علوم و تحقیقات بذر ایران
سال هفتم/ شماره چهارم/ ۱۳۹۹ (۴۱۶ - ۴۰۵)

DOI: 10.22124/jms.2019.4589

بررسی پیری تسریع شده بر صفات کمی و کیفی علف‌های هرز پنیرک (*Malva neglecta* Wallr.)، خرفه (*Portulaca oleracea* L.) و تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)

زینب شرفی[۱]، سید علی محمد مدرس ثانوی*[۲]، علی حیدرزاده[۳]

تاریخ دریافت: ۹۸/۳/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۸/۶/۳

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر سطوح پیری تسریع‌شده بر خصوصیات کمی و کیفی جوانه‌زنی علف‌های هرز خرفه، تاج‌خروس و پنیرک مطالعه‌ای به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس در سال ۱۳۹۷ انجام شد. سطوح مختلف پیری در پنج سطح (صفر، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت قراردادن بذرها در محیطی با رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد و دمای ۴۵ درجه سلسیوس) به‌عنوان عامل اول و سه گونه‌های علف هرز (پنیرک (*Malva neglecta* Wallr.)، خرفه (*Portulaca oleracea* L.) و تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)) به‌عنوان عامل دوم در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که تمام صفات مورد مطالعه تحت تأثیر اثرات متقابل فاکتورهای مورد بررسی قرار گرفتند. در شرایط مطلوب (عدم اعمال پیری تسریع‌شده) خرفه و تاج‌خروس بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی و قدرت سبزشدن گیاهچه را داشتند، ولی نتایج در مورد فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدانت و غلظت پروتئین در سه گونه علف هرز متفاوت بود به‌نحوی‌که بیش‌ترین میزان فعالیت آنزیم کاتالاز در علف‌های هرز پنیرک و تاج‌خروس تحت تیمار ۲۴ ساعت زوال بذر و در علف هرز خرفه تحت تیمار ۷۲ و ۹۶ ساعت زوال به‌دست آمد. در نهایت نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که کیفیت بذر هر سه گونه علف هرز تحت شرایط زوال کاهش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت، پیری تسریع‌شده، جوانه‌زنی، قدرت سبزشدن گیاهچه، هدایت الکتریکی

۱- فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۲- استاد، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۳- دانشجوی دکتری زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
*نویسنده مسئول: modaresa@modares.ac.ir

مقدمه

خرفه با نام علمی (*Portulaca oleracea* L.) و تاج خروس ریشه قرمز (وحشی) (*Amaranthus retroflexus* L.) دو گونه علف هرز شایع در مزارع ذرت (Asghari and Chraghi, 2003) و علف هرز پنیرک (*Malva neglecta* Wallr.) نیز یکی از علف‌های هرز مهم مزارع گندم به‌ویژه در مناطق جنوب و جنوب غرب کشور است که می‌تواند کاهش قابل توجهی در عملکرد گندم ایجاد کند (Adim *et al*., 2010). جوانه‌زنی این گیاهان ممکن است بلافاصله پس از بذرریزی انجام شود و یا برای مدت نامحدودی به تأخیر بیافتد که در این حالت بذرها مدفون شده در داخل خاک تشکیل بانک بذر خاک را می‌دهند (Fener and Thompson, 2005). بذر به عنوان یک موجود زنده، دارای طول عمر مشخصی می باشد، پیری و زوال بذر موجب اتلاف بخش عمده‌ای از ذخایر بانک بذر خاک شده و سبب می‌شود تنها بخش کوچکی از بذرها پس از بذرریزی به بانک بذر خاک تبدیل شود (Esmailzadeh *et al*., 2010). میزان زوال بذر در بین جمعیت‌های متفاوت بذری یکسان نمی‌باشد (Marenco and Lustosa, 2000). زوال نوعی استرس فیزیولوژیک است که در شرایط دما و رطوبت نسبی بالا در بذرها رخ می‌دهد (Copeland and McDonald, 2001). بنیه بذر پس از رسیدگی در حداکثر مقدار خود قرار دارد، اما مسلماً پس از ریزش از روی گیاه مادری و در داخل بانک بذر خاک در همین وضعیت باقی نمی‌ماند و زوال پیدا می‌کند. قدرت بذر اولین جزء از کیفیت بذر است که با زوال بذر کاهش می‌یابد و به‌دنبال آن ظرفیت جوانه‌زنی و قوه‌نامیه نیز کاهش می‌یابد (Basra *et al*., 2003). محققان گزارش کردند که زوال باعث کاهش درصد جوانه‌زنی و قدرت سبزشدن در آزمایشگاه و مزرعه می‌گردد (Rudich *et al*, 2007). پژوهشگران با بررسی تنش شوری و رطوبت بر جوانه‌زنی بذرها علف‌های هرز پنیرک، سوروف و قیاق در شرایط زوال بذرها نشان دادند که بذرهای پنیرک در تیمار بدون فرسودگی تحت تیمار رطوبتی ظرفیت زراعی و بذرهای سوروف در تیمار بدون فرسودگی در شرایط اشباع رطوبتی دارای بالاترین درصد سبزشدن و بذرهای قیاق در تیمار سه روز پیری تسریع-شده تحت تیمار ۵۰ درصد ظرفیت زراعی کم‌ترین درصد سبزشدن را داشت (Fatahi *et al*., 2016). همچنین آن-ها گزارش کردند که تیمارهای مدت پیری تسریع‌شده بذر به کار رفته به‌طور مؤثری قابلیت جوانه‌زنی، بنیه بذر و گیاهچه و ویژگی‌های مرتبط مورد بررسی را در هر سه علف هرز تحت تأثیر قرار داده است که این نتایج از نظر ماندگاری بذر علف هرز در بانک بذر خاک با اهمیت است (Fatahi *et al*., 2016). تغییر در فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت نیز از مکانیسم‌هایی است که در گیاهان برای افزایش تحمل به تنش‌ها رخ می‌دهد (Hernandez *et al*.,2000). آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت، مسئول پاک-سازی گونه‌های اکسیژن فعال تولیدشده ناشی از تنش می‌باشند. در شرایط تنش، افزایش غلظت پراکسید هیدروژن توسط فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز (Bowler *et al*., 1992)، سبب افزایش فعالیت آنزیم کاتالاز برای تجزیه پراکسید هیدروژن می‌گردد اما در شرایط بدون تنش به‌دلیل عدم تولید بیش از حد رادیکال-های آزاد اکسیژن، تولید پراکسید هیدروژن ناشی از یون سوپراکسید کاهش یافته و در نتیجه فعالیت آنزیم کاتالاز کاهش می‌یابد (Gadallah, 2000). افزایش فعالیت آنزیم پراکسیداز نیز زمانی رخ می‌دهد که یون پراکسید هیدروژن درون سلولی افزایش یابد که از اثرات جانبی تنش‌های محیطی مختلف می‌باشد (Smirnoff, 1998). همچنین رادیکال‌های آزاد اکسیژن میل ترکیبی بالایی با پروتئین‌ها داشته و سبب اکسیدشدن آن‌ها طی زوال می-شوند (Bradford and Hsiao, 1982). در بررسی روی زوال بذرهای ذرت و سویا مشخص شد که پروتئین، قندهای محلول کاهش و اسیدهای چرب آزاد افزایش یافت (Verma *et al*.,2003). زوال بذر با تغییرات متعدد سلولی، متابولیک و شیمیایی از جمله پراکسیداسیون لیپید، تخریب غشاء، تخریب DNA، نقض RNA و ساخت پروتئین همراه است (Oskouei and Sheidaei, 2017). از آن‌جاکه علف‌های هرز پنیرک، خرفه و تاج-خروس در بسیاری از مزارع کشور به‌خصوص در مناطق جنوب و جنوب غرب مشکل‌ساز هستند، لذا شناخت رفتار جوانه‌زنی این گیاهان در طبیعت منجر به دستیابی به روش‌های کاربردی جهت کاهش بانک بذر این گیاهان در خاک می‌گردد. در این پژوهش سعی شده اثرات پیری تسریع‌شده روی جوانه‌زنی علف‌های هرز اشاره‌شده از لحاظ کمی و کیفی مورد بررسی قرار گیرد که چنین

