فصلنامه علمی - پژوهشی گیاه و زیست بوم
سال ۱۰، شماره ۳۹، تابستان ۱۳۹۳

بررسی اثرات تیمارهای مختلف اسموپرایمینگ بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر خیار (*Cucumis sativus* L.)

رضا رضایی سوخت‌آبندانی[1]*، مهدی رمضانی[1]

چکیده

به‌منظور بررسی اثرات اسموپرایمینگ بر صفات جوانه‌زنی بذر خیار (*Cucumis sativus* L.)، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی در سه تکرار در آزمایشگاه اجرا گردید. تیمارها شامل پلی‌اتیلن‌گلیکول (PEG6000) با غلظت‌های ۵ و ۱۰ درصد، نیترات پتاسیم (KNO_3) با غلظت‌های ۱ و ۲ درصد،کلرید پتاسیم (KCl) با غلظت‌های ۲ و ۴ درصد و مدت زمان پرایمینگ ۶، ۱۲ و ۱۸ ساعت بودند. نتایج نشان داد که حداکثر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه با پرایم‌نمودن توسط KCl و PEG به‌ترتیب با غلظت‌های ۴ و ۵ درصد درطی مدت زمان ۱۲ ساعت به‌دست آمد. اما بیشترین نسبت طولی، نسبت وزن تر و نسبت وزن خشک R/S با پرایم‌نمودن توسط KNO_3 به‌ترتیب با غلظت‌های ۱ و ۲ درصد در مدت زمان‌های ۶ و ۱۸ ساعت به‌دست آمد. بیشترین و کمترین وزن تر ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن تر کل به‌ترتیب با پرایم‌نمودن توسط PEG و KNO_3 با غلظت‌های ۲ و ۵ درصد طی ۶ و ۱۸ ساعت حاصل، درحالی‌که بیشترین درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی با پرایم‌نمودن KCl و PEG با غلظت‌های ۲ و ۵ درصد طی ۶ و ۱۲ ساعت حاصل گردید. بنابراین پرایمینگ بذرها با محلول KCl سبب جوانه‌زنی بهتر و رشد گیاهچه‌ها درمقایسه با سایر محلول‌ها شد.

واژه‌های کلیدی: خیار، پرایمینگ بذر، سرعت جوانه‌زنی

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر، عضو استعدادهای درخشان باشگاه پژوهشگران جوان، قائمشهر، ایران
* مکاتبه‌کننده: (rezaei9533@yahoo.com)

تاریخ دریافت: زمستان ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: تابستان ۱۳۹۰

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

خیار از محصولات مهم جالیزی است که جوانه‌زنی مناسب آنها در ابتدای بهار نقش تعیین‌کننده‌ای در استقرار سریع‌تر بوته‌ها و تولید محصول زودرس دارد. جالیزکاران برای این منظور به‌صورت نسبی بذور را یک روز جلوتر در آب خیس می‌نمایند. بذور خیس‌خورده بسیار آسیب‌پذیرند و درصورت ظهور ریشه‌چه ضمن ایجاد اختلال در کشت درصورتی‌که به هر دلیل کشت به تعویق افتد قابل‌استفاده نخواهد بود. همچنین جوانه‌زنی کند و غیریکنواخت در دماهای پایین علاوه بر اینکه انجام عملیات زراعی را با مشکل مواجه می‌سازد، سبب حساسیت بیشتر گیاهچه‌ها به بیماری‌های خاکزی می‌شود و به‌طور مضاعف کاهش محصول را درپی خواهد داشت (علی‌آبادی و لطفی، ۱۳۸۷). در سال‌های اخیر تیمار آماده‌سازی بذر (Seed priming) به‌عنوان جایگزین مناسب برای خیساندن بذور برای کاهش فاصله زمانی بین بذرافشانی و سبزکردن یکنواخت بذور مورداستفاده قرار گرفته است. پرایمینگ در حقیقت روش تکامل‌یافته خیساندن و پیش‌جوانه‌دارکردن بذر است که طی آن مقدار پتانسیل آب طوری کنترل می‌شود که مرحله جذب آب و بخش عمده فعالیت آنزیمی انجام شود ولی ریشه‌چه خارج نگردد. علاوه بر تسریع و یکنواختی به‌عنوان دو فاکتور مهم کیفیت بذر، تیمار پرایمینگ می‌تواند جوانه‌زنی در دامنه دمایی وسیع‌تر و شرایط نامساعد محیطی هنگام کشت را فراهم سازد و ضمن افزایش قدرت نمو گیاه، به‌دلیل جوانه‌زنی سریع، مقاومت گیاهچه‌ها دربرابر قارچ‌ها و آفات خاکزی را افزایش دهد و درنهایت موجب زودرسی و افزایش محصول نوبرانه گردد. برای استفاده تجاری از پرایمینگ بذر می‌توان بذور تیمارشده را در شرایط مناسب تا سطح رطوبت اولیه خشک و برای مدتی نگه‌داری نمود (Nascimento & West, 2000). این قابلیت نیز درمقایسه با روش معمول خیس‌کردن بذر به‌ویژه در محصولات سبزی و صیفی به‌دلیل سهولت برنامه‌ریزی زمانی و جلوگیری از بهم‌چسبیدن و فساد بذور درهنگام کشت مزیت مهمی محسوب می‌شود. پرایمینگ بذر به‌وسیله نمک‌ها یا پلی‌اتیلن گلیکول اغلب برای افزایش سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی و یکنواختی سبزشدن بذور به‌ویژه در شرایط نامساعد محیطی در بعضی از سبزیجات مورداستفاده قرار می‌گیرد (Nascimento, 2003). Suibedi & Ma (2005) نشان دادند که بذور هندوانه تیمارشده با NaCl یک درصد برای ۳ روز در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد نه‌تنها سبب تعدیل اثرات شوری در مرحله جوانه‌زنی هندوانه شد، بلکه تحمل هندوانه به شوری را در مراحل اولیه رشد نیز افزایش داد. Chojnowski & Come (1997) اثرات مواد مختلف پرایمینگ را بر جوانه‌زنی هندوانه بررسی کردند و گزارش کردند که استفاده از محلول ۰/۱٪ سولفات مس به‌مدت ۴ ساعت و سولفات روی ۰/۲ درصد به‌مدت ۲۴ ساعت به‌ترتیب سبب افزایش ۱۷/۱ و ۷۳/۳ درصد جوانه‌زنی نسبت به بذور تیمارنشده می‌گردد. Demir & Mavi (2004) نیز اثرات اسموپرایمینگ (محلول ۲٪ نیترات پتاسیم به‌مدت ۶ روز در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد) و هیدروپرایمینگ (آب مقطر ۳۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۸ روز) بذر هندوانه را در سه دمای کشت ۱۵، ۲۵ و ۳۸ درجه سانتی‌گراد موردبررسی قرار دادند و گزارش کردند که در دمای ۲۵ و ۳۸ درجه سانتی‌گراد اسمو و هیدروپرایمینگ اثری بر روی جوانه‌زنی بذور نداشته است. حسینی و کوچکی (۱۳۸۶) درمورد چغندرقند نشان دادند که ارقام

