Archive of SID

Iranian Journal of Weed Science
Vol 14, No 1, 2018 (71-81)
DOI: 10.22092/ijws.2018.1401.07

مجله دانش علف‌های‌هرز
دورهٔ ۱۴، شمارهٔ ۱، ۱۳۹۷ (ص ۸۱-۷۱)

اثر نور، دما و پوسته بذر بر جوانه‌زنی جمعیت های مختلف یولاف وحشی زمستانه (*Avena ludoviciana*)

سمیه فروزش[۱و۲*]، سعیده بلاغی[۲] و حسن علیزاده[۲]

۱- فارغ التحصیل دکتری علوم علف های هرز، ۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: ۹۶/۱۰/۰۹- تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۷/۰۱)

چکیده

یولاف وحشی زمستانه، به دلیل دارا بودن خواب در بذرهای خود، قادر است برای مدت‌های طولانی در خاک بماند. مطالعه اثر عوامل مختلف بر رفتار جوانه‌زنی بذر این علف‌هرز، منجر به تنظیم برنامه صحیح کنترل خواهد شد. به منظور بررسی نحوهٔ پاسخ بذرهای یولاف‌وحشی زمستانه، دو آزمایش (شرایط نوری و تاریکی) بصورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل دما (۳، ۵، ۱۰، ۱۵ و دمای متناوب ۱۰ درجه سانتی‌گراد در روز و ۵ درجه سانتی‌گراد در شب)، وجود یا عدم وجود پوسته در بذر و جمعیت‌های یولاف‌وحشی (اهواز، شیراز و کردستان) بودند. نتایج حاکی از آن بود که درصد جوانه‌زنی بر اساس پوشش بذر، نسبت به دما تغییر می‌کند. در دمای متناوب و دماهای ثابت ۳ و ۵ درجه سانتی‌گراد، در بذرهای پوشش دار هیچ یک از جمعیت‌های یولاف‌وحشی، جوانه‌زنی رخ نداد و جوانه‌زنی در بذرهای پوشش دار، تنها در دو دمای ۱۰ و ۱۵ درجهٔ سانتی‌گراد مشاهده شد؛ به عبارتی، افزایش دما، سبب شروع جوانه‌زنی شد. در دمای متناوب، جمعیت یولاف‌وحشی شیراز، بیشترین درصد جوانه‌زنی (۸۷ درصد) را داشت و جمعیت اهواز، به طولانی ترین زمان برای جوانه‌زنی ۵۰ درصدی نیاز داشت. در تاریکی نیز همانند روشنایی، جوانه‌زنی در بذرهای پوشش دار در دماهای متناوب (دمای روز ۱۰ و شب ۵)، ۳ و ۵ درجه سانتی‌گراد در تاریکی مشاهده نشد. درصد جوانه‌زنی جمعیت‌های یولاف‌وحشی در حالت بدون پوشش، با جوانه‌زنی این جمعیت‌ها در حالت پوشش دار، تفاوت معنی داری را نشان داد که این امر نشان دهندهٔ بازتاب عوامل محیطی بر پوسته و چگونگی رفتار جوانه‌زنی است. پیش بینی دقیق و درست از زمان جوانه‌زنی بذرها و سبزشدن آن‌ها بر پایهٔ بازخورد شرایط محیطی را باید برای بکارگیری روش یا روش‌های کنترلی مؤثر در مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز، در نظر گرفت.

واژه‌های کلیدی: خواب پوشش بذر، مدل سیگموئیدی، دمای متناوب، مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز.

The Influence of Light, Temperature and Seed Coat on Germination of Different Populations of Wild Oats (*Avena ludoviciana*)

Somayyeh Forozesh[1,2], Saeedeh Balaghi[2] and Hassan Alizadeh[2]

1- Ph.D graduate of Weed Science, 2- Department of Agronomy and Plant Breeding, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran.

(Received: Dec. 10, 2017- Accepted: Sep. 23, 2018)

ABSTRACT

Seed of wild oats can persist in the soil for a long time due to its dormancy. Studing the different factors affecting germination behaviors of this weed seeds will result in a properly control program. To quantify the rate of wild oat population's germination response to light and darkness, two experiments were performed in laboratory. The experimental design was a completely randomized design with three replications. Experimental treatments were temperature (10/5, 3, 5, 10 and 15 ◦c), seed coat (with and without), and populations (Ahvaz, Kordestan and Shiraz). The results showed that germination responses to temperature changed based on seed coating. Seeds of wild oat populations were not germinated at constant temperatures of 3 and 5°C and also at fluctuating temperatures and Non-treated seeds germinated at 10 and 15°C. In the other words, increasing temperatures impact the germination velocity. The highest germination percentage (%87) occurred in the 10/5 C, in Shiraz population. Among populations, Ahvaz needed maximum growing degree days to reach 50% germination. Coated seed did not germinate at light or darkness in the 10/5 °C and 3 and 5°C. Significant difference were evident in germination percentage of coated and without coat seeds of wild oat population. This indicates the role of genetic factors and environmental conditions during plant growth and the germination behavior of seeds. Precise and accurate prediction of the time of seed germination and emergence based on feedback of environmental conditions should be considered to performe the effective control method or methods in integrated weed management.

Key words: Seed coat dormancy, sigmoidal model, temperature fluctuation, integrated weed management.

