

اثر پتانسیل‌های مختلف حاصل از پلی اتیلن گلیکول و کلوروسدیم توام
با درجه حرارت بر جوانه‌زنی توده‌های گندم دیم
تاریخ دریافت بیست و سوم خرداد ماه ۱۳۶۹

حمید رحیمیان مشهدی، عبدالرضا باقری کاظم‌آباد^۱ و اصغر پاریاب^۲

درجه حرارت و پتانسیل آب خاک دو فاکتور عمده تعیین کننده جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاهان زراعی در مزرعه در شرایط دیم می‌باشند. هدف از این تحقیقات بررسی اثر دو فاکتور فوق در جوانه‌زنی و قدرت گیاهچه ۱۲ توده گندم دیم که معمولاً در شمال خراسان کشت می‌شوند بوده بذور توده‌ها در پتری دیش برای یک هفته در ژرمیناتور در درجه حرارت‌های مختلف آزمایش شدند. نتایج نشان داد که حدود ۸۳٪ بذرها تا درجه حرارت یک درجه سانتیگراد جوانه زدند. تفاوت معنی‌داری نیز بین توده‌های مورد آزمایش در حداقل درجه جوانه‌زنی بذر وجود داشت تعداد ریشه چه با افزایش درجه حرارت از یک به ۲۵ درجه افزایش یافت. طول ریشه و ساقه چه نیز بهمین ترتیب افزایش نشان داد بطوریکه با افزایش درجه حرارت از یک به ۲۱ درجه سانتیگراد طول ریشه چه از ۶/۳۸ به ۷۶/۶۰ میلیمتر و با افزایش درجه حرارت از یک به ۲۹ درجه طول ساقه چه از ۲/۵۵ به ۹۴/۹۶ میلیمتر افزایش نشان داد. متوسط درجه حرارت مطلوب برای جوانه‌زنی برای توده‌ها ۲۱ درجه سانتیگراد بود. کاهش پتانسیل توسط کلوروسدیم و PEG (پلی اتیلن گلیکول) موجب کاهش معنی‌دار جوانه‌زنی و کاهش قدرت گیاهچه گردید. این کاهش در کلوروسدیم بیشتر از PEG بود.

چکیده

مقدمه :

مرحله جوانه‌زنی بذر اهمیت زیادی در تعیین تراکم نهائی بوته در واحد سطح دارد. تراکم کافی در واحد سطح زمانی بدست می‌آید که بذرهای کاشته شده بطور کامل و با سرعت کافی جوانه بزنند.

در انتخاب گیاهان زراعی برای مناطق شور باید مقاومت به شوری گیاه بویژه در خلال مرحله جوانه‌زنی همواره مدنظر باشد. بعضی از گونه‌های گیاهان زراعی در مرحله جوانه‌زنی در مقابل شوری بسیار حساس بوده ولی در مراحل رشد بعدی تحمل بیشتری نسبت به این پارامتر نشان می‌دهند. درحالیکه بعضی از گیاهان نظیر چاودار (*Secale montanum*) در مرحله جوانه‌زدن نسبت به مراحل بعدی رشد از مقاومت به شوری بیشتر برخوردارند (Nobel, 1985). پتانسیل آب محیطی که بذر در آن قرار گرفته است تاثیر مستقیم بر سرعت جذب آب بوسیله بذر دارد. (Hedas and Russo, 1479) عوامل، کاهش‌دهنده پتانسیل آب نظیر وجود نمکهای محلول در آب نیز می‌توانند تاثیر قابل ملاحظه‌ای در این امر داشته باشند. علاوه بر این سمیت یونها نیز ممکن است باعث کاهش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه شود. (Yeo and Flowers, 1484) کاهش پتانسیل ماتریکس در شرایط زراعت دیم نیز همانند شوری باعث کاهش پتانسیل آب در خاک شده و ممکن است جوانه زدن بذر را با اشکال مواجه کند. از آنجا که اغلب کشت گندم دیم در شرایط شمال خراسان در پائیز صورت می‌گیرد درجه حرارت پائین خاک نیز ممکن است مشکل جوانه‌زنی در شرایط رطوبت پائین خاک را تشدید کند.