نتایجی می‌تواند در استفاده از روش‌های زراعی و مـدیریتی مناسب جهت کنترل آن‌ها در آینده مؤثر باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۷ در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. فاکتور اول سطوح پیری تسریع‌شده در پنج سطح صفر، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت در نظر گرفته شد و فاکتور دوم شامل بذر سه گونه علف هرز خرفه (*Portulaca oleracea*)، پنیرک (*Malva neglecta*) و تاج‌خروس (*A. retroflexus*) بود که از موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور-بخش تحقیقات علف‌های هرز تهیه شد. به‌منظور انجام آزمون پیری تسریع‌شده، ۱۰۰ گرم بذر از هر یک از علف‌های هرز مورد آزمایش، ابتدا جهت ضدعفونی در محلول ۱۰ درصد هیپوکلرید سدیم به‌مدت سه دقیقه قرار گرفت و سپس نمونه‌های مورد نظر با آب مقطر شستشو داده شدند. نمونه‌ها برای خشک شدن در ژرمیناتور با دمای ۳۲ درجه سلسیوس به‌مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند (Fatahi *et al*., 2016). در ادامه جهت تنظیم رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد محیط، بذر علف‌های هرز مورد آزمایش روی یک توری سیمی از جنس آلومینیوم درون ظرف پلاستیکی دربسته قرار داده و به آون با دمای ۴۵ درجه سلسیوس (آقابراتی و مارالیان، ۱۳۹۰) منتقل شدند. برای جلوگیری از تبادل رطوبتی ظرف با محیط به‌طور کامل دور تا دور ظرف به وسیله فویل آلومینیومی پوشانده شد. مدت زمان آزمون پیری تسریع‌شده به‌ترتیب صفر، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت بود که پس از خاتمه مدت فوق بذرها جهت انجام آزمون جوانه‌زنی، بر طبق دستورالعمل ایستا همراه با بذر شاهد (پیرنشده) به ژرمیناتور منتقل گردید. به‌منظور تعیین درصد جوانه‌زنی و بعضی ویژگی‌های مرتبط، بذرها جداسازی شده مورد نظر در آزمون جوانه‌زنی استاندارد مطابق با معیارهای انجمن بین المللی آزمون بذر[۱] قرار گرفتند (ISTA, 2012). برای این منظور تعداد ۲۰۰ بذر (چهار تکرار ۵۰ بذری) روی بستر کاغذ جوانه‌زنی درون ظرف‌های پلاستیکی درب‌دار کشت گردید و به‌مدت ۱۴ روز (پنج روز اول (برای پنیرک) و هشت روز اول (برای خرفه و تاج‌خروس) برای آزمون جوانه‌زنی استاندارد و از آن پس تا روز ۱۴ام برای آزمون رشد گیاهچه) در دمای ۲۰ درجه سلسیوس در ژرمیناتور قرار داده شدند. پس از اتمام اجرای این آزمون، درصد جوانه‌زنی نهایی تعیین گردید (Gharineh *et al*., 2004). ملاک جوانـه‌زنی، خروج ریشه‌چه حداقل دو میلی‌متری بوده و بذرها جوانه‌زده از محیط آزمایش حذف شد (ISTA, 2012) ولی برای اندازه‌گیری سایر صفات ۱۵ گیاهچه از هر تیمار باقی گذاشته شدند. همچنین با شمارش روزانه تعداد بذرهای جوانه‌زده، ویژگی‌هایی مثل زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی (Andalibi *et al*., 2005) مشخص گردید. برای محاسبه درصد و یکنواختی جوانه‌زنی از برنامه جرمین (Germin) استفاده شد. برنامه جرمین (Germin) D50 (یعنی مدت زمانی که طول می‌کشد تا جوانه‌زنی به ۵۰ درصد حداکثر خود برسد) را برای هر پلات از طریق درون‌یابی[۲] منحنی افزایش جوانه‌زنی در مقابل زمان محاسبه می‌کند (Soltani *et al*., 2002).

در روز ۱۴ام، به‌منظور اندازه‌گیری بنیه گیاهچه تعداد ۱۵ گیاهچه به‌طور تصادفی از هر واحد آزمایشی انتخاب و طول گیاهچه با استفاده از خط‌کش مندرج میلی‌متری تعیین گردید (ISTA1, 2012). شاخص بنیه بذر نیز با استفاده از رابطه (۱) محاسبه گردید (Abdul-Baki and Aderson, 1973).

(رابطه ۱) طول گیاهچه × درصد جوانه‌زنی = شاخص بنیه بذر

درصد جوانه‌زنی بذر از مجموع نسبت تعداد کل بذرهای جوانه‌زده به تعداد روزهای پس از کاشت به‌دست آمد که در آن Ni برابر است با تعداد کل بذرهای جوانه‌زده تا روز Niام و Ti شماره روز که برای این آزمایش اولین روز شمارش روز دوم و آخرین روز شمارش روز هشتم بود (Tekrony and Egli, 1991).

$$\sum G.I. = \frac{Ni}{Ti}$$ (رابطه ۲)

اندازه‌گیری‌های کیفی:

برای اندازه‌گیری میزان هدایت الکتریکی، نمونـه‌هـای هر تیمار در لوله‌های آزمایش در بسته حاوی ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر به‌مدت چهار ساعت در دمای اتاق قـرار گرفتنـد. سپس هدایت الکتریکی (EC) محلول بـا اسـتفاده از یـک

[۱] ISTA: International Seed Testing Association

[۲] Interpolated

هدایت‌سنج (مدل CyberScan CON Series) بر حسب
میلی‌زیمنس اندازه‌گیری شد. سپس به‌مدت ۲۰ دقیقـه در

