Archive of SID

Rostaniha 11(1): 87-91 (2010)

رستنیها ۱۱(۱): ۹۱-۸۷ (۱۳۸۹)

تاثیر دمای محیط نگهداری بر جوانه‌زنی بذر خردل وحشی

Effect of seed storing temperature on germination of wild mustard (*Sinapis arvensis*) seeds

Received: 12.04.2010 / Accepted: 16.06.2010

دریافت: ۱۳۸۹/۱/۲۳ / پذیرش: ۱۳۸۹/۳/۲۶

H. Salimi✉: Researcher, Weed Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, P.O. Box. 1454, Tehran 19395, Iran
(E-mail: hom_salimi@yahoo.com)

Abstract

Seed dormancy of wild mustard (*Sinapis arvensis*) could be changed through seed storing. The seeds were collected from four regions: Fars, West Azarbaijan, Khuzestan and Mazandaran provinces. They were stored at three different temperatures (-18, +3 and 22-25°C) for 3, 6, 9, 12 and 15 months. They were then put under suitable condition for germination. Mean germination time for seeds was measured during 6, 12 and 18 months storage. The results showed that the dormancy level and germination speed of seeds showed some differences after different time periods of storage. Also large differences in percentage of germination were found among populations. The results suggest that the most effective factor on seed germination is environmental maternal conditions at seed production stage. Because of the secondary dormancy, the storage temperature is not suitable to promote seed germination. Despite the increased germination speed of seeds at room temperature, the amount of this increase was not similar in all populations. It was contrary to the seeds from Mazandaran Province where the seed germination speed was reduced. According to the results, the secondary dormancy, which causes low germination and high contamination of soil with the seeds, is considered an important factor in management of wild mustard weeds.

Keywords: Secondary dormancy, seed viability, *Sinapis arvensis*, Iran

حمیرا سلیمی✉: مربی پژوهش، بخش تحقیقات علف‌های هرز، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵
(E-mail: hom_salimi@yahoo.com)