Archive of SID

www.SID.ir

مختلف نیز حساسیت متفاوتی به پرایمینگ نشان می‌دهند در این بررسی رقم (K.V.S) چغندرقند بیشترین سرعت جوانه‌زنی را داشت، همچنین بیشترین درصد جوانه‌زنی با تیمار پرایمینگ به عوامل متعددی مانند نوع ماده استفاده شده، طول مدت، زمان پرایمینگ، مرحله رسیدگی بذر، نوع رقم و شرایط محیطی بستگی دارد (Nascimento, 2003). ازآنجاکه درمورد خیار تاکنون در ایران مطالعه‌ای درمورد عکس‌العمل مختلف به پرایمینگ بذر به‌وسیله محلول‌های مختلف صورت نگرفته است، بنابراین در این بررسی رفتار جوانه‌زنی و رشد بذر خیار در شرایط آزمایشگاه کشت و موردبررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد قائمشهر به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۸۹ انجام شد. فاکتورهای آزمایش مدت زمان پرایمینگ (در سه سطح: ۶، ۱۲ و ۱۸ ساعت) و مواد اسمزی استفاده شده با غلظت‌های مختلف (شامل 6000 PEG با غلظت‌های ۵ و ۱۰ درصد، KNO_3 با غلظت‌های ۱ و ۲ درصد، KCl با غلظت‌های ۲ و ۴ درصد) بودند. برای انجام تیمارها ۲۵ عدد بذر به‌صورت تصادفی از هر تیمار برداشته و اجرای تیمارها در دمای $15\pm1^{\circ}C$ (Afzal *et al.*, 2002) در داخل ژرمیناتور صورت گرفت. پس از اتمام دوره‌های پرایمینگ، بذور پرایم‌شده توسط آب مقطر شستشو شدند و سپس بذرها ۲۴ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد خشک گردیدند. برای ارزیابی جوانه‌زنی، ۲۵ عدد بذر از هر تیمار در داخل پتری دیش‌های شیشه‌ای (با قطر ۹۰ میلی‌متر) بین دو لایه کاغذ صافی قرار داده شد و ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر به هر پتری دیش اضافه شد. پتری دیش‌ها به ژرمیناتور با دمای 25 ± 2 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۴۲ درصد (بدون نور) منتقل شدند (ISTA, 2008). ظهور ریشه‌چه به طول ۲ میلی‌متر به‌عنوان جوانه‌زدن بذر تلقی و در پایان روز چهارم بذرهای جوانه‌زده در هر تیمار شمارش شدند. درپایان مدت جوانه‌زنی صفاتی همچون طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، نسبت طولی، نسبت وزن تر و نسبت وزن خشک R/S، تعداد گیاهچه عادی، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و وزن تر ریشه‌چه و ساقه‌چه با ترازویی با دقت ۰/۰۰۱ گرم و براساس ضوابط اندازه‌گیری شدند. فرمول زیر برای محاسبه درصد و سرعت جوانه‌زنی مورد استفاده قرار گرفت (Bewley & Black, 1994; Scott *et al.*, 1984).

درصد جوانه‌زنی = (تعداد بذور جوانه‌زده تا روز هشتم/ تعداد کل بذور) ×۱۰۰

سرعت جوانه‌زنی $GR = \sum \frac{Ni}{Ti}$

درپایان داده‌های به‌دست آمده، توسط نرم‌افزار آماری MSTAT-C موردتجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج

درصد و سرعت جوانه‌زنی

درصد جوانه‌زنی تحت‌تأثیر مدت زمان و تیمار پرایمینگ در سطح احتمال خطای یک درصد و تحت اثر متقابل مدت × غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری را نشان داد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های اثر متقابل نشان داد که بیشترین و کمترین درصد جوانه‌زنی به‌ترتیب برای تیمارهای با زمان ۶ ساعت (۱۰۰ درصد) و کمترین با زمان ۱۸ ساعت (۹۲ درصد) حاصل شد (جدول ۲) و همچنین کمترین درصد جوانه‌زنی تحت اثرات متقابل مدت × غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ به ترتیب با پرایم‌شدن توسط KNO_3 2% T12 و KCl 2% T12 به‌دست آمد (شکل ۱). همان‌طورکه مشاهده می‌شود، سرعت جوانه‌زنی تحت‌تأثیر مدت در سطح احتمال خطای یک درصد و غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ و اثر متقابل آنها به‌ترتیب در سطح احتمال خطای ۵ و یک درصد اختلاف آماری را نشان داد (جدول ۱). بیشترین سرعت جوانه‌زنی درطی زمان ۱۲ ساعت (۹/۰۵) و حداقل آن با زمان ۱۸ ساعت (۶) حاصل گردید. همچنین بیشترین و کمترین سرعت جوانه‌زنی به‌ترتیب با PEG 5% و KNO_3 1% به‌دست آمد که به‌ترتیب ۷/۴۰۰ و ۰/۲۰۰ بود (جدول ۲). بیشترین سرعت جوانه‌زنی تحت اثرات متقابل دو عاملی برای تیمار با KCl 4% T12 برابر (۹/۸۵) و کمترین آن برای تیمار KCl 2% T12 برابر (۵/۵۵) حاصل شد (شکل ۲).

طول ساقه‌چه و ریشه‌چه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که طول ساقه‌چه ازنظر آماری تحت‌تأثیر مدت در سطح احتمال خطای یک درصد و تحت‌تأثیر غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ و اثر متقابل مدت و غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ در سطح احتمال ۵ درصد قرار گرفتند (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های اثر متقابل نشان داد که حداکثر و حداقل طول ساقه‌چه درطی زمان‌های ۱۲ و ۶ ساعت به‌ترتیب ۴/۱۱۰ و ۲/۹۹۰ به‌دست آمد (جدول ۲). حداکثر طول ریشه‌چه تحت اثرات متقابل مدت و غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ به‌ترتیب با پرایم‌نمودن توسط PEG 5% T6 وKNO_3 2% T18 حاصل گردید (شکل ۳). طول ریشه‌چه به‌طور معنی‌داری تأثیر مدت زمان پرایمینگ در سطح احتمال خطای ۵ درصد، غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ و اثر متقابل آنها به‌ترتیب در سطح احتمال یک و ۵ درصد اختلاف آماری را نشان می‌دهد (جدول ۱). بیشترین طول ریشه‌چه تحت زمان با ۱۲ ساعت (۷/۱۰۰) و حداقل با زمان ۶ ساعت (۵/۹۲۰) به‌دست آمد و همچنین بیشترین و کمترین طول ریشه‌چه به‌ترتیب با KCl 4% و PEG 10% حاصل گردید (جدول ۲). بیشترین طول ساقه‌چه تحت اثرات متقابل مدت و غلظت محلول‌های اسمزی به‌ترتیب با پرایم‌شدن توسط PEG 5% T6 و PEG 5% T18 (۸/۳۶ و ۸/۶۵ میلی‌متر) و کمترین آن با KNO_3 1% T6 (۴/۲۰ میلی‌متر) می‌باشد (شکل ۴).

