

اثر موقعیت مکانی بذر بر روی سنبله بر مقاومت به شوری در مرحله جوانه - زنی و رشد اولیه گیاهچه جو (*Hordeum vulgare* L.)

سید وحید اسلامی^{۱*}، مصطفی شافع^۲

۱. استادیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند؛

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند.

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۱۵

چکیده

موقعیت مکانی بذر بر روی گیاه مادری می تواند اندازه، رنگ و جوانه زنی بذر را در بسیاری از گونه های گیاهی تحت تأثیر قرار دهد. به منظور مطالعه اثر مکان بذر در سنبله بر مقاومت به شوری گیاه جو، آزمایش فاکتوریلی در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور مکان بذر (با سه سطح بالا، وسط و پایین سنبله) و شوری (با غلظت های صفر، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۸۰، ۱۶۰، ۳۲۰ و ۶۴۰ میلی مولار کلرید سدیم) اجرا گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که اثر متقابل مکان بذر در شوری بر درصد جوانه زنی در سطح ۵ درصد معنی دار بود و بالاترین درصد جوانه زنی در همه سطوح شوری در بذور وسط سنبله که اندازه بزرگتری نسبت به بذور پایینی و بالایی سنبله داشتند مشاهده شد. برآورد مدل لجستیک سه پارامتری نیز نشان داد که بذور وسط سنبله نسبت به سایر بذور مقاومت بیشتری به شوری داشتند. افزایش شوری به طور معنی داری جوانه زنی بذور را به تأخیر انداخته و رشد ریشه چه و ساقه چه را کاهش داد، اما اثر موقعیت بذر در سنبله بر این پارامترها غیر معنی دار بود. نتایج این تحقیق نشان داد با توجه به درصد بالاتر جوانه زنی بذور واقع در وسط سنبله (بذور درشت) در شرایط تنش شوری، می توان از این بذور برای افزایش درصد بذور سبز شده در خاک های شور استفاده کرد.

واژه های کلیدی: اندازه بذر، جو، شوری، جوانه زنی، گیاه مادری.

مقدمه

اثر منفی شوری بر جوانه زنی گیاهان زراعی را به کاهش پتانسیل اسمزی و بعضی دیگر، آن را به اثر سمی یون ها نسبت داده اند (دمیر و آرپل، ۲۰۰۳). موقعیت بذر بر روی گیاه مادری می تواند اندازه، رنگ و جوانه زنی بذر را در بسیاری از گونه های گیاهی تحت تأثیر قرار دهد. در گیاه صحرایی یکساله گل تاج^۱ بذور موجود در انتهای گل آذین معمولاً بهتر از بذور پایینی گل آذین جوانه می زنند (اوناری و همکاران، ۱۹۸۲). در گیاه گندم نیا^۲ بذور بالای سنبله اندازه کوچکتری از بذور پایین سنبله داشته و جوانه زنی بذور کوچک تر که در بالای سنبله واقع هستند

افزایش شوری خاک، در نتیجه فرآیندهای طبیعی یا آبیاری محصول با آب شور، در بسیاری از نواحی خشک و نیمه خشک جهان رشد و عملکرد گیاه را محدود می کند (لوچلی و اپستین، ۱۹۹۰). جوانه زنی یکی از بحرانی ترین مراحل رشد گیاه در شرایط تنش شوری است. عدم جوانه زنی گیاهان در خاک های شور، اغلب در اثر تجمع زیاد نمک در ناحیه کاشت بذر، به دلیل حرکت رو به بالای محلول خاک و متعاقب آن وقوع تجمع نمک در سطح خاک می باشد. این نمک ها از جوانه زنی و استقرار گیاه ممانعت می نماید. مقاومت به شوری در مرحله جوانه زنی و رشد اولیه گیاهچه بدین دلیل مهم است که وضعیت استقرار اولیه گیاه، تولید نهایی آن را تحت تأثیر قرار می دهد.

1. *Pteranthus dichotomus*
2. *Aegilops geniculata*

* نگارنده پاسخگو: سید وحید اسلامی: بیرجند، پردیس امیرآباد، دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند، صندوق پستی: ۹۷۱۷۵/۳۳۱

تلفن: ۰۵۶۱-۲۲۵۴۰۴۱ - پست الکترونیک: s_v_eshlami@yahoo.com

۱۶۰، ۳۲۰ و ۶۴۰ میلی‌مولار کلرید سدیم) اجرا گردید. تعداد ۲۵ عدد بذر در پتری‌دیش‌های حاوی دو لایه کاغذ صافی قرار داده شد و میزان ۵ میلی‌لیتر آب مقطر یا محلول‌های با سطح شوری مورد نظر به آن اضافه شد. برای اعمال تنش شوری، از محلول‌های شوری با غلظت‌های ذکر شده در بالا استفاده شد. سپس، درب پتری‌دیش‌ها با پارافیلیم بسته شد و در ژرمیناتور با دمای متغیر ۲۵/۱۵ درجه سانتی‌گراد (روز/ شب با فتوپریود ۱۲ ساعته) قرار گرفتند. بذر جوانه‌زده به منظور تعیین سرعت جوانه‌زنی به صورت روزانه شمارش شد و شمارش تا زمانی که تعداد بذر جوانه‌زده تا پنج روز متوالی در هر نمونه ثابت بود ادامه یافت. به منظور اندازه‌گیری میانگین مدت جوانه‌زنی بذر از فرمول ذیل (الیس و رابرتز، ۱۹۸۰) استفاده شد:

