بررسی روند زوال بذر فستوکای پا بلند (*Festuca arundinacea* Schreb) تحت آزمون پیری زودرس

شعله حاج آقا معمار[۱]، فرشاد کیوان بهجو[۱*]، بهزاد بهتری[۲]، احسان زندی اصفهان[۳] و مریم پیرمحمدی بارده[۴]

[۱] اردبیل، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، گروه مرتعداری

[۲] ساری، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشکده منابع طبیعی، گروه مرتعداری

[۳] تهران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، بخش تحقیقات مرتع

[۴] کاشان، دانشگاه کاشان، دانشکده منابع طبیعی، گروه مرتعداری

تاریخ دریافت: ۹۴/۳/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۴/۹/۱۷

چکیده

زوال بذر باعث از دست دادن کیفیت آن، کاهش درصد زنده بودن و قدرت جوانه‌زنی به علت اثر عوامل نامطلوب زیست محیطی است. عوامل متعددی موجب زوال بذر می‌شوند. علت اصلی دما، رطوبت نسبی، محتوی رطوبتی بذر، آسیب به بافت ها توسط میکروارگانیسم ها و حشرات است. در این مطالعه بذرهای گیاه فستوکا به طور مصنوعی تحت دمای ۴۵درجه سانتی‌گراد در رطوبت ۱۰۰٪ ، برای مدت های ۲۴، ۴۸، ۷۲، ۱۲۰ ساعت درون انکوباتور، قرار داده شدند. هدف از این تحقیق بررسی تحمل گونه فستوکا به عنوان یکی از گیاهان مهم در اصلاح و احیای مراتع، به شرایط انبارداری و روند زوال بذر بود. بررسی خصوصیات جوانه‌زنی شامل درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن تر و خشک گیاهچه‌ها و تعیین شاخص بنیه نمونه‌های بذر تیمار شده انجام شد. نتایج نشان داد که همه صفات مورد بررسی بجز طول ریشه‌چه روند کاهشی معنی‌داری با افزایش مدت زمان پیری زودرس داشتند. بر این اساس میانگین زمان جوانه‌زنی ،درصدجوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر، وزن تر گیاهچه در سطح احتمال یک درصد و طول ساقه‌چه در سطح احتمال ۵ درصد روند کاهشی معنی‌داری با مدت زمان تیمار پیری زودرس نشان داد. به کلی بالاترین مقدار صفات در تیمار شاهد و کمترین مقدار در تیمار ۱۲۰ ساعت دیده شد. اما روند کاهشی طول ریشه‌چه با افزایش مدت زمان تیمار پیری زودرس معنی‌دار نبود.

واژه های کلیدی: انبارداری، بذر، پیری زودرس، زوال بذر، روند

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۴۵۹۵۲۰۳، پست الکترونیکی: Farshad.keivan@gmail.com

مقدمه

بذرها عناصر زنده ای هستند که برای حفظ حیات خود تا زمانی که شرایط مکانی و زمانی جهت تجدید حیات آن ها مساعد شود به شکل منحصر به فردی مجهز شده اند. البته بذرها نیز مانند سایر اشکال حیات نمی توانند تا ابد زنده بمانند و در اثر عوامل محیطی و با گذشت زمان بتدریج زوال یافته و می‌میرند. زوال بذر یک مشکل جدی در کشورهای درحال توسعه است که بذرها بدون کنترل مناسب از لحاظ دما و رطوبت، ذخیره می‌شوند. دما و رطوبت بذر یا رطوبت نسبی بذر فاکتورهای مؤثر در زوال و کاهش ظرفیت نگه‌داری بذر می‌باشد (۱۲و ۳۰). توانایی جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه از پارامترهای مهم تعیین کیفیت بذر می‌باشد. هنگام ذخیره سازی بذر تحت شرایط رطوبت و دمای بالا، بذرهای بسیاری از گیاهان ممکن است به شدت آسیب ببیند و قدرت جوانه‌زنی خود