دمای ۹۵ درجه سلسیوس در حمام گرم قرار گرفتند. نمونه‌های سردشده به‌مدت سه دقیقه در دور ۱۵۰۰g در دمای اتاق سانتریفیوژ شدند و مجدد هدایت الکتریکی مطابق رابطه (۴) محاسبه شد. EC_1 و EC_2 هدایت الکتریکی محلول‌ها به‌ترتیب قبل و بعد از گرمادادن می‌باشند (Hampton and TeKrony, 1995).

$$\%EC = \frac{EC1}{EC2} \times 100$$ (رابطه ۳)

نمونه‌های تازه برگ به‌وسیله بافر فسفات پتاسیم ۵۰ میلی‌مولار (pH=7.8) عصاره‌گیری شد. از عصاره حاصل برای اندازه‌گیری پروتئین برگ، آنزیم‌های کاتالاز و پراکسیداز استفاده شد. میزان پروتئین برگ نیز بر طبق روش برادفورد (Bradford, 1976) تعیین گشت. برای این منظور یک میلی‌لیتر از محلول برادفورد به‌همراه ۱۰۰ میکرولیتر عصاره آنزیمی پس از مخلوط‌شدن کامل، در دستگاه اسپکتروفتومتر قرار داده شد و جذب محلول در طول موج ۵۹۵ نانومتر ثبت گردید. غلظت پروتئین بر حسب میلی‌گرم بر گرم بافت تازه با کمک منحنی استاندارد که با استفاده از آلبومین سرم گاوی (BSA)[1] به‌عنوان استاندارد تهیه شده بود، محاسبه شد. واحد به‌صورت میلی‌گرم پروتئین بر گرم وزن تر بیان می‌شود. برای اندازه‌گیری کاتالاز، به محلول واکنش که شامل یک میلی‌لیتر بافر فسفات پتاسیم (pH=7.0) و ۱ میلی‌لیتر عصاره آنزیمی بود، یک میلی‌لیتر هیدروژن پراکسید ۳۰ میلی‌مولار اضافه شد. به‌وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر میزان جذب واکنش به‌مدت یک دقیقه در طول موج ۲۴۰ نانومتر قرائت و تغییرات آنزیمی بر حسب تغییرات در جذب در دقیقه به ازای هر میلی‌گرم پروتئین بیان شد (Chance and Maehly, 1995). برای اندازه‌گیری میزان فعالیت پراکسیداز عصاره آنزیمی به محلول واکنش که شامل سه میلی‌لیتر بافر فسفات پتاسیم ۱۰۰ میلی‌مولار (pH=7.0)، ۵۰ میکرولیتر گایاکول و ۵۰ میلی‌لیتر هیدروژن پراکسیداز سه درصد بود، اضافه شد. تغییرات جذب واکنش در طول موج ۴۳۶ نانومتر به‌مدت سه دقیقه قرائت شد. برای محاسبه فعالیت آنزیم پراکسیداز، آخرین عدد جذبی از اولین عدد جذبی خوانده شده کم کرده و بر عدد ۳ تقسیم شد (Mac-adam *et al.*, 1992).

قبل از انجام محاسبات آماری آزمون نرمال‌بودن باقیمانده داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک انجام گرفت، که نشان داد کلیه داده‌ها از لحاظ آماری نرمال می‌باشند. تجزیه واریانس داده‌ها به‌وسیله نرم‌افزار SAS 9.4 (SAS Institute, 1985) و دستور ANOVA به‌صورت مدل آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند. همچنین رسم شکل‌ها با کمک نرم‌افزار Word و Excel انجام شد. با توجه به معنی‌دار بودن اثر متقابل فاکتورهای مورد بررسی برش‌دهی اثرات متقابل در سطح هر گونه علف هرز با استفاده از نرم افزار SAS 9.4 صورت گرفت و مقایسه میانگین سطوح زوال بذر و رتبه‌بندی آن‌ها در سطح هر گونه علف هرز به طور مجزا انجام شد (Soltani, 2007).

نتایج و بحث

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تمام صفات مورد مطالعه تحت تأثیر اثرات اصلی و متقابل پیری تسریع‌شده در گونه‌ی علف هرز قرار گرفتند (جدول ۱). با توجه به معنی‌داربودن اثر متقابل فاکتورهای مورد بررسی، برش‌دهی اثر متقابل پیری تسریع‌شده در سطح هر گونه از علف‌های هرز مورد بررسی انجام گرفت و نتایج به‌صورت جدول مورد بررسی و بحث قرار گرفت. (جدول ۲).

جوانه‌زنی اولین مرحله رشد و نمو گیاه است که از اهمیت بسیاری برخوردار می‌باشد. قدرت و کیفیت بذر تحت تأثیر زوال و پیری بذر قرار می‌گیرد و به‌دنبال آن ظرفیت جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. نتایج حاصل از جدول (۳) نشان داد که در هر سه گونه علف هرز مورد مطالعه در تیمار شاهد (عدم اعمال زوال) بیش‌ترین میزان درصد جوانه‌زنی (به‌ترتیب در پنیرک ۲۷/۵، خرفه و تاج‌خروس ۱۰۰ درصد) و در علف هرزهای پنیرک و خرفه در تیمار ۹۶ ساعت (به‌ترتیب در پنیرک ۱۴/۰ و در خرفه ۷۱/۰ درصد) و در علف هرز تاج‌خروس در تیمار ۴۸ ساعت اعمال زوال بذر (۹۲/۵ درصد) کم‌ترین میزان این صفت مشاهده شد (جدول ۳).

نتایج حاصل از شکل (۱) نشان داد که در علف هرزهای پنیرک و خرفه با افزایش سطوح زوال بذر از صفر

[1] Bovin Serum Albomine

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر پیری بذر و گونه علف هرزی بر روی صفات کمی و کیفی

Table 1. Analysis of variance of effects of accelerated aging test and weed specie on quantitative and qualitative traits

S.O.V. منابع تغییرات	df درجه آزادی	Mean Squares میانگین مربعات							
		Germination جوانه‌زنی	Germination uniformity یکنواختی جوانه‌زنی	Time to 50% germination زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی	Electrical conductivity هدایت الکتریکی	Vigor قدرت سبزشدن	Catalase activity فعالیت کاتالاز	Peroxidase activity فعالیت پراکسیداز	Protein پروتئین
Aging test (A) پیری	4	344.6**	1445.8**	3608**	1056.1**	674.3**	0.0327**	0.399**	3.1072**
Weed species (W) گونه علف هرز	2	35745.8**	8379.3**	1863.2**	3786.4**	2891.2**	0.0353**	0.087**	5.6214**
A× W	8	242.0**	732.1**	2825.5**	797.4**	99.2**	0.0247**	0.108**	1.0806**
Error خطا	45	61.0	49.9	16.5	83.5	29.9	0.00105	0.004	0.0262
C.V. % ضریب تغییرات (درصد)		11.0	13.8	11.4	23.2	20.9	23.9	18	16.8

* و ** به‌ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال پنج و یک درصد می‌باشد.

*and **: Significant at α= 0.05 and α= 0.01, respectively.