نسبت طولی و وزن تر ریشه‌چه به ساقه‌چه

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، نسبت طولی ریشه‌چه به ساقه‌چه تحت‌تأثیر مدت، غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ و اثر متقابل مدت و غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ در سطح احتمال خطای ۵٪ اختلاف معنی‌داری را نشان داد. مقایسه میانگین‌های اثر متقابل نشان داد که بیشترین و

Archive of SID

www.SID.ir

کمترین نسبت طولی R/S به‌ترتیب برای تیمارهای با زمان ۶ ساعت (۱/۹۷۰) و کمترین با زمان ۱۸ ساعت (۱/۶۶۰) حاصل شد. همچنین، حداکثر و حداقل نسبت طولی ریشه‌چه به ساقه‌چه به‌ترتیب KCl 4% و PEG 5% با غلظت‌های ۴ و ۵ درصد به‌دست آمد (جدول ۲). حداکثر و حداقل نسبت طولی ریشه‌چه به ساقه‌چه تحت اثرات متقابل مدت × غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ به‌ترتیب با پرایم‌شدن توسط PEG 10% T12 و KCl 4% T18 حاصل شد (شکل ۵).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که وزن تر ریشه‌چه به ساقه‌چه ازنظر آماری تحت‌تأثیر مدت در سطح احتمال خطای یک درصد، غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ و اثر متقابل آنها به‌ترتیب در سطح احتمال خطای ۵ و یک درصد قرار گرفت (جدول ۱). حداکثر نسبت وزنتر ریشه‌چه به ساقه‌چه تحت زمان ۱۸ ساعت (۰/۹۲۰۰) به‌دست آمد. همچنین، بیشترین و کمترین نسبت وزن تر ریشه‌چه به ساقه‌چه به‌ترتیب KCl 4% و PEG 10% حاصل گردید (جدول ۲). حداکثر نسبت وزن تر ریشه‌چه به ساقه‌چه تحت اثرات متقابل مدت × غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ با KNO3 1% T6 حاصل گردید (شکل ۶).

نسبت وزن خشک ریشه‌چه به ساقه‌چه

در میان منابع تغییرات مدت در سطح احتمال ۵ درصد و تحت‌تأثیر پرایمینگ و اثر متقابل غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ به‌ترتیب در سطح احتمال خطای یک و ۵ درصد بر نسبت وزن خشک ریشه‌چه به ساقه‌چه معنی‌دار بودند (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های اثر متقابل نشان داد که حداکثر و کمترین نسبت وزن خشک ریشه‌چه به ساقه چه به‌ترتیب برای زمان‌های ۲۴ و ۱۶ ساعت حاصل شد، که به‌طور متوالی برابر ۱۱/۰۶ و۷/۸۳ گرم حاصل گردید (جدول ۲). بیشترین نسبت وزن خشک ریشه‌چه به ساقه‌چه به‌ترتیب با پرایم‌نمودن توسط KCl 4% T6 و کمترین آن مربوط به تیمارهای KNO_3 1% T18، KNO_3 2% T6 و KCl 2% T18 مشاهده شد (شکل ۷).

تعداد گیاهچه عادی

این صفت ازنظر آماری تحت‌تأثیر تعداد مدت و اثرات متقابل غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ در سطح احتمال خطای ۵ درصد قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین و کمترین به‌ترتیب با زمان‌های ۶ ساعت (۲۵) و ۱۸ ساعت (۲۳) به‌دست آمد (جدول ۲). همچنین حداقل تعداد گیاهچه عادی تحت اثرات متقابل دو عاملی به‌ترتیب با پرایم‌شدن با KNO_3 2% T12 و KCl 2% T18 حاصل شد (شکل ۸).

وزن تر ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن تر کل

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که وزن تر ریشه‌چه ازنظر آماری تحت‌تأثیر غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ و اثر متقابل غلظت و محلول‌های اسموپرایمینگ به‌ترتیب در سطح احتمال خطای ۵ و یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). حداکثر وزن تر ریشه‌چه تحت زمان ۱۸ ساعت (۰/۱۰۶) به‌دست آمد (جدول ۲). حداکثر وزن تر ریشه‌چه تحت اثرات متقابل مدت × غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ با با پرایم‌نمودن توسط KNO_3 2% T18 و حداقل آن با پرایم‌نمودن توسط PEG10% T12 و KNO_3 1% T12حاصل گردید (شکل ۹).

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیه واریانس همچنین نشان داد که مدت در سطح احتمال خطای یک درصد و تحت‌تأثیر پرایمینگ و اثر متقابل غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ در سطح احتمال خطای ۵ درصد اثر معنی‌دار بر وزن‌تر ساقه‌چه داشته است (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های اثر متقابل نشان داد که بیشترین و کمترین وزن تر ساقه‌چه به‌ترتیب برای زمان‌های ۶ و ۱۲ ساعت حاصل شد، که به‌ترتیب برابر ۰/۲۱۲ و ۰/۱۳۸ به‌دست آمد (جدول ۲). بیشترین وزن تر ساقه‌چه تحت اثرات متقابل دو عاملی با پرایم‌شدن توسط KNO_3 2% T18 با غلظت ۲ درصد در مدت ۱۸ ساعت نتیجه شد (شکل ۱۰).

وزن تر کل ازنظر آماری تحت‌تأثیر مدت در سطح احتمال یک درصد و تحت‌تأثیر غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ و اثر متقابل آنها به‌ترتیب در سطح احتمال خطای ۵ و یک درصد اختلاف آماری را نشان داد (جدول ۱). حداکثر وزن تر کل تحت زمان ۱۲ ساعت (۰/۲۴۱) و حداقل با زمان ۶ ساعت (۰/۱۹۸) حاصل گردید (جدول ۲). حداکثر و حداقل وزن تر کل تحت اثرات متقابل مدت × غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ با پرایم‌شدن توسط KNO_3 2% T18 و KNO_3 1% T12 حاصل شد (شکل ۱۱).

