گاردارین و همکاران (۲۰۱۱) برای شکستن خواب بذر تاج‌خروس وحشی (*Amaranthua retroflexus*) و ۱۳ گونه دیگر علف‌های هرز از نگهداری بذرها به مدت ۲ تا ۶ ماه در عمق ۳۰ سانتی‌متر خاک استفاده نمودند. آل ابراهیم[14] و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند استفاده از اسید سولفوریک غلیظ ۹۸ درصد به مدت ۲۰ دقیقه برای شکستن خواب بذرهای تلخه (*Acroptilon repens*) اثر مثبت دارد. با توجه اهمیت مطالعات خواب و جوانه‌زنی بذر علف هرز، تحقیق حاضر با هدف شناسایی روش‌های شکستن خواب و جوانه‌زنی بذر علف هرز تاج‌خروس وحشی طراحی گردید.

**مواد و روش‌ها**

پژوهش حاضر در پائیز سال ۱۳۹۲ با جمع‌آوری بذرهای تاج‌خروس وحشی از مزارع روستای آلاجوجه، شهرستان خداآفرین واقع در استان آذربایجان شرقی با مشخصات جغرافیایی ۳۸۴ متر ارتفاع از سطح آب‌های

[1] Zulkaliph
[2] Long
[3] Gardarin
[4] Kepczynski and Sznigir
[5] Rafael
[6] Horak and loughin
[7] Brar
[8] ISTA
[9] Ghadiri
[10] Ghadiri and niazi
[11] Sozzi and Chiesa
[12] Fang
[13] Rinko
[14] Alebrahim

آزاد و با عرض و طول جغرافیایی ۳۸ درجه و ۵۷ دقیقه شمالی و ۴۶ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی آغاز و در آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه مراغه در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به اجرا درآمد. در کلیه آزمایش‌ها ابتدا بذرها با هیپوکلریت سدیم یک درصد ضدعفونی سطحی و سپس چندین بار با آب شستشو داده شد. انجام آزمایش‌های اولیه (با آب مقطر) روی بذرهای جمع‌آوری شده مشخص نمود که بذرهای علف هرز تاج‌خروس وحشی دارای جوانه‌زنی پایین (کمتر از سه درصد) هستند. برای اطمینان از زنده بودن بذرها، از آزمون تترازولیوم کلرید استفاده گردید. بدین منظور، بذرهای علف هرز تاج‌خروس وحشی با محلول یک درصد تترازولیوم کلرید و در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و تاریکی به مدت ۴۸ ساعت نگهداری شدند (اسنو[1] و همکاران، ۱۹۹۶). تشکیل رنگ قرمز در اطراف جنین حاکی از زنده بودن بذرها بود. پس از مشخص شدن وجود خواب در بذرهای تاج‌خروس وحشی، در آزمایش دیگری از تیمارهای آب داغ به مدت‌های ۳۰، ۶۰ و ۱۲۰ ثانیه (نیکولوسو[2] و همکاران، ۱۹۹۷)، پیش‌سرمای مرطوب (دو درجه سانتی‌گراد) به مدت دو و چهار هفته و نگهداری در دمای شش درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۸ ماه در قالب طرح کاملاً تصادفی و در چهار تکرار برای شکستن خواب بذرها استفاده شد. بدین منظور ۵۰ عدد بذر علف هرز برای هر تکرار شمارش و در پتری‌های ضدعفونی شده روی کاغذ صافی قرار گرفته و ۸ میلی‌لیتر آب مقطر (قاسمی‌گلعذانی و دلیل[3]، ۲۰۱۱) به به هر کدام اضافه شد. به منظور ممانعت از اتلاف رطوبت، تمامی پتری‌ها با نوار پارافیلم پوشانده شد و به ژرمیناتور با دمای ۱±۲۸ درجه سانتی‌گراد و دوره روشنایی ۱۶ ساعت و تاریکی هشت ساعت منتقل شدند (قاسمی‌گلعذانی و دلیل، ۲۰۱۱). برای سنجش پارامترهای مرتبط با جوانه‌زنی بذر، با مشاهده ظهور ریشه‌چه و ساقه‌چه، شمارش بذرهای جوانه‌زده در بازه زمانی یک تا چهارده روز ادامه یافت و پارامترهایی مانند درصد جوانه‌زنی (واکجیرا و نه‌جاش[4]، ۲۰۱۳) سرعت جوانه‌زنی (بیولی و بلاک[5]، ۱۹۹۴) و میانگین مدت جوانه‌زنی (برادفورد[6]، ۲۰۰۲) به ترتیب بر اساس روابط ۱، ۲ و ۳ محاسبه گردید:

رابطه ۱: درصد جوانه‌زنی $GP = \left(\frac{n}{N}\right) \times 100$

در رابطه فوق GP نشان دهنده‌ی درصد جوانه‌زنی، n تعداد کل بذرهای جوانه‌زده و N تعداد کل بذرها می‌باشند.