$$MGT = \sum (n \times g) / N \quad (1)$$

در این رابطه MGT میانگین مدت جوانه‌زنی، n تعداد بذر جوانه زده در روز g ام و N تعداد کل بذر جوانه‌زده تا پایان آزمایش است. به منظور ارزیابی واکنش جوانه‌زنی بذر بخش‌های مختلف سنبله به شوری از یک مدل لجستیک سه پارامتری به شرح ذیل استفاده شد:

$$G(\%) = G_{max} / [1 + (x/X_{50})^b] \quad (2)$$

در این مدل G درصد جوانه‌زنی در سطح شوری x ، G_{max} حداکثر درصد جوانه‌زنی، X_{50} سطح شوری لازم جهت ۵۰ درصد بازدارندگی حداکثر جوانه‌زنی و b نشانگر شیب مدل می‌باشد. در پایان آزمایش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه به وسیله خط‌کش اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس در مورد پارامترهای اندازه‌گیری شده انجام و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون LSD محافظت شده در سطح پنج درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

اندازه بذر: مقایسه وزن بذر در موقعیت‌های مکانی مختلف روی سنبله به وضوح نشان داد که بذر موجود در وسط سنبله اندازه درشت‌تری داشته و وزن آن‌ها به طور معنی‌داری از بذر موجود در بالا و پایین

معمولاً خیلی کمتر از بذر درشت واقع در پایین سنبله می‌باشد (داتا و همکاران، ۱۹۷۲). در گیاه کرفس^۱ بذر موجود در چتر اولیه درشت‌تر از بذر چترهای ثانویه و چترهای بعدی بوده ولی میزان جوانه‌زنی کمتری نسبت به بذر سایر چترها دارند (توماس و همکاران، ۱۹۷۹). در واقع تولید بذر با اشکال مختلف^۲ و خصوصیات جوانه‌زنی متفاوت^۳ در یک گیاه تضمین‌کننده بقای گیاهان در محیط طبیعی است و آن‌ها را در مقابل شرایط نامساعد محیطی محافظت می‌کند. با وجود اثبات قضیه چندشکلی بذری در گیاهان مرتعی و علف‌های هرز، اطلاعات جامعی در مورد وجود این خصوصیات در گیاهان زراعی به اثبات نرسیده است و پرواضح است در صورتی که مشخص شود بذر تولید شده در موقعیت‌های مکانی خاص بر روی گل‌آذین یک گیاه زراعی تحمل بیشتری به شرایط تنش شوری داشته باشند، می‌توان از این اصل به عنوان یک نکته قوت در مقابله با تنش شوری استفاده کرد و از این بذر جهت کاشت در مناطقی که با تنش شوری دست به گریبان هستند بهره جست. لذا تحقیق حاضر با هدف اثبات فرضیه مذکور صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

برای انجام این آزمایش تعداد ۵۰۰ عدد سنبله رسیده جو رقم شوری-۴ که از ارقام مقاوم به شوری است از حدود ۵ هکتار زمین مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی گناباد جمع‌آوری گردید. هر سنبله به سه قسمت مساوی تقسیم شده و بذر مربوط به بخش‌های بالا، وسط و پایین سنبله‌های مختلف با هم مخلوط شدند تا تشکیل توده بذری مربوط به هر بخش از سنبله را بدهند. وزن هزار دانه بذر مربوط به هر بخش نیز با ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ گرم بدست آمد. به منظور بررسی اثر موقعیت مکانی بذر بر مقاومت به شوری، آزمایش فاکتوریلی در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور مکان بذر (با سه سطح بالا، وسط و پایین سنبله) و شوری (با غلظت‌های صفر، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۸۰،

