یافته های نوین کشاورزی
سال پنجم- شماره٤- تابستان ۱۳۹۰

بررسی اثر غلظت هیپوکلریت‌سدیم و مدت زمان ضدعفونی کردن بذر بر خصوصیات جوانه های گندم رقم چمران

محمد خیاط *، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، باشگاه پژوهشگران جوان، اهواز، ایران
محمد شیرین، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز
محمد حسین قرینه، عضو هیات علمی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین
نورعلی ساجدی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، گروه زراعت و اصلاح نباتات، اراک، ایران

چکیده

به منظور بررسی اثر غلظت‌های مختلف هیپوکلریت‌سدیم و طول مدت های مختلف برای ضدعفونی کردن بذر گندم آلوده به آسپرژیلوس، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. فاکتورها چهار غلظت ۲، ٤، ٦ و ۸ ٪ هیپوکلریت سدیم و چهار زمان ۲، ۵، ۷ و ۱۰ دقیقه در نظر گرفته شدند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد اثر غلظت و زمان اعمال هیپوکلریت‌سدیم بر روی طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و وزن خشک ریشه‌چه و وزن خشک ساقه‌چه در سطح احتمال ۵ ٪ معنی‌دار شد. بیشترین طول ریشه‌چه مربوط به غلظت ٤ ٪ و ۷ دقیقه و طول ساقه‌چه مربوط به غلظت ٦ ٪ و ۷ دقیقه و وزن خشک ریشه‌چه و وزن خشک ساقه‌چه مربوط به ۸ ٪ و ۵ دقیقه بود. نتایج نشان داد امکان استفاده از اختلافات غلظت مواد ضدعفونی کننده در جهت بهبود مؤلفه های جوانه زنی تحت دماهای زیر مطلوب و نیز امکان بهبود دماهای پایه و مطلوب در گندم وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: بذر، هیپوکلریت سدیم، گندم، رقم، چمران

* نویسنده مسئول:: E-mail:Khayat.agri@gmail.com
تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/٤/۲۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۱۱/۲۳

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

در جهان امروزه مسئله تغذیه، کوشش‌ها و تلاش های بسیاری از محققین را به خود جلب نموده است. با توجه به جمعیت روز افزون جهان و کمبود منابع غذایی و اینکه بذور یک منبع تغذیه بوده و پایه تولید مواد غذایی در جهان محسوب می‌شوند. بنابراین توجه به حفاظت از آنها امری ضروری می‌باشد. حفاظت از بذور بوسیله تیمارهای مختلف می‌تواند منجر به بهبود کیفیت مقاومت بذر، افزایش محصول و بازگشت سرمایه اولیه شود. بیماریهای بذر و گیاهچه توسط انواعی از ارگانیسم‌ها مانند قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و نماتدها و چندین ارگانیسم دیگر که چندان آشنا نیستند، ایجاد می‌شوند که مهمترین آنها قارچها می‌باشند. قارچهای آلوده‌کننده بذر و گیاهچه باعث تخریب سلول‌ها و بافت‌های گیاهی شده و از جوانه‌زنی بذر ممانعت کرده و یا باعث نمو ضعیف یا مرگ گیاهچه‌ها می‌شوند، یکی از این قارچ‌ها آسپرژیلوس است که بطور معمول هنگام خشک کردن و یا نگهداری محصولات آن‌ها را آلوده می‌نماید (٤). برای کنترل این عوامل از روش‌های زیر استفاده می‌شود (۱):

- ضدعفونی سطحی بذر با مواد شیمیایی
- جدا کردن بذور آلوده و مواد خارجی از بذور سالم
- قرار دادن بذور در آب گرم
- خیساندن بذر در محلول‌های حاوی آنتی‌بیوتیک‌ها

بدون توجه به نوع عملیات ضدعفونی بذر یک ضدعفونی ایده‌آل باید تاثیر مطلوب و بالایی در مقابل انواعی از عوامل بیماری‌زا داشته باشد، از جمله اینکه برای بذر بی‌ضرر باشد، برای کارگر طی دوره ضدعفونی بذور ایمن باشد، به‌طور نسبی ارزان باشد و....

با توجه با موارد بالا و ویژگی‌های مثبت هیپوکلریت‌سدیم از جمله قابل دسترس بودن، سادگی، ارزانی و همچنین استفاده وسیع از آن برای از بین بردن باکتری‌ها در ضدعفونی آب آشامیدنی و هرزآب و استخرهای شنا چنین به نظر می‌رسد که بتوان از هیپوکلریت‌سدیم برای ضدعفونی بذور آلوده به قارچ بهره برد (٤). بابادوست و همکاران (۱۹۹٦) طی آزمایشی اثر تیمارهای هیپوکلریت سدیم روی کنترل گزانتوموناس کمپستریس در بذور براسیکا را بررسی و گزارش کردند که تیمارهای هیپوکلریت سدیم بر روی بذور براسیکا در مقایسه با تیمار آب گرم در کنترل گزانتوموناس کمپستریس در بذور براسیکا همانند و یا حتی بیشتر از تیمار آب گرم مؤثر می‌باشد و میانگین جوانه‌زنی بذور تیمار شده با هیپوکلریت سدیم ۰/۵۲۵ ٪ برای ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه بیشتر از میانگین جوانه‌زنی بذور تیمار شده با آب گرم با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد و ۲۰ دقیقه می‌باشد و در بین تیمارهای هیپوکلریت‌سدیم بیشترین میانگین جوانه‌زنی مربوط به تیمار ۵ دقیقه بود.

