

## بهترین زمان برداشت و شیوه‌های انبارداری بذر گیاه *Salsola rigida* در ایستگاه تولید بذر نیشابور

پروین رخ‌فروز، محمد فرزام\*، محمد خواجه حسینی<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۷/۱۶

### چکیده

زمان تهیه بذر و شیوه انبارداری تأثیر بسزایی بر قوه نامیه بذر گیاهان مرتعی دارد، که آگاهی از آن‌ها جزء مهم‌ترین اولویت‌های ایستگاه‌های تولید بذر است. تیمارهای آزمایش شامل دو روش کاشت گیاه مادری (آبی و دیم)، دو شیوه انبارداری (یخچال و دمای طبیعی انبار) و تیمارهای فرعی شامل بررسی تیمار حذف پوسته بذر و مدت‌زمان نگهداری بذر (زمان برداشت و یکسال پس از برداشت) بر روی درصد جوانه‌زنی بذر گیاه سالسولا بود. هر آزمایش ۴ تکرار ۲۵ تایی از بذر گیاه در ژرمیناتور در تناوب نوری ۱۴ ساعت نور و ۱۰ ساعت تاریکی قرار گرفت. بر اساس نتایج در روش کشت دیم، در ماه شهریور نیز میزان جوانه‌زنی کم بود و در ماه‌های مهر و آبان به حداکثر میزان خود رسید و دوباره در ماه‌های آذر و دی میزان جوانه‌زنی کاهش یافت. اثر متقابل دو عامل شیوه آبیاری و زمان برداشت بذر، معنی‌دار نبود. همچنین تأثیر متقابل تیمارهای زمان و سرمادهی (بیرون و داخل یخچال) نیز بر درصد جوانه‌زنی گیاه مورد بررسی معنی‌دار بود. همچنین بر اساس نتایج، در سال دوم حذف پوسته اثر معنی‌دار داشت. بر اساس نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌شود بذر گیاه *Salsola rigida* در ایستگاه عشق‌آباد نیشابور در آبان‌ماه از عرصه جمع‌آوری گردد. بذرهای بدون نیاز به یخچال قادر به زنده‌مانی هستند ولیکن درصد جوانه‌زنی آن‌ها به شدت کاهش می‌یابد. شیوه‌های این پژوهش را می‌توان برای سایر گیاهان مرتعی در ایستگاه تولید بذر کشور مورد استفاده قرار داد.

**کلیدواژه‌ها:** حذف پوسته، علف شور، سرمادهی، نحوه کاشت.

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد

۲. استاد دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه فردوسی مشهد، نویسنده مسئول، mjankju@um.ac.ir

۳. استاد دانشکده کشاورزی، گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه فردوسی مشهد

\* این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد است.

## مقدمه

آگاهی از زمان مناسب برداشت بذر، روش‌های نگهداری بذرها و نیز طول مدت مجاز انبارداری بذرهای گیاهان مرتعی، از نیازهای اساسی ادارات منابع طبیعی و بخش‌های خصوصی فعال در بخش تولیدات گیاهی است. بذرهای اغلب گیاهان پس از برداشت برای مدت‌زمانی در شرایط مختلف نگهداری می‌شوند. شرایط محیطی محل نگهداری تعیین‌کننده مدت‌زمانی است که جوانه‌زنی و قدرت آن حفظ می‌شود (علی‌وند و همکاران، ۲۰۱۳). در طی انبارداری، بذر زوال یافته و این زوال بذر سبب کاهش کیفیت آن، استقرار گیاهیچه و در نهایت کاهش عملکرد گیاه در مزرعه خواهد شد (مک‌دونالد و همکاران، ۱۹۹۹). بسیاری از گونه‌های گیاهی قادرند مدت کوتاهی پس از شکل‌گیری جنین جوانه بزنند ولی برداشت بذر در این مرحله با توجه به ناکافی بودن میزان تجمع مواد ذخیره‌ای در مرحله پر شدن دانه ممکن است منجر به افت عملکرد و خسارت ناشی از برداشت بذر با رطوبت بالا و در نتیجه کاهش کیفیت آن گردد (الیس و رابرت، ۱۹۸۰). بنابراین برداشت بذر گیاهان از جمله گیاهان مرتعی، باید در مرحله رسیدگی انجام شود، که زمان آن در اواخر دوره رشد و نمو و پس از مرحله رسیدگی فیزیولوژیک است. در مطالعات انجام‌شده بر روی اثر گذشت زمان بر روی درصد جوانه‌زنی بذر نتایج متفاوتی مشاهده می‌شود.