جدول ۲- جدول تجزیه واریانس برش‌دهی اثر متقابل مجموع مربعات سطوح زوال بذر درسطح هر گونه علف هرز برای صفات مورد مطالعه

Table 2. Analysis of variance for slicing the effect of accelerated aging test in different level of weed species on some qualitative traits

weed species گونه علف هرز	df درجه آزادی	Mean Squares میانگین مربعات							
		Germination جوانه‌زنی	Germination uniformity یکنواختی جوانه‌زنی	Time to 50% germination زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی	Electrical conductivity هدایت الکتریکی	Vigor قدرت سبزشدن	Catalase activity فعالیت کاتالاز	Peroxidase activity فعالیت پراکسیداز	Protein پروتئین
Malva neglecta پنیرک	4	121.2ns	1071.1**	5685.9**	185.8ns	199.0**	0.010**	0.066**	0.95**
Portulaca oleracea خرفه	4	672.8**	1360.4**	2839.5**	356.0**	228.0**	0.017**	0.080**	1.90**
A. retroflexus تاج خروس	4	34.7ns	478.5**	733.6**	2109.0**	445.7**	0.055**	0.468**	2.40**

ns، * و ** به‌ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطح احتمال پنج و یک درصد می‌باشد.

No symptoms, *and **: Significant at α= 0.05 and α= 0.01, respectively.

به ۹۶ ساعت درصد، جوانه‌زنی کاهش پیدا کرد که این روند در علف هرز خرفه با افزایش سطوح زوال کاهشی بوده ولی در علف هرز خرفه در تیمار ۹۶ ساعت اعمال زوال بذر روند کاهشی مشاهده شد، در علف هرز تاج-خروس نیز نتایج متفاوت بود، به گونه‌ای که در این علف هرز در تمام سطوح زوال بذر جوانه‌زنی در سطح بالایی حفظ شد که نشان دهنده مقاومت بالای این علف هرز در شرایط زوال است. چنین تفاوتی احتمالاً مربوط به تفاوت در خصوصیات سلولی و ترکیبات بیوشیمیایی تأثیرپذیر از ژنوتیپ و فنوتیپ گیاه پس از اعمال تیمارهای پیری تسریع شده بذر می‌باشد. تفاوت در خصوصیاتی مانند ترکیب و تمامیت غشای سلولی ناشی از اختلاف ساختار ژنتیکی علف‌های هرز مورد بررسی با یکدیگر است که به سبب اختلاف علف‌های هرزهای مذکور از نظر قابلیت تأثیرپذیری درصد جوانه‌زنی نسبت به دمای ۴۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد در تیمارهای پیری تسریع‌شده در آزمایش شده است. در بررسی فتاحی و همکاران (Fatahi *et al.*, 2016)، گزارش شد که زوال بذر باعث کاهش درصد سبزشدن سوروف و قیاق شد. محققان در آزمایش روی بذرهای زوال‌یافته لوبیا مشاهده کردند که با افزایش سطوح زوال، درصد جوانه‌زنی کاهش یافت (Begnami and Cortelazzo, 1996). همچنین پژوهشگران دیگر در بررسی تأثیر زوال بذر بر واکنش‌های رشدی گندم تحت تنش غرقابی بیان کردند که درصد جوانه‌زنی و سرعت سبزشدن با افزایش دوره تسریع پیری به‌طور خطی کاهش یافته و با افزایش فشار محیطی و شدت تنش، بذرها با قدرت بالاتر بهتر سبز می‌شوند و کاهش کم‌تری از نظر این صفات از خود نشان می‌دهند که با نتایج این تحقیق در مورد علف هرز تاج‌خروس همخوانی داشت (Soltani *et al.*, 2009). نتایج حاصل از بررسی ضرایب همبستگی بین صفات مورد مطالعه نیز نشان داد که صفت درصد جوانه‌زنی دارای بیش‌ترین همبستگی مثبت و معنی‌دار با قدرت سبزشدن گیاهچه (r=۰/۸۲**) و منفی و معنی‌دار با صفت یکنواختی جوانه‌زنی (r=-۰/۷۶**) بوده (جدول ۴) که به روشنی نتایج سلطانی و همکاران (Soltani *et al.*, 2009) و بگنامی و کورالازو (Begnami and Cortelazzo, 1996) را تأیید می‌کند (جدول ۴). بیش‌ترین میزان صفت یکنواختی جوانه‌زنی در علف هرز پنیرک در تیمار ۲۴ ساعت اعمال زوال بذر (۹۴/۷)، در علف هرز خرفه در تیمار ۹۶ ساعت اعمال زوال بذر (۶۶/۱) و در علف هرز تاج‌خروس در تیمار عدم اعمال زوال بذر (۶۰/۰) مشاهده شد (جدول ۳). همچنین کم‌ترین مقدار این صفت نیز در علف هرز پنیرک در تیمار ۴۸ ساعت اعمال زوال بذر (۵۴/۴)، در علف هرز خرفه در تیمار ۲۴ ساعت اعمال زوال بذر (۲۰/۵) و در علف هرز تاج‌خروس در تیمار ۷۲ ساعت زوال بذر (۳۰/۵) مشاهده گردید (جدول ۳). زوال بذر یکی از عواملی است که منجر به کاهش یکنواختی جوانه‌زنی بذرها شده و می‌تواند به علت تأخیر در جوانه‌زنی و کاهش درصد سبزشدن منجر به کاهش تراکم جامعه گیاهی و عدم دستیابی به تراکم مطلوب به‌ویژه در شرایط نامساعد محیطی گردد (Panobianco and Marcos-Filho, 2001).

همچنین در رابطه با بررسی اثر فرسودگی بذر بر روی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ارقام گندم در شرایط آزمایشگاه نشان داده شد که تفاوت معنی‌داری بین ارقام در شرایط نرمال با تنش فرسودگی وجود داشت و اثر فرسودگی بر صفات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه کاهنده بود (Mohssen nasab *et al.*, 2010). نتایج حاصل از بررسی ضرایب همبستگی بین صفات مورد مطالعه نشان‌دهنده همبستگی منفی و معنی‌دار این صفات با اکثر صفات مورد بررسی به-ویژه درصد جوانه‌زنی (r=-۰/۷۶**) و قدرت سبزشدن گیاهچه (r=-۰/۷۱**) بود (جدول ۴). بیش‌ترین مقدار صفت زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی نیز در هر سه گونه علف هرز در تیمار ۹۶ ساعت زوال بذر (به‌ترتیب در علف هرز پنیرک، خرفه و تاج‌خروس ۱۱۱/۰، ۷۲/۸ و ۵۰/۴ ساعت) و کم‌ترین مقدار آن در علف هرز پنیرک تحت تیمار ۷۲ ساعت زوال (۱۷/۹ ساعت)، در علف هرز خرفه در تیمار ۲۴ ساعت زوال (۱۲/۸ ساعت) و در علف هرز تاج‌خروس تحت شرایط عدم زوال بذر (۱۳/۸ ساعت) به-دست آمد (جدول ۳). همچنین بیش‌ترین میزان هدایت الکتریکی نیز در علف هرز پنیرک در شرایط عدم اعمال زوال بذر (۳۵/۵ میکروزیمنس بر سانتی‌متر برگرم)، در علف هرز خرفه تحت تیمارهای ۲۴ و ۹۶ ساعت زوال بذر (به‌ترتیب ۵۸/۹ و ۵۷/۶ میکروزیمنس بر سانتی‌متر بر گرم) و در علف هرز تاج‌خروس تحت تیمار ۹۶ ساعت زوال (۷۰/۲ میکروزیمنس بر سانتی‌متر بر گرم) مشاهده شد (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین سطوح زوال بذر در سطح هر گونه علف هرز برای تعدادی از صفات مورد مطالعه