www.SID.ir

پرنزنی و همکاران (۲۰۰۲) آزمایشی تحت عنوان تیمارهای بذر برای مدیریت بیماری باکتریایی لکه برگی در کاهو دریافتند که تیمار بذور کاهو با هیپوکلریت‌سدیم با غلظت ۰,۵۲ ٪ به مدت زمان ۵ و یا ۱۵ دقیقه روی کنترل آلودگی باکتریایی نسبتاً بی‌اثر است و تیمار بذور با هیپوکلریت‌سدیم با غلظت ۱ ٪ برای ۱۵ دقیقه توانست آلودگی باکتریایی را به میزان ۲ ٪ کاهش دهد. درصد جوانه‌زنی تمام تیمارها اندازه‌گیری شد و میزان آن عمدتاً ۹۰ ٪ و یا بیشتر بود و اختلاف معنی‌داری بین آنها مشاهده نشد.

کورو و همکاران (۱۹۸٦) در آزمایشی تاثیر اشعه گاما و هیپوکلریت‌سدیم روی جمعیت میکروبی و جوانه‌زنی بذر ذرت را بررسی کرده و گزارش کردند اشعه گاما با دز ۱۲۰۰ گراد همه میکروارگانیسم‌ها را بدون اینکه اثر بدی روی جوانه‌زنی بذر داشته باشد حذف کرد ولی هیپوکلریت‌سدیم به طور کامل نتوانست جمعیت میکروبی و همچنین جوانه‌زنی را کاهش دهد. ساریسه و همکاران (۲۰۰۰) در آزمایشی اثر تیمارهای بذری، باکتری‌کش ها و ارقام را روی بیماری باکتریایی لکه کاهو که به وسیله گزانتوموناس کمپستریس ایجاد شده بود را بررسی کردند. در این آزمایش بذور بصورت مصنوعی با گزانتوموناس کمپستریس تلقیح شده بودند. تیمارهای بذر در این آزمایش گرمای خشک به مدت ۱ ساعت، آب گرم با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت و اسید آلی و هیپوکلریت‌سدیم با غلظت ۱ ٪ و به مدت ۵ و یا ۲۰ دقیقه بود که در این آزمایش بهترین تیمار هیپوکلریت‌سدیم ۱ ٪ با مدت زمان ۵ و یا ۲۰ دقیقه معرفی شد و سایر تیمارها جوانه‌زنی بذر را به‌طور معنی‌داری کاهش دادند.

سائور و بوروگس (۱۹۸٦) طی آزمایشی با عنوان ضدعفونی سطحی بذر با هیپوکلریت‌سدیم مشاهده کردند که قارچ آسپرژیلوس (که از قبل با بذور گندم تلقیح شده)، عمدتاً بوسیله هیپوکلریت‌سدیم با غلظت ۵-۱ ٪ و به‌صورت آنی به محض تماس با اسپور قارچ آنها را از بین برد. در این آزمایش خیس کردن بذور قبل از بکارگیری تیمار هیپوکلریت‌سدیم تاثیری در بهبود اثر آن نداشت و از بین بردن اسپورهای قارچ بستگی به وضعیت و نوع بذور، مقدار آلودگی سطحی و غلظت هیپوکلریت سدیم داشت. ادلسون‌داسیلوا آراجو و همکاران (۲۰۰٤) طی آزمایشی دو ساله تحت عنوان ارزیابی بهداشت کیفی و رشد کپک روی بذور بادام‌زمینی مشاهده کردند بذور بادام زمینی که قبل از کشت در آگار PDA ضد عفونی نشده بودند قارچ های آسپرژیلوس، ریزوپوس و کلاسدوسپوریوم افزایش پیدا کردند و بذور بادام‌زمینی که قبل از کشت در آگار PDA در هیپوکلریت‌سدیم با غلظت ۱، ۲، ۳، ۵ و ۱۰ ٪ و به مدت زمان ۱، ۳، ۵ و ۱۰ دقیقه قرار داده شده بودند بدون توجه به پریود زمانی و غلظت هیپوکلریت سدیم قارچ‌های آسپرژیلوس و ریزوپوس و کلاسدوسپوریوم کاهش یافتند. با توجه به اهمیت ارزیابی کیفیت بذر در آزمایشگاه های تجزیه بذر واحتمال آلودگی بذور ارسال شده به محل آزمایشگاه های تعیین کننده کیفیت بذر و ویژگی‌های مثبت هیپوکلریت‌سدیم این آزمایش با اهداف زیر انجام شد:

Archive of SID

www.SID.ir

۱- تعیین مناسب‌ترین غلظت و مدت زمان اعمال تیمار هیپوکلریت‌سدیم بر روی خصوصیات جوانه‌زنی بذور گندم رقم چمران آلوده به آسپرژیلوس

۲- بررسی اثر متقابل غلظت و زمان اعمال تیمار هیپوکلریت‌سدیم بر روی خصوصیات جوانه‌زنی بذور گندم رقم چمران آلوده به آسپرژیلوس

مواد و روش ها

به منظور بررسی اثر غلظت‌ها و زمان‌های مختلف تأثیر هیپوکلریت‌سدیم بر روی بذور گندم رقم چمران آلوده به آسپرژیلوس، آزمایشی در آزمایشگاه تکنولوژی بذر مرکز ملی تحقیقات خرما اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٤ تکرار اجرا شد. تیمارها بذر آلوده با قارچ و ضدعفونی‌شده با چهار غلظت ۲ (C_1)، ٤ (C_2)، ٦ (C_3)و ۸ (C_4) ٪ هیپوکلریت‌سدیم و چهار زمان اعمال تیمار ۲ (T_1)، ۵ (T_2)، ۷ (T_3)و ۱۰ (T_4) دقیقه بودند. برای تهیه یک لیتر از هر کدام از غلظت‌های مورد نظر (۲، ٤، ٦ و ۸ ٪ هیپوکلریت‌سدیم)، در استوانه‌های مدرج یک لیتری به ترتیب ۲۰، ٤۰، ٦۰ و ۸۰ میلی‌لیتر هیپوکلریت‌سدیم ریخته و سپس با آب مقطر به حجم مورد نظر رسانده شد. بعد از اعمال هر تیمار، بذور ضدعفونی شده به وسیله آب مقطر شستشو داده شدند. سپس در کاغذهای صافی واتمن شماره ۱ به ابعاد ۳۰ × ۲۵ سانتی‌متر به روش ساندویچی تعداد ۲۵ عدد بذر قرار داده شد، به محیط کشت آن آب مقطر اضافه گردید و در کیسه فریزر قرار داده، سپس به دستگاه ژرمیناتور با دمای ۱ ± ۲۱ درجه سانتیگراد منتقل گردید. شمارش بذور جوانه‌زده از روز دوم جوانه‌زنی شروع و تا روز هشتم انجام گرفت (۱۷ و ۱۸). برای تعیین اثر اعمال تیمارها روی کیفیت بذر شامل: درصد جوانه‌زنی استاندارد، سرعت جوانه‌زنی و میانگین زمان جوانه‌زنی بذور گندم در یک دوره ١٤ روزه اندازه گیری شد (۳، ۱۷ و ۱۸). برای محاسبه پارامترهای مورد نظر از فرمول‌های زیر استفاده گردید:

۱۰۰× (تعداد کل بذرهای آزمایش شده در هر تیمار / تعداد بذرهای جوانه‌زده) = درصد جوانه‌زنی

(۸/تعداد بذور جوانه‌زده روز هشتم) +...+ (۲/تعداد بذور جوانه‌زده روز دوم)= سرعت جوانه‌زنی

۳- $\sum n$ / $\sum (nt)$ = میانگین زمان جوانه‌زنی

که در آن n: تعداد بذور جوانه زده در هر روز و t روزهای پس از کشت می باشد (۵ و ٦).

بعد از متوقف شدن جوانه‌زنی برای تعیین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه از هر تیمار تعداد ۱۰ گیاهچه به طور تصادفی انتخاب شد و به وسیله خط‌کش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه آن‌ها اندازه‌گیری شد، همچنین برای آزمون رشد گیاهچه و اندازه‌گیری وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه و گیاهچه، از همین ۱۰ گیاهچه انتخاب شده ریشه‌چه و ساقه‌چه و بذر هرکدام از آن‌ها جدا شد و به طور جداگانه در داخل آون در دمای

Archive of SID
www.SID.ir

۷۲ درجه سانتیگراد به مدت ٤٨ ساعت قرار داده شدند و سپس وزن خشک آن‌ها با استفاده از ترازوی حساس اندازه‌گیری شد. مقایسات میانگین به کمک آزمون کمترین اختلاف معنی دار دانکن در سطح احتمال ٥ ٪ انجام شد. در نهایت برای تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده از نرم افزار SAS *ver* 8.2 و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

درصد جوانه‌زنی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد بین سطوح مختلف غلظت‌های هیپوکلریت‌سدیم از نظر درصد جوانه‌زنی نهایی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول۱). با توجه به مقایسات میانگین بیشترین (۹۲/۳۳٪) و کمترین (۸۵/۳۳ ٪) درصد جوانه‌زنی نهایی، به ترتیب مربوط به غلظت ٦ و۲ درصد تیمار بود. بین سطوح مختلف زمان‌های اعمال تیمار از نظر درصد جوانه‌زنی نهایی اختلاف معنی‌داری وجود داشت. با توجه به مقایسه میانگین ها بیشترین (۹۱ ٪) و کمترین (۸۵/۳۳ ٪) جوانه‌زنی نهایی، به ترتیب مربوط به زمان‌های ٥ و ۱۰ دقیقه بود.