گاهی گذشت زمان باعث افزایش درصد جوانه‌زنی می‌شود که این موضوع از لحاظ انبارداری بذرها دارای اهمیت است. گاهی نیز مشاهده شده که با گذشت زمان درصد جوانه‌زنی بذر کاهش می‌یابد. در خصوص اثر زمان بر جوانه‌زنی بذرها مطالعات بسیاری انجام شده است که در زیر به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود. در گیاهانی که تولیدمثل جنسی دارند، چرخه زندگی گیاه با جوانه‌زنی بذر آغاز می‌شود (کوپلند و مک‌دونالد، ۱۹۹۵). در بسیاری از گیاهان، حساس‌ترین مرحله از چرخه زندگی گیاه نسبت به تنش

شوری، مراحل جوانه‌زنی و گل‌دهی به شمار می‌آید (شانون، ۱۹۸۴). دمای یکی از عواملی است که از طریق خواب، نفوذپذیری غشا و فعالیت آنزیمی بر ظرفیت جوانه‌زنی و همچنین بر سرعت جوانه‌زنی بذرهای بدون کمون تأثیر می‌گذارد (گارسیا و همکاران، ۱۹۸۲). مقیمی و انصاری (۲۰۰۱) در بررسی اثرات درجه حرارت و زمان نگهداری در کاهش جوانه‌زنی بذر گیاه مرتعی اروشیا (*Krashninkovia ceratoides*) که در منطقه شاه‌کوه واقع در دامنه جنوبی البرز انجام شده بود، مشاهده شد که با افزایش طول دوره انبارداری تا مدت ۹ ماه درجه حرارت‌های ۰ تا ۵ و ۵ تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد، درصد جوانه‌زنی افزایش و بعد از آن زمان کاهش می‌یابد. اما برای تیمارهای نگهداری ۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد با افزایش طول دوره انبارداری بیش از ۳ ماه جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. سرما موجب تغییرات و بروز تفاوت‌هایی در تولید یا غلظت آنزیم‌ها می‌گردد و از این طریق به تحریک جوانه‌زنی منجر می‌شود (درکیولی و همکاران، ۱۹۸۲). در بررسی بر روی بهترین زمان و روش کاشت اروشیا در سبزواری مشخص شد که تاریخ کاشت نیمه آذرماه و دی‌ماه در تمامی روش‌ها باعث استقرار بیشتر گیاه شده است. همچنین در مطالعه اثر مدت انبارداری بر روی اکولوژی گونه *Salsola orientalis* در منطقه خراسان معلوم شد که جوانه‌زنی بذرها با گذشت زمان کاهش می‌یابد. در مطالعه‌ای دیگر بر روی دانه‌های یک گونه از جنس *Lonicera* معلوم شد که خواب بذرهای این گیاه (*Lonicera nummulariifolia*) در طی ۹ ماه انبارداری کاهش می‌یابد، اما دوره انبارداری تا ۱۵ ماه افزایش بذرهای جوانه‌زنی خود را از دست می‌دهند (فیله‌کش، ۱۹۹۵). بذرهای *Krashninkovia ceratoides* تا ۶ هفته بعد از برداشت قابلیت جوانه‌زنی کمی دارند. دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد پس‌رسی بذر را برطرف می‌کند و بذرهای این گونه به مدت ۱/۵ تا ۲ سال بدون افت در دمای مناسب قابل ذخیره و نگهداری است (مقیمی و انصاری، ۲۰۰۱).

4. Shannon
5. Garcia-Huidobro Monteith
6. Derek Bewley
7. Philehkes

1. Macdonald
2. Ellis and Roberts
3. Copeland & McDonald

آزمایش اول: با هدف اصلی تعیین بهترین زمان برداشت بذر انجام شد. بذرهای اروشیا از ۲۵ شهریور ۱۳۹۳ تا ۲۵ دی ۱۳۹۳ به فاصله هر ۲۰ روز یک بار (در مجموع چهار نوبت) از بوته‌های مادری جمع‌آوری شد. تیمار فرعی این آزمایش شامل دو شیوه کشت پایه‌های مادری بود که به صورت کشت دیم یا آبی پرورش داده شده بودند.