Table 3. Slicing mean comparison levels accelerated aging test in the each level of weed species for some traits

Weed species گونه علف هرز	accelerated aging test آزمون پیری تسریع‌شده	Gmax حداکثر جوانه‌زنی (درصد)	GU یکنواختی جوانه‌زنی	MGT زمان تا ۵۰٪ جوانه‌زنی (h)	EC هدایت الکتریکی (µsiemens. $Cm^{-1}. gr^{-1}$)	Vigor قدرت سبزشدن	CAT کاتالاز (µmol H_2O_2 red. mg^{-1} Protein min^{-1})	POX پراکسیداز (µmol H_2O_2 red. mg^{-1} Protein min^{-1})	Protein پروتئین (mg/gr fresh tissue)
Malva neglecta پنیرک	0 hours	27.5a	61.3c	28.7b	31.5a	16.3a	0.150a	0.373a	1.457a
	24 hours	27.0a	94.7a	30.1b	16.4c	21.2a	0.156a	0.381a	0.508b
	48 hours	21.0a	54.4c	34.3b	29.0ab	10.5ab	0.136a	0.063b	0.253c
	72 hours	21.0a	83.4ab	17.9c	24.1b	10.6ab	0.057b	0.284a	0.391bc
	96 hours	14.0a	77.2b	111.0a	17.0c	2.5b	0.057b	0.284a	0.391bc
LSD		18.8	12.2	6.8	6.3	11.4	0.022	0.104	0.171
Portulaca oleracea خرفه	0 hours	100a	36.0b	13.9b	44.9ab	32.4b	0.038b	0.364b	2.588a
	24 hours	100a	20.5c	12.8b	58.9a	36.1b	0.142a	0.643a	1.777b
	48 hours	100a	21.4c	13.1b	49.9ab	43.2a	0.041b	0.303b	0.689d
	72 hours	100a	36.6b	13.2b	36.1b	35.2b	0.165a	0.327b	1.401c
	96 hours	71.0b	66.1a	72.8a	57.6a	22.3c	0.165a	0.327b	1.401c
LSD		7.0	8.2	6.1	15.4	4.5	0.043	0.069	0.336
A. retroflexus تاج خروس	0 hours	100a	60.0a	13.8c	65.4a	32.9b	0.004c	0.856a	0.529b
	24 hours	98.0a	41.0b	38.2b	29.9bc	45.1a	0.333a	0.621b	2.065a
	48 hours	92.5c	37.2b	40.9b	41.3b	30.0b	0.189b	0.003d	0.064c
	72 hours	97.0ab	30.5b	38.4b	16.4c	36.7b	0.196b	0.235c	0.465b
	96 hours	94.5bc	41.6b	50.4a	70.2a	16.3c	0.196b	0.235c	0.465b
LSD		3.3	11.1	5.2	16.9	7.3	0.069	0.108	0.191

داده‌هایی با حروف متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد طبق آزمون دانکن می‌باشد.

Values followed by different letters are significantly different according to Duncan test, P= 0.05

جدول ۴- ضرایب همبستگی بین تعدادی از صفات مورد مطالعه (n=60)

Table 4. The correlation coefficient between the some of traits

Traits صفات	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(1) درصد جوانه‌زنی Gmax	1							
(2) یکنواختی جوانه‌زنی GU	-0.76^{**}	1						
(3) زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی MGT	-0.37^{**}	0.35^{**}	1					
(4) هدایت الکتریکی EC	0.53^{**}	-0.36^{**}	-0.23^{ns}	1				
(5) قدرت سبز شدن Vigor	0.82^{**}	-0.71^{**}	-0.38^{**}	0.21^{ns}	1			
(6) کاتالاز CAT	0.19^{ns}	-0.06^{ns}	-0.07^{ns}	-0.14^{ns}	0.22^{ns}	1		
(7) پراکسیداز POX	0.26^{*}	-0.15^{ns}	-0.01^{ns}	0.30^{*}	0.36^{**}	-0.10^{ns}	1	
(8) پروتیئن Protein	0.35^{**}	-0.32^{*}	-0.25^{ns}	0.16^{ns}	0.40^{**}	0.15^{ns}	0.42^{**}	1

No symptoms, *and **: Significant at α= 0.05 and α= 0.01, respectively.

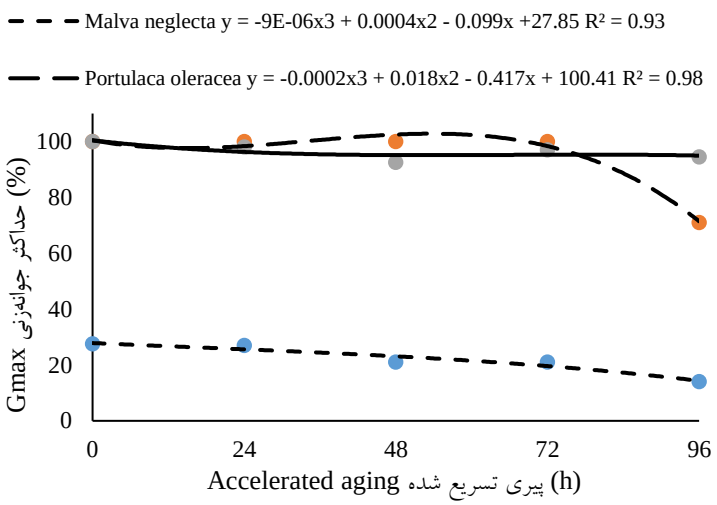
بدون علامت * و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده عدم همبستگی، همبستگی در سطح احتمال پنج و یک درصد می‌باشد.

همچنین نتایج حاصل از بررسی ضرایب همبستگی بین صفات مورد مطالعه نشان‌دهنده همبستگی مثبت و معنی‌دار صفت هدایت الکتریکی با درصد جوانه‌زنی (r=۰/۵۴**) بود (جدول ۴). به‌طورکلی در آزمایش هدایت الکتریکی مشاهده شد که بذر پنیرک از نشت الکترولیت کمی از غشاهای خود نسبت به دو گونه دیگر برخوردار بود. در مقایسه و بررسی میزان نشت بذرها، چنین انتظار می‌رفت که بذرها پی شده به‌واسطه خسارات ناشی از دوره پیرسازی دارای نشت بیش‌تری نسبت به شاهد باشند همان‌گونه که در تحقیق آرژریک و برادفورد (Argerich and Bradford., 1989) نیز روی تیمارهای پیرشده گوجه‌فرنگی نشان داده شد. حال آن که در این تحقیق نتایج آزمون هدایت الکتریکی نشان داد که در علف هرز پنیرک برخلاف خرفه و تاج‌خروس نه تنها به واسطه تیمار پیری هدایت الکتریکی افزایش نیافت بلکه یک روند کاهشی نسبت به شاهد داشت. به نظر می‌رسد طی فرآیند پیرسازی بذرهای پنیرک، تغییرات شیمیایی در پوسته آن-ها ایجاد شد که در نهایت منجر به افزایش ضخامت و نفوذ ناپذیری آن‌ها گردید. از این رو، این بذرها پیر نسبت به شاهد نشت کم‌تری داشتند.