1. *Apium graveolens*
2. Heteromorphism
3. Heteroblasty

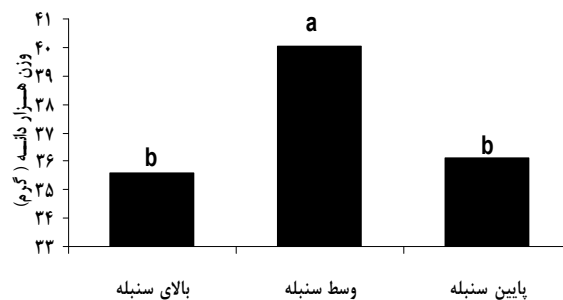
هایی که دیرتر تشکیل می‌شوند حرکت کنیم همین الگوی کاهشی مشاهده می‌شود (هررا، ۱۹۹۱؛ گوتیان و ناوارو، ۱۹۹۶). برخی محققین این تفاوت‌های داخل گل‌آذین را با انعطاف‌پذیری فنوتیپی در واکنش به سطوح مختلف منابع غذایی مرتبط دانسته‌اند (لی، ۱۹۸۸؛ اُیسو، ۱۹۹۳). با این وجود برخی محققین دیگر اظهار کرده‌اند که رقابت برای منابع تنها علت این تفاوت‌های داخل گل‌آذین نبوده و خصوصیات ساختاری گل‌آذین و مسائل نموی نیز باید در این خصوص مدنظر قرار بگیرند (ولف، ۱۹۹۲؛ دیگل، ۲۰۰۲).

سنبله بیشتر است (شکل ۱). اندازه بذر از جمله خصوصیات مهمی است که اکولوژی گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (ساوادا و همکاران، ۲۰۰۰). در بسیاری از گونه‌های هرمافروdit، اندازه و تعداد ساختارهای تولیدمثلی (بذور) اختلافات و تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای را در داخل گل‌آذین نشان می‌دهند (برانت، ۱۹۹۶؛ اشمن و هیچنز، ۲۰۰۰). رایج‌ترین الگویی که در مورد این تفاوت‌ها دیده شده این است که هر چه از گل‌های موجود در مرکز یا مبدأ^۱ گل-آذین به گل‌های انتهایی^۲ گل‌آذین نزدیک می‌شویم، تعداد یا اندازه بذور کاهش می‌یابد. وقتی از گل‌هایی که زودتر در گل‌آذین تشکیل می‌شوند به سمت گل-

جدول ۱. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثرات شوری و موقعیت مکانی بذر بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه جو.

منبع تغییر	درصد جوانه‌زنی	میانگین مدت جوانه‌زنی (MGT)	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه
موقعیت مکانی بذر	۹۸/۰۲ ^{ns}	۰/۰۳ ^{ns}	۱/۶۵ ^{ns}	۰/۳۴ ^{ns}
شوری	۴۰۳/۴۴ ^{**}	۵/۰۱ ^{**}	۷۰/۹۲ ^{**}	۴۷/۱۶ ^{**}
موقعیت مکانی بذر X شوری	۲۷۲/۰۹*	۰/۰۲ ^{ns}	۱/۹۲ ^{ns}	۲/۲۱ ^{ns}

^{ns} عدم اختلاف معنی‌دار؛ ^{**} اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪



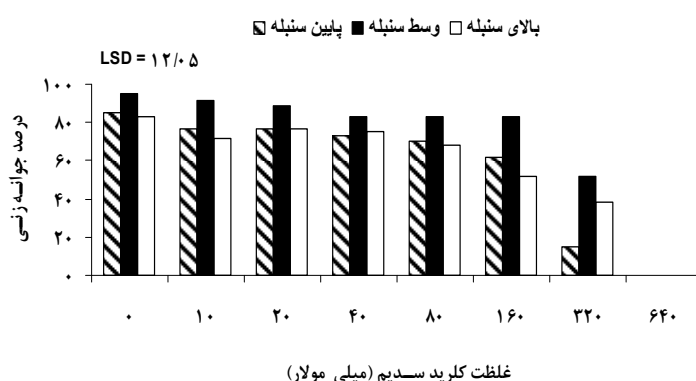
شکل ۱. اثر موقعیت مکانی بذر بر روی سنبله بر اندازه (وزن) بذر ستون‌های با حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار بر مبنای آزمون LSD در سطح ۵٪ هستند.

در همه موقعیت‌های بذر بالاتر از ۵۰ درصد بود، اما افزایش بیشتر شوری منجر به کاهش شدید قابلیت جوانه‌زنی شد به طوری که در غلظت ۶۴۰ میلی‌مولار کلرید سدیم در هیچ یک از موقعیت‌های مکانی بذر جوانه‌زنی صورت نگرفت. جوانه‌زنی بالا در شرایط