رابطه ۲: سرعت جوانه‌زنی

$$RG = \left(\frac{n_1}{1} + \frac{n_2}{2} + \cdots + \frac{n_{14}}{14}\right) * \left(\frac{100}{N}\right)$$

در رابطه فوق RG سرعت جوانه‌زنی، $n_1$ الی $n_{14}$ به ترتیب تعداد بذرهای جوانه‌زده در شمارش اول الی چهاردهم و N تعداد کل بذرهای جوانه‌زده در آخرین شمارش است.

رابطه ۳: میانگین مدت جوانه‌زنی

$$MGT(day) = \sum f.x / \sum f$$

در رابطه فوق MGT نشان دهنده‌ی میانگین مدت جوانه‌زنی، f بیانگر تعداد بذرهای جوانه‌زده در طی x روز، x تعداد روزها از ابتدای جوانه‌زنی و $\sum f$ کل تعداد بذرهای جوانه‌زده می‌باشد.

در نهایت داده‌های حاصل از روش کولموگروف-اسمیرنف مورد آزمون نرمال قرار گرفت و سپس با استفاده از برنامه GenStat آنالیز و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده گردید.

## نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس اثر تیمارهای شکستن خواب بذرها بر شاخص‌های جوانه‌زنی تاج خروس وحشی نشان داد که اثر تیمارها بر درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی در علف هرز تاج‌خروس وحشی در سطح احتمال ۱ درصد و میانگین مدت جوانه‌زنی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی (شکل ۱) نشان داد که زمان‌های مختلف نگهداری بذرهای در آب جوش به همراه دو هفته سرمادهی تغییر معنی‌داری بر درصد

[1] Esno
[2] Nicoloso
[3] Ghassemi-Golezani and Dalil
[4] Wakjira and Negash
[5] Bewley and Black
[6] Brodford

جوانه‌زنی نداشتند. درحالیکه چهار هفته سرمادهی به همراه نگهداری بذرها به مدت ۱۸ ماه توانست درصد جوانه‌زنی بذرهای علف هرز تاج‌خروس وحشی را در مقایسه با شاهد از ۵ درصد به ۹۲ درصد افزایش دهد و بیشترین میزان جوانه‌زنی (۹۲٪) بذرها در تیمار ۱۸ ماه نگهداری مشاهده شد. مقایسه میانگین سرعت جوانه‌زنی نشان داد که بیشترین سرعت جوانه‌زنی (۲۹/۱۸ بذر در روز) در علف هرز مورد مطالعه در تیمار ۱۸ ماه نگهداری بذرها به دست آمد در حالی که بین تیمارهای سرمادهی و نگهداری در زمان‌های مختلف در آب جوش با شاهد اختلاف معنی‌داری ملاحظه نگردید (شکل ۲). نتایج نشان داد که کمترین میانگین مدت جوانه‌زنی (۴/۲ روز) در علف هرز تاج‌خروس وحشی مربوط به تیمار ۱۸ ماه نگهداری می‌باشد و سایر سطوح تیماری تأثیر معنی‌داری بر این شاخص در مقایسه با شاهد نداشتند (شکل ۳).

