مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی
جلد پنجم، شماره چهارم، زمستان ۹۱
۱۲۱-۱۳۳
http://ejcp.gau.ac.ir

اثرات عوامل محیطی بر جوانه‌زنی و سبز شدن چاودار زراعی به‌عنوان گیاه خودرو در مزراع گندم

***فرشید قادری‌فر[۱]، سیدمجید عالی‌مقام[۲]، حسین رضایی مقدم[۳] و مسعود حقیقی[۳]**

[۱]استادیار گروه زراعت دانشگاه علوم کشاورزی و منابع‌طبیعی گرگان، [۲]دانشجوی کارشناسی‌ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع‌طبیعی گرگان، [۳]دانشجوی کارشناسی‌ارشد دانشگاه شهید بهشتی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۱/۰۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۷/۰۱

چکیده

این تحقیق به منظور مطالعه اثرات تنش خشکی، تنش شوری، دما، pH و عمق کاشت بر جوانه‌زنی و سبز شدن چاودار زراعی در آزمایشگاه و گلخانه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع‌طبیعی گرگان انجام شد. دمای مطلوب برای جوانه‌زنی این گیاه ۳۴/۵۱-۲۵ درجه سانتی‌گراد و دمای پایه و سقف برای جوانه‌زنی این گیاه به‌ترتیب ۳/۲۸ و ۴۰ درجه سانتی‌گراد برآورد شد. جوانه‌زنی این گیاه به تنش خشکی و شوری مقاوم بود. تنش شوری تا ۲۵۷ میلی‌مولار تاثیر چندانی بر جوانه‌زنی چاودار نداشت اما با افزایش شوری جوانه‌زنی کاهش یافت. مقدار شوری و پتانسیل خشکی برای کاهش ۵۰ درصدی حداکثر جوانه‌زنی این گیاه به‌ترتیب ۴۵۶ میلی‌مولار و ۱۷/۹- بار بود. pH مطلوب برای جوانه‌زنی چاودار بین ۴ و ۶ بود. جوانه‌زنی در این محدوده بالاتر از ۶۰ درصد بود و در pH قلیایی (pH=۷-۹) کاهش یافت. حداکثر جوانه‌زنی بذرهای این گیاه در عمق ۲ سانتی‌متر مشاهده شد. درصد سبز شدن در عمق ۲ سانتی‌متری (۷۰ درصد) بیشتر از سطح خاک (۶۳ درصد) بود. همچنین با افزایش عمق کاشت درصد سبز شدن کاهش یافت و در عمق ۸ سانتی‌متری هیچ بذری سبز نشد. نظر به اینکه بذرهای چاودار قادر به جوانه‌زنی در طیف وسیعی از شرایط محیطی می‌باشند، جای تعجب نیست که این گیاه یک علف هرز مهاجم و جدی در مزارع گندم گردد.

واژه‌های کلیدی: تنش شوری، تنش خشکی، جوانه‌زنی، دما، عمق کاشت، pH.

*مسئول مکاتبه: akranghaderi@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

یکی از مهمترین عوامل تهدید کننده کشت محصولات زراعی در کشور وجود علف‌های هرز در مزارع می‌باشد. علف‌های هرز با رقابت بر سر منابع (آب، مواد غذایی، نور) باعث کاهش تولید محصول گیاهان زراعی می‌شوند، به طوری که سالیانه در حدود ۱۰ درصد تولیدات کشاورزی جهان در اثر رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی از بین می‌رود (خان و همکاران، ۲۰۰۸).

چاودار زراعی (*Secale cereale*) گیاهی یکساله، سرمادوست و از خانواده غلات است. این گیاه دارای ویژگی دگرآسیبی می‌باشد و در تناوب به‌عنوان گیاه پوششی کشت می‌شود یا در مراتع مورد استفاده قرار می‌گیرد. در صورتی‌که بذر این گیاه به غیر از این اهداف وارد مزارع شود، با توجه به دارا بودن پتانسیل تبدیل شدن به علف هرز خودرو در این مزارع، می‌تواند به محصول اصلی خسارت وارد کند.

چاودار در مزارع گندم استان‌های اردبیل، کردستان، خوزستان، خراسان شمالی، خراسان جنوبی، خراسان رضوی، آذربایجان شرقی و غربی، اصفهان و فارس مشکل ایجاد کرده است (اتری و همکاران، ۲۰۰۸). با توجه به هم خانواده بودن این گیاه با گندم و شباهت برخی از خصوصیات مرفولوژیکی این دو گیاه، تاکنون در ایران هیچ علف‌کش انتخابی برای کنترل این گیاه در مزارع گندم به ثبت نرسیده است (اتری و همکاران، ۲۰۰۸).