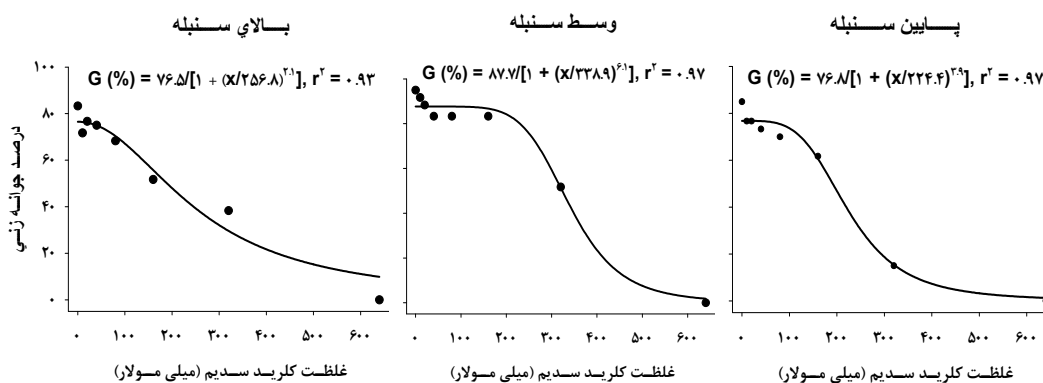
اثر شوری بر درصد جوانه‌زنی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل موقعیت مکانی بذر بر روی سنبله و شوری بر درصد جوانه‌زنی بذر در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱؛ شکل ۲). به طور کلی درصد جوانه‌زنی تا غلظت ۱۶۰ میلی‌مولار کلرید سدیم

افزایش غلظت نمک در فلفل، لوبیا (لاسردها و همکاران، ۲۰۰۳) و سورگوم (سیلوا و همکاران، ۲۰۰۳) دیده شده است. در همه سطوح شوری بالاترین درصد جوانه‌زنی متعلق به بذور موجود در وسط سنبله بود، اگرچه این تفاوت در برخی سطوح شوری معنی‌دار نبود. افزایش غلظت شوری منجر به کاهش درصد جوانه‌زنی بذر شد، با این وجود میزان حساسیت به شوری بستگی به موقعیت مکانی بذر بر روی سنبله داشت.

تنش نشان‌دهنده این است که بذرها به طور نسبی قادر به تحمل شرایط نامطلوب تنش‌های زیستی می‌باشند. یکی از آنزیم‌های مهم و موثر بر درصد جوانه‌زنی، آنزیم آلفا-آمیلاز می‌باشد. فعالیت این آنزیم با افزایش غلظت شوری، کاهش می‌یابد که در نتیجه کاهش فعالیت این آنزیم، نشاسته کمتر تجزیه شده و قندها برای تنفس و متابولیسم کمتر فراهم می‌شوند و درصد جوانه‌زنی کاهش می‌یابد (چارترولاکیس و کلاپاکی، ۲۰۰۰). نتایج مشابهی در ارتباط با کاهش درصد جوانه‌زنی با



شکل ۲. اثر موقعیت مکانی بذر و شوری بر درصد جوانه‌زنی بذر؛ تفاوت‌های بزرگ‌تر از مقدار LSD معنی‌دار هستند.



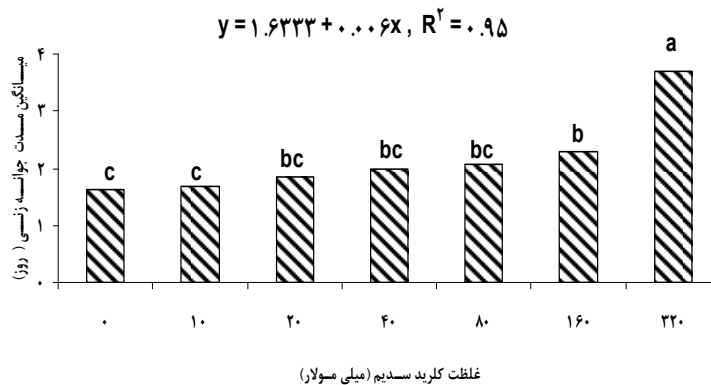
شکل ۳. اثر شوری بر درصد جوانه‌زنی در موقعیت‌های مکانی بالا، وسط و پایین سنبله؛ نقاط نشانگر مقادیر مشاهده شده و خطوط رسم شده نتیجه برازش مدل لجستیک سه پارامتری به مشاهدات است.

غلظتی از کلرید سدیم که سبب کاهش ۵۰ درصدی جوانه‌زنی می‌شود برای بذور واقع در بالا، وسط و پایین سنبله به ترتیب معادل ۲۵۶/۸، ۳۳۸/۹ و ۲۲۴/۴ میلی‌مولار بود که به وضوح نمایانگر

مدل لجستیک سه پارامتری به کار برده شده درصد جوانه‌زنی بذور در غلظت‌های مختلف کلرید سدیم را در هر سه موقعیت مکانی بذر به خوبی توجیه نمود (شکل ۳). بر اساس مدل‌های برازش داده شده، پارامتر x_{50} یا

میانگین مدت جوانه‌زنی: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تنها اثر اصلی شوری بر میانگین مدت جوانه‌زنی بذر جو معنی دار بود ($P < 0.01$) و اثر موقعیت مکانی بذر بر سنبله و همچنین اثر متقابل بین این دو عامل معنی‌داری نبود (جدول ۱).

حساسیت کمتر جوانه‌زنی بذر موجود در وسط سنبله به شوری نسبت به بذر واقع در پایین و بالای سنبله است. به عبارت دیگر بذر درشت‌تر حساسیت کمتری به شوری نشان داده‌اند. مطالعات قبلی نیز تأیید کرده‌اند که بذر درشت‌تر قابلیت جوانه‌زنی بالاتری نسبت به بذر ریز در شرایط تنش شوری داشته‌اند (اونگار، ۱۹۹۵).



