



## بررسی تنش شوری و رطوبت بر جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز پنیرک، سوروف و قیاق در شرایط زوال بذور

قدرت‌اله فتحی<sup>۱</sup>، عین‌اله حسامی<sup>۲\*</sup>، نیما اردلان<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۷/۲۹

### چکیده

به منظور تعیین اثرات تنش شوری و تنش رطوبتی در شرایط زوال بذور بر قابلیت جوانه‌زنی بذر و سبز شدن علف‌های هرز پنیرک (*Malva neglecta* L.)، سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.) و قیاق (*Sorghum halepense* L.) (حلیط)، آزمایشی در گلخانه دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار انجام گرفت. عوامل آزمایش شامل بذور علف‌های هرز در سه سطح (سوروف، سورگوم وحشی و پنیرک)، پیری تسریع شده در دو سطح (شاهد و ۳ روز) و شوری در پنج سطح شامل (شاهد، ۰/۷، ۴، ۸ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر) و تنش رطوبتی در ۳ سطح (اشباع رطوبتی ظرفیت زراعی و ۵۰٪ ظرفیت زراعی) بودند. نتایج نشان داد که بین تیمارهای مورد مطالعه از نظر کلیه صفات ارزیابی شده شامل زمان، سرعت، یکنواختی، درصد و شاخص سبز شدن، درصد جوانه‌زنی طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، شاخص ویگور و وزن خشک گیاهچه تفاوت بسیار معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد. تنش شوری، باعث کاهش صفات اندازه‌گیری شده در آزمایش شد. در حالی که در پنیرک میزان درصد سبز شدن به ترتیب با اعمال تیمارهای رطوبتی ظرفیت زراعی، ۵۰٪ ظرفیت زراعی و اشباع رطوبتی کاهش یافت در سوروف و قیاق بالاترین درصد سبز شدن در بذور تحت تیمار اشباع رطوبتی و کمترین مقدار صفت مذکور در بذور تحت تیمار ۵۰٪ ظرفیت زراعی مشاهده شد. زوال بذر اثرات تنش شوری رطوبتی بر کاهش جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه علف‌های هرز را افزایش داد.

واژه‌های کلیدی: اشباع رطوبتی، پیری تسریع شده، درصد جوانه‌زنی، شاخص سبز شدن، ظرفیت زراعی

۱- استاد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

۲- مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر و دانشجوی دکتری بین‌الملل دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

۳- دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر

\* نویسنده مسئول: a.hesami@iau\_shoushtar.ac.ir

## مقدمه

بسیاری از محققان بر این عقیده‌اند که ویژگی‌های اکوفیزیولوژیک علف‌های هرز و رابطه بیولوژیک آنها با محیط که مربوط به چگونگی کنترل با علف‌های هرز می‌شود، تنها راه کنترل پایدار علف‌های هرز است (۳۸). برای بیشتر علف‌های هرز مدیریت آنها از شناخت تراکم و جمعیت بذور آنها در بانک بذری خاک آغاز می‌شود و در این روش نیز تهویه خاک، روابط میزان آب و اکسیژن، شوری خاک، شرایط خشک یا مرطوب اطراف بذر به عنوان عناصر اصلی مدیریت اکولوژیکی محسوب می‌شوند (۱۹). بذر به عنوان یک موجود زنده، دارای طول عمر مشخصی می‌باشد. میزان زوال بذر در بین جمعیت‌های متفاوت بذری یکسان نمی‌باشد. از مهم‌ترین عامل‌های موثر بر زوال یا پیری بذر، شرایط محیطی می‌باشد. پیری بذر به دو صورت است: پیری طبیعی و پیری مصنوعی، پیری طبیعی تحت شرایط مزرعه است که بذر علف‌های هرز از طریق تابش مستقیم آفتاب در خاک دچار پیری زودرس می‌شوند (۷). این حالت بیشتر در مناطقی دیده می‌شود که تشعشع بالایی دریافت می‌کنند (۳۳). پیری تسریع شده (مصنوعی) نوعی استرس فیزیولوژیکی است که با استفاده از دما و رطوبت نسبی بالا باعث پیری تسریع شده کنترل شده بذور می‌شود (۲۳).

توسعه روش‌های مناسب کنترل علف‌های هرز در کشاورزی تا حد زیادی بر درک پویایی جمعیت علف‌های هرز بستگی دارد. مرحله گیاهچه‌ای به عنوان یکی از آسیب‌پذیرترین مراحل چرخه زندگی یک گیاه در نظر گرفته می‌شود (۲۸). تفاوت قابل ملاحظه بین بذور پیر نشده و بذور مسن سازی شده به طور مصنوعی از نظر درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی وجود دارد (۳۷). با اینکه تحقیقات زیادی بر روی اثر زوال بذر بر سبز شدن صورت گرفته است ولی در مورد اثر زوال بذر بر جوانه‌زنی تحت تنش‌های محیطی، مطالعات محدودی صورت گرفته است. به نظر می‌رسد، با زوال بذر، قدرت بذر اولین جزء از کیفیت بذر است که کاهش می‌یابد و به دنبال آن ظرفیت جوانه‌زنی و قوه نامیه نیز کاهش می‌یابد. دی فیگوریو و همکاران (۲۴) گزارش کردند که اثر قدرت بذر روی عمل جوانه‌زنی و سبز شدن بذر وابسته به نوع تنش‌های محیطی در دوره جوانه‌زنی و سبز شدن است، هم‌چنین اثر شرایط تنش در گونه‌های مختلف گیاهی تغییر می‌کند. جوانه‌زنی بذر یکی از مراحل حیاتی در چرخه رشدی گیاهان می‌باشد، زیرا تعیین کننده استقرار مطلوب گیاه است. عوامل محیطی در تعامل با هم می‌توانند بر جوانه‌زنی بذور تاثیرگذار باشند (۱۶ و ۳۲). فراهم بودن آب خاک از عوامل محیطی مهم در

تنظیم فرآیند جوانه‌زنی بذر هستند (۲۰). آب یکی از عوامل اصلی فعال‌کننده جوانه‌زنی است و قابلیت دسترسی به آب با کاهش پتانسیل اسمزی و مکش (ماتریک) کاهش می‌یابد. برای هرگونه گیاهی پتانسیل آب مشخصی وجود دارد که کمتر آن جوانه‌زنی نمی‌تواند صورت گیرد (۲۵). در شوری زیاد-افزایش تنش خشکی طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و هم‌چنین وزن خشک گیاهچه به‌طور معنی‌داری در مقایسه با شاهد کاهش می‌یابد (۳۵). رابطه بین پتانسیل آب و سرعت جوانه‌زنی خطی است و با افزایش پتانسیل آب سرعت جوانه‌زنی افزایش می‌یابد (۲۱). کاهش پتانسیل آب و سمیت یون‌های خاص از قبیل سدیم و کلر و هم‌چنین کاهش یون‌های غذایی مورد نیاز گیاه مانند کلسیم و پتاسیم بر جوانه‌زنی و رشد بذرها تاثیر دارند (۳۲). مطالعات متعدد نشان داده است که درصد و سرعت جوانه‌زنی بذور با افزایش شوری کاهش می‌یابد (۳۸).

رحمان و همکاران (۳۶) گزارش کردند که بذور سوروف در محلول سدیم کلراید بالاتر از ۱/۵% قادر به جوانه‌زنی هستند. اما رشد گیاهچه‌ها تنها به مدت ۲۰ روز در محلول ۱% سدیم کلراید ادامه دارد که نشان دهنده حساسیت بیشتر سوروف به تنش شوری در مرحله گیاهچه‌ای در مقایسه با مرحله جوانه‌زنی این گیاه است. آنها هم‌چنین ذکر کردند که بالاترین درصد جوانه‌زنی سوروف در تیمار شاهد (بدون شوری) است.

سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.) گیاهی چهار کربنه و گرما دوست است که به دلیل تشابه مورفولوژیک و فیزیولوژیک زیاد با گیاه برنج مهم‌ترین علف‌هرز این محصول محسوب می‌شود (۲۲) این گیاه می‌تواند عملکرد دانه گیاه زراعی برنج را تا بیش از ۳۵% کاهش دهد. گیاهی است یکساله با ساقه ماشوره‌ای، راست یا خوابیده که گره‌های پایینی آن قادر به تولید ریشه و گیاه جدید هستند. بلندی ساقه ۳۰ تا ۸۰ سانتی‌متر و برگ‌های آن به طول ۱۵ سانتی‌متر به رنگ سبز تیره و بدون گوشوارک است. گل آذین آن به صورت پانیکول و به طول ۵ تا ۱۵ سانتی‌متر و متشکل از تعدادی سنبلچه است که در ۴ ردیف منظم روی محور گل آذین قرار دارند. این علف‌هرز به خوبی با محیط‌های آبی سازگار است و از علف‌های هرز مهم مزارع ذرت به‌شمار می‌رود و در هر زمانی از فصل رشد قادر به جوانه‌زنی است. وجود این علف‌های هرز در مزارع ذرت به دلیل توان رقابت بالا با گیاه زراعی می‌تواند باز خورد منفی بر پتانسیل تولید ذرت داشته باشد. قیاق (*Sorghum halepense* L.) علف‌هرزی است که

برای انجام آزمون پیری تسریع شده، ۱۰۰ گرم بذر از هر یک از علف‌های هرز مورد آزمایش، ابتدا جهت ضدعفونی در محلول ۱۰٪ هیپوکلرید سدیم و سپس در محلول ۲ در هزار کاربوکسین تیرام به مدت 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 سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند. در ادامه جهت تنظیم رطوبت نسبی ۱۰۰٪ محیط، بذور علف‌های هرز مورد آزمایش روی یک توری سیمی از جنس آلومینیوم درون ظرف‌های پلاستیکی در بسته و در ظرف‌های خلاء جداگانه که در کف آن‌ها آب مقطر ریخته شده بود، قرار داده شدند. بذور به مدت صفر، ۳، ۵ و ۷ روز درون ظرف‌های پلاستیکی در بسته با رطوبت نسبی ۱۰۰٪ در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد در ژرمیناتور قرار گرفتند. پایان همه بذرها در یک زمان از ژرمیناتور خارج شدند. جوانه‌زنی بذرها قبل از شروع آزمایش براساس روش انجمن بین‌المللی آزمون بذر مورد آزمون قرار گرفت.

جهت انجام آزمایش در گلخانه تعداد ۵۰ عدد بذر از تیمار بذور به مدت ۳ روز پیری تسریع شده و شاهد (بدون اعمال تیمار پیری تسریع شده) در گلدان‌هایی با قطر دهانه ۲۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۷ سانتی‌متر کشت شدند. خاک مورد مطالعه در این آزمایش از ترکیب ۴۰٪ خاک زراعی که از عمق ۰ تا ۲۰ سانتی‌متر خاک مزرعه برداشت و از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شده بود و با ۶۰٪ ماسه تهیه شد. در کف گلدان‌ها جهت زهکشی تعدادی سوراخ یک اندازه ایجاد شد. عملیات کاشت بذر در تاریخ ۱۰ بهمن ماه سال ۱۳۹۰ انجام گرفت. در موقع ظهور علف‌های هرز موجود در بانک بذر خاک داخل گلدان نیز، وجین به صورت دستی انجام شد.

برای اعمال تیمارهای تنش رطوبتی ابتدا رطوبت خاک در دو سطح مکش ۰/۳ اتمسفر (ظرفیت زراعی) و ۱۵ اتمسفر (نقطه پژمردگی دائم) توسط دستگاه صفحه فشاری تعیین گردید. سپس میزان آب قابل استفاده از تفاضل ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم به دست آمد و تیمارهای تنش نسبت به آن محاسبه شد. در فاصله بین هفته دوم و سوم تیمارهای تنش اعمال شدند. گلدان‌ها با ترازی مناسب توزین شده و در صورت نیاز به آبیاری براساس تنش در نظر گرفته شده، آب اضافه شد. تیمار شوری با تیمار تنش رطوبتی اعمال شد که برای اعمال تیمارهای آبیاری از محلول‌های نمکی استفاده شد و نیاز آبی گیاه اعمال شد.