جوانه‌زنی یکی از مراحل مهم و حساس در چرخه زندگی گیاه می‌باشد (خاوری و همکاران، ۲۰۰۹). هر گونه گیاهی دارای نیازهای محیطی خاصی برای جوانه‌زنی می‌باشد. بنابراین درک اساسی از فرآیندهای جوانه‌زنی و سبز شدن در شرایط مختلف محیطی ضروری است. نتایج تحقیقات مختلف نشان داده است که عوامل محیطی از قبیل دما، شوری، پتانسیل آب و pH بر جوانه‌زنی و سبز شدن بذرهای علف‌های هرز تاثیر می‌گذارند. همچنین عمق کاشت نیز بر سبز شدن بذرهای علف هرز موثر می‌باشند (کوگر و همکاران، ۲۰۰۴؛ چایحان و همکاران، ۲۰۰۶؛ ناندولا و همکاران، ۲۰۰۶؛ لو و همکاران، ۲۰۰۶؛ کلیوز و همکاران، ۲۰۰۷؛ پهلوانی و همکاران، ۲۰۰۸؛ سوسکو و حسین، ۲۰۰۸؛ وانگ و همکاران، ۲۰۰۹؛ وی و همکاران، ۲۰۰۹؛ قادری‌فر و همکاران، ۲۰۱۰). با در دست داشتن اطلاعاتی در مورد اثرات شرایط محیطی بر جوانه‌زنی علف‌های هرز می‌توان علت گسترش این گیاهان در مناطق جدید را بررسی و برنامه‌های مدیریتی بهتری برای کنترل علف‌های هرز ارائه داد (لو و همکاران، ۲۰۰۶؛ نورسورثی و اولی‌وریا، ۲۰۰۶؛ وی و همکاران، ۲۰۰۹؛ قادری‌فر و همکاران، ۲۰۱۰).

Archive of SID

www.SID.ir

اطلاعات چندانی در مورد اثرات شرایط محیطی بر جوانه‌زنی و سبز شدن چاودار زراعی در دست نمی‌باشد، از این رو این تحقیق به منظور بررسی تاثیر عوامل محیطی بر جوانه‌زنی و سبز شدن این گیاه در راستای مدیریت بهتر این گیاه در مزارع گندم انجام شد.

مواد و روش‌ها

بذرهای چاودار زراعی از مزارع گندم شهرستان تربت حیدریه جمع‌آوری شد. سپس در آزمایشگاه تحقیقات بذر دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان بذرهای این گیاه از سنبله جدا شده و تا زمان شروع آزمایش در یخچال در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد.

به‌منظور بررسی اثرات دما بر جوانه‌زنی و تعیین دماهای اصلی جوانه‌زنی (دمای پایه، مطلوب و سقف برای جوانه‌زنی) چاودار، بذرها در انکوباتور در دماهای ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. برای انجام آزمون جوانه‌زنی در هر دما، ۴ تکرار ۵۰ تایی از بذر شمارش و روی دو عدد کاغذ حوله‌ای به ابعاد ۳۰×۴۵ سانتی‌متر قرار گرفته و با کاغذی دیگر روی بذرها پوشانده شد (روش ساندویچ) (ISTA، ۲۰۰۹). برای جلوگیری از تبخیر رطوبت، حوله‌های کاغذی درون پلاستیک گذاشته شد. شمارش بذرها روزانه دو بار صورت می‌گرفت و تا متوقف شدن جوانه‌زنی ادامه یافت. معیار بذور جوانه‌زده خروج ریشه‌چه، به اندازه ۲ میلی‌متر یا بیشتر بود(سلطانی و همکاران، ۲۰۰۲). در کلیه تیمارهای دمایی منحنی پیشرفت جوانه زنی در مقابل زمان (ساعت)، ترسیم و زمان لازم برای ۵۰ درصد جوانه‌زنی (D_{50}) از طریق درون‌یابی برآورد گردید. همچنین معکوس زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی ($1/D_{50}$) به‌عنوان سرعت جوانه‌زنی در نظر گرفته شد (سلطانی و همکاران، ۲۰۰۲). برای کمی‌سازی واکنش سرعت جوانه‌زنی به دما و تعیین دماهای کاردینال از مدل دندان مانند[1] استفاده شد (سلطانی و همکاران، ۲۰۰۶). این مدل دارای چهار دمای پایه، مطلوب پایینی، مطلوب بالایی و سقف برای جوانه‌زنی می‌باشد. دمای پایه و سقف دمایی هستند که پایین‌تر و بالاتر از آن جوانه‌زنی صورت نمی‌گیرد و دماهای مطلوب و مابین این دو دما، دمایی است که در آن سرعت جوانه‌زنی در حداکثر مقدار خود می باشد. شکل ریاضی مدل به‌صورت زیر می‌باشد:

1. Dent-like function

Archive of SID

www.SID.ir

$$f(T) = \frac{(T - T_b)}{(T_{o1} - T_b)} \quad \text{اگر} \quad T_b < T \leq T_{o1} \qquad (۱)$$

$$= \frac{(T_c - T)}{(T_c - T_{o2})} \quad \text{اگر} \quad T_{o2} < T \leq T_c$$

$$= 1 \quad \text{اگر} \quad T_{o1} < T \leq T_{o2}$$

$$= 0 \quad \text{اگر} \quad T \leq T_b \text{ or } T \geq T_c$$

که در این مدل T_b دمای پایه، T_{o1} دمای مطلوب پایینی، T_{o2} دمای مطلوب بالایی، T_c دمای سقف و T دمای مورد آزمایش می‌باشد.