امروزه به منظور مطالعه اثرات خشکی در جوانه‌زنی بذر از پلی اتیلن گلیکول (PEG) با وزن مولکولی بالا (Parmar and Moor, 1968, Iiptay and Tan 1986) و در اغلب مطالعات شوری از کلروسدیم استفاده می‌شود. (Curtis and Jauchli, 1985) توکلی و قربانی (۱۳۶۶) در بررسی مقاومت به خشکی ده رقم گندم دیم نشان دادند که بین ارقام از نظر جوانه‌زنی، تعداد و طول ریشه‌چه و همچنین طول ساقه‌چه تفاوت معنی‌داری وجود دارد. کاهش پتانسیل محیط رشد (توسط PEG) از صفر به ۸- بار موجب کاهش معنی‌دار چهار فاکتور فوق گردید. آنها همچنین دریافتند که ارقام از نظر سرعت جذب آب نیز متفاوت بوده و ارقامی که دارای سرعت جذب آب بیشتری بودند معمولاً "طول ساقه‌چه و تعداد و طول ریشه بیشتری نیز داشتند. اهداف از این آزمایش عبارت بودند از: ۱- بررسی جوانه‌زنی توده‌های گندم در درجه حرارتهای مختلف و دستیابی به درجه حرارت حداقل و مطلوب جوانه‌زنی و رشد گیاهچه. ۲- بررسی اثر پتانسیلهای

مختلف شوری و خشکی در جوانه‌زنی و قدرت گیاهچه دوازده توده گندم دیم .

مواد و روش :

بذر ۱۲ توده مورد مطالعه از ایستگاه تحقیقات دیم شمال خراسان جمع‌آوری گردید و آزمایشات در دو مرحله در شرایط آزمایشگاه انجام گرفت :

الف - تعیین درجه حرارت حداقل و مطلوب جوانه‌زنی و رشد گیاهچه : این آزمایش در قالب طرح آماری کرت‌های خرد شده در چهار تکرار در دستگاه ژرمیناتور انجام شد . تیمارهای مورد آزمایش عبارت بود از درجه حرارت بعنوان فاکتور اصلی در ۸ سطح شامل درجه حرارت‌های ۱، ۵، ۹، ۱۳، ۱۷، ۲۱، ۲۵ و ۲۹ درجه سانتیگراد و ارقام بعنوان فاکتور فرعی در ۱۲ سطح شامل توده‌های گندم دیم .

بذور هر رقم به تعداد ۵۰ عدد پس از شمارش ضد عفونی گردید . جهت ضد عفونی ، بذرها را به مدت ۳۰ ثانیه به ترتیب در محلول وایتکس ۱۰٪ و قارچ کش بنلیت ۲ در هزار قرار داده و سپس با آب مقطر شسته و در داخل پتری دیش‌های استریل قرار گرفت ۱۰۰ سی سی آب مقطر به هر پتری دیش حاوی بذور اضافه و سپس به مدت یک هفته در دستگاه ژرمیناتور قرار داده شدند . در انتهای روز هفتم درصد جوانه‌زنی ، طول ساقه‌چه ، طول ریشه‌چه و تعداد ریشه‌چه‌های ده بذر جوانه‌زده از هر پتری دیش به صورت تصادفی اندازه‌گیری و ثبت گردید .

ب - بررسی اثرات پتانسیل‌های مختلف شوری و خشکی توام با درجه حرارت در جوانه‌زنی رشد و قدرت گیاهچه :

با توجه به نتایج آزمایش الف ، آزمایشی در ارتباط با اثرات شوری و خشکی و اثرات توام درجه حرارت‌های ۷ و ۱۷ درجه سانتیگراد بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در توده‌های مذکور انجام پذیرفت . این طرح در قالب آزمایشات فاکتوریل در سه تکرار انجام گردید بطوریکه پتانسیل‌های صفر، ۳-، ۶- و ۹- بار بعنوان فاکتور A ، ارقام بعنوان فاکتور B و درجه حرارت بعنوان فاکتور C بکار گرفته شدند تنش شوری در پتانسیل‌های فوق با استفاده از محلول کلرورسدیم مطابق قانون وانت‌هوف و تنش خشکی در همین پتانسیل‌های با استفاده از محلول PEG با زوش میچل (Michel, 1970) ایجاد شده سایر روش‌های انجام شده در این مرحله مطابق با مرحله الف می‌باشد .