سطوح مختلف شوری با استفاده از نمک سدیم کلراید (با درجه خلوص ۹۹ درصد)، آب مقطر استریل شده و

در محصولاتمانند نیشکر، ذرت و سویا می‌تواند باعث خسارت شود. خسارت کاهش عملکرد ناشی از این علف‌هرز به‌طور متوسط بین ۳۴ تا ۸۷٪ می‌باشد (۱۴). قیاق گیاهی است چند ساله و تک لپه‌ای از خانواده گندمیان، ساقه هوایی آن ماشوره‌ای با گره‌های برجسته و مانند بسیاری از گندمیان میان خالی است. ارتفاع این گیاه به ۵۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر و گاهی تا ۳ متر هم می‌رسد. امروزه قیاق به‌عنوان علف‌هرز جدی و سمج مزارع ذرت مطرح بوده و دوره بحرانی رقابت آن با ذرت، ۲ تا ۴ هفته اول بعد از کاشت می‌باشد (۳۴).

پنیرک (*Malva neglecta L.*) گیاهی است یکساله زمستانه با ساقه‌های نیمه خوابیده به ارتفاع ۱۰ تا ۵۰ سانتی‌متر، برگ‌های آن دارای دم‌برگ طویل و پهنک قلبی شکل می‌باشد. علف‌هرز پنیرک یکی از علف‌های هرز مهم در مزارع گندم به ویژه در مناطق جنوب و جنوب غرب کشور است که می‌تواند کاهش قابل توجهی در عملکرد گندم ایجاد کند (۲۷).

شناخت اکولوژی جوانه‌زنی و سبز شدن علف‌هرز پنیرک، سوروف و قیاق نقش به‌سزایی در مدیریت و کنترل دراز مدت آنها خواهد داشت. از آنجا که علف‌های هرز اشاره شده در مزارع مختلف مناطق جنوب غرب و غرب ایران بسیار مشکل‌ساز هستند، این مطالعه با هدف تعیین تاثیر رطوبت و تنش شوری بر جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهچه‌های پنیرک، سوروف و قیاق انجام می‌شود. نیز تاکنون مطالعه‌ای در مورد اثر تنش‌های محیطی بر سبز شدن بذرها زوال یافته پنیرک، سوروف و قیاق صورت نگرفته است بنابراین، لزوم انجام این مطالعه نیز ضروری به نظر می‌رسد بنابراین در مجموع، این تحقیق اثر زوال بذر را بر توان سبز شدن بذور گیاهان اشاره شده تحت شرایط شاهد، شوری و رطوبت مورد بررسی قرار می‌دهد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۱-۱۳۹۰ در گلخانه دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. بذر علف‌های هرز پنیرک، سوروف و قیاق از بانک ژن منابع طبیعی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و مرکز نهال و بذر کرج تهیه شد. تیمارهای آزمایش شامل علف‌های هرز در سه سطح (پنیرک، سوروف و قیاق)، مدت زمان پیری تسریع شده در دو سطح (شاهد و ۳ روز پیری)، شوری در چهار سطح (۰/۷، ۴، ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر) و تنش رطوبتی در سه سطح (اشباع رطوبتی، ظرفیت زراعی و ۵۰٪ ظرفیت زراعی) بود.

که در آن Ste<sup>7</sup>: تعداد گیاهچه‌های سبز شده، MET: متوسط زمان سبز شدن است.

درصد سبز شدن (۳۱) با استفاده از معادله ۴ بدست آمد

$$\text{معادله (۴)} \quad \text{PE} = 100 \times \text{Ste}/n$$

که در آن Ste: تعداد گیاهچه‌های سبز شده و n: تعداد بذور کاشته شده است.

شاخص سبز شدن با استفاده از معادله ۵ بدست آمد.  
معادله (۵)

$$\text{EI} = \frac{\text{No. of emerged seeds}}{\text{Days of first count}} + \dots + \frac{\text{No. of emerged seeds}}{\text{Days of final count}}$$

شاخص‌های ویگور با استفاده از معادلات زیر محاسبه گردید (۴).

معادله (۶)

شاخص ویگور اول = (طول کلثوبتیل + میانگین طول ریشه‌چه) × درصد جوانه‌زنی

معادله (۷)

شاخص ویگور دوم = وزن خشک گیاهچه × درصد جوانه‌زنی

شاخص‌های میزان سبز شدن (ERI) و سبز شدن (EI) به‌منظور ارزیابی بینه بذر مورد استفاده قرار می‌گیرند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام شد. به‌منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ استفاده شد.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات استقرار گیاهچه (جدول ۱) نشان داد که تاثیر پیری تسریع شده، شوری و تنش رطوبتی بر صفات اندازه‌گیری شده در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار است که نشان‌دهنده قابلیت این آزمون برای پیش‌بینی استقرار گیاهچه در شرایط تنش می‌باشد. اثر نوع علف‌هرز نیز بر کلیه صفات مورد آزمون در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. اثرات متقابل نوع علف‌هرز و پیری تسریع شده در مورد صفات شاخص یکنواختی سبز شدن، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشک گیاهچه و شاخص‌های ویگور اول و دوم و اثر متقابل نوع علف‌هرز و تنش شوری و اثر متقابل نوع علف‌هرز و تنش رطوبتی در کلیه صفات سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. اثر متقابل پیری

دستگاه EC متر (مدل ۷۱۲ Metrohm Model) آماده شدند. به این ترتیب که با قرار دادن حسگر دستگاه EC متر در آب مقطر و قرائت صفحه نمایشگر، نمک سدیم کلراید تا رسیدن به سطح شوری مورد نظر اضافه شد. در این روش حین اضافه کردن نمک سدیم کلراید به آب مقطر از همزن مغناطیسی برای محلول شدن کامل نمک در آب استفاده شد.

برای اندازه‌گیری صفات به‌طور روزانه از گلخانه بازدید به‌عمل آمد. گیاهچه‌های سبز شده در هر گلدان شمارش شدند. این کار تا هفت روز ادامه یافت. در پایان روز هفتم آزمون رشد گیاهچه، از هر ظرف ۱۰ گیاهچه به‌طور تصادفی انتخاب و خارج شد و طول ریشه‌چه و کلثوبتیل (ساقه‌چه) اندازه‌گیری گردید. برای اندازه‌گیری وزن خشک گیاهچه گیاهچه‌ها در داخل آون با درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد و سپس وزن خشک گیاهچه با ترازوی رقومی با دقت ۰/۰۰۱ اندازه‌گیری شد. صفات متوسط زمان، سرعت، یکنواختی، درصد و شاخص سرعت سبز شدن و شاخص‌های ویگور بذر برآورد گردیدند (۲۹). برای محاسبه صفت زمان سبز شدن از معادله ۱ (۳۱) استفاده گردید.

$$\text{معادله (۱)} \quad \text{MET} = \frac{\sum Dn}{\sum n}$$

که در آن D: تعداد روز از زمان شروع سبز شدن، n: تعداد بذره‌های سبز شده در هر روز است. متوسط سرعت سبز شدن از معکوس کردن معادله (۱) محاسبه گردید (۲۷). برای محاسبه یکنواختی سبز شدن از معادله ۲ (۲۸) استفاده شد.

$$\text{معادله (۲)} \quad \text{CUE} = \frac{\sum n}{\sum [(t-t)^2 \times n]}$$

که در آن n: تعداد بذره‌های سبز شده در هر روز، t: زمان برحسب روز از زمان کاشت بذر و: متوسط زمان سبز شدن است.

شاخص میزان سبز شدن (۳۱) با استفاده از معادله ۳ بدست آمد.

$$\text{معادله (۳)} \quad \text{ERI} = \text{Ste}/\text{MET}$$

7 Seedling of total emergence

8 Percentage of emergence

9 Emergence index

4 Mean emergence time

5 Coefficient of uniformity germination

6 Emergence rate index

بررسی عکس‌العمل علف‌های هرز مورد مطالعه نسبت به پیری تسریع شده بذر و تنش رطوبتی در اثرات متقابل آنها نشان داد که بذور پنیرک در شرایط بدون فرسودگی و رطوبتی ظرفیت زراعی و بذور سوروف تحت شرایط بدون فرسودگی و اشباع رطوبتی دارای بالاترین درصد سبز شدن و بذور قیاق با ۳ روز پیری تسریع شده و تحت تیمار ۵۰٪ ظرفیت زراعی دارای کمترین درصد سبز شدن بودند. هر یک از علف‌های هرز عکس‌العمل متفاوتی نسبت به تنش رطوبتی داشتند. به طوری که در پنیرک به ترتیب با اعمال تیمارهای رطوبتی ظرفیت زراعی و ۵۰٪ ظرفیت زراعی و اشباع رطوبتی میزان درصد سبز شدن نیز کاهش یافت. بذور علف‌های هرز سوروف و قیاق بالاترین درصد سبز شدن را بدون اعمال پیری تسریع شده در شرایط اشباع رطوبتی داشت و کمترین میانگین درصد سبز شدن در بذور تحت تاثیر ۳ روز پیری تسریع شده و تیمار ۵۰٪ ظرفیت زراعی داشت. با بررسی اثرات متقابل علف‌های هرز نسبت به تنش شوری و تنش رطوبتی نشان داد که بذور پنیرک در شرایط بدون شوری و رطوبتی ظرفیت زراعی دارای بالاترین و بذور پنیرک تحت تیمارهای شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر و اشباع رطوبتی و بذور قیاق تحت شرایط ۳ روز پیری تسریع شده و تیمارهای شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر و تیمار رطوبتی ۵۰٪ ظرفیت زراعی دارای کمترین درصد سبز شدن بودند. اثرات متقابل پیری تسریع شده، تنش‌های شوری و رطوبتی نشان داد، تیمار بدون فرسودگی، بدون شوری و رطوبتی دارای بالاترین و تیمار ۳ روز پیری تسریع شده، شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر و ۵۰٪ ظرفیت زراعی دارای کمترین درصد سبز شدن بودند. نتایج نشان داد که علف‌های هرز عکس‌العمل متفاوتی نسبت به تنش رطوبتی داشتند. به طوری که در پنیرک به ترتیب با اعمال تیمارهای رطوبتی ظرفیت زراعی و ۵۰٪ ظرفیت زراعی و اشباع رطوبتی میزان درصد سبز شدن کاهش یافت. در حالی که سوروف و قیاق بالاترین درصد سبز شدن را در بذور بدون اعمال پیری تسریع شده و اشباع رطوبتی دارد و کمترین میانگین درصد سبز شدن را در تیمار بذور ۳ روز پیری تسریع شده تحت تیمار ۵۰٪ ظرفیت زراعی نشان داد. اثرات متقابل علف‌های هرز نسبت به تنش شوری و تنش رطوبتی نشان داد که بذور پنیرک در شرایط بدون شوری و رطوبتی ظرفیت زراعی دارای بالاترین درصد سبز شدن و بذور پنیرک تحت تیمارهای شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر و اشباع رطوبتی و بذور قیاق ۳ روز پیری تسریع شده تحت تیمارهای شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر و تیمار رطوبتی ۵۰٪ ظرفیت زراعی دارای کمترین درصد سبز شدن بودند (جدول ۴).