برای ایجاد پتاسیل‌های مختلف شوری از NaCl و برای ایجاد پتانسیل‌های مختلف خشکی از پلی اتیلن گلیکول ۸۰۰۰ (میچل، ۱۹۸۳) و برای شاهد از آب مقطر استفاده شد. تیمارهای شوری و خشکی به‌ترتیب ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰، ۴۵۰، ۵۰۰، ۵۵۰، ۶۰۰، ۶۵۰ میلی‌مولار و ۰، ۲-، ۴-، ۶-، ۸-، ۱۰-، ۱۲-، ۱۴-، ۱۶-، ۱۸-، ۲۰- و ۲۲- بار بودند. ۴ تکرار ۵۰ تایی برای هر تیمار شمارش و در حوله‌های کاغذی در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد (دمای مطلوب) قرار داده شدند. بعد از ۱۰ روز تعداد بذرهای جوانه‌زده یادداشت شدند.

برای کمی‌سازی درصد جوانه‌زنی بذرهای چاودار در مقابل پتانسیل خشکی از مدل لجستیک سه پارامتری استفاده شد (سوسکو و حسین، ۲۰۰۸):

$$Y = A / \left[1 + (X / B)^C\right]$$

که در این مدل A حداکثر درصد جوانه زنی، B مقدار پتانسیل لازم برای کاهش ۵۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی و C ضریب مدل می‌باشد. همچنین Y درصد جوانه‌زنی و X پتانسیل خشکی (بار) می‌باشد.

برای کمی‌سازی درصد جوانه‌زنی بذرهای چاودار در مقابل شوری از مدل ماس و هافمن (۱۹۷۷) استفاده شد:

$$Y = 100 - B(EC - A)$$

Archive of SID

www.SID.ir

که در این معادله Y درصد جوانه زنی، B شیب کاهش درصد جوانه زنی به ازاء هر واحد افـزایش شوری بعد از سطح آستانه و A آستانه تحمل به شوری می‌باشند.

به منظور مطالعه اثرات pH از روش ارایه شده توسط سوسکو و همکاران (۱۹۹۹) استفاده شد. در این روش برای ایجاد pHهای ۴ تا ۹ از بافر پتاسیم هیدروژن فتالات ۰/۱ مولار و بوراکس ۲۵ میلی‌مولار استفاده شد و برای تنظیم pHهای موردنظر بافرها، محلول‌های ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید و هیدروکلریک اسید به‌کار گرفته شد. از آب مقطر با pH= ۶/۲ به‌عنوان شاهد استفاده شد. آزمون جوانه‌زنی در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (دمای مطلوب) صورت گرفت.

برای بررسی اثرات عمق کاشت بر سبز شدن چاودار، بذرهای این گیاه در گلدان‌های پلاستیکی به ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر و قطر۱۰ سانتی‌متر کشت شدند. عمق کاشت بذرها به‌ترتیـب ۰، ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شدند. تعداد بذرهای سبز شده روزانه شمارش شد. به منظور کمی‌سازی درصد سبز شدن چاودار در مقابل عمق کاشت از مدل درجه دو استفاده شد.

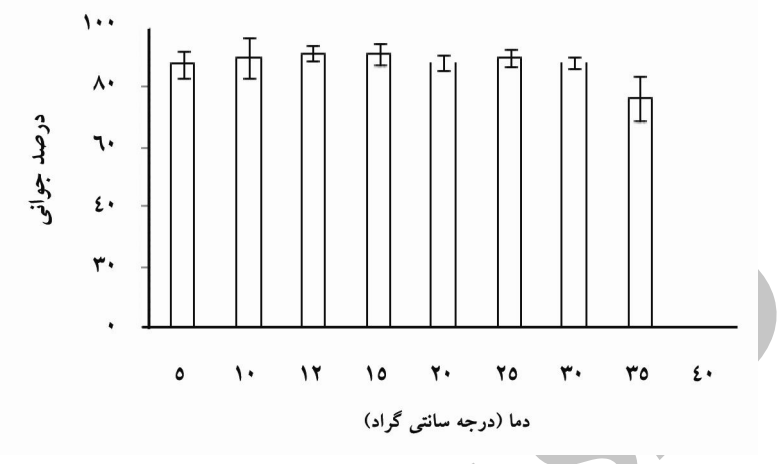
تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام شد (سلطانی، ۲۰۰۷).