شکل ۴. اثر شوری بر میانگین مدت جوانه‌زنی بذر جو؛ ستون‌های با حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار بر مبنای آزمون LSD در سطح ۵٪ هستند؛ معادله رگرسیون خطی برازش داده‌شده به داده‌ها نشان داده شده است.

ارتباط نزدیکی با مدت و سرعت جوانه‌زنی دارد. سرعت جوانه‌زنی مفهوم مهمی در بنیه است و می‌تواند ارزیابی خوبی از استقرار محصول به دست دهد. بذر برای انجام فعالیت‌های حیاتی و شروع جوانه‌زنی احتیاج به آب کافی دارند. چنانچه جذب آب دچار اختلال شود و یا به کندی صورت گیرد فعالیت‌های داخل بذر نیز به کندی صورت گرفته و مدت زمان خروج ریشه‌چه از بذر افزایش می‌یابد؛ به عبارتی مدت جوانه‌زنی افزایش می‌یابد (شریف و همکاران، ۱۹۹۸). به همین علت با منفی‌تر شدن پتانسیل اسمزی محلول در شرایط شور جذب آب دچار مشکل شده و میانگین مدت جوانه‌زنی بذر افزایش می‌یابد.

اثر شوری بر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تنها اثر اصلی شوری بر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاهچه‌های جو معنی دار بود ($P < 0.01$) و اثر موقعیت مکانی بذر بر سنبله و همچنین اثر متقابل بین این دو عامل معنی‌داری نبود. طول ریشه‌چه و ساقه‌چه مهمترین پارامترهای

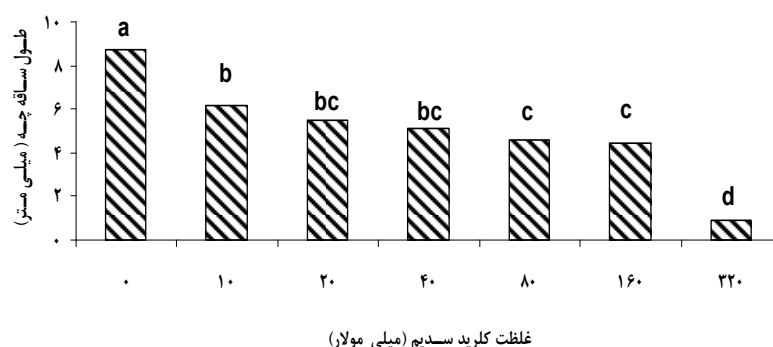
اگرچه در برخی تحقیقات نتیجه گرفته شد که میانگین مدت جوانه‌زنی بذر ریز کمتر از بذر درشت بوده و دلیل آن را هم مرتبط با سرعت بیشتر جذب آب توسط بذر ریز دانسته‌اند (سارانگا و همکاران، ۱۹۹۸؛ کایا و همکاران، ۲۰۰۶)، در این تحقیق تفاوت معنی‌داری بین میانگین مدت جوانه‌زنی بذر ریز و درشت دیده نشد. میانگین مدت جوانه‌زنی بذر جو با افزایش شوری روند افزایشی خطی نشان داد و شوری موجب تأخیر معنی‌داری در جوانه‌زنی بذر گردید (شکل ۴). رگرسیون خطی برازش داده شده بیان می‌کند که به ازاء افزایش یک میلی‌مولار غلظت نمک کلرید سدیم میانگین مدت جوانه‌زنی بذر جو به میزان ۰/۰۰۶ روز افزایش می‌یابد. در این آزمایش سطوح شوری بالاتر موجب تأخیر بیشتری در زمان جوانه‌زنی بذر شد که مطابق با نتایج سایر محققین بود (مارومیکل و لیکاندرو، ۲۰۰۲؛ جی‌نت و همکاران، ۲۰۰۲؛ دمیر و آرپل، ۲۰۰۳).

موفقیت در تولید محصول خوب نتیجه یکنواختی در رویش و سرعت استقرار گیاه می‌باشد که این عامل

داد (شکل ۶) و رگرسیون خطی برازش داده شده نشان می‌دهد که به ازاء افزایش یک میلی‌مولار غلظت نمک کلرید سدیم طول ساقه‌چه‌ جو به میزان ۰/۰۱۸ میلی‌متر کاهش می‌یابد. مقایسه شیب خط رگرسیون برازش داده شده به اطلاعات مربوط به طول ساقه‌چه و ریشه‌چه نشانگر حساسیت بیشتر طول ساقه‌چه به تنش شوری در مقایسه با طول ریشه‌چه است. تنش شوری کارائی انتقال و ماده سازی تولیدات فتوسنتزی را مختل می‌کند و موجب کاهش رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه می‌شود (زینگ و زو، ۲۰۰۲).