را از دست بدهد که به‌طبع آن استقرار گیاهچه تحت تاثیر قرار می‌گیرد (۲۱). دمای پایین و رطوبت کم باعث تاخیر در زوال بذر است و درنتیجه منجر به زنده‌مانی طولانی بذر می‌شود. بذرهای زوال یافته داده شده معمولا با کاهش در قدرت (۳۳، ۱۰ و ۱۸)، زنده‌مانی، سرعت و ظرفیت جوانه‌زنی (۱۱) و با افزایش تراوش املاح (۹ و ۱۳) و حساسیت به تنش ها و کاهش تحمل به شرایط انبارداری در شرایط نامطلوب مشخص می‌شوند (۱۶). پیری باعث کاهش درصد جوانه‌زنی بذر است و بذرهایی هم که که جوانه می زنند، گیاهچه های ضعیفی تولید می‌کنند (۳۴). ولتز و تک رونی (۳۵)، اظهار داشتند که برای پیش بینی قدرت بذر، تست پیری زودرس به طور قطع بهتر از تست استاندارد جوانه‌زنی بذر است. آزمون پیری زودرس بذر یعنی قرار دادن بذرها در شرایط مصنوعی درجه حرارت ۴۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۱۰۰٪ که باعث تسریع در متابولیسم بذر و در نتیجه سبب زوال پذیری سریع آن می‌گردد. در طول ذخیره سازی، محتوی رطوبتی بذر و دمای ذخیره سازی از عوامل مهم در زوال بذرها هستند (۲۴). با این حال، هیچ نوع انبارداری قدرت زنده‌مانی بذر را بهبود نمی‌بخشد، اما می توان طول عمر بذر را با شرایط نگهداری مناسب، رطوبت کم بذر و کاهش دمای انبار طولانی کرد (۲۹). در طول انبارداری، برخی تغییرات در زوال بذرها نقش دارد. اما میزان آن بستگی به رطوبت بذر و دمای انبار بستگی دارد. پتانسیل عمر انبارداری بذر از گونه‌ای به گونه دیگر (۲۰) و حتی ارقام همان گونه (۸) متفاوت است.. از تغییرات بیوشیمیایی مرتبط با زوال بذر عبارتند از: افزایش نشت از مولکولهای زیستی (۱۵، ۷، ۲۹، ۶)، کاهش کل قندهای محلول (۶) و محتوی پروتئین (۲۵). در برخی گونه‌ها فعالیت آمینواسیدها و پروتئاز با زوال بذر افزایش (۶) و فعالیت آلفا آمیلاز کاهش می‌یابد (۲۷، ۶، ۲۵). توانایی پیش‌بینی زوال بذر برای بنگاه‌های بذر و ژرم پلاست بسیار ارزشمند است. چرا که می‌توان از تلفات کیفیت بذر پیشگیری کرد و پایه‌های بذری را به شکل منظم تجدید کرد.

فستوکای پابلند (*Festuca arundinacea* Schreb) گیاه چند ساله، پشته‌ای متراکم، فاقد ساقه زیرزمینی، ساقه ماشورهای به ارتفاع تا ۱۸۰ سانتی متر می‌رسد. تولید چمن انبوه آن را در زمره گراس‌های عالی قرار داده است (۳). این گیاه همچنین به عنوان یکی از گیاهان مهم در اصلاح و احیای مراتع مطرح است و تعیین میزان قوه‌نامیه و زنده‌مانی بذر این گونه در شرایط انبارداری حائز اهمیت است. بنابراین هدف از انجام این تحقیق بررسی روند تغییرات شاخص های رشد و جوانه‌زنی بذر فستوکا طی زمان های مختلف در شرایط دمایی و رطوبتی بالا بود.

مواد و روشها

این مطالعه بمنظور نشان دادن، مکانیسم‌های پیری زودرس بر روی بذرها مرتعی فستوکای پا بلند انجام گرفت در این مطالعه بذرگیاه در تیرماه از مراتع فریدن اصفهان جمع‌آوری شد. فستوکای پا بلند به نام معمولی *Tall Fescue* از طایفه Festuceae و تیره Poaceae می‌باشد. بذرهای گیاه بطور مصنوعی تحت دمای ۴۵درجه در رطوبت ۱۰۰٪، برای مدت‌های ۲۴، ۴۸، ۷۲، ۱۲۰ ساعت درون انکوباتور، قرار داده شدند. در طول دوره پیری زودرس هر روز بذرها تکان داده می شد تا تمامی بذرها در شرایط پیری قرار بگیرند. بذرها بگونه ای داخل انکوباتور قرار گرفتند که در نهایت تمامی تیمارها همزمان از انکوباتور خارج شدند. بررسی خصوصیات جوانه‌زنی شامل درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن تر و خشک گیاهچه‌ها و تعیین شاخص بنیه نمونه‌های بذر تیمار شده انجام شد.