تسریع شده و تنش شوری تنها در صفات متوسط زمان سبز شدن و سرعت سبز شدن، اثر متقابل پیری تسریع شده بذر و تنش رطوبتی در صفات متوسط زمان سبز شدن، سرعت سبز شدن، شاخص یکنواختی سبز شدن و طول ساقه‌چه و اثر متقابل تنش شوری و تنش رطوبتی در صفت طول ریشه‌چه معنی‌دار نبود. همچنین اثرات متقابل نوع علف‌هرز و در پیری تسریع شده و در شوری صفت شاخص یکنواختی سبز شدن و اثرات متقابل نوع علف‌هرز و پیری تسریع شده و تنش رطوبتی صفات متوسط زمان سبز شدن، سرعت سبز شدن و شاخص یکنواختی سبز شدن و اثرات متقابل نوع علف‌هرز و تنش‌های شوری و رطوبتی در صفات شاخص یکنواختی سبز شدن و طول ریشه‌چه معنی‌دار نبود، در حالی که اثرات متقابل پیری تسریع شده، شوری و تنش رطوبتی بر روی صفات درصد سبز شدن، شاخص میزان سبز شدن، شاخص سبز شدن و شاخص‌های ویگور ۱ و ۲ در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. به علاوه اثرات متقابل نوع علف‌هرز و پیری تسریع شده و تنش شوری و تنش رطوبتی بر صفات متوسط زمان سبز شدن، سرعت سبز شدن، طول ریشه‌چه و وزن خشک گیاهچه غیر معنی‌دار و بر شاخص یکنواختی سبز شدن در سطح احتمال ۵٪ و در سایر صفات در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱).

بذور پنیرک در تیمار بدون فرسودگی تحت تیمار رطوبتی ظرفیت زراعی و بذور سوروف در تیمار بدون فرسودگی در شرایط اشباع رطوبتی دارای بالاترین درصد سبز شدن و بذور قیاق ۳ روز پیری تسریع شده تحت تیمار ۵۰٪ ظرفیت زراعی کمترین درصد سبز را داشت. نتایج نشان داد که علف‌های هرز عکس‌العمل متفاوتی نسبت به تنش رطوبتی داشتند. به طوری که در پنیرک به ترتیب با اعمال تیمارهای رطوبتی ظرفیت زراعی و ۵۰٪ ظرفیت زراعی و اشباع رطوبتی میزان درصد سبز شدن کاهش یافت. در حالی که سوروف و قیاق بالاترین درصد سبز شدن را در بذور بدون اعمال پیری تسریع شده و اشباع رطوبتی دارد و کمترین میانگین درصد سبز شدن را در تیمار بذور ۳ روز پیری تسریع شده تحت تیمار ۵۰٪ ظرفیت زراعی نشان داد. اثرات متقابل علف‌های هرز نسبت به تنش شوری و تنش رطوبتی نشان داد که بذور پنیرک در شرایط بدون شوری و رطوبتی ظرفیت زراعی دارای بالاترین درصد سبز شدن و بذور پنیرک تحت تیمارهای شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر و اشباع رطوبتی و بذور قیاق ۳ روز پیری تسریع شده تحت تیمارهای شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر و تیمار رطوبتی ۵۰٪ ظرفیت زراعی دارای کمترین درصد سبز شدن بودند (جدول ۴).

جدول ۱. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات استقرار گیاهچه در شرایط گلخانه

شاخص سبز شدن (EI)	شاخص میزان سبز شدن (ERI)	شاخص یکنواختی سبز شدن	سرعت سبز شدن	متوسط زمان سبز شدن (MET)	% سبز شدن (PE)	درجه آزادی	منابع تغییرات
۷۸/۰۸۹**	۶۳/۳۷۲**	۰/۰۰۷**	۰/۰۰۴**	۸/۳۲۸**	۸۹۶/۰۵۶**	۲	نوع علف هرز
۲۸/۴۷۴**	۲۴/۸۶۱**	۰/۰۲۲**	۰/۰۰۰**	۱/۱۱۱**	۴۰۲۱/۴۰۷**	۱	پیری تسریع شده
۰/۰۲۳ns	۰/۰۱۲ns	۰/۰۰۳**	۰/۰۰۰ns	۰/۰۵۷ns	۶/ns۶۸۵	۲	نوع علف‌هرز × پیری تسریع شده
۸۸/۶۷۱**	۷۵/۲۵۶**	۰/۰۳۹**	۰/۰۰۱**	۲/۹۶۹**	۱۲۳۱۳/۵۰۶**	۳	شوری
۳/۶۳۴**	۲/۸۸۳**	۰/۰۰۲**	۰/۰۰۰**	۰/۳۹۴**	۴۷۷/۳۴۰**	۶	نوع علف‌هرز × شوری
۰/۴۰۰**	۰/۳۶۸**	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۰ns	۰/۰۳۳ns	۶۲/۳۴۶**	۳	فرسودگی × شوری
۰/۸۲۴**	۰/۶۶۳**	۰/۰۰۰ns	۰/۰۰۰*	۰/۰۶۳*	۱۰۸۱/۴۲**	۶	نوع علف‌هرز × پیری تسریع شده × شوری
۱۲/۱۶۱**	۱۰/۲۶۰**	۰/۰۰۸**	۰/۰۰۰**	۰/۶۸۵**	۱۵۹۷/۳۸۹**	۲	تنش رطوبتی
۱۳/۴۶۱**	۱۱/۴۵۳**	۰/۰۰۸**	۰/۰۰۰**	۰/۹۰۶**	۱۹۰۳/۰۲۸**	۴	نوع علف‌هرز × تنش رطوبتی
۰/۵۷۱**	۰/۵۰۱**	۰/۰۰۰ns	۰/۰۰۰ns	۰/۰۰۲ns	۷۴/۶۸۵**	۲	پیری تسریع شده × تنش رطوبتی
۰/۱۲۷**	۰/۱۱۱**	۰/۰۰۰ns	۰/۰۰۰ns	۰/۰۳۳ns	۲۴/۰۴۶**	۴	نوع علف‌هرز × پیری تسریع شده × تنش رطوبتی
۰/۶۰۱**	۰/۵۱۱**	۰/۰۰۰**	۰/۰۰۰**	۰/۱۳۳**	۸۵/۲۶۵**	۶	تنش شوری × تنش رطوبتی
۰/۲۴۵**	۰/۲۰۳**	۰/۰۰۰ns	۰/۰۰۰**	۰/۱۰۴**	۴۲/۴۶۰**	۱۲	نوع علف‌هرز × شوری × تنش رطوبتی
۰/۲۶۰**	۰/۲۱۲**	۰/۰۰۱ns	۰/۰۰۰ns	۰/۰۰۳ns	۴۴/۱۴۲**	۶	پیری تسریع شده × شوری × تنش رطوبتی
۰/۲۶۲**	۰/۲۰۸**	۰/۰۰۰*	۰/۰۰۰ns	۰/۰۰۹ns	۳۶/۴۶۶**	۱۲	نوع علف‌هرز × پیری تسریع شده × تنش شوری × تنش رطوبتی
۰/۰۲۴	۰/۰۲۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۲۲	۳/۱۳۰	۱۴۴	اشتباه آزمایشی
۴/۶۶	۴/۶۶	۵/۵۵	۱/۹۶	۲/۱۲	۴/۳۰	-	%CV

\*\*\* به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱، ns



ادامه جدول ۱. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات استقرار گیاهچه در شرایط گلخانه

شاخص ویکور ۲	شاخص ویکور ۱	شاخص ویکور ۱	وزن خشک گیاهچه	طول ساقه چه	طول ریشه چه	درجه آزادی	منابع تغییرات
۰/۲۵۶ **	۹۸/۵۵۳**	۱۴۷/۱۷۸**	۰/۶۷۱**	۱۴۷/۱۷۸**	۹۱/۶۷۱**	۲	نوع علف هرز
۰/۵۶۲ **	۲۶۳/۴۵۷**	۴۲۸/۱۰۵**	۲/۳۴۳**	۴۲۸/۱۰۵**	۱۵۷/۳۷۲**	۱	پیری تسریع شده
۰/۰۶۹ **	۲۸/۱۱۴**	۱۶۶/۱۵۶**	۰/۶۱۷**	۱۶۶/۱۵۶**	۲۰/۴۳۸**	۲	نوع علف هرز × فرسودگی شوری
۰/۵۵۴ **	۲۷۹/۳۸۵**	۱۹۳/۹۴۸**	۱/۱۵۵**	۱۹۳/۹۴۸**	۱۰۶/۸۰۷**	۳	نوع علف هرز × شوری
۰/۰۳۵ **	۱۵/۶۴۵**	۱۰/۰۸۱**	۰/۱۰۵**	۱۰/۰۸۱**	۲۲/۳۴۵**	۶	نوع علف هرز × شوری
۰/۰۵۷ **	۲۰/۵۸۲**	۴/۶۳۱**	۰/۰۵۳**	۴/۶۳۱**	۰/۹۲۶**	۳	پیری تسریع شده × شوری
۰/۰۱۱ **	۳/۴۶۹**	۳/۲۸۴**	۰/۰۱۶**	۳/۲۸۴**	۰/۹۰۰**	۶	نوع علف هرز × فرسودگی × شوری
۰/۰۲۵ **	۱۱/۴۳۶**	۰/۰۵۸**	۰/۰۰۲**	۰/۰۵۸**	۰/۲۶۳**	۲	تنش رطوبتی
۰/۰۱۵ **	۷/۳۲۱**	۰/۰۳۶**	۰/۰۰۳**	۰/۰۳۶**	۰/۱۴۷**	۴	نوع علف هرز × تنش رطوبتی
۰/۰۰۶ **	۳/۲۰۸**	۰/۰۰۷ns	۰/۰۰۰**	۰/۰۰۷ns	۰/۰۶۰**	۲	پیری تسریع شده × تنش رطوبتی
۰/۰۰۴ **	۱/۷۷۲**	۰/۰۰۶*	۰/۰۰۰*	۰/۰۰۶*	۰/۰۲۴*	۴	نوع علف هرز × پیری تسریع شده × تنش رطوبتی
۰/۰۰۳ **	۱/۴۴۹**	۰/۰۰۶*	۰/۰۰۰**	۰/۰۰۶*	۰/۰۱۳ns	۶	تنش شوری × تنش رطوبتی
۰/۰۰۱ **	۰/۴۷۰**	۰/۰۰۵*	۰/۰۰۰**	۰/۰۰۵*	۰/۰۰۵ns	۱۲	نوع علف هرز × شوری × تنش رطوبتی
۰/۰۰۱ **	۰/۴۰۷**	۰/۰۰۴ns	۰/۰۰۰ns	۰/۰۰۴ns	۰/۰۱۰ns	۶	پیری تسریع شده × شوری × تنش رطوبتی
۰/۰۰۰ **	۰/۱۲۹**	۰/۰۰۷**	۰/۰۰۰ns	۰/۰۰۷**	۰/۰۰۶ns	۱۲	نوع علف هرز × پیری تسریع شده × تنش شوری × تنش رطوبتی
۰/۰۰۰	۰/۰۱۷	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۸	۱۴۴	اشتباه آزمایشی
۳/۷۹	۴/۰۸	۱/۲۴	۲/۳۸	۳/۳۱	۳/۳۱	-	% CV

ns, \*, \*\*, به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱

بیشتری هستند. در حالیکه گیاهچه‌های که دارای قدرت متوسط هستند، علی‌رغم شرایط تنش‌زای محیط، زنده باقی می‌مانند ولی رشد و نموشان کندتر از رشد و نمو گیاهچه‌های دارای قدرت قوی می‌باشد. سلطانی و همکاران (۸) با بررسی اثر زوال بذر بر سبز شدن گندم در واکنش به تنش‌های محیطی نشان دادند که درصد و سرعت سبز شدن با افزایش دوره تسریع پیری به‌طور خطی در تمام شرایط محیطی کاهش یافت. سرعت سبز شدن از اثرات غیرمستقیم تأثیر کیفیت بذر بر عملکرد گیاهان زراعی می‌باشد که از طریق تغییر تراکم گیاهی، آرایش فضایی و بقای محصول بر عملکرد اثر می‌گذارد (۳۳). سلطانی و همکاران (۹) نشان دادند که درصد و سرعت سبز شدن با افزایش دوره تسریع پیری به‌طور خطی در تمام شرایط محیطی کاهش یافت. آب، یکی از عوامل اصلی فعال‌کننده جوانه‌زنی است و قابلیت دسترسی به آب با کاهش پتانسیل اسمزی خاک کاهش می‌یابد. پتانسیل اسمزی، تأثیر مستقیمی بر سرعت جذب آب و در نتیجه سرعت جوانه‌زنی گیاه دارد (۶).