نتایج و بحث

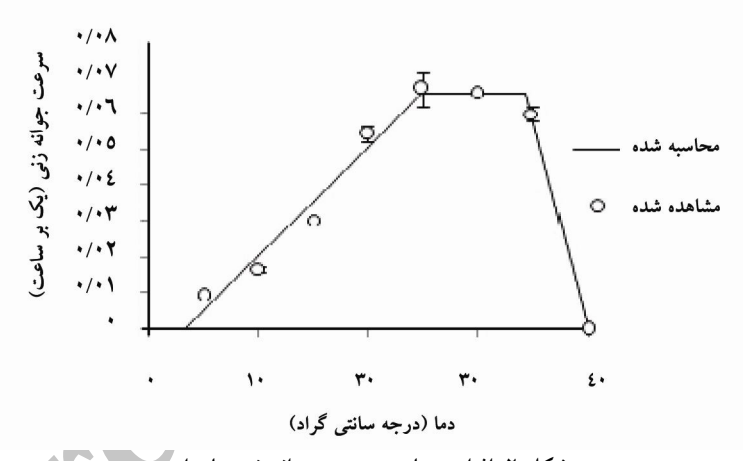
اثرات دما بر جوانه‌زنی: در شکل (۱) درصد جوانه‌زنی چاودار در مقابل دما ارائه شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود با افزایش دما از ۵ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد درصد جوانه‌زنی تا حدودی ثابت بود و در دمای ۳۵ درجه‌سانتی‌گراد، درصد جوانه‌زنی کاهش یافت و در دمـای ۴۰ درجه‌سانتی‌گراد به صـفر رسید. برای کمی سازی واکنش سرعت جوانه‌زنی نسبت به دما و تعیین دماهای کاردینال جوانه‌زنی از مدل‌های مختلفی استفاده شده است (ین و هانت، ۱۹۹۹؛ جیم و کاتفورد، ۲۰۰۴؛ سلطانی و همکاران، ۲۰۰۶؛ قادری و همکاران، ۲۰۰۸؛ قادری‌فر و همکاران، ۲۰۱۰). در این مطالعـه بـرای تعیـین دماهـای کاردینال چاودار از مدل دندان مانند استفاده شد (شکل ۲). در جدول ۱ دماهای کاردینال این گیاه ارائه شده است. دمای پایه، مطلوب پایینی، مطلوب بالایی و سقف برای این گیاه به‌ترتیب ۳/۲۸، ۲۵، ۳۴/۵۱ و ۴۰ درجه سانتی‌گراد تعیین شد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱. اثرات دما بر جوانه‌زنی چاودار



شکل ۲. اثرات دما بر سرعت جوانه‌زنی چاودار

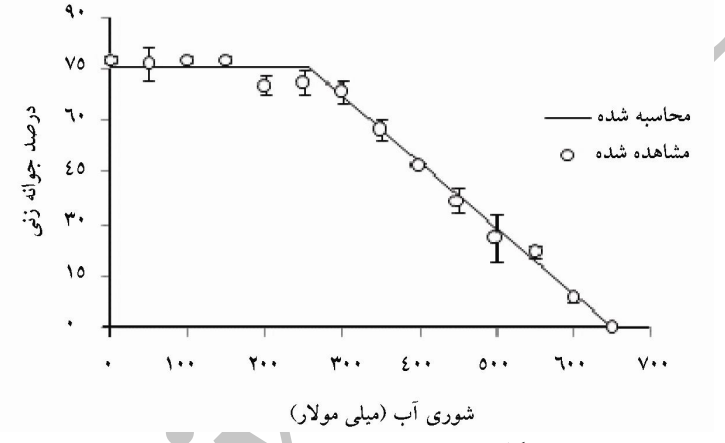
جدول ۱- دماهای پایه، مطلوب و سقف جوانه‌زنی چاودار

گیاه	دمای پایه	دمای مطلوب پایینی	دمای مطلوب بالایی	دمای سقف
چاودار	۳/۲۸±۰/۵۰	۲۵±۰/۷۴	۳۴/۵۱±۰/۲۱	۴۰±۰/۱۴

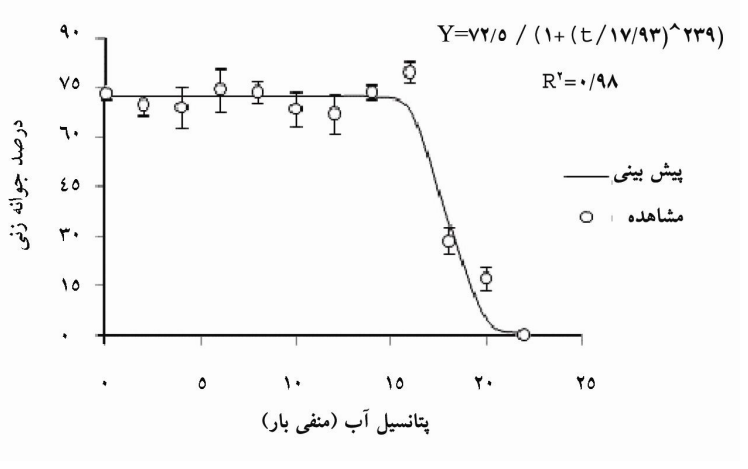
اثرات تنش شوری و خشکی بر جوانه‌زنی: به داده‌های درصد جوانه‌زنی چاودار بدست آمده در غلظت‌های مختلف شوری و خشکی، به‌ترتیب مدل دو تکه‌ای ماس و هافمن و لجستیک سه پارامتری