نتایج و بحث :

الف - تعیین درجه حرارت حداقل و مطلوب جوانه‌زنی و رشد گیاهچه :

نتایج این آزمایش نشان داد که درجه حرارت مطلوب جوانه‌زنی گندم ۱۷ درجه سانتیگراد است. افزایش درجه حرارت تا حد ۲۹ درجه موجب ۱۰/۵ درصد کاهش در جوانه‌زنی شده، ولی کاهش درجه حرارت تا یک درجه سانتیگراد اثر معنی‌داری در جوانه‌زنی نسبت به ایتیم نداشت (جدول ۱). در بین توده‌ها، توده ۹ بالاترین میزان درصد جوانه‌زنی را داراست و نسبت به توده‌های ۱، ۲، ۴، ۱۲ اختلاف معنی‌داری نداشت توده ۳ دارای کمترین میزان جوانه‌زنی بود (جدول ۲).

جدول ۱ - مقایسه میانگین اثرات درجه حرارت روی جوانه‌زنی، طول کلئوپتیل، تعداد و طول ریشه‌چه بذور ۱۲ رقم گندم دیم.

درجه حرارت (سانتیگراد)	تعداد ریشه‌چه*	طول ریشه‌چه (میلیمتر)	طول کلئوپتیل (میلیمتر)	درصد جوانه‌زنی
۱	۲/۳۲ d	۶/۳۸ f	۲/۵۵ g	۸۲/۵۸ a
۵	۳/۰۷ c	۲۳/۴۹ e	۱۵/۳۸ f	۸۳/۶۹ a
۹	۳/۰۶ c	۲۹/۶۷ e	۱۵/۵۲ f	۸۳/۳۶ a
۱۳	۳/۳۶ b	۴۱/۰۱ d	۲۱/۵۸ e	۸۲/۵۹ a
۱۷	۴/۲۶ a	۶۹/۷۹ bc	۸۲/۸۳ d	۸۲/۶۵ a
۲۱	۴/۲۹ a	۷۶/۶۰ a	۸۲/۸۳ c	۸۲/۶۵ a
۲۵	۴/۳۳ a	۶۷/۴۹ c	۸۸/۴۳ b	۸۲/۱۶ a
۲۹	۴/۱۴ b	۷۲/۲۷ b	۹۴/۹۶ a	۷۵/۲۸ b

* میانگین‌هایی که با حروف یکسان نشان داده شده‌اند تفاوت معنی‌داری ندارند.

بذور توده‌های گندم بطور متوسط در ۲۱ درجه سانتیگراد بیشترین طول ریشه‌چه را داشته و در درجه حرارت یک درجه کمترین طول ریشه‌چه را تولید نمودند. کاهش طول ریشه‌چه در یک درجه نسبت به ۲۱ درجه سانتیگراد ۹۱ درصد بود. (جدول ۱) در بین توده‌ها ۱ و ۹ بیشترین طول ریشه‌چه و ۳، ۸ کمترین طول ریشه‌چه را داشتند (جدول ۲). این موضوع با درصد جوانه‌زدن در این توده‌ها مطابقت می‌کند. به این معنا که توده‌های با درصد جوانه‌زنی بالا دارای طول ریشه بیشتر و توده‌های با درصد جوانه‌زنی

کمتر دارای طول ریشه‌چه کمتر بودند. کاهش طول ریشه‌چه در توده ۸ نسبت به توده ۱ ۴۷% بود. قابلیت رشد سریع ریشه‌چه بخصوص در شرایط کمبود رطوبت فاکتور بسیار مهمی در بقا و رشد سریعتر گیاهچه می‌باشد. علاوه بر این موضوع تعداد ریشه‌چه نیز در مقاومت گیاهان نسبت به خشکی اهمیت خاص دارد تحقیقات نشان داده است که بین تعداد ریشه‌چه و مقاومت به خشکی در ارقام گندم ارتباط معنی‌داری وجود دارد. در این آزمایش تعداد ریشه‌چه تا درجه حرارت ۲۵ درجه سانتیگراد روند صعودی داشت و از آن به بعد تا حدودی کاهش یافته است، گرچه این مقدار از نظر آماری در دماهای ۱۷، ۲۱ و ۲۵ درجه اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. تعداد ریشه‌چه در دمای یک درجه سانتیگراد ۲/۳۲ و در دمای ۲۵ درجه ۴/۳۳ میلی‌متر بود که مطابق حدود ۵۰% کاهش است (جدول ۱). در بین توده‌ها اگرچه تفاوت‌هایی از نظر تعداد ریشه‌چه وجود داشت ولی این تفاوتها چندان فاحش و قابل اهمیت نیست.

