مجله به‌زراعی کشاورزی، دوره ۱۲، شماره ۲، پاییز ۱۳۸۹، ص ۶۲-۵۱

تأثیر پیش‌تیمار بذور بر خصوصیات رویشی و زایشی ارقام گندم

علی‌رضا عیوضی[۱] و رسول تاج‌الدین کوکیایی[۲]

تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۱ و تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/٤

E-mail: alirezaeivazi@yahoo.com

چکیده

کشت دیرهنگام و کمبود نزولات آسمانی از مشکلات زراعت گندم در استان آذربایجان غربی به شمار می‌رود. بدین منظور آزمایشی جهت ارزیابی اثرات پیش‌تیمار بذر تحت شرایط آزمایشگاهی، گلخانه‌ای و مزرعه ای طی سالهای ٦-۱۳۸۵ اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل که در آن ارقام زرین، شهریار، سرداری و آذر به عنوان فاکتور اول و پیش تیمارهای بذور شامل آب مقطر، پلی‌اتیلن گلیکول ۱۰ درصد، کلرید پتاسیم ۲/۵ درصد، اوره ۱۰ درصد، ریزمغذی چهار درصد، سایکوسل و اکسین به غلظت‌های ۱۰۰۰ و ۲۰ قسمت در میلیون و عدم پیش‌تیمار به عنوان فاکتور دوم تیمارهای آزمایشی را تشکیل دادند. بیشترین مقدار آب جذب شده مربوط به رقم شهریار با پیش‌تیمار آب مقطر بود. پیش‌تیمار تنظیم‌کننده‌های رشد اکسین و سایکوسل افزایش وزن بذر بیشتری داشتند. تجزیه واریانس صفات نشان داد که طول ساقچه و ریشچه و وزن خشک آنها، محتوی کلروفیل، میزان نیتروژن، عملکرد دانه و اجزای آن، ماده خشک کل و ارتفاع بوته اختلاف آماری معنی‌داری حداقل در سطح احتمال پنج درصد داشتند. کلیه پیش‌تیمارها در چهار رقم نسبت به شاهد از میزان جذب نیتروژن، عملکرد دانه و اجزای عملکرد بیشتری برخوردار بودند. پیش تیمار سایکوسل از بالاترین طول و وزن خشک ریشچه و ساقچه، عملکرد دانه و کمترین ارتفاع بوته برخوردار بود. در مقابل، پیش تیمار اوره برای صفات مرتبط با جوانه‌زنی تأثیر منفی داشت.

کلمات کلیدی: ارقام گندم، پیش تیمار، طول ساقچه و ریشه‌چه، عملکرد و اجزای عملکرد دانه، محتوی کلروفیل

۱- استادیار، بخش غلات، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، آذربایجان غربی- ایران (***مسئول مکاتبه**)

۲- مربی، گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد پیرانشهر- آذربایجان غربی- ایران

