

## بررسی رفتار جوانه‌زنی و خواب بذر در علف‌های هرز جفجغه (*Prosopis farcta* L.)، چرخه و علف مورچه (*Launaea acanthodes* (Boiss)) در باغات پسته رفسنجان

مصطفی علی نقی زاده<sup>۱</sup>، محمد خواجه حسینی<sup>۲\*</sup>، سید احمد حسینی<sup>۳</sup>

و محمد حسن راشد محصل<sup>۴</sup>

- ۱- دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی پردیس بین الملل دانشگاه فردوسی مشهد و مربی گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، ایران.  
 ۲ و ۴- دانشیار و استاد گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.  
 ۳- استادیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان.

### چکیده

به منظور بررسی رفتار جوانه‌زنی و روش‌های شکستن خواب بذر توده‌های مختلف علف‌های هرز جفجغه، چرخه و علف‌مورچه، سه آزمایش جداگانه در سال ۱۳۹۳ در آزمایشگاه زراعت دانشگاه ولیعصر رفسنجان انجام گرفت. بذور علف‌های هرز مورد بررسی از باغات پسته ۵ منطقه رفسنجان (مرکزی، انار، کشکوئیه، کبوترخان و نوق) جمع‌آوری شدند. تیمارهای شکستن خواب بذور جفجغه شامل شاهد (آب مقطر)، خراش‌دهی با اسکالپل و سمباده و خراش‌دهی با سولفوریک اسید غلیظ در زمان‌های ۳۰ و ۴۰ دقیقه، تیمارهای شکستن خواب بذور چرخه شامل شاهد، جیبرلیک اسید در غلظت‌های ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام، نیترات پتاسیم در غلظت‌های ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام، سرمادهی مرطوب در زمان‌های ۱، ۳ و ۵ هفته و تیمارهای شکستن خواب بذور علف‌مورچه شامل خراش‌دهی با اسکالپل و سمباده، خراش‌دهی با سولفوریک اسید در زمان‌های ۵ و ۱۰ دقیقه، خراش‌دهی با آب‌جوش در زمان‌های ۱۵ و ۳۰ دقیقه و شاهد بودند. آزمایش‌ها برای هر گونه به طور مجزا به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۴ تکرار اجرا گردید. نتایج نشان داد که توده بذری، روش‌های شکستن خواب و برهمکنش توده بذری و روش‌های شکستن خواب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی و متوسط زمان جوانه‌زنی بذور علف‌هرز هر سه گونه داشت. تیمارهای خراش‌دهی با اسکالپل و کاربرد سولفوریک اسید در علف‌های هرز جفجغه و علف‌مورچه، موجب بالاترین درصد جوانه‌زنی و پایین‌ترین متوسط زمان جوانه‌زنی بذر در تمام مناطق شد. در بذور علف‌هرز چرخه، تیمار ۵ هفته سرمادهی مرطوب، درصد جوانه‌زنی بالایی را در تمام مناطق، بخصوص منطقه انار (۹۴ درصد) در پی داشت. همچنین تیمارهای ۵۰۰ پی‌پی‌ام نیترات پتاسیم و ۲۵۰ پی‌پی‌ام جیبرلیک اسید، تاثیر مثبت و معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذور چرخه (به ترتیب ۷۹ و ۷۴/۸ درصد) داشت، ولی غلظت‌های بالاتر نیترات پتاسیم و جیبرلیک اسید، موجب کاهش درصد جوانه‌زنی بذور چرخه شد.

**کلمات کلیدی:** جیبرلیک اسید، خراش‌دهی، خواب بذر، سرمادهی مرطوب، نیترات پتاسیم.

### مقدمه

خاک باعث فقر غذایی و ایجاد تنش خشکی در باغات پسته می‌شوند. با توجه به اینکه باغات پسته اغلب در مناطق حاشیه کویر با اقلیم‌های گرم و خشک احداث شده‌اند، اهمیت رقابت علف‌های هرز

از جمله عوامل مهم و فراموش شده در مدیریت باغات پسته، علف‌های هرز می‌باشد. علف‌های هرز گیاهانی هستند که با استفاده از آب و مواد غذایی

\*نویسنده مسئول: محمد خواجه حسینی؛ آدرس: مشهد، میدان آزادی، گروه زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

E-mail: Saleh@um.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۱/۱۶

تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۰۶/۲۵

بین‌المللی آزمون بذر (ISTA<sup>1</sup>) روش‌های مختلفی را جهت شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر گیاهان، پیشنهاد داده‌اند. از مهمترین این روش‌ها می‌توان به استراتیفیکاسیون، خراش‌دهی (مکانیکی و شیمیایی)، استفاده از محلول‌های مختلف تحریک‌کننده جوانه‌زنی (جیبرلین، نترات پتاسیم، نیتریک اسید، پلی اتیلن گلاکول، اتانول و...) و تناوب‌های نوری و دمایی اشاره کرد (ISTA, 1979). در مجموع خواب بذر تحت تاثیر دما، سرمادهی، نور و اسکاریفیکاسیون قرار می‌گیرد (Batlla et al., 2004).

در حال حاضر علف‌های هرز جفجغه (*Prosopis farcta* L.)، چرخه (*Launaea acanthodes* (Boiss)) و علف‌مورچه (*Cressa cretica* L.) در اکثر باغات پسته شهرستان رفسنجان حضور و تراکم بالایی داشته که علاوه بر کاهش محصول، در عملیات داشت و برداشت محصول نیز اختلال ایجاد می‌کنند. جفجغه یا کهورک علف‌هرزی است از تیره بقولات که اغلب در مناطق خشک ایران انتشار دارد (Rashed et al., 2001). این علف‌هرز یکی از علف‌های هرز مشکل‌ساز است که در سال‌های اخیر به دلیل مقاومت بالا به تنش خشکی و شوری در سطح وسیعی از اراضی زراعی گسترش یافته و در باغات نیز رو به پیش‌روی است (Pasicznic et al., 2004). علف‌مورچه (Karimi, 1996) گیاهی است هالوفیت (شور پسند)، چند ساله و مهاجم، متعلق به تیره Convolvulaceae که دارای ریشه‌های قوی، عمودی و افقی بوده و با جوانه‌زنی باعث ایجاد

در مصرف آب آبیاری به خوبی مشخص است. به- علاوه علف‌های هرز به عنوان عوامل مساله‌ساز در کشاورزی محسوب می‌شوند، زیرا بر کیفیت و عملکرد محصول تاثیر سوء می‌گذارند (Radosevich et al., 2007).

یکی از مهم‌ترین مکانیزم‌های حفظ بقاء در گیاهان توانایی آن‌ها در به تاخیر انداختن جوانه‌زنی و خواب بذر است (Koorneef et al., 2002). خواب، استراحت یا وقفه موقت در رشد گیاه بوده که در این وضعیت با وجود مناسب بودن شرایط برای جوانه‌زنی، بذر برای مدت نامعلومی در حالت استراحت باقی می‌ماند (Garcia-Gusano et al., 2004). معمولاً بذر گونه‌های وحشی خواب شدیدتری را نشان می‌دهند (Sarmadnia and Koocheki, 1999). نتایج اکثر تحقیقات موید آن است که بذر علف‌های هرز، گیاهان دارویی و سایر گونه‌های وحشی به دلیل سازگاری اکولوژیکی دارای مکانیزم‌های مختلف خواب از جمله پوسته سخت، فیزیولوژیکی و القایی می‌باشند (Serano, Copeland and McDonald, 1995). عوامل مؤثر در خواب بذر شامل پوسته بذر (نفوذ ناپذیری پوسته بذر نسبت به آب، نفوذ ناپذیری پوسته بذر نسبت به اکسیژن و مقاومت مکانیکی پوسته بذر)، جنین (جنین در حال خواب و جنین نابالغ) و بازدارنده‌ها (وجود مواد بازدارنده در بذر) می‌باشد که هر کدام از این سازوکارها به دلایل گوناگونی اتفاق افتاده و با توجه به عامل ایجاد کننده خواب، روش‌های مختلفی برای تحریک جوانه‌زنی بذرها وجود دارد (Latifi, 1992). انجمن

رفسنجان شامل مناطق مرکزی، انار، کشکوثیه، کبوترخان و نوق (با توجه به خسارت‌زا بودن و حضور هرگونه در منطقه) جمع‌آوری شدند (جدول ۱).