بحث و نتیجه‌گیری

درصد و سرعت جوانه‌زنی

در این تحقیق سرعت جوانه‌زنی که یکی از مهم‌ترین صفات اندازه‌گیری جوانه‌زنی می‌باشد، در برخی از محلول‌های پرایمینگ و مدت زمان تیماردهی، اثرات مثبت نشان داد. Giri & Schilnger (2003) اظهار داشتند که بسترهای پرایمینگ (کلرید پتاسیم، پلی‌اتیلن گلیکول)، تأثیر مثبتی بر درصد جوانه‌زنی ارقام گندم نداشتند، اما پرایمینگ با آب باعث تسریع در جوانه‌زنی بذور گندم گردید. Moradi *et al* (2008) گزارش نمودند که درمقایسه تأثیر تیمارهای اسموپرایمینگ (PEG ۶۰۰۰) و هیدروپرایمینگ (آب) بر وضعیت جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ذرت، حداکثر سرعت جوانه‌زنی نهایی، طول ریشه‌چه و وزن خشک گیاهچه در بذوری که تحت پرایمینگ آب بودند، مشاهده گردید. Basra *et al* (2003) و Afzal *et al* (2006)در کلزا نشان دادند که میزان جوانه‌زنی استاندارد و سرعت جوانه‌زنی در پاسخ به پرایمینگ افزایش یافت. پرایمینگ بذور باعث بهبود در سرعت جوانه‌زنی و یکنواختی جوانه‌زنی و کاهش حساسیت بذور به عوامل محیطی می‌گردد. استقرار سریع‌تر، بنیه بالاتر، توسعه سریع‌تر، گلدهی زودتر و عملکرد بالاتر از پی‌آمدهای پرایمینگ بذور می‌باشد (Jianjun *et al.*, 2007). Demir & Mavi (2004) اعلام کردند که تیمار بذرهای هندوانه با نیترات پتاسیم سبب افزایش درصد جوانه‌زنی می‌شود. بذرهای پرایم‌شده علاوه بر جوانه‌زنی زودتر درصد جوانه‌زنی بیشتری نیز نسبت به بذرهای پرایم‌نشده داشتند. استقرار سریع‌تر، بنیه بالاتر، توسعه سریع‌تر، گلدهی زودتر و عملکرد بالاتر از پی‌آمدهای پرایمینگ بذرها می‌باشد (Hafeez *et al.*, 2007). حسینی و کوچکی (۱۳۸۶) درمورد چغندر نشان دادند که کلرید سدیم و پلی‌اتیلن‌گلایکول باعث کاهش معنی‌داری در سرعت جوانه‌زنی ارقام مختلف چغندر می‌شود. افزایش فشار اسمزی و کاهش جذب آب توسط بذرها دلیل کاهش سرعت جوانه‌زنی می‌شود که این

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج با نتایج به‌دست‌آمده از این آزمایش انجام‌شده مطابقت دارد.

طول ساقه‌چه و ریشه‌چه

باتوجه به تحقیق انجام‌شده، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه دارای افزایش بود، زیرا طول دوره رشد گیاهچه بیشتر و زمان سبزشدن بذر زودتر بود. کافی و گلدانی (۱۳۷۹) طی بررسی تأثیر پتانسیل آب بر جوانه‌زنی گندم نتیجه گرفته‌اند که کاهش پتانسیل آب که توسط پلی‌اتیلن‌گلیکول ۶۰۰۰ ایجاد شده بود، باعث گردید تا درصد جوانه‌زنی افزایش و صفات سرعت رشد، طول ساقه‌چه و وزن ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش پیدا کنند. Karaki (1998) اثر غلظت‌های پلی‌اتیلن‌گلیکول ۸۰۰۰ را بر روی جوانه‌زنی گندم و جو موردبررسی قرار داد و مشاهده کرد که با کاهش پتانسیل آب تا ۱/۲- مگاپاسکال طول ریشه‌چه کاهش یافت. نتیجه تحقیق اثر هیدرو و اسموپرایمینگ محققین بر روی نخود فرنگی نشان داد که مانیتول ۴ درصد و ۲۴ ساعت تیمار بذور با آب موجب تولید گیاهچه‌های با ریشه و ساقه بزرگتر در مقایسه با بذور پرایم‌نشده می‌شود. میزان فعالیت آمیلاز در ساقه گیاهچه‌های پرایم شده بالاتر می‌باشد ولی پرایمینگ بر میزان آمیلاز ریشه و کوتیلدون‌ها اثری ندارد (Kaurs *et al.*, 2002). Nascimento (2003) اظهار داشت که پیش‌تیمار بذرهای خربزه با محلول‌های مختلف سبب افزایش طول ساقه‌چه می‌گردد که این افزایش طول به‌دلیل بیشتربودن زمان رشد گیاهچه‌ها به‌دلیل جوانه‌زنی سریع‌تر بذرها خربزه می‌باشد که بیانگر انطباق این نتایج با نتیجه آزمایش انجام‌شده بود.

نسبت طولی و وزن تر ریشه‌چه به ساقه‌چه

به‌دلیل قرارگرفتن هر یک از تیمارها در صفت نسبت طولی و وزن تر R/S و تطابق آن با برخی از تحقیقات دیگر، علت آن را در نوع گیاه انتخابی که از خانواده صیفی‌جات بوده و همین‌طور متناسب‌بودن رشد طولی ریشه و ساقه را باهم دانست. کلهر (۱۳۸۸) اظهار نمود در کدوی تخم کاغذی بیشترین نسبت طولی ریشه‌چه به ساقه‌چه و وزنی ریشه‌چه به ساقه‌چه به‌ترتیب برای پرایم‌هایی با کاربرد نیترات پتاسیم با غلظت ۰/۵ درصد در ۳۶ ساعت (۲/۳۷) و پرایم با KCl با غلظت ۴ درصد در ۱۲ ساعت (۰/۴۲) به‌دست آمد و نیز کمترین نسبت طولی ریشه‌چه به ساقه‌چه در تیمار با پرایم KCl با ۲ درصد در ۱۲ ساعت (۱/۴۱) بود.

نسبت وزن خشک ریشه‌چه به ساقه‌چه

در این تحقیق نسبت وزن خشک R/S در برخی از محلول‌ها و مدت زمان بیشتر تیماردهی در آن به‌دلیل اعمال اثرات مثبت پرایمینگ بر جوانه‌زنی بذر خیار و دقیق‌تر بودن وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه نسبت به وزن تر بود. جوانه‌زدن بذر لزوماً با ایجاد ساقه‌های قوی همراه نیست و ممکن است درصد و سرعت جوانه‌زنی بالا باشد ولی ریشه و ساقه تولید شد قوی باشند. جوانه‌زدن بذر لزوماً با ایجاد ساقه‌های قوی همراه نیست و ممکن است درصد و سرعت جوانه‌زنی بالا باشد ولی ریشه و ساقه تولید شد قوی نباشند. گیاهچه‌های ضعیف در مراحل بعدی رشد نیز قادر به تولید تعداد پنجه مطلوب و اندام‌های زایشی مناسب نخواهد بود. احتمالاً یکی از علل تولید گیاهان ضعیف در شرایط خشکی وجود ریشه‌ها و ساقه‌های ضعیف در مراحل اولیه زندگی است (کافی و گلدانی، ۱۳۷۹). کلهر (۱۳۸۸) نیز در بررسی تأثیر پرایمینگ بذر پیاز خوراکی بر