*** Corresponding author E-mail: sfrozesh@alumni.ut.ac.ir**

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

سازگاری زیاد با شرایط گوناگون زیستی و اکولوژیکی، سبب شاخص شدن علف‌هرز یولاف‌وحشی (***Avena ludoviciana***) در میان علف‌های‌هرز باریک برگ در مزارع گندم و سایر غلات پاییزه در اغلب استان‌های ایران شده است (**Montazeri *et al.*, 2005; Samedani & Baghestani, 2005; Baghestani *et al.*, 2008; Atri *et al.*, 1998**). از مواردی که منجر به خسارت بالای این علف‌هرز می‌شود می‌توان به جوانه‌زنی پراکنده در طی فصل[1] و خواب بذر که سبب باقی ماندن آن در بانک بذر می‌شود، (**Bryson, 1990; Medd & Pandey, 1990; Jain *et al.*, 1997**) اشاره نمود. جوانه‌زنی بذر و خروج از خاک، از مهم‌ترین رویدادها برای موفقیت بسیاری از علف‌های هرز می‌باشد، زیرا که نخستین مرحلهٔ رقابت یک علف‌هرز در یک آشیان اکولوژیک محسوب می‌شود (**Cairns & Devilliers, 1986; Forcella *et al.*, 2000; Leon & Knapp, 2004**) عوامل متفاوتی بر پاسخ جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز تأثیرگذارند که از مهم‌ترین آنها می توان به دما و نور اشاره کرد. دما، مهم‌ترین نقش را در تنظیم خواب و جوانه‌زنی بذر دارد. بذر خواب، بذری است که با وجود فراهم شدن شرایط مطلوب جهت جوانه‌زنی، جوانه نزند (**Baskin & Baskin, 2004**). نیاز دمایی بذرهای گونه‌های مختلف و حتی بذرهای یک گونه از جمعیت‌های مختلف نیز با یکدیگر متفاوت است؛ از این رو و در بسیاری از پژوهش‌ها، تأثیر دما بر پویایی خواب بذر (**Meyer & Allen, 2009; Alvarado & Bradford, 2005**) و جوانه زنی(**Timmermans *et al.*, 2007; Hardegree, 2006**) برآورد شده است. سه دمای پایه‌ای برای پاسخ بذر به دما در نظر گرفته می‌شود که به دماهای حداقل (پایه)، حداکثر یا ماکزیمم و بهینه (مطلوب)، دماهای اصلی[2] گفته می‌شود (**Evetts & Burnside, 1972**).

تأثیر دماهای ثابت[3] و متناوب[4] بر جوانه زنی بذر علف‌های هرز نیز متفاوت است؛ بعنوان مثال، نوسانات دمایی در افزایش جوانه زنی تلخه تأثیرگذار بوده است (**Ale Ebrahim *et al.*, 2011**). بذر علف‌هرز ***Scoparia dulcis***، در روشنایی و گسترهٔ دمایی ۴۰-۳۵ تا ۲۰-۲۵ درجه سانتی‌گراد، سریعتر از دماهای ثابت جوانه‌زنی دارد (**Jain & Singh, 1989**). جوانه زنی بذر ***Elusine indica*** در دمای ۲۰ -۳۵ و ۸ -۱۶ ساعت تاریکی/روشنایی، به ۹۹درصد رسید (**Nishimoto & Mccarty, 1997**) دمای متناوب ۳۰/۲۰، بهترین شرایط را برای جوانه‌زنی ***Richardia scabra*** فراهم می‌سازد (**Biswas *et al.*, 1975**). نوسانات دمایی، تغییری در افزایش جوانه زنی بذر کاتوس ***Cynanchum acutum*** ایجاد نکرد (**Pahlevani *et al.*, 2007**). برای جوانه زنی بذر کهورک ***Prosopis farcta*** L. نیز دمای ثابت، مناسب‌تر از دمای متناوب بود (**Ghaffarri *et al.*, 2015**). در تناوب دمایی ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد (۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی)، جوانه‌زنی تلخه، ۴۸ درصد بود، درحالی که در همین شرایط و در تناوب تاریکی و روشنایی، درصد جوانه‌زنی در این علف‌هرز به ۶۹ درصد رسید (**Maguire & Overl, 1959**). پوشش بذر، به صورت مکانیکی، مانع از جوانه‌زنی بذر یولاف‌وحشی می‌شود و لایه آلورون موجود در گندمه یولاف وحشی، با کاهش انتقال آب و در نتیجه دستیابی کمتر رویان به آب جهت رشد، باعث کاهش جوانه‌زنی آن می‌شود (**Salimi & Ghorbanli, 2001**). سرعت و درصد جوانه‌زنی در بذرها بدون پوشش یولاف‌وحشی زمستانه، در نور و دمای ثابت، افزایش جوانه‌زنی را به دنبال دارد (**Forozesh *et al.*, 2017**). با توجه به تغییر در درصد جوانه‌زنی بذر علف‌های‌هرز در گیاه مادری، پیش‌بینی پویایی بانک بذر در آلودگی محیط‌هایی از قبیل مزرعه، جهت طراحی و اجرای استراتژی‌های مدیریتی آنها، حائز اهمیت می‌باشد. به عبارت دیگر، شناخت برنامهٔ زمانی و وسعت جوانه‌زنی، کاربردهای

[1] **Stagger germination**
[2] **Cardinal**
[3] **Constant temperature**
[4] **Fluctuate temperature**

www.SID.ir

Archive of SID

عملی درخور توجهی در مدیریت آن‌ها دارد **(Anonomus, 2013)**. تعیین تفاوت‌هایی که در رفتار جوانه زنی جمعیت‌های مختلف یک علف‌هرز به چشم می‌خورد، می تواند علت نیاز به روش‌های متفاوت مدیریت یک گونه علف‌هرز در مناطق مختلف را توجیه کند (**Pawlak *et al.*, 1990**). بنابراین، این تحقیق با هدف ارزیابی دمای ثابت و متناوب، نور و تاریکی و اثر پوشش بذر بر خصوصیات جوانه‌زنی جمعیت‌های یولاف وحشی زمستانه انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۵در آزمایشگاه علف‌های‌هرز دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران در کرج انجام شد. بذر جمعیت‌های مختلف یولاف‌وحشی که در اواخر بهار و اوایل تابستان سال ۱۳۹۱ از مزارع گندم سه منطقه اهواز، کردستان و شیراز جمع آوری شده بود، مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۱).