آزمایش‌ها برای هر گونه به طور مجزا و به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۴ تکرار انجام پذیرفت. بدین منظور از پتری‌دیش‌های ۱۰ سانتی‌متری استفاده گردید و هر پتری معادل یک تکرار در نظر گرفته شد. در هر پتری از یک کاغذ صافی واتمن شماره یک به‌عنوان بستر جوانه‌زنی بذر استفاده شد و در هر پتری دیش ۲۵ عدد بذر قرار داده شد. بذرها قبل از آزمایش با محلول هیپوکلریت سدیم (۱۰٪) به مدت ۳ دقیقه ضد عفونی شدند و پس از شستشو با آب مقطر، تیمارهای مورد نظر اعمال گردید.

جهت تأمین رطوبت مورد نیاز بذرها، حدود پنج میلی‌لیتر آب مقطر به پتری‌ها اضافه و در دمای ثابت ۲۰ درجه سانتیگراد با ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی، درون دستگاه انکوباتور قرار گرفتند. جهت جلوگیری از تبخیر و کاهش رطوبت، دور پتری‌ها بوسیله پارافیلیم مسدود گردید. در طول مدت آزمایش بذرهاى جوانه‌زده به صورت روزانه شمارش گردید و پس از گذشت ۲۸ روز صفات مربوط به جوانه‌زنی و رشد گیاهچه محاسبه شد. ملاک جوانه‌زنی خروج ریشه چه از بذر بود. در تمام آزمایش‌ها جهت دقت بیشتر و به حداقل رساندن خطا تا حد ممکن بذرهایی انتخاب شدند که از نظر اندازه و قدرت رشد، یکنواخت به نظر می‌رسیدند. آزمایش‌های اولیه نشان داد که بذور هر سه گونه دارای خواب بوده و در شرایط مطلوب نیز جوانه‌زنی پایینی داشتند. لذا جهت رفع خواب بذور، طبق قوانین

گیاهان جدید می‌شوند (Khan, 1991). این علف‌هرز به دلیل داشتن توانایی هر دو نوع تولید مثل جنسی و رویشی، دارای قدرت بالا در تطابق با محیط بوده و یکی از مهمترین علف‌های هرز چند ساله‌ای است که در مناطق مختلف پسته‌کاری و زمین‌های شور ایران بسیار مشکل‌ساز شده است (Alavi et al., 2015). علف‌هرز چرخه از خانواده Asteraceae که به نام‌های چرخان، چرخک یا شکرلوله شناخته می‌شود (Ghahreman, 1986). گیاه فوق یکساله، بوته‌ای و بیابانی با شاخک‌های انبوه، موسم گل‌دهی در ماه‌های اردیبهشت و خرداد و در نقاط کویری ایران از جمله استان کرمان و خراسان می‌روید (Ghaderian and Baker, 2007). در حال حاضر علف هرز چرخه در اکثر باغات شهرستان حضور و تراکم بالایی داشته و خسارت زیادی را به بخش کشاورزی این مناطق وارد کرده است. از آنجا که شناخت ماهیت جوانه‌زنی و خواب بذر علف‌های هرز در آگاهی از زیست‌شناسی و بوم‌شناسی و نیز کنترل مطلوب آنها دارای اهمیت زیادی می‌باشد، این تحقیق جهت بررسی جوانه‌زنی و خواب بذر سه گونه علف هرز جغجغه، چرخه و علف‌مورچه در باغات پنج منطقه پسته‌خیز شهرستان رفسنجان طراحی و اجرا شد.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۳ در آزمایشگاه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه ولیعصر رفسنجان اجرا شد. حوضه رفسنجان بخش نسبتاً وسیعی از استان کرمان می‌باشد که در حوضه آبخیز لوت و در جنوب شرقی کویر مرکزی ایران قرار دارد. بذور علف‌های هرز مورد مطالعه شامل جغجغه، چرخه و علف‌مورچه از باغات پنج منطقه مهم پسته‌کاری شهرستان

انجمن بین المللی آزمون بذر ISTA و با توجه به نوع گونه‌ها، تیمارهای ذیل اعمال شد (ISTA, 1979).

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی و اقلیمی مناطق مورد مطالعه.

Table 1- Geographic and climatic characteristics of the studied region.

بخش (Region)	مساحت (کیلومتر مربع) (Area) (km <sup>2</sup> )	طول جغرافیایی (Longitude)	عرض جغرافیایی (Latitude)	میانگین دمای سالانه (Annual Mean Temperature) (°C)	متوسط بارندگی (میلیمتر) (Annual Mean Rainfall) (mm)	ارتفاع از سطح دریا (متر) (Height from sea Level) (m)	اقلیم (Climate)
انار (Anar)	2119.68	54° 57' - 55° 41'	30° 32' - 31° 07'	17.8	88	1408	گرم و خیلی خشک (Hot and hyper arid)
نوق (Noogh)	2304.37	55° 16' - 56° 02'	30° 36' - 31° 14'	17.7	89.4	1320	گرم و خشک (Hot and Arid)
کشکویه (Koshkoueyeh)	1439.68	55° 18' - 55° 52'	30° 15' - 30° 42'	17.6	98.9	1523	گرم و خشک (Hot and Arid)
کیوترخان (Kabootarkhan)	796.56	34° 56' - 56° 34'	30° 11' - 30° 26'	17.4	104	1618	گرم و خشک (Hot and Arid)
مرکزی (Markazi)	2581	54° 56' - 56° 43'	55° 29' - 31° 17'	17.6	108	1568	گرم و خشک (Hot and Arid)

۴- سرمادهی مرطوب در زمان‌های متفاوت: بذور مرطوب شده علف‌هرز چرخه داخل پتری‌دیش، در دمای ۵ درجه سانتیگراد به مدت ۱، ۳ و ۵ هفته در یخچال قرار گرفتند.

و در آزمایش سوم جهت شکستن خواب بذور علف‌مورچه، ۷ تیمار شامل: ۱-شاهد (آب مقطر).

۲- خراش‌دهی شیمیایی پوسته بذر با سولفوریک اسید غلیظ در زمان‌های متفاوت ۵ و ۱۰ دقیقه.

۲- خراش‌دهی فیزیکی پوسته بذر شامل: خراش با اسکالپل و سمباده کاغذی.

۴- خراش پوسته بذر با آب ۱۰۰ درجه سانتیگراد در زمان‌های متفاوت: بذور علف‌مورچه در زمان‌های ۱۵ و ۳۰ دقیقه در آب جوش خیس‌انده شد.

برای محاسبه درصد جوانه‌زنی از معادله (۱) و برای محاسبه متوسط زمان جوانه‌زنی از معادله (۲) استفاده شد (Khajeh- Hossini et al., 2009):

$$GP = \sum(N/S) \times 100 \quad (1)$$

در آزمایش اول جهت شکستن خواب بذور علف‌هرز جغجغه، ۵ تیمار شامل:

۱- شاهد (آب مقطر).

۲- خراش‌دهی فیزیکی پوسته بذر شامل: خراش با اسکالپل و سمباده کاغذی.

۳- خراش‌دهی شیمیایی پوسته بذر با سولفوریک اسید غلیظ در زمان‌های متفاوت ۳۰ و ۴۰ دقیقه.

در آزمایش دوم جهت شکستن خواب بذور علف‌هرز چرخه، ۹ تیمار شامل:

۱-شاهد (آب مقطر).

۲- جیبرلیک اسید با غلظت‌های ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام: که در این تیمار، بستر کاغذی بذرها با توجه به غلظت مورد نظر با ۷ میلی‌لیتر محلول جیبرلیک اسید مرطوب گردید.

۳- نیترات پتاسیم با غلظت‌های ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام: که در این تیمار، بستر کاغذی بذرها با توجه به غلظت مورد نظر با ۷ میلی‌لیتر محلول نیترات پتاسیم مرطوب گردید.

$$MGT = \sum (N_i \times T_i) / \sum N_i \quad (2)$$

N: تعداد بذرهای جوانه زده جدید

S: تعداد کل بذرها

N<sub>i</sub>: تعداد بذرهای جوانه زده در یک فاصله زمانی

مشخص

T<sub>i</sub>: تعداد روزهای پس از شروع جوانه‌زنی

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SAS نسخه 9.1 و رسم نمودارها توسط نرم افزار Excel صورت گرفت. ابتدا شرط نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف<sup>۱</sup> و همگنی واریانس داده‌ها به وسیله آزمون لون<sup>۲</sup> تست گردید. در صورت نرمال نبودن داده‌ها از تبدیل داده‌ها استفاده شد. مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت پذیرفت.