۵۰ عدد بذر از هر تیمار در سه تکرار روی کاغذ صافی درون پتری‌دیش قرار داده شدند، سپس نمونه‌های پتری‌دیش در شرایط کنترل شده ژرمیناتور با دمای ۱۵– ۲۵

درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۹۵٪ (۴) و تناوب نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی قرار گرفتند (۲۲). روشنایی داخل ژرمیناتور توسط لامپهای فلورسانت با شدت ۱۲۵۰ لوکس تامین شد. آبیاری بذرها با ۱۰میلی لیتر آب مقطر در شروع آزمایش انجام شد. یادداشت برداری درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی هر روز در فرم‌های مخصوص انجام گرفت. یادداشت برداری تا روز بیست یکم ادامه داشت. بذرها زمانی که طول ریشه‌چه در آنها به ۲ میلی‌متر رسید بعنوان بذرهای جوانه‌زده شمارش شدند (۱۹).

با توجه به آخرین روز شمارش، درصد جوانه‌زنی برای هر تیمار محاسبه شد. طول ریشه‌چه، ساقه‌چه اندازه‌گیری و وزن تر گیاهچه توزین شد. شاخص بنیه طبق رابطه زیر محاسبه شد (۵):

$$VI=(RL+SL)\times GP$$

که RL طول ریشه‌چه، SL طول ساقه‌چه و GP درصد جوانه‌زنی می‌باشد.

میانگین زمان جوانه‌زنی (MGT) از رابطه زیر محاسبه شد:

$$MGT = \frac{A_1 D_1 + A_2 D_2 + \cdots A_n D_n}{A_1 + A_2 + \cdots A_n}$$

که A تعداد بذرهای جوانه‌زده در زمان D و n کل تعداد روزها تا آخرین روز شمارش می‌باشد. (۱۴).

تجزیه رگرسیون بر روی داده ها برای متغیر مستقل (مدت زمان پیری زودرس)و متغیرهای وابسته با استفاده از نرم افزار Spss 19 انجام گرفت. قبل از انجام آزمون داده‌های غیر نرمال و داده‌های درصد با استفاده از تبدیلات Arcsin و angular به داده‌های نرمال تبدیل شدند.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس رگرسیون خطی برای صفات مورد بررسی در جدول ۱ آمده است بر این اساس تمامی متغیرهای وابسته مورد بررسی بجز طول ریشه چه تفاوت معنی‌داری را در سطح یک درصد و ۵ درصد با متغیر مستقل (مدت زمان تیمار پیری زودرس) نشان دادند.

جدول ۱- تجزیه رگرسیون برای درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی، میانگین طول ساقه‌چه و ریشه‌چه (سانتی‌متر) شاخص بنیه، وزن تر گیاهچه‌چه (گرم) در *Festuca arundinacea* تحت تیمارهای پیری زودرس

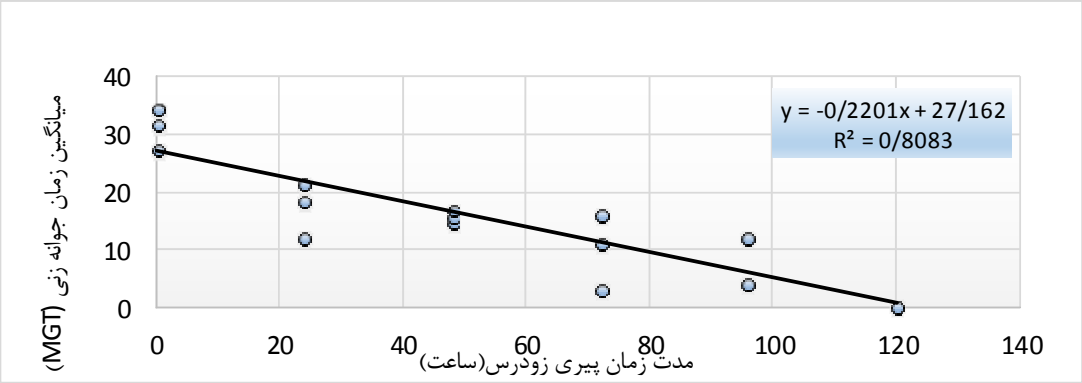
		میانگین مربعات					
منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین زمان جوانه‌زنی	میانگین طول ساقه‌چه (سانتی-متر)	میانگین طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	درصد جوانه-زنی	شاخص بنیه	وزن ترگیاهچه (گرم)
رگرسیون	۱	۱۴۶۵/۲**	۳۱/۷ *	۱/۲ ns	۶۴۵۱/۸**	۳۰۷۶۴۹**	۲/۷۲×۱۰$^{-۲}$**
باقی مانده	۱۶	۲۱/۷۱	۵	۰/۲	۲۴۶/۵	۲۰۳۴۳	۲/۲۴ ×۱۰$^{-۵}$
کل	۱۷						