Archive of SID

www.SID.ir

ویژگی‌های جوانه‌زنی آن در شرایط تنش شوری نشان دادند که وزن خشک گیاهچه تحت‌تأثیر اسموپرایمینگ با کلرید سدیم قرار نمی‌گیرد. احتمالاً باتوجه به اینکه در توده‌های بذر با جوانه‌زنی پایین شرایط محیطی مناسب‌تری برای تعداد گیاهچه‌های کمتر ایجاد می‌شود، ممکن است گیاهچه‌های تولیدی وزن خشک بیشتری داشته و تحت‌تأثیر کمتری قرار بگیرند. جوانه‌زنی بذر لزوماً با ایجاد ساقه‌های قوی همراه نیست و ممکن است درصد و سرعت جوانه‌زنی بالا باشد ولی ریشه و ساقه تولید شد قوی باشند، که با نتیجه این آزمایش مشابه بود.

تعداد جوانه عادی

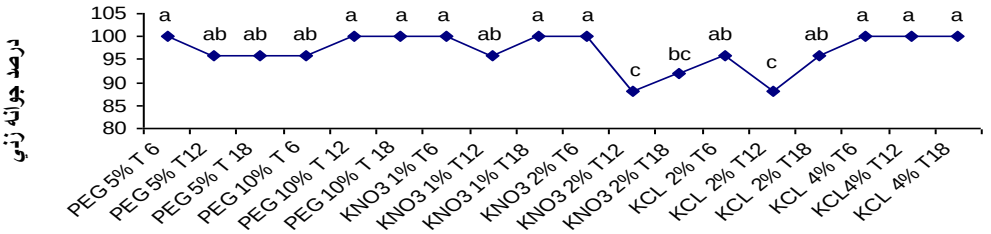
کلهر (۱۳۸۸) بیان داشت در کدوی تخم کاغذی که حداکثر تعداد جوانه عادی با مصرف PEG در غلظت ۵ درصد در ۱۲ ساعت (۴۳/۶۶ جوانه) و حداقل آن در شرایط KNO_3 در غلظت ۱ درصد در ۳۶ ساعت حاصل شد که برابر (۲۵ جوانه غیرعادی) بوده است، که منطبق با نتایج این آزمایش بوده است.

وزن تر ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن تر کل

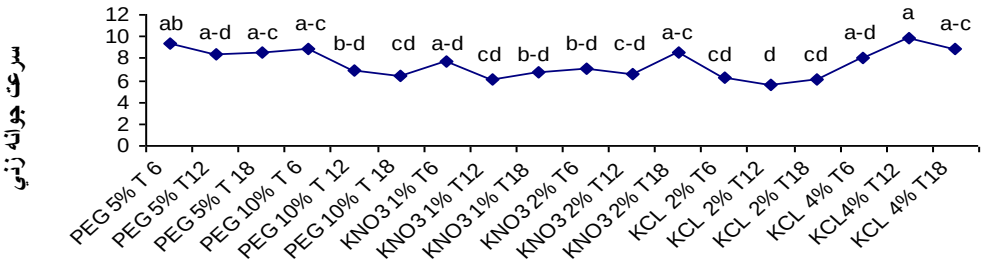
پرایمینگ بذر بر رشد محور جنینی و نمو گیاهچه تأثیر گذاشته و میزان این تغییرات بر اساس گونه‌ها و شرایط پرایمینگ متفاوت بود. اختلاف در رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه در بذور پیاز پرایم شده مشاهده گردید (Basra *et al.*, 2003). Karaki (1998) افزایش وزن تر و طول ریشه و ساقه‌چه (گندم و جو) را بر پرایمینگ گزارش کردند. Harris (2005) اظهار داشت که سریع جوانه‌زدن می‌تواند تولید سیستم ریشه‌ای عمیقی نموده قبل از آنکه لایه‌های فوقانی خشک شود و جوانه‌زنی آهسته سبب عدم یکنواختی رشد گیاهچه در مزرعه شود. Ghana & Schillinger (2003) اظهار داشتند که سریع جوانه‌زدن می‌تواند تولید سیستم ریشه‌ای عمیقی نموده قبل از آنکه لایه‌های فوقانی خشک شود و جوانه‌زنی آهسته سبب عدم یکنواختی رشد گیاهچه در مزرعه شود. کلهر (۱۳۸۸) بیان کرد در زیره سیاه حداکثر وزن تر ریشه‌چه مربوط به تیمار KNO_3 با غلظت ۵ درصد در ۳۶ ساعت (۹۴/۳۳ میلی‌گرم) و حداقل آن مربوط به تیمار PEG با غلظت ۱۰ درصد در ۱۲ ساعت (۴۶/۶۷ میلی‌گرم) بود. همچنین میزان وزن تر ساقه‌چه مربوط به تیمارهای پرایمینگ KNO_3 با غلظت ۱ درصد در ۱۲ ساعت و KNO_3 با غلظت ۵ درصد در ۲۴ ساعت (به‌ترتیب برابر ۱۷۶ و ۱۷۵/۵ میلی‌گرم) مشاهده شد. کمترین وزن تر ساقه‌چه برای تیمارهای KCl با غلظت ۱ درصد و شاهد (به‌ترتیب ۱۳۱/۷ و ۱۲۹/۷ میلی‌گرم) می‌باشد. Sivritepe *et al* (2005) گزارش کردند که تأثیر پیش‌تیمارهای مختلف در افزایش وزن گیاهچه خربزه در سطوح بالاتر تنش بیشتر از سطوح شاهد می‌باشد، که نتایج حاصل از این محققین مشابه نتایج حاصل از این آزمایش می‌باشد. درمجموع نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که در شرایط آزمایشگاهی پرایمینگ بذرها توسط کلرید پتاسیم ۴ درصد، با زمان ۱۲ ساعت اثرات مفیدی بر روی جوانه‌زنی و استقرار گیاه دارد و پرایمینگ بذرها با محلول نیترات پتاسیم و پلی‌اتیلن‌گلایکول توصیه نمی‌شود.