www.SID.ir

برازش داده شد (شکل ۳ و ۴). از مدل لجستیک، چایحان و همکاران (۲۰۰۶) برای بذرهای شیرک نرم (*Sonchus oleraceus*) و قادری‌فر و همکاران (۲۰۱۰) برای بذرهای شاه افسر زرد (*Mellilotus officinalis*)، در واکنش درصد جوانه‌زنی به شوری و خشکی استفاده کردند. تغییرات چندانی در جوانه‌زنی چاودار تا شوری ۲۵۷ میلی‌مولار (۷۸–۷۱/۵ درصد) مشاهده نشد اما با افزایش شوری بعد از این سطح درصد جوانه‌زنی کاهش یافت و در شوری ۶۵۰ میلی‌مولار درصد جوانه‌زنی به صفر رسید. مقدار شوری برای ۵۰ درصد کاهش جوانه‌زنی چاودار ۴۵۶ میلی‌مولار برآورد شد.



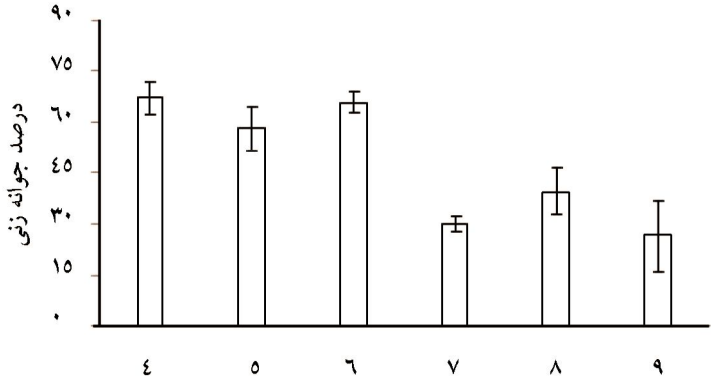
شکل ۳. اثرات تنش شوری بر جوانه‌زنی چاودار



شکل ۴. اثرات تنش خشکی بر جوانه‌زنی چاودار

www.SID.ir

در شکل ۴ واکنش درصد جوانه‌زنی بذرهای چاودار در پتانسیل‌های مختلف خشکی ارائه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود تا پتانسیل ۱۴- بار میزان جوانه‌زنی (۷۴/۵-۶۴/۵ درصد) تا حدودی ثابت بود و بعد از این پتانسیل درصد جوانه‌زنی به شدت کاهش یافت به طوری که میزان جوانه‌زنی در پتانسیل ۲۲- بار به صفر رسید. مقدار پتانسیل خشکی برای کاهش ۵۰ درصدی حداکثر جوانه‌زنی بذرهای چاودار ۱۷/۹۳- بار بدست آمد. شوری و خشکی از مهم‌ترین عوامل تنش زا در کاهش جوانه‌زنی و سبز شدن می‌باشد. در مورد اثرات شوری و خشکی بر جوانه‌زنی بذرهای علف‌های هرز تحقیقات زیادی صورت گرفته است (چاچالیز و ردی، ۲۰۰۰؛ کوگر و همکاران، ۲۰۰۴؛ ناندولا و همکاران، ۲۰۰۶؛ پهلوانی و همکاران، ۲۰۰۸؛ وی و همکاران، ۲۰۰۹؛ قادری‌فر و همکاران، ۲۰۱۰). گزارشات حاکی از آن است که با افزایش شوری و خشکی درصد جوانه‌زنی و سبز شدن کاهش می‌یابد که شدت کاهش در بین گونه‌های گیاهی متفاوت است. داده‌های حاصل از واکنش بذرهای چاودار به شوری و خشکی نشان می‌دهد که تحمل این گیاه به شوری و خشکی زیاد است.