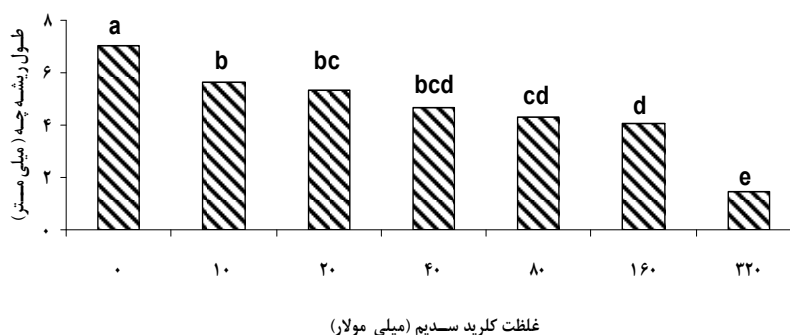
موثر در مرحله جوانه‌زنی در شرایط تنش شوری است زیرا ریشه در تماس مستقیم با خاک است و آب را از خاک جذب کرده و ساقه نیز آب و مواد محلول را از ریشه به سایر نقاط منتقل می‌کند و شوری زیاد به علت کاهش جذب آب از طویل شدن ریشه و ساقه جلوگیری می‌کند (جمیل و همکاران، ۲۰۰۶). در این آزمایش افزایش شوری منجر به کاهش قابل ملاحظه طول ریشه‌چه شد (شکل ۵). رگرسیون خطی برازش داده شده بیان می‌کند که به ازاء افزایش یک میلی‌مولار غلظت نمک کلرید سدیم طول ریشه‌چه‌ جو به میزان ۰/۰۱۴ میلی‌متر کاهش می‌یابد. افزایش سطح شوری طول ساقه‌چه را نیز به طور معنی‌داری کاهش

$$y = -0.018x + 6.6886, R^2 = 0.89$$



شکل ۵. اثر شوری بر طول ریشه‌چه گیاهچه‌ جو؛ ستون‌های با حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار بر مبنای آزمون LSD در سطح ۵٪ هستند؛ معادله رگرسیون خطی برازش داده‌شده به داده‌ها نشان داده شده است.

$$y = -0.014x + 5.8886, R^2 = 0.88$$



شکل ۶. اثر شوری بر طول ساقه‌چه گیاهچه‌ جو؛ ستون‌های با حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار بر مبنای آزمون LSD در سطح ۵٪ هستند؛ معادله رگرسیون خطی برازش داده‌شده به داده‌ها نشان داده شده است.

جنین همچون تفاوت‌هایی که در پوشش بذر وجود دارد می‌نواند جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار دهد. تفاوت‌ها در محتوای بذر همچون تفاوت در مقدار نشاسته و پروتئین نیز می‌تواند در جوانه‌زنی نقش داشته باشد، چراکه فرآیندهای فیزیولوژیکی در شکستن خواب یا شروع جوانه‌زنی مؤثرند (ولی شورز و همکاران، ۱۹۹۵؛ دایر، ۲۰۰۴). به طور نمونه کریستینسن (۲۰۰۳) یک رابطه منفی بین محتوای پروتئین و میانگین مدت جوانه‌زنی در بذور جو را کشف کرد. به طور کلی این تحقیق نشان داد که اگرچه اندازه بذر روی درصد جوانه‌زنی می‌تواند مؤثر باشد، اما این همیشه به معنای تأثیر آن بر رشد گیاهچه نیست، چراکه در برخی موارد همچون شرایط مطالعه حاضر، تفاوت در اندازه بذور بیشتر حاصل تفاوت در میزان ذخایر بذر بوده و اندازه جنین در بذور ریز و درشت مساوی است. به هر حال با توجه به درصد بالاتر جوانه‌زنی بذور واقع در وسط سنبله (بذور درشت) در شرایط تنش شوری، می‌توان از این بذور برای افزایش درصد بذور جوانه‌زده در خاک‌های شور بهره جست که البته صحت این قضیه بایستی در شرایط مزرعه-ای نیز تأیید گردد.

اندازه بذر از جمله عوامل اصلی تعیین‌کننده درصد جوانه‌زنی بذر است (هندریکس و تریپ، ۱۹۹۲؛ پارسسیاک، ۲۰۰۲). در این تحقیق مشخص شد که اگرچه اندازه بذر روی درصد جوانه‌زنی مؤثر بود، ولی بر رشد گیاهچه یا به عبارت دیگر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه تأثیری نگذاشت. این موضوع در تضاد با برخی از تحقیقات است که در آنها نتیجه‌گیری شده بذور درشت‌تر گیاهچه‌های بزرگتری را تولید می‌کنند (ژانگ، ۱۹۹۳؛ مکسول و همکاران، ۱۹۹۴).