## نتایج و بحث

### علف‌هرز جفجغه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد توده بذری، روش‌های شکستن خواب و برهمکنش توده بذری و روش‌های شکستن خواب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی و متوسط زمان جوانه‌زنی بذور علف‌هرز جفجغه در سطح یک درصد داشتند. نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثرات متقابل توده بذری و روش‌های مختلف شکستن خواب بر درصد جوانه‌زنی و متوسط زمان جوانه‌زنی (جدول ۳) نشان داد که در تمام چهار منطقه‌ای که توده بذری جفجغه جمع‌آوری شده بود، تیمار

خراش‌دهی با اسکالپل، بالاترین درصد جوانه‌زنی و پائین‌ترین متوسط زمان جوانه‌زنی را در پی داشت. همچنین در این مناطق، تیمار ۴۰ دقیقه خراش‌دهی شیمیایی با سولفوریک اسید پس از تیمار خراش‌دهی با اسکالپل تاثیر مثبت و معنی‌داری در شکستن خواب و جوانه‌زنی بذور جفجغه داشت (جدول ۳). در واقع به نظر می‌رسد در تیمارهای خراش با اسکالپل و ۴۰ دقیقه خیس‌اندن بذور در سولفوریک اسید، سایش بیشتری در پوسته بذر توسط تیغ و اسید ایجاد شده باشد و در نتیجه ریشه‌چه سریعتر و آسانتر از پوسته خارج شده است و متوسط زمان جوانه‌زنی کاهش یافت. در مقابل تیمار شاهد (آب مقطر) در کلیه مناطق خصوصاً مناطق نوق (۴ درصد) و مرکزی (۶ درصد) و تیمار خراش‌دهی با سمباده در منطقه مرکزی (۴۷ درصد)، کمترین درصد جوانه‌زنی را داشتند (جدول ۳). سختی پوسته بذر جفجغه به دلیل مقاومت در برابر نفوذ آب و گاز، مانع جوانه‌زنی آن می‌شود. بر این اساس، مشابه نتایج سایر پژوهشگران (Patane and Gresta, 2006) می‌توان نتیجه گرفت بذور این علف‌هرز دارای پوسته بسیار سخت است و خواب این علف‌هرز بایستی از نوع خواب فیزیکی باشد. طی یک بررسی در مصر، بذور جفجغه تحت تیمارهای ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۳۰ دقیقه سولفوریک اسید قرار گرفتند (Al-Sherif, 2007) و گزارش شد درصد جوانه‌زنی بذر، با افزایش مدت زمان تیمار اسیدی افزایش می‌یابد و پس از ۱۵، ۲۰ و ۳۰ دقیقه به ۱۰۰ درصد می‌رسد و بذور جفجغه بدون تیمار اسیدی، هیچ‌گونه جوانه‌زنی نداشتند. به اعتقاد این محققان بذر جفجغه برای حذف پوسته بذر به محرک خارجی نیاز دارد. شکستن خواب بذور علف‌هرز جفجغه توسط تیمار اسیدی توسط سایر پژوهشگران نیز

1. Kolmogorov-Smirnov  
2. Levene

گزارش شده است ( El-Keblawy and Al-Rawai, 2005؛ Ghaffari et al., 2015).

جدول ۲- تجزیه واریانس تاثیر توده بذری و روش های شکستن خواب بذری بر درصد و متوسط زمان جوانه زنی علف هرز جغجغه.

Table 2. Analysis of variance of the effect of seed dormancy breaking methods on *Prosopis farcta* seed germination percentage and mean germination time.

میانگین مربعات (Mean square)			
منبع تغییر Source of variation	درجه آزادی Df	درصد جوانه زنی Germination	متوسط زمان جوانه زنی (MGT)
توده بذری Seed population	3	281.80**	14.46**
روش های شکستن خواب Dormancy breaking methods	4	21926.80**	450.61**
توده بذری × روش های شکستن خواب Dormancy breaking methods × Seed population	12	207.46**	70.34**
خطا Error	60	23.40	0.34
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)	-	6.89	8.84

\*\* : Significant at the 0.01 level of probability

\*\* : معنی دار بودن در سطح یک درصد

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل توده بذری و روش های مختلف شکستن خواب بر درصد و متوسط زمان جوانه زنی بذور جغجغه.

Table 3- Mean comparison of interaction effects of seed population and seed dormancy breaking methods on *Prosopis farcta* seed germination percentage and mean germination time.

تیمار (Treatment)		متوسط زمان جوانه زنی (روز) (Day) (MGT)		
توده بذری Seed population	روش های شکستن خواب بذری Dormancy breaking methods	درصد جوانه زنی Germination (%)		
انار Anar	سولفوریک اسید ۳۰ دقیقه	Sulfuric Acid (30 min)	92 <sup>ab</sup>	3.06 <sup>gh</sup>
	سولفوریک اسید ۴۰ دقیقه	Sulfuric Acid (40 min)	90 <sup>bc</sup>	2.88 <sup>gh</sup>
	خراش دهی با اسکالپل	Scarification (scalpel)	96 <sup>ab</sup>	2.75 <sup>gh</sup>
	خراش دهی با سمباده	Scarification (sandpaper)	55 <sup>d</sup>	11.21 <sup>d</sup>
	شاهد (آب مقطر)	Control (distilled water)	12 <sup>fg</sup>	15.80 <sup>c</sup>
کشکویییه Koshkooiyeh	سولفوریک اسید ۳۰ دقیقه	Sulfuric Acid (30 min)	90 <sup>bc</sup>	3.10 <sup>gh</sup>
	سولفوریک اسید ۴۰ دقیقه	Sulfuric Acid (40 min)	94 <sup>ab</sup>	2.91 <sup>gh</sup>
	خراش دهی با اسکالپل	Scarification (scalpel)	96 <sup>ab</sup>	2.72 <sup>gh</sup>
	خراش دهی با سمباده	Scarification (sandpaper)	59 <sup>d</sup>	8.77 <sup>e</sup>
	شاهد (آب مقطر)	Control (distilled water)	14 <sup>f</sup>	19.27 <sup>a</sup>
مرکزی Markazi	سولفوریک اسید ۳۰ دقیقه	Sulfuric Acid (30 min)	91 <sup>ab</sup>	3.03 <sup>gh</sup>
	سولفوریک اسید ۴۰ دقیقه	Sulfuric Acid (40 min)	93 <sup>ab</sup>	2.93 <sup>gh</sup>
	خراش دهی با اسکالپل	Scarification (scalpel)	93 <sup>ab</sup>	2.86 <sup>gh</sup>
	خراش دهی با سمباده	Scarification (sandpaper)	47 <sup>e</sup>	17.42 <sup>b</sup>
	شاهد (آب مقطر)	Control (distilled water)	6 <sup>gh</sup>	6.67 <sup>f</sup>
نوق Noogh	سولفوریک اسید ۳۰ دقیقه	Sulfuric Acid (30 min)	92 <sup>ab</sup>	2.79 <sup>gh</sup>
	سولفوریک اسید ۴۰ دقیقه	Sulfuric Acid (40 min)	97 <sup>ab</sup>	2.33 <sup>h</sup>
	خراش دهی با اسکالپل	Scarification (scalpel)	99 <sup>a</sup>	2.25 <sup>h</sup>
	خراش دهی با سمباده	Scarification (sandpaper)	83 <sup>c</sup>	16.58 <sup>c</sup>
	شاهد (آب مقطر)	Control (distilled water)	4 <sup>h</sup>	3.32 <sup>e</sup>

در هر ستون میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک، تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ ندارند.

In each column, the means with same letters are not significantly different at P<0.05 level.

### علف‌هرز چرخه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان داد که توده بذری، روش‌های شکستن خواب و همچنین برهمکنش توده بذری و روش‌های شکستن خواب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی علف‌هرز چرخه در سطح یک درصد داشتند. همچنین

روش‌های شکستن خواب و برهمکنش توده بذری و روش‌های شکستن خواب اثر معنی‌داری در سطح یک درصد بر متوسط زمان جوانه‌زنی داشته و تفاوت معنی‌داری بین توده‌های بذری برای متوسط زمان جوانه‌زنی مشاهده نگردید (جدول ۴).

جدول ۴- تجزیه واریانس تاثیر توده بذری و روش‌های مختلف شکستن خواب بذر بر درصد و متوسط زمان جوانه‌زنی علف‌هرز چرخه.  
Table 4. Analysis of variance of the effect of seed dormancy breaking methods on *Laumaea acanthodes* seed germination percentage and mean germination time.