یکی دیگر از شاخص‌های تعیین کننده کیفیت بذر، قدرت سبزشدن گیاهچه یا بنیه بذر می‌باشد که از طریق درصد جوانه‌زنی نهایی و طول گیاهچه روی کیفیت بذر مؤثر است. بیش‌ترین قدرت سبزشدن گیاهچه در علف هرزهای پنیرک و تاج‌خروس در تیمار ۲۴ ساعت زوال بذر (به‌ترتیب ۲۱/۲ و ۴۵/۱) و در علف هرز خرفه در تحت تیمار ۴۸ ساعت زوال بذر ۴۳/۲) مشاهده گردید (جدول ۳). کم‌ترین مقدار این صفت نیز در هر سه گونه علف هرز در تیمار ۹۶ ساعت زوال (پنیرک ۲/۵، خرفه ۲۲/۳ و تاج-خروس ۱۶/۳) بود (جدول ۳). نتایج حاصل از شکل (۲) نیز نشان داد که در هر سه گونه علف هرز روند قدرت سبزشدن گیاهچه با افزایش سطوح زوال کاهشی است، اما در خرفه و تاج‌خروس به‌دلیل مقاومت و سازگاری این گیاهان با افزایش سطوح زوال این روند شیب کم‌تری نسبت به پنیرک داشت. در آزمایشی روی کلزا مشخص شد که پیری تسریع‌شده به‌مدت ۹۶ ساعت، سرعت جوانه-زنی و بنیه گیاهچه‌ها را نسبت به شاهد کاهش می دهد (Bedi *et al.*, *2006*).

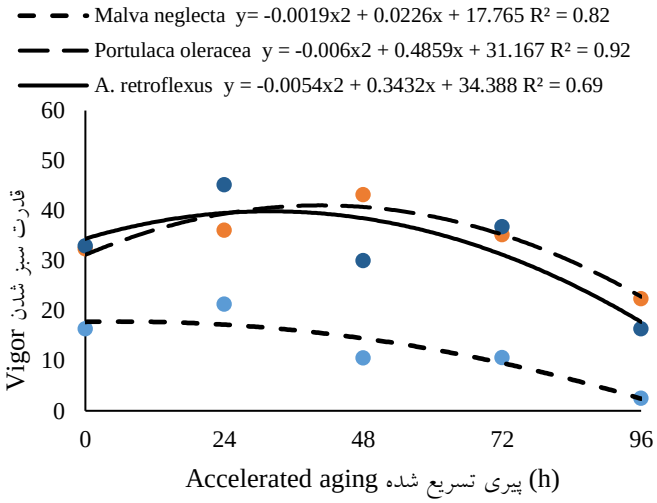
نتایج حاصل از جدول (۳) نشان داد که بیش‌ترین مقدار فعالیت آنزیم کاتالاز در علف هرزهای پنیرک و تاج-خروس تحت تیمار ۲۴ ساعت زوال بذر (به‌ترتیب در پنیرک ۰/۱۵۶ و تاج‌خروس ۰/۳۳۳ میکرومول H_2O_2 در میلی‌گرم پروتئین در دقیقه) و در علف هرز خرفه تحت تیمار ۷۲ و ۹۶ ساعت زوال (۰/۱۶۵ میکرومول H_2O_2 در میلی‌گرم پروتئین در دقیقه) به‌دست آمد. کم‌ترین مقدار این صفت نیز در علف هرز پنیرک در تیمار ۷۲ و ۹۶ ساعت زوال (۰/۰۵۷ میکرومول H_2O_2 در میلی‌گرم پروتئین در دقیقه) و در علف هرزهای خرفه و تاج‌خروس تحت تیمار عدم زوال بذر (خرفه ۰/۰۳۸ و تاج‌خروس ۰/۰۰۰۴ میکرومول H_2O_2 در میلی‌گرم پروتئین در دقیقه) مشاهده شد (جدول ۳). بیش‌ترین مقدار فعالیت آنزیم پراکسیداز نیز در علف هرزهای پنیرک و خرفه تحت تیمار ۲۴ ساعت زوال بذر (به‌ترتیب در پنیرک ۰/۳۸۱ و خرفه ۰/۶۴۳ میکرومول H_2O_2 در میلی‌گرم پروتئین در دقیقه) و در علف هرز تاج‌خروس تحت تیمار عدم زوال (۰/۸۵۶ میکرومول H_2O_2 در میلی‌گرم پروتئین در دقیقه) به‌دست آمد. همچنین کم‌ترین مقدار این صفت نیز در هر سه گونه علف هرز تحت تیمار ۴۸ ساعت زوال بذر (پنیرک ۰/۰۶۳، خرفه ۰/۳۰۳ و تاج‌خروس ۰/۰۰۰۳ میکرومول H_2O_2 در میلی‌گرم پروتئین در دقیقه) حاصل شد (جدول ۳). پژوهشگران نشان دادند که طی پیری فعالیت آنزیم‌های هیدرولیتیک کاهش پیدا می‌کنند و کاهش فعالیت این آنزیم‌ها می‌تواند کاهش تنفس را موجب شود (Basra *et al.*, 2003). در نتیجه افزایش H_2O_2 و رادیکال‌های آزاد در سیتوپلاسم سلول‌ها در طی پیری، موجب غیرفعال‌شدن فعالیت‌های فتوسنتتیک و همچنین کاهش پیوستگی پروتئین‌ها شده و در نتیجه آن حساسیت پروتئین‌ها به آنزیم‌های پروتولیزکننده افزایش می‌یابد و منجر به کاهش قوه‌نامیه بذرها می‌شود (Kibinza *et al.*, 2006). دیگر پژوهشگران اظهار داشتند که موفقیت در جوانه‌زنی به مکانسیم‌های آنتی-اکسیدانت گیاهی که به‌هنگام جوانه‌زنی در گیاه فعال هستند، بستگی زیادی دارد (Yao *et al.*, 2012). بذر-هایی که بتوانند با سازوکارهایی همچون افزایش فعالیت آنزیمی دارای بنیه قوی‌تر باشند، توانایی بالایی در تحمل تنش‌های محیطی دارند و ضمن داشتن درصد بالایی از جوانه‌زنی، قادرند گیاهچه‌های قوی‌تری تولید کنند.

