Archive of SID

بررسی اثر هیدروپرایمینگ بر ظهور گیاهچه در بذور ارقام آفتابگردان

بهاره‌سادات محمودزاده اردهایی[1*]، حسین علی‌آبادی فراهانی[1]، فرهاد فرح‌وش[2] و حسین حسن‌پور درویشی[1]

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرقدس، عضو باشگاه پژوهشگران جوان، تهران، ایران sadat.800@yahoo.com

۲- عضو هیأت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

چکیده

به منظور بررسی اثر هیدروپرایمینگ بر خصوصیات گیاهچه در ارقام مختلف آفتابگردان در شرایط مزرعه، آزمایشی به صورت فاکتوریل با چهار تکرار در آزمایشگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس اجرا گردید. عوامل مورد بررسی شامل سطوح هیدروپرایمینگ (صفر، ۴، ۸ و ۱۲ ساعت قرار دادن بذور در آب مقطر) و ارقام آفتابگردان (آذرگل، گلشید و گلدیس) بودند. نتایج نشان داد تأثیر هیدروپرایمینگ بر درصد جوانه زنی، وزن خشک گیاهچه، بنیه گیاهچه، متوسط زمان لازم برای جوانه زنی، ضریب سرعت جوانه زنی، متوسط جوانه زنی روزانه و سرعت جوانه زنی روزانه معنی دار بود. همچنین بین ارقام آفتابگردان از لحاظ صفات فوق اختلاف معنی داری مشاهده شد و مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین درصد جوانه زنی، وزن خشک گیاهچه، بنیه گیاهچه، ضریب سرعت جوانه زنی، متوسط جوانه زنی روزانه و سرعت جوانه زنی روزانه از رقم گلشید و بیشترین متوسط زمان لازم برای جوانه زنی از رقم گلدیس به دست آمد. اثر متقابل هیدروپرایمینگ و رقم بر وزن خشک گیاهچه، بنیه گیاهچه و متوسط جوانه زنی روزانه معنی دار بود و مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین درصد جوانه زنی، وزن خشک گیاهچه، متوسط زمان لازم برای جوانه زنی، ضریب سرعت جوانه زنی و متوسط جوانه زنی روزانه از رقم گلشید در شرایط هیدروپرایمینگ بعد از ۱۲ ساعت به دست آمد و همچنین بیشترین بنیه گیاهچه و سرعت جوانه زنی روزانه از رقم گلشید در شرایط هیدروپرایمینگ بعد از ۸ ساعت به دست آمد. نتایج این بررسی نشان داد که استفاده از هیدروپرایمینگ توانست بنیه گیاهچه در ارقام آفتابگردان را نسبت به شاهد افزایش دهد که می تواند راهکاری مناسب در جهت افزایش عملکرد محصولات زراعی باشد.

واژه های کلیدی: هیدروپرایمینگ، ارقام آفتابگردان، درصد جوانه زنی و بنیه گیاهچه.

مقدمه

پرایمینگ بذر تکنیکی است که به واسطه آن بذور پیش از قرارگرفتن در بستر خود و مواجهه با شرایط اکولوژیکی محیط، به لحاظ فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آمادگی جوانه‌زنی را به دست می‌آورند. این امر می‌تواند سبب بروز تظاهرات زیستی و فیزیولوژیکی متعددی در بذر پرایم شده و گیاه حاصل از آن گردد به‌طوری‌که این موارد را می‌توان در چگونگی جوانه‌زنی، استقرار اولیه نبات، بهره‌برداری از نهاده‌های محیطی، زودرسی، افزایش کمی و کیفی محصول مشاهده کرد. (Afzal et al., 2004 ; Ashraf and Foolad, 2005) . در طی آزمایشات استاندارد جوانه‌زنی بر اساس مقررات ایستا ، مدت زمان لازم برای ۵۰ درصد جوانه‌زنی ، متوسط زمان جوانه‌زنی،

۱- آدرس نویسنده مسئول: تهران، جاده قدیم تهران-کرج، شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت.