میاتکین مربعات (Mean square)				
منبع تغییر Source of variation	درجه آزادی Df	درصد جوانه‌زنی Germination	متوسط زمان جوانه‌زنی (MGT)	
توده بذری	4	644.22**	0.009 <sup>ns</sup>	
روش‌های شکستن خواب	8	7278**	4**	
توده بذری × روش‌های شکستن خواب	32	216.47**	0.24**	
خطا	135	39.94	0.03	
ضریب تغییرات (درصد)	-	9.02	6.24	

\*\* : Significant at the 0.01 level of probability

\*\* : معنی‌دار بودن در سطح یک درصد

۲۵ درجه سانتیگراد قرار گرفتند. در پایان گزارش کردند که با افزایش مدت زمان سرمادهی مرطوب، درصد جوانه‌زنی بذور گیاه چرخه افزایش می‌یابد بطوریکه در بررسی آنها بالاترین درصد جوانه‌زنی (۹۶/۷ درصد) در تیمار ۶ هفته سرمادهی مرطوب اتفاق افتاد. با توجه به اینکه در بیشتر موارد، بذرهایی که خواب فیزیولوژیک دارند، برای شکستن خواب، احتیاج به سرمادهی دارند (Walck and Hidayati, 2004) پس می‌توان نتیجه‌گیری کرد که احتمالاً خواب بذور علف‌هرز چرخه در مناطق مورد بررسی، از نوع فیزیولوژیک است. همچنین با توجه به اینکه سبز شدن و موسم گلدهی این علف‌هرز در مناطق مختلف رفسنجان در اواخر زمستان و اواسط فصل

نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثرات متقابل توده بذری و روش‌های شکستن خواب بر درصد جوانه‌زنی نشان داد که در کلیه مناطق مورد بررسی، تیمار ۵ هفته سرمادهی مرطوب، بالاترین درصد جوانه‌زنی را داشت (جدول ۵). طی بررسی که بر روی جوانه‌زنی و خواب بذر گیاه چرخه در منطقه آلمریای اسپانیا گزارش شده است مشخص گردید که دمای مطلوب جهت جوانه‌زنی بذور چرخه ۲۰ - ۱۸ درجه سانتیگراد است (Schmitz and Milbevy, 1997)، همچنین در بررسی آنها جهت شکستن خواب بذور چرخه، تیمارهای مختلفی از جمله سرمادهی مرطوب در دمای ۱/۵ درجه سانتیگراد به مدت ۱، ۲، ۴ و ۶ هفته اعمال نموده و سپس بذور جهت جوانه‌زنی در دمای

رادیکال‌های آزاد اکسیژنی را راه‌اندازی می‌کند که منجر به تحریک جوانه‌زنی می‌شود. اما در غلظت‌های زیاد، تولید بیش از حد رادیکال‌های آزاد اکسیژنی منجر به تخریب اکسیداتیو و ممانعت از جوانه‌زنی می‌شود. البته درستی این فرضیه باید در آینده بررسی شود. به هر حال این تحقیق نشان داد که غلظت‌های بالای مواد ازته، جوانه‌زنی بذر را مهار می‌کنند. ناسیمتو (Nascimento, 2003) نیز گزارش کرد که اعمال غلظت‌های بالای ترکیبات ازته موجب مرگ سلول‌ها و کاهش قوه نامیه بذر و جوانه‌زنی بذر می‌شود.

همچنین در بررسی حاضر با افزایش غلظت جیبرلیک اسید، درصد جوانه‌زنی بطور معنی‌داری کاهش یافت بطوریکه درصد جوانه‌زنی از ۷۴/۸ درصد در تیمار ۲۵۰ پی پی ام جیبرلیک اسید، به ۴۷/۶ درصد در تیمار ۱۰۰۰ پی پی ام رسید (شکل ۱).

همچنین در غلظت ۲۵۰ پی پی ام جیبرلیک اسید، در تمامی توده‌های بذری به طور معنی‌داری تعداد بیشتری از بذرها در یک روز در این غلظت نسبت به دیگر غلظت‌ها جوانه زدند (جدول ۵). محمود زاده و همکاران (Mahmoodzadeh et al., 2005) نیز تیمارهای جیبرلیک اسید با غلظت‌های ۲۵، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر بر روی گیاه تاتوره (*Datura stramonium* L.) استفاده نمودند. آنها گزارش کردند که صرفاً غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر جیبرلیک اسید، اثر معنی‌داری در تحریک جوانه‌زنی بذر به مقدار ۶ درصد را داشت. همچنین کریمی مجنی و همکاران (Karimi Majni et al., 2009) با بررسی بر روی گیاه تاتوره مشاهده کردند که تاثیر جیبرلیک اسید بر درصد جوانه‌زنی بذر معنی‌دار

بهار اتفاق می‌افتد، می‌توان احتمال داد که خواب فیزیولوژیک بذرها با سرمادهی شکسته شده و به عنوان یک سازگاری اکولوژیک در بذرها این گیاه شکل گرفته است. همچنین بذر بسیاری از گونه‌های گیاهی که در اقلیم‌های معتدل و سردتر می‌رویند، برای برطرف شدن خواب به یک دوره سرما نیاز دارند. اعمال پیش‌سرما مرطوب می‌تواند یک راه میان‌بر برای رفع این نیاز باشد. تأثیر این تیمار با توجه به گونه‌های گیاهی می‌تواند متغیر باشد (Uzun and Aydin, 2004).

در بررسی حاضر تمامی تیمارهایی که جهت شکستن خواب علف‌هرز چرخه اعمال گردید، موثر واقع شد بطوریکه پس از تیمار سرمادهی مرطوب، اعمال تیمار نیترا پتاسیم و جیبرلیک اسید تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذر این علف‌هرز داشت (جدول ۴). آنچه که در این آزمایش مورد توجه است، اثر منفی غلظت بالای نیترا پتاسیم بر درصد جوانه‌زنی علف‌هرز چرخه است بطوریکه با افزایش غلظت نیترا پتاسیم، درصد جوانه‌زنی بطور معنی‌داری کاهش یافت (شکل ۱). اگرچه مکانیسم‌هایی که از طریق آنها نیترا جوانه‌زنی را تحریک می‌کند به خوبی شناخته نشده است، اما اثر این یون بر روی ناقلین غشاهای سلولی یک فرض محتمل می‌باشد (Karssen and Hillhourst, 1992). البته عقیده بر آن است که این مواد، احتمالاً با اسیدی کردن دیواره‌های سلولی یا بوسیله فعال کردن مسیر پنتوز فسفات، فرایند جوانه‌زنی را تحریک می‌کنند (Egely, 1995). مسیر پنتوز فسفات به عنوان یک فرایند نیازمند اکسیژن تلقی شده است که برای شکستن خواب ضرورت دارد. شاید غلظت‌های کم، یک مسیر پیام‌رسانی ویژه با دخالت NO و



است بطوریکه بالاترین درصد جوانه‌زنی (۲۹ درصد) جلوگیری از جوانه زنی بذور شد ( KarimMajni et al., 2009).  
 از محلول ۴۰۰ میلی‌گرم بر لیتر جیبرلیک اسید بدست آمد و در غلظتهای بالای جیبرلیک اسید، نور موجب

جدول ۵- مقایسه میانگین‌های اثرات متقابل توده بذری و روش‌های مختلف شکستن خواب بر درصد و متوسط زمان جوانه‌زنی بذور چرخه.  
 Table 5- Mean comparison of interaction effects of seed population and seed dormancy breaking treatments on *Launaea acanthodes* seed germination percentage and mean germination time.