آزمایش دوم: با هدف بررسی طول مدت انبارداری در شرایط معمولی انبار و تحت تیمار سرمادهی بذر انجام شد. ابتدا بذرهای در تاریخ ۱۵ آبان ۹۱ از عرصه جمع‌آوری و خالص‌سازی گردید. نیمی از بذرهای در شرایط کنترل‌شده (داخل یخچال C ۴)، و نیمی دیگر در هوای آزاد قرار داده شد. تاریخ‌های جمع‌آوری و انجام تست جوانه‌زنی به ترتیب در ۱۵ آبان ۱۳۹۱، ۱۵ فروردین ۱۳۹۲، ۲۵ شهریور، مهر، آبان، آذر، دی ۱۳۹۲ انجام شد. تیمار فرعی این آزمایش نگهداری بذر در داخل یخچال یا در شرایط محیط طبیعی انبار بود.

تیمار فرعی این آزمایش دمای نگهداری بذر در داخل یخچال یا در شرایط محیط طبیعی انبار بود.

آزمایش سوم: با هدف بررسی اثر حذف پوسته بذر بر جوانه‌زنی بود که این تیمار با تیمار فرعی زمان نگهداری بذر در انبار (صفر روز یا ۳۶۵ روز) ترکیب شد. نمونه بذرهای جمع‌آوری شده طبق استانداردهای ISTA، باید جزء بذرهای خالص باشند، به همین منظور بذرهای پس از جمع‌آوری، خالص‌سازی شدند تا بذرهای پوک، نارس و همچنین بقایای گیاهی خشک موجود در نمونه‌ها جدا شوند. در هر سه آزمایش انجام شده از ۴ پتری‌دیش استفاده و در داخل هر کدام ۲۵ عدد بذر این گونه قرار داده شد که در مجموع ۱۰۰ عدد بذر جهت آزمایش برای هر تیمار در هر دوره در نظر گرفته شد (بیابانی و همکاران، ۱۳۹۶؛ مظه‌ری و همکاران، ۱۳۹۳؛ آل ابراهیم و همکاران، ۱۳۸۹). آزمایش‌ها داخل دستگاه جوانه‌زنی در درجه حرارت ۲۰ درجه سانتی‌گراد و ۱۶ ساعت نور و ۱۰ ساعت تاریکی انجام شد. در هر دوره آزمایش به مدت ۲۰ روز هر سه روز یک بار بذرهای جوانه‌زده و جوانه‌نزده در هر ظرف شمارش شد.

گیاه مورد بررسی *Salsola rigida* گیاهی بوته‌ای و یا درختچه‌ای است که ارتفاع آن تا ۶۰ سانتی‌متر می‌رسد و دارای برگ‌های متناوب با کرک‌های پوششی زردرنگ است و فصل گل‌دهی و تشکیل میوه آن پاییز می‌باشد. این گونه بیشتر اوقات روی دامنه‌ها و اراضی مسطح با خاک سنگلاخی در بخش دشتی منطقه ایران و تورانی دیده می‌شود (اسدی، ۱۳۸۰). گونه *Salsola rigida* علاوه بر خوش‌خوراکی و مرغوبیت بیشتر، از لحاظ حفاظت خاک و نیز میزان بهره‌برداری توسط دام از اهمیت بسزایی برخوردار است (سالار و رنجبر، ۱۳۷۴). از نظر میزان درصد عناصر، گونه‌ای غنی و باکیفیت بوده و قادر به تأمین درصد بالایی از احتیاجات غذایی دام است و جایگاه مناسبی در برنامه جیره غذایی دارد (مروئی، ۱۳۷۲). در راستای سیاست‌های اداره منابع طبیعی مبنی بر افزایش تنوع گونه‌های مورد استفاده در عملیات اصلاح مراتع، ایستگاه تولید بذر نیشابور طی پنج سال گذشته اقدام به کاشت این گونه بوته‌ای بومی با هدف تولید بذر نموده است. هدف این پژوهش تعیین بهترین شیوه تولید بذر، زمان مناسب برداشت بذر گیاه سالسولا و نیز بررسی امکان انبارداری بذر گیاه سالسولا در شرایط کنترل‌نشده بود.