## بحث

بذرهای بسیاری از علف‌های هرز از جمله تاج‌خروس وحشی پس از رسیدگی فیزیولوژیک قادر به جوانه‌زنی نیستند که می‌تواند ناشی از نارس بودن جنین و یا وجود بازدارنده‌های جوانه‌زنی در آن‌ها باشد (کپسزینسکی و سزنیجر، ۲۰۱۳). البته ممکن است این ویژگی ناشی از وجود ژن‌های بازدارنده جوانه‌زنی در جنین نیز بوده باشد (زهو[1] و همکاران، ۲۰۰۵) که با نگهداری بذرهای علف‌های هرز و گذر زمان از غلظت بازدارنده‌های جوانه‌زنی کاسته شده و در مقابل توانایی جوانه‌زنی بذرها افزایش می‌یابد (آل‌ابراهیم و همکاران، ۲۰۱۱؛ زهو و همکاران، ۲۰۰۵). نگهداری بذرها یکی از روش‌هایی است که طی آن علاوه بر بلوغ فیزیولوژیکی جنین‌های نارس، آنزیم‌های لازم برای جوانه‌زنی فعال شده و همسو با آن، با بروز تغییرات فیزیکی و شیمیایی در پوشش بذر، پدیده پس‌رسی در بذرها سپری شده و زمینه جوانه‌زنی فراهم می‌آید (بیولی[2]، ۱۹۹۷؛ کپسزینسکی و سزنیجر، ۲۰۱۳) و علاوه بر این، با گذشت دوره نگهداری از میزان مواد بازدارنده جوانه‌زنی نظیر آبسیزیک اسید کاسته شده و از طرفی سطوح آنزیم‌های مؤثر بر جوانه‌زنی و مقادیر اسیدهای آمینه ضروری برای تغذیه جنین، در بذر ارتقاء می‌یابد که این موضوع در بسیاری از گونه‌های خانواده چتریان مشاهده گردیده است (زنگ جینگ[3] و همکاران، ۲۰۰۱؛ زهو و همکاران، ۲۰۰۵) که در این پژوهش نیز بیشترین میزان جوانه‌زنی بذرهای علف هرز مورد مطالعه پس از ۱۸ ماه نگهداری به دست آمد. افزایش جوانه‌زنی در اثر نگهداری طولانی مدت در تلخه توسط آل‌ابراهیم و همکاران (۲۰۱۱) و در تاج‌خروس وحشی (*Amaranthua retroflexus*) در ۲۰ هفته توسط کپسزینسکی و سزنیجر (۲۰۱۳) گزارش شده است. علاوه بر این در پژوهش حاضر تیمار پیش سرمادهی مرطوب توانست درصد جوانه‌زنی را در مقایسه با تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش دهد. اگرچه درصد جوانه‌زنی در این تیمار نیز چندان مطلوب نبود (شکل ۱). مکانیسم اثر سرما بر نحوه رفع خواب بذرها به‌طور کامل شناخته نشده است؛ اما برخی از محققین تغییر در ساختار آنزیم‌ها، متابولیسم اسیدهای نوکلئیک و ویتامین‌ها را عامل این امر دانسته‌اند (بیولی و بلاک، ۱۹۹۴). همچنین، برخی از پژوهشگران معتقدند که در اثر سرما پوسته بذرها شکافته شده و از مقاومت مکانیکی آن در برابر خروج جنین کاسته می‌شود (بیولی و بلاک، ۱۹۹۴). به‌علاوه گریپسون[4] (۲۰۰۱) و هاربرد و پنک[5] (۲۰۰۲) کاهش یا حذف فاکتورهای بازدارنده جوانه‌زنی نظیر اسید آبسیزیک و یا افزایش بیوسنتز جیبرلین را از دیگر دلایل بهبود جوانه‌زنی بذرها در اثر سرما دانسته‌اند.

[1] Zhou
[2] Bewley
[3] Zeng-Xing
[4] Greipsson
[5] Harberd and Peng

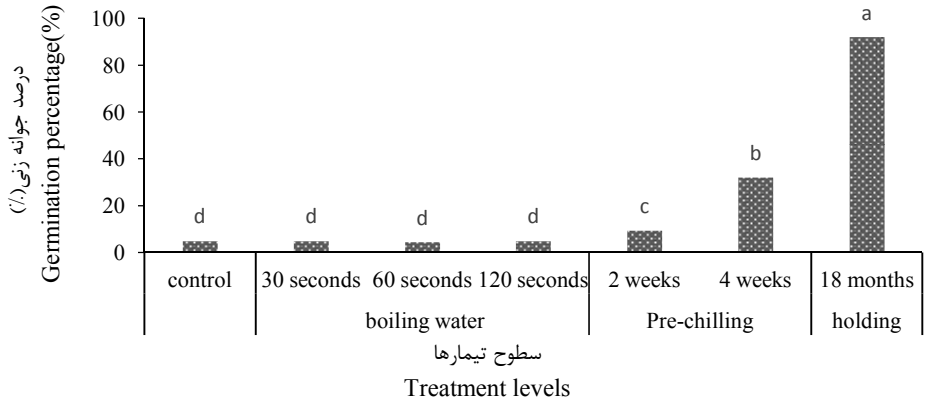
**جدول ۱**- میانگین مربعات تأثیر تیمارهای مختلف بر مولفه‌های جوانه‌زنی بذرهای علف هرز تاج‌خروس وحشی