چکیده

بذر خردل وحشی مانند سایر بذور علف‌های هرز پس از جمع‌آوری دچار تغییراتی در پتانسیل جوانه‌زنی می‌گردد. در این پژوهش، تاثیر دمای محل نگهداری بذر پس از جدا شدن آن از گیاه مادر (۱۸- ، ۳+ و دمای اتاق: ۲۲-۲۵ درجه سلسیوس) بر جوانه‌زنی آن بررسی گردید. بذور خردل وحشی از چهار منطقه (استان‌های فارس، آذربایجان غربی، خوزستان و مازندران) جمع‌آوری شدند و پس از ۳، ۶، ۹، ۱۲و۱۵ ماه انبارسازی در دماهای مذکور جوانه زنی آن‌ها درون ژرمیناتور مورد بررسی قرار گرفت. همچنین میانگین زمان جوانه‌زنی در شرایط دمایی مختلف طی گذشت ۶، ۱۲ و ۱۸ ماه برای بذور به دست آمد. نتایج نشان داد نوساناتی در افزایش و کاهش درصد جوانه‌زنی و سرعت آن وجود داشت که برای بذر هر یک از جمعیت‌ها متفاوت بود. به طوری که خفتگی ثانوی طی نگهداری بذر در شرایط مختلف دمایی با تفاوت هایی در جمعیت‌ها مشاهده گردید. بنابراین، نمی‌توان اظهار نمود نگهداری بذر در شرایط دمایی خاصی موجب شکستن خفتگی آن می‌شود. جوانه‌زنی بیشتر به شرایط محیط مادری گیاه در مرحله تشکیل بذر بستگی داشت و به شدت تحت تاثیر عوامل محیطی در زمان تشکیل بذر وابسته بود. نتایج نشان داد دمای اتاق جهت نگهداری طولانی مدت بذور در جلوگیری از بروز خفتگی ثانویه مناسب‌تر از دماهای پایین‌تر بوده است. علی‌رغم اینکه سرعت جوانه‌زنی پس از نگهداری در این دما در بعضی از جمعیت‌ها افزایش یافت، اما این افزایش در بذور همه جمعیت‌ها یکسان نبود و نیز سرعت جوانه‌زنی در بذور مازندران کاهش نشان داد. بنابر نتایج به دست آمده، بروز خفتگی ثانویه در بذر خردل وحشی که موجب عدم جوانه‌زنی و افزایش آلودگی خاک می‌گردد یکی از مهمترین عوامل ایجاد چالش در مدیریت این علف هرز محسوب می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: خفتگی ثانوی، زیستایی بذر، *Sinapis arvensis*، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بذور گونه‌های مختلف علف‌های هرز پس از جمع‌آوری دچار تغییراتی مانند بروز خفتگی ثانوی، کاهش زیستایی یا افزایش جوانه‌زنی می‌گردد. شرایط نگهداری بذر بر این تغییرات مؤثر می‌باشد. تحقیقات نشان داده صفاتی مانند مقدار خفتگی، در زمان تشکیل بذر روی گیاه مادری در درون بذر به وجود می‌آید. در نتیجه علاوه بر ژنوتیپ، عواملی چون فنوتیپ و شرایط محیط مادری نیز بر میزان جوانه‌زنی مؤثر است (Stanton 1984, Schmitt *et al*. 1992). بروز خفتگی و جوانه‌زنی در اثر انتقال اطلاعات ژنتیکی از طریق انتقال اندامک‌های سیتوپلاسمی مانند DNA کلروپلاست و میتوکندری، آندوسپرم و جهش‌های کروموزومی طی فرایند تقسیم سلولی صورت می‌گیرد. همچنین مقدار خفتگی به انتقال اطلاعات غیرژنتیکی که در اثر شرایط محیط مادری به وجود می‌آید نیز بستگی دارد (Lacey 1998). شرایط محیط مادری مانند مقدار نیتروژن و آب خاک در زمان تشکیل بذر در مقدار خواب آن مؤثر می‌باشد. غلظت بالای نیتروژن در محیط موجب افزایش غلظت نیتروژن در بذر و ایجاد خفتگی می‌گردد (Luzuriaga *et al*. 2006). در این پژوهش، دمای محل نگهداری بذوری که پس از جمع‌آوری به صورت خشک انبار شده بودند بر درصد و سرعت جوانه‌زنی آن بررسی شد. ضمنا بذور از چهار منطقه مختلف جمع‌آوری شد تا تاثیر عوامل درونی بذر نیز بر نرخ و سرعت جوانه‌زنی مقایسه گردد.

روش بررسی

جمع‌آوری نمونه بذر از مناطق مختلف

حدود ۱۰۰۰ گرم بذر خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) از مزارع کلزای آلوده به این علف هرز از استان‌های مازندران، فارس، خوزستان و آذربایجان غربی جمع‌آوری گردید. بذور پس از جمع‌آوری یک هفته در دمای اتاق قرار گرفتند و سپس در پاکت کاغذی نگهداری و به آزمایشگاه اکوفیزیولوژی بخش تحقیقات علف‌های هرز مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی تهران منتقل شدند.

تعیین زیستایی بذر

درصد زیستایی بذور با آزمون تترازولیوم کلراید به دست آمد. به طوری که بذور در محلول ۱٪ تترازولیوم کلراید به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۳۰ درجه سلسیوس و تاریکی قرار گرفتند (Salimi & Shahraeen 2000). آزمایش فوق زیستایی بذور آذربایجان، مازندران، فارس و خوزستان را پس از جمع‌آوری به ترتیب ۹۸، ۹۹، ۹۸ و ۱۰۰ درصد نشان داد.

بررسی جوانه‌زنی بذر پس از انبارسازی

بذور پس از جمع‌آوری به صورت خشک درون پاکت‌های کاغذی و در تاریکی تا ۱۵ ماه در سه تیمار دمایی شامل دمای اتاق (۲۵-۲۲)، ۳+ و ۱۸- درجه سلسیوس قرار گرفتند. پس از ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ ماه، بذور در شرایط بهینه جوانه‌زنی که دمای متناوب ۲۰/۱۰ درجه سلسیوس و نور متناوب ۱۶/۸ ساعت (تاریکی / روشنایی، با شدت ۳۰۰۰ لوکس) بود، داخل تشتک‌های پتری همراه با آب مقطر استریل درون ژرمیناتور قرار گرفتند (Salimi 2009). آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی به صورت فاکتوریل دو عاملی، فاکتور اول در چهار سطح (بذور خوزستان، مازندران، فارس و آذربایجان) و فاکتور دوم در سه سطح دمایی (دمای اتاق، ۳+ و ۱۸- درجه سلسیوس) انجام گردید. آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت.