مقدمه

گندم مهمترین محصول زراعی استان آذربایجان غربی است. سطح زیرکشت و میزان تولید آن در سال زراعی ۸۶ به ترتیب ۳۱۲۱۷۵ هکتار و ۷۰۵۰۰۰ تن می‌باشد. دمای سرد خاک در مرحله کاشت در پاییز جوانه‌زنی و رشد اولیه آن را کاهش و موجب استقرار ضعیف گیاهچه می‌شود. کشت دیرهنگام و کمبود نزولات آسمانی از موانع تولید گندم در استان آذربایجان غربی به شمار می‌رود. تکنولوژی که ظهور، استقرار و دوام اولیه گندم را افزایش داده تا گیاه بتواند از رطوبت بیشتر خاک، مواد غذائی و اشعه تابش خورشیدی استفاده نماید پیش‌تیمار[1] نام دارد (۲). استقرار موفقیت آمیز گندم از هدر رفت آب در طی زمستان نیز ممانعت می‌کند (۱۱). پیش تیمار بذور با تسریع فعالیت‌های آنزیمی باعث افزایش متابولیسم بذر و رشد جنین شده ولی خروج ریشه‌چه و جوانه‌زنی کامل صورت نمی‌گیرد (۱٤). این روش با روشهای متعددی نظیر هیدرو پرایمینگ (آب مقطر)، اسمو پرایمینگ (محلول‌های اسمزی)، پرایمینگ ماتریکس جامد و هورمونال پرایمینگ (تنظیم‌کننده‌های رشد) امکان پذیر است (٦). خیساندن بذور در آب مقطر به مدت هشت ساعت، منجر به ظهور سریع ریشچه، عمیق تر شدن ریشه‌ها، زود رسی و عملکرد دانه بالا در گیاهان گندم، برنج، نخود و ذرت شده است (۱۸). محلول‌های اسمزی که پتانسیل خوبی در افزایش جوانه‌زنی، ظهور و عملکرد دانه گندم نشان دادند عبارتند از: هیدروفسفات پتاسیم (۹)، پلی اتیلن گلیکول (۱۰) و کلرید پتاسیم (۲٤). تیمار بذور ذرت قبل از کاشت با تنظیم‌کننده رشد اکسین موجب بهبود طول ریشچه، نسبت جوانه‌زنی و ویگور گیاهچه خصوصاً در بذور با کیفیت پایین گردید (۲۲). پیش‌تیمار بذور با سولفات روی در گیاهان نخود و گندم موجب افزایش کمی و کیفی دانه شد (۱۹). محققین مختلف در ارزیابی اثرات پیش تیمار بذور بر صفات مرتبط با گیاهچه در گندم نشان دادند که نسبت جوانه‌زنی در بین ارقام بسته به طول دوره پیش تیمار، نوع محلول شیمیائی و غلظت آنها متفاوت بود. بذور پیش تیمار شده با کلرید پتاسیم، پلی‌اتیلن گلیکول و آب موجب افزایش ظهور گیاهچه خصوصاً در ارقام با ظرفیت پایین ظهور گردید (۱۷). هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر پیش‌تیمارهای مختلف بر خصوصیات جوانه‌زنی نظیر ریشه‌چه، ساقچه و طویل شدن آنها در ارقام تجاری گندم منطقه، تأثیر آنها بر عملکرد دانه و اجزای آن تحت شرایط مزرعه‌ای بود.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در سه بخش آزمایشگاهی، گلخانه‌ای و مزرعه‌ای طی دو سال زراعی ۸۷-۱۳۸۵ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل که در ارزیابی آزمایشگاهی و گلخانه‌ای در قالب طرح کاملاً تصادفی و در آزمایش مزرعه‌ای در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی بود. ارقام گندم شهریار، آذر، سرداری و زرین به عنوان فاکتور اول و پیش‌تیمار بذور شامل پلی‌اتیلن گلیکول، کلریدپتاسیم، اوره، کلرید سدیم، ریز مغذی، آب مقطر، اکسین و سایکوسل به همراه شاهد به عنوان فاکتور دوم مورد ارزیابی قرار گرفتند.

نحوه تهیه محلول‌ها: محلول پلی اتیلن گلیکول با غلظت ۲- مگا پاسکال (۲۷)، کلرید پتاسیم دو و نیم درصد (۱۷)، کلرید سدیم پنج درصد (۱۳)، اوره ۱۰ درصد، ریز مغذی کود یونی گل (روی، آهن و منگنز به نسبت مساوی) چهار درصد (۱۹)، آب مقطر (۲۰)، اکسین با غلظت ۲۰ قسمت در میلیون (۳۰) و سایکوسل با غلظت ۱۰۰۰ قسمت در میلیون (۲۹) تهیه شدند. قبل از اعمال پیش تیمار، وزن مشخصی از بذور هر رقم بطور جداگانه توزین و پس از پیش تیمار و شستشو با آب مقطر میزان رطوبت آنها به ۱۵ درصد رسید. به استثناء پیش تیمارهای اکسین و سایکوسل سایر بذور به مدت ۱۸ ساعت پیش تیمار شدند. مدت زمان پیش تیمار برای

1 - Priming

محلولهای اکسین و سایکوسل ۳۰ دقیقه بود. وزن بذور خشک شده مجدداً توزین گردید.

عملیات آزمایشگاهی: در هر پتری حاوی دو عدد کاغذ صافی تعداد ۲۰ بذر کشت و با چهار میلی لیتر آب مقطر مرطوب گردیدند. جوانه‌زنی بذور در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد انجام گرفت. پس از ۱۰ روز صفات طول ریشچه و ساقچه و وزن خشک آنها اندازه گیری شد (۱۷).

عملیات گلخانه‌ای: برای این منظور سه عدد از بذور پیش تیمار شده در گلدان‌های پلاستیکی نیم کیلوگرمی حاوی خاک برگ کشت گردیدند. هر چهار تا پنج روز یک بار آبیاری به طور یکنواخت انجام گرفت. در مرحله شش برگی پس از اندازه گیری محتوی کلروفیل برگ با دستگاه کلروفیل‌سنج[1] (۲۱)، اندام هوائی گلدان‌ها برداشت و میزان نیتروژن آنها با روش میکروکجلدل اندازه‌گیری شد (٤).