بذرها پس از تمیز شدن و تا زمان آزمایش، درون پاکت‌های کاغذی در دمای آزمایشگاه (۲۰-۲۵ درجه سانتی گراد) نگهداری شدند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارها شامل دما (۳، ۵، ۱۰ درجه سانتی‌گراد و دمای متناوب ۱۰ درجه سانتی‌گراد در روز و ۵ درجه سانتی‌گراد در شب) و پوشش بذر (با و بدون لما و پالئا) و جمعیت‌ها (اهواز، کردستان و شیراز) بودند. در بذر بدون پوشش، لما و پالئا توسط دست از بذرها جدا شدند **(Beckie *et al.*, 2000)**. در هر یک از پتری دیش‌های استریل شده به قطر ۹ سانتی‌متر که حاوی یک برگ کاغذ صافی واتمن بودند، ۲۵ بذر قرار داده شد و پتری‌ها در هود قرار داده شدند. سپس به هر پتری دیش، پنج میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد، به طوری که بذرها در تماس مستقیم با آب بودند. به منظور حفظ رطوبت، پتری دیش‌ها درون کیسه‌های نایلونی شفاف نگهداری شدند. در طی آزمایش، کاغذ صافی درون پتری دیش‌ها، مرطوب نگهداشته شدند و در صورت لزوم، به آنها آب مقطر اضافه شد. بذرها پس از قرارگیری در ظروف، به مدت ۱۵ روز (پس از ۱۵ روز جوانه‌زنی مشاهده نشد) در دماهای مورد نظر درون ژرمیناتورها قرار گرفتند. نوسان دمایی در ژرمیناتورها در بازه ۱/۵ ± درجهٔ سانتی‌گراد بود. هر ۲۴ ساعت، بذرهای جوانه زده شمارش شدند و برای جلوگیری از آلودگی، این بذرها از پتری دیش‌ها خارج شدند. معیار جوانه‌زنی، دیدن اولین نشانه‌های خروج ریشه‌چه بود و بذرهایی که طول ریشه‌چه آن‌ها دو تا سه بود، به عنوان بذر جوانه زده در نظر گرفته شدند **(Beheshtian *et al.*, 2011)**. تجزیه آماری داده‌ها توسط نرم افزار **SAS 9.1** و مقایسه میانگین‌ها نیز با آزمون دانکن و در سطح یک درصد انجام شد. از رگرسیون غیر خطی و با استفاده از نرم افزار **Sigma Plot 12.5**، برای بیان الگوی جوانه‌زنی تجمعی استفاده شد. تابع سیگموئیدی سه پارامتره به داده‌ها برازش داده شد.

$$Y=a/(1+\exp(-x-x0/b)) \qquad (۱)$$

در این معادله: **Y**، جوانه‌زنی تجمعی در دامنهٔ مشخصی از دما **X**؛ **a**، حداکثر درصد جوانه‌زنی تجمعی؛ **X0**، زمان دمایی که در آن میزان جوانه‌زنی تجمعی به ۵۰ درصد می‌رسد و **b**، سرعت جوانه‌زنی می‌باشد. ارزیابی برازش مدل، به وسیله شاخص میانگین مربعات ریشهٔ خطا **(RMSE)** و ضریب دقت اندازه‌گیری R^2 **adj** (معادلات ۲ و ۳) انجام شد:

$$\mathrm{RMSE} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(Pi-Oi)^2}}{\mathrm{n}} \qquad (۲)$$

$$\mathrm{R^2adj} = 1 - \frac{\sum(O_i-P_i)^2}{\sum(O_i-\bar{\mathrm{Q}})^2} \qquad (۳)$$

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی مناطق جمع آوری بذر جمعیت‌های یولاف‌وحشی.

Table 1. Geographic characteristics of the locations, where *A. ludoviciana* seeds were collected.

Sampling sites	Mean temperature (˚c)	Average annual precipitation (mm)	Latitude	Longitude	Elevation (m)
Ahvaz	26.4	205.4	32˚14'28"N	48˚47'55" E	105
Kordestan	12.8	502	34˚47.685'N	35˚54.531' E	1440
Shiraz	18.6	313.4	29° 33' 41"N	52° 36' 09" E	1593

www.SID.ir

Archive of SID

که در این دو معادله: O_i و P_i، به ترتیب مقادیر اندازه‌گیری شده و پیش بینی شده و $\bar{Q}$، میانگین مشاهدات می‌باشد. هر چه **RMSE** کوچکتر و R^2adj نزدیکتر به یک باشد، نشانگر دقت بیشتر آزمایش می‌باشد. سپس سرعت جوانه‌زنی از معادلهٔ ۴ محاسبه شد **(Piper *et al.*, 1996)**. در معادله زیر، X_0 سرعت جوانه زنی است **(Benech-Arnold *et al.*, 2000)**.

$$R_{50}=1/x_0 \quad \text{(سرعت جوانه‌زنی)} \qquad (۴)$$

نتایج و بحث

برآورد پارامترهای تابع سیگموئیدی سه پارامتره (معادلهٔ ۱)، روند سرعت جوانه‌زنی را برای دماهای ثابت و دمای متناوب جمعیت‌های یولاف‌وحشی، در دو حالت با و بدون پوسته نشان می‌دهد که بیانگر تفاوت الگوی جوانه‌زنی در بین جمعیت‌های یولاف‌وحشی می‌باشد. شاخص‌های محاسبه شده جوانه‌زنی نشان دادند که با افزایش دما از ۳ تا ۱۵ درجهٔ سانتی‌گراد، زمان لازم برای رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی کاهش پیدا کرد که کمترین زمان رسیدن به نصف جوانه‌زنی (۱۱۶ ساعت)، در جمعیت اهواز و در دمای ۱۵ درجهٔ سانتی‌گراد مشاهده شد. با کاهش دما، درصد جوانه‌زنی در سه جمعیت یولاف‌وحشی نیز کاهش یافت. دما، یکی از عوامل محیطی تعیین کننده در موفقیت جوانه‌زنی بذر و رشد اولیهٔ گیاهچه‌ها می‌باشد که بر ظرفیت (میزان) و سرعت جوانه‌زنی بذر اثرگذار است **(Shafiei & Price, 2001)**. در دمای متناوب (۱۰ درجه سانتی‌گراد روز و ۵ درجه سانتی‌گراد شب)، جمعیت یولاف‌وحشی شیراز، بیشترین درصد جوانه‌زنی (۸۷ درصد) را داشت و جمعیت اهواز، نیازمند طولانی ترین زمان برای جوانه‌زنی ۵۰ درصدی بود (جدول ۲). لازم به ذکر است که در دمای متناوب (۱۰ درجه سانتی‌گراد روز و ۵ درجه سانتی‌گراد شب) و دماهای ثابت ۳ و ۵ درجه سانتی‌گراد، در بذرهای پوشش دار هیچ یک از جمعیت‌های یولاف‌وحشی، جوانه‌زنی رخ نداد (جدول ۳).