Archive of SID

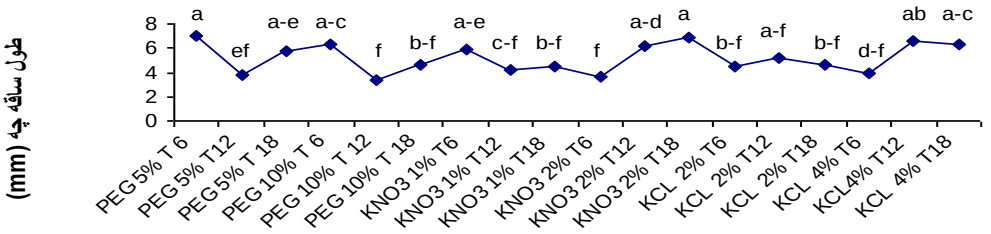
www.SID.ir



شکل ۱- اثرات متقابل مدت و غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ بر درصد جوانه‌زنی بذر گیاهچه خیار

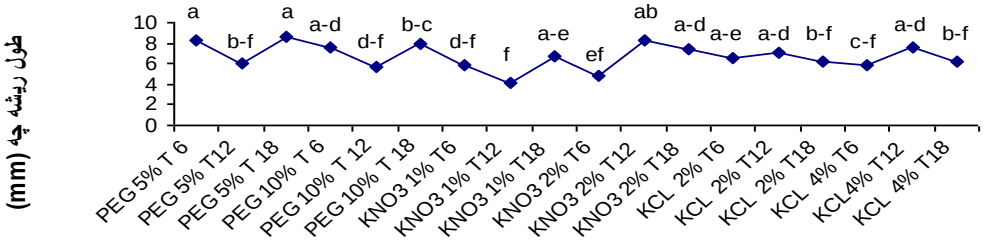


شکل ۲- اثرات متقابل مدت و غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ بر سرعت جوانه‌زنی بذر گیاهچه خیار

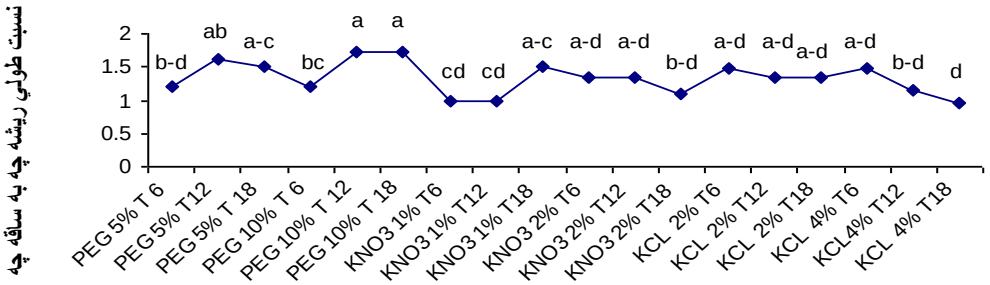


شکل ۳- اثرات متقابل مدت و غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ بر طول ساقه‌چه بذر گیاهچه خیار

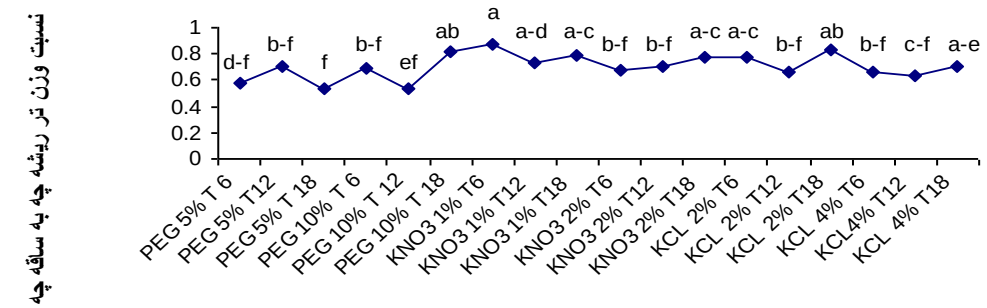
www.SID.ir



شکل ٤- اثرات متقابل مدت و غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ بر طول ریشه‌چه بذر گیاهچه خیار

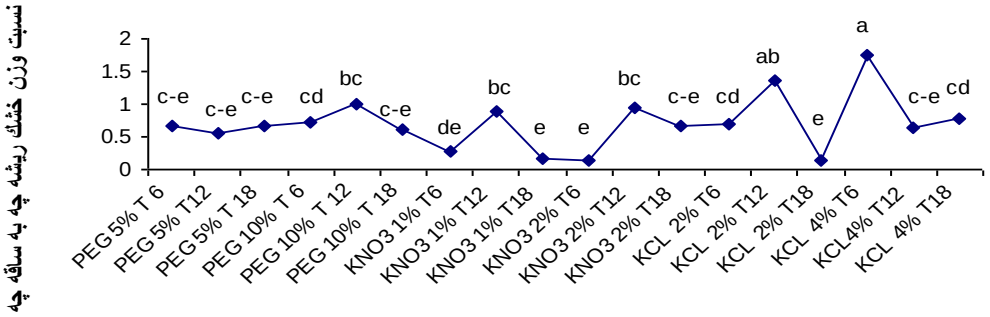


شکل ٥- اثرات متقابل مدت و غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ بر نسبت طولی ریشه‌چه به ساقه‌چه بذر گیاهچه خیار

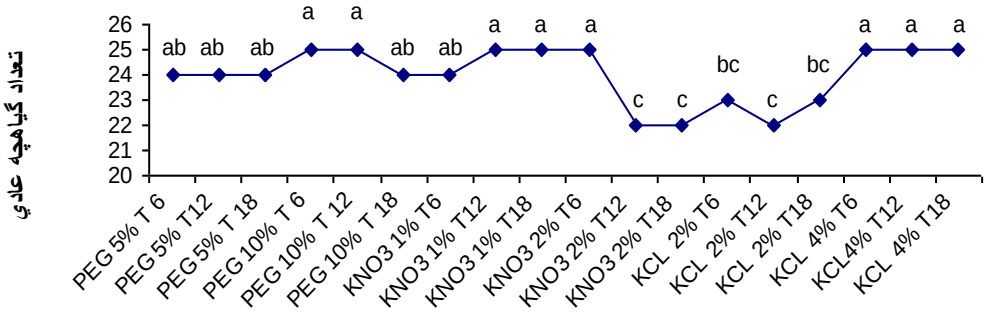


شکل ٦- اثرات متقابل مدت و غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ بر نسبت وزن تر ریشه‌چه به ساقه‌چه بذر گیاهچه خیار

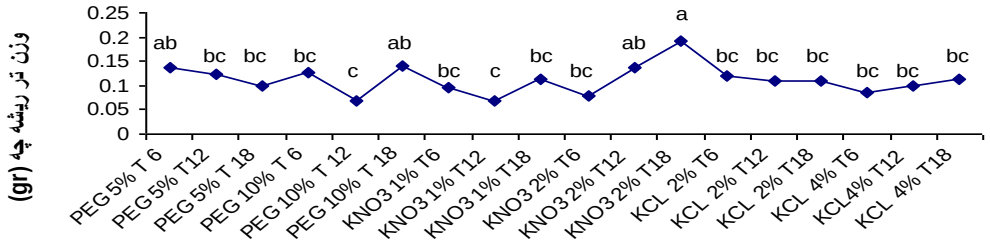
www.SID.ir



شکل ۷- اثرات متقابل مدت و غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ بر نسبت وزن خشک ریشه‌چه به ساقه‌چه بذر گیاهچه خیار