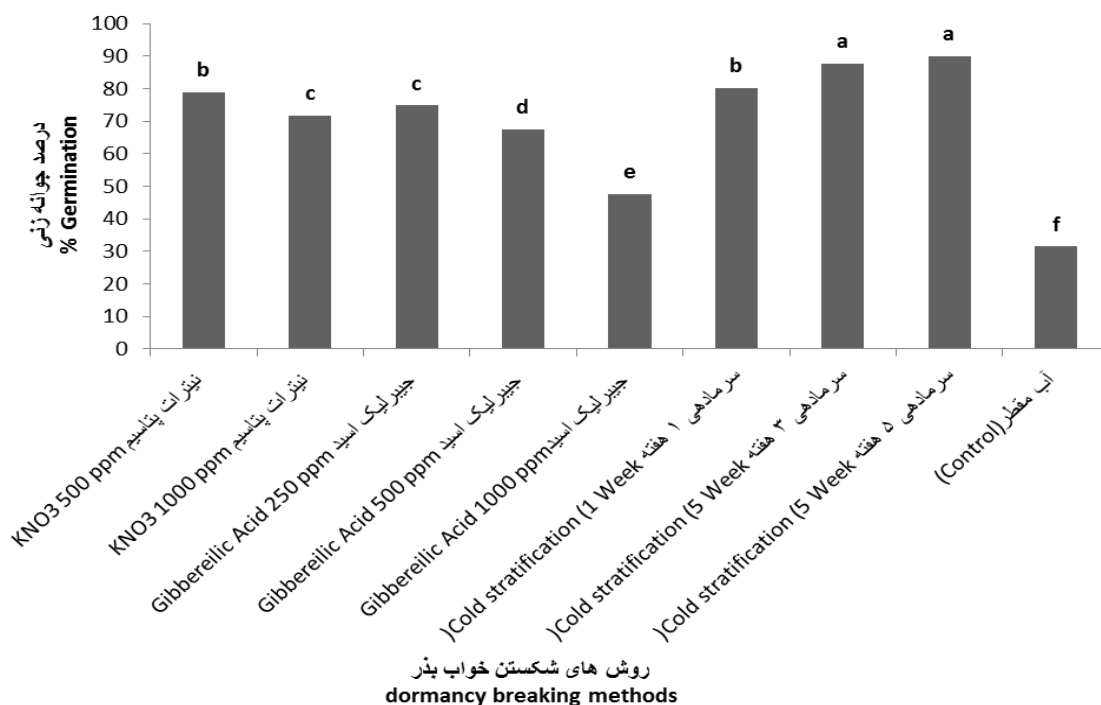
توده بذری (Seed population)	روش‌های شکستن خواب بذر (Dormancy breaking methods)	درصد جوانه زنی Germination (%)	متوسط زمان جوانه زنی (روز) (Day) (MGT)	
انار Anar	نیترات پتاسیم ۵۰۰ پی بی ام	KNO3 500 ppm	71 <sup>b-k</sup>	2.91 <sup>d-h</sup>
	نیترات پتاسیم ۱۰۰ پی بی ام	KNO3 1000 ppm	72 <sup>g-k</sup>	3.25 <sup>bc</sup>
	جیبرلیک اسید ۲۵۰ پی بی ام	Gibberellic Acid 250 ppm	79 <sup>d-h</sup>	2.82 <sup>g-k</sup>
	جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی بی ام	Gibberellic Acid 500 ppm	77 <sup>e-i</sup>	3.09 <sup>c-g</sup>
	جیبرلیک اسید ۱۰۰۰ پی بی ام	Gibberellic Acid 1000 ppm	52 <sup>n-q</sup>	3.93 <sup>a</sup>
	سرمادهی مرطوب یک هفته	Cold Stratification (1 Week)	79 <sup>d-h</sup>	2.74 <sup>b-l</sup>
	سرمادهی مرطوب سه هفته	Cold Stratification (3 Week)	89 <sup>a-d</sup>	2.64 <sup>b-l</sup>
	سرمادهی مرطوب پنج هفته	Cold Stratification (5 Week)	92 <sup>ab</sup>	2.85 <sup>f-m</sup>
	شاهد (آب مقطر)	Control (distilled water)	43 <sup>rs</sup>	1.16 <sup>p</sup>
	کشکویه Koshkooiyeh	نیترات پتاسیم ۵۰۰ پی بی ام	KNO3 500 ppm	75 <sup>f-i</sup>
نیترات پتاسیم ۱۰۰ پی بی ام		KNO3 1000 ppm	67 <sup>l-i</sup>	3.12 <sup>b-f</sup>
جیبرلیک اسید ۲۵۰ پی بی ام		Gibberellic Acid 250 ppm	77 <sup>e-i</sup>	2.71 <sup>b-l</sup>
جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی بی ام		Gibberellic Acid 500 ppm	75 <sup>f-k</sup>	2.82 <sup>b-k</sup>
جیبرلیک اسید ۱۰۰۰ پی بی ام		Gibberellic Acid 1000 ppm	56 <sup>m-p</sup>	3.13 <sup>b-f</sup>
سرمادهی مرطوب یک هفته		Cold Stratification (1 Week)	88 <sup>a-d</sup>	3.19 <sup>bed</sup>
سرمادهی مرطوب سه هفته		Cold Stratification (3 Week)	92 <sup>ab</sup>	2.64 <sup>b-l</sup>
سرمادهی مرطوب پنج هفته		Cold Stratification (5 Week)	94 <sup>a</sup>	2.59 <sup>j-m</sup>
شاهد (آب مقطر)		Control (distilled water)	50 <sup>ppq</sup>	1.71 <sup>b-l</sup>
مرکزی Markazi		نیترات پتاسیم ۵۰۰ پی بی ام	KNO3 500 ppm	83 <sup>b-f</sup>
	نیترات پتاسیم ۱۰۰ پی بی ام	KNO3 1000 ppm	65 <sup>klm</sup>	3.28 <sup>bc</sup>
	جیبرلیک اسید ۲۵۰ پی بی ام	Gibberellic Acid 250 ppm	76 <sup>f-j</sup>	2.66 <sup>b-l</sup>
	جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی بی ام	Gibberellic Acid 500 ppm	66 <sup>kl</sup>	2.74 <sup>b-l</sup>
	جیبرلیک اسید ۱۰۰۰ پی بی ام	Gibberellic Acid 1000 ppm	38 <sup>s</sup>	2.92 <sup>d-h</sup>
	سرمادهی مرطوب یک هفته	Cold Stratification (1 Week)	74 <sup>f-k</sup>	3.16 <sup>b-e</sup>
	سرمادهی مرطوب سه هفته	Cold Stratification (3 Week)	80 <sup>h</sup>	2.66 <sup>b-l</sup>
	سرمادهی مرطوب پنج هفته	Cold Stratification (5 Week)	84 <sup>a-f</sup>	2.59 <sup>j-m</sup>
	شاهد (آب مقطر)	Control (distilled water)	11 <sup>t</sup>	2.01 <sup>n</sup>
	کیوترخان Kabootar Khan	نیترات پتاسیم ۵۰۰ پی بی ام	KNO3 500 ppm	82 <sup>c-h</sup>
نیترات پتاسیم ۱۰۰ پی بی ام		KNO3 1000 ppm	72 <sup>g-k</sup>	3.40 <sup>b</sup>
جیبرلیک اسید ۲۵۰ پی بی ام		Gibberellic Acid 250 ppm	75 <sup>f-k</sup>	2.48 <sup>lm</sup>
جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی بی ام		Gibberellic Acid 500 ppm	60 <sup>lmn</sup>	2.60 <sup>e-m</sup>
جیبرلیک اسید ۱۰۰۰ پی بی ام		Gibberellic Acid 1000 ppm	43 <sup>rs</sup>	2.90 <sup>e-h</sup>
سرمادهی مرطوب یک هفته		Cold Stratification (1 Week)	82 <sup>b-g</sup>	3.21 <sup>bc</sup>
سرمادهی مرطوب سه هفته		Cold Stratification (3 Week)	90 <sup>abc</sup>	2.56 <sup>klm</sup>
سرمادهی مرطوب پنج هفته		Cold Stratification (5 Week)	92 <sup>ab</sup>	2.56 <sup>klm</sup>
شاهد (آب مقطر)		Control (distilled water)	40 <sup>rs</sup>	2.35 <sup>m</sup>
نوق Noogh		نیترات پتاسیم ۵۰۰ پی بی ام	KNO3 500 ppm	84 <sup>a-f</sup>
	نیترات پتاسیم ۱۰۰ پی بی ام	KNO3 1000 ppm	81 <sup>c-h</sup>	3.13 <sup>b-f</sup>
	جیبرلیک اسید ۲۵۰ پی بی ام	Gibberellic Acid 250 ppm	67 <sup>l-i</sup>	2.73 <sup>b-l</sup>
	جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی بی ام	Gibberellic Acid 500 ppm	59 <sup>l-o</sup>	2.88 <sup>e-j</sup>
	جیبرلیک اسید ۱۰۰۰ پی بی ام	Gibberellic Acid 1000 ppm	49 <sup>pqr</sup>	3.31 <sup>bc</sup>
	سرمادهی مرطوب یک هفته	Cold Stratification (1 Week)	80 <sup>c-h</sup>	3.12 <sup>b-f</sup>
	سرمادهی مرطوب سه هفته	Cold Stratification (3 Week)	87 <sup>a-d</sup>	2.76 <sup>b-l</sup>
	سرمادهی مرطوب پنج هفته	Cold Stratification (5 Week)	88 <sup>a-d</sup>	2.70 <sup>hl</sup>
	شاهد (آب مقطر)	Control (distilled water)	14 <sup>t</sup>	1.61 <sup>o</sup>

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ ندارند.