**Table 1.** Mean squares of the effect of different treatments on germination components of Redroot Pigweed weed seeds

| منابع تغییر Source of variation | درجه آزادی DF | درصد جوانه‌زنی Germination percentage | سرعت جوانه‌زنی Germination rate | میانگین مدت جوانه‌زنی Mean germination time |
|---|---|---|---|---|
| تیمار Treatment | 6 | 4219.6** | 106.83** | 2.714* |
| خطا Error | 21 | 6.571 | 2.031 | 0.7283 |
| درصد ضریب تغییرات CV% | 27 | 11.7 | 8 | 14.4 |

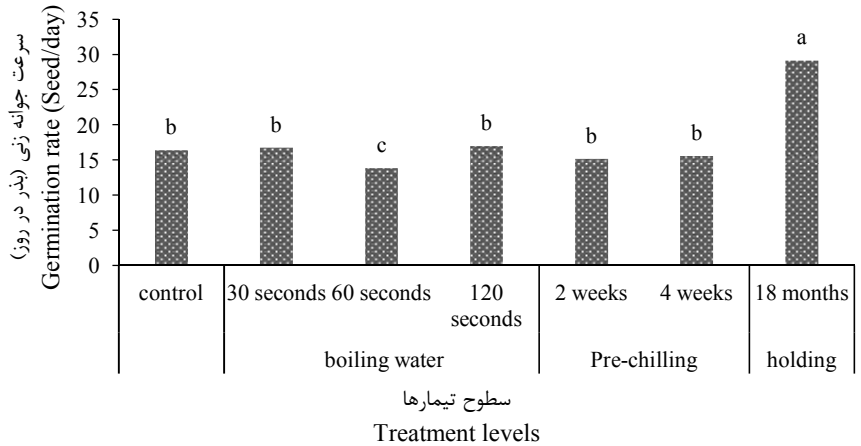
* و ** به ترتیب نشان دهنده معنی‌داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد است.

*and **, respectively, indicate a significant effect at the probability level of 5% and 1%.



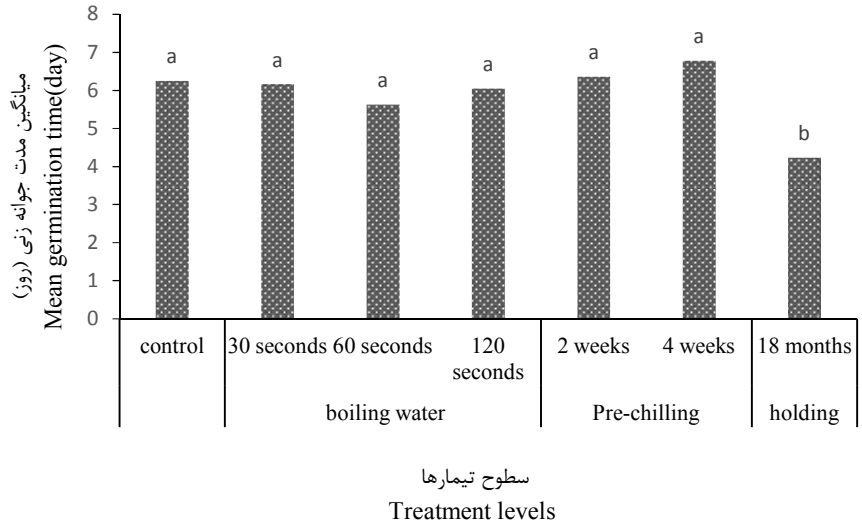

**شکل ۱**- مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی در تیمارهای مختلف شکست خواب بذرهای علف هرز تاج‌خروس وحشی. وجود حروف مشترک در بالای هر ستون نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار بین تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد طبق آزمون دانکن است.

**Figure 1.** Comparison of germination percentage in different treatments of seed dormancy breaking of Redroot Pigweed. Means followed by similar letters above each column don't show a significant difference based on the Duncan test at 5% probability.