بین اثرات متقابل غلظت‌ها و زمان‌های مختلف اعمال تیمار، نیز اختلاف معنی‌داری وجود داشت. بیشترین درصد جوانه‌زنی نهایی مربوط به تیمار C_3T_3 با متوسط ۹٦ ٪ و کمترین درصد جوانه‌زنی نهایی مربوط به تیمار C_1T_4 با متوسط ۸۱,۳۳ ٪ بود. به نظر می رسد با افزایش زمان ضدعفونی تا ٥ دقیقه و افزایش غلظت مواد تا ٦ ٪ بذور گندم از درصد جوانه زنی قابل قبولی برخوردار بودند که این رویداد در آزمایش های پرنزنی و همکاران (۲۰۰۲) و کولاکو و هاریسون (۲۰۰۲) مطابقت دارد. احتمال می رود بذور گندم چمران (گندم نان) که از لحاظ وزن هزار دانه نسبت به گندم دوروم کمتر هستند با افزایش بیشتر از حد نرمال درصد و زمان ضدعفونی اثر سوء بر درصد جوانه زنی نشان دهد، که این مشاهده در آزمایش های کورو و همکاران (۱۹۸٦) به‌دست آمد. همچنین این تیمارها به تفکیک بر روی این شاخص غلات سردسیری مانند گندم به دلیل قدرت ویگور بالا و شرایط مناسب انبارداری تاثیرگذار نبوده است. همچنین جوانه زنی مناسب که از شرایط لازم برای استقرار گیاهچه محسوب می شود با افزایش زمان در غلظت ٦ درصد رابطه مستقیم نشان داد.

طول ریشه‌چه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد بین سطوح مختلف غلظت و زمان های اعمال هیپوکلریت‌سدیم از نظر طول ریشه‌چه اختلاف معنی‌داری وجود داشت(جدول ۱). با توجه به مقایسات میانگین بیشترین (۹/٥۳ سانتی متر) و کمترین (٤/٥۸ سانتی متر) طول ریشه‌چه، به ترتیب مربوط به غلظت ٤٪ آلوده و ۲٪ اعمال تیمار بود. با توجه به مقایسات میانگین بیشترین (۹/۷۳ سانتی متر) و کمترین (٤/٥۸ سانتی‌متر)

Archive of SID
www.SID.ir

طول ریشه‌چه، به ترتیب مربوط به زمان ۷ و ۱۰ دقیقه اعمال تیمار بود. بین اثرات متقابل غلظت‌ها و زمان‌های مختلف اعمال تیمار، نیز اختلاف معنی‌داری وجود داشت. بیشترین طول ریشه‌چه مربوط به تیمار C_1T_4 با متوسط ۱۰/۸۹ سانتی‌متر و کمترین طول ریشه‌چه مربوط به T_4C_4 اعمال تیمار با متوسط ٤/۵۸ سانتی‌متر بود. از آنجا که افزایش زمان و درصد مواد ضدعفونی بر درصد جوانه زنی اثر منفی داشت، طول ریشه چه که یکی از پارامترهای مورد ارزیابی در این آزمایش بود نیز تحت تأثیر این شرایط قرار گرفت که در نهایت باعث کاهش شدید رشد قسمت نگهدارنده گیاه (ریشه چه) در زمان اعمال این نوع تیمار قرار گرفت. اتوسانیا و همکاران (۱۹۹٦) دریافتند که مولفه های جوانه زنی آسپرژیلوس نیز تحت تأثیر این نوع تیمار قرار می گیرد. طول ریشه چه گیاه گندم به‌دلیل ارتباط مستقیم با نوع تیمارهای اعمال شده در شرایط مختلف آزمایشی تحت تاثیر قرار گرفته است. رستگار (۱۳۷٦) و سلطانی و همکاران (۲۰۰۲) معتقدند که ریشه چه گیاهان در معرض مواد ضدعفونی کننده بدلیل سطح برخورد بالا با مواد سریعاً واکنش نشان می دهند.