* دریافت: ۸۹/۷/۲۸ و پذیرش: ۸۹/۱۱/۲۴

www.SID.ir

Archive of SID

نرخ و یکنواختی جوانه‌زنی در بذور پرایم شده کلزا، گندم، نخود، سویا، یونجه، ذرت، سورگوم، هندوانه، برنج، کاهو و لوبیا به‌طور معنی‌داری بهبود یافت، که این امر حکایت از تسریع جوانه‌زنی و افزایش بنیه بذر در اثر کاربرد تیمارهای پیش از کاشت بذر دارد (Bailly et al., 1998; Basra et al., 2003). در پی اعمال تیمارهای پیش از کاشت بذر، بر روی ذرت شیرین مدت زمان لازم برای رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی، طول ریشچه، متوسط زمان ظهور گیاهچه به‌طور معنی‌داری بهبود یافت. علاوه بر این، سبز مزرعه و یکنواختی جوانه‌زنی حاصل از این بذور نیز در وضعیت مطلوب و قابل قبولی قرار داشت (Bruggink et al., 1999). کاربرد هیدروپرایمینگ در مورد آفتابگردان باعث کاهش میانگین مدت جوانه‌زنی و سبز کردن شد. در برخی از بذوری که در معرض تیمارهای پیش از کاشت قرار گرفته‌اند دمایی که بهترین جوانه‌زنی در آن تحقق می‌یابد تحت تاثیر قرار می‌گیرد و بر این اساس در این بذور دامنه تاریخ کاشت به نفع کشاورزان تغییر می‌یابد. (Chiu et al., 1995). بذور پرایم شده پس از قرار گرفتن در بستر خود زودتر جوانه‌زده و در پی این امر استقرار در گیاهان حاصل از این بذور سریع‌تر، بهتر و در عین حال یکنواخت‌تر انجام می‌پذیرد. براساس گزارشات منتشره توسط Dahal و همکاران (۱۹۹۰) و همینطور دومن (۲۰۰۶) در بذور پرایم شده گندم و جو به علت جوانه‌زنی مطلوب و رشد سریع در ابتدای فصل، تعداد پنجه‌های بارور بیشتر بوده و در اثر این امر تعداد و در عین حال طول سنبله‌ها افزایش می‌یابد .علاوه بر این، در این گیاهان دانه‌بندی و پرشدن دانه‌ها نیز به‌طور قابل ملاحظه‌ای بهبود یافت. پرایمینگ بذر توانایی افزایش عملکرد برداشت شده از گندم، ذرت و پنبه را در مناطق نیمه گرمسیری را دارد. این افزایش تابعی از نوع گیاه، رقم، شرایط محیطی و نوع تیمار به کار رفته می‌باشد (Fujikura and Karssen, 1995). Ghiyasi و همکاران (۲۰۰۸) با استفاده تجاری از هیدروپرایمینگ محصول گندم دیم را در مزارع برخی کشاورزان فقیر کشورهای هند، پاکستان، نپال و زیمبابوه به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش دادند. بر اساس گزارش Gurmu و همکاران (۱۹۹۱) هیدروپرایمینگ بذر کلزا سبب افزایش قابل ملاحظه تعداد غلاف‌های حاوی دانه می‌گردد. متوسط تعداد غلاف‌ها در گیاهان حاصل از بذور تیمار شده و شاهد به ترتیب ۲۷۷/۹ و ۲۳۰/٦ بود، که این موید افزایش ٤٧/٣ غلاف در اثر کاربرد تیمارهای پیش از کاشت بذر در هر بوته می‌باشد. همینطور تاثیر اسموپرایمینگ بر تعداد دانه در غلاف نیز معنی دار بوده و سبب افزایش دانه در غلاف گردید .به‌طوری‌که در اثر تاثیر مثبت پرایمینگ بذر تعداد دانه در غلاف به‌طور متوسط ٤/٩٣ عدد افزایش یافت. با این حال گرچه اسموپرایمینگ بذر، وزن هزار دانه را افزایش داد اما این مورد به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. در اثر مجموع موارد فوق عملکرد دانه و بیوماس به دست آمده از کاشت بذور پرایم شده کلزا به‌طور معنی‌داری افزایش نشان داد. در مورد آفتابگردان نیز پرایمینگ بذر می‌تواند ضمن افزایش محصول دانه باعث افزایش درصد روغن گردد (Harris et al., 1999). Harris و همکاران (۲۰۰۱) نیز با اذعان افزایش عملکرد محصول متعاقب کاشت بذور پرایم شده سویا اظهار داشتند که این امر وابسته به رقم است. به‌طوری‌که نتایج حاصل از تیمار نمودن بذور ارقام مختلف ممکن است متفاوت و حتی متناقض باشد. به اعتقاد Harris و همکاران (۲۰۰۱) کاربرد پرایمینگ بذر در ارتباط با ذرت علاوه بر افزایش عملکرد دانه و بیوماس منجر به بهبود کیفیت غذایی دانه نیز می‌شود. بنابراین هدف از انجام این آزمایش بررسی اثر هیدروپرایمینگ بر ویژه‌گی‌های بذور در ارقام مختلف آفتابگردان بود.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۹ و در آزمایشگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس اجرا شد. این آزمایش به منظور بررسی اثر هیدروپرایمینگ بر ویژه‌گی‌های بذور در ارقام مختلف آفتابگردان به صورت

www.SID.ir

Archive of SID

فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. عوامل مورد بررسی شامل سطوح هیدروپرایمینگ (صفر، ٤، ۸ و ۱۲ ساعت قرار دادن بذور در آب مقطر) و ارقام آفتابگردان (آذرگل، گلشید و گلدیس) بودند. زمان های مختلف هیدروپرایمینگ از طریق قرار دادن بذور در معرض آب مقطر انجام و صفات زیر اندازه‌گیری گردید:

درصد جوانه زنی یا قابلیت جوانه زنی

جهت تعیین درصد جوانه زنی یا قابلیت جوانه زنی از هر کرت تعداد ۱۰۰ عدد بذر انتخاب شد و در شرایط آزمایشگاه در بستر بین دو لایه کاغذ کشت درون ظروف پلاستیکی در ژرمیناتور به مدت ۲۱ روز و در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد بذر ها کشت شدند، در پایان تعداد کل بذرهای جوانه زده (گیاهچه های تولید شده) شمارش و یادداشت برداری گردیده و داده های حاصل به عنوان درصد جوانه زنی نهایی به منظور محاسبهٔ شاخص های زیر مورد استفاده قرار گرفتند.