بررسی‌ها نشان داده اند که بذرهای بدون پوسته یولاف‌وحشی گونهٔ ***A. fatua***، به سادگی در طیف گسترده‌ای از دما جوانه می‌زنند **(Corbineau *et al.*, 1986, 1993)**. همچنین لما و پالئا در یولاف‌وحشی ***A. fatua***، محتوی بازدارنده‌های جوانه‌زنی‌اند **(Chen *et al.*, 1982)** و در محدودیت تبادلات گازی نقش مهمی را ایفا می‌کنند **(Hay & Cumming, 1959)**.

جدول ۲- تخمین پارامترهای معادلهٔ سیگموئیدی سه پارامتره به جوانه زنی تجمعی بذرهای بدون پوشش یولاف وحشی در شرایط روشنایی.

Table 2- Estimated parameters of three parameters sigmoidal function fitted to cumulative germination of *A. ludoviciana* seed without lemma and palea in light.

Temperature (◦c)	Population	X0(SE)	b(SE)	a(SE)	R^2 adj
10/5	Ahvaz	81.4(8.9)	42.02(8.4)	58.5(2.5)	0.80
	Kordestan	31.6(2.2)	15.3(2.05)	76.3(1.07)	0.92
	Shiraz	31.7(2.3)	15.6(2.1)	87.5(1.2)	0.94
3	Ahvaz	171.9(2.7)	24.4(2.3)	92.2(1.8)	0.97
	Kordestan	149.5(3.9)	23.02(3.3)	69.9(1.9)	0.94
	Shiraz	166.1(4.07)	20.3(3.4)	74.1(2.3)	0.93
5	Ahvaz	133.4(1.7)	22.7(1.4)	93.04(1.07)	0.98
	Kordestan	127.8(4.2)	22.3(3.6)	83.2(2.3)	0.93
	Shiraz	131.1(2.2)	17.9(1.9)	80.3(1.2)	0.97
10	Ahvaz	73.4(0.9)	10.9(0.9)	98.02(0.7)	0.98
	Kordestan	64.8(1.2)	8.3(1.03)	76.6(0.8)	0.97
	Shiraz	70.8(0.5)	6.9(0.8)	92.7(0.5)	0.99
15	Ahvaz	28.08(0.5)	7.6(0.6)	99.5(0.4)	0.99
	Kordestan	29.3(0.9)	9.05(0.8)	83.3(0.5)	0.97
	Shiraz	33.8(1.1)	10.8(0.9)	98.9(0.7)	0.97

a: upper asymptote b: slope of curve x_0: GDD to reach the %50 cumulative emergence

www.SID.ir

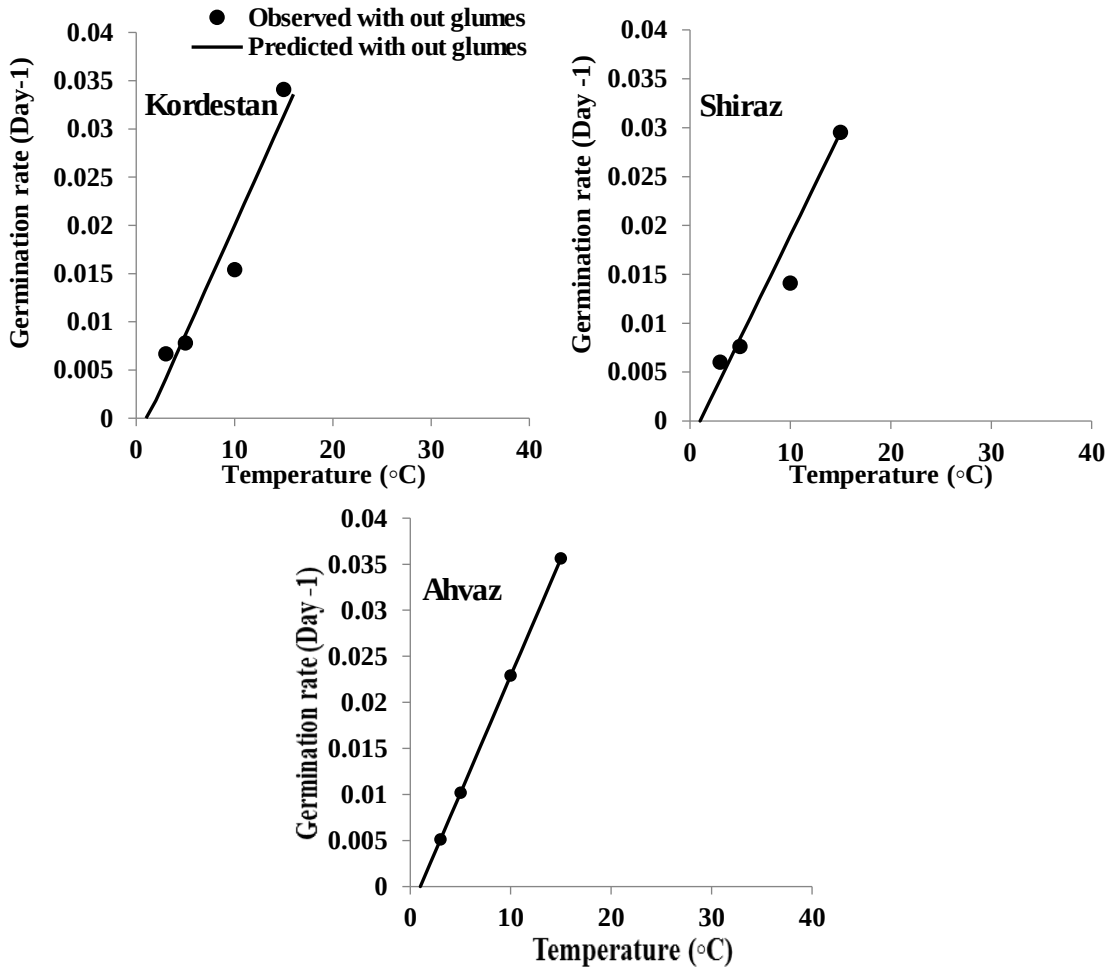
Archive of SID

جدول ۳- تخمین پارامترهای معادلهٔ سیگموئیدی سه پارامتره به جوانه زنی تجمعی بذرهای با پوشش یولاف وحشی در شرایط روشنایی.