نتایج حاصل از جدول (۳) نشان داد که بیش‌ترین مقدار پروتئین نیز در علف هرزهای پنیرک و خرفه تحت تیمار عدم زوال (به‌ترتیب در پنیرک ۱/۴۵۸ و خرفه ۲/۵۸۸ میلی‌گرم در گرم وزن تر گیاهچه) و در علف هرز تاج‌خروس تحت تیمار ۲۴ ساعت زوال بذر (۲/۰۶۵ میکرومول H_2O_2 میلی‌گرم در گرم وزن تر گیاهچه) به-دست آمد. همچنین کم‌ترین مقدار این صفت نیز در هر سه گونه علف هرز تحت تیمار ۴۸ ساعت زوال بذر (پنیرک ۰/۲۵۳، خرفه ۰/۶۸۹ و تاج‌خروس ۰/۰۶۴ میلی-گرم در گرم وزن تر گیاهچه) به‌دست آمد (جدول ۳). در بذرهای پیرشده به‌علت تجمع ROS، حساسیت پروتئین‌ها به آنزیم پروتئاز افزایش می‌یابد. همچنین کاهش در آمینواسیدهای اولیه به علت حمله ROSها از دلایل کاهش میزان پروتئین در طی فرآیند پیری می‌باشد (Ansari and Sharif Zadeh, 2013). محققان گزارش کردند که در ارقام مختلف نخود در اثر تیمار پیری میزان پروتئین‌های محلول کاهش یافته است (Yao *et al.*, 2012).



شکل ۱- روند تغییرات درصد جوانه‌زنی بذرها علف هرز مورد مطالعه تحت تیمار پیری تسریع‌شده

Figure 1. The trend of germination percentage of weed seeds under accelerated aging treatment.



شکل ۲- روند تغییرات قدرت سبزشدن گیاهچه علف‌های هرز مورد مطالعه تحت تیمار پیری تسریع‌شده

Figure 2. The trend of vigor of weeds under accelerated aging treatment

نتیجه‌گیری کلی

به‌طورکلی نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که گونه‌های علف هرز مورد بررسی در محیط نرمال و محیط فرسوده واکنش‌های متفاوتی از خود نشان دادند که این موضوع به دلیل تفاوت ذاتی(ژنتیکی) در بین گونه‌ها است. نتایج به‌خوبی نشان داد که با افزایش دوره پیری شاخص‌های جوانه‌زنی به‌ویژه در ۹۶ ساعت اعمال پیری کاهش یافتند. در بین گونه‌های مورد مطالعه پنیرک نسبت به دو گونه دیگر درصد جوانه‌زنی و قدرت سبزشدن گیاهچه ضعیف‌تری داشت و با افزایش سطوح پیری نیز روند جوانه‌زنی آن کاهشی بود. در مورد علف‌های هرز خرفه و تاج‌خروس نتایج متفاوت بود به گونه‌ای که این گیاهان در شرایط مطلوب وضعیت بهتری از نظر صفات مورد ارزیابی نسبت به علف هرز پنیرک داشتند. با این وجود یافته‌های این مطالعه حاکی از آن است که در شرایط زوال بذر این علف‌های هرز را می‌توان گونه‌هایی با قدرت رقابت بالا دانست.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از مسئول آزمایشگاه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس قدردانی می‌گردد.

منابع

Abdul-Baki, A.A. and Anderson, J.D. 1973. Vigor determination in soybean seed by multiple criteria. Crop Science, 13(6): 630-633. **(Journal)**

Adim, H., Sarani, M. and Min-Bashi Moeini, M. 2010. Determining Weed Maps and population characteristics of Irrigated Wheat Fields for Sistan and Baluchestan Province. Weed Research Journal, 2(1): 1-14. (In Persian)**(Journal)**

Aghabarati, A. and Maralian, H. 2012. *Acer cineracens* Boiss Seed Quality in relation to seed deterioration under accelerated aging conditions. Iranian Journal od Natural Ecosystems, 2 (3): 25-35. (In Persian)**(Journal)**

Andalibi, B., Zangani, E. and Haghnazari, A. 2005. Effects of water stress on germination indices in six rapeseed cultivars (*Brassica napus* L.). Iranian Journal of Agricultural Sciences, 36: 457-463. **(Journal)**

Ansari, O. and Sharif-Zadeh, F. 2013. Improving germination of primed mountain rye seeds with heat shock treatment. Brazilian Journal of Plant Physiology, 25(3): 1-6. **(Journal)**

Argerich, C.A. and Bradford, K.J. 1989. The effects of priming and ageing on seed vigour in tomato. Journal of Experimental Botany, 40(5): 599-607. **(Journal)**

Asghari, A. and Chraghi, G. 2003. The critical period of weed control in two late and medium maturity grain maize (*Zea mays*) cultivars. Iranian Journal of Crop Science, 5(4): 285-301. (In Persian)**(Journal)**

Basra, S.M.A., Ahmad, N., Khan, M.M., Iqbal, N. and Cheema, M.A. 2003. Assessment of cottonseed deterioration during accelerated ageing. Seed Science and Technology, 31(3): 531-540. **(Journal)**

Bedi, S., Kaur, R., Sital, J.S. and Kaur, J. 2006. Artificial ageing of Brassica seeds of different maturity levels. Seed Science and Technology, 34(2): 287-296. **(Journal)**

Begnami, C.N. and Cortelazzo, A.L. 1996. Cellular alterations during accelerated aging of French bean seeds. Seed Science and Technology, 24(2): 295-303. **(Journal)**

Bowler, C. Van Montagu M. and Inze, D. 1992. Superoxide dismutase and stress tolerance. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology, 43: 83-116. **(Journal)**

Bradford, K.J. and Hsiao T.C. 1982. Physiological response to moderate water stress, In, Physiological Plant Ecology, II. Water relation and carbon Assimilation Encyclopedia Plant physiques, Vol. 12.3., eds Lange, O.L., Nobel, P. S., Osmond, C.B. and Zeigler, Z., pp. 263-324. Springer Vellag. Berlin and New York. **(Book)**

Bradford, M.M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Analytical Biochemistry, 72(1-2): 248-254. **(Journal)**

Chance, B. and Maehly, A.C. 1955. [136] Assay of catalases and peroxidases. Methods in Enzymology, 2: 764-775. **(Journal)**

Copeland, L.O. and McDonald, M.B. 2001. Seed Germination. In Principles of Seed Science and Technology (pp. 72-123). Springer US. **(Book)**

Esmailzadeh, O., Hosseini, M., Mesdaghi, M., Tabari, M. and Mohammadi, J. 2010. Can Soil Seed Bank Floristic Data Describe Above Ground Vegetation Plant Communities. Environmental Science, 7(2): 41 -62. **(Journal)**

Fatahi, Gh., Hesami, E. and Ardalan, N. 2016. Investigation of Salinity and Moisture on the Germination of Weed Seeds Mallow,Barnyard grass and Johnson grass in Terms of Deterioration of Seeds. Journal Management System, 3(2): 63-79. (In Persian)**(Journal)**

Fener, M. and Thompson, K. 2005. The Ecology of seeds. Gamdrige University Press, New York. **(Book)**