In each column, the means with same letters are not significantly different at P<0.05 level.

غذایی بذر را فراهم می‌کنند، متخصصان بذر معتقدند که این هورمون می‌تواند جانشین مناسبی برای برطرف کردن نیاز سرمایی بذر یا حتی فراتر از آن کلیه عوامل مؤثر بر جوانه زنی بذر باشد (Schmitz *et al.*, 2001). بنابراین با توجه به موارد فوق می‌توان نتیجه گرفت که جیبرلیک اسید به تنهایی قادر است جایگزین عمل پیش سرمادهی گردیده و باعث افزایش درصد جوانه‌زنی در حد مطلوب شود.

هورمون‌های گیاهی مانند جیبرلین‌ها بیشترین دخالت را در کنترل و نیز در تسهیل جوانه‌زنی بذر داشته و نقش آنها در این عمل اثبات شده است (Kermode *et al.*, 2001). از آنجا که با بررسی‌های فیزیولوژیکی استنباط می‌شود عمل سرما در نهایت به تغییر نسبت‌های هورمونی درونی بذر به نفع جیبرلین منجر خواهد شد که آن خود پس از انتقال به لایه آلورن، با فعال‌سازی آنزیم‌های تجزیه کننده، ذخیره



شکل ۱- اثر روش‌های شکستن خواب بر درصد جوانه‌زنی بذر چرخه.

Figure1- Effect of seed dormancy breaking methods on *Launaea acanthodes* seed germination percentage.

نتایج نشان داد (جدول ۷) که در تمامی مناطق مورد بررسی تیمارهای خراش‌دهی با اسکالپل، خیساندن در سولفوریک اسید غلیظ و خراش‌دهی با سمباده تاثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی و متوسط زمان جوانه‌زنی داشتند، بطوریکه اعمال تیمار خراش‌دهی با اسکالپل، در بذور منطقه انار، با میانگین

## علف‌مورچه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد (جدول ۶) توده بذری، روش‌های شکستن خواب و برهمکنش توده بذری و روش شکستن خواب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی و متوسط زمان جوانه‌زنی علف‌مورچه در سطح یک درصد داشتند.

شده و بذر راحت تر آب را جذب نموده و سریعتر جوانه‌زنی می‌کند.

همچنین نکته قابل توجه در این بررسی، افزایش درصد جوانه‌زنی بذور علف‌مورچه با افزایش مدت زمان خیساندن در اسید می‌باشد بطوریکه با افزایش زمان خیساندن از ۵ دقیقه به ۱۰ دقیقه، درصد جوانه‌زنی نیز در کلیه مناطق افزایش یافت (جدول ۷). گهلوت (Gehlott, 1998) نیز گزارش کرد که خراش‌دهی با سولفوریک اسید باعث افزایش جوانه‌زنی بذور علف‌مورچه شده و با افزایش زمان ماندگاری در اسید از صفر تا ۱۵ دقیقه درصد جوانه‌زنی افزایش یافت.

۹۴ درصد، بالاترین و تیمار شاهد (آب مقطر) در توده بذری منطقه کبوترخان، با میانگین ۸ درصد، پائین‌ترین درصد جوانه‌زنی را به خود اختصاص دادند (جدول ۷). همچنین کمترین متوسط زمان جوانه‌زنی در کلیه مناطق در تیمار ۱۰ دقیقه خیساندن در سولفوریک اسید غلیظ مشاهده شد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت بذر علف‌مورچه دارای پوسته سخت است که ممکن است دارای خواب فیزیکی و یا مکانیکی باشد. درصد جوانه‌زنی بالا در تیمارهای سولفوریک اسید می‌تواند به این دلیل باشد که پوسته بذر بطور یکنواخت نازک شده و جذب آب به راحتی انجام گرفته است. همچنین در تیمار خراش‌دهی با اسکالپل، تیغ باعث پاره شدن پوسته بذر

جدول ۶- تجزیه واریانس تاثیر توده بذری و روش‌های شکستن خواب بذر بر درصد و متوسط زمان جوانه‌زنی علف‌هرز مورچه.

Table 6. Analysis of variance of the effect of seed dormancy breaking methods on *Cressa cretica* seed germination percentage and mean germination time.

میانگین مربعات (Mean square)			
منبع تغییر Source of variation	درجه آزادی Df	درصد جوانه‌زنی Germination	متوسط زمان جوانه‌زنی (MGT)
توده بذری Seed population	4	378.11**	0.6**
روش‌های شکستن خواب Dormancy breaking methods	6	18281.82**	64.2**
توده بذری × روش‌های شکستن خواب Dormancy breaking methods × Seed population	24	116.78**	2.56**
خطا Error	105	48.99	0.11
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)	-	11.31	8.55

\*\* : Significant at the 0.01 level of probability

\*\* : معنی‌دار بودن در سطح یک درصد

دانه‌هایی با پوسته‌های سخت و نسبتاً غیرقابل نفوذ بکار می‌روند. احتمالاً آب داغ از طریق ایجاد رخنه در پوسته بذر، سبب کاهش مقاومت مکانیکی آن در برابر خروج دانه‌رستها و نیز باعث بالا بردن نفوذپذیری پوسته دانه نسبت به آب و اکسیژن و یا کاهش بازدارنده‌های جوانه‌زنی موجود در درون جنین می‌شود (Aydin and Uzun, 2001). آلپرو

در مقایسه با سایر تیمارها، تیمار خیساندن بذور در آبجوش تاثیر چندانی بر جوانه‌زنی بذور علف مورچه نداشت (جدول ۷) اما با این حال با افزایش زمان خیساندن در آبجوش (از ۱۵ به ۳۰ دقیقه)، درصد جوانه‌زنی در کلیه مناطق افزایش یافت که این افزایش نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار بود (جدول ۷). معمولاً تیمارهای مختلف با آب داغ برای تحریک جوانه‌زنی

(Aliero, 2004) گزارش کرد که خیساندن بذرهاى سانتی گراد سبب تحریک جوانه‌زنی بذرها در مقایسه سخت *Parkia biolobosa* (Jacq) در آب ۷۰ درجه با شاهد شد.

جدول ۷- مقایسه میانگین اثرات متقابل توده بذری و روش‌های شکستن خواب بذر بر درصد و متوسط زمان جوانه‌زنی بذور مورچه.

Table 7- Mean comparison of interaction effects of seed population and seed dormancy breaking methods on *Cressa cretica* seed germination percentage and mean germination time.