## مواد و روش‌ها

### معرفی سایت و گونه

این پژوهش در ایستگاه تولید بذر مرتعی شهرک امام نیشابور در ۴۸ کیلومتری جنوب شرقی شهر نیشابور و در موقعیت ۳۶ درجه و ۲۵ دقیقه عرض جغرافیایی و ۵۹ درجه و ۵ دقیقه طول جغرافیایی انجام شد. میزان بارندگی برابر ۲۳۷ میلی‌متر برآورد شده، خاک ایستگاه نسبتاً سبک بوده و PH خاک ۵، ۵-۷ و شوری خاک ۱/۱ دسی‌زیمنس بر متر بود. حداقل درجه حرارت مطلق ۱۱- و حداکثر مطلق ۴۰ درجه سانتی‌گراد بود. اقلیم منطقه بر اساس اقلیم نمای آمبرژه، خشک و سرد است (گزارش طرح مرتعداری ایستگاه بذر شهرک امام نیشابور، ۱۳۸۵).

معنی دار نبود به این مفهوم که، این گونه چه آبی کاشته شود چه دیم، تأثیری در درصد جوانه زنی ندارد.

بر اساس تحلیل واریانس داده‌ها (جدول ۲) مشخص شد که دو نحوه نگهداری (داخل یخچال و بیرون یخچال) در طی زمان هیچ تأثیری بر روی درصد جوانه زنی بذر این گونه نداشت ( $p \geq 0,005$ ) و تأثیر تیمار سرمادهی بر صفات جوانه زنی معنی دار نبود.

زمان نگهداری بذر در انبار بر روی درصد جوانه زنی بذر گونه سالسولا تأثیرگذار بود؛ بدین معنی که با گذشت زمان درصد جوانه زنی بذر این گونه کاسته شد. همچنین تأثیر متقابل تیمارهای زمان و سرمادهی (بیرون و داخل یخچال) نیز معنی دار بود (جدول ۲).

جدول (۲): تأثیر زمان برداشت بذر و تیمار سرمادهی بر درصد جوانه زنی بذر *Salsola rigida*

منابع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	f	sig
سال	۱۲۳۲۱	۱	۱۲۳۲۱	۱۴۰/۵۴۴	۰/۰۰۰
پوست	۳۲۴۹	۱	۳۲۴۹	۳۷/۰۶۱	۰/۰۰۰
سال*پوست	۱۶۸۱	۱	۱۶۸۱	۱۹/۱۷۵	۰/۰۰۱
خطا	۱۰۵۲	۱۲	۸۷/۶۶۷		
کل	۸۵۲۸	۱۶			

جدول (۳): اثر حذف پوسته بذر و زمان حذف پوسته و درصد جوانه زنی گیاه *Salsola rigida*

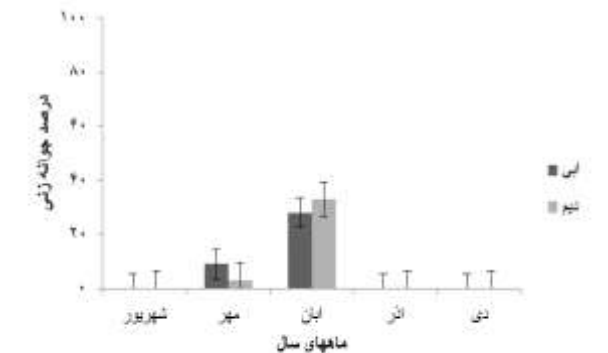
منابع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	f	sig
سرمادهی	۴۸	۱	۴۸	۱/۱۶۱	۰/۲۸۸
زمان	۱۸۷۰/۶۶۷	۵	۳۷۵/۱۳۳	۹۰/۸۲۶	۰/۰۰۰
زمان*سرمادهی	۱۱۹۹۲/۰۰۰	۵	۲۳۹۸/۴	۵۸/۰۲۶	۰/۰۰۰
خطا	۱۴۸۸/۰۰۰	۳۶	۴۱/۳۳۳		
کل	۴۹۰۲۴/۰۰۰	۴۸			

از بررسی اثر متقابل زمان انبارداری و شیوه انبارداری (بیرون یا داخل یخچال) مشخص شد که به طور کلی با گذشت زمان جوانه زنی بذر گیاه سالسولا کاهش یافت، اما میزان کاهش برحسب بیرون یا داخل یخچال بودن تفاوت داشت (شکل ۲).