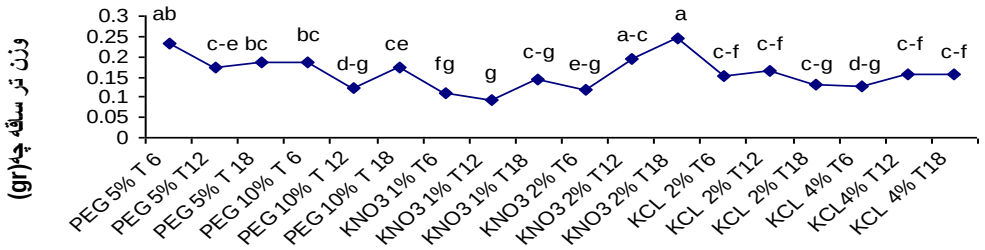


شکل ۸- اثرات متقابل مدت و غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ بر تعداد گیاهچه عادی بذر گیاهچه خیار

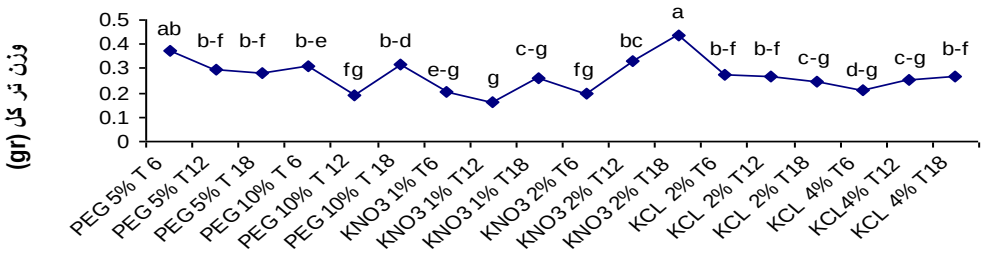


شکل ۹- اثرات متقابل مدت و غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ بر وزن تر ریشه‌چه بذر گیاهچه خیار

www.SID.ir



شکل ۱۰- اثرات متقابل مدت و غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ بر وزن تر ساقه‌چه بذر گیاهچه خیار



شکل ۱۱- اثرات متقابل مدت و غلظت محلول‌های اسموپرایمینگ بر وزن تر کل بذر گیاهچه خیار

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مختلف جوانه‌زنی بذر خیار رقم (P.S) تحت تیمارهای زمان و پرایمینگ

		میانگین مربعات									
منابع تغییرات	df	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	نسبت طولی R/S	نسبت وزن تر R/S	نسبت وزن خشک R/S	تعداد جوانه عادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	وزن تر ریشه‌چه	وزن تر ساقه‌چه	وزن تر کل
تکرار	۲	۰/۴۱۲ ns	۰/۶۳۴ ns	۰/۰۱۷ ns	۰/۰۰۵ ns	۰/۱۰۱ ns	۱/۶۸۵ ns	۱۵/۴۰۷ ns	۳/۰۰۶ ns	۰/۰۰۰ ns	۰/۰۰۱ ns	۰/۰۰۲ ns
زمان A	۲	۵/۸۷۱ *	۱۲/۸۶۹ **	۰/۲۱۵ *	۰/۰۸۶ **	۰/۴۰۷ *	۴/۷۴۱ *	۶۱/۶۳۰ **	۱۹/۵۸۳ **	۰/۰۰۲ ns	۰/۰۱۴ **	۰/۰۲۶ **
پرایمینگ B	۵	۰/۸۸۴ **	۰/۵۵۰ *	۰/۰۳۵ *	۰/۰۰۶ *	۰/۳۴۴ **	۰/۵۰۷ ns	۲۶/۶۰۷ **	۴/۲۴۸ *	۰/۰۰۱ *	۰/۰۰۱ *	۰/۰۰۳ *
A × B	۱۰	۱/۳۳۱ *	۱/۷۵۴ *	۰/۱۳۲ *	۰/۰۰۹ **	۰/۲۰۲ *	۰/۷۸۵ *	۱۶/۸۳۰ *	۳/۳۸۱ **	۰/۰۰۱ **	۰/۰۰۱ **	۰/۰۰۳ **
خطا	۳۴	۱/۱۹۶	۱/۲۳۷	۰/۰۷۰	۰/۰۰۸	۰/۰۷۸	۰/۹۲۰	۶/۳۰۹	۲/۱۰۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳
C.V%		۱۵/۴۶	۲۱/۵۱	۱۸/۷۳	۱۲/۴۶	۲۰/۶۶	۳/۹۸	۲/۵۹	۱۹/۳۶	۲۰/۶۰	۲۰/۵۵	۱۹/۷۲

ns، ** و *: به ترتیب غیرمعنی‌داری و معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مختلف بذر خیار رقم (P.S) تحت تیمارهای زمان و پرایمینگ

تیمارها	طول ریشه‌چه (mm)	طول ساقه‌چه (mm)	نسبت طولی R/S	نسبت وزن تر R/S	نسبت وزن خشک R/S	تعداد جوانه عادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	وزن تر ریشه‌چه(gr)	وزن تر ساقه‌چه(gr)	وزن تر کل(gr)
T6	۵/۹۲۰ b	۲/۹۹۰ b	۱/۹۷۰ a	۰/۸۱۰۰ b	۰/۱۳۰۰ b	۲۵/۰۰ a	۱۰۰/۰ a	۶/۸۰۰ b	۰/۰۸۹ a	۰/۱۰۹ b	۰/۱۹۸ b
T12	۷/۱۰۰ a	۴/۱۱۰ a	۱/۷۲۰ b	۰/۷۴۰۰ c	۰/۸۵۰۰ a	۲۵/۰۰ a	۱۰۰/۰۰ a	۹/۰۵۰ a	۰/۱۰۳ a	۰/۱۳۸ a	۰/۲۴۱ a
T18	۶/۳۱۰ b	۳/۷۹۰ a	۱/۶۶۰ b	۰/۹۲۰۰ a	۰/۸۵۰۰ a	۲۳/۰۰ b	۹۲/۰۰ b	۶/۰۰ b	۰/۱۰۶ a	۰/۱۱۵ b	۰/۲۲۱ ab
PEG 5 %	۷/۹۳۰ b	۶/۴۶۰ a	۱/۲۲۰ c	۰/۷۹۰۰ b	۰/۴۶۰۰ c	۲۴/۰۰ a	۹۶/۰۰ b	۷/۴۰۰ a	۰/۱۶۸۰ a	۰/۲۱۲ a	۰/۳۸۰ a
PEG 10 %	۶/۵۵۰ c	۴/۹۹۰ b	۱/۳۱۰ c	۰/۷۳۰۰ b	۰/۸۵۰۰ b	۲۴/۰۰ a	۹۶/۰۰ b	۵/۹۵۶ a	۰/۱۰۹۰ b	۰/۱۴۹ b	۰/۲۵۸ b
KNO_3 1 %	۸/۱۶۰ b	۴/۲۳۰ b	۱/۹۲۰ a	۰/۸۹۰۰ a	۰/۴۵۰۰ c	۲۴/۰۰ a	۹۶/۰۰ b	۰/۲۰۰ b	۰/۱۲۳۰ b	۰/۱۳۷ b	۰/۲۶۰ b
KNO_3 2 %	۷/۱۹۰ bc	۴/۴۴۰ b	۱/۶۲۰ b	۰/۹۲۰۰ a	۱/۵۰۰ a	۲۵/۰۰ a	۹۶/۰۰ b	۶/۱۵۰ a	۰/۱۲۰۰ b	۰/۱۳۰ b	۰/۲۵۰ b
KCl 2 %	۶/۲۰۰ c	۴/۶۰۰ b	۱/۳۴۰ c	۰/۷۹۰۰ b	۰/۷۲۰۰ bc	۲۵/۰۰ a	۱۰۰/۰ a	۶/۲۰۰ a	۰/۱۱۶۰ b	۰/۱۴۶ b	۰/۲۶۲ b
KCl 4 %	۹/۳۷۰ a	۴/۴۲۰ b	۲/۱۱۰ a	۰/۹۴۰۰ a	۰/۴۶۰۰ c	۲۴/۰۰ a	۱۰۰/۰ a	۷/۰۵۰ a	۰/۱۳۰۰ b	۰/۱۳۸ b	۰/۲۶۸ b