وزن خشک گیاهچه

گیاهچه های سبز شده به طور روزانه شمارش گردیدند. سپس گیاهچه های عادی و غیر عادی نمایان شدند و ۱۰ گیاهچه عادی انتخاب شد و طول گیاهچه(طول ریشه و ساقه اولیه)، وزن تر گیاهچه(وزن تر ریشه و ساقه اولیه) تعیین گردیدند. سپس گیاهچه ها در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ٤۸ ساعت قرار گرفته و در نهایت توزین شدند.

شاخص بنیه گیاهچه

شاخص بنیه گیاهچه از فرمول زیر محاسبه شد:

قابلیت جوانه زنی × وزن خشک گیاهچه = شاخص بنیه گیاهچه

متوسط زمان لازم برای جوانه زنی

این شاخص، شاخصی از سرعت شتاب جوانه زنی محسوب می گردد از روی رابطهٔ زیر محاسبه می گردد:

$$MTG = \frac{\sum (nd)}{\sum (n)}$$

n= تعداد بذرهای جوانه زده شده در d روز

d= تعداد روزها

$\sum$ **n** = کل تعداد بذر های جوانه زده می باشد.

ضریب سرعت جوانه زنی

مشخصهٔ سرعت و شتاب جوانه زنی بذرها می باشد که از رابطهٔ زیر محاسبه می شود:

$$CVG = \frac{G1 + G2 + \ldots + Gn}{(1 \times G1) + (2 \times G2) + \ldots + (n \times Gn)}$$

که در رابطهٔ اخیر G1-Gn تعداد بذرهای جوانه زده از روز اوّل تا روز آخر آزمون می باشد.

متوسط جوانه زنی روزانه

این شاخص، شاخصی از سرعت جوانه زنی روزانه می باشد و از رابطهٔ زیر تعیین می گردد:

$$FGP = \frac{FGP}{d}$$

که در این رابطه، FGP، درصد جوانه زنی و d تعداد روزها تا رسیدن به حداکثر جوانه زنی نهایی(طول دوره اجرای آزمون) می باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

سرعت جوانه زنی روزانه

عکس متوسط جوانه زنی روزانه می باشد و از رابطه زیر محاسبه گردید:

$$MDG = \frac{1}{MDG}$$

اطلاعات بدست آمده از طریق برنامه های آماری MSTATC و SAS، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد. رسم نمودارها نیز بوسیله نرم افزار Excel صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد تأثیر هیدروپرایمینگ بر درصد جوانه زنی، وزن خشک گیاهچه، بنیه گیاهچه، متوسط زمان لازم برای جوانه زنی، ضریب سرعت جوانه زنی، متوسط جوانه زنی روزانه و سرعت جوانه زنی روزانه معنی دار بود (جدول ۱). همچنین بین ارقام آفتابگردان از لحاظ صفات فوق اختلاف معنی داری مشاهده شد (جدول ۱) و مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین درصد جوانه زنی، وزن خشک گیاهچه، بنیه گیاهچه، ضریب سرعت جوانه زنی، متوسط جوانه زنی روزانه و سرعت جوانه زنی روزانه از رقم گلشید و بیشترین متوسط زمان لازم برای جوانه زنی از رقم گلدیس به دست آمد (جدول ۲ و شکل ۱، ۲، ۳ و ٤). اثر متقابل هیدروپرایمینگ و رقم بر وزن خشک گیاهچه، بنیه گیاهچه و متوسط جوانه زنی روزانه معنی دار بود (جدول ۱) و مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین درصد جوانه زنی، وزن خشک گیاهچه، متوسط زمان لازم برای جوانه زنی، ضریب سرعت جوانه زنی و متوسط جوانه زنی روزانه از رقم گلشید در شرایط هیدروپرایمینگ بعد از ۱۲ ساعت به دست آمد و همچنین بیشترین بنیه گیاهچه و سرعت جوانه زنی روزانه از رقم گلشید در شرایط هیدروپرایمینگ بعد از ۸ ساعت به دست آمد (جدول ۳). تاثیرات عمده پرایمینگ بذر را می‌توان به شرح ذیل مورد مطالعه و ارزیابی قرار داد. تاثیر پرایمینگ بذر بر جوانه‌زنی و استقرار اولیه گیاهچه. گزارشات بسیار زیادی حاکی از بهبود رفتار جوانه‌زنی و شاخص‌های مربوط به آن اعم از متوسط زمان جوانه‌زنی ، بنیه بذر، طول ریشه، طول ساقچه، نرخ جوانه‌زنی و استقرار اولیه در بذور پرایم شده می‌باشد (Schimtz et al., 2001). علت تسریع جوانه‌زنی در بذور پرایم شده می‌تواند ناشی از افزایش فعالیت آنزیم‌های تجزیه کننده مثل آلفا– آمیلاز، افزایش سطح شارژ انرژی زیستی در قالب افزایش مقدار ATP، افزایش سنتز RNA وDNA ، افزایش تعداد و در عین حال ارتقا عملکرد میتوکندری‌ها باشد (Shivankar et al., 2003). در بذور پرایم شده، عملکرد و ساختار غشاء سلولی در مقایسه با بذور شاهد در وضعیت مطلوب‌تری می‌باشد. این موضوع از طریق مطالعه هدایت الکتریکی عصاره بذری قابل بررسی است. به‌طوری‌که تراوش متابولیت‌های درون سلولی از غشاء بذور پرایم شده کمتر بوده و به تبع آن هدایت الکتریکی عصاره این بذور نیز کمتر باشد. این امر در مورد بذور پرایم شده ذرت شیرین، چغندرقند، آلو، تربچه، گندم و جو به اثبات رسیده است. این موضوع نیز می‌تواند توجیهی برای جوانه‌زنی مطلوب‌تر در بذور تیمار شده باشد (Singh, 1995). در بذور پرایم شده پاره‌ایی تغییرات متابولیکی و بیوشیمیایی به نفع جوانه‌زنی تحقق می‌یابد. برای مثال در این بذور بخشی از پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها در اثر آنزیم‌ها و واکنش‌های هیدرولیزکننده شکسته شده و آماده شرکت در فرآیند جوانه‌زنی می‌شوند. این مساله می‌تواند توجیهی برای تسریع جوانه‌زنی و کاهش متوسط زمان جوانه‌زنی باشد (Sung and Chiu, 1995). بر پایه گزارش Townend و همکاران (۱۹۹٦) فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز در بذور پرایم شده برنج در راستای جوانه‌زنی پربنیه‌تر بهبود یافت و این امر به ویژه در مورد بذور پیر شده مشهودتر بود. در این بذور پراکسیداسیون چربی‌ها به واسطه افزایش شدت فعالیت آنزیم‌های ضد اکسیداسیون