تأثیر شیوه آبیاری (آبی و دیم) بر روی درصد جوانه زنی بذر سالسولا معنی دار نبود، درحالی که زمان‌های مختلف برداشت بذر بر درصد جوانه زنی بذر گیاه سالسولا معنی دار بود. اثر برهم کنش این دو عامل نیز در درصد جوانه زنی بذر گیاه سالسولا معنی دار نبود (جدول ۱).

جدول (۱): تأثیر زمان برداشت بذر و نوع آبیاری بر درصد جوانه زنی بذر *Salsola rigida*

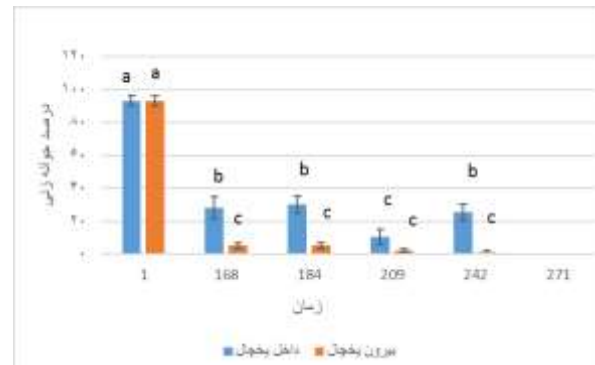
منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	f	p
شیوه آبیاری گیاه	۱	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۰۰	۰/۹۴۶
زمان برداشت بذر	۴	۵۵۹۸/۴۰	۱۳۹۹/۶۰	۱۶/۱۷	۰/۰۰۰
شیوه آبیاری*زمان برداشت	۴	۱۲۱/۶۰	۳۰/۴۰	۰/۳۵	۰/۸۴۱
خطا	۳۰	۲۵۹۶/۰۰	۸۶/۵۳		
کل	۳۹				



شکل (۱): مقایسه درصد جوانه زنی بذر گونه *Salsola rigida* در زمان‌های مختلف پس از برداشت بذر از پایه‌های مادری کاشته شده به دو روش دیم و آبی

گیاه *Salsola* در ماه شهریور کمترین درصد جوانه زنی را داشت که با گذشت زمان در ماه‌های مهر و آبان به حداکثر میزان جوانه زنی رسید، سپس از درصد جوانه زنی کاسته شد و در ماه‌های آذر و دی جوانه زنی دوباره کاهش یافت (شکل ۱). در روش کشت دیم در ماه شهریور نیز میزان جوانه زنی کم بود و در ماه‌های مهر و آبان به حداکثر میزان خود رسید و دوباره در ماه‌های آذر و دی میزان جوانه زنی کاهش یافت. اثر متقابل دو عامل شیوه آبیاری و زمان برداشت بذر،