*, ** در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد معنی‌دار و ns عدم معنی‌داری

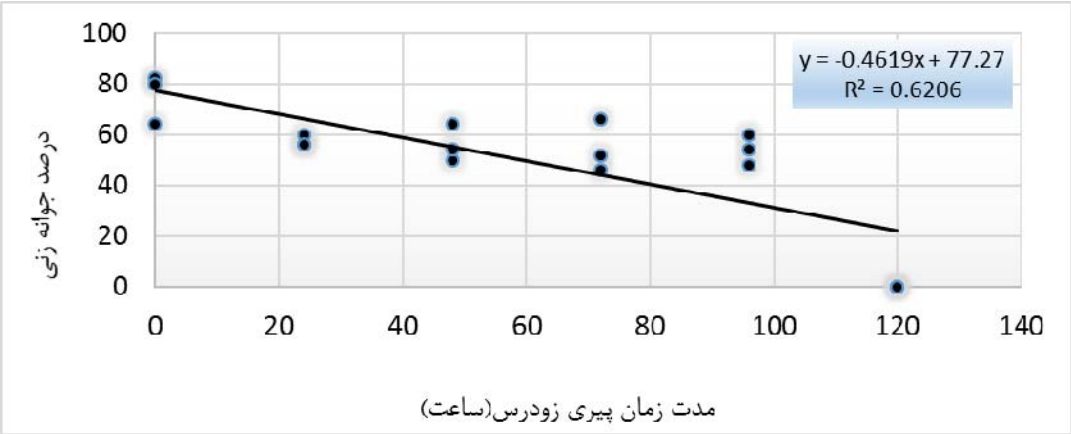
بر این اساس میانگین زمان جوانه‌زنی نشان داد که رابطه معنی‌داری خطی($y = -0.2201x + 27.162, R = 0.89$) با مدت زمان تیمار پیری زودرس داشت (شکل ۱) بطوریکه با افزایش مدت زمان تیمار از میانگین زمان جوانه‌زنی بذر کاسته شده است. بالاترین میزان میانگین در زمان صفر (بدون تیمار پیری) و کمترین مقدار در مدت زمان ۱۲۰ ساعت(بیشینه زمان تیمار) مشاهده شد.

مدل خطی برازش شده به داده ها ($y = -0.4619x + 77.27, R=0.78$) روند تغییرات درصد جوانه‌زنی در گونه فستوکا را با افزایش مدت زمان تیمار پیری نشان داد

(شکل۲). بطوریکه بالاترین مقدار جوانه زنی در تیمار شاهد و کمترین مقدار در تیمار ۱۲۰ ساعت دیده شد.