Table 3- Estimated parameters of three parameters sigmoidal function fitted to cumulative germination of *A. ludoviciana* seed with lemma and palea in light.

Temperature (◦c)	Population	X0(SE)	b(SE)	a(SE)	R^2 adj
10	Ahvaz	212.1(5.8)	18.2(4.9)	64.7(3.6)	0.88
	Kordestan	256.2(19.1)	35.9(11.3)	67.03(12.3)	0.89
	Shiraz	207.1(2.3)	12.4(1.9)	75.8(1.9)	0.90
15	Ahvaz	116.06(5.4)	4.84(6.2)	65.2(2.1)	0.85
	Kordestan	170.4(6.5)	24.4(5.5)	16.8(0.8)	0.88
	Shiraz	140.9(3.4)	6.7(4.6)	72.4(2.8)	0.87

a: upper asymptote b: slope of curve x_0: GDD to reach the %50 cumulative emergence



شکل ۱- سرعت جوانه‌زنی بذرهای بدون پوشش جمعیت‌های یولاف‌وحشی در دماهای مختلف.

Figure 1- Germination rate of *A. ludoviciana* seed populantions without lemma and palea at different temperatures.

www.SID.ir

Archive of SID

در میان بذرهای پوسته دار، جمعیت شیراز، بیشترین درصد جوانه-زنی را در دماهای ۱۰ و ۱۵ درجه سانتی‌گراد (به ترتیب ۷۵ و ۷۲ درصد) داشت (جدول ۳). در این گونه از یولاف وحشی (***A. ludoviciana***)، دمای مطلوب در حدود ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است، اما میان منابع مختلف بر این دما توافق نظر وجود ندارد **(Shafiei, 2001; Quail & Carters, 1969; Atwood, 1914; Thurston, 1951, 1956; Leggett & Banting, 1959)**. این تفاوت در اختلاف نظر در دمای بهینه جوانه‌زنی می‌تواند بدلیل قرارگیری بذر جمعیت‌ها در مراحل مختلف پس‌رسی[1] (شرایط متفاوت نور، رطوبت و دما) و با توجه به شرایط محیطی مکان جمع‌آوری بذر باشد **Friesen & Shebeski, 1961)**. مثلاً در مورد دما، پس‌رسی بذرهای یولاف-وحشی در طی تابستان و اوایل پاییز (استراتیفیکاسیون گرم) رخ می دهد **(Baskin & Baskin, 1998)**؛ قطعاً شرایط دمایی در سه منطقه شیراز، کردستان و اهواز، با هم متفاوت است.

نتایج تاریکی

نتایج تجزیه واریانس در تاریکی نشان داد (جدول ۲) که اثر متقابل دما و پوشش بذر، دما و جمعیت‌های یولاف‌وحشی، جمعیت‌های یولاف‌وحشی و پوشش بذر و همچنین اثرات سه گانه دما، پوشش بذر و جمعیت‌های یولاف‌وحشی در سطح یک درصد معنی دار بودند (**P<0.01**).

همانطور که پیش‌تر نیز بدان اشاره شد، درصد جوانه‌زنی بذرهای بدون پوشش جمعیت‌های یولاف‌وحشی در نور، بیش‌تر از بذرهای پوشش دار، بود. در تاریکی نیز همین نتایج در این جمعیت‌ها مشاهده شد. جوانه‌زنی در بذرهای پوشش دار در دمای متناوب (۱۰ درجه سانتی‌گراد روز و ۵ درجه سانتی‌گراد شب)، ۳ و ۵ درجه سانتی‌گراد در تاریکی مشاهده نشد.

جدول ۴- آنالیز واریانس اثر دما، پوشش بذر و جمعیت بر جوانه‌زنی بذر جمعیت‌های یولاف‌وحشی.

Table 4- Variance analysis of the effect of temperature, seed coat and population on germination of *Avena ludoviciana* seed populations.

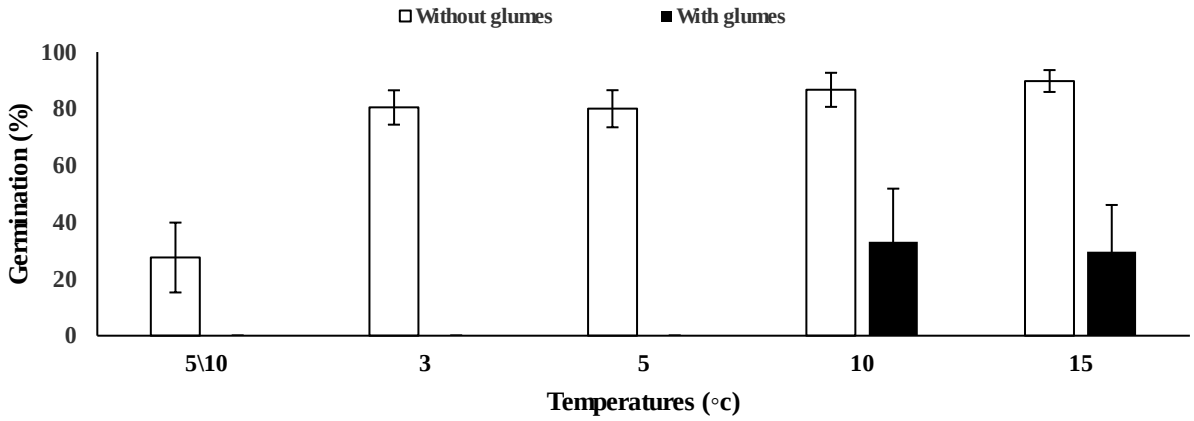
Treatments	Df	Mean Square
Temperature	4	6078.04**
Seed coat	1	84762.71**
Population	2	1733.2**
Temperature×Seed coat	4	2059.82**
Temperature×Population	8	774.97**
Seed coat×Population	2	1580.84**
Temperature×Seed coat×Population	8	465.28**
E	60	41.06
C.V.		15.18

**, p<0.001 respectively.

[1] After-ripening

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- درصد جوانه‌زنی بذرهای یولاف‌وحشی با و بدون پوشش در برابر دمای ثابت و متناوب در تاریکی.