www.SID.ir

Archive of SID

کاهش یافت که این موضوع می‌تواند از دلایل بهبود جوانه‌زنی در بذور پرایم شده آفتابگردان قلمداد شود (Van pijlen et al., 1996). در واقع چنین گیاهی در مقایسه با گیاهان به وجود آمده از بذور تیمار نشده در طی زمان کوتاه‌تری سیستم ریشه‌ای خود را گسترش داده و با جذب مطلوب‌تر آب و مواد غذایی و تولید بخش‌های سبز فتوسنتز کننده به مرحله اتوتروفی می‌رسند. تحقق چنین شرایطی به لحاظ زیستی و اکولوژیکی موقعیت ویژه‌ایی به گیاهان حاصل از بذور پرایم شده می‌دهد (Wang et al., 2003). به‌طوری‌که این وضعیت امکان بهره‌برداری مناسب‌تر از نهاده‌های محیطی مثل آب، نور و غیره را به گیاه می‌دهد. همینطور در اثر این شرایط ممکن است توانایی ذاتی گیاه جهت توفق در مجادله‌های رقابتی با گیاهان و موجودات دیگر به لحاظ ویژگی‌های اکولوژیکی حاکم بر این روابط ارتقاء یابد. برآیند این موارد در نهایت می‌تواند منجر به افزایش مدت و سطح فتوسنتزکننده در این گیاهان گردد که متعاقب این امر میزان تثبیت دی اکسید کربن و طبعاً آسمیلات تولیدی و همینطور ذخیره هیدروکربن‌های غیر ساختاری در ارگان‌های مختلف نبات افزایش یافته و در نتیجه بیوماس تولیدی بیشتر خواهد شد. همینطور از آنجا که بین بیوماس و ذخایر غذایی موجود در پیکره گیاه با تخصیص و قدرت زایشی، ارتباطی تنگاتنگ برقرار است، بر این اساس در گیاهان مورد بحث به شرط عدم وجود محدودیت مخزن ، محصول دانه در مقایسه با تیمار شاهد افزایش خواهد یافت (Weaich et al., 1992). میزان رطوبت موجود در بستر بذر به ویژه در ارتباط با بذوری که در بهار جوانه می‌زنند در سطح بالایی می‌باشد. رطوبت خاک غالباً از دو طریق تبخیر و تعرق تخلیه شده و به صورت بخار وارد اتمسفر می‌شود. در ابتدای فصل رشد به علت تراکم کم پوشش گیاهی، مقدار تبخیر روزانه از خاک در مقایسه با تعرق بسیار زیاد می‌باشد. در اثر این امر مقدار زیادی از رطوبت خاک بدون اینکه توسط گیاه مورد استفاده قرار گیرد از دسترس خارج می‌شود. در اثر کاربرد بذور پرایم شده، مدت زمان جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد. در پی این امر گسترش تاج پوش گیاهی در مزرعه حاصل از کاشت بذور پرایم شده سریع‌تر می‌باشد. این امر در کنار جوانه‌زنی یکنواخت تر این بذور باعث می‌شود که سهم تعرق از تخلیه رطوبتی افزایش یابد. از آنجا که برخلاف تبخیر، تعرق رابطه نزدیکی با تولید آسمیلات و فتوسنتز دارد لذا این امر باعث بهبود بهره‌برداری از رطوبت خاک توسط گیاهان استقرار یافته از بذور پرایم شده می‌شود (Harris et al., 2003).