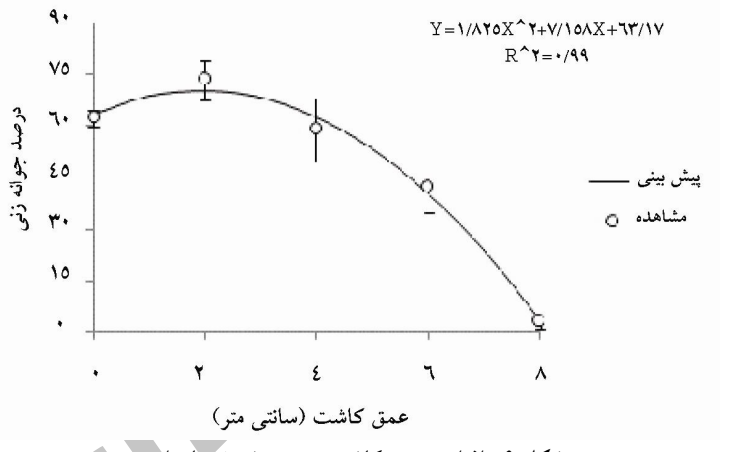


شکل ۵. اثرات pH بر جوانه‌زنی چاودار

اثرات pH بر جوانه‌زنی: حداکثر جوانه‌زنی در pH ۶-۴ اتفاق افتاد و با افزایش pH به‌شدت از درصد جوانه‌زنی کاهش یافت که این کاهش در pHهای قلیای اتفاق افتاد(شکل ۵). درصد جوانه‌زنی پایین در pH قلیایی بیانگر این مطلب است که در این گیاه pH عامل محدود کننده جوانه‌زنی می‌باشد. در مورد واکنش جوانه‌زنی بذرهای علف‌های هرز به pH گزارش‌های مختلفی وجود دارد (زهو و

www.SID.ir

همکاران، ۲۰۰۵؛ چایحان و همکاران، ۲۰۰۶؛ ناندولا و همکاران، ۲۰۰۶؛ لو و همکاران، ۲۰۰۶؛ کلیوز و همکاران، ۲۰۰۷؛ سوسکو و حسین، ۲۰۰۸؛ وانگ و همکاران، ۲۰۰۹؛ قادری‌فر و همکاران، ۲۰۱۰). برخی از محققان بیان داشتند که برخی از گونه‌های علف‌های هرز به تغییرات pH حساسیت نداشته و pH عامل محدود کننده جوانه‌زنی آن‌ها نمی‌باشد (چایحان و همکاران، ۲۰۰۶؛ راو و همکاران، ۲۰۰۸؛ وانگ و همکاران، ۲۰۰۹) در حالی که برخی محققان گزارش کرده‌اند که تعدادی از گونه‌ها در pH اسیدی (کلیوز و همکاران، ۲۰۰۷؛ سوسکو و حسین، ۲۰۰۸) و تعدادی از گونه‌ها در pH قلیایی جوانه‌زنی بالایی دارند (ناندولا و همکاران، ۲۰۰۶؛ وی و همکاران، ۲۰۰۹) و در این گونه‌ها pH خاک عامل محدود کننده جوانه‌زنی می‌باشد.



شکل ۶- اثرات عمق کاشت بر سبز شدن چاودار

اثرات عمق کاشت بر جوانه‌زنی: در شکل (۶) واکنش درصد سبز شدن بذرهای چاودار در عمق‌های مختلف کاشت ارائه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود با افزایش عمق از صفر به ۲ سانتی‌متر درصد سبز شدن افزایش یافت. با افزایش عمق کاشت از ۲ به ۶ سانتی‌متر درصد سبز شدن از ۷۰ به ۴۰ درصد کاهش یافت. در عمق ۸ سانتی‌متر درصد سبز شدن به شدت کاهش یافت به طوری که درصد سبز شدن در این عمق به صفر رسید. کاهش سبز شدن با افزایش عمق کاشت در علف‌های هرز مختلف گزارش شده است (بلو و همکاران، ۲۰۰۰؛ توماس و همکاران، ۲۰۰۶؛ الیوریا و نورسورثی، ۲۰۰۶؛ ویلسون و همکاران، ۲۰۰۶؛ نورسورثی و الیوریا، ۲۰۰۶؛ قادری‌فر و همکاران، ۲۰۱۰). محققین علت کاهش درصد سبز شدن با افزایش عمق کاشت را به ذخائر بذری ارتباط

www.SID.ir

می‌دهند. زیرا با افزایش عمق کاشت مقدار ذخایر بیشتری برای سبز شدن و خروج گیاهچه از خاک نیاز می‌باشد (باسکین و باسکین، ۱۹۹۸؛ مننان و نگوایجیو، ۲۰۰۶). بنابراین برای کنترل این علف هرز از شخم عمیق قبل از کاشت گندم و جو می توان استفاده کرد. بدین‌ترتیب بخش اعظم بذور چاودار در اعماق خاک دفن شده و قادر به سبز شدن نخواهند بود. درصد سبز شدن بذرهای قرار گرفته در سطح خاک ۶۳ درصد بود که کمتر از بذرهای سبز شده در عمق ۲ سانتی‌متر بود. این نتایج بیانگر این مطلب است که بذرهای این گیاه توانایی کمتری در سبز شدن در سیستم‌های کاشت بدون شخم دارند و در صورت استفاده از این سیستم‌های کاشت، درصد سبز شدن این گیاه به‌دلیل عدم دستیابی به رطوبت کافی و استقرار مناسب در این شرایط کاهش می‌یابد.