تخمین میانگین زمان جوانه‌زنی

بذور پس از جمع‌آوری به صورت خشک درون پاکت‌های کاغذی و دور از نور تا ۱۸ ماه در سه تیمار دمایی شامل دمای اتاق (۲۵-۲۲)، ۳+ و ۱۸- درجه سلسیوس قرار گرفتند. پس از ۶، ۱۲ و ۱۸ ماه، بذور در شرایط بهینه جوانه‌زنی که دمای متناوب ۲۰/۱۰ درجه سلسیوس و نور متناوب ۱۶/۸ ساعت (تاریکی/ روشنایی) بود، درون تشتک‌های پتری همراه با آب مقطر استریل درون ژرمیناتور قرار گرفتند (Salimi 2009). به طور روزانه بذور جوانه‌زده شمارش و حذف گردید. میانگین زمان جوانه‌زنی طبق فرمول زیر به دست آمد (Benvenuti *et al*. 2005):

$$MGT = \sum n*g / N$$

MGT = متوسط زمان جوانه‌زنی، n = تعداد بذر جوانه‌زده در روز g، g = تعداد روزهای جوانه‌زنی (۱ و۲ و ...) و N = تعداد کل بذور جوانه‌زده

نتیجه و بحث

با توجه به جدول ۱ پس از سه ماه از نگهداری بذور در دمای اتاق، ۱۸- و ۳+ درجه سلسیوس تفاوت معنی‌داری در جوانه‌زنی مشاهده شد. البته این تفاوت در شرایط دمایی مختلف معنی‌دار نبود اما تاثیر متقابل اکوتیپ با شرایط دمایی بر جوانه‌زنی معنی‌دار بود.

پس از سه ماه بذور خوزستان نگهداری شده در دمای اتاق جوانه‌زنی بیشتری نسبت به دماهای پایین‌تر (۳+ و ۱۸) نشان داد و با کاهش دما جوانه‌زنی کمتر شد. بذور آذربایجان نیز جوانه‌زنی بیشتری در زمانی که در اتاق قرار گرفته بودند نشان دادند. اما بذور فارس و مازندران در دماهای پایین‌تر جوانه‌زنی

www.SID.ir

Archive of SID

بیشتری نسبت به دمای اتاق نشان دادند. پس از شش ماه شرایط تغییر نمود و تمامی اکوتیپ‌ها به خصوص اکوتیپ فارس در دمای پایین‌تر از دمای اتاق جوانه‌زنی بیشتری نشان دادند. پس از نه ماه تغییرات مشهودی در شرایط دمایی مختلف خصوصا در بذور آذربایجان مشاهده نشد. بیشترین تغییر در بذور مازندران بود که در دمای نگهداری ۳+ درجه سلسیوس بیشتر از دماهای دیگر جوانه‌زنی داشت. پس از ۱۲ ماه جوانه‌زنی بذور آذربایجان و خوزستان در تمامی شرایط نگهداری یکسان بود و بیشترین تغییر در بذور فارس اتفاق افتاد. این بذور در دمای نگهداری زیر صفر بیشترین جوانه‌زنی را داشتند. پس از ۱۵ ماه همه بذور در شرایط دمای اتاق بیشترین جوانه زنی را نشان دادند. البته دمای زیر صفر در افزایش جوانه زنی بذور مؤثرتر از دمای ۳+ درجه سلسیوس بود.