تشکر و قدردانی

با توجه به اینکه این مقاله از طرح پژوهشی استخراج یافته است، بدین وسیله از حمایت‌های مالی باشگاه پژوهشگران جوان تشکر و قدردانی می گردد. در نهایت از جناب آقای دکتر علی دلاور رئیس محترم باشگاه پژوهشگران جوان و جناب آقای دکتر مهدی مرجانی معاون محترم پژوهش و فناوری باشگاه پژوهشگران جوان، کمال تشکر را داریم.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در آزمایش

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		درصد جوانه زنی	وزن خشک گیاهچه	بنیه گیاهچه	متوسط زمان لازم برای جوانه زنی	ضریب سرعت جوانه زنی	متوسط جوانه زنی روزانه	سرعت جوانه زنی روزانه
تکرار	۳	٤٨٢٦٦/٣٣	٦/٦٢٥	١٨٠٥/٦٧٢	١١/١٠٣	١٢/٣٨٩	٩/٨٤٥	٢٤/٣٥٨ ns
هیدروپرایمینگ	۳	١٧٩٩٨٦٣٢/٧٥**	٢٢٥/١٣٠**	٢٩١٢٨٢/٤٩٨**	١٨٦/٤٤٤**	١٩٣/٠**	٨٣/٨٧١**	٧٢٥/٦٦٠ *
ارقام	۲	١٥٥٨٠٨/١٣**	٢٥/٧٠٨**	١١٧٧١/٤٣٢**	٨/٠٢٠**	٥١/٥٠**	٧/٧١٠**	١١٥٨/٢٣٥ **
اثر متقابل	٦	٢٤٥٢٨/١٧ns	١٨/٣٤٤**	٤٠٦٤/٧٩٨**	٠/٤٩٥ns	١٠/٥٠ns	٥/٣١٢**	١٢٤/٧٣٤ ns
خطا	١٨	١٣٨٧٧/٨٨	١/٣٠٤	٨٣٩/٨٤٤	١/٠٤٤	٦/٠٧	١/٤٧٠	١٣٦/٩٠٧
ضریب تغییرات (٪)		٦/٤٠	٥/٥٨	٨/٢٥	٨/٥٨	٩/١٣	٥/٢٣	١١/٢٣

** و * به ترتیب معنی دار در سطوح ۱ و ۵ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- اثر ساده تیمارها بر صفات مورد بررسی در آزمایش

تیمارها		درصد جوانه زنی (درصد)	وزن خشک گیاهچه (گرم)	بنیه گیاهچه	متوسط زمان لازم برای جوانه زنی (روز)	ضریب سرعت جوانه زنی (بذر در روز)	متوسط جوانه زنی روزانه (بذر جوانه زده در روز)	سرعت جوانه زنی روزانه (بذر جوانه زده در یک روز)
هیدروپرایمینگ	صفر	۹۱/٦ c	۰/۳۹٦۱ c	۲۵/۷ c	۸/۳ a	۰/۰۷۱ c	۱۰/۷ c	٤/٤ c
	٤ ساعت	۹۳/۹ b	۰/٤۰٦۹ b	۲۸/۲ b	۷/۱ b	۰/۰۷۹ b	۱٤/۲ b	۵/۳ b
	۸ ساعت	۹۷/۱ b	۰/٤۱۰۱ b	۲۸/۳ b	٦/۹ b	۰/۰۸۱ b	۱٤/۱ b	۵/۲ b
	۱۲ ساعت	۹۹/۳ a	۰/٤۵۲۹ a	۳۲/۱ a	۵/۲ c	۰/۰۸۷ a	۱۸/٤ a	۸/۱ a
ارقام	آذرگل	۹۳/٦ b	۰/٤۲۸۷ b	۲۷/۱ b	٦/۸ b	۰/٤۲۸۷ b	۱۳/۱ b	٤/٦ b
	گلشید	۹۹/۱ a	۰/٤۹۲۱ a	۳۵/۲ a	۵/۵ c	۰/٤۹۲۱ a	۱۷/۱ a	٤/۲ a
	گلدیس	۸۹/٦ c	۰/۳٦۱٤ c	۲۲/٦ c	۸/۱ a	۰/۳٦۱٤ c	۱۱/٦ c	۲/۷ c