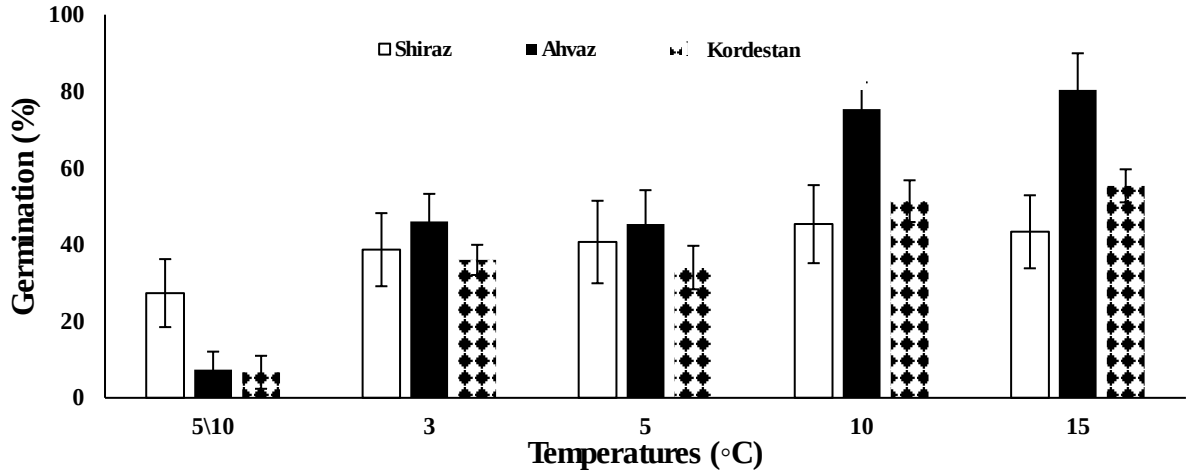
Figure 2- Germination percentage of *A. ludoviciana* seeds, with and without lemma and palea, at constant and fluctuating temperature in darkness.

لازم به ذکر است در آزمایشی (**Sawhney *et al.*, 1986**) عنوان شده است که نور برخلاف تاریکی، منجر به مهار جوانه‌زنی بذر در یولاف‌وحشی شده است، ولی در این آزمایش و در حالت بدون پوشش و با پوشش، تفاوتی بین نور و تاریکی دیده نشد. میان جوانه زنی بذرهای بدون پوشش در دماهای ثابت (۳ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد) و دمای متناوب، تفاوت معنی‌دار شد و درصد جوانه‌زنی بذرهای بدون پوشش در دمای ثابت، بیش از دمای متناوب بود، اما تفاوت جوانه‌زنی بذرهای بدون پوشش در دماهای ثابت (۳ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد) معنی دار نبود. میان جوانه‌زنی بذرهای با پوشش و بدون پوشش در دو دمای ثابت ۱۰ و ۱۵ درجه سانتی گراد و دمای متناوب (۱۰ درجه سانتی‌گراد روز و ۵ درجه سانتی‌گراد شب) تفاوت معنی داری وجود نداشت (شکل ۲). علاوه بر یک دامنهٔ دمایی، بذرها به دوره های خاصی از تغییرات حرارتی جهت جوانه‌زنی نیاز دارند (**Benech-Arnold *et al.*, 2000; Forcella *et al.*, 2000**). در برخی از بررسی‌های صورت گرفته عنوان شده است که جوانه‌زنی بذرهای یولاف‌وحشی در تاریکی و نوسان دمایی (۱۵/۵) بیشتر می‌شود (**Salimi & Ghorbanli, 2001**) ولی گزارشی مبنی بر این که دمای ثابت، بیش از نوسان دمایی، جوانه‌زنی یولاف‌وحشی را تحت تأثیر قرار می‌دهد نیز وجود دارد (**Carmona & Murdoch, 1995**). دمای هوا قبل از زمان گرده‌افشانی (**Sawhney *et al.*, 1985**) و نیز دما در زمان نمو بذری (**Bewley.& Black, 2013**) جوانه‌زنی و سبزشدن این علف‌هرز را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

شکل ۳، مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی جمعیت‌های یولاف‌وحشی را در دماهای ثابت و نوسانات دمایی نشان داده است. نتایج نشان داد که در دمای متناوب (۱۰ درجه سانتی‌گراد روز و ۵ درجه سانتی‌گراد شب)، درصد جوانه‌زنی جمعیت شیراز بیش از دو جمعیت دیگر یولاف‌وحشی بود، اما این میزان به لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نداشت. بیشترین درصد جوانه‌زنی در تاریکی، در جمعیت اهواز و در دمای ثابت ۱۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد که با میزان جوانه‌زنی در دمای متناوب (۱۰ درجه سانتی‌گراد روز و ۵ درجه سانتی‌گراد شب) تفاوت معنی‌داری داشت. نوسانات دمایی روزانه در افزایش تحریک جوانه‌زنی بذرهای گونه‌های مختلف علف‌هرز اهمیت فراوان دارد و بدیهی است که در شرایط باز محیطی، بذرها بیشتر در معرض دمای متناوب قرار دارد تا دمای ثابت (**Alm et al., 1993; Harrington, G.T. 1923; Baskin & Baskin, 2001; Benech-Arnold *et al.*, 1988; Matumura, 1960; Morinaga, 1926; Steinbauer & Grigsby, 1957; Thompson, 1977; Thompson & Grime, 1983**).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- درصد جوانه‌زنی بذرهای بدون پوشش جمعیت‌های یولاف‌وحشی در دمای ثابت و متناوب.

Figure 3- Germination percentage of *A. ludoviciana* seeds without lemma and palea at constant and fluctuate temperature.

شکل ۴- درصد جوانه‌زنی بذرهای پوشش دار و بدون پوشش یولاف‌وحشی در تاریکی.

Figure 4- Germination percentage of *A. ludoviciana* seeds with and without lemma and palea in darkness.