**شکل ۲**- مقایسه میانگین سرعت جوانه‌زنی در تیمارهای مختلف شکست خواب بذرهای علف هرز تاج‌خروس وحشی. وجود حروف مشترک در بالای هر ستون نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار بین تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد طبق آزمون دانکن است.

**Figure 2.** Comparison of germination rate in different treatments of seed dormancy breaking of Redroot Pigweed. Means followed by similar letters above each column don't show a significant difference based on the Duncan test at 5% probability.




**شکل ۳**- مقایسه میانگین مدت جوانه‌زنی در تیمارهای مختلف شکست خواب بذرهای علف هرز تاج‌خروس وحشی. وجود حروف مشترک در بالای هر ستون نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار بین تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد طبق آزمون دانکن است.

**Figure 3.** Comparison of mean germination time in different treatments of seed dormancy breaking of Redroot Pigweed. Means followed by similar letters above each column don't show a significant difference based on the Duncan test at 5% probability.

اسلاتر و برایانت[1] (۱۹۸۲) معتقدند که در بذرهای بسیاری از گیاهان که برای رفع خواب نیاز به سرما دارند مانند فندق و افرای برگ چناری، میزان RNA انباشته شده در آن‌ها در اثر نگهداری در محیط سرد در مقایسه با بذرهای که در دمای بالاتر نگهداری شده‌اند به طور معنی‌داری بیشتر می‌باشد. این ویژگی می‌تواند نشان دهنده اهمیت سرما در تولید دوباره و ترمیم بیومولکول‌ها برای از سرگیری رشد و نمو بذرها باشد. در پژوهش حاضر بیشترین سرعت جوانه‌زنی و کمترین میانگین مدت جوانه‌زنی در تیمار نگهداری بذرها به مدت ۱۸ ماه بدست آمد. سرعت جوانه‌زنی به‌نوعی بیانگر اجرای سریع و مطلوب فرآیندهای متابولیسمی گیاه نظیر تولید انرژی و تبدیل بیومولکول‌ها به یکدیگر و تأمین نیازهای حیاتی سلول‌های بذرهای در حال جوانه‌زنی می‌باشد (مک دونالد[2]، ۲۰۰۰) که رابطه مستقیم با میانگین مدت جوانه‌زنی دارد بطوری که سرعت جوانه‌زنی بیشتر نشان دهنده میانگین مدت جوانه‌زنی کمتر است و هرچه میانگین مدت جوانه‌زنی کمتر باشد بنیه بذرها بیشتر خواهد بود (ماتثو و خواجه حسینی[3]، ۲۰۰۶). در آزمایش حاضر نیز بالا بودن سرعت جوانه‌زنی در اثر عواملی نظیر سپری شدن فاز دو جوانه‌زنی منجر به کم شدن مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی در سطوح تیمارهای نگهداری گردیده است (بیولی، ۱۹۹۷). در این راستا افزایش سرعت جوانه‌زنی در ۲۰ هفته سرمادهی در علف هرز تاج‌خروس وحشی توسط کپسزینسکی و سزنیجر (۲۰۱۳) گزارش شده است.

## نتیجه‌گیری

به‌طور کلی نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که در بین تیمارهای مورد مطالعه، نگهداری بذرها به مدت زمان ۱۸ ماه و در دمای شش درجه سانتی‌گراد بهترین روش برای برطرف نمودن خواب بذرهای علف هرز تاج‌خروس وحشی می‌باشد.

[1] Slater and Bryant
[2] McDonald
[3] Matthews and Khajeh-Hosseini

## منابع

Alebrahim, M.T., Rashedmihasel, M.H., Meighani, F., and Baghestani, M.A. 2011. Study of dormancy-breaking and optimum temperature for germination of Russian knapweed (*Acroptilon repens* L.). Journal of Plant Protection, 24(4): 391-397 [In Persian with English summary].