در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

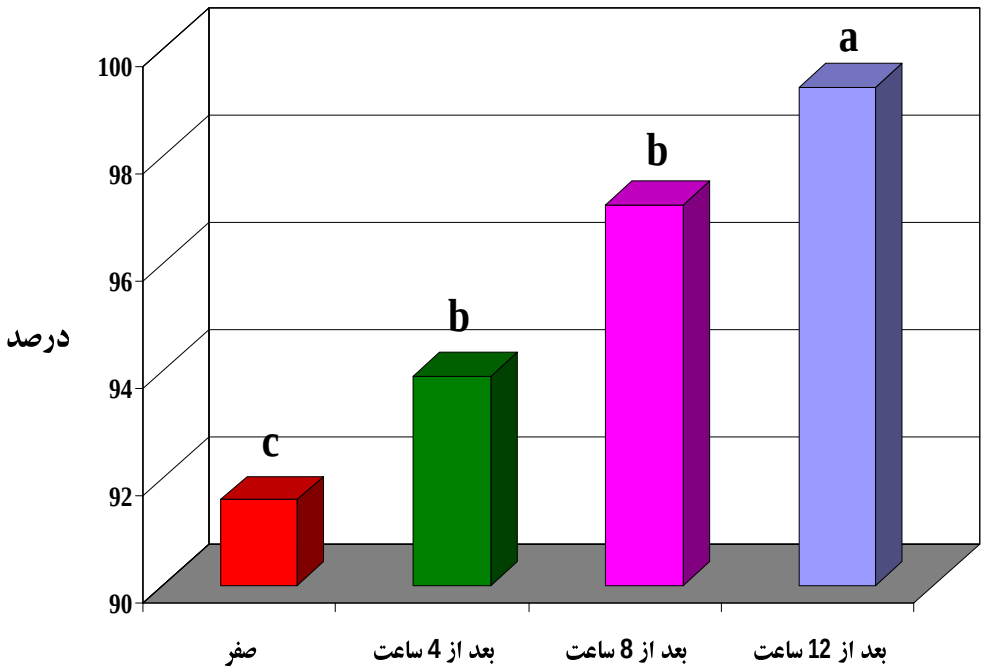
جدول ۳- اثر متقابل تیمارها بر صفات مورد بررسی در آزمایش

تیمارها		درصد جوانه زنی (درصد)	وزن خشک گیاهچه (گرم)	بنیه گیاهچه	متوسط زمان لازم برای جوانه زنی (روز)	ضریب سرعت جوانه زنی (بذر در روز)	متوسط جوانه زنی روزانه (بذر جوانه زده در روز)	سرعت جوانه زنی روزانه (بذر جوانه زده در یک روز)
رقم آذرگل	صفر	۹۲/٦c	۰/٤۱۲٤c	۲٦/٤c	۷/۵۵c	۰/۲٤۹۸۵c	۱۱/۹c	٤/۵c
	٤ ساعت	۹۳/۷۵ bc	۰/٤۱۷۸ bc	۲۷/٦۵bcd	٦/۹۵ bcd	۰/۲۵۳۸۵ bc	۱۳/٦۵ bc	٤/۹۵ bcd
	۸ ساعت	۹۵/۳۵ bc	۰/٤۱۹٤ bc	۲۷/۷ bc	٦/۸۵ bc	۰/۲۵٤۸۵ bc	۱۳/٦ bc	٤/۹ bc
	۱۲ ساعت	۹٦/٤۵ b	۰/٤٤۰۸ b	۲۹/٦ b	٦ b	۰/۲۵۷۸۵ b	۱۵/۷۵ b	٦/۳۵ b
رقم گلشید	صفر	۹۵/۳۵ b	۰/٤٤٤۱ b	۳۰/٤۵ b	٦/۹ b	۰/۲۸۱۵۵	۱۳/۹ b	٤/۳ b
	٤ ساعت	۹٦/۵ ab	۰/٤٤۹۵ ab	۳۱/۷ ab	٦/۳ ab	۰/۲۸۵۵۵ ab	۱۵/٦۵ ab	٤/۷۵ ab
	۸ ساعت	۹۸/۱ ab	۰/٤۵۱۱ ab	۳۱/۷۵ a	٦/۲ ab	۰/۲۸٦۵۵ ab	۱۵/٦ ab	٤/۷ a
	۱۲ ساعت	۹۹/۲ a	۰/٤۷۲۵ a	۳۳/٦۵ ab	۵/۳۵ a	۰/۲۸۹۵۵ a	۱۷/۷۵ a	٦/۱۵ ab
رقم گلدیس	صفر	۹۰/٦ c	۰/۳۷۸۷۵ c	۲٤/۱۵ c	۸/۲ c	۰/۲۱٦۲ c	۱۱/۱۵ c	۳/۵۵ c
	٤ ساعت	۹۱/۷۵ bc	۰/۳۸٤۱۵ bc	۲۵/٤ bc	۷/٦ bc	۰/۲۲۰۲ bc	۱۲/۹ bc	٤ bc
	۸ ساعت	۹۳/۳۵ bc	۰/۳۸۵۷۵ bcd	۲۵/٤۵ bc	۷/۵ bc	۰/۲۲۱۲ bc	۱۲/۸۵ bcd	۳/۹۵ bc
	۱۲ ساعت	۹٤/٤۵ b	۰/٤۰۷۱۵ b	۳۷/۳۵ b	٦/٦۵ b	۰/۲۲٤۲ b	۱۵ b	۵/٤ b