بطورکلی، درصد جوانه زنی در سه جمعیت شیراز، اهواز و کردستان، در حالت بدون پوشش، با جوانه زنی بذرهای پوشش دار این جمعیت ها، تفاوت معنی داری را نشان داد که این امر نشان دهنده اهمیت عوامل محیطی بر پوشش بذر و چگونگی رفتار جوانه زنی بر اثر وجود پوسته است، زیراکه در حالت همراه با پوشش، بذور جمعیت یولاف وحشی شیراز جوانه زنی نداشت، ولی در شرایط بدون پوشش جوانه‌زنی داشت (شکل ۴).

نتیجه گیری

علف‌های هرزی مانند یولاف‌وحشی که دارای دامنهٔ دمایی گسترده‌ای برای جوانه‌زنی و سبزشدن هستند، در طیف وسیع‌تری از درجه حرارت خاک یا محیط جوانه می‌زنند و کنترل آن‌ها از علف‌های هرزی با دامنه دمایی کمتر برای جوانه‌زنی و سبز شدن، به مراتب مشکل‌تر است **(Hilgenfeld *et al.*, 2004)**. بدین‌ترتیب، باید تلاش کرد تا با پیش بینی دقیق و درست زمان جوانه‌زنی و سبزشدن آن‌ها، بر پایهٔ شرایط محیطی، اعم از وجود یا عدم

www.SID.ir

Archive of SID

وجود بوته در کانوپی، رقابت درون یا بین گونه‌ای، دما در زمان‌های مختلف مانند اول فصل، زمان گرده افشانی و زمان نمو بذر، رطوبت و نور در زمان پس رسی و بسیاری از دیگر موارد، روش‌های کنترلی موثری برای این علف هرز پیدا کنیم. شروع به جوانه‌زنی در بذرهای پوشش دار در دماهای بالاتری نسبت به بذرهای بدون پوشش رخ می‌دهد. جمعیتی که بومی منطقه گرم (اهواز) بود، در مقایسه با سایر جمعیت‌ها، نیاز به دمای بالاتری برای رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی داشت.

منابع

Ale-ebrahim, M.T., Rashed, M.H., Maighany, F. & Baghestani, M.A. 2011. Investigating different factors of break dormancy and Optimum Temperature of (*Acroptilon repens*). Journal of Plant Prot. 24: 391-397.

Alm, D.M. Stoller, E.W. & Wax, L.M. 1993. An Index Model for Predicting Seed Germination and Emergence Rates. Weed Technol. 560-569.

Alvarado, V. & Bradford K.J. 2005. Hydrothermal time analysis of seed dormancy in true (botanical) potato seeds. Seed Sci. Res. 15: 77–88.

Anonomus, 2013. http:/deal.unl.edu/cornpro /html/weed /wbiology.html.

Atri, A., Javanshir, A. Moghadam, M. & Shakiba, M.R. 1998. Evaluation of competition in zea and phaseolus mixture by reverse yield model. J. Agri. Sci. 4: 105-97.

Atwood, W.M. 1914. A physiological study of the germination of *Avena fatua*. Botany Gaz. 57: 386-414.

Baghestani, M.A., Zand, E., Barjaste, A., Veisi, M., Noroz zade, SH., Jamali, M. & Kakhaki, S.H. 2008. Investigating efficacy of Behpic and Current Herbicides on grassy weed in wheat fields. Final Report. Iranian Plant Protection Research Institute.

Baskin, J.M. & Baskin, C.C. 1998. Seeds: Ecology, Biology, and evolution of dormancy and germination, 666 p.

Baskin, C.C. & Baskin, J.M. 2001. Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. San Diego, CA: Academic Press.

Baskin J.M. & Baskin C.C. 2004. A classification system for seed dormancy. Seed Sci. Res. 14: 1-16.

Beheshtian, M., Rahimian M.H. and Alizade, H. 2011. Modeling seeding emergence patterns of wild barley (*Hordeum spontaneum*) and canary grass (*Phalaris minor*) weeds. Ph.D. Thesis. University of Tehran.

Beckie, H.J, Heap, I.M., Smeda, R.J. & Hall, L.M. 2000. Screening for herbicide resistance in weeds. Weed Technol. 14: 428-445.

Benech-Arnold, R.L., Ghersa, C.M., Sanchez, R.A. & Garcia-Fernandez, A.E. 1988. The role of fluctuating temperatures in the germination and establishment of *Sorghum halepense* (L.) Pers. regulation of germination under leaf canopies. Ecology. 311–318.

Benech-Arnold, R.L., Sanchez, R.A., Forcella, F., Kruk, B.C. & Ghersa, C.M. 2000. Environmental control of dormancy in weed seed bank soil. Field Crop Res. 105–122.

Bewley, D. & Black, M. 2013. Physiology and bio chemistry of seeds in relation to germination. Springer Berlin Heidelberg New York.

Biswas, P.K., Bell, P.D., Caryton, J.L. & Paul, K.B. 1975. Germination behavior of Florida purseley seeds. I. Effects of storage, light, temperature and planting depth on germination. Weed Sci. 23: 400-404.

Bryson, C.T. 1990. Interference and critical time of Hemp Sesbania (*Sebania exalta* L.) in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Weed Technol. 4: 833-837.

Cairns, A.L.P. and Devilliers, O.T. 1986. Breaking of *Avena fatua* L. seed by treatment with ammonia. Weed Res. 26: 191-197.

Carmona, R. and Murdoch, A.J., 1995. Interactions of temperature and dormancy-relieving compounds on the germination of weed seeds. Seed Sci. Res. 227–236.

Chen, F.S., MacTaggart, J.M. and Elofsen, R.M. 1982. Chemical constituents in wild oat (*Avena fatua*) and their effects on seed germination. Canadian J. Plant Sci. 62: 155–161.

www.SID.ir

Archive of SID

Corbineau, F., Lecat, S. and Côme, D. 1986. Dormancy of three cultivars of oat seeds (*Avena sativa* L.). Seed Sci. and Technol. 14: 725–735.

Corbineau, F., Black, M. and Côme, D. 1993. Induction of thermo dormancy in *Avena sativa* seeds. Seed Sci. Res. 3: 111–117.