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده بر اساس میانگین مربعات در گندم رقم چمران

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی نهایی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	سرعت جوانه‌زنی	میانگین زمان جوانه‌زنی	وزن خشک ریشه‌چه	وزن خشک ساقه‌چه
غلظت (C)	۳	٦۱/٦٤^{ns}	۱٦/۹۹۱*	۷/۲۷۷ ^{ns}	۷/٦۸۳۵^{ns}	۰/۲۱۱^{ns}	۰/۰۰۰۱۹^{ns}	۰/۰۰۰۷۰۸^{ns}
زمان (T)	۳	۵۳/۰۹٦۲٤*	۲۰/٤۵*	۷/۱٦۸^{ns}	۸/۹۷۸^{ns}	۰/۱۷۲^{ns}	۰/۰۰۰۱٤^{ns}	۰/۰۰۰٦۵^{ns}
غلظت×زمان	۹	٤٤/۷٤۱*	۱۲/۳۱*	۵/۳٦۵*	٦/۸۵۳^{ns}	۰/۰۰۰۰۵^{ns}	۰/۰۰۰۰۵^{ns}	۰/۰۰۰۰۵^{ns}
خطا (E)	٤۸	۱۲/۲۹	۳/۸٤۲	۰/۰۲۱	۸/۷۱	۰/۰۲۳	۰/۰۰۰۰۰۰۲۳	۰/۰۰۰۰۰٦۵
ضریب تغییرات (٪)		٦/۱	۷/۹	۸/۸	٦/۷	۵/۵	۸/۸۲	۵/۳

ns و *: به ترتیب عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطح احتمال ۵ ٪ می‌باشد

طول ساقه‌چه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که بین سطوح مختلف غلظت و زمان های اعمال هیپوکلریت‌سدیم از نظر طول ساقه‌چه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. با توجه به مقایسات میانگین بیشترین (۹/۹٦ سانتی متر) و کمترین (۸/۷۱ سانتی متر) طول ساقه‌چه، به ترتیب مربوط به غلظت ٦ ٪ هیپوکلریت‌سدیم و ۸ ٪ اعمال تیمار بود. با توجه به مقایسات میانگین بیشترین (۹/۸۷ سانتی متر) و کمترین (۸/۷۱ سانتی متر) طول ساقه‌چه، به ترتیب مربوط به زمان ۷ دقیقه و ۱۰ دقیقه اعمال تیمار بود. بین اثرات متقابل غلظت‌ها و زمان‌های مختلف اعمال تیمار، نیز اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. اما با این وجود بیشترین طول ساقه‌چه مربوط به تیمار C_2T_3 با متوسط ۱۰/۲۳ سانتی‌متر و کمترین طول ساقه‌چه مربوط C_1T_1 اعمال تیمار با متوسط ۸/۷۱ سانتی‌متر بود. بر خلاف ریشه چه، ساقه چه یا اندام

Archive of SID
www.SID.ir

هوایی گندم چندان در مقادیر زمان و درصد بالا هیپوکلریت سدیم تحت تأثیر قرار نگرفت. بـه نظـر مـی رسد طول ساقه چه یکی از کاراکترهای مقاوم نسبت به اعمال این نوع تیمـار اسـت. سـائور و بـوروگس (۱۹۸٦)، ادلسون داسیلوا آراجو و همکاران (۲۰۰٤) این نتایج را در آزمایش‌هـای خـود نشـان دادنـد. بـا مشاهده اثرات متقابل (جدول۲) می توان دریافت که حتی اثرات کمتر و یا بعضـاً بیشـتر کـردن تیمارهـا، اثرات معنی داری بر طول ساقه چه گندم نداشتند. به نظر می رسد طـول سـاقه چـه در ایـن رقـم گنـدم (چمران) این شاخص را نتوانسته تحت تاثیر در شرایط آزمایشگاهی قرار دهد.

سرعت جوانه‌زنی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد بین سطوح مختلف غلظت‌های هیپوکلریت‌سدیم از نظر سرعت جوانه‌زنی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت(جدول ۱). با توجه به مقایسـات میـانگین بیشـترین (۳۷/۸٦ روز) و کمترین (۳٤/٤۲ روز) سرعت جوانه‌زنی، به ترتیب مربوط به ٤ ٪ اعمال تیمار و ۲ ٪ اعمال تیمـار بود. بین سطوح مختلف زمان‌های اعمال تیمار از نظـر سـرعت جوانـه‌زنـی اخـتلاف معنـی‌داری وجـود نداشت. با توجه به مقایسات میانگین بیشترین (۳۷/۸٦ روز) و کمترین (۳٤/٤۲ روز) سرعت جوانـه‌زنـی، به ترتیب مربوط به ۲ دقیقه و ۱۰ دقیقه اعمال تیمار بود.

بین اثرات متقابل غلظت‌ها و زمان‌های مختلف اعمال تیمار، نیز اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. امـا بـا این وجود بیشترین سرعت جوانه‌زنی مربوط به تیمـار C_3T_3 بـا متوسـط ۳۹/٦٤ روز و کمتـرین سـرعت جوانه‌زنی مربوط به تیمار C_1T_4 با متوسط ۳۳/٦۷ در روز بود. سرعت جوانه زنی بذور که بـر قـوه نامیـه بذرها دلالت دارد در این آزمایش بسیار نمایان گر این امر بود که در بعضی مواقـع زمـان زیـاد همـراه بـا درصد کم ماده ضدغفونی و در برخی مواقع بالعکس تأثیر بر این امر داشت. به هر حال این شاخص یـک روند صعودی و نزولی را در طی اعمال آزمایش نشان داد. موسگراو و دینگ (۱۹۹۸) این مشاهدات را در آزمایشی بر گیاه گندم دریافتند. اثرات متقابل اعمال تیمارها نشان می دهد که سرعت جوانه زنـی در طـی روند رشد گندم بسیار تأثیر گذار بوده است. به نظر می رسد علیرغم اینکه این تیمارها به تنهـایی تـأثیری بر این شاخص نداشتند، اما اثرات متقابل این شاخص را متأثر کرده است. بهترین حالت این شـاخص در زمان ۷ دقیقه و غلظت ٦ ٪ هیپوکلریت سدیم به‌دست آمده است.