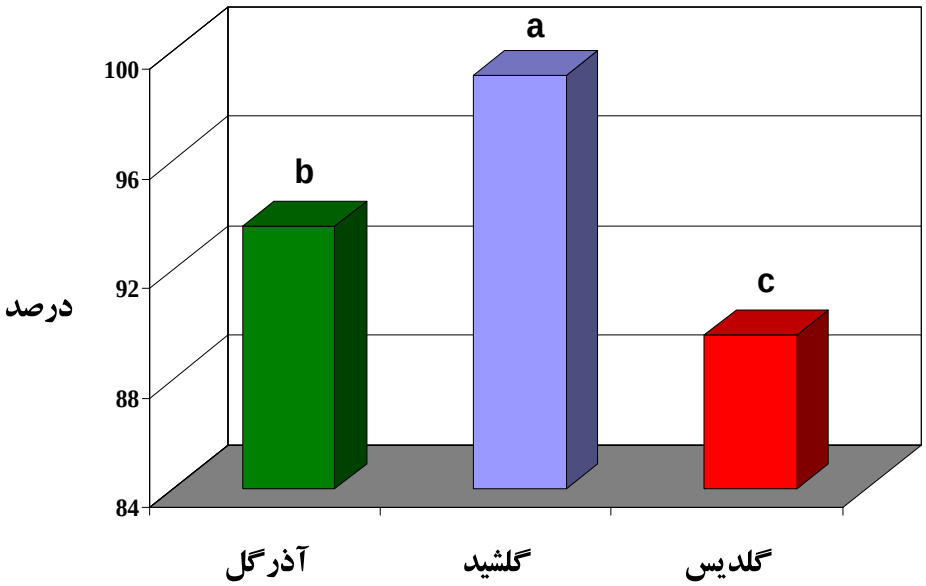
در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می باشند.

www.SID.ir

Archive of SID



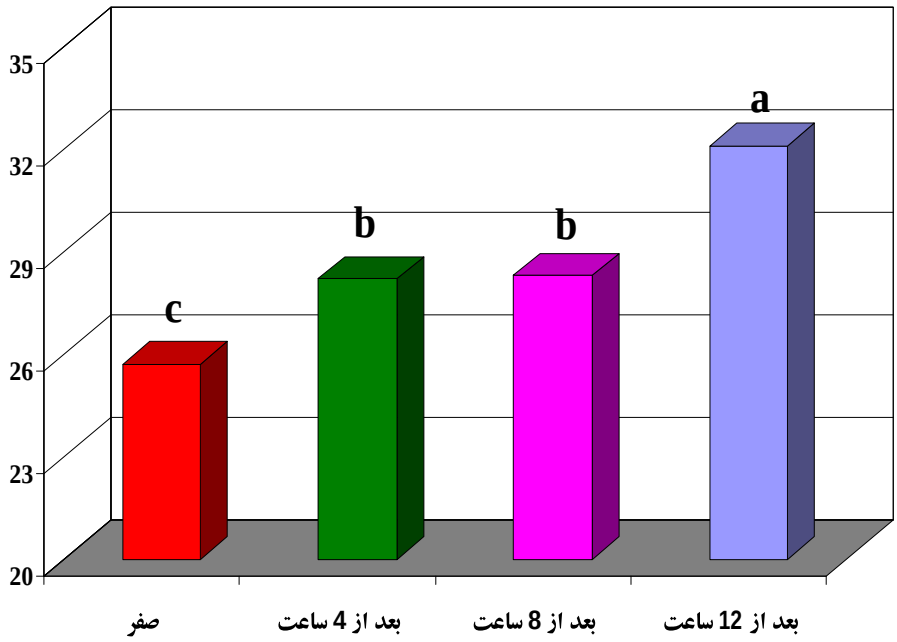
شکل ۱- تاثیر هیدروپرایمینگ بر درصد جوانه زنی



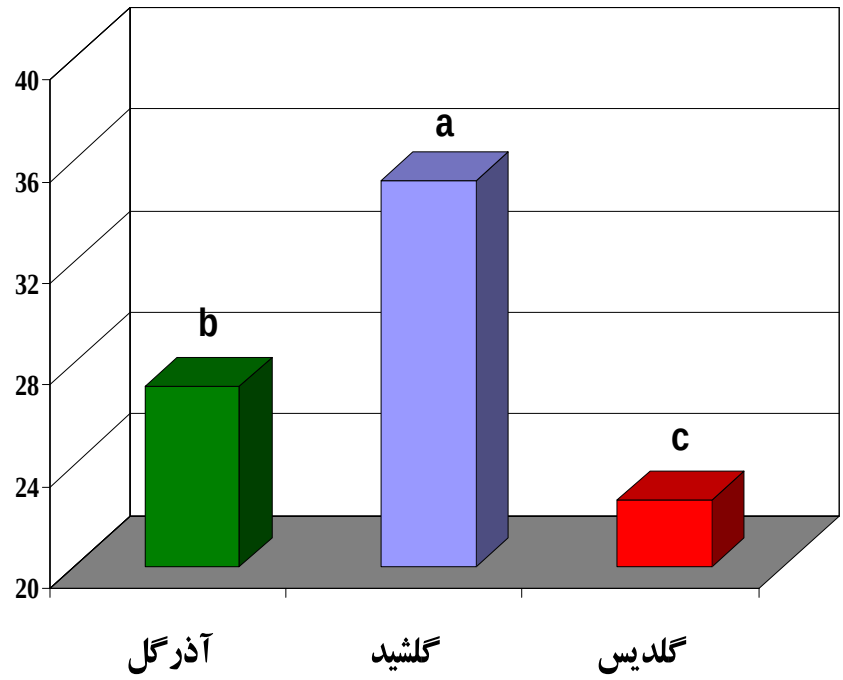
شکل ۲- تاثیر رقم بر درصد جوانه زنی

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- تاثیر هیدروپرایمینگ بر بنیه گیاهچه