محیطی بر تشکیل پوسته بذر باشد. از لحاظ زمان برداشت بذر، بهترین زمان برداشت بذر این گونه در مهر و آبان بود. این پدیده را می‌توان به وقوع بارندگی‌های فصلی دامنه وسیع‌تر تغییرات دمای محیط نسبت داد. با گذشت زمان از درصد جوانه‌زنی کاسته می‌شود. شاید یکی از دلایل این موضوع که بذرها این گیاه بیشترین درصد جوانه‌زنی را داشتند، این باشد که در این دوره، رسیدگی بذر کامل شده زیرا رسیدگی تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر کیفیت فیزیکی، نیازهای عملیات پس از برداشت به ویژه فراوری، قابلیت نگهداری و بنیه بذر و گیاهچه دارد (مک‌دونالد و کوپلند، ۱۹۹۷). بذرها در بازه مهر و آبان که بیشترین درصد جوانه‌زنی را داشتند، در اواخر دوره رشد و نمو و پس از مرحله فیزیولوژیک قرار داشتند؛ زیرا در این مرحله پرشدن و انتقال مواد از بوته مادری به بذر پایان یافته و حداکثر وزن خشک و کارایی حاصل شده است ولی در بازه قبل و بعد از این دوره (آبان) با توجه به ناکافی بودن میزان تجمع مواد ذخیره‌ای در مرحله پر شدن منجر به افت عملکرد و خسارت ناشی از برداشت بذر با رطوبت بالا و در نتیجه کاهش کیفیت و جوانه‌زنی می‌شود (الیس و رابرت، ۱۹۸۷). شاید یکی دیگر از دلایل این موضوع این باشد که در این بازه زمانی رطوبت اولیه بذر و دمای محیط برای بذرها مناسب بوده (مک‌دونالد و کوپلند، ۱۹۹۷). خسارت ناشی از ریزش بذر و یا شکستگی و ترک‌خوردگی بذر در این بازه زمانی حداقل است (سینگ و همکاران، ۱۹۷۶). از دلایل دیگر این امر می‌تواند بروز فرسودگی بذر ناشی از تخریب ساختار غشای سلولی در اثر شرایط محیطی بعد از مرحله فیزیولوژیک باشد. چون بذرها روی بوته مادری تحت تأثیر آن قرار داشتند سبب شد قبل و بعد از این بازه، درصد جوانه‌زنی کاهش یابد (کوپلند و دونالد، ۱۹۹۵). نتایج به‌دست‌آمده بیانگر این واقعیت است که زمان برداشت بذر از طریق تأثیر شرایط محیطی در دوره پس از رسیدگی فیزیولوژیک بر فرایند پیری و فرسودگی بر کیفیت بذر مؤثر بوده است. در بررسی که بر

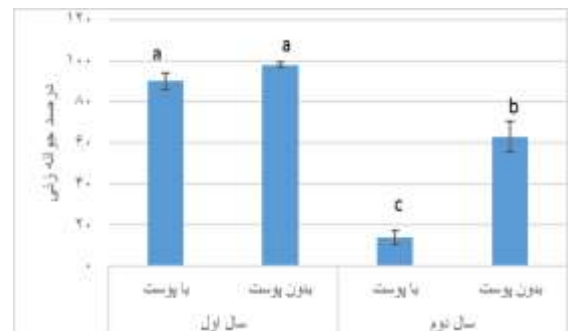


شکل (۲): مقایسه درصد جوانه‌زنی بذر *Salsola rigida* در ۶ دوره

انبارداری داخل یخچال و بیرون یخچال

Figure (2): Comparison of germination percentage of *Salsola rigida* seeds in 6 storage periods within the cold room or under ambient conditions

تیمار حضور و عدم حضور پوسته بر روی درصد جوانه‌زنی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که در سال اول حضور یا عدم حضور پوسته، تأثیری روی درصد جوانه‌زنی بذر این گونه نداشت و در سال دوم بذرها بدون پوست درصد جوانه‌زنی بیشتری داشتند (شکل ۳).



شکل (۳): اثر حذف پوسته بذر بر جوانه‌زنی بذر گیاه *Salsola rigida*

بلافاصله پس از برداشت از عرصه و یک سال پس از انبارداری

Figure (3): Effect of seed coat removal on germination of *Salsola rigida* seeds, immediately or after one year from the harvesting time

حذف پوسته بذر تأثیری روی درصد جوانه‌زنی بذر این گونه نداشت. زمان حذف پوسته تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی گیاه *Salsola rigida* داشت (جدول ۳).

## بحث و نتیجه‌گیری

بهترین زمان برداشت و بهترین شیوه انبارداری بذر گونه‌های مورد مطالعه گونه *Salsola rigida* از لحاظ نوع کشت چه به‌صورت آبی و چه به‌صورت دیم، دارای درصد جوانه‌زنی تقریباً یکسانی هستند که می‌تواند به دلیل عدم تأثیر شرایط

1. MacDonald & Copeland.
2. Sing
3. Copeland and Donald

### نتیجه گیری

بر اساس یافته‌های این پژوهش پیشنهاد می‌شود که در شرایط ایستگاه تولید بذر نیشابور و سایر ایستگاه‌های با شرایط اقلیم مشابه بذرهای گیاه سالسولا در ماه آبان جمع‌آوری گردد. به دلیل عدم تأثیر تیمار حذف پوسته، بذرهای نیازی به خراش‌دهی ندارند. بذرهای این گونه نیازی به نگهداری در یخچال جهت افزایش ماندگاری و حفظ قوه نامیه این گونه ندارد و می‌توان بذرهای این گونه را برای مدت ۹ ماه در شرایط معمولی انبار نگهداری کرد بدون آنکه در جوانه‌زنی آن تأثیر معنی‌داری ایجاد شود.