جوانه‌زنی بذور آذربایجان که در دمای اتاق نگهداری شده بودند پس از سه ماه بیشتر از دماهای دیگر بود، اما پس از آن مدت کاهش زیادی نشان داد. در صورتی که نگهداری آن‌ها بین ۶ تا ۱۲ ماه در دمای ۳+ درجه سلسیوس موجب افزایش جوانه‌زنی شد. نگهداری بیش از ۱۲ ماه موجب کاهش جوانه‌زنی گردید. بنابراین، نگهداری در دمای بالای صفر بهترین شرایط نگهداری بذر به دست آمد. جوانه‌زنی بذور فارس تا نه ماه در دمای زیر صفر بهترین شرایط نگهداری جهت حذف خفتگی به دست آمد. در شرایط دیگر نوساناتی در فاصله زمانی فوق وجود داشت که منجر به کاهش جوانه‌زنی می شد. بیشترین افزایش جوانه‌زنی در بذور مازندران بین شش تا نه ماه نگهداری در دمای بالای صفر درجه سلسیوس بود. جوانه‌زنی بذور خوزستان با گذشت زمان نوساناتی داشت اما نگهداری آن‌ها در دمای اتاق مؤثرتر از شرایط دیگر در جوانه‌زنی آن‌ها بود.

تاثیر دماهای متفاوت نگهداری بذر بر میانگین زمان جوانه‌زنی جمعیت‌های مختلف

با نگهداری بذور در دماهای مختلف به مدت ۱۸ ماه، میانگین زمان جوانه‌زنی هر اکوتیپ به دست آمد و مورد مقایسه قرار گرفت (شکل ۱). نگهداری بذور در دمای ۳+ درجه سلسیوس بیشترین زمان و کمترین سرعت جوانه‌زنی را پس از ۱۸ ماه موجب گردید. بذور مازندرانی که در دمای اتاق و ۱۸- درجه سلسیوس قرار گرفته بودند سرعتی یکسان و بیشتر از دمای ۳+ درجه سلسیوس داشتند. در صورتی که بذور آذربایجان، فارس و خوزستان در دمای اتاق سرعت جوانه‌زنی بیشتری نسبت به دمای ۱۸- درجه سلسیوس نشان دادند. با توجه به یافته فوق زمان جوانه‌زنی کمتر و سرعت جوانه‌زنی بیشتری در بذوری که ۱۸ ماه در دمای اتاق نگهداری شده بودند نسبت به دماهای پایین‌تر مشاهده شد. دمای ۳+ درجه سلسیوس نیز در افزایش زمان و کاهش سرعت جوانه‌زنی پس از ۱۸ ماه تاثیر بیشتری از دماهای دیگر داشت. سرعت جوانه‌زنی اکوتیپ‌ها در تغییر دمای محیط نگهداری بذور تقریبا یکسان بود، اما سرعت جوانه‌زنی در هر یک از دماهای مذبور با هم تفاوت‌هایی نشان داد. در هر سه تیمار دمایی بذور مازندران سرعت جوانه‌زنی کمتری نسبت به بذور سایر مناطق داشت.