نتایج نشان داد که بذور قیاق بدون اعمال تیمار پیری تسریع شده و شوری و تحت تیمار رطوبتی ظرفیت زراعی و اشباع رطوبتی و بذور ۳ روز پیری تسریع شده بدون اعمال تیمار شوری و تحت تیمار اشباع رطوبتی که با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نشان نداد، دارای مطلوب‌ترین میانگین شاخص یکنواختی و کم‌ترین یکنواختی به تیمار بذور قیاق ۳ روز پیری تسریع شده با شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر و ۵۰٪ ظرفیت زراعی تعلق داشت. عکس‌العمل جداگانه هر یک از علف‌های هرز نشان داد در پنی‌رک بذور شاهد (پیری تسریع شده و شوری) تحت تیمار رطوبتی ظرفیت زراعی بالاترین و بذور ۳ روز پیری تسریع شده تحت تیمارهای شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر و اشباع رطوبتی کمترین میانگین شاخص یکنواختی جوانه‌زنی را نشان دادند. اما در مورد سوروف و قیاق بالاترین شاخص یکنواختی سبز شدن به بذور شاهد (پیری تسریع شده و شوری) تحت تیمار اشباع رطوبتی و کمترین میانگین صفت مذکور به بذور ۳ روز پیری تسریع شده تحت تیمار شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر تحت تیمار رطوبتی ۵۰٪ ظرفیت زراعی تعلق داشت (جدول ۴). شرفی (۱۰) در آزمایشی با بررسی تأثیر سطوح مختلف شوری (۰، ۰/۳، ۰/۶، ۰/۹، ۱/۲- مگاپاسکال) و خشکی (۰، ۰/۳، ۰/۶، ۰/۹- مگاپاسکال) بر جوانه‌زنی ماریتیغال نشان داد که رشد گیاهچه و یکنواختی جوانه‌زنی تحت تأثیر تنش‌های شوری و خشکی قرار گرفتند.

طبق نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) اثر متقابل نوع علف‌هرز و پیری تسریع شده بر شاخص میزان سبز شدن و

پیری تسریع شده تحت تیمار شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر بالاترین متوسط زمان سبز شدن را داشتند. در بررسی عکس‌العمل علف‌های هرز مورد مطالعه نسبت به تنش شوری و تنش رطوبتی نتایج نشان داد که پنی‌رک تحت تیمار ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر و اشباع رطوبتی و بذور سوروف تحت تیمارهای شاهد شوری و اشباع رطوبتی به ترتیب بیشترین و کمترین متوسط زمان جوانه‌زنی را نشان داد. پنی‌رک نسبت به دو علف‌هرز دیگر عکس‌العمل متفاوتی نسبت به تنش رطوبتی داشت. به طوری که در پنی‌رک در تیمار بدون شوری و رطوبتی ظرفیت زراعی کمترین و تیمارهای شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر تحت تیمار اشباع رطوبتی بالاترین متوسط زمان سبز شدن را نشان می‌دهند. اما در سوروف و قیاق بالاترین میانگین به‌بذور ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر تحت تیمار ۵۰٪ ظرفیت زراعی و کمترین میانگین به‌بذور شاهد شوری تحت تیمار اشباع رطوبتی تعلق دارد (جدول ۳ و ۴). فرآیند فیزیکی جذب آب به فرآیندهای متابولیکی فعالی چون آبیگری و شکسته شدن خواب بذر منجر می‌شود (۱). به طوری که بالاترین غلظت کلرید سدیم کم‌ترین جوانه‌زنی را موجب شد. هم‌چنین کلرید سدیم ممکن است بازدارنده برخی از آنزیم‌های موثر در جوانه‌زنی باشد (۱۲). برای انجام فعالیت‌های حیاتی بذر و به‌دنبال آن جوانه‌زنی بایستی آب به میزان کافی توسط بذر جذب شود، چنانچه جذب آب توسط بذر دچار اختلال شود یا به‌کندی صورت گیرد فعالیت‌های داخل بذر به آرامی صورت گرفته و مدت زمان خروج ریشه چه از بذر افزایش می‌یابد (۳).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات اصلی نوع علف‌هرز و پیری تسریع شده و شوری و تنش رطوبتی و اثرات متقابل نوع علف‌هرز و شوری، نوع علف‌هرز و تنش رطوبتی و اثرات متقابل شوری و تنش رطوبتی در سطح احتمال ۱٪ و هم‌چنین اثرات متقابل نوع علف‌هرز و پیری تسریع شده و شوری در سطح احتمال ۵٪ است (جدول ۱). با مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای نوع علف‌هرز و پیری تسریع شده و تنش شوری مشاهده شد که تیمار سوروف شاهد (بدون پیری تسریع شده و بدون شوری) و بذور پنی‌رک ۳ روز پیری تسریع شده تحت تیمار شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب بیشترین و کمترین میانگین سرعت سبز شدن را دارا بودند (جدول ۳). قرینه و همکاران (۱۳) با بررسی اثرات پیری تسریع شده بذر بر استقرار و عملکرد گیاهچه‌های کلزا گزارش کردند که گیاهچه‌هایی که در طول آزمون پیری تسریع شده به سرعت جوانه می‌زنند دارای ویگور



پیری تسریع شده و شوری نشان داد که بذر سوروف شاهد (پیری تسریع شده و شوری) دارای بالاترین میانگین این صفات و بذر پنیرک و سوروف و قیاق در ۳ روز پیری تسریع شده و تحت تیمار ۱۲ دسی زیمنس بر متر دارای کمترین میانگین شاخص ویگور اول بود. در مورد شاخص ویگور دوم کمترین میانگین به بذر پنیرک ۳ روز پیری تسریع شده تحت تیمار ۱۲ دسی زیمنس بر متر اختصاص داشت. ضمن اینکه بذر سوروف و قیاق در ۳ روز پیری تسریع شده و ۱۲ دسی زیمنس بر متر دارای تفاوت معنی‌داری با آن نشان داد. مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای نوع علف‌هرز و پیری تسریع شده و تنش رطوبتی بذر سوروف بدون اعمال پیری تسریع شده و تحت تیمار رطوبت اشباع بالاترین میانگین صفات مذکور را نشان داد. کمترین میانگین شاخص ویگور اول متعلق به تیمارهای بذر پنیرک ۳ روز پیری تسریع شده تحت تیمار اشباع رطوبتی و قیاق در ۳ روز پیری تسریع شده و تحت تیمار ۵۰٪ ظرفیت زراعی و کمترین میانگین شاخص ویگور دوم متعلق به تیمار بذر پنیرک در ۳ روز پیری تسریع شده و تحت تیمار اشباع رطوبتی بود. ضمن اینکه تیمارهای بذر قیاق ۳ روز پیری تسریع شده و تحت تیمارهای رطوبتی ظرفیت زراعی و ۵۰٪ ظرفیت زراعی با آن تفاوت معنی‌داری نشان نداد. مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای نوع علف‌هرز و تنش شوری و تنش رطوبتی نشان داد که بالاترین میانگین صفات مذکور به بذر سوروف در شرایط بدون شوری و در شرایط اشباع رطوبتی و کمترین میانگین به پنیرک در تیمارهای شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر و اشباع رطوبتی تعلق داشت. مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای پیری تسریع شده و تنش شوری و تنش رطوبتی نشان داد که بذر سوروف پیری تسریع شده و شوری و تنش رطوبتی دارای بالاترین و بذر پنیرک در شرایط اشباع رطوبتی تسریع شده و شوری و تحت تیمارهای ظرفیت زراعی و اشباع رطوبتی دارای کمترین میانگین این صفات بود. امیری و همکاران (۲) گزارش کردند که با افزایش سطوح تنش اسمزی و شوری شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گیاهان دارویی آرتیشو و سرخارگل کاهش پیدا کرد. تنش‌های شوری و خشکی علاوه بر محدود کردن جذب آب توسط بذر با تأثیر روی سیالیت ذخیره و سنتز پروتئین‌های جنینی باعث کاهش جوانه‌زنی و بنیه بذر می‌شوند (۳۰). ترکیبات یونی و اسمزی ایجاد شده توسط تنش‌ها می‌توانند روی این پارامترها تأثیرگذار باشند، البته این میزان تأثیر وابسته به نوع ماده ایجادکننده تنش و نوع رقم می‌باشد.

سبز شدن بود (جدول ۳). بررسی عکس‌العمل علف‌های هرز مورد مطالعه نسبت به تیمارهای پیری تسریع شده و تنش رطوبتی نشان داد که بذر سوروف بدون اعمال تیمار پیری تسریع شده تحت اشباع رطوبتی و بذر قیاق در ۳ روز پیری تسریع شده و شرایط ۵۰٪ ظرفیت زراعی به ترتیب بیشترین و کمترین میانگین این صفات را نشان داد. مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای نوع علف‌هرز و تنش شوری و تنش رطوبتی نشان داد مطلوب‌ترین تیمار متعلق به بذر پنیرک بدون اعمال تیمار (شوری) و تحت شرایط رطوبتی ظرفیت زراعی و کمترین میانگین صفات مذکور را بذر پنیرک تحت تیمارهای ۱۲ دسی زیمنس بر متر و تیمار اشباع رطوبتی دارا بود مقایسه میانگین اثر متقابل پیری تسریع شده، تنش شوری و تنش رطوبتی بالاترین مقادیر متعلق به تیمار شاهد (پیری تسریع شده و شوری و تنش رطوبتی) و کمترین مقادیر به تیمار مدت ۳ روز پیری تسریع شده و شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر و تنش رطوبتی ۵۰٪ ظرفیت زراعی تعلق داشت (جدول ۴). بسرا و همکاران (۱۷) گزارش کردند که در پنبه پیری تسریع شده بذر به‌طور معنی‌داری سبز شدن را کاهش می‌دهد. حمیدی و همکاران (۵) گزارش کردند که در سه رقم کلزا به‌طور کلی در هر سه رقم با افزایش دما و مدت پیری تسریع شده کردن بذر در آزمایشگاه، کاهش معنی‌دار در همگی صفات مربوط به استقرار گیاهچه مانند شاخص ظهور گیاهچه و ویژگی‌های مرتبط با بنیه گیاهچه مشاهده شد.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد کلیه اثرات ساده و اثرات متقابل فاکتورهای مورد بررسی در مورد صفات قدرت بذر (شاخص ویگور ۱ و ۲) تفاوت معنی‌دار نشان داد. مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای نوع علف‌هرز و پیری تسریع شده و تنش شوری و تنش رطوبتی نشان داد که سوروف بدون اعمال پیری تسریع شده و شوری در شرایط اشباع رطوبتی دارای بالاترین و بذر پنیرک در شرایط ۳ روز پیری تسریع شده و ۱۲ دسی زیمنس بر متر و تیمار اشباع رطوبتی دارای کمترین میانگین بودند. بذر در ۳ روز پیری تسریع شده و تحت تیمار شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر در هر سه نوع علف‌هرز دارای بیشترین کاهش شاخص ویگور ۱ و ۲ بود. اما سوروف و قیاق بالاترین شاخص‌های ویگور اول و دوم را در تیمار اشباع رطوبتی و کمترین آنها را در تیمار ۵۰٪ ظرفیت زراعی نشان داد (جدول ۴). بررسی عکس‌العمل علف‌های هرز نسبت به

جدول ۲ مقایسه میانگین صفات استقرار گیاهچه برای اثر متقابل تیمارهای نوع علف هرز و فرسودگی و تنش رطوبتی در علف‌های هرز مورد مطالعه در شرایط گلخانه