جدول ۲ - مقایسه میانگین جوانه‌زنی، طول کلئوپتیل، تعداد و طول ریشه‌چه در ۱۲ رقم گندم دیم (اعداد متوسط ۸ درجه حرارت جوانه‌زنی می‌باشد و آزمون در سطح ۱ درصد انجام شده است).

توده‌های گندم	تعداد ریشه‌چه*	طول ریشه‌چه (میلیمتر)	طول کلئوپتیل (میلیمتر)	درصد جوانه‌زنی
آزادی	۳/۵۳ bde	۶۰/۵۵ a	۴۵/۷۵ a	۸۵/۴۶ a1
آذر	۳/۳۴ e	۴۹/۰۴ cde	۵۰/۲۲ a	۸۶/۳۹ a
سرداری	۳/۲۶ abcd	۴۰/۸۳ fg	۴۶/۵۵ a	۷۴/۹۲ f
سفید	۳/۷۶ ab	۵۴/۲۶ bc	۴۴/۷۲ a	۸۶/۵۳ a
سرخ‌داس	۳/۶۷ abc	۴۸/۰۳ de	۴۸/۴۳ a	۷۹/۳۵ de
شاخدارمشهد	۳/۵۷ abcde	۴۶/۳۰ ef	۴۷/۰۶ a	۷۸/۰۸ e
دوه‌دیشی	۳/۸۲ a	۴۶/۷۱ def	۴۶/۵۴ a	۷۹/۸۴ de
ریشکدارخوشه‌قرمز	۳/۵۹ abcde	۳۸/۷۱ g	۴۹/۴۷ a	۷۸/۴۶ e
زینه	۳/۴۱ de	۵۶/۱۸ ab	۵۵/۸۶ a	۸۶/۷۱ a
کلبرریشه‌قرمز	۳/۹۴ a	۵۴/۴۲ bc	۴۸/۳۰ a	۸۳/۱۴ bc
کانادایی	۳/۷۰ ab	۴۷/۰۷ de	۴۴/۹۷ a	۸۱/۴۱ cd
ملقانی	۳/۴۳ cde	۵۲/۸۳ bcd	۴۷/۵۶ a	۸۴/۳۶ ab

* میانگین‌هایی که با حروف یکسان نشان داده شده‌اند اختلاف معنی‌داری ندارند.

طول ساقه‌چه با افزایش درجه حرارت افزایش نشان داد بطوریکه این روند افزایشی تا دمای ۲۹ درجه ادامه داشت (جدول ۱). طول ساقه‌چه در دمای ۲۹ درجه ۹۴/۹۶ میلی‌متر و در دمای یک درجه ۲/۵۵ میلی‌متر بود که حاکی از کاهش مساوی ۹۷٪ است. تفاوت معنی‌داری بین توده‌های مورد آزمایش از نظر طول ساقه‌چه وجود نداشت (جدول ۲).

بطورکلی نتایج این آزمایش نشان داد که درجه حرارت اپتیمم جوانه‌زنی لزوماً با درجه حرارت اپتیمم رشد ریشه‌چه و رشد ساقه‌چه مطابقت ندارد و درجه حرارت‌های اپتیمم رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه معمولاً " بالاتر از درجه حرارت جوانه‌زنی است. از طرف دیگر میان توده‌ها نیز تفاوت‌های زیادی بخصوص از نظر تعداد ریشه‌چه و طول ریشه‌چه وجود داشت که بایستی در انتخاب توده مناسب برای شرایط دیم در نظر گرفته شود.

ب - مطالعه اثرات پتانسیل‌های مختلف شوری و خشکی توام با درجه حرارت:

نتایج تجربه واریانس حاصل از این آزمایش، کلیه فاکتورها را معنی‌دار نشان می‌دهد. تعداد ریشه‌چه در تنش‌های بالای شوری و خشکی کاهش یافت و میزان این کاهش در تنش حاصل از کلرورسدیم شدیدتر بود (جدول ۳). توده‌های گندم نیز عکس‌العمل‌های متفاوتی نسبت به تنش شوری و خشکی از نظر تعداد ریشه‌چه نشان دادند. (جدول ۴ الف). تحت تنش شوری و خشکی توده‌های ۵ و ۶ نسبت به سایر توده‌ها تاثیر کمتری پذیرفتند. تعداد ریشه‌چه در درجه حرارت ۱۷ درجه نسبت به ۷ درجه در هر دو پتانسیل‌های حاصل از PEG, NaCl وضعیت بهتری را دارا بوده است (جدول ۵) و تقریباً " در هر دو روند مشابهی را طی کرده است.