میانگین زمان جوانه‌زنی بذر جمعیت‌های مختلف پس از نگهداری در دمای اتاق

به دلیل بالا بودن سرعت جوانه‌زنی در دمای اتاق، متوسط زمان جوانه‌زنی بذور اکوتیپ‌های مختلف ۶، ۱۲ و ۱۸ ماه پس از نگهداری در دمای اتاق مقایسه گردید. زمان جوانه‌زنی بر حسب روز پس از شش ماه برای آذربایجان، فارس، مازندران و خوزستان به ترتیب ۳/۳۰، ۳/۲۰، ۲/۲۷ و ۳/۳۵ ، پس از ۱۲ ماه به ترتیب ۳/۳۳، ۳/۱۵، ۲/۴۳ و ۳/۳۰ و پس از ۱۸ ماه به ترتیب ۲/۵۵، ۲/۲، ۳ و ۳ درون ژرمیناتور به دست آمد. با توجه به شکل ۲ با گذشت زمان بذور خوزستان از نظر زمان جوانه‌زنی کاهش بسیار جزیی داشت و سرعت آن چندان تحت تاثیر قرار نگرفت. زمان جوانه‌زنی بذور فارس و آذربایجان کاهش بیشتری نشان داد، خصوصا پس از ۱۲ ماه زمان جوانه‌زنی کاهش و سرعت آن افزایش قابل توجهی نشان داد. با گذشت زمان بذور مازندران سرعت کمتر و زمان بیشتری را برای جوانه‌زنی به دست آورد و سرعت آن کاهش یافت. با توجه به نتایج به دست آمده، بذور نگهداری شده در شرایط متفاوت دمایی نوساناتی در سطح خفتگی طی مدت انبارداری نشان دادند. مقدار این نوسانات و کاهش یا افزایش مقدار خفتگی تنها به شرایط دمایی محیط نگهداری بستگی نداشت بلکه بیشتر به ژنوتیپ، فنوتیپ و خصوصیات بوم‌شناختی منطقه‌ای که گیاه مادری در آن رشد نموده وابسته بود (Fenner 1991, Gutterman 1992, Milberg & Anderson 1994). تحقیقات نشان داده که تنش خشکی و دمای زیاد طی رسیدگی بذر خردل وحشی موجب کاهش خفتگی می‌گردد (Blackshow & Dekker 1988). همچنین نشان داده شده که بذر خردل وحشی جمع‌آوری شده از خوزستان دارای خفتگی کمتری نسبت به سایر بذور بوده (Salimi 2009) و نگهداری آن‌ها در دمای بالا (دمای اتاق) در طولانی مدت، بیشتر از سایر بذور موجب کاهش خفتگی شده است. لذا نگهداری بذر به صورت خشک در هر شرایط دمایی ضمانت کاهش خفتگی و افزایش جوانه‌زنی را نداشته و توصیه می‌شود جهت بر طرف نمودن خفتگی از روش استراتیفیکاسیون که شامل قرار دادن بذور به صورت مرطوب در دمای ۲ تا ۳ درجه سلسیوس است

www.SID.ir

Archive of SID

(Salimi & Termeh 2002) بـه جـای انبارسـازی خـشک آن‌هـا استفاده نمود. با توجه به نتایج به دست آمده بروز خفتگی ثانویه در بذر خردل وحشی پدیده‌ای است جهـت مقاومـت و پایـداری بذر که در صورت ورود بذر به داخل خاک مـشکلات عمـده‌ای را در مدیریت این علف هرز به وجود خواهد آورد. لذا ضروریست تـا تمهیداتی جهت عدم ریزش و انتقال بذر به خاک زراعی و حفـظ بهداشت مزرعه انجام گیرد.