میانگین زمان جوانه‌زنی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین سطوح مختلف غلظت و زمان اعمال هیپوکلریت‌سـدیم از نظر میانگین زمان جوانه‌زنی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت(جدول۱). با توجه به مقایسات میـانگین بیشترین (٥/٤٤ روز) و کمترین (٤/۹۲ روز) میانگین زمان جوانه‌زنی، به ترتیـب مربـوط بـه غلظـت ۸ ٪ تیمار و غلظت شش درصد هیپوکلریت‌سدیم بود. با توجه به مقایسـات میـانگین بیشـترین (٥/٤٤ روز) و کمترین (٥/۰۱ روز) میانگین زمان جوانه‌زنی، به ترتیب مربوط به زمان ۷ دقیقه تیمار و زمان ۲ دقیقه بود.

Archive of SID
www.SID.ir

بین اثرات متقابل غلظت‌ها و زمان‌های مختلف اعمال تیمار، نیز اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. اما با این وجود بیشترین میانگین زمان جوانه‌زنی مربوط به C_4T_4 متوسط ٥/٤٤ روز و کمترین میانگین زمان جوانه‌زنی مربوط به تیمار C_3T_4 با متوسط ٤/٦٥ روز بود. همانطور که انتظار می رفت با افزایش زمان ضدعفونی میانگین زمان جوانه زنی کاهش یافت که البته این کاهش معنی دار نبود.

لازم به ذکر است که افزایش زمان ضدعفونی به نوعی روی متابولیسم بذور زنده تأثیر گذار است که این حالت با افزایش غلظت تیمار اثر خنثی کنندگی داشت. نتایج این آزمون با آزمایشات سلطانی و همکاران (۲۰۰۱) مطابقت دارد.

اثرات متقابل تیمارها، نشان داد با افزایش زمان و غلظت اعمال تیمار میانگین زمان جوانه زنی افزایش داشته که البته از آنجا که این شاخص هر چه در زمان کمتر رخ بدهد، گیاهچه زودتر با شرایط محیطی سازگار می شود، بطور حتم شرایط در زمان و غلظت کمتر بهتر است.

وزن خشک ریشه‌چه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد بین سطوح مختلف غلظت‌های هیپوکلریت سدیم از نظر وزن خشک ریشه‌چه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت(جدول ۱). با توجه به مقایسات میانگین بیشترین (۰/۰٤۳گرم) و کمترین (۰/۰۳۷گرم) وزن خشک ریشه‌چه، به ترتیب مربوط به غلظت هشت درصد هیپوکلریت‌سدیم و دو درصد اعمال تیمار بود. همچنین بین سطوح مختلف زمان‌های اعمال تیمار از نظر وزن خشک ریشه‌چه اختلاف بسیار معنی‌داری وجود نداشت. با توجه به مقایسات میانگین بیشترین (۰/۰٤۱ گرم) و کمترین (۰/۰۲٤ گرم) وزن خشک ریشه‌چه، به ترتیب مربوط به زمان ٥ دقیقه و ۱۰ دقیقه اعمال تیمار بود. بین اثرات متقابل غلظت‌ها و زمان‌های مختلف اعمال تیمار، نیز اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. اما با این وجود بیشترین وزن خشک ریشه‌چه مربوط به تیمار C_4T_1 با متوسط ۰/۰٤۹ گرم و کمترین وزن خشک ریشه‌چه مربوط به اعمال تیمار T_4C_2 با متوسط ۰/۰۲٤ گرم بود. نتایج به‌دست آمده با آزمایش های رضوی (۱۳۸٦) مطابقت داشته اما با نتایج چان و همکاران (۱۹۹۷) مطابقت ندارد. احتمال دارد این شاخص اندازه گیری شده در شرایط محاسبه ترکیب تیمارها، بهتر از خود واکنش نشان داده، به‌طوری‌که غلظت بالا هیپوکلریت سدیم در هر صورت اثر مثبت بر افزایش آن داشت. در این راستا رجیان و بوزو (۱۹۹٥) دریافتند ارتباط مستقیم و مداوم ریشه چه های گندم با مواد ضدعفونی کننده بر فیزیولوژی آن تاثیر گذاشته، بطوری که معمولاً مواد جذبی بسرعت به اندام های بالایی انتقال داده می شود.