تیمارها	درصد سبز شدن	شاخص میزان سبز شدن (ERI)	شاخص سبز شدن (EI)	طول ریشه چه (سانتی‌متر)	طول ساقه چه (سانتی‌متر)	وزن خشک گیاهچه (گرم)	شاخص ویگور اول	شاخص ویگور دوم
A1B1D1	۶۰/۱۶۷a	۴/۴۸۰b	۴/۹۲۲b	۳/۲۵۳f	۳/۶۲۵h	۰/۲۸۴g	۴/۶۱۹d	۰/۱۹۶e
A1B1D2	۴۸/۵۰۰d	۳/۴۹۸f	۳/۸۵۸f	۳/۲۱۷fg	۳/۵۵۷i	۰/۲۸۰g	۳/۶۷۸f	۰/۱۵۴f
A1B1D3	۳۵/۵۰۰h	۲/۵۶۷i	۲/۸۳۹i	۳/۱۸۳fg	۳/۵۲۸i	۰/۲۶۷h	۲/۸۹۹h	۰/۱۲۱h
A1B2D1	۵۰/۵۰۰c	۳/۷۱۴d	۴/۱۰۱d	۰/۸۵۸ijk	۱/۶۳۷l	۰/۰۸۸j	۱/۴۶۹i	۰/۰۵۳i
A1B2D2	۳۹/۳۳۳g	۲/۸۲۱ h	۳/۱۲۰h	۰/۸۳۲jk	۱/۶۱۵l	۰/۰۸۱k	۱/۲۰۰j	۰/۰۴۰jk
A1B2D3	۲۷/۰۰۰j	۱/۸۹۰ k	۲/۰۹۷k	۰/۸۱۰k	۱/۶۰۲l	۰/۰۷۸k	۰/۸۳۵l	۰/۰۲۷l
A2B1D1	۵۶/۵۰۰b	۴/۳۸۳ b	۴/۸۲۱b	۴/۲۲۵b	۴/۰۶۲d	۰/۳۷۸c	۵/۱۸۹b	۰/۲۳۶b
A2B1D2	۴۷/۰۰۰e	۳/۵۸۸ ef	۳/۹۵۶ef	۴/۰۲۷c	۴/۰۱۷e	۰/۳۶۶d	۴/۱۵۸e	۰/۱۸۹e
A2B1D3	۶۱/۳۳۳a	۴/۷۷۰a	۵/۲۳۵a	۴/۴۲۰a	۴/۱۲۲c	۰/۳۸۹b	۵/۵۴۶a	۰/۲۵۲a
A2B2D1	۴۷/۶۶۷de	۳/۶۵۲de	۴/۰۳۷de	۳/۷۶۲d	۳/۷۹۵f	۰/۳۴۳e	۴/۱۸۴e	۰/۱۹۰e
A2B2D2	۴۱/۸۳۳f	۳/۱۵۶g	۳/۴۹۶g	۳/۶۵۵e	۳/۶۸۱g	۰/۳۲۹ f	۳/۶۲۷f	۰/۱۶۳f
A2B2D3	۵۱/۵۰۰c	۳/۹۶۴c	۴/۳۵۴c	۳/۸۱۸d	۳/۸۱۶f	۰/۳۶۸ d	۴/۶۲۳d	۰/۲۲۳c
A3B1D1	۳۶/۳۳۳h	۲/۶۰۱i	۲/۸۳۳i	۳/۱۷۰g	۸/۵۴۷ab	۰/۵۲۵ a	۴/۶۰۲d	۰/۲۰۹d
A3B1D2	۲۴/۰۰۰k	۱/۶۷۳l	۱/۸۳۴l	۳/۰۷۵h	۸/۵۲۵b	۰/۵۲۲ a	۳/۰۶۰g	۰/۱۴۰g
A3B1D3	۴۰/۰۰۰g	۲/۸۹۵h	۳/۱۲۸h	۳/۲۴۶fg	۸/۵۶۸a	۰/۵۲۶ a	۵/۰۵۲c	۰/۲۲۷bc
A3B2D1	۲۵/۳۳۳k	۱/۷۵۶l	۱/۹۴۳l	۰/۸۹۰ij	۲/۳۵۳jk	۰/۱۲۵ i	۱/۰۰۲k	۰/۰۳۷jkl
A3B2D2	۱۹/۵۰۰l	۱/۳۲۴m	۱/۴۷۱m	۰/۸۹۲ij	۲/۳۲۸k	۰/۱۲۴ i	۰/۸۱۲l	۰/۰۳۰kl
A3B2D3	۲۹/۰۰۰i	۲/۰۷۲j	۲/۲۷۴j	۰/۹۳۵i	۲/۳۸۲j	۰/۱۲۶ i	۱/۱۷۳j	۰/۰۴۳ ij

میانگین‌هایی در هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ تفاوت معنی‌دار ندارند. A1, A2 و A3 به ترتیب علف‌های هرز پنیرک، سوروف و قیاق؛ B1 و B2 به ترتیب تیمار شاهد (بدون فرسودگی) و ۳ روز فرسودگی و D1, D2 و D3 به ترتیب FC و 50%FC و اشباع رطوبتی هستند.

جدول ۳. مقایسه میانگین صفات استقرار گیاهچه برای اثر متقابل تیمارهای نوع علف‌هرز و فرسودگی و تنش شوری در علف‌های هرز مورد مطالعه در شرایط گلخانه

تیمارها	درصد سبز شدن	متوسط زمان سبز شدن (روز)	سرعت سبز شدن (متوسط تعداد بذور جوانه‌زده در هر روز)	شاخص میزان سبز شدن (ERI)	شاخص سبز شدن (EI)	طول ریشه چه (سانتی‌متر)	طول ساقه چه (سانتی‌متر)	وزن خشک گیاهچه (گرم)	شاخص ویگور اول	شاخص ویگور دوم
A1B1C1	۶۹/۵۵۶a	۶/۶۴۸ijk	۰/۱۵۰def	۵/۲۳۲a	۵/۷۳۰b	۴/۵۴۴e	۵/۳۳۶i	۰/۴۲۵h	۶/۸۷۵d	۰/۲۹۶c
A1B1C2	۵۹/۵۵۶de	۶/۷۷۴hi	۰/۱۴۸fg	۴/۴۰۸c	۴/۸۵۴d	۳/۵۱۶i	۴/۴۶۸k	۰/۲۸۸i	۴/۷۶۴h	۰/۲۳۳e
A1B1C3	۳۹/۷۷۸j	۷/۱۸۶de	۰/۱۳۹jk	۲/۷۹۹i	۳/۱۱۰i	۲/۵۰۰l	۴/۲۴۰m	۰/۱۸۳m	۲/۶۸۹k	۰/۰۷۴ij
A1B1C4	۲۳/۳۳۳n	۷/۳۹۲b	۰/۱۳۶lm	۱/۶۲۲n	۱/۷۹۹n	۲/۳۱۱m	۰/۲۳۶u	۰/۱۱۱o	۰/۶۰۲p	۰/۰۲۶m
A1B2C1	۶۰/۴۴۴cd	۶/۷۰۵ij	۰/۱۴۹ef	۴/۵۱۷c	۴/۹۹۲d	۱/۴۵۶n	۲/۱۲۲p	۰/۱۳۵n	۲/۱۶۵m	۰/۰۸۳i
A1B2C2	۴۷/۷۷۸hi	۶/۹۸۹fg	۰/۱۴۳hi	۳/۴۴۳f	۳/۷۹۶g	۱/۳۲۹o	۲/۰۷۸q	۰/۱۰۷o	۱/۶۳۲n	۰/۰۵۲k
A1B2C3	۳۴/۰۰۰l	۷/۳۰۴bcd	۰/۱۳۷klm	۲/۳۶۰k	۲/۶۲۵k	۰/۳۱۶qr	۲/۰۵۸q	۰/۰۶۴q	۰/۸۱۱o	۰/۰۲۲m
A1B2C4	۱۳/۵۵۶p	۷/۷۸۶a	۰/۱۲۹n	۰/۹۱۲p	۱/۰۱۰p	۰/۲۳۳r	۰/۲۱۳u	۰/۰۲۲s	۰/۰۶۳r	۰/۰۰۳o
A2B1C1	۶۷/۵۵۶b	۶/۳۰۵n	۰/۱۵۹a	۵/۳۶۳a	۵/۸۷۵a	۶/۶۶۹a	۵/۸۱۶e	۰/۵۶۷c	۸/۴۵۰a	۰/۳۸۴a
A2B1C2	۵۸/۶۶۷e	۶/۵۰۱lm	۰/۱۵۴bc	۴/۵۱۶c	۴/۹۴۲d	۵/۵۹۱c	۵/۴۷۳g	۰/۴۹۶e	۶/۵۰۲e	۰/۲۹۲c
A2B1C3	۵۲/۲۲۲g	۶/۵۳۹klm	۰/۱۵۳bcd	۳/۹۹۵e	۴/۴۱۹f	۴/۰۵۱g	۴/۳۴۷l	۰/۳۸۶i	۴/۳۹۵i	۰/۲۰۲f
A2B1C4	۴۱/۳۳۳j	۶/۶۵۳ijk	۰/۱۵۰def	۳/۱۱۳g	۳/۴۴۶h	۰/۵۸۴p	۰/۶۳۱s	۰/۰۶۱q	۰/۵۱۱p	۰/۰۲۵m
A2B2C1	۶۱/۷۷۸c	۶/۴۲۷mn	۰/۱۵۶b	۴/۸۱۱b	۵/۲۸۷c	۶/۱۷۱b	۵/۶۵۸f	۰/۵۴۵d	۷/۳۱۰c	۰/۳۳۷b
A2B2C2	۵۵/۳۳۳f	۶/۵۳۸klm	۰/۱۵۳bcd	۴/۲۳۲d	۴/۶۶۳e	۴/۶۶۷d	۵/۳۹۷h	۰/۴۶۳f	۵/۵۷۴f	۰/۲۵۷d
A2B2C3	۴۶/۸۸۹i	۶/۶۲۲jkl	۰/۱۵۱cde	۳/۵۴۴f	۳/۹۲۱g	۳/۹۰۹h	۳/۶۴۹n	۰/۳۵۴j	۳/۵۵۳j	۰/۱۶۷g
A2B2C4	۲۴/۰۰۰n	۶/۷۶۲hi	۰/۱۴۸efg	۱/۷۷۶m	۱/۹۷۶m	۰/۲۳۳r	۰/۳۵۲t	۰/۰۲۵s	۰/۱۴۱r	۰/۰۰۶no
A3B1C1	۴۸/۶۶۷h	۶/۸۹۶gh	۰/۱۴۵gh	۳/۵۴۲f	۳/۸۲۶g	۴/۲۲۳f	۱۰/۸۳۶a	۰/۶۹۱a	۷/۴۳۴b	۰/۳۳۷b
A3B1C2	۴۰/۸۸۹j	۶/۹۳۸g	۰/۱۴۴hi	۲/۹۵۸h	۳/۲۱۱i	۳/۴۰۲j	۹/۸۳۳b	۰/۶۲۲b	۵/۴۲۱g	۰/۲۵۵d
A3B1C3	۲۴/۶۶۷n	۷/۱۹۲cde	۰/۱۳۹jkl	۱/۷۲۱mn	۱/۸۹۲mn	۲/۵۳۱l	۷/۲۶۴c	۰/۴۴۴g	۲/۴۱۹l	۰/۱۱۰h
A3B1C4	۱۹/۵۵۶o	۷/۳۲۶abc	۰/۱۳۷klm	۱/۳۳۷o	۱/۴۶۴o	۲/۲۹۸m	۶/۲۵۳d	۰/۳۳۹k	۱/۶۷۷n	۰/۰۶۶j
A3B2C1	۳۶/۴۴۴k	۷/۰۷۸ef	۰/۱۴۱ij	۲/۵۸۷j	۲/۸۲۲j	۲/۶۲۴k	۴/۵۳۱j	۰/۲۳۴l	۲/۶۰۹k	۰/۰۸۵i
A3B2C2	۲۸/۶۶۷m	۷/۲۲۶cd	۰/۱۳۹jklm	۱/۹۹۲l	۲/۲۰۰l	۰/۳۹۱q	۲/۶۲۷o	۰/۱۳۶n	۰/۸۶۶o	۰/۰۳۹l
A3B2C3	۱۸/۸۸۹o	۷/۲۴۶cd	۰/۱۳۸klm	۱/۳۰۶o	۱/۴۴۷o	۰/۳۷۱q	۱/۶۵۳r	۰/۰۹۳p	۰/۳۸۴q	۰/۰۱۸mn
A3B2C4	۱۴/۴۴۴p	۷/۳۹۰b	۰/۱۳۵m	۰/۹۸۳p	۱/۱۱۵p	۰/۲۳۶r	۰/۶۰۷s	۰/۰۳۸r	۰/۱۲۳r	۰/۰۰۶no

میانگین‌هایی در هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ تفاوت معنی‌دار ندارند.