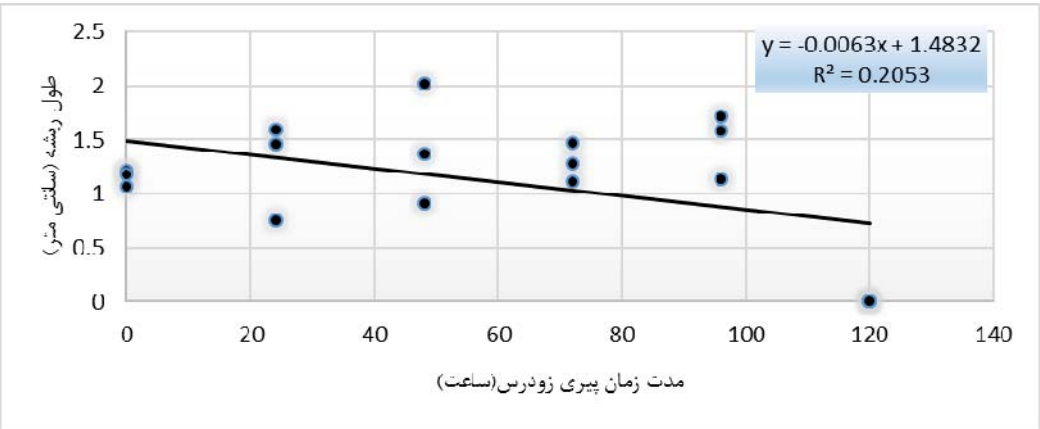


شکل۱- روند تغییرات میانگین زمان جوانه‌زنی با افزایش مدت زمان تیمار پیری زودرس

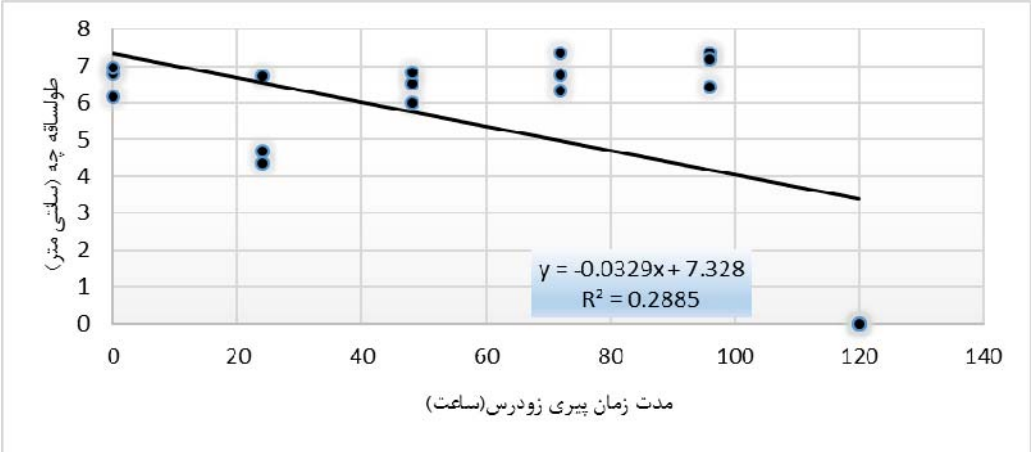


شکل۲- روند تغییرات درصد جوانه‌زنی با افزایش مدت زمان تیمار پیری زودرس

مدل برازش شده خطی، به متغیر وابسته طول ریشه-چه(شکل۳) و ساقه‌چه(شکل۴) (به ترتیب y = -0.0329x + 7.328, R = 0.43, و y = -0.0063x + 1.4832 R = 0.53) در شکل ارائه شد. بر این اساس مدل برازش داده شده خطی برای طول ساقه‌چه معنی‌دار و برای طول ریشه‌چه تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. بعبارتی روند کاهشی طول ریشه‌چه با افزایش مدت زمان تیمار پیری زودرس معنی‌دار نبود.



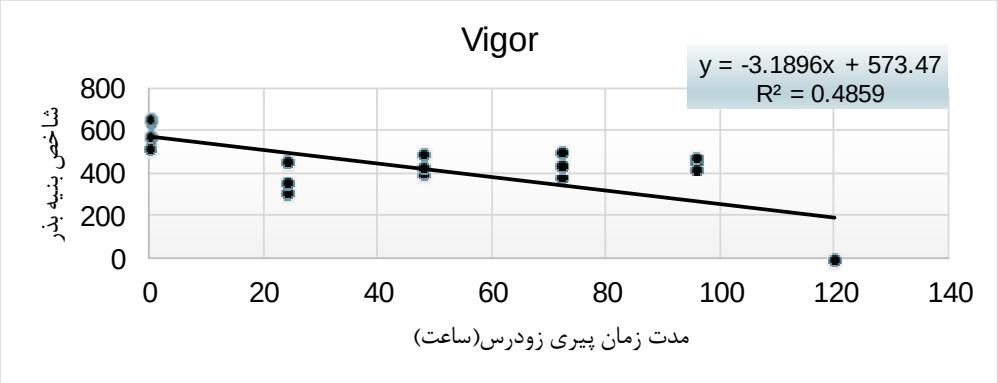
شکل ۳- تغییرات طول ریشه‌چه با افزایش مدت زمان تیمار پیری زودرس



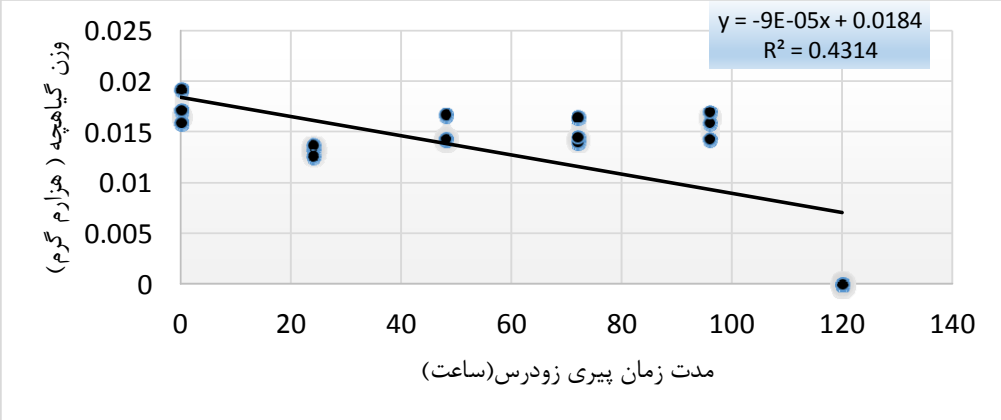
شکل ۴- تغییرات طول ساقه‌چه با افزایش مدت زمان تیمار پیری زودرس