در اکثر تحقیقاتی که اثر اندازه بذر بر رشد گیاهچه مشخص شد، اندازه جنین بذور متفاوت بود. این احتمال وجود دارد که اندازه جنین برای اندازه‌های بذر مختلف در این مطالعه مشابه بوده و سایر اجزای بذر از جمله آندوسپرم باعث ایجاد تفاوت در اندازه بذور در بخش‌های مختلف سنبله شده‌اند. ون‌مولکن و همکاران (۲۰۰۵) نیز در مطالعه‌ای بر روی گیاه شنگ غلافدار^۱ دریافتند که با وجود این که اندازه بذر درصد جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار داد اما هیچ تأثیری بر رشد گیاهچه نداشت. آنها نیز این احتمال را مطرح کردند که تفاوت در اندازه بذر به دلیل تفاوت در محتوای پریکارپ رخ داده و اندازه جنین تفاوت محسوسی بین بذور با اندازه‌های مختلف نداشته است. بافت‌های احاطه‌کننده

منابع

- Ashman, T.L., Hitchens, M.S., 2000. Dissecting the causes of variation in intra-inflorescence allocation in a sexually polymorphic species, *Fragaria virginiana*. *Am. J. Bot.* 87, 197–204.
- Brunet, J., 1996. Male reproductive success and variation in fruit and seed set in *Aquilegia caerulea*. *Ecology* 77: 2458–2471.
- Chartzoulakis, K.S., and Klapaki, G., 2000. Response of two green house pepper hybrids to NaCl salinity during different growth stages. *Sci. Hort.* 86, 247-260.
- Datta, S.C., Evenari, M., Gutterman, Y., 1972. Photoperiodic and temperature response of plants derived from the various heteroblastic caryopses of *Aegilops ovata*. *J. Indian Bot. Soc.* 50, 546-559.
- Demir, M., Aril, I., 2003. Effects of different soil salinity levels on germination and seedling growth of safflower. *Turk. J. Agric.* 27, 221-227.

- Diggle, P.K., 2002. Architectural effects on floral form and function: a review. In: Stuessy, T., Horandl, E., Mayer, V. (Eds.), *Deep Morphology: Toward a Renaissance of Morphology in Plant Systematics*. Koeltz, Königstein, Germany.
- Dyer, A.R., 2004. Maternal and sibling factors induce dormancy in dimorphic seed pairs of *Aegilops triuncialis*. *Plant Ecol.* 172, 211–218.
- Ellis, R.H., Roberts, E.H., 1980. Towards a rational basis for testing seed quality. In: Hebblethwaite, P.D. (Ed.), *Seed Production*, Butterworths, London, pp.605-635.
- Evenari, M., Shanan, L., Tadrnor, N., 1982. *The Negev: The Challenge of a Desert*. (2nd Ed.). Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. 437p.
- Guitián, J., Navarro, L., 1996. Allocation of reproductive resources within inflorescences of *Petrocoptis grandiflora*. *Can. J. Bot.* 74, 1482–1486.
- Hendrix, S. D., Trapp, E. J., 1992. Population demography of *Pastinaca sativa* (Apiaceae): Effects of seed mass on emergence, survival, and recruitment. *Am. J. Bot.* 79, 365–375.
- Herrera, J., 1991. Allocation of reproductive resources within and among inflorescences of *Lavandula stoechas*. *Am. J. Bot.* 78, 789–794.
- Jamil, M., Bae lee, D., Yony Jun, K., Ashraf, M., Chin, S., 2006. Effect of salt (NaCl) stress on germination and early seedling growth of four vegetables species. *J. Central Europ. Agric.* 7, 273-282.
- Jeannette, S., Craig, R., Lynch, J.P., 2002. Salinity tolerance of *Phaseolus* species during germination and early seedling growth. *Crop Sci.* 42, 1584-1594.
- Kaya, M. D., Okçu, G., Atak, M., Çıkılı Y., Kolsarıcı, Ö., 2006. Seed treatments to overcome to salt and drought stress during germination in sunflower. *Europ. J. Agron.* 24, 291-295.
- Kristensen, L., 2003. Maternal effects due to organic and conventional growing conditions in spring barley (*Hordeum vulgare*). *Biol. Agric. Hortic.* 21, 195–208.
- Lauchli, A., Epstein, D., 1990. Plant responses to saline and solid conditions. In: Tanji, K.K. (Ed.), *Agricultural Salinity Assessment and Management*, ASCE, New York, pp.113-137.
- Lee, T. D., 1988. Patterns of fruit and seed production. In: Lovett Doust, J., Lovett Doust, L. (Eds.), *Plant Reproductive Biology: Patterns and Strategies*. Oxford University Press, New York, USA, pp.179–202.
- Mauromicale, G., Licandro, P., 2002. Salinity and temperature effects on germination, emergence and seedling growth of globe artichoke. *Agronomie.* 22, 443-450.
- Maxwell, C. D., Zobel, A., Woodfine, D., 1994. Somatic polymorphism in the achenes of *Tragopogon dubius*. *Can. J. Bot.* 72, 1282–1288.
- Obeso, J. R., 1993. Seed mass variation in the perennial herb *Asphodelus albus*: sources of variation and position effect. *Oecologia.* 93, 571–575.
- Parciak, W., 2002. Environmental variation in seed number, size and dispersal of a fleshy-fruited plant. *Ecology.* 83, 780–793.
- Saranga, Y., Levi, A., Horcicka, P., Wolf, S., 1998. Large sunflower seeds are characterized by low embryo vigor. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 123, 470-474.
- Sawada, H., Hatanaka, H., Fukuda, E., Yamashita, M., 2000. Within-inflorescence variation in seed set of white clover and its consequence for seed size variation. *Grassland Sci.* 45, 329-334.