عملیات مزرعه‌ای: عملیات تهیه زمین شامل شخم با گاوآهن برگردان‌دار، خرد کردن کلوخه ها، تسطیح و بلوک‌بندی آزمایش انجام گرفت. کشت به صورت ردیفی در شش خط به فواصل خطوط ۲۰ سانتی‌متر و به طول دو متر با تراکم ۳۵۰ بذر در مترمربع بود. عملیات مبارزه با علف‌های هرز، آبیاری و کوددهی در طول فصل رشد به طور یکنواخت برای کلیه کرت ها انجام گرفت. در مرحله رسیدگی پس از برداشت صفات ارتفاع بوته، ماده خشک کل، عملکرد دانه، تعداد سنبله در متر مربع، وزن هزار دانه و تعداد دانه در هر سنبله اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس داده‌های حاصل از عملیات آزمایشگاهی، گلخانه‌ای و مزرعه‌ای به طور مجزا با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTATC انجام گرفت و میانگین‌ها با آزمون دانکن مورد مقایسه آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

وزن مشخصی از بذور در داخل هر یک از محلولهای تهیه شده قرار گرفت. پس از آبکشی و خشک شدن مجدد میزان وزن افزوده شده محاسبه گردید (جدول ۱). بیشترین مقدار آب جذب شده در بین ارقام مربوط به رقم شهریار با پیش تیمار آب مقطر و کمترین مقدار مربوط به تیمار سایکوسل در ارقام زرین و شهریار بود. پیش تیمار تنظیم کننده های رشد اکسین و سایکوسل در مقایسه با سایر پیش تیمارها از مدت زمان اعمال پیش تیمار و جذب آب کمتری برخوردار بوده ولی افزایش وزن بذر بیشتری داشتند. به طور کلی افزایش وزن بذور پیش تیمار ناشی از فعال شدن تنفس سلولی (۳)، تعمیر ماکرومولکولها (۲٦)، تحرک مواد اندوخته شده (۱٦)، آغاز مجدد چرخه سلولی (۳۱) و تضعیف ساختمان پوشش بذر جهت ظهور ریشچه (۵) می باشد. بعد از جذب آب توسط بذور یا فاز اول، در مرحله بعد که فاز تاخیری یا فاز دوم است به بذور اجازه همانند سازی DNA (۲)، افزایش سنتز پروتئین و RNA (۱۵)، قابلیت دسترسی به ATP بیشتر (۲۳)، رشد سریعتر جنین (۸) در مقایسه با بذور شاهد انجام می‌گیرد.

ارزیابی آزمایشگاهی: تجزیه واریانس صفات نشان داد که بین ارقام، پیش تیمار و ترکیبات تیماری آنها برای صفات طول ریشچه و ساقچه و وزن خشک آنها اختلاف آماری معنی‌داری ($P\leq0.01$) وجود داشت (جدول ۲- الف). این اختلاف می تواند ناشی از نوع رقم، تاثیر پیش تیمارها و یا ذخایر بذر باشد یعنی ارقام دارای ذخایر بذری بیشتر گیاهچه‌های قوی تری تولید نموده و در استقرار اولیه نبات دارای اهمیت می باشد. پیش تیمارهای اکسین و سایکوسل در دو رقم شهریار و زرین به ترتیب طول ریشچه‌ای برابر ۲۳/۳، ۲۲، ۲۲ و ۲۲/۵ سانتیمتر داشتند (شکل ۱- الف). به نظر می رسد تقسیمات سلولی در کلاهک ریشه در پیش تیمار با تنظیم کننده های رشد شدت بیشتری داشته باشد (۱٤ و ۱۵). روند تغییرات بین ارقام و پیش تیمارها برای صفت طول ساقچه مشابه بوده ولی در پیش تیمار اوره در هر چهار رقم نسبت به شاهد سیر نزولی داشت (شکل ۱- ب). صرف نظر