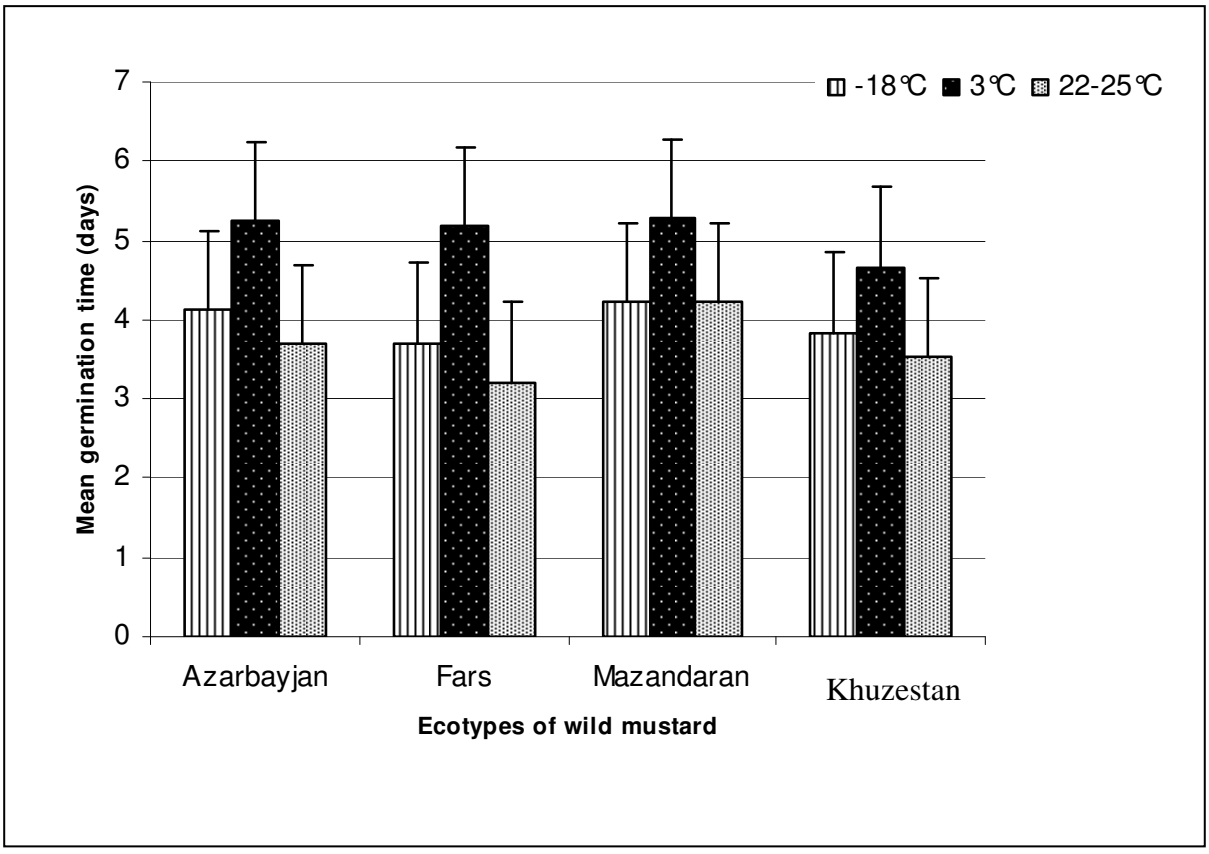
جدول ۱- مقایسه میانگین مربوط به جوانه‌زنی بذور خردل وحشی پس از انبارسازی در شرایط دمایی متفاوت

Table 1. Mean comparison of seed germination of *Sinapis arvensis* during seed storing at different temperatures

Storing time (months)	3	6	9	12	15
Azarbaijan (–18° C)	10.5ef	13.5defg	9.5f	9.5abc	5.5fg
Azarbaijan (+3° C)	7.5f	10.5efg	15.5f	10.5abc	4g
Azarbaijan (22-25° C)	18de	8fg	10f	9.5abc	10eg
Fars (–18° C)	60a	45.5a	68ab	21ab	31b
Fars (+3° C)	59a	35ab	75a	4c	15de
Fars (22-25° C)	34.5c	14cdefg	59abc	7c	37b
Mazandaran (–18° C)	19.5d	12.5efg	31.5e	8.5bc	13de
Mazandaran (+3° C)	19.5d	18.5bcdef	53.5bc	10.75abc	13de
Mazandaran (22-25° C)	11def	7g	37de	7c	18.5cd
Khuzestan (–18° C)	35c	29.5abcd	49.5cd	22.5a	27.5bc
Khuzestan (+3°C)	39bc	29.5abc	39de	20ab	12.5de
Khuzestan (22-25° C)	51.5ab	21.5bcde	51cd	21.5a	60a

اعدادی که در یک ستون دارای حرف مشترک می‌باشند در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

Mean values with the same letter in each column have no significant difference ($p = 0.05\%$).