جدول ۳ - مقایسه میانگین اثرات شوری و خشکی بر جوانه‌زنی، طول کلئوپتیل، تعداد طول ریشه‌چه (آزمون دانکی در سطح ۱٪)

درصد جوانه‌زنی		طول کلئوپتیل (میلی‌متر)		طول ریشه‌چه (میلی‌متر)		تعداد ریشه‌چه*		پتانسیل آب (بار)
PEG	NaCl	PEG	NaCl	PEG	NaCl	PEG	NaCl	
۹۷/۴ a	۹۷/۴ a	۲۰/۸ a	۲۰/۸ a	۲۴/۵ a	۲۴/۵ a	۲/۲ a	۲/۲ a	۰
۹۵/۵ b	۹۶/۶ a	۱۶/۴ b	۱۳/۷ b	۳۰/۶ b	۲۲/۶ b	۲/۲ a	۲/۲ a	-۳
۹۴/۶ bc	۹۳/۷ b	۱۰/۴ c	۹/۳ c	۲۵/۳ c	۱۶/۸ c	۲/۰ b	۲/۰ b	-۶
۹۲/۷ c	۸۷/۸ c	۶/۲ d	۳/۳ d	۲۰/۱ d	۶/۳ d	۲/۷ c	۲/۵ c	-۹

* میانگین‌هایی که با حروف یکسان نشان داده شده‌اند با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند.

طول ریشه‌چه نیز در اثر تنش شوری و خشکی کاهش یافت. (جدول ۳) میزان کاهش طول ریشه‌چه در پتانسیل ۹ - بار در تنش شوری بمراتب بیشتر (حدود ۸۰٪) از تنش

خشکی (حدود ۴۰٪) بود توده‌ها نیز عکس‌العمل‌های متفاوتی از نظر طول ریشه‌چه نسبت به تنش شوری از خود نشان می‌دهند (جدول ۴ الف). کاهش بیشتر طول ریشه‌چه در محلول کلرورسدیم احتمالاً "بدلیل سمیت یونها و اثرات منفی آنها در غشاء سلولها می‌باشد. طول ریشه‌چه در دمای ۷ درجه بمراتب کمتر از دمای ۱۷ درجه بود، ولی درصد کاهش طول ریشه‌چه در تنش شوری نسبت به تنش خشکی در دماهای ۷ و ۱۷ درجه تقریباً "یکسان بود (جدول ۵).

طول ساقه‌چه نیز تحت پتانسیل‌های شوری و خشکی کاهش یافت (جدول ۳). طول ساقه‌چه همانند طول ریشه در تنش شوری تحت تاثیر بیشتری از تنش خشکی در پتانسیل یکسان قرار گرفت، گرچه در میان توده‌ها تفاوت‌هایی از نظر طول ساقه‌چه در تنش‌های مختلف وجود داشت ولی وسعت این اختلافها بطورکلی نسبت به طول ریشه‌چه بخصوص در تنش خشکی کمتر بود (جدول ۴). روند کاهش طول ساقه‌چه در درجه حرارت‌های ۷ و ۱۷ درجه در تنش‌های شوری و خشکی مشابه طول ریشه‌چه بوده است (جدول ۵).

جدول ۴ - الف: مقایسه میانگین اثرات سطوح مختلف شوری و خشکی روی تعداد طول ریشه‌چه در ۱۲ توده گندم دیم.