توده بذری (Population seed)	تیمار (Treatment)		درصد جوانه زنی Germination (%)	متوسط زمان جوانه زنی (روز) (Day) (MGT)
	روشهای شکستن خواب بذر (Dormancy breaking methods)			
انار Anar	سولفوریک اسید ۵ دقیقه	Sulfuric Acid (5 min)	82 <sup>b-f</sup>	2.1 <sup>j-m</sup>
	سولفوریک اسید ۱۰ دقیقه	Sulfuric Acid (10 min)	91 <sup>abc</sup>	1.45 <sup>no</sup>
	خرایش دهی با اسکالپل	Scarification (scalpel)	94 <sup>a</sup>	2.68 <sup>ij</sup>
	خرایش دهی با سمباده	Scarification (sandpaper)	88 <sup>a-e</sup>	4.31 <sup>h</sup>
	آبجوش ۱۵ دقیقه	Boiling water (15 min)	40 <sup>ghi</sup>	6.1 <sup>cd</sup>
	آبجوش ۳۰ دقیقه	Boiling water (30 min)	53 <sup>g</sup>	4.93 <sup>g</sup>
	شاهد (آب مقطر)	Control (distilled water)	16 <sup>lm</sup>	5.07 <sup>fg</sup>
	کشکویی Koshkooiyeh	سولفوریک اسید ۵ دقیقه	Sulfuric Acid (5 min)	82 <sup>b-f</sup>
سولفوریک اسید ۱۰ دقیقه		Sulfuric Acid (10 min)	87 <sup>a-e</sup>	1.73 <sup>mno</sup>
خرایش دهی با اسکالپل		Scarification (scalpel)	91 <sup>abc</sup>	2.14 <sup>i-m</sup>
خرایش دهی با سمباده		Scarification (sandpaper)	86 <sup>a-e</sup>	4.48 <sup>gh</sup>
آبجوش ۱۵ دقیقه		Boiling water (15 min)	43 <sup>gh</sup>	7.04 <sup>ab</sup>
آبجوش ۳۰ دقیقه		Boiling water (30 min)	47 <sup>gh</sup>	5.53 <sup>ef</sup>
شاهد (آب مقطر)		Control (distilled water)	11 <sup>m</sup>	4.72 <sup>gh</sup>
مرکزی Markazi		سولفوریک اسید ۵ دقیقه	Sulfuric Acid (5 min)	73 <sup>f</sup>
	سولفوریک اسید ۱۰ دقیقه	Sulfuric Acid (10 min)	83 <sup>a-f</sup>	1.94 <sup>k-n</sup>
	خرایش دهی با اسکالپل	Scarification (scalpel)	92 <sup>ab</sup>	2.54 <sup>ijk</sup>
	خرایش دهی با سمباده	Scarification (sandpaper)	81 <sup>b-f</sup>	4.64 <sup>gh</sup>
	آبجوش ۱۵ دقیقه	Boiling water (15 min)	27 <sup>jk</sup>	7.29 <sup>a</sup>
	آبجوش ۳۰ دقیقه	Boiling water (30 min)	36 <sup>hij</sup>	6.41 <sup>cd</sup>
	شاهد (آب مقطر)	Control (distilled water)	16 <sup>lm</sup>	2.65 <sup>ij</sup>
	کیوتراخان Kabootar Khan	سولفوریک اسید ۵ دقیقه	Sulfuric Acid (5 min)	80 <sup>c-f</sup>
سولفوریک اسید ۱۰ دقیقه		Sulfuric Acid (10 min)	89 <sup>a-d</sup>	1.86 <sup>lmn</sup>
خرایش دهی با اسکالپل		Scarification (scalpel)	89 <sup>a-d</sup>	2.21 <sup>i-m</sup>
خرایش دهی با سمباده		Scarification (sandpaper)	84 <sup>a-f</sup>	4.77 <sup>gh</sup>
آبجوش ۱۵ دقیقه		Boiling water (15 min)	28 <sup>jk</sup>	6.28 <sup>cd</sup>
آبجوش ۳۰ دقیقه		Boiling water (30 min)	27 <sup>jk</sup>	5.59 <sup>de</sup>
شاهد (آب مقطر)		Control (distilled water)	8 <sup>m</sup>	4.57 <sup>gh</sup>
نوق Noogh		اسید سولفوریک ۵ دقیقه	Sulfuric Acid (5 min)	77 <sup>ef</sup>
	اسید سولفوریک ۱۰ دقیقه	Sulfuric Acid (10 min)	84 <sup>a-f</sup>	2.25 <sup>i-m</sup>
	خرایش دهی با اسکالپل	Scarification (scalpel)	91 <sup>abc</sup>	2.45 <sup>i-l</sup>
	خرایش دهی با سمباده	Scarification (sandpaper)	79 <sup>def</sup>	4.85 <sup>gh</sup>
	آبجوش ۱۵ دقیقه	Boiling water (15 min)	35 <sup>hij</sup>	5.42 <sup>ef</sup>
	آبجوش ۳۰ دقیقه	Boiling water (30 min)	46 <sup>gh</sup>	6.56 <sup>bc</sup>
	شاهد (آب مقطر)	Control (distilled water)	30 <sup>ijk</sup>	1.26 <sup>o</sup>

در هر ستون میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک، تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ ندارند.

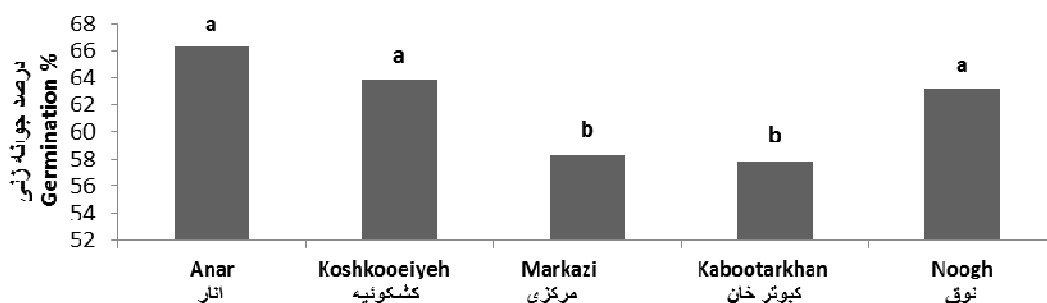
In each column, the means with same letters are not significantly different at P<0.05 level

که با خیساندن بذرها در آب ۱۰۰ درجه سانتیگراد، جوانه زنی بذرها افزایش یافت. در بین توده‌های بذری مورد بررسی، جوانه‌زنی بذور علف‌مورچه در

محمد و آموسا (Mohammad and Amusa, 2003) نیز در تحقیقی که جهت شکستن خواب بذر *Tamarindus indica* L. انجام دادند گزارش کردند

دارد. به همین جهت در گونه‌ها، ژنوتیپ‌ها، اکوتیپ‌ها و همچنین شرایط محیطی مختلف گزارش‌های متفاوتی وجود دارد (Kaye *et al.*, 1997). بطور مثال شریعتی و همکاران (Shariati *et al.*, 2003) اختلاف بسیار معنی‌داری را بین ۵ جمعیت مختلف بومادران از مناطق گلدشت، جهق و فریدونشهر اصفهان، اردبیل و چالوس از نظر درصد قوه نامیه گزارش کردند. آنها بالاترین درصد زیستایی بذر را از توده بذری منطقه فریدونشهر گزارش کردند. به نظر می‌رسد خواب بذر علف‌مورچه در باغات پسته مناطق مختلف منجر به ایجاد بانک بذر قوی در خاک شده بطوریکه در تمامی بخش‌ها، تراکم بالایی از این علف‌هرز در باغات مشاهده گردید.

مناطق انار، کشکویی و نوق نسبت به مناطق مرکزی و کبوترخان به طور معنی‌داری بالاتر بود (شکل ۲). احتمالاً تفاوت در وزن دانه بذور مناطق مختلف، می‌تواند علت اختلاف درصد جوانه‌زنی بین مناطق مختلف باشد بطوریکه بذور مناطق انار (۳/۸۴ گرم)، کشکویی (۳/۷۷ گرم) و نوق (۳/۴۷ گرم) بالاترین وزن هزار دانه را داشتند و در مقابل بذور منطقه کبوترخان (۳/۰۶ گرم) کمترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص دادند (داده‌ها نشان داده نشده است). مطالعات نشان می‌دهد که افزایش توان جوانه‌زنی بذر را می‌توان به افزایش وزن بذر نسبت داد (Sawan *et al.*, 1999). خواب و جوانه‌زنی بذر گیاهان به عوامل ژنتیکی و شرایط محیطی موثر بر رشد و نمو بذر بر روی بوته مادری و شرایط پس از برداشت بستگی



توده بذری (Seed Population)

شکل ۲- درصد جوانه‌زنی بذر در توده‌های مختلف علف مورچه.

Figure2- Seed germination percentage of different *Cressa cretica* population.

موجب می‌شود این علف‌های هرز در تمام مناطق تراکم بالایی داشته و بقاء خود را حفظ نمایند. بنابراین برای مدیریت موثر این علف‌های هرز در هر یک از مناطق نمی‌توان از یک روش شکستن خواب بهره برد و بایستی به پاسخ این گونه‌ها به روش‌های مختلف توجه کرد. در میان گونه‌های مورد بررسی به نظر می‌رسد بذور علف‌هرز چرخه دارای خواب

### نتیجه‌گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد که در هر گونه علف هرز، رفتار جوانه‌زنی و خواب بذرها جمع‌آوری شده از مناطق مختلف متفاوت بود که بیانگر تاثیر معنی‌دار شرایط آب و هوایی، جغرافیایی و یا روش‌های مدیریت در باغ‌ها می‌باشد. این سازگاری بوم‌شناختی به شرایط متغیر آب و هوایی و مدیریتی،

توجه به تاثیر متفاوت هر یک از روش‌ها در مناطق مختلف، برای مدیریت موثر این علف‌های هرز در باغهای پسته می‌توان بسته به گونه علف‌های هرز و منطقه از بهترین روش برای تحریک جوانه‌زنی و یا کاهش جوانه‌زنی بذور در بانک بذر بهره برد.