A1, A2 و A3 به ترتیب علف‌های هرز پنیرک، سوروف و قیاق؛ B1 و B2 به ترتیب شاهد (بدون فرسودگی) و ۳ روز پیری تسریع شده و C1, C2, C3 و C4 به ترتیب تیمار شاهد (بدون شوری)، ۰/۷، ۰/۴، ۰/۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر هستند.

جدول ۴. مقایسه میانگین صفات استقرار گیاهچه برای اثر متقابل تیمارهای نوع علف هرز و فرسودگی و تنش شوری و تنش رطوبتی در علف‌های هرز مورد مطالعه در شرایط گلخانه

تیمارها	درصد سبز شدن	شاخص یکنواختی سبز شدن	شاخص میزان سبز شدن	شاخص سبز شدن	طول ساقه چه (سانتی‌متر)	شاخص اول ویگور اول	شاخص دوم ویگور دوم
۰/۳۴۲cd	۷/۹۴۸d	۵/۳۶۷ij	۶/۵۴۶a	۶/۰۱۷a	۰/۲۸۶bcd	۸۰/۰۰۰a	A1B1C1D1
۰/۲۷۱h	۶/۲۵۳hij	۵/۳۲۷j	۵/۲۴۰de	۴/۷۶۰efg	۰/۲۴۶ghijklmn	۶۳/۳۳۳fg	A1B1C1D2
۰/۲۷۴gh	۶/۴۲۴gh	۵/۳۱۳j	۵/۴۰۴d	۴/۹۱۸ef	۰/۲۵۱fghijklm	۶۵/۳۳۳f	A1B1C1D3
۰/۳۰۹ef	۶/۲۴۸hij	۴/۵۳۳k	۶/۳۵۲ab	۵/۷۸۰abc	۰/۲۴۷ghijklmn	۷۷/۳۳۳ab	A1B1C2D1
۰/۲۲۷jk	۴/۵۷۰n	۴/۴۷۳k	۴/۶۶۲gh	۴/۲۴۵i	۰/۲۴۶ghijklmn	۵۷/۳۳۳ij	A1B1C2D2
۰/۱۶۱n	۳/۴۷۵qrs	۴/۳۹۷l	۳/۵۴۸nop	۳/۱۹۸opq	۰/۲۲۷mnopqrstuvw	۴۴/۰۰۰op	A1B1C2D3
۰/۰۹۳rst	۳/۳۸۱rs	۴/۳۴۰lm	۴/۰۳۷kl	۳/۶۲۹lm	۰/۲۱۷rstuvwxyz	۴۹/۳۳۳klm	A1B1C3D1
۰/۰۹۰rst	۳/۲۶۲s	۴/۲۰۰n	۳/۷۰۷mno	۳/۳۳۹no	۰/۲۱۷rstuvwxyz	۴۸/۶۶۷lmn	A1B1C3D2
۰/۰۳۸xyz	۱/۴۲۲z	۴/۱۸۰n	۱/۵۸۶zab	۱/۴۲۸abcd	۰/۲۰۱xyz	۲۱/۳۳۳w	A1B1C3D3
۰/۰۴۰xyz	۰/۹۰۰abcd	۰/۲۶۰xy	۲/۷۵۴tu	۲/۴۹۳tuv	۰/۲۱۵stuvwxyz	۳۴/۰۰۰s	A1B1C4D1
۰/۰۲۸abcde	۰/۶۲۷ef	۰/۲۲۷y	۱/۸۲۲xyz	۱/۶۴۸z	۰/۲۱۱stuvwxyz	۲۴/۶۶۷v	A1B1C4D2
۰/۰۱۲cdef	۰/۲۷۷ghij	۰/۲۲۰y	۰/۸۱۹e	۰/۷۲۵g	۰/۱۸۷z	۱۱/۳۳۳r	A1B1C4D3
۰/۱۱۲pqr	۲/۷۱۷uv	۲/۱۲۷r	۶/۲۶۸b	۵/۶۷۱bcd	۰/۲۳۷jklmnopqrs	۷۵/۳۳۳bc	A1B2C1D1
۰/۰۷۶stuv	۲/۰۵۳x	۲/۱۲۰r	۴/۷۴۲gh	۴/۲۸۲i	۰/۲۳۵jklmnopqrst	۵۷/۳۳۳ij	A1B2C1D2
۰/۰۶۱vw	۱/۷۲۶y	۲/۱۲۰r	۳/۹۶۵klm	۳/۵۹۷lm	۰/۲۴۲hijklmnopqr	۴۸/۶۶۷lmn	A1B2C1D3
۰/۰۶۵uvw	۲/۰۱۱x	۲/۱۱۳r	۴/۶۹۷gh	۴/۲۸۵i	۰/۲۴۶ghijklmno	۵۸/۰۰۰ij	A1B2C2D1
۰/۰۵۵vwxy	۱/۷۶۱y	۲/۰۶۰rs	۴/۱۰۸k	۳/۷۴۲klm	۰/۲۴۲hijklmnopqr	۵۲/۰۰۰k	A1B2C2D2
۰/۰۳۴yz	۱/۱۲۴a	۲/۰۶۰rs	۲/۵۸۴u	۲/۳۰۳vw	۰/۲۰۱wxyz	۳۳/۳۳۳s	A1B2C2D3
۰/۰۲۸z	۱/۰۱۹ab	۲/۰۸۷rs	۳/۳۷۸pq	۳/۰۴۳qr	۰/۲۱۵stuvwxyz	۴۲/۰۰۰pq	A1B2C3D1
۰/۰۲۶z	۰/۹۵۰abc	۲/۰۶۷rs	۳/۰۵۹rs	۲/۷۴۰st	۰/۲۰۸stuvwxyz	۴۰/۰۰۰qr	A1B2C3D2
۰/۰۱۲bcdef	۰/۴۶۴fg	۲/۰۲۰s	۱/۴۳۷abc	۱/۲۹۹cde	۰/۲۰۰xyz	۲۰/۰۰۰wx	A1B2C3D3
۰/۰۰۷ef	۰/۱۲۸hijkl	۰/۲۲۰y	۲/۰۶۰vwx	۱/۸۵۹xyz	۰/۲۱۴stuvwxyz	۲۶/۶۶۷uv	A1B2C4D1
۰/۰۰۲ef	۰/۰۳۶jkl	۰/۲۱۳y	۰/۵۷۰ef	۰/۵۱۸gh	۰/۱۹۶yz	۸/۰۰۰z	A1B2C4D2
۰/۰۰۱f	۰/۰۲۵k	۰/۲۰۷y	۰/۴۰۰f	۰/۳۶۰h	۰/۱۸۰z	۶/۰۰۰z	A1B2C4D3

میانگین‌هایی در هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۵۰ تفاوت معنی‌دار ندارند.

A1, A2, A3 به ترتیب علف‌های هرز پنی‌رک، سوروف، قیاق؛ B1 و B2 به ترتیب شاهد (بدون فرسودگی)، ۳ روز فرسودگی C1, C2, C3 و C4 به ترتیب تیمار شاهد (بدون شوری)، ۰/۷، ۴، ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر D1, D2, D3 و تیمارهای تنش رطوبتی به ترتیب 50%FC, FC و اشباع رطوبتی هستند.

ادامه جدول ۴ در صفحه بعد

ادامه جدول ۴. مقایسه میانگین صفات استقرار گیاهچه برای اثر متقابل تیمارهای نوع علف هرز و فرسودگی و تنش شوری و تنش رطوبتی در علف‌های هرز مورد مطالعه در شرایط گلخانه

تیمارها	درصد سبز شدن	شاخص یکنواختی سبز شدن	شاخص میزان سبز شدن (ERI)	شاخص سبز شدن (EI)	طول ساقه چه (سانتی‌متر)	شاخص ویگور اول	شاخص ویگور دوم
A2B1C1D1	۷۰/۰۰۰de	۰/۲۶۶cdefgh	۵/۵۶۹cd	۶/۱۱۰bc	۵/۸۶۰e	۸/۷۶۹b	۰/۳۹۹b
A2B1C1D2	۶۰/۰۰۰hi	۰/۲۶۱efghij	۴/۶۸۸fg	۵/۱۵۱de	۵/۷۲۷f	۷/۲۶۸e	۰/۳۳۰de
A2B1C1D3	۷۲/۶۶۷cd	۰/۲۸۷bc	۵/۸۳۳ab	۶/۳۶۳ab	۵/۸۶۰e	۹/۳۱۳a	۰/۴۲۳a
A2B1C2D1	۶۲/۰۰۰gh	۰/۲۵۵fghijkl	۴/۷۸۹efg	۵/۲۵۳de	۵/۴۲۷i	۶/۸۱۶f	۰/۳۱۰ef
A2B1C2D2	۵۰/۰۰۰klm	۰/۲۵۵fghijkl	۳/۸۱۱kl	۴/۱۸۵jk	۵/۴۲۰i	۵/۴۰۲l	۰/۲۴۱ij
A2B1C2D3	۶۴/۰۰۰fg	۰/۲۸۳bcde	۴/۹۴۸e	۵/۳۸۹d	۵/۵۷۳h	۷/۲۸۷e	۰/۳۲۴de
A2B1C3D1	۵۶/۰۰۰j	۰/۲۳۷jklmnopqrst	۴/۲۹۲i	۴/۷۴۴gh	۴/۳۴۷lm	۴/۷۱۱mn	۰/۲۱۴kl
A2B1C3D2	۴۴/۰۰۰op	۰/۲۲۸mnopqrstuv	۳/۳۴۶no	۳/۷۱۲mno	۴/۳۰۷m	۳/۵۹۹qr	۰/۱۶۳n
A2B1C3D3	۵۶/۶۶۷j	۰/۲۴۵hijklmnop	۴/۳۴۸i	۴/۸۰۱fg	۴/۳۸۷l	۴/۸۷۴m	۰/۲۳۰jk
A2B1C4D1	۳۸/۰۰۰r	۰/۲۲۸mnopqrst	۲/۸۸۰rs	۳/۱۷۷qr	۰/۶۱۳v	۰/۴۶۱fg	۰/۰۲۳z
A2B1C4D2	۳۴/۰۰۰s	۰/۲۱۹pqrstuvwxyz	۲/۵۰۶tuv	۲/۷۷۷tu	۰/۶۱۳v	۰/۳۶۳gh	۰/۰۲۰abcdef
A2B1C4D3	۵۲/۰۰۰k	۰/۲۳۶jklmnopqrst	۳/۹۵۳jk	۴/۲۸۵ij	۰/۶۶۷v	۰/۷۱۱de	۰/۰۳۲yz
A2B2C1D1	۶۰/۰۰۰hi	۰/۲۶۱efghij	۴/۶۸۸fg	۵/۱۵۱de	۵/۶۴۰gh	۷/۰۹۲e	۰/۳۲۲de
A2B2C1D2	۵۶/۰۰۰j	۰/۲۳۷jklmnopqrst	۴/۲۹۲i	۴/۷۴۴gh	۵/۶۳۳gh	۶/۵۸۹g	۰/۲۹۵fg
A2B2C1D3	۶۹/۳۳۳e	۰/۲۷۲cdef	۵/۴۵۴d	۵/۹۶۷c	۵/۷۰۰fg	۸/۲۵۰c	۰/۳۹۴b
A2B2C2D1	۵۷/۳۳۳ij	۰/۲۲۹ijklmnopqrs	۴/۳۹۵hi	۴/۸۵۰fg	۵/۴۰۷i	۵/۷۹۸k	۰/۲۶۴h
A2B2C2D2	۴۸/۶۶۷lmn	۰/۲۳۳klmnopqrst	۳/۷۰۲klm	۴/۰۸۹k	۵/۳۶۷ij	۴/۷۹۴m	۰/۲۱۴kl
A2B2C2D3	۶۰/۰۰۰hi	۰/۲۵۶fghijk	۴/۶۰۰gh	۵/۰۴۹ef	۵/۴۱۷i	۶/۱۳۰ij	۰/۲۹۴fg
A2B2C3D1	۴۸/۰۰۰lmn	۰/۲۲۹lmnopqrst	۳/۶۶۱lm	۴/۰۵۶k	۳/۷۶۷o	۳/۶۹۳pq	۰/۱۶۸n
A2B2C3D2	۴۲/۰۰۰pq	۰/۲۲۲nopqrstuvwxyz	۳/۱۱۳opqr	۳/۴۵۵op	۳/۴۱۳p	۳/۰۱۴t	۰/۱۳۷o
A2B2C3D3	۵۰/۶۶۷kl	۰/۲۴۴hijklmnopq	۳/۸۵۹kl	۴/۲۵۲ijk	۳/۷۶۷o	۳/۹۵۲o	۰/۱۹۶lm
A2B2C4D1	۲۵/۳۳۳v	۰/۲۰۹uvwxyz	۱/۸۶۶xyz	۲/۰۹۰vwx	۰/۳۶۶w	۰/۱۵۲hijk	۰/۰۰۶ef
A2B2C4D2	۲۰/۶۶۷wx	۰/۲۰۸uvwxyz	۱/۵۱۸abc	۱/۶۹۳yz	۰/۳۱۰wx	۰/۱۱۱ijk	۰/۰۰۴ef
A2B2C4D3	۲۶/۰۰۰v	۰/۲۲۹lmnopqrst	۱/۹۴۳xy	۲/۱۴۶vw	۰/۳۸۰w	۰/۱۶۱hijk	۰/۰۰۷def