1 - Chlorophyll meter model GMbH, Effeltrich, Heinz walz

از نوع رقم، پیش تیمارهای سایکوسل، اکسین و آب مقطر با ۸/۱، ۸/۰۷ و۸/۱۷ گرم وزن خشک ریشچه بالاترین مقادیر را داشتند و پیش تیمار اوره با ۳/٦٤ گرم کمتر از شاهد وزن خشک ریشچه داشت (شکل ۱- ج). در بین پیش تیمارها، پیش تیمار کلرید پتاسیم بیشترین مقدار (۱۲/٦۷ گرم) وزن خشک ساقچه را تولید کرد و پیش تیمار اوره با ۷/۱۷ گرم وزن خشک ساقچه کمترین مقدار را به خود اختصاص داد (شکل ۱- د). افزایش وزن خشک ساقچه در اثر تیمار اسموپرایمینگ بذور توسط محققین مختلف (۱۹) نیز گزارش شده است. افزایش وزن خشک ساقچه، در اثر پیش تیمار می‌تواند موجب استقرار سریع نبات در اثر جوانه‌زنی زودتر و در نهایت تولید ماده خشک بیشتر باشد. علت تسریع جوانه زنی در بذور پیش تیمار شده ناشی از افزایش فعالیت‌آنزیم های تجزیه کننده نظیر آلفا آمیلاز، افزایش سطح شارژ انرژی زیستی ATP، افزایش سنتز RNA و DNA، افزایش تعداد و کارائی میتوکندری‌ها باشد (۱).

جدول ۱- مقادیر تغییرات وزنی و رطوبت بذور ارقام گندم پس از خیساندن و خشک شدن مجدد

رقم	وزن (گرم)	پیش تیمار							
		آب مقطر	نمک طعام ٪۵	اوره ٪۱۰	کلرید پتاسیم ٪۲/۵	پلی‌اتیلن گلیکول ٪۱۰	ریزمغذی ٪٤	اکسین ۲۰ پی‌پی‌ام	سایکوسل ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام
سرداری	آب جذب شده توسط بذر	۹/٦۸	۲/٤۳	۳/٤۲	۱۰/٤٤	۱۱/٤۸	۱۲/۰٤	۳/٦۰	۲/۲۸
	میزان افزایش وزن بذر	۰/٤۲	۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۹٦	۱/۱۲	۱/۰۲	۱/۲۰	۱/۱۲
آذر	آب جذب شده توسط بذر	۱۳/۳۲	۲/۵۵	۲/۹٦	۹/۵۲	۷/۷٦	۱۲/٤۰	٤/٤۰	۳/٦۸
	میزان افزایش وزن بذر	۰/۱٦	۰/۱۷	۰/۰۵	۰/۲۰	۰/٤۰	۰/۲۸	۰/۷٦	۰/۸٤
زرین	آب جذب شده توسط بذر	۱۰/۵٦	۲/۷۸	۳/۱۰	۸/۸۸	٦/۳۲	۱۱/۲۰	۲/٦۸	۱/۹۲
	میزان افزایش وزن بذر	۰/۵۲	۰/۲۲	۰/۲۵	۰/۸۰	۱/۱٦	۰/۵۲	۰/۹٦	۱/۲۰
شهریار	آب جذب شده توسط بذر	۱۵/۱۲	۳/۳۵	۳/۷۷	۱۳/۳۲	۹/۸۸	۱۳/۳۲	٤/۸۸	۱/۹٦
	میزان افزایش وزن بذر	۰/٤۰	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/٦۰	۰/۸۸	۰/٤٤	۰/۹٦	۱/۲٤

جدول ۲ (الف) - تجزیه واریانس صفات ارقام گندم تحت پیش تیمارهای مختلف بذر در شرایط آزمایشگاهی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن خشک ریشه‌چه	وزن خشک ساقه‌چه
رقم	۳	۸۰/۰۲**	۱۲۸/٤۲**	۳۱/۵۱**	۳٦/۱۳**
پیش تیمار	۸	۷۵۳/٦۱**	۲۲٤/۲۳**	٦۱/۹۹**	۷٤/۹۹**
رقم × پیش تیمار	۲٤	۵٤/٦۵**	۱۲/۵۹**	۹/۸۰**	۷/۹۸**
خطا	۲۱٦	۵/۲۱	۱/۸۲	۱/۳۲	۲/۲۲
ضریب تغییرات (٪)		۱۸/۷۲	۸/۵۸	۱۷/۰۲	۱۳/۲۳

^{ns}، * و ** - به‌ترتیب بیانگر عدم وجود اختلاف آماری معنی‌دار و معنی‌دار در سطوح ۵ و ۱ درصد

جدول ۲ (ب) - تجزیه واریانس صفات ارقام گندم تحت پیش تیمارهای مختلف بذر در شرایط گلخانه‌ای

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		نیتروژن جذب شده	کلروفیل
رقم	۳	٤۲۳/۲۱**	۱۵۹/۷۰**
پیش تیمار	٦	۲٤۵/۰۵*	۲/۹۹**
رقم × پیش تیمار	۱۸	۲۳/۷٦ns	۳/۰٤**
خطا	۵٤	۸۱/۲۳	۰/۷۲
ضریب تغییرات (٪)		۱۷/۰۳	٦/٦۱