طول ریشه‌چه (میلیمتر)		تعداد ریشه‌چه *		توده‌های گندم
PLG	NaCl	PEG	NaCl	
۲۵/۱۶bc	۱۷/۹۲ab	۲/۹۲cd	۲/۸۵d	آزادی
۳۱/۱۶ab	۲۰/۸۲ab	۲/۸۲d	۲/۹۷cd	آذر
۳۴/۵۲a	۲۱/۰۴ab	۲/۸۴d	۲/۸۲d	سرداری
۲۶/۰۶bc	۱۹/۹۶ab	۳/۱۷bc	۲/۸۵d	سفید
۲۹/۸۰abc	۲۱/۲۳ab	۳/۴۱ab	۳/۴۷a	سرخ‌داس
۲۵/۱۷bc	۱۸/۲ab	۳/۵۲a	۳/۴۴a	شاخدارمشهد
۲۶/۱۳bc	۲۲/۵۹a	۲/۸۲d	۲/۸۲d	دوه‌دیشی
۲۲/۶۳c	۱۳/۹۶b	۳/۱۳c	۲/۸۱d	ریشکدارخوشه‌قرمز
۲۸/۹۲abc	۲۴/۳۹a	۲/۸۲d	۲/۹۸cd	زینه
۲۸/۳۲abc	۲۰/۲۷ab	۳/۴۰ab	۳/۲۶ab	کلبرریشه‌قرمز
۲۸/۰۲abc	۲۰/۱۳ab	۲/۹۸cd	۳/۱۴bc	کانادایی
۲۵/۶۷bc	۳۰/۰۵ab	۲/۷۵d	۲/۸۰d	ملقانی

* میانگین‌هایی که با حروف یکسان نشان داده شده‌اند با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول ۴ - ب : مقایسه میانگین اثرات سطوح مختلف شوری و خشکی بر جوانه‌زنی و طول کلئوپتیل در ۱۲ توده گندم دیم (دانکن در سطح ۱ درصد)

طول کلئوپتیل (میلیمتر)		درصد جوانه‌زنی*		توده‌های گندم
PEG	NaCl	PEG	NaCl	
۱۳/۱۱ ab	۱۱/۸۲ ab	۹۲/۰۸ cd	۹۴/۰۸ abc	آزادی
۱۴/۱۳ ab	۱۳/۳۰ a	۹۶/۰۸ abc	۹۶/۰۸ abc	آذر
۱۶/۴۵ a	۱۴/۱۴ a	۹۶/۳۳ ab	۹۳/۴۲ bc	سرداری
۹/۶۳ b	۷/۲۸ b	۹۴/۷۵ abcd	۹۴/۵۸ abc	سفید
۱۵/۴۶ a	۱۲/۰۰ a	۹۳/۳۳ bcd	۹۲/۶۷ c	سرخ‌داس
۱۵/۲۴ a	۱۲/۱۸ a	۹۸/۳۳ a	۹۶/۲۵ ab	شاخدارمشهد
۱۰/۰۷ b	۱۱/۰۳ ab	۹۳/۵۸ bcd	۹۵/۲۷ abc	دوه‌دیشی
۱۳/۳۴ ab	۱۰/۴۳ ab	۹۱/۶۷ d	۸۲/۰۰ d	ریشکدارخوشه‌قرمز
۱۲/۷۶ ab	۱۲/۸۸ a	۹۷/۱۷ ab	۹۷/۵۰ a	زینه
۱۳/۷۱ ab	۱۱/۲۷ ab	۹۸/۰۰ a	۹۳/۹۲ bc	کلبرریشه‌قرمز
۱۲/۵۲ ab	۱۳/۱۸ a	۹۳/۴۲ bcd	۹۴/۵۰ abc	کانادایی
۱۴/۱۵ ab	۱۱/۸۰ ab	۹۵/۱۷ abcd	۹۶/۷۵ ab	ملقانی

* میانگین‌هایی که با حروف یکسان نشان داده شده‌اند تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۵ - مقایسه میانگین اثرات سطوح مختلف شوری و خشکی بر جوانه‌زنی، طول کلئوپتیل تعداد و طول ریشه‌چه تحت درجه حرارت‌های مختلف.

درجه حرارت (سانتیگراد)	تعداد ریشه‌چه*	طول ریشه‌چه (میلیمتر)	طول کلئوپتیل (میلیمتر)	درصد جوانه‌زنی
NaCl	۲/۴۹ a	۳/۳۲ a	۱/۴۱ a	۹۱/۸۷ a
PEG	۲/۶۲ a	۴/۹۶ a	۱/۶۷ a	۹۳/۲۸ a
NaCl	۲/۵۴ b	۲۶/۷۷ b	۲۲/۱۵ b	۹۵/۹۴ b
PEG	۹/۴۹ b	۵۰/۹۰ b	۲۶/۱۰ b	۹۶/۷۸ b

* میانگین‌هایی که با حروف یکسان نشان داده شده‌اند تفاوت معنی‌داری ندارند.