Bewley, J.D. 1997. Seed Germination and Dormancy. The Plant Cell, 9: 1055-1066. https://doi.org/10.1105/tpc.9.7.1055

Bewley, J.D., and Black, M. 1994. Seeds: physiology of development and germination. 2nd ed. Plenum Press, New York. p:445. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1002-8

Brar, G.S., Gomez, J.F., McMichael, B.L., Matches, A.G., and Taylor, H.M. 1991.Germination of twenty forage legumes as influenced by temperature. Agronomy Journal, 83(1): 173-175. https://doi.org/10.2134/agronj1991.00021962008300010040x

Brodford, K.J. 2002. Applications of hydrothermal time to quantifying and modeling seed germination and dormancy. Weed Science, 50(2): 248-260. https://doi.org/10.1614/0043-1745(2002)050[0248:AOHTTQ]2.0.CO;2

Esno, H., Solna, H., and Sweden, M. 1996. Proceeding of the international seed testing association. Seed Science and Technology, 12: 92-99.

Fang, s., Wang, J., Wei, Z., and Zhu, Z. 2006. Methods to break seed dormancy in *Cyclocarya paliurus* (Batal). Scientia Horticulturae, 110(3): 305-309. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2006.06.031

Gardarin, A., Dürr, C., and Colbach, N. 2011. Prediction of germination rates of weed species: Relationships between germination speed parameters and species traits. Ecological Modelling, 222(3): 626-636. https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2010.10.005

Ghadiri, H., and Niazi, M. 2005. Effects of stratification, scarification, alternating temperature and light on seed dormancy of *Rumex dentatus*, *Amaranthus retroflexus* and *Chenopodium album*. Iranian Journal of Weed Science, 2: 93-109 [In Persian with English summary].

Ghassemi-Golezani, K., and Dalil, B. 2011. Germination and Seed Vigor Tests. Publications University of Mashhad. 104 P. [In Persian].

Greipsson, S. 2001. Effects of stratification and GA3 on seed germination of a sand establishing grass *Leymus arenarius* used in reclamation. Seed Science and Technology, 29: 1-10.

Harberd, N.P., and Peng, J. 2002. The role of GA-mediated signaling in the control of germination. Weed Science, 5: 376-381.

Horak, M.J., and loughin, T. M. 2000. Growth analysis of four *Amaranthus* species. Weed Science, 48: 347-355. https://doi.org/10.1614/0043-1745(2000)048[0347:GAOFAS]2.0.CO;2

ISTA.1996. International rules for seed testing. Seed Science and Technology, 13: 299-513.

Kepczynski, J., and Sznigir, P. 2013. Response of *Amaranthus retroflexus* L. seeds to gibberellic acid, ethylene and abscisic acid depending on duration of stratification and burial. Plant Growth Regulation, 70(1):15-26. https://doi.org/10.1007/s10725-012-9774-3

Long, Y., Tan, D.Y., Baskin, C.C., and Baskin, J.M. 2012. Seed dormancy and germination characteristics of Astragalus arpilobus (Fabaceae, subfamily Papilionoideae), a central Asian desert annual ephemeral. South African Journal of Botany, 83: 68-77. https://doi.org/10.1016/j.sajb.2012.06.010

Matthews, S., and Khajeh-Hosseini, M. 2006. Mean germination time as an indicator of emergence performance in soil of seed lots of maize (*Zea mays* L.). Seed Science and Technology, 34(2): 339-347. https://doi.org/10.15258/sst.2006.34.2.09

McDonald, M.B. 2000. Seed Priming. (Edited. M. Black and J. D. Bewley). Sheffield Academic press, 287-325.

Nicoloso, F.T., Garlet, A., and ZancheHi, F. 1997. Effects of scarification methods on dormancy break of seeds and of substrates on germination and on development of grapia (*Apuleia leiocarpa*). Ciencia–Rural, 27: 419-424. https://doi.org/10.1590/S0103-84781997000300009

Rafael, A.M., Randall, S.C., Michael, J.H., and John, B.J. 2001. Interference of palmer amaranth in corn. Weed Science, 49(2): 202-208. https://doi.org/10.1614/0043-1745(2001)049[0202:IOPAIC]2.0.CO;2

Rinko, R., Culebro, N.R., Gutierreza-Micel, F.A., and Dendoveen, L. 2003. Scarification of seeds of *Accasia angustissima* and its effect on germination. Seed Science and Technology, 31(2): 301-307. https://doi.org/10.15258/sst.2003.31.2.07

Slater, R.J., and Bryant, J.A. 1982. RNA Metabolism during breakage of seed dormancy by low temperature treatment of fruits of *Acer platanoides*. Annals of Botany, 50: 141-149. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aob.a086351

Sozzi, G., and Chiesa, A. 1995. Improvement of caper (*Capparis spinosa* L.) seed germination by breaking seed coat induced dormancy. Scientia Horticulturae, 62: 255-261. https://doi.org/10.1016/0304-4238(95)00779-S