فیزیولوژیک بوده و در بذور علف‌های هرز جغجغه و علف‌مورچه به دلیل نقش موثر پوسته بذر، خواب فیزیکی یا مکانیکی مطرح باشد. از آنجا که سرمادهی مرطوب در بذور چرخه، و خراش‌دهی در بذور جغجغه و علف‌مورچه بیشترین تاثیر را در شکستن خواب بذر و افزایش جوانه‌زنی داشت و همچنین با

## References

## منابع مورد استفاده

- Alavi, S.H., E. Zand, B. Delkhosh, F. Ghajar and H. Alipour, 2015. Study on the effect of different temperatures on the seed germination of Rosinweed (*Cressa cretica*) in the Rafsanjan pistachio orchards. J. Pistachio Sci. 1(1): 49-57.
- Aliero, B.L. 2004. Effects of sulphuric acid, mechanical scarification and wet heat treatments on germination of seeds of *Parkia biglobosa*. Afr. J. Biotechnol. 3: 179-181.
- AL-Sherif, E.A. 2007. Effect of scarification, salinity and preheating on seed germination of *Prosopis farcta* (Banks & Soland) Macbr – Ame-Euras. J. Agric. Environ. Sci. 2: 227-230.
- Aydin, I., and F. Uzun, 2001. The effects of some applications on germination rate of Gelemen Clover seeds gathered from natural vegetation in Samsun, Pak. J. Biol. Sci. 4: 181-183.
- Batila, D., B.C. Kruk and R.L. Benecch-Arnold, 2004. Modelling changes in dormancy in weed soil seed banks: Implications for the prediction of weed emergence. In: Benecch- Arnold, R.L., K.A. Franklin and G.C. Whitelam, 2004. Light signals, phytochromes and cross-talk with other environmental cues. J. Exp. Bot. 55: 271-276.
- Copeland, O.L., and M.B. McDonald, 1995. Seed science and technology. Third Ed., Chapman and Hall. New York.
- Egely, G.H. 1995. Seed germination in soil: dormancy cycles. In: Seed development and germination. Eds: J.Kigel and G. Galili. Marcel Dekker Inc, New York. P: 834.
- El-Keblawy, A., and A. Al-Rawai, 2005. Effect of salinity, temperature and light on germination of invasive *Prosopis juliflora*. J. Arid Environ. 61: 555- 565.
- Garcia-Gusano, M., P. Martinez-Gomez and F. Dicenta, 2004. Breaking seed dormancy in almond (*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb). Sci. Hort. 99: 363-370.
- Gehlot, A. K., and D. N. Sen, 1998. Effect of acid scarification on percent germination, vigor index and germination rate in *Cressa cretica* (Linn.). J. Eco. Physiol. Vol. 1 No. 3/4 pp. 79-82.
- Ghaderian, S.M., and A.J. M. Baker, 2007. Geobotanical and biogeochemical reconnaissance of the ultramafics of Central Iran. J. Geochem. Explor. 92: 34-42.
- Ghaffarri, R., F. Meighani and H. Salimi, 2015. Germination ecophysiology of mesquite weed (*Prosopis farcta* L.). J. Nova Biol. Rep. 1: 23-33.
- Ghahreman, A. 1986. Iranian naturelle colorfull Flora. La. Science faculty, Tehran University, Iran: Res. Inst. of Forests and Rangelands. 9: 1059-60.
- International Seed Testing Association. 1979. The germination test. Seed Sci. Technol. 4: 23-28.
- Karimi, H. 1996. Weeds of Iran. Center for Academic Publishing.
- KarimMajni, H., H. Rahimian-Mashhadi, H. Alizadeh, A. Keshtkar, Z. YaghubiAshrafi and V. Raoufi Rad, 2009. An investigation of environmental factors and plant growth regulators effect on dormancy breaking and stimulation of germination in *Datura* (*Datura stramonium* L.) Seeds. Iranian J. Field Crop Sci. 40: 71- 79.
- Karsen, C.M., and H.W.M. Hillhourst, 1992. Chemical environment of seed germination. In: M. Fenner (ed). Seeds: The ecology of regeneration in plant communities. Wallingford: CAB Int. 327-348.
- Kaye, T.N., A. Liston, R.N. Love, D. L. Luoma, R. J. Meinke and M. V. Wilson, 1997; Seed dormancy in high elevation plants: Implication for ecology and restoration. Corvallis Oregon. pp: 115-120.
- Kermode, A.R., J. H. Xia and N. Schmitz, 2001. Dormancy of yellow cedar seeds is terminated by gibberellic acid in combination with fluridone or with osmotic priming and moist chilling. Seed Sci. Technol. 29: 331-346.
- Khan, M.A. 1991. Studies on germination of *Cressa cretica* L. seeds. Pak. J. Weed Sci. Res. 4: 89-98.

- Khajeh-Hossini, M., A. Lomhololt and S. Matthews, 2009.** Mean germination in the laboratory estimates the relative vigour and field performance of commercial seeds lots of maize (*Zea mays* L.). *Seed Sci. Technol.* 37:446- 456.
- Koornneef, M., L. Bentsink and H. Hilhorst, 2002.** Seed dormancy and germination. *Plant Biol.* 5: 33–36.
- Latifi, N. 1992.** Techniques in seed science and technology. (translated). Gorgan Univ. Press, 310p.
- Mahmoodzadeh, A., M. Nojavan and Z. Bagheri, 2005.** Effects of different treatments on breaking of dormancy and seed germination of *Datura stramonium* L. *Iranian J. Biol. Sci.* 18: 341-349.
- Mohammad, S., and N.A. Amusa, 2003.** Effects of sulphuric acid and hot water treatment on seed germination of *Tamarindus indica*. *Afr. J. Biotechnol.* 2: 270-274.
- Nascimento, W.M. 2003.** Muskmelon seed germination and seedling development in response to seed priming. *Sci. Agric.* 60: 71- 75.
- Pasiecznik, N.M., P.J.C. Harris and S.J. Smith, 2004.** Identifying tropical *Prosopis* species – A field guide. HDRA, Coventry, UK.
- Patane, C., and F. Gresta, 2006.** Germination of *Astragalus hamosus* and *Medicago orbicularis* as affected by seed-coat dormancy breaking techniques. *J. Arid Environ.* 67: 165–173.
- Radosevich, S.R., J.S. Holt and C.M. Ghersa, 2007.** Ecology of Weeds and Invasive Plants: Relationship to Agriculture and Natural Resource Management, 3rd ed. Wiley Inter-Sci.
- Rashed Mohassel, M.H., H. Najafi and M.D. Akbarzadeh, 2001.** Weed Biology and Control. Ferdowsi Univ. press. (In Persian).
- Sarmadnia, G., and A. Koocheki, 1999.** Physiology of crop plants (translated). Jihad Daneshgahi Meshhad Press: Mashhad. (In Persian, with English Abstract.)
- Sawan, Z.M., B.R. Greeg and S.E. Yosef, 1999.** Effect of phosphorus chelated zinc and calcium on cotton seed yield, viability and seedling vigor. *Seed Sci. Technol.* 27: 329–337.
- Schmitz, N., J. H. Xia and A. R. Kermod, 2001.** Dormancy of yellow cedar seeds is terminated by gibberellic acid in combination with fluridone or with osmotic priming and moist chilling. *Seed Sci. Technol.* 29: 331-346.
- Schmitz, W., and P. Milberg, 1997.** Seed germination in *Launaea arborescens*: a continuously flowering semi-desert shrub. *J. Arid Environ.* 36: 113–122.
- Serrano, C., M.C. Chueca and J. M. Garica-Baudin, 1992.** A study of germination in *Bromoss* pp. proceeding of the Spanish. Weed Sci. Soc. pp: 217-221.
- Shariati, M., T. Asmane and M. Modares- Hashemi, 2003.** Investigations of The effect of different treatments on the seed dormancy break in *Achillea* plant. *J. Constr. Res.* 56: 2-8.
- Uzun, F., and I. Aydin, 2004.** Improving germination rate of *Medicago* and *Trifolium* species. *Asian J. Plant Sci.* 3: 714-717.
- Walck, J.L., and S.N. Hidayati, 2004.** Germination ecophysiology of the western North American species *Osmorhiza depauperata* (Apiaceae): Implications of pre-adaptation and phylogenetic niche conservatism in seed dormancy evolution. *Seed Sci. Res.* 14: 387–394