نتایج نشان داد که شاخص بنیه بذر در کل روند معنی‌دار کاهشی با افزایش مدت زمان تیمار پیری نشان داد (شکل۵) ($y = -3.1896x + 573.47, R^2 = 0.69$). بطوریکه کمترین مقدار شاخص بنیه در تیمار ۱۲۰ ساعت پیری زودرس مشاهده شد.

روند کاهشی معنی‌دار با افزایش مدت زمان تیمار پیری زودرس در وزن تر گیاهچه نیز مشاهده شد. (شکل ۶). بر این اساس مدل خطی برازش شده $y = -9E-05x + 0.0184$ بود.



شکل۵- روند تغییرات شاخص بنیه بذر در مدت زمان پیری



زودرس

شکل۶- روند تغییرات وزن ترگیاهچه طی مدت زمان پیری زودرس

بحث

پیری زودرس که شامل قرار گرفتن بذرها بمدت چندین روز در دما و رطوبت بالا می‌باشد بعنوان یک شاخص معرف از میزان بنیه و قابلیت انبارداری بذرها محسوب میشوند. قدرت جوانه زنی و بنیه بذر از مهمترین صفاتی هستند که برای تولیدکنندگان از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند (۱) بذرهایی که بسرعت تحت شرایط پیری زودرس، زوال را نشان می‌دهند در حقیقت نشانه ای از عدم جوانه‌زنی بعد از سپری شدن مدت زمان انبارداری است (۲۶). اثرات زوال پیری زودرس بر روی جوانه‌زنی در ارتباط با تخریب غشای سلولی، اسیدهای نوکلئیک و پروتئین ها می‌باشد(۱۷). نتایج این بررسی نشان داد که همه صفات مورد مطالعه بجز طول ریشه‌چه روند کاهشی معنی‌داری با افزایش مدت زمان پیری زودرس داشتند. این احتمال وجود دارد که اندام ریشه چه نسبت به سایر صفات مقاومت بیشتری به تیمار داشته و یا بعبارتی اثر پذیری کمتری نسبت به سایر صفات اندازه گیری شده داشته باشند. چرا که در حالت کلی روند افزایشی محسوس در تیمار ۲۴ ساعت پیری زودرس نسبت به تیمار شاهد داشته است. بعبارتی این عامل برای بذر بعنوان تنش محسوب شده و به همین علت طول ریشه چه از میزان بدون تنش یا شاهد بیشتر شده است نیکلاس (۱۹۹۸) در تحقیقات خود این نکته را ذکر کرده که تنش سبب افزایش طول ریشه می گردد. (۲۸)،

اثرات منفی انبارداری بر روی بذرها فستوکا را می‌توان تا حدود زیادی با این روش تخمین زد. مطالعات نشان داده که پیری زودس سبب کاهش جوانه‌زنی در گونه های بادام زمینی (*Arachis hypogaea*) (۳۲) و بذرها سویا (*Glycine max*) (۳۱) شده است همچنین بر اساس رگرسیون های خط ی برازش شده درصد جوانه‌زنی روند کاهشی خطی معنی‌داری را با افزایش شدت تیمار نشان داد. بعبارتی دیگر می‌توان گفت شدت ۱۲۰ ساعت تیمار حد نهایی تیمار بود چرا که در این شدت هیچگونه جوانه‌زنی مشاهده نشد. با استفاده از این معادله می‌توان میزان زوال بذر را در زمانهای دیگر پیش بینی کرد. بلوچی و همکاران (۲) نشان دادند با افزایش دما و زمان زوال بذر میزان صفات جوانه زنی و رشد گیاهچه ازجمله طول و وزن خشک ساقه چه و ریشه چه و ضریب آلومتری ارقام کلزا(*Brassica napus*) کاهش یافت.