### سیاسگزاری

این پژوهش در ایستگاه تولید بذر گیاهان مرتعی شهرک امام نیشابور انجام شد. از همکاری‌های مسئولان محترم اداره منابع طبیعی نیشابور و کارشناسان و پرسنل محترم ایستگاه و مسئول وقت (آقای مهندس محمود قربانی مقدم) تشکر و قدردانی می‌شود.

روی بهترین زمان و روش کاشت *Krashen kovia* در سبزواری انجام شد (فیله‌کش و همکاران، ۱۳۸۶). مشاهده آن‌ها نشان داد که تاریخ کاشت نیمه آذرماه و دی‌ماه در تمامی روش‌ها باعث استقرار بیشتر گیاه شده است. علت تفاوت جزئی یک‌ماهه بذرهای مورد مطالعه در سبزواری با نتایج این پژوهش ممکن است به دلیل تفاوت در شرایط اقلیمی در منطقه یا شرایط اقلیمی سال مطالعه باشد. در مورد گونه *Salsola rigida* تیمار سرمادهی تأثیر بر روی درصد جوانه‌زنی نداشت. در بررسی بر روی درصد، سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنيه گیاه دارویی منداب تحت شرایط سردخانه و انبارداری خشک انجام شد، این نتیجه حاصل شد که خواص کیفی (درصد و سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنيه) بذر گیاه منداب در دو شرایط (سردخانه و انبارداری خشک) تفاوت معنی‌داری نداشت (علیزاده، ۱۳۸۳).

تأثیر حذف پوسته بذر در طی زمان: حذف پوسته بذر تأثیری بر روی درصد جوانه‌زنی بذر این گونه نداشت.

### منابع

1. AIEbrahim, M.T., Rashed Mohasel M.H., Mighani F. and Basghehstani M.A., 2010. Study on methods of seed dormancy germination and optimum germination temperature for *Acroptilon repens*. *Journal of Plant Protection (Agricultural Industry and Sciences)*, 24 (2):391-397
2. Alivand, R., Tavakkol Afshari, R. and Sharifzadeh, F., 2013. Germination response and estimation of seed deterioration of *brassica napus* under various storage conditions. *Iranian Journal of Field Crop Science*, 43:21-46.
3. Alizadeh M.A., 2004. Study on storage needs for seeds of some medicinal plants. *Iranian Journal of Medicinal Plants*, 21(3) 399-418.
4. Asadi, M., 2001. Flora of Iran no 38. *Chenopodiaceae Family*. Institute on Forest and Rangelands Research, 510 P.
5. Biabani A., Zarei M., Sanchooli S. and Roomani A., 2007. Effects of temperature rate and durations on germination properties of Barly. *Biseasonal Journal of Applied Plant Ecophysiology* 4 (1): 173-186.
6. Copeland L.O. and M.C. Donald M.B., 1995. *Principals of Seed Science and technology* third Edition. Chapman and Hell, New York. 409 PP.
7. Salar N. and Ranjbar, E., 1995. Ecological study on *Salsola* in /Semnan Prvince, Research Center on Natural Resources and Animal Sciences.
8. Mazahari M., Tadayyon M.R. and Tadayyon A., 2004. Effects of cold treatments, temperature and light on seed germination of some weed plants. *Biseasonal Journal of Weed Ecology*, 3(1), 2-23
9. Derek Bewley, J. and Black, Michael, 1985. *Seeds Physiology of Development and Germination*. Plenum Press, New York.
10. Ellis, R.H. and Roberts, E.H., 1980. Improved equation for the prediction of seed longevity. *Annals of Botany* 45: 13-30.
11. Ellis, R.H. and Roberts, E.H., 1987. Improved equation for the prediction of seed longevity. *Annals of Botany* 45: 13-30.
12. Filekesh S., Gazanchian A. and Aliabadi A., 2007. Study on establishment of seeded