نتیجه‌گیری کلی

به‌طورکلی نتایج این تحقیق حاکی از آن است که جوانه‌زنی این گیاه به خشکی و شوری مقاوم است. دمای مطلوب جوانه‌زنی این گیاه ۳۴/۵۱-۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و دمای پایه و سقف برای جوانه‌زنی این گیاه به‌ترتیب ۳/۲۸ و ۴۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در جوانه‌زنی این گیاه، pH عامل محدود کننده جوانه‌زنی می‌باشد به‌طوری که بیشترین جوانه‌زنی در pHهای اسیدی رخ می‌دهد و با قلیایی شدن درصد جوانه‌زنی این گیاه کاهش می‌یابد. سبز شدن این گیاه تحت تاثیر عمق کاشت قرار گرفت. زمانی که بذرها در سطح خاک قرار گرفتند نسبت به عمق‌های ۲ سانتی‌متر درصد سبز شدن پایین‌تری داشت که بیانگر این مطلب است که در سیستم‌های بدون خاک‌ورزی قدرت استقرار این گیاه کم می‌باشد. همچنین با افزایش عمق از ۲ تا ۸ سانتی‌متر درصد سبز شدن کاهش یافت به طوری که در عمق ۸ سانتی‌متر هیچ بذری سبز نشد. بنابراین در صورت استفاده از شخم عمیق درصد سبز شدن این گیاه کاهش می‌یابد.

منابع

1. Atri, A., Baghestani, M.A. and Partovi, V. 2008. Quantitative evaluation of wheat against volunteer rye in Iran. Weed Biol. Manage. 8: 191-200.
2. Baskin, C.C and Baskin, J.M. 1998. Seeds: Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination. NewYork: Academic Press. 212p.
3. Bello, I.A., Hatterman-Valenti, H. and Owen, M.D.K. 2000. Factors affecting germination and seed production of *Eriochloa villosa*. Weed Sci. 48: 749-754.

Archive of SID
www.SID.ir

4. Chachalis, D. and Reddy, K.N. 2000. Factors affecting *Campsis radicans* seed germination and seedling emergence. Weed Sci. 48: 21-216.
5. Chauhan, B.S., Gill, G. and Preston, C. 2006. Factors affecting seed germination of annual sowthistle (*Sonchus oleraceus*) in southern Australia. Weed Sci. 54: 854-860.
6. Clewis, S.B., Jordan, D.L., Spears, J.F. and Wilcut, J.W. 2007. Influence of environmental factors on cutleaf eveningprimrose (*Oenothera laciniata*) germination, emergence, development, vegetative growth and control. Weed Sci. 55: 264-272.
7. Ghaderi, F., Soltani, A. and Sadeghipour, H.R.2008. Cardinal temperatures of germination in medicinal pumpkin (*Cucurbita pepo*. *convar*. *pepo var*. *styriaca*), borago (*Borago officinalis* L.) and black cumin (*Nigella sativa* L.). Asian J. Plant Sci. 7: 574-578.
8. Ghaderi-far, F., Gherekhloo, J. and Alimagham, M. 2010. Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of yellow sweet clover. Planta Daninha. 28: 463-469.
9. ISTA. 2009. International rules for seed testing. The International Seed Testing Association (ISTA).
10. Jame, Y.W. and Cutforth, H.W. 2004. Simulating the effects of temperature and seeding depth on germination and emergence of spring wheat. Agric. Forest Meteorol. 124: 207-218.
11. Khanh, T.D., Cong, I.C., Xuan, T.D., Lee, S.J., Kong, D.S. and Chung, I.M. 2008. Weed-suppressing potential of dodder (*Cuscuta hygrophilae*) and its phytotoxin constituents. Weed Sci. 56: 119-127.
12. Khavari, F., Ghaderi-Far, F. and Soltani, E. 2009. Laboratory tests for predicting seedling emergence of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars. J. Seed. Technol. 31: 189-193.
13. Koger, C.H., Reddy, K.N. and Poston, D.H. 2004. Factors affecting seed germination, seedling emergence and survival of texasweed (*Caperonia palustris*). Weed Sci. 52: 989-995.
14. Lu, P., Sang, W. and Ma, K. 2006. Effects of environmental factors on germination and emergence of Crofton weed (*Eupatorium adenophorum*). Weed Sci. 54: 452-457.
15. Mass, E.V. and Hoffman, G.J. 1977. Crop salt tolerance-current assessment. J. Irrig. Drainage Div., ASCE 103 (IR2): 115-134
16. Mennan, H. and Ngouajio, M. 2006. Seasonal cycles in germination and seedling emergence of summer and winter population of catch weed bedstraw and wild mustard. Weed Sci. 54: 114-120.
17. Nandula, V.K., Eubank, T.W., Poston, D.H., Koger, C.H. and Reddy, K.N. 2006. Factors affecting germination of horseweed (*Conyza canadensis*). Weed Sci. 54: 898-902.