Archive of SID

www.SID.ir

وزن خشک ساقه‌چه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس این صفت نشان داد بین سطوح مختلف غلظت، زمان های اعمال هیپوکلریت‌سدیم و اثرات متقابل از نظر وزن خشک ساقه‌چه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱). با توجه به مقایسات میانگین بیشترین (۰/۰۷۱ گرم) و کمترین (۰/۰٤۱ گرم) وزن خشک ساقه‌چه، به ترتیب مربوط به غلظت ۸ ٪ هیپوکلریت‌سدیم و ٤ ٪ بود. مقایسات میانگین بیشترین (۰/۰۷ گرم) و کمترین (۰/۰٤۱ گرم) وزن خشک ساقه‌چه، به ترتیب مربوط به زمان ۵ و ۱۰ دقیقه بود. در اثرات متقابل بیشترین وزن خشک ساقه‌چه مربوط به تیمار C_1T_4 با متوسط ۰/۰۷۷ گرم و کمترین وزن خشک ساقه‌چه مربوط به C_2T_4 با متوسط ۰/۰٤۱ گرم بود. در آزمایش انجام شده، بین غلظت‌ها و زمان‌های مختلف هیپوکلریت‌سدیم اختلاف معنی‌داری وجود نداشت که با نتایج پرزنی و همکاران (۲۰۰۲) مطابقت دارد. اثرات هیپوکلریت‌سدیم بر روی طول ریشه‌چه و درصد جوانه زنی معنی‌دار شد که با نتایج چان و همکاران (۱۹۹۷) و ملیک و همکاران (۲۰۰۲) مطابقت دارد. بیشترین طول ریشه‌چه مربوط به غلظت ٤ ٪ و درصد جوانه زنی در غلظت ٦ ٪ بود. اثر زمان اعمال تیمار نیز بر روی همین صفات (طول ریشه‌چه و درصد جوانه زنی) معنی‌دار شد که بیشترین طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه مربوط به زمان ۷ دقیقه و وزن خشک ریشه‌چه و وزن خشک ساقه‌چه مربوط به زمان ۵ دقیقه بود.

جدول ۲: میانگین اثرات متقابل غلظت‌ها و زمان‌های مختلف اعمال تیمار هیپوکلریت‌سدیم بر صفات مورد بررسی

تیمار		درصد جوانه زنی	طول ریشه چه (سانتی متر)	طول ساقه چه (سانتی متر)	سرعت جوانه زنی (روز)	میانگین زمان جوانه زنی (روز)	وزن خشک ریشه چه (گرم)	وزن خشک ساقه چه (گرم)
۲ دقیقه	٪ ۲	۸۷c	۷/۹c	۸/۷۱c	۳۷/۲ab	۵/۱a	۰/۰۳۵a	۰/۰٦a
	٪ ۵	۸۳/۸cd	۱۰/۲a	۹/۲b	۳٤/۵bc	۵/۱a	۰/۰۳۷a	۰/۰٦۲a
	٪ ۷	۹۳/۳ b	۸/۵b	۹/۰b	۳۷/٦ab	۵/۳a	۰/۰۳۸a	/۰٦٦a
	٪۱۰	۸۱/۳۳d	۸/۷b	۱۰/۰a	۳۳/٦۷	۵/۲a	۰/۰۳۸a	۰/۰۷۷a
٤ دقیقه	٪ ۲	۹۲/۳bc	۹/٦ab	۹/۰b	۳۳/٦c	۵/٤a	۰/۰۳۹a	۰/۰٦۷a
	٪ ۵	۹٤/۷b	۹/۲ab	۹/۱b	۳۸/۳a	۵/۲a	۰/٠٤ a	۰/۰٦۸a
	٪ ۷	۸۷/۵c	۱۰/۲a	۱۰/۲۳a	۳٦/۰b	۵/۲a	۰/٠٤ a	۰/۰٦۹a
	٪۱۰	۸٦/٤c	۸/۷b	۹/۳b	۳۵/۸b	۵/۲a	۰/۰۳۸a	۰/۰٦۹a
٦ دقیقه	٪ ۲	۹۲/۲bc	۹/۳ab	۹/۲b	۳٦/۳b	٤/۹a	۰/۰۳۹a	۰/۰٦۵a
	٪ ۵	۹٤b	۸/۸b	۱۰/۰a	۳۹/۰a	۵/۲a	۰/۰٤a	۰/۰٦٦a
	٪ ۷	۹٦a	۹/۳ab	۹/۳b	۳۹/٦٤a	۵/۱a	۰/۰۳۹a	۰/۰٦٦a
	٪۱۰	۸۸/۲c	۱۰/٤a	۹/٤b	۳۵/۹b	٤/٦۵a	۰/۰٤۲a	۰/۰۷a
۸ دقیقه	٪ ۲	۹۲/۱bc	a۱۰/۸۹	۱۰/۱a	۳۷/۰ab	۵/۱a	۰/۰٤۹a	۰/۰۷a
	٪ ۵	۹۳/۲b	۱۰/۳a	۹/۳b	۳۷/۱ab	۵/۰a	۰/۰۲٤a	۰/۰٦۹a
	٪ ۷	۸۵/۵c	۹/٦ ab	۹/۵ab	۳٦/۰b	۵/۲a	۰/۰٤۱a	۰/۰٦۹a
	٪۱۰	۸٦/۵c	٤/۵۸ d	۹/۰b	۳۵/۱b	۵/٤٤a	۰/۰۳۹a	۰/۰٦۸a