- Eurotia ceratoides in Sanzevar areas. 3<sup>rd</sup> National Rangeland Management in Iran
13. Garcia Huidobro, J., Monteith J.L. and Squieres, G.R., 1982. Time, temperature and germination of pearl Millet (*Pennisetum typhoides*, S & H (Journal of Experimental Botany 33: 288-296.
  14. Marvi, H., 1993. MSc Thesis, Department of Agronomy, Ferdowsi University of Mashhad.
  15. Moghimi, J. and Ansari, V., 2001. *Eurotia Ceratoides* a suitable plant for rangeland improvement in the semi-arid region. Forest and Range Management Organization Group of Range Development and Improvement, 67p. (In Persian).
  16. MacDonald, M.B., 1999. Seed deterioration: physiology, repair and assessment. Seed sci. Technol. 21: 177-237.
  17. Philekesh, E., 1995. Determination of suitable cultivating method and time for *Eurotia Ceratoides* in Sabzevar region.
  18. Shannon, M.C., 1984. Breeding, Selection and Salinity tolerance in plants. John Wiley and Sons. 254p.
  19. Singh and et al., 1976. B. Singh, A.L. Nagar, N.K. Choudhry, B. Raj On the estimation of structural change: A generalization of the random coefficients model.

## Best harvesting time and seed storage methods for *Salsola rigida*

Parvin Rokhfrooz<sup>1</sup>, Mohammad Farzam\*, Mohammad Khaje Hoseini<sup>2</sup>

Received: 08/10/2019

Accepted: 16/02/2020

### Extended abstract

**Introduction:** The times of seed collection and storage have significant impacts on seed viability. This information is vitally needed for the management of seed production stations.

**Methods:** Effects of two methods of cultivating maternal plants (irrigation or rainfed), five times of seed harvesting (early September, November, October, December, and January), two seed coat treatments (seed coat removal or control), and two types of seed storage (5°C and room temperature) were studied on seed germination of *Salsola rigida*, a semi-shrub species found in Neyshabur Seed Station, Khorasan Razavi Province. In each experiment, four replications of 25 seeds were tested in a germinator 14/10 hours of day/night. The germination test lasted for 20 days, and the total experiment duration lasted about 5 months. Seed germination percent was initially increased by increasing time from September to October. however, it was reduced towards zero in December and January.

**Results:** it was found that methods of maternal cultivation, time of seed harvesting, and seed storage conditions had significant effects on seed germination of *S. rigida*. The seeds which were collected from the rain fed cultivation and those which were kept in a cold room (4 °C) showed higher germination percentages than those collected from the irrigated cultivation and ambient storage.

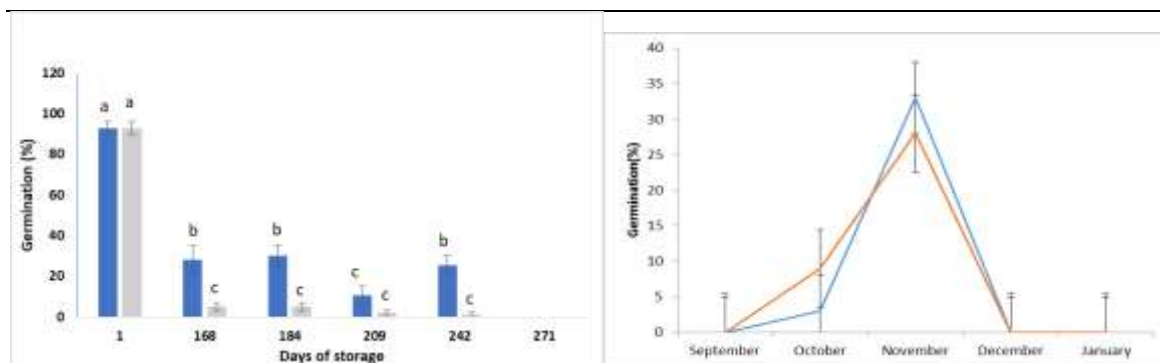
1. M.Sc Graduated, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

2. Corresponding Author, Professor, Ferdowsi University of Mashhad, Iran; mjankju@um.ac.ir

3. Associated Professor, Agronomy Department, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

DOI: 10.22052/deej.2020.9.27.31

**Discussion and Conclusion:** According to the results of this study, it is suggested that *Salsola rigida* seed be collected from Ashgabat station in Neyshabur in early November, and if they need to be stored, they should be kept under cold room conditions (4 °C).



**Keywords:** Cultivation Method, Forage plant, Stratification, Seed Coat Removal