- Sharif, M.A., El-Beshbeshy, T.R., Richter, C., 1998. Response of some Egyptian varieties of wheat to salt stress through potassium application. Seed Abstract. 21, 470.
- Silva, J. V., Lacerda, C. F. D., and Costa, D. 2003. Physiological responses of NaCl stressed cowpea plants grown in nutrient solution supplemented with CaCl₂. Braz. J. Plant Physiol. 15, 1-9.
- Thomas, T.H., Biddington, N.L., O'Toole, D.F., 1979. Relationship between position on the parent plant and dormancy characteristics of seed of three cultivars of celery. Physiol. Plant. 45, 492-496.
- Ungar, I.A., 1995. Seed germination and seedbank ecology in halophytes. In: Kigel, J., Galili, G., (Eds.), Seed Development and Germination. Marcel Dekker, Inc., New York. pp. 599-628.
- Van Molken, T., Jorritsma-Wienk, L.D., Van Hoek, P.H.W., De Kroon, H., 2005. Only seed size matters for germination in different populations of the dimorphic *Tragopogon pratensis*. Am. J. Bot. 92, 432-437.
- Vleeshouwers, L.M., Bouwmeester, H.J., Karssen, C.M., 1995. Redefining seed dormancy: an attempt to integrate physiology and ecology. J. Ecol. 83, 1031-1037.
- Wolfe, L.M., 1992. Why does the size of reproductive structures decline through time in *Hydrophyllum appendiculatum* (*Hydrophyllaceae*)?: developmental constraints vs. resource limitation. Am. J. Bot. 79, 1286-1290.
- Xiong, L., Zhu, J. K., 2002. Molecular and genetic aspects of plant response to osmotic stress. Plant Cell Environ. 38, 1011-1019.
- Zhang, J. H., 1993. Seed dimorphism in relation to germination and growth of *Cakile Edentula*. Can. J. Bot. 71, 1231-1235.

Effect of seed position on the spike on salinity tolerance of barley (*Hordeum vulgare* L.) seeds at germination and early seedling growth

Seyed, V. Eslami^{1*}, M. Shaafe²

1. Assistant Professor of the University of Birjand
2. MSc Student of Seed Technology, the University of Birjand

Abstract

Seed position on mother plant can affect seed size, color and its germination in several plant species. In order to study the effect of seed position in spike on salinity resistance of barley, a factorial experiment based on RCBD was conducted with two factors including seed position (top, middle and bottom of the spike) and salinity (0, 10, 20, 40, 80, 160, 320 and 640 mM NaCl). Results showed that the interaction between seed position and salinity effects on germination percentage was significant and seeds of the middle of the spike, which were larger than others, had the highest germination at all salinity levels. The estimations of the three-parameter logistic model also showed that the middle seeds had greater salinity tolerance compared to the seeds from the top and bottom of the spike. Increasing salinity significantly delayed seed germination and reduced root and shoot growth, while seed position did not affect these parameters. Concerning to the higher germination percentage of seeds in the middle of the spike (large seeds) under salinity stress, they can be employed for increasing emergence percentage in saline soils.

Key words: seed size, barley, salinity, germination, mother plant

* Correspondent author: Seyed Vahid Eslami, Amirabad Campus, Faculty of Agriculture, the University of Birjand, South Khorasan, P.O.Box: 97175/331, Iran. E-Mail: s_v_eslami@yahoo.com

Filename: 5-A8840-Eslami
Directory: C:\Documents and Settings\Majid\Desktop\Vol3\Final\Papers
Template: C:\Documents and Settings\Majid\Application Data\Microsoft\Templates\Normal.dot
Title: تاثير تنش رطوبتي بر عملکرد و اجزاي عملکرد دو رقم گندم
Subject:
Author: My Friend
Keywords:
Comments:
Creation Date: 12/9/2009 10:47:00 AM
Change Number: 70
Last Saved On: 6/12/2010 9:02:00 PM
Last Saved By: Majid
Total Editing Time: 968 Minutes
Last Printed On: 6/12/2010 9:03:00 PM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 10
Number of Words: 3,311 (approx.)
Number of Characters: 18,874 (approx.)