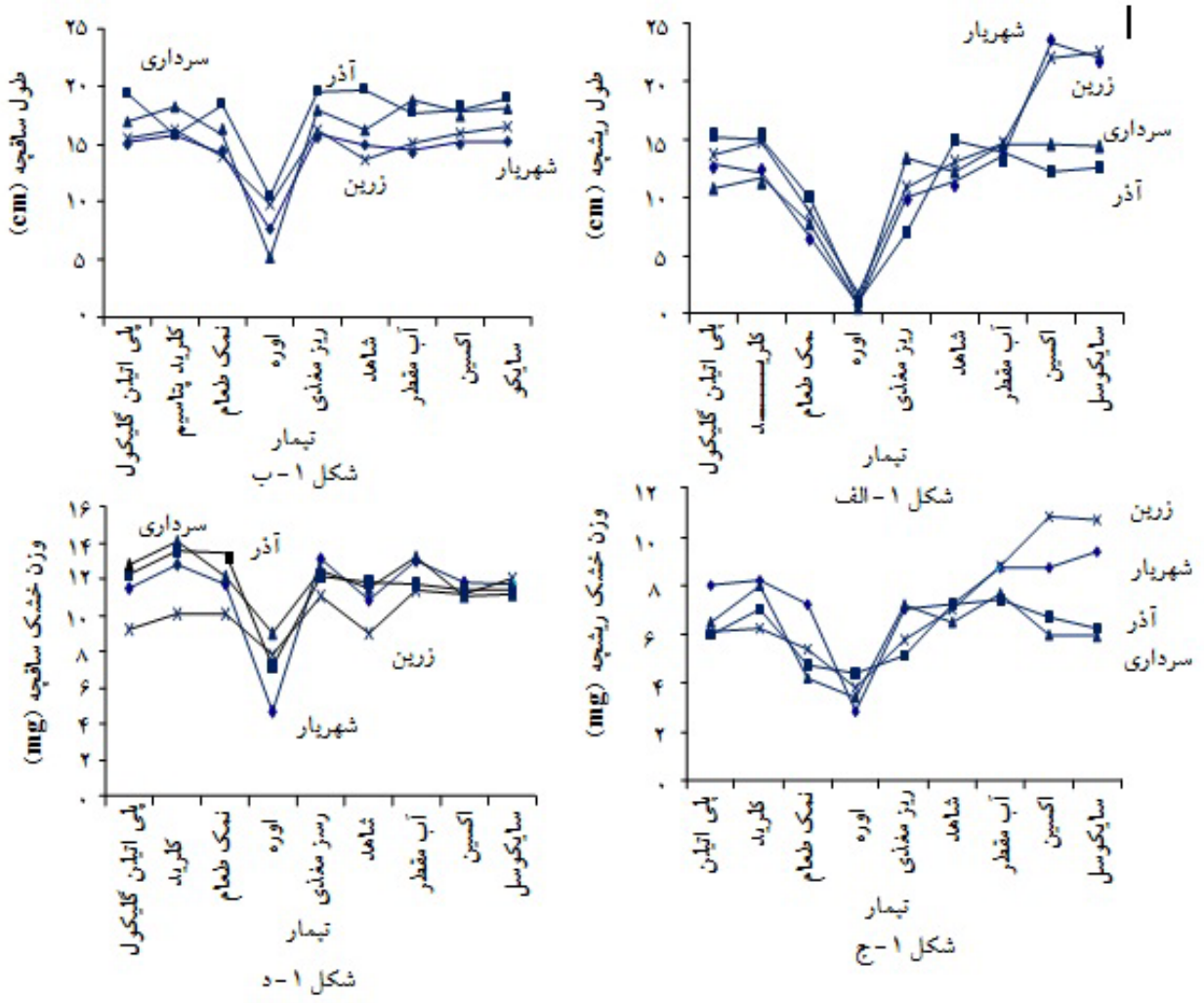
ns، * و ** به ترتیب بیانگر عدم وجود اختلاف آماری معنی‌دار و معنی‌دار در سطوح ۵ و ۱ درصد

جدول ۲ (ج) - تجزیه واریانس صفات ارقام گندم تحت پیش‌تیمارهای مختلف بذر در شرایط مزرعه‌ای

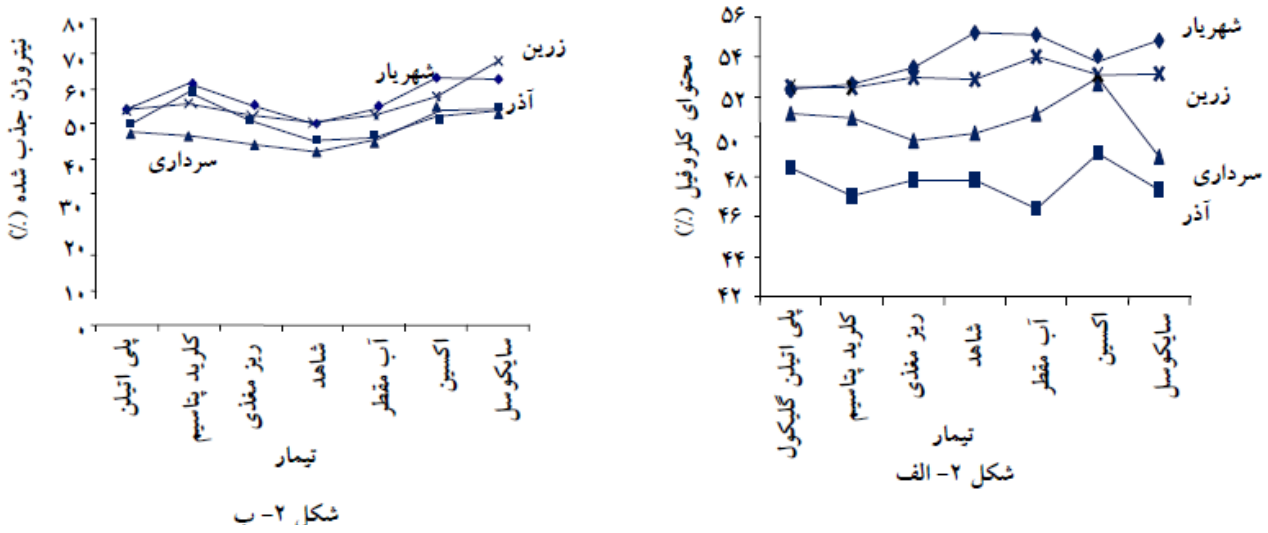
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		عملکرد دانه	سنبله در مترمربع	دانه در سنبله	وزن هزار دانه	ماده خشک کل	ارتفاع بوته
تکرار	٤	۱۰۹۱٤/۹	٤۸۲۲۵/۱	٦۲/۹	۱۰/۲	٤۲۱۳۳/۸	۱۵/۵
رقم	۳	۲۰۲۲۲٦/۷**	۱۵٦٤۱۳/٦**	۱۳۲۸۰/۸**	۲٦۸٤/۵**	٦٤۱۷۹۲/۱**	۲٦٤۹/۷**
پیش تیمار	٦	۱۸۷۱۹٦/۷**	۵۳۹۲۸/۷**	۳٦٤/٤**	۳۲/۷**	۵۲۲۵۹۸/۰**	۱۳٤۳/۹**
رقم × پیش تیمار	۱۸	۹۲۲٤/۹*	۸۹۱۸/٤*	۵۹/۸**	۵/٦*	۱٦۰۱۳٦/۲**	۵۱/۲**
خطا	۱۰۸	۵۷۳۳/۹	٤٤۱۲/٤	۱۲/۵	۳/۲	٤٦۱۰۲/۵	۹/۹
ضریب تغییرات (٪)		۱۰/۳۸	۱۳/۸۳	۷/۱۰	٤/۱۵	۹/٦٦	۳/۱۰

ns، * و ** - به ترتیب بیان‌گر عدم وجود اختلاف آماری معنی‌دار و معنی‌دار در سطوح ۵ و ۱ درصد

آزمایش گلخانه‌ای: به استثناء ترکیبات تیماری میزان درصد نیتروژن، سایر صفات اختلاف آماری معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بین ارقام، پیش‌تیمار و اثرات متقابل آن‌ها برای صفات محتوی کلروفیل و میزان درصد نیتروژن وجود داشت (جدول۲ب). بیشترین مقدار کلروفیل با ۵۳/۹ درصد مربوط به رقم شهریار بود و کمترین مقدار را رقم آذر با کلروفیل ٤۷/۷۱ درصد داشت (شکل ۲ الف). ارقام آذر و سرداری با پیش تیمار اکسین و زرین و شهریار با پیش‌تیمار آب مقطر بیشترین درصد کلروفیل را داشتند. کلیه پیش‌تیمارها در چهار رقم نسبت به شاهد از میزان جذب نیتروژن بیشتری برخوردار بودند. بیشترین میزان جذب نیتروژن با میانگین ۵۷/۳۳ درصد مربوط به رقم شهریار و کمترین آن مربوط به رقم سرداری با میانگین ٤۷/٦۱ درصد بود (شکل۲ب). پیش‌تیمار تنظیم‌کننده‌های رشد سایکوسل و اکسین درمقایسه با سایر پیش تیمارها و شاهد در بین چهار رقم از میزان جذب نیتروژن بیشتری برخوردار بود. علت آن شاید ناشی از افزایش رشد ریشه‌چه در اثر این نوع از پیش‌تیمارها بوده باشد که در ارزیابی آزمایشگاهی نیز مشاهده شد. افزایش جذب نیتروژن در اثر پیش‌تیمار با تنظیم‌کننده‌های رشد می‌تواند دلیلی بر افزایش عملکرد دانه درمقایسه با سایر پیش‌تیمارها باشد. میزان نیتروژن جذب شده ارتباط مستقیمی با محتوی کلروفیل برگ دارد. افزایش در میزان کلروفیل باعث بهبود متابولیسم و فتوسنتز گیاه خواهد شد (۲۲).



شکل ۱- تأثیر پیش تیمارهای مختلف بذور در ارقام گندم بر صفات مرتبط با جوانه‌زنی



شکل ۲ - تأثیر پیش تیمارهای مختلف بذور در ارقام گندم بر صفات محتوی کلروفیل و میزان نیتروژن جذب شده تحت شرایط گلخانه‌ای

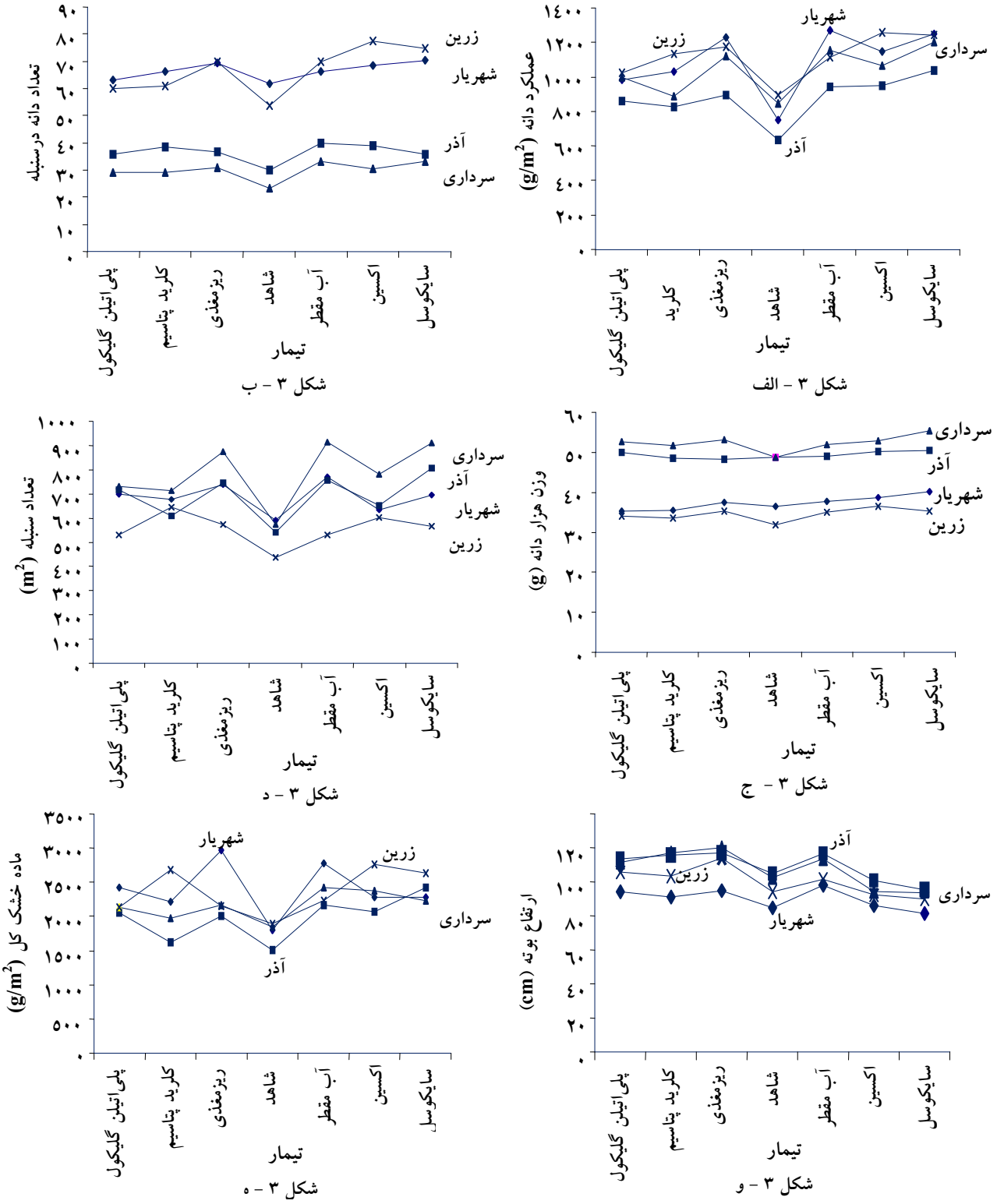
آزمایش مزرعه‌ای: تجزیه واریانس داده های این آزمایش نشان داد که صفات ارتفاع بوته، ماده خشک کل، عملکرد دانه و اجزای آن در بین ارقام، پیش تیمارها و ترکیبات تیماری آنها اختلاف آماری معنی‌داری حداقل در سطح احتمال پنج درصد وجود داشت (جدول ۲ ج). به نظر می‌رسد پیش تیمارها با افزایش قدرت و سرعت سبز شدن بذر تحت شرایط مزرعه‌ای تأثیر مستقیم بر عملکرد دانه خواهد گذاشت، علاوه بر آن با تأثیر بر درصد و یکنواختی سبز شدن بذور موجب دسترسی به تراکم مطلوب از طریق افزایش تعداد پنجه (سنبله در مترمربع) و دانه در سنبله تأثیر غیرمستقیم بر عملکرد دانه خواهد گذاشت. کلیه پیش‌تیمارها در چهار رقم نسبت به شاهد عملکرد دانه بیشتری داشتند و در بین آنها پیش تیمار سایکوسل در چهار رقم از بالاترین عملکرد دانه (۵۹۱/۰۸۷ گرم در مترمربع) و تیمار شاهد با ۳۹۰/۲۵ گرم دانه در واحد سطح کمترین مقدار را داشت (شکل ۳ الف). به نظر می‌رسد واکنش ارقام بسته به نوع پیش تیمار متفاوت می‌باشد به‌طوری‌که در رقم شهریار پیش تیمارهای هیدرو، سایکوسل و ریزمغذی با عملکردهایی به‌ترتیب با ۶۳۵، ۶۲۵ و ۶۱۳/۵ گرم دانه در مترمربع و زرین با پیش تیمارهای اکسین و سایکوسل به‌ترتیب عملکردی برابر با ۶۲۸ و ۶۲۰ گرم دانه در مترمربع و در سرداری و آذر پیش‌تیمار سایکوسل به‌ترتیب ۵۹۰ و ۵۲۰ گرم در مترمربع بیشترین عملکرد دانه را داشتند. افزایش عملکرد دانه در اثر پیش‌تیمار امکان استفاده بیشتر و بهتر از منابع محیطی بوده و به علت گسترش سریع برگ‌ها که بخش اعظم فرآیند فتوسنتز در آنها انجام می‌گیرد تولید آسیمیلات در گیاه بیشتر شده و ماده خشک بیشتری در گیاه تجمع می‌یابد. افزایش مقدار مواد ذخیره شده در مخازن ثانویه هنگام تشکیل و پر شدن دانه طی فرآیند انتقال مجدد، مواد بیشتری به دانه‌ها اختصاص می‌یابد که در نهایت افزایش عملکرد دانه را در پی خواهد داشت (۱۸).

اجزای عملکرد: کلیه پیش‌تیمارها در چهار رقم نسبت به شاهد از وزن هزار دانه، دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح بیشتری برخوردار بودند.

ارقام شهریار و زرین به‌ترتیب با داشتن ٦٦/٤٨ و ٦٦/٦٣ دانه در سنبله از بیشترین مقدار و آذر و سرداری با ٣٦/٤٦ و ٢٩/٨٢ دانه در هر سنبله کمترین مقادیر را به خود اختصاص دادند (شکل٣ب). رقم سرداری با داشتن ٣٩٢ سنبله در واحد سطح از بیشترین مقادیر و زرین با ٢٧٧ سنبله در واحد سطح از حداقل مقادیر برخوردار بود (شکل٣د). صرف‌نظر از نوع رقم پیش تیمارهای اکسین، سایکوسل، آب مقطر و ریزمغذی به‌ترتیب با ٥٣/٨٦، ٥٣/٤٩٥، ٥٢/٢٥٥ و ٥١/٦٨٥ دانه در سنبله و پیش‌تیمار سایکوسل برای صفت وزن هزار دانه با ٤٥/٢٦ گرم و برای صفت تعداد سنبله در واحد سطح پیش‌تیمارهای سایکوسل، هیدرو و ریزمغذی به‌ترتیب با ٣٧٢/١