Gadallah, N.A.A. 2000. Effects of indol -3-acetic acid and zinc on the growth, osmotic potential and soluble carbon and nitrogen components of soybean plants growing under water deficit. Journal of Arid Environments, 44: 451-567. **(Journal)**

Gharineh, M.H., Bakhshandeh, A. and Ghasemi, G.K. 2004. Vigour and seed germination of wheat cultivar in Khuzestan environmental condition. The Science Journal of Agriculture, 27(1): 65-76. (In Persian)**(Journal)**

Hampton, J.G. and Tekrony D.M. 1995. Handbook of vigour test methods. 3rd edn. International Seed Testing Association. Zurich, Switzerland. **(Handbook)**

Hernandez, J.A., Jimenez, A., Mullineaux, P. and Sevilla, F. 2000. Tolerance of pea (*Pisum sativum* L.) to long term salt stress is associated with induction of antioxidant defences. Plant, Cell and Environment, 23: 853-862. **(Journal)**

International Seed Testing Association. 2012. International Rules for Seed Testing. Pub. The International Seed Testing Association. Zurich, Switzerland. **(Handbook)**

Kibinza, S., Vinel, D., Côme, D., Bailly, C. and Corbineau, F. 2006. Sunflower seed deterioration as related to moisture content during ageing, energy metabolism and active oxygen species scavenging. Physiologia Plantarum, 128(3): 496-506. **(Journal)**

MacAdam, J.W., Nelson, C.J. and Sharp, R.E. 1992. Peroxidase activity in the leaf elongation zone of tall fescue I. Spatial distribution of ionically bound peroxidase activity in genotypes differing in length of the elongation zone. Plant Physiology, 99(3): 872-878. **(Journal)**

Marenco, R.A. and Lustosa, D.C. 2000. Soil solarization for weed control in carrot. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 35(10): 2025-2032. **(Journal)**

Mohssen Nasab, F., Sharafi Zadeh, M. and Siadat, A. 2010. Study the effect of aging acceleration test on germination and seedling growth of wheat cultivars in controlled conditions (in vitro). Crop Physiology Journal, 2(3): 53-71**.** (In Persian)**(Journal)**

Oskouei, B. and Sheidaei, S. 2017. Seed Deterioration. Iranian Journal of Seed Science and Research, 4(3): 125-143. (In Persian)**(Journal)**

Panobianco, M. and Marcos-Filho, J. 2001. Evaluation of the physiological potential of tomato seeds by germination and vigor tests. Seed Technology, 151-161. **(Journal)**

Rudich, Y., Donahue, N.M. and Mentel, T.F. 2007. Aging of organic aerosol: Bridging the gap between laboratory and field studies. Annual Review of Physical Chemistry, 58: 321-352. **(Journal)**

SAS Institute. 1985. SAS user's guide: statistics. Version 5th Edition. SAS Institue Inc., Cary, NC. **(Book)**

Smirnoff, N. 1998. Plant resistance to environmental stress. Current Opinion in Biotechnology, 9(2): 214-219. **(Journal)**

Soltani, A. 2007. Application of SAS in Statistical Analysis. Jehad-e-Daneshgahi Mashhad Press (2th Ed.) pp 182. (In Persian)**(Book)**

Soltani, A., Galeshi, S., Zeinali, E. and Latifi, N. 2002. Germination, seed reserve utilization and seedling growth of chickpea as affected by salinity and seed size. Seed Science and Technology, 30(1): 51-60. **(Journal)**

Soltani, E., Kamkar, B., Galeshi, S. and Akramghaderi, F. 2009. The effect of seed aging on wheat emergence on the response of environmental stress. Electronic Journal of Crop Production, 2(2): 43-58. (In Persian)**(Journal)**

TeKrony, D.M. and Egli, D.B. 1991. Relationship of seed vigor to crop yield: a review. Crop Science, 31(3): 816-822. **(Journal)**

Verma, S.S., Tomer, R.P.S. and Verma, U. 2003. Loss of viability and vigor in Indian mustard seeds stored under ambient conditions. Seed Research, 31(1): 98-101. **(Journal)**

Yao, Z., Liu, L., Gao, F., Rampitsch, C., Reinecke, D.M., Ozga, J.A. and Ayele, B.T. 2012. Developmental and seed aging mediated regulation of antioxidative genes and differential expression of proteins during pre-and post-germinative phases in pea. Journal of Plant Physiology, 169(15): 1477-1488. **(Journal)**

Investigation on accelerated aging on quantitative and qualitative traits of *Malva neglecta* wallr., *Portulaca oleracea* L. and amaranthus retroflexus L.

Zeinab Sharafi[1], Seyed Ali Mohammad Modarres-Sanavy [2*], Ali Heidarzadeh[3]

Received: June 15, 2019 Accepted: August 25, 2019

Abstract

In order to study the effects of accelerated aging on quantitative and qualitative characteristics germination of *Malva neglecta*, *Portulaca oleracea* and *Amaranthus retroflexus* experiments a completely randomized factorial design were conducted in the research laboratory of the college of agriculture, University of Tarbiat Modarres during 2018. Treatments were accelerated aging, respectively, at five levels (0, 24, 48, 72 and 96 hours Placing seeds in an environment with a relative humidity of 100% and a temperature of 45 degrees Celsius) Were considered as the first factor and weed species as the second factor. The results showed that all traits were influenced by the interaction of factors. In optimum conditions (without accelerated aging) *Portulaca oleracea* and *Amaranthus retroflexus* highest percentage germination and seedling emergence. But, the results about the antioxidant enzyme activity and protein concentration was different in three weed species, so that the highest catalase activity was obtained in the *Malva neglecta* and *Amaranthus retroflexus* under 24 hours Seed aging treated and 72 and 96 hours seed aging treated on *Portulaca oleracea*. Overall the results of this study showed that, it was concluded that seed quality of weeds Species was seriously decreased under the aging conditions.

Key words: Accelerated aging; Antioxidant enzymes; Electrical conductivity; Germination; Seed vigor

How to cite this article

Sharafi, Z., Modarres-Sanavy, S.A.M. and Heidarzadeh, A. 2021. Investigation on accelerated aging on quantitative and qualitative traits of *Malva neglecta* wallr., *Portulaca oleracea* L. and *amaranthus retroflexus* L. Iranian Journal of Seed Science and Research, 7(4): 405-416. (In Persian)**(Journal)**

DOI: 10.22124/jms.2020.4589

COPYRIGHTS

Copyrights for this article are retained by the author(s) with publishing rights granted to the Iranian Journal of Seed Science and Research

The content of this article is distributed under Iranian Journal of Seed Science and Research open access policy and the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY4.0) License. For more information, please visit http://jms.guilan.ac.ir/

1. MSc Graduated of Agronomy, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Tarbiat Modares, Tehran, Iran
2. Professor, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Tarbiat Modares, Tehran, Iran
3. Ph.D Candidate of Agronomy, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Tarbiat Modares, Tehran, Iran

*Corresponding author: dastborhan.s@gmail.com : modaresa@modares.ac.ir