Wakjira, K., and Negash, L. 2013. Germination responses of *Croton macrostachyus* (Euphorbiaceae) to various physico-chemical pre-treatment conditions. South African Journal of Botany, 87: 76-83. https://doi.org/10.1016/j.sajb.2013.03.012

Zeng-Xing, S., Parrish, D.J., Wolf, D.D., and Welbaum, G. 2001. Stratification in switch grass seeds is reversed and hastened by drying. Crop Science, 41(5): 1546-1551. https://doi.org/10.2135/cropsci2001.4151546x

Zhou, J., Deckard, E.L., and Ahrens, W.H. 2005. Factors affecting germination of hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*) seeds. Weed Science, 53: 41-45. https://doi.org/10.1614/WS-04-100R1 https://doi.org/10.1614/WS-04-168R2.1

Zulkaliph, N.A., Juraimi, A.SH., Uddin, MD.K., Begum, M., Mustapha, M.S., Amrizal, S.M., and Samsuddin, N.H. 2011. Use of saline water for weed control in seashore Paspalum (*Paspalum vaginatum*). Australian Journal of Crop Science, 5: 523-530.

Iranian Journal of Seed Research, Vol: 5(2), 2019

Yasouj University

**Short communication**

# Evaluation of Different Methods in Seed Dormancy Breaking and Germination of Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus*)

**Vaghef Enayati[*1], Ezatollah Esfandiari[2], Alireza Pourmohammad[2], Kamal Haj Mohammadnia Ghalibaf[3]**

**Extended Abstract**

**Introduction:** Weeds, representing the most important biological stress, reduce the efficiency of water use, bring about food waste, shading and secretion of toxic substances, leading to a 10 to 100 percent reduction in crop yields. The first step in weed control is understanding the biology and life cycle of the weed, particularly its eco-physiological characteristics. Dormancy in weed seeds, including Redroot Pigweed seeds, is common. Therefore, given the importance of studies into dormancy breaking and germination of weed seeds, the present study was conducted to identify the methods for dormancy breaking and the germination of Redroot Pigweed seeds.

**Materials and Methods:** This research started in autumn 2013 by collecting Redroot Pigweed seeds from fields of Alajujeh village, Khoda Afrin County, East Azerbaijan Province. Subsequently, the study was conducted at the Laboratory of the Faculty of Agriculture of the University of Maragheh in 2014 and 2015. For data analysis, the GenStat 12.1 program was used and the Duncan test was used at 5% probability level to compare the averages. Excel 2013 was also utilized for drawing the diagrams.

**Results and discussion:** Analysis of variance demonstrated that the effect of treatments on germination percentage and germination rate in Redroot Pigweed seeds was significant at 1% probability level and on mean germination time, at 5% probability level. The results showed that among the treatments studied, seeds held for 18 months were the most efficient in breaking seed dormancy of Redroot Pigweed so that the highest germination percentage (92%), germination rate (29.18 seed/day) and lowest mean germination time (4.2 day) were obtained in seed holding treatment. Pre-chilling treatment also had significant effects on stimulating germination. Given that treatments of seeds held at low temperatures and pre-chilling accelerate the germination process and increase germination percentage, having precise information about these traits enables to study, manage and control this troublesome weed more effectively.

**Conclusions:** In general, the results of this study show that out of the treatments, holding seeds for 18 months at 6 ° C is the best method for solving the dormancy problem of seeds of Redroot Pigweed weeds.

***Keywords: Germination components, Seed holding, Pre-chilling, Seed dormancy***

***Highlights*:**

1- Holding seeds at low temperatures and pre-chilling accelerate the germination process.

2- Holding seeds at low temperatures increases germination percentage.

[1] Ph.D. in Agronomy- Crop physiology, East Azarbayjan Administration of Nomads Affairs, Organization of Nomads Affairs, Ministry of Agriculture Jihad, Tabriz, Iran

[2] Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Maragheh University, Maragheh, Iran

[3] Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

[*]Corresponding author, E-mail address: vaghef1980@ashayer-ea.ir

(Received: 11.02.2018; Accepted: 07.08.2018)

http://dorl.net/dor/20.1001.1.23831251.1397.5.2.3.8

http://dx.doi.org/10.29252/yujs.5.2.129

CrossMark