با افزایش درجه حرارت و رطوبت سلولهای بذر شروع به تنفس و در نتیجه مصرف انرژی کرده و همین عوامل سبب کاهش ذخیره بذر و زوال تدریجی سلولها می شود. می‌توان تا حدودی بر اساس این نتایج میزان کاهش بنیه بذرها را در اثر انبارداری مشخص نمود. در مورد بذرهای فستوکا این نکته را می‌توان گفت که تا حدودی نسبت به انبارداری حساس است و در اثر انبارداری کاهش معنی‌داری در میزان بنیه بذر رخ خواهد داد. بنابراین به لحاظ دمایی و رطوبتی به محیط مناسبی برای انبارداری نیاز دارد. کاهش دمای محیط انبار و همچنین رطوبت نسبی هوا سبب افزایش طول مدت انبارداری بذر اینگونه خواهد شد. همچنین بر اساس شاخص قابلیت انبارداری نسبی بذر مهم‌ترین گیاهان زراعی که توسط جاستیک و باس(۲۴) تهیه شد بذر فستوکا را جز گیاهان تقریبا حساس به انبارداری ذکر کردند و بیان داشتند که این گیاه را بین مدت ۳ تا ۵ سال می‌توان در انبار نگهداری کرد (۲۳).

منابع

۱. اسعدی، ع. م، حشمتی، غ.، ۱۳۹۴. اثر تیمارهای مختلف بر شکستن خواب و تحریکجوانه زنی بذر آویشن خراسانی

(*Zataria moltiflora* Boiss.) و آویشن شیرازی (*Thymus transcaucasicus* Ronn). مجله پژوهشهای گیاهی مجله زیست شناسی ایران، ۲۸(۱) ص۱۲-۲۲

۲. بلوچی، ح.ر.، باقری، ف.، کایدنظامی، ر.، موحدی دهنوی م.، یدوی ع.، ۱۳۹۲ اثر پیری تسریع شده بذر بر جوانه زنی و مؤلفه های رشد گیاهچه های سه رقم کلزا (*Brassica napus*). مجله پژوهشهای گیاهی مجله زیست شناسی ایران ، ۲۶(۴) ،ص ۴۱۱-۳۹۷

۳. سندگل، ع.، ۱۳۸۶. اصول تولید و نگهداری بذر گیاهان مرتعی و علوفه ای،انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع،تهران. ص. ۶۹-۸۲.

۴. علیزاده، ا اف.، ۱۳۷۸. رابطه آب و خاک و گیاه،انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد. ص.۱۵۵-۱۶۰.

5. Abdul-Baki, A.A., Anderson, J.D., 1973 Vigor determination in. soybean. seed by multiple. criteria. Crop Sci 13: 630-633.
6. Agrawal, P.K., Kharlukhi, L., 1985. Germination, vigour and leaching of water soluble sugars from seeds of three species during storage under controlled conditions. Seed Research, 13: 99-114
7. Agrawal, P.K., 1977. Germination, fat acidity and leaching of sugars from five cultivars of paddy (*Oryza sativa*) seeds during storage. Seed Science & Technology, 5: 489-498.
8. Agrawal, P.K., 1979. Genotypic variation in germination and membrane permeability in wheat (*Triticum aestivum*) seeds during storage under ambient conditions. Seed Research, 7: 120-127.
9. Agrawal, P.K., 1990. Seed deterioration during storage. Proceedings of the International Congress of Plant Physiol., New Delhi, India, 2: 1271-1278.
10. Agrawal, P.K., Sinha, S.K., 1980. Response of okra seeds (*Abelmoschus esculantus* L.) of different chronological ages during accelerated ageing and storage. Seed Res. 8: 64-70.
11. Arefi, H.M., Abdi, N., 2003. Study of variation and seed deterioration of Festuca ovina germplasm in natural resources genebank. Iranian J. Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Res. 11: 105-125.
12. Barton, L.V., 1964. Seed Preservation and longevity. Inter-social publishers, Inc. New York, PP: 138-157.
13. Basra, S.M.A., Ahmad, N., Khan, M.M., Iqbal, N., Cheema, M.A., 2003. Assessment of cottonseed deterioration during accelerated ageing. Seed Sci. Technol. 31: 531-540.
14. Cantliffe, D.J., 1991. Benzyladenine in the priming solution reduces thermodormancy of lettuce seeds. Hort Technol. 1, 95–97.
15. Ching, T.M., Schoolcraft, I., 1968. Physiological and chemical difference in aged seeds. Crop Science, 8: 407-409.
16. Duffus, C.M., Slaughter, J.C., 1980. Seed and their uses. J. Wiley and Sons. New York.
17. Fujikura, Y., Karssen, C.M., 1995. Molecular studies on osmoprimed seeds of cauliflower: a partial amino acid sequence of a vigour-related protein and osmopriming-enhanced expression of putative aspartic protease. Seed Sci. Res. 5, 177–181.
18. Gupta, A., Aneja, K.R., 2004. Seed deterioration in soybean varieties during storage-physiological attributes.Seed Res. 32: 26-32.
19. Hardegree, S., Jones, T.A., Van Vactor, S.S., 2002. Variability in Thermal response of Primed and Non-primed Seeds of Squirreltail [*Elymus elymoides* (Raf.) Swezey and *Elymus multisetus* (J. G. Smith) M. E. Jones]. Annals of Botany. 89: 311-319
20. Harrington, J.F., 1972. Seed storage and longevity. In : "Seed Biology" Vol. III. Edited by T. T. Kozlowski. Academic Press, New York, pp: 145-245.
21. Holmfridur, S., Feng, Y., Yiyong, Z., Tina, P., Sven, S. 2008. Seed ageing-induced inhibition of germination and post-germination root growth is related to lower activity of plasma membrane H^+-ATPase in maize roots. Plant Physiology. 166:128-135.
22. ISTA, 1985 International Seed Testing Association. ISTA Handbook on Seedling Evaluation
23. Justice, O. L., Bass., L. N. 1987. Principles and Practices of seed storage. USDA Agricultural Handbook 506.
24. Justice, O.L., Bass, L.N. 1979. Principles and Practices of seed storage. Castle House Publications Ltd.
25. Kalpana, R., Madhava Rao, K.V. 1997. Protein metabolism of seeds of pigeonpea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) cultivars during accelerated ageing. Seed Science & Technology, 25: 271-279.
26. MacDonald, M. B. 1999. Seed deterioration: physiology, repair and assessment. Seed Science and Technology 27:177-237.
27. Mitra, S., Ghose, B., Sircar, S.M., 1974. Physiological changes in rice seeds during loss of viability. Indian Journal of Agricultural Science, 44: 744-751.