*: در هر ستون و در هر گروه تیمارهای دارای حروف مشترک تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

حسینی،آ.، و ع.کوچکی. ۱۳۸۶. اثر تیمارهای مختلف پرایمینگ بر درصد و سرعت جوانه‌زنی چهار رقم بذر چغندر قند.مجله پژوهش‌های زراعی ایران. جلد۴. شماره ۱ .ص۲۲-۱۵.

علی‌آبادی،ا.، و م.لطفی. ۱۳۸۷. تأثیر پرایمینگ با مواد و پتانسیل‌های مختلف اسمزی بر جوانه‌زنی بذر طالبی، خیار و هندوانه. خلاصه مقالات اولین همایش ملی علوم و تکنولوژی بذر ایران، گرگان. ص ۵۳-۴۶.

کافی،م.، و م،گلدانی. ۱۳۷۹. تاثیر پتانسیل آب و ماده ایجادکننده آن بر جوانه‌زنی سه گیاه زراعی گندم، چغندر قند و نخود. مجله علوم و منابع کشاورزی. ۱۵: ۱. ص ۱۳۲-۱۲۱.

کلهر،و. ۱۳۸۸. بررسی اثرات اسموپرایمینگ بر جوانه‌زنی و صفات گیاهچه‌ای چندگیاه دارویی و روغنی. پایان‌نامه ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران.

Afzal.A., N.Aslam, F.Mahmood, A.Hameed, S.Irfan, and G.Ahmad. 2006. Enhancement of germination and emergence of canola seeds by different priming techniques. Garden depesquisa Bio. 16(1): 19-34.

Afzal,I., S.M.Basra, R.Ahmad, and A.Iqbal. 2002. Effect of different seed vigour enhancement technigues on hybrid maize (*Zea mays* L.). Pak. J. Agri. Sci. 39:109-112.

Basra,S.M.A., I.A.Pannu, and I.Afzal. 2003. Evaluation of seedling vigour of hydro and matriprimed wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds. Int. Agri. Biol. 5:121-123.

Bewley,J.D., and M.Black. 1994. Seed:physiology of development and germination second edition. Plenum press New York.

Chojnowski,F.C., and D.Come. 1997. Physiological and biochemical changes induced in sunflower seeds by osmopriming and subsequent drying, storage and aging. Seed Science Research. 7: 323-331.

Demir,H., and K.Mavi. 2004. Seed priming of male steile muskmelon (*Cucumis melo* L.) for low temperature germination. Seed Scince and Technology. 23:881-884.

Ghana,S.G., and W.F.Schillinger. 2003. Seed priming winter wheat for germination, emergence, and yield , crop science. 43:2135-2141.

Giri,G.S., and W.F.Schilnger. 2003. Seed priming winter for germination, emergence, and yield. Crop Sci. 43:2135-2141.

Hafeez,U.R., M.Farooq, and I.Afzal. 2007. Late Sowing of wheat by seed priming DAWN-Business.

Harris,D. 2005. Priming seed. DFID plant sciences research programme, centre for Arid Studies, University of Bangor. 18:22-25.

Archive of SID

www.SID.ir

International Seed Testing Association. 2008. International rules for seed testing. Seed. Sci. Technol. 24:155-202.

JianJun,F., C.Kunjie, K. Giyoen, X.Yong, Z.Xiang Yang, and L.Jian Qiang. 2007. Effect of seed priming on seedling growth and disinfection to acidovorax avenae sub SP. Citrulli in triploid watermelon seeds. Acta phytopathologica sinica. 37(5):528-534.

Karaki,G.N. 1998. Response of wheat and barley during germination to seed osmopriming at different water potential. Journal Of Agronomy and Crop Science. 181, 4:229-235.

Kaurs,A., K.Gupta, and N.Kaur. 2002. Effect of osmo and hydro priming of chickpea seed sun seedling growth and carbohydrate metabolism under water deficit stress. Plant Growth Regulation. 37:12-22.

Moradi Dezfuli,P., F.Sharif-Zadeh, and M.Janmohammadi. 2008. Influence of priming techniques on seed germination behavior of maize inbred lines (*Zea mays* L.). ARPN Journal of Agricultral and Biological Science Vol. 3, NO. 3, May 2008.

Nascimento,W.M. 2003. Muskmelon seed germination and seedling development in response to seed priming. Scientia Agricola. 6(1): 71-75.

Nascimeto.WM., and SH.West. 2000. Drying during muskmelon (*Cucumis melo* L.) seed priming and its effects on seed germination and deterioration. Seed Science and Technology. 28:211-215.

Sivritepe,H.O., N.Sivritepe, A.Eris, and E.Turhan. 2005. The effects of NaCl pre_treatmants on salt tolerance of melons grown under long-term salinity. Scientia Horticulurae. 106:568-581.

Scott,S.J., R.A.Jones, and W.A.Williams. 1984. Review of data analysis methods for seed germination. Crop Sci. 24:1192-1199.

Suibedi,K.D., and B.L.Ma. 2005. Seed priming does not improven corn yield in a humid temperate environment. Agron. J. 97: 211-218.

Archive of SID

www.SID.ir