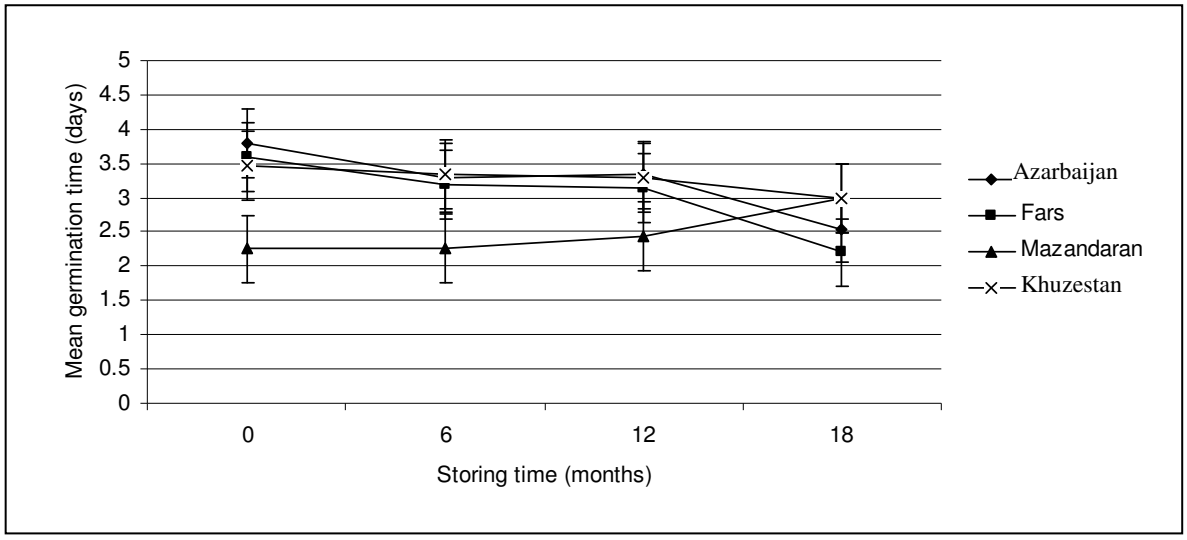


شکل ۱- میانگین زمان جوانه‌زنی بذور اکوتیپ‌ها پس از ۱۸ ماه نگهداری در دمای متفاوت.

Fig. 1. Mean germination time of ecotypes seed at different storing temperatures after 18 months.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- متوسط زمان جوانه‌زنی بذر اکوتیپ‌های مختلف خردل وحشی پس از نگهداری در دمای ۲۵-۲۲ درجه سلسیوس طی ۱۸ ماه.

Fig. 2. Mean germination time of ecotypes seed during 18 months after seed storing at 22-25° C.

References

Benvenuti, S., Dinelli, G., Bonetti, A. & Catizone, P. 2005. Germination ecology, emergence and host detection in *Cuscuta campestris*. Weed Res. 45: 270–278.

Blackshow, R.E. & Dekker, J. 1988. Interference among *Sinapis arvensis, Chenopodium album* and *Brassica napus*. I. Yield response and interference for nutrients and water. Phytoprotection 69: 105–120.

Fenner, M. 1991. The effects of the parent environment on seed germinability. Seed Sci. Res. 1: 75–84.

Gutterman, Y. 1992. Maternal effects on seeds during development. Seeds. The Ecology of Regeneration in Plant Communities (ed. M. Fenner), CAB International, Wallingford.

Lacey, E.P. 1998. What is an adaptive environmentally induced parental effect? *In*: Maternal effects as adaptations (eds T. Mousseuu & C.W. Fox), Oxford University Press, Oxford, UK.

Luzuriaga, A.L. Escudero, A. & Perez-Garcia, F. 2006. Environmental maternal effects on seed morphology and germination in *Sinapis arvensis* (Cruciferae). Weed Res. 46: 163–174.

Milberg, P. & Anderson, L. 1994. Effect of emergence date on seed production and seed germinability in *Thlaspi arvense*. Swed. J. Agri. Res. 24: 143–146.

Salimi, H. 2009. Effects of temperature and light on different of wild mustard (*Sinapis arvensis*) ecotypes germination. Rostaniha 10(2): 221–229.

Salimi, H. & Shahraeen, N. 2000. A study on comparison of seed dormancy and germination in three species of dodder. Rostaniha 1: 87–101.

Salimi, H. & Termeh, F. 2002. A study on seed dormancy and germination in ten species of grass weeds. Rostaniha 3: 23-40.

Schmitt, J.J., Niles, J. & Wulff, R. 1992. Norms of reaction of seed traits to maternal environments in *Plantago lanceolata*. Amer. Nat. 139: 451–466.

Stanton, M.L. 1984. Seed variation wild radish: effect of Seed size on components of seedling and adult fitness. Ecology G5: 1105–1112.

www.SID.ir