28. Nicholas, S., 1998. Plant resistance to environmental stress, Current Opinion in Biotechnology 9, 214–219.

29. Parrish, D.J., Leopold, A.C., 1978. On the mechanism of ageing of soybean seeds. Plant Physiology, 61: 365-368.
30. Roberts, E.H., 1972. "Viability of Seeds". Chapman and Hall, London.
31. Sung, J.M., 1996. Lipid peroxidation and peroxide-scavenging in soybean seeds during aging. Physiol. Plant. 97, 85–89.
32. Sung, J.M., Jeng, T.L., 1994. Lipid peroxidation and peroxide-scavenging enzymes associated with accelerated aging of peanut seed. Physiol. Plant. 91, 51–55.
33. Trawatha, S.E., Tekrony, D.M., Hidebrand, D.F., 1995. Relationship of soybean seed quality to fatty acid and C6- Aldehyde levels during storage. Crop Sci. 35:1415-1422.
34. Veselova, TV., Veselovasky VA., 2003. Innvestigation of atypical germination change during accelerated ageing of pea seeds. Seed Science and Technology. 31: 517-530.
35. Woltz, J. M. Tekrony, D. M. 2000. Accelerated ageing test for corn seed. Seed Technology. 32: 21-34.

Trends of fescue seed germination (Festuca arundinacea Schreb) during accelerated ageing test

Memar Sh.[1], Keyvan Behjoo[2], Behtari B.[3], Zandi Esfahan E.[4] and Pirmohamadi Bardeh M.[5]

[1] Range & Watershed Management Dept., University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, I.R. of Iran

[2] Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, I.R. of Iran

[3] Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, I.R. of Iran

[4] Faculty of Natural Resources, University of Kashan, I.R. of Iran

Abstract

Seed deterioration caused loss of seed quality, viability and germination ability to cause adverse environmental effects. Several factors can cause seed decay. The main cause of temperature, relative humidity, moisture content of seeds, damage to tissues by microorganisms and insects. The ability to predict the deterioration of seed for seed markets and germplasm is very valuable, because it can prevent the loss of seed quality and seed base in the form of regularly renewed. Accelerated ageing test is to put the seeds in artificial aging test conditions of temperature 40 C and relative humidity of 100%, which accelerates the seed metabolism, resulting in deterioration of seeds is rapidly. In this study seeds was placed artificially under 100% humidity at 45°C, for 24, 48, 72, and 120 hours in the incubator. Characterization of seed samples such as germination percentage, rate of germination, root and shoot length, fresh and dry weight and seedling vigor index were treated. The results showed that all traits except root length were decreased significantly with increasing aging time. Accordingly, the mean time to germination, germination, vigor index, seedling fresh weight and shoot length of aging treatments showed a significant decrease with time. But the decrease of root lengths was not significant with increasing duration of treatment.

Key words: storage, seed, deterioration of seed, accelerated ageing