میانگین‌هایی در هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ تفاوت معنی‌دار ندارند.

A1، A2 و A3 به ترتیب علف‌های هرز پنیرک، سوروف و قیاق؛ B1 و B2 به ترتیب شاهد (بدون فرسودگی)، ۳ روز فرسودگی؛ C1، C2، C3 و C4 به ترتیب تیمار شاهد (بدون شوری)، ۰/۷، ۴، ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر و D1، D2 و D3 و تیمارهای تنش رطوبتی به ترتیب FC، 50%FC و اشباع رطوبتی هستند.

ادامه جدول ۴ در صفحه بعد

ادامه جدول ۴ مقایسه میانگین صفات استقرار گیاهچه برای اثر متقابل تیمارهای نوع علف هرز و فرسودگی و تنش شوری و تنش رطوبتی در علف‌های هرز مورد مطالعه در شرایط گلخانه

تیمارها	درصد سبز شدن	شاخص یکنواختی سبز شدن	شاخص میزان سبز شدن	شاخص سبز شدن	طول ساقه چه (سانتی‌متر)	شاخص ویگور اول	شاخص ویگور دوم
A3B1C1D1	۵۲/۰۰۰k	۰/۳۱۰a	۳/۸۱۲kl	۴/۰۹۴k	۱۰/۸۴۰a	۷/۹۳۹d	۰/۳۶۰c
A3B1C1D2	۳۸/۰۰۰r	۰/۲۶۵cdefghi	۲/۶۷۴st	۲/۹۰۸st	۱۰/۸۲۰a	۵/۷۴۸k	۰/۲۶۲hi
A3B1C1D3	۵۶/۰۰۰j	۰/۳۱۴a	۴/۱۴۱ij	۴/۴۷۷hi	۱۰/۸۴۷a	۸/۶۱۵b	۰/۳۸۸b
A3B1C2D1	۴۶/۰۰۰no	۰/۲۸۸bc	۳/۳۲۷nop	۳/۵۹۴nop	۹/۸۲۷b	۶/۰۷۸j	۰/۲۸۵gh
A3B1C2D2	۲۹/۳۳۳tu	۰/۲۴۹fghijklm	۲/۰۶۲x	۲/۲۵۹v	۹/۸۰۰ b	۳/۸۳۷op	۰/۱۸۲mn
A3B1C2D3	۴۷/۳۳۳mn	۰/۳۰۵ab	۳/۴۸۶mn	۳/۷۸۱lmn	۹/۸۷۳b	۶/۳۴۹hi	۰/۲۹۶fg
A3B1C3D1	۲۶/۶۶۷uv	۰/۲۰۲vwxyz	۱/۸۴۶xyz	۲/۰۶۵vwx	۷/۲۶۰c	۲/۶۱۴v	۰/۱۱۹opq
A3B1C3D2	۱۸/۰۰۰xy	۰/۱۹۷xyz	۱/۲۳۴def	۱/۳۶۱bcd	۷/۲۴۰c	۱/۷۵۲y	۰/۰۷۹stuv
A3B1C3D3	۲۹/۳۳۳tu	۰/۲۷۱cdefg	۲/۰۸۳wx	۲/۲۴۹v	۷/۲۹۳d	۲/۸۹۰tu	۰/۱۳۱op
A3B1C4D1	۲۰/۶۶۷wx	۰/۲۰۰xyz	۱/۴۱۸bcd	۱/۵۷۹z	۶/۲۶۰d	۱/۷۷۶y	۰/۰۷۰tuvw
A3B1C4D2	۱۰/۶۶۷z	۰/۱۸۸z	۰/۷۲۴g	۰/۸۰۸e	۶/۲۴۰d	۰/۹۰۳abcd	۰/۰۳۶yz
A3B1C4D3	۲۷/۳۳۳tuv	۰/۲۶۲defghij	۱/۸۷۰xyz	۲/۰۰۶vwx	۶/۲۶۰d	۲/۳۵۴w	۰/۰۹۳rst
A3B2C1D1	۳۷/۳۳۳r	۰/۲۶۰efghij	۲/۶۳۳stu	۲/۸۷۰st	۴/۵۴۰k	۲/۶۴۲v	۰/۰۸۷stu
A3B2C1D2	۳۰/۰۰۰t	۰/۲۲۷jklmnopqrs	۲/۰۴۵x	۲/۲۵۰v	۴/۵۰۰k	۲/۱۴۲x	۰/۰۷۰tuvw
A3B2C1D3	۴۲/۰۰۰pq	۰/۳۱۲a	۳/۰۸۴pqr	۳/۳۴۸pq	۴/۵۵۳ k	۳/۰۴۴t	۰/۰۹۸qrs
A3B2C2D1	۲۶/۶۶۷uv	۰/۲۲۳nopqrstuvw	۱/۸۳۳xyz	۲/۰۲۵vwx	۲/۶۱۳q	۰/۸۰۲bcde	۰/۰۳۶yz
A3B2C2D2	۲۵/۳۳۳v	۰/۲۱۸qrstuvwxyz	۱/۷۲۷yz	۱/۹۱۲wxy	۲/۶۰۰q	۰/۷۵۵cde	۰/۰۳۳yz
A3B2C2D3	۳۴/۰۰۰s	۰/۲۳۶jklmnopqrst	۲/۴۱۷uv	۲/۶۶۳tu	۲/۶۶۷q	۱/۰۴۳a	۰/۰۴۷wxyz
A3B2C3D1	۲۰/۶۶۷wx	۰/۲۰۰xyzv	۱/۴۱۸bcd	۱/۵۷۹z	۱/۶۵۳tu	۰/۴۲۰fg	۰/۰۱۹abcdef
A3B2C3D2	۱۴/۶۶۷z	۰/۱۸۲z	۰/۹۹۶f	۱/۱۲۳d	۱/۶۱۳u	۰/۲۸۶ghi	۰/۰۱۴abcdef
A3B2C3D3	۲۱/۳۳۳w	۰/۲۲۰opqrstuvwxy	۱/۵۰۵abc	۱/۶۴۰z	۱/۶۹۳t	۰/۴۴۵fg	۰/۰۲۰abcdef
A3B2C4D1	۱۶/۶۶۷yz	۰/۱۷۹z	۱/۱۳۹ef	۱/۲۹۸cd	۰/۶۰۷v	۰/۱۴۲hijk	۰/۰۰۶ef
A3B2C4D2	۸/۰۰۰z	۰/۱۶۳z	۰/۵۲۸gh	۰/۶۰۰ef	۰/۶۰۰v	۰/۰۶۵ijk	۰/۰۰۳ef
A3B2C4D3	۱۸/۶۶۷wxy	۰/۱۹۲z	۱/۲۸۲cde	۱/۴۴۶abc	۰/۶۱۳v	۰/۱۶۲hijk	۰/۰۰۷def

میانگین‌هایی در هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ تفاوت معنی‌دار ندارند.

A1, A2 و A3 به ترتیب علف‌های هرز پنی‌رک، سوروف و قیاق و B1 و B2 به ترتیب شاهد (بدون فرسودگی)، ۳ روز فرسودگی و C1, C2, C3 و C4 به ترتیب تیمار شاهد (بدون شوری)، ۰/۷، ۰/۴، ۰/۸، ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر و D1, D2 و D3 تیمارهای تنش رطوبتی به ترتیب FC, 50%FC و اشباع رطوبتی



گرمای بالای هوا به شدت بالاست و نتایج این آزمایش نشان داد که حد تحمل بذور علف‌های هرز مذکور برای جوانه‌زنی و استقرار سریع گیاهچه حدود ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر برای شوری است، لذا توصیه می‌شود تا در مزارعی که علف‌هرز غالب آنها این سه علف‌هرز می‌باشند از گیاهان زراعی استفاده شود که قادر به تحمل سطح تنش شوری بیشتر از ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر باشند هم چنین با توجه به عکس‌العمل علف‌های هرز مذکور نسبت به تنش رطوبتی به این صورت که در پنی‌ک، ظرفیت زراعی بالاترین و اشباع رطوبتی کمترین میانگین صفات را نشان داد و در سوروف و قیاق، تیمار اشباع رطوبتی بالاترین و ۵۰٪ ظرفیت زراعی کمترین میانگین صفات مورد بررسی را نشان دادند. با اعمال روش مدیریتی مناسب می‌توان تا حدود زیادی از جوانه‌زنی و استقرار علف‌های هرز مذکور در زمین‌های کشاورزی جلوگیری به عمل آورد که تأثیر چشمگیری در کاهش هزینه‌های مبارزه شیمیایی و بیولوژیک علیه این علف‌های هرز خواهد داشت. این مطالعه نشان می‌دهد که مدیریت علف‌های هرز در تولید محصولات کشاورزی غیر از کنترل شیمیایی، از روش‌های دیگر امکان‌پذیر است. توجه به واکنش اکولوژیک و فیزیولوژیک بذور علف‌های هرز در رابطه با شرایط محیطی در این رابطه گره‌گشا است. نتایج این بررسی نشان داد که اگر مراحل جوانه‌زنی و سبز شدن و استقرار این علف‌های هرز مختل شود، حضور آنها در زراعت اصلی کاهش یافته و توان رقابتی خود را از دست می‌دهند. چون این گیاهان اصلی در کشاورزی خوزستان اهمیت دارند لذا توجه به جنبه‌های مختلف این تحقیق و گسترش آن قابل ملاحظه است.

**سپاسگزاری:** از دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر و دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان تشکر و قدردانی می‌نماییم.