درصد جوانه‌زدن نیز مطابق با سایر صفات با افزایش تنش کاهش یافت (جدول ۳). در میان توده‌ها نیز اختلافاتی از این نظر وجود دارد (جدول ۴ ب). بطورکلی درصد جوانه‌زدن در تنش‌های شوری و خشکی از حد بالایی برخوردار است و تاحدی دور از انتظار ما بود. درصد جوانه‌زنی در درجه حرارت ۱۷ درجه در هر دو پتانسیل حاصل از PEG و NaCl بیشتر از ۷ درجه سانتیگراد بود (جدول ۵). سمیت کلرورسدیم نیز در کاهش درصد جوانه‌زنی در این محلول نسبت به PEG تاحدی مشاهده شد.

نتیجه این آزمایش نشان داد که توده‌های آزمایش شده گندم بطورکلی از درصد جوانه‌زنی مطلوبی حتی تحت شرایط تنش برخوردار می‌باشند، ولی توده‌ها با افزایش تنش از نظر رشد و قدرت گیاهچه تفاوت‌های بارزی از خود نشان می‌دهند. بطورکلی توده‌هایی که دارای رشد بیشتر ریشه‌چه و ساقه‌چه و تعداد بیشتر ریشه‌چه باشند در مرحله گیاهچه نیز مقاومت بیشتری به تنش شوری و خشکی از خود نشان خواهند داد. در این رابطه لازم است آزمایشی هم برای مقاومت این ارقام به تنش‌های شوری و خشکی در مرحله گیاهچه در شرایط گلخانه انجام شود تا مطلب فوق کاملاً معین گردد.

سپاسگزاری :

بدینوسیله از کمیته کشاورزی جهاد سازندگی استان خراسان برای تامین بودجه این طرح و از دانشکده کشاورزی دانشگاه مشهد برای در اختیار دادن امکانات آزمایشگاهی تشکر می‌شود.

منابع مورد استفاده

1. Hadas, A. and D. Russo. 1974. Water uptake by seeds as affected by water stress, capillary conductivity, and seed-soil water contact. 1. Experimental study. Agron. J. 66: 643-652.
2. Mitchel, B.E. 1970. Carbowax 6000 compared with mannitol as a suppressant of cucumber hypocotil elongation. Plant Physiol. 45: 507-509.
3. Nobel, C.L. 1985. Germination and growth of *Secale montanum* in the presence of sodium chloride. Aust.J.Agric. Res. 36: 385-395.
4. Liplay, A. and C.S. Tan. 1986. Effect of various levels available water on germination of polyethylene glycol pretreated or untreated tomato seeds. Hort.Sci.110:749-751.
5. Parmar, M.T. and R.D. Moore. 1968. Carbowax 6000, mannitol and sodium Chloride for simulating growth conditions in germination studies of corn (*Zea maize*) of strong and weak vigor. Agron. J. 60: 192-195.
6. Tavakoli, H. and A. Ghorbani. 1987. Studying water stress resistance in several wheat cultivars. Unpublished report.
7. Yeo, A.R. and T.J. Flowers. 1989. Nonosmotic effects of polyethylene glycol upon sodium transport and sodium and potassium selectivity by rice plants. Plant Physiol. 75: 293-303.

Agricultural Sci. & Tech. Journal Vol. 5 No. 1 1991

Effects of PEG and NaCl Induced Water Potential at Different Temperatures on Germination and Seedling Vigor of Several Wheat (*Triticum* spp.) Populations

H. Rahimian Mashhadi, A. Bagheri Kazemabad
and A. Paryab

Respectively Assistant Professor and Instructor of
Agricultural School, Mashhad University and Technician,
Jehad-e-Sazandegy Mashhad, Iran

Received for publication, May 14, 1990

Abstract

Soil temperatures and water potential are two important factors that determine proper stand establishment especially under dryland conditions. This study was conducted to determine the germination and seedling vigor of several wheat populations commonly grown in North Eastern Iran (Khorasan province). Wheat seeds were germinated in petri dishes under controlled environment. Results showed that about 83% of the seeds germinated in temperature as low as 1 C. There were significant differences among populations in minimum germination temperature. Number of radicles increased when temperature was increased from 1 to 25 C. Radicle and coleoptile length also increased from 6.30 to 2.55 mm at 1 C to 76.60 and 94.96 mm at 21 C respectively. Optimum germination temperature was 17 C. Decreasing water potential of the medium significantly reduced wheat seed germination and seedling vigor. This was more pronounced in NaCl than in PEG growing medium.