Evetts L.L. and Burnside O.C. 1972. Germination and seedling development of common milkweed and other species. Weed Sci. 20: 371-378.

Friesen, G. and Shebeski, L.H. 1961. The influence of temperature on the germination of wild oat seeds (*Avena fatua* L.). Weeds. 9: 634-8.

Forcella, F., Benech-Arnold, R.L., Sanchez, R., and Ghersa, C.M. 2000. Modelling seedling emergence. Field Crops Res. 67: 123-139.

Forozesh, S., Alizadeh, H., Rahimian Mashhadi, H. and Oveisi, M. 2017. Role of temperature, position and seed-coat in the regulation of wild oat population germination. Iranian J. Field Crop Sci. 48: 1187-1200

Ghaffarri, R., Meighani, F. and Salimi, H. 2015. Germination ecophysiolology of mesquite weed (*Prosopis farcta* L.). Nova Biologica Reperta. 1: 23-33.

Hardegree, S.P. 2006. Predicting germination response to temperature. I. Cardinal-temperature models and subpopulation-specific regression. Annals of Botany. 97: 1115–1125.

Harrington, G.T. 1923. Use of alternating temperatures in the germination of seeds. Journal Agriculture Res. 295-332.

Hay, J.R. and Cumming, B.G. 1959. A method for inducing dormancy in wild oats (*Avena fatua* L). Weeds. 7: 34–40.

Hilgenfeld, K.L., Martin, A.R. and Mortensen, D.A. 2004. Weed Management in a Glyphosate Resistant Soybean System: Weed Species Shifts. Weed Technol., 284-291.

Jain, R., Jones, R. and Medd, R. 1997. Economic analysis of integrated management of wild oats involving fallow, herbicide and crop rotational options. Australian J. Exp. Agriculture. 37: 683–691.

Leggett, H.W. and Banting, J.D. 1959. Can we tame the wild oat? Ctry Guide 78, 17.

Leon, R.G. and Knapp, A.D. 2004. Effect of temperature on the germination of common waterhemp (*Amaranthus tuberculatus*), giant foxtail (*Setaria faberi*), and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). Weed Sci. 52: 67-73.

Maguire, J.D., and Overland, A. 1959. Laboratory germination of seed of weedy and native plants. Wash.Agric. Exp. Sta. Circ. 349. 15 pp.

Matumura, M., Takase, N. and Hirayoshi, I. 1960. Physiological and ecological studies on germination of Digitaria seeds. 1. Difference in response to germinating conditions and dormancy among individual plants. Res. Bull. Fac. Agric. Gifu Univ. Japan, 89.

Medd, R.W. and Pandey, S. 1990. Estimating the cost of wild oats (*Avena* spp.) in the Australian wheat industry. Plant Protection Quarterly. 5:142–144.

Meyer, S.E. and Allen, P.S. 2009. Predicting seed dormancy loss and germination timing for *Bromus tectorum* in a semi-arid environment using hydrothermal time models. Seed Sci. Res. 19: 225–239.

Montazeri, M., Zand, E. and Baghestanl, M.H. 2005. Weeds and their control in wheat fields of Iran. Plant Pest and Diseases Research Institute Press. 85pp.

Morinaga, T. 1926. Effect of alternating temperatures upon the germination of seeds. American Journal Botany, 148-158.

Nishimoto, R.K. and Mccarty L.B. 1997. Flactuating temperature and light influence seed germination of goosegrass (*Eleusine indica*). Weed Sci. 45:426-429.

Pahlevani, A.H., Maighany, F., Rashed, M.H., Baghestani, M.A., Nassiri, M. and Ale-Ebrahim, M. T. 2007. Seed germination behavior of swallow wort (*Cynanchum acutum*). Iranian J. Field Crops Res. 5: 47-52.

Pawlak, J.A., Murray, D.S. and Smith, B.S. 1990. Influence of capsule age on germination of nondormant *Datura stramonium* seed. Weed Technol. 4: 31-34.

Quail, P.H. and Carter, O.G. 1969. Dormancy in seeds of *Avena ludoviciana* and *Avena fatua*. Aus. J. Ag. Res. 20: 1-11.

Salimi, H. and Ghorbanli, M. 2001. A study on seed germination *Avena ludoviciana* and the effective factors in seed dormancy breaking. Rostaniha. 2: 41-55.

Samedani, B. and Baghestani, M.A. 2005. Comparison of allelopathic activity of different Artemisia species on seed germination rate and seedling growth. Pajouhesh and Sazandegi in Agriculture and Horticulture. 68: 69-74.

www.SID.ir

Archive of SID

Shafiei, B. and Price, W.J. 2001. Estimation of Cardinal Temperatures in Germination Data Analysis. J. Agricultural, Biological, and Environmental Statistics. 6: 356-366.

Sawhney, R., Quick, W.A. and Hsiao, A.I. 1985. The effect of temperature during parental vegetative growth on seed germination of wild oats (*Avena fatua* L.). Ann. Bot. 25-28.

Sawhney, R., Hsiao, A.I. and Quick, W.A. 1986. The influence of diffused light and temperature on seed germination of three genetically nondormant lines of wild oats (*Avena fatua*) and its adaptive significance. Can. J. Bot. 64(9): 1910-1915.

Steinbauer, G.P. and Grigsby, B. 1957. Interaction of temperature, light, and moistening agent in the germination of weed seeds. Weeds, 175-182.

Timmermans, B.G. H., Vos, J., van Nieuwburg, J., Stomph, T.J. and Van der Putten, P.E.L. 2007. Germination rates of *Solanum sisymbriifolium*: temperature response models, effects of temperature fluctuations and soil water potential. Seed Sci. Res. 17: 221–231.

Thompson, K., Grime, J.P. and Mason, G. 1977. Seed germination in response to diurnal fluctuations of temperature. Nature, 147–149.

Thompson, K. and Grime, J.P. 1983. A comparative study of germination responses to diurnally-fluctuating temperatures. J. Appl. Ecology, 141-156.

Thurston, J.M. 1951. Biology of wild oats. Rep. Rothamsted exp. Stn, 67-9.

Thurston, J.M. 1956. Wild oats. JI R. Agvic. Society. 117: 43-52.

www.SID.ir