میانگین هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت آماری در سطح احتمال ۵ ٪ می باشند

Archive of SID
www.SID.ir

سپاسگزاری

از باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز که هزینه این طرح تحقیقاتی را تقبل نموده کمال تشکر و قدردانی ابراز می گردد.

منابع

۱- حجازی، ا. ۱۳۷۳. تکنولوژی بذر. انتشارات دانشگاه تهران، جلد اول، ویرایش اول، صفحه ۳٤٥.

۲- رستگار، م. ع. ۱۳۷٦. کنترل و گواهی بذر. انتشارات برهمند، جلد دوم، ویرایش دوم، صفحه ۲٥٦.

۳- قادری، ا.، کامکار، ب. و سلطانی، ا. ۱۳۸۷. علوم و تکنولوژی بذر. (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ٥۱۲ صفحه.

٤- قرینه، م. ح. ۱۳۸۲. پایان‌نامه دکتری. بررسی اثر اکوفیزیولوژی تنش کمبود آب و مراحل رسیدگی بر روی کیفیت بذر ارقام دوروم و نان. دانشگاه تبریز، دانشکده کشاورزی، ۲۲۳ صفحه.

٥- کریمی‌پورفرد، ه.، نعمت‌اللهی، م. ر. ۱۳۸٦. تکنولوژی ضدعفونی بذر، ماهنامه کشاورزی و صنعت، ج ۹، ش ۹۰، ص ۲۹-۲۲.

6- **Babadoost, M., Derie, M. L. and Gabrilson, R. L. 1996.** Efficacy of sodium hypochlorite treatments for control of *Xanthomonas camprestris p.v. campestris* in Brassica seeds. Journal of Seed Sci & Technology. 14: 4-15.

7- **Collaku, A. and Harison, S. A. 2002**. Losses in wheat due to waterlogging. Crop Science, 42.: 444-450.

8- **Carisse, O., Ouimet, A. and Toussaint, V. 2000.** Evaluation of the effect of seed treatment, bactericides, and cultivars on bacterial leaf spot of lettuce caused by *Xanthomonas camprstris* p.v. vitians. Journal of Plant Disease. 84: 295-299.

9- **Chun, S. C., Schneider, R. W. and Cohn, M. A. 1997.** Sodium hypochlorite: effect of solution pH on rice seed disinfestations and its direct effect on seedling growth. Journal of Plant Disease. 81: 821-824.

10- **Cuero, R. G., Smith, J. E. and Lacey J. 1986.** The influence of gamma irradiation and sodium hypochlorite sterilization on maize seed micro flora and germination. Journal of Food Microbiology. 3: 107-113.

11- **Edilsondasilvaraujo, A., Paulagomesdecastro, A. and Vvierarossetto, C. A. 2004.** Sanitary quality evaluation and mold growth on peanut seeds. Journal of Revista Brasileiradesementes. 26: 45-54.

12- **Malik, A. I., Colmer, T. D., Lambers, K., Setter, T. L. and Schotemeyer, R. M. 2002.** Short-term effects on the growth and physiology of wheat. New Phytologist. 153: 225-236.

13- **Musgrave, M. E. and Ding, N. 1998**. Evaluating wheat cultivars for water logging tolerance. Crop Sciences. 34: 90-97.

14- **Pernezny, K., Nagata, R., Raid, R. N., Collins, J. and Carroll, A. 2002.** Investigation of seed treatments of management of bacterial leaf spot of lettuce. Journal of Plant Disease. 151-155.

15- **Reggian, R. S. and Bozo, S. 1995.** The effect of salinity on early seedling growth of seeds of three wheat cultivars. Plant Sci. 70: 175-177.

16- **Sauer, D. B. and Burroughs R. 1986.** Disinfection of seed surfaces with sodium hypochlorite. Journal of Phytopathology. 76: 745-749.

17- **Soltani, A., Zeinali, E., Galeshi, S. and Latifi, N. 2001.** Genetic variation for and interrelationships among seed vigor traits in wheat from the Caspian Sea coast of Iran. Seed Sci. Technol. 29: 653-662.

18- **Soltani, A., Galeshi, S., Zeinali, E. and Latifi, N. 2002.** Germination, seed reserve utilization and seedling growth of chickpea as affected by salinity and seed size. Seed Sci. Technol., 30: 51-60.

19- www.Sterliezia.blogfa.com/8309.asp

Archive of SID

www.SID.ir