شکل ٤- تاثیر رقم بر بنیه گیاهچه

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع:

1- Afzal I, Aslam N, Mahmood F, Hameed A, Irfan S, Ahmad G (2004). Enhancement of germination and emergence of canola seeds by different priming techniques. Caderno de Pesquisa Ser. Bio. Santa Cruz do Sul. 16: 19-34.
2- Ashraf, M, Foolad MR (2005). Pre-sowing seed treatment a shotgun approach to improve germination, plant growth and crop yield under saline and non-saline conditions. Adv. Agron. 88:223-271.
3- Bailly C, Benamar A, Corbineau F, Come D (1998). Free radical scavenging as affected by accelerated aging and subsequent priming in sunflower seeds. Physiol. Plant., 104: 646 - 652.
4- Basra S M A, Zia N, Mahmood T, Afzal A, Khaliq A (2003). Comparison of different in vigoration techniques in wheat (*Triricum aestivum* L.) seeds. Pak. J. Arid. Agric. 5:11-16.
5- Bruggink, GT, Ooms JJ, Van der Toom P (1999). Induction of longevity in primed seeds. Seed Sci. Res., 9: 49 -53.
6- Chiu, KY, Wang CS, Sung JM (1995). Lipid peroxidation and peroxide –scavenging enzymes associated with accelerated aging and hydration of watermelon seeds differing in ploidy. Physiol Plant., 94: 441-446.
7- Dahal P, Bradford KJ, Jones RA (1990). Effects of priming and endosperm integrity on seed germination rates of tomato genotypes germination at suboptimal temperatures. J. Exp. Bot. 41:1431-1439.
8- Fujikura Y. Karssen CM (1995). Molecular studies on osmoprimed seeds of cauliflower: a partial amino acid sequnence of a vigoure – related protein and osmopriming – enhanced expression of putative aspartic protease. Seed Sci. Res., 5: 177-181.
9- Ghiyasi M, Abbasi AS, Tajbakhsh M, Amirnia R, Salehzade H (2008). Effect of osmopriming with poly ethylene glycol 8000 (PEG8000) on germination and seedling growth of wheat (Triticum aestivum L.) seeds under salt stress. Res. J. Biol. Sci. 3(10):1249-1251.
10- Gurmu M, Naylor REL (1991). Effects of low water potential on germination of two sorghum cultivars. Seed Sci. Technol. 19: 373-383.
11- Harris D, Joshi A, Khan PA, Gothkar P, Sodhi PS (1999). On-farm seed priming in semi-arid agriculture: development and evaluation in maize, rice and chikpea in India using participatory methods. Exp. Agric. 35:15-29.
12- Harris D, Raghuwanshi BS, Gangwar JS, Singh SC, Joshi KD, Rashid A, Hollington PA (2001). Participatory evaluation by farmers of 'on-farm' seed priming in wheat in India, Nepal and Pakistan. Exp. Agric. 37:403–415.
13- Harris D, Rashid A, Hollington PA, Jasi L, Riches C (2002). Prospects of improving maize yields with 'on-farm' seed priming, p. 180–185. In: N. P. Rajbhandari, J. K. Ransom, K. Adikhari, R. A. F. E. Palme (Eds.). Sustainable Maize Production Systems for Nepal: Proceedings of aMaize Symposium held, Kathmandu, Nepal, December 3–5, 2001. Narc and Cimmyt.
14- Schimtz N, Xia JH, Kermode AR (2001). Dormancy of yellow cedar seeds is terminated by gibberellic acid in combination with fluridone or with osmotic priming and moist chilling. Seed Sci. Technol. 29:331-346.
15- Shivankar R S, Deore DB, Zode NG (2003). Effect of pre-sowing seed treatment on establishment and seed yield of sunflower. J. Oilseeds Res. 20:299-300.
16- Singh B G (1995). Effect of hydration-dehydration seed treatments on vigour and yield of sunflower. Indian. J. Plant physiol. 38:66-68.
17- Sung J M, Chiu KY (1995). Hydration effects on seedling emergence strength of watermelon seed differing in ploidy. Plant Sci. 110:21-26.

www.SID.ir

Archive of SID

18- Townend J, Mtakwa PW, Mullins CE, Simmonds LP (1996). Soil physical factors limiting establishment of sorghum and cowpea in two contrasting soil types in the semi arid tropics. Soil and Tillage Res. 40: 89–106.
19- Van pijlen JG, Groot SPC, Kraak HL, Bino RJ (1996). Effect of pre – storage hydration treatments on germination performance, moisture content, DNA synthesis and controlled deterioration tolerance of tomato (Lycopersicon esculentum Mill) seeds. Seed Sci. Res., 6: 57–63.
20- Wang HY, Chen CL, Sung JM (2003). Both warm water soaking and soild priming treatments enhance anti - oxidation of bitter gourd seeds germinated at sub – optimal temperature. Seed Sci. Technol., 31: 47-56.
21- Weaich K, Bristow KL, Gass A (1992) Pre-emergent shoot growth of maize under different drying conditions. Soil Sci. Soc. Amer. J. 56: 1272–1278.

www.SID.ir