با توجه به نتایج به‌دست آمده از این پژوهش مشخص شد که تیمارهای مدت پیری تسریع شده بذور به کار رفته به‌طور مؤثری قابلیت جوانه زنی، بنیه‌بذر و گیاهچه و ویژگی‌های مرتبط مورد بررسی را در هر سه علف‌هرز تحت تأثیر قرار داده است که این نتایج از نظر ماندگاری بذور علف‌هرز در بانک بذر خاک با اهمیت است. با بررسی نتیجه مقایسه میانگین‌های ویژگی‌های مورد مطالعه در هر سه علف‌هرز مشخص شد که پنی‌ک در صفات مربوط به جوانه‌زنی موفقتر از دو علف‌هرز دیگر عمل کرده است و سوروف نیز در صفات مربوط به استقرار و واکنش بهتری نسبت به پیری تسریع شده داشته است. قیاق نسبت به دو علف‌هرز دیگر بیش‌ترین حساسیت را نسبت به تیمار آزمون پیری تسریع شده نشان داده به‌طوری که شدت تأثیر تیمارها بر ویژگی‌های بررسی شده در این رقم بیشتر بود. 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 بذور می‌باشد (۱۱). تفاوت در خصوصیات مانند ترکیب و تمامیت غشای سلولی ناشی از اختلاف ساختار ژنتیکی علف‌های هرز مورد بررسی با یکدیگر است که به سبب اختلاف علف‌های هرز مورد بررسی از نظر قابلیت تأثیرپذیری ویژگی‌های اندازه‌گیری شده نسبت به دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۱۰۰٪ در مدت‌های پیری تسریع شده اعمال شده در آزمایش شده است. به‌طور کلی می‌توان جمع‌بندی نمود که بذور دارای بنیه‌بذر بالاتر می‌توانند کارکرد بهتری در سبز شدن تحت تأثیر شرایط محیطی داشته باشند. به عبارت دیگر در شرایط گلخانه، بذورهای با بنیه‌بذر بالاتر بهتر سبز می‌شوند و کاهش کمتری در درصد و سرعت سبز شدن از خود نشان می‌دهند. بنابراین بذور علف‌های هرز با بنیه‌بذر بالاتر می‌توانند باعث رسیدن به پوشش یکنواخت و سریع سایه‌انداز گیاهی شوند. از آن جایی که شوری و خشکی خاک در مناطق گرم در ابتدای فصل کشت به علت عدم شستشوی خاک و

## منابع

- ۱- آزاد، ف و ا. توبه. ۱۳۷۳. ارتباط راندمان سبز کردن گندم با ماده خشک تولیدی و برخی صفات دیگر در کشت آزمایشگاهی و گلخانه، خلاصه کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه مازندران (بابلسر)، ۲۳۳ صفحه.
- ۲- امیری، م. ب. پ. رضوانی مقدم، ح. ر. احیایی، ج. فلاحی و م. اقحوانی شجری. ۱۳۹۰. اثر تنش‌های اسمزی و شوری بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه دو گیاه دارویی آرتیشو (*Cynara scolymus*) و سرخارگل (*Echinacea purpurea*) مجله تنش‌های محیطی در علوم زراعی، جلد ۳ (۲)، شماره ۳: ۱۶۵ تا ۱۷۶.
- ۳- انواری، س. م. مهدیخانی، ه. شهریاری و ع. نور. ۱۳۸۸. اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی هفت‌گونه مرتعی. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲ (۱۶): ۲۶۲ تا ۲۷۳.
- ۴- جودی، م. و ف. شریف‌زاده. ۱۳۸۵. بررسی اثر هیدروپرایمینگ در ارقام مختلف جو. مجله بیابان. ۱ (۱۱): ۹۹ تا ۱۰۹.

- ۵- حمیدی، ا.، د. رودی، و. عسگری و س. حاجیلوئی. ۱۳۸۷. بررسی قابلیت کاربرد آزمون فرسودگی کنترل شده بذر برای ارزیابی رابطه بنیه بذر و رویش مزرعه‌ای سه رقم کلزا (*Brassica napus* L.). مجله نهال و بذر، ۲۴: ۶۷۷ تا ۷۰۵.
- ۶- رحیمیان مشهدی، ح.، ع. باقری کاظم‌آبادی و ا. پایاب. ۱۳۷۰. اثر پتانسیل‌های مختلف حاصل از پلی‌اتیلن گلیکول و کلرور سدیم توأم با درجه حرارت بر جوانه‌زنی توده‌های گندم دیم. مجله علوم و صنایع کشاورزی، ۵: ۳۹ تا ۴۵.
- ۷- روزرخ، م.، ک. قاسمی گل‌دانی و ع. جوانشیر. ۱۳۸۴. تأثیر فرسودگی بذر بر عملکرد و اجزا عملکرد دو رقم نخود تحت شرایط آبیاری کامل و محدود. اولین همایش ملی حبوبات ۲۹ و ۳۰ آبان، ۲۲۵ تا ۲۲۷.
- ۸- سلطانی، ا.، ب. کامکار، س. گالشی و ف. اکرم قادری. ۱۳۸۷. اثر فرسودگی بذر بر تخلیه ذخایر بذر و رشد هتروتروفیک گیاهچه گندم. علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱(۱۵): ۱۹۳ تا ۲۰۲.
- ۹- سلطانی، ا.، ب. کامکار، س. گالشی و ف. اکرم قادری. ۱۳۸۸. اثر زوال بذر بر سبز شدن گندم در واکنش به تنش‌های محیطی. تولید گیاهان زراعی. ۲(۲): ۴۳ تا ۵۸.
- ۱۰- شرفی، س. ۱۳۸۶. ارزیابی تأثیر سطوح شوری و خشکی بر برخی صفات گیاهچه ماریتغال. سومین همایش گیاهان دارویی، تهران، دانشگاه شاهد. آبان ماه. ص ۲۱۴.
- ۱۱- عبدی، ن.، ه. مداح عارفی و م. جعفری. ۱۳۸۵. بررسی تنوع و روند زوال بذور ژرم پلاسسم علف گندمی بلند *Agropyron elongatum* موجود در بانک ژن منابع طبیعی. مجله منابع طبیعی ایران، ۱(۱۶): ۳۵۷ تا ۳۶۸.
- ۱۲- فرخواری، ع.، ح. حیدری شریف‌آباد، م. قربانلی و ح. شاکر بازارنو. ۱۳۸۲. اثر شوری بر جوانه‌زنی سه‌گونه شورزی *Alhagi persarum*، *Aeluropus lagopoides*، *Salsola dendroides* فصلنامه علمی و پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱(۱۱): ۱ تا ۱۳.
- ۱۳- قرینه، م. ح.، ف. حسینی، ع. بخشنده، ق. فتحی و م. شیرین. ۱۳۸۷. بررسی اثرات فرسودگی بذر بر استقرار و عملکرد گیاهچه‌های پنج رقم کلزا (*Brassica napus*) در شرایط آب و هوایی اهواز. اولین همایش ملی حبوبات ۲۲ و ۲۳ آبان گرگان.
- ۱۴- لرزاده، ش. ۱۳۸۹. علفکش‌ها، علف‌های هرز و کنترل آن‌ها، انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جامع شوشتر.
- ۱۵- موسوی، س. ک. ۱۳۸۰. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز اصول و روش‌ها، نشر میعاد.
- ۱۶- نوروزی دیلمقانی، ز.، ر. درویش زاده، ع. پیرزاد، س. سودمند و س. مصطفی زاده شاه بندلو. ۱۳۸۷. اثر فرسودگی کنترل شده بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در آفتابگردان. اولین همایش ملی علوم و تکنولوژی بذر ایران، ۲۲ و ۲۳ آبان. گرگان.
- 17- Basra, S.M.A., N. Ahmad, M.M. Khan, N. Iqbal and M. A. Cheema. 2003. Assessment of cotton seed deterioration during accelerated ageing. Seed Sci. Technol. 31: 531-540.
- 18- Begnami, C.N. and A.L. Cortelazzo. 1996. Cellular alterations during accelerated aging of French bean seeds. Seed Sci Technol. 24: 295-303.
- 19- Boyd, N. and R. Van Acker. 2004. Seed germination of common weed species as affected by oxygen concentration, light, and osmotic potential. Weed Sci. 52. 4: 589-596.
- 20- Boydak, M., H. Dirik, F. Tilki and M. Calikolgan. 2003. Effect of water stress on germination in six provenances of *Pisum sativum* seeds from different bioclimatic zone in Turkey. Turk.J.Agric For. 27: 91-97
- 21- Bradford, K.J. and D.W. Still. 2004. Applications of hydrotime analysis in seed testing. Seed Technol. 26:(1) 75-85.
- 22- Chauhan, B.S., and D.E. Johnson. 2007a. Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of *Eclipta prostrata* in a tropical environment. Weed Sci. 56: 383-388.
- 23- Copeland, L.O. and M.B. McDonald 2001. Principles of seed science and technology. Kluwer Academic Publishers, Boston Hardbound.
- 24- De Figueiredo, E., M.C. Albuquerque. and N.M. De Carvalho. 2003. Effect of the type of environmental stress on the emergence of sunflower (*Helianthus annuus* L.), soybean (*Glycine max* L.) and maize (*Zea mays* L.) seeds with different levels of vigor. Seed Sci Technol. 31: 465-479.
- 25- Delachiava, M.E.A. and S.Z. D-Pinho. 2003. Germination of *Senna occidentalis* Link: seed at different osmotic potential levels. Braz. Arch. Biol. Technol. 46: 163-166.
- 26- Ellis, R.H. 1992. Seed and seedling vigour in relation to crop growth and yield. Plant Growth Regul.

- 11: 249-255.
- 27- Ellis, R.H. and E.H. Roberts. 1981. The quantification of aging and survival in orthodox seeds. *Seed Sci. Technol.* 9: 377-409.
- 28- Farooq, M., S.M.A. Basra, H. Rehman and B.A. Saleem. 2007. Seed priming enhances the performance of late sown wheat (*Triticum aestivum* L.) by improving chilling Tolerance. *J. Agron Crop Sci.* 194: 55-60.
- 29- Fenner, M. 1987. Seedlings. *New Phyt.* 106: 35-47.
- 30- Golbashy, M., M. Zarabi and M.H. Shariatmadari. 2009. A study of salinity and drought stress on germination and early growth in Hisun variety of sunflower (*Helianthus annuus* L). Abstract book of hamayesh meli eslah olgoye masraf dar keshavarzi VA manabe tabiei. University of Kermanshah. P. 224.
- 31- Karayel, D. and A. Ozmerzi. 2002. Effect of tillage methods on sowing uniformity of maize. *Can. Bio. Engin.* 44: 2.23-2.26.
- 32- Khan, M.A. and S. Gulzar. 2003. Germination responses of *Sporobolus ioclados*: A saline desert-grass. *J. Arid Environ.* 55, 453-464.
- 33 -Marengo, R.A and D.C. Lustosa. 2000. Soil solarization for weed control in carrot. *Pesq. Agro. Brasil.* 35: 2025-2032.
- 34- Mozafarian, V. 2009. Flora of Khouzestan. Khouzestan Agriculture and Natural Resources Research Center Publishing. Pp. 670.
- 35- Putnam, A.R. 1985. Weed allelopathy in: Duk. E.S.O., (eds.) *Weed physiology*. Vol.1. Reproduction and ecophysio. CRC press, Boca Raton, florida.131-155.
- 36- Rahman, M. and I.A. Ungar. 1989. The effect of salinity on seed germination and seedling growth of *Echinochloa crus-galli*. *Ohio J. Sci* 90 (1): 13-15.
- 37- Rehman, S., P.J.C. Harris and W.F. Bourne. 1999. Effect of artificial ageing on the germination, ion leakage and salinity tolerance of *Acacia tortilis* and *A. coriacea* seeds. *Seed Sci. Technol.* 27: 141-149.
- 38- Warwick, S.I. and A. Francis. 2006. The Biology of invasive alien plants in Canada. 6. (*Berteroa incana* L.). DC. *Can. J. Plant Sci.* 86: 1297-1309.