Archive of SID
www.SID.ir

18. Norsworthy, J.K. and Oliveria, M.J. 2006. Sicklepod (*Senna obtusifolia*) germination and emergence as affected by environmental factors and seeding depth. Weed Sci. 54: 903-909.
19. Oliveria, M.J. and Norsworthy, J.K. 2006. Pitted morningglory (*Ipomoea lacunosa*) germination and emergence as affected by environmental factors and seeding depth. Weed Sci. 54: 910-916.
20. Pahlevani, A.H., Rashed, M.H. and Ghorbani, R. 2008. Effect of environmental factors on germination and emergence of swallowwort. Weed Sci. 22:303-308.
21. Rao, N., Dong, L., Li, J., and Zhang, H. 2008. Influence of environmental factors on seed germination and emergence of American sloughgrass (*Beckmannia syzigachne*). Weed Sci. 55: 264-272.
22. Soltani, A. 2007. Application of SAS in Statistical Analysis. 2nd ed. JDM Press, Mashhad, Iran, pp:182.
23. Soltani, A., Robertson, M.J., Trabi, B., Yousefi, M. and Sarparast, R. 2006. Modeling seedling emergence in chickpea as affected by temperature and sowing depth. Agric. Forest. Meterol. 138: 156-167.
24. 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.
25. Susko, D.J. and Hussein, Y. 2008. Factors affecting germination and emergence of dame's rocket (*Hesperis matronalis*). Weed Sci. 56: 389-393.
26. Susko, D.J., Mueller, J.P. and Spears, J.F. 1999. Influence of environmental factors on germination and emergence of *Pueraria lobata*. Weed Sci. 47: 585-588.
27. Thomas, W.E., Burke, J.C., Spears, J.F. and Wilcut, J.W. 2006. Influence of environmental factors on slender amaranth (*Amaranthus viridis*) germination. Weed Sci. 54: 316-320.
28. Wang, J., Ferrell, J., MacDonald, G. and Sellers, B. 2009. Factors affecting seed germination of cadillo (*Urena lobata*). Weed Sci. 57: 31-35.
29. Wei, S., Zhang, C., Li, X., Cui, H., Huang, H., Sui, B., Meng, Q. and Zhang, H. 2009. Factors affecting Buffalobur (*Solanum rostratum*) seed germination and seedling emergence. Weed Sci. 57:521-525.
30. Wilson, D.G., Burton, J.G. and York, A.C. 2006. Doveweed germination and emergence as affected by temperature and seed burial depth. Weed Sci. 54: 1000-1003.
31. Yan, W. and Hunt, L.A. 1999. An equation for modeling the temperature response of plants using only the cardinal temperature. Ann. Bot. 84: 607-614.
32. Zho, J., Deckard, E.L. and Ahrens, W.H. 2005. Factors affecting germination of hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*) seeds. Weed Sci. 53:41-45.

Archive of SID
www.SID.ir

EJCP., Vol. 5 (4): 121-133
http://ejcp.gau.ac.ir

Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of rye (*Secale cereale* L.) as a volunteer plant in wheat fields

***F. Ghderi-Far[1], S.M. Alimagham[2], H. Rezaei moghadam[3] and M. Haghighi[3]**

[1]Assistant Prof. Department of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, [2]M.Sc. Student, Department of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources and [3]M.Sc. Student of Shahid Beheshti University, Environmental Science Institute.

Received: 2012-03-28 ; Accepted: 2012-09-22

Abstract

Laboratory and greenhouse experiments were conducted to determine the effects of drought and salinity stress, temperature, pH and soil depth on rye germination and emergence in Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources. Optimum temperature for germination between 25 to 34.51 ^{o}C and base and ceiling temperatures were estimated as 3.3 and 40 ^{o}C, respectively. This volunteer plant withstanded against salinity stress in respect to germination. salinity stress up to 257 mM had no effect on rye seed germination, but germination decreased as salt concentration increased. The drought and salinity levels were enough for 50% inhibition of maximum germination were as -17.9 bar and 456 mM, respectively. The optimum pH for germination of ray seeds was between 4 to 6. Germination at pH 4 to 6 was over 60%, and declined at alkaline pH levels (pH 7-9). Maximum emergence occurred when the seeds were planted at 2 cm depth. Seedling emergence was higher (70%) for seeds placed at a soil depth of 2 cm than for those placed on the soil surface (63%). Germination decreased with increasing depth and no seed emerged from a depth of 8 cm. considering that rye seeds can germinate under a wide range of environmental conditions, it is not surprising that it has became a serious invasive weed in wheat fields.

Keywords: Germination; pH; Salinity stress; Soil depth; Temperature; Water stress

*Corresponding Author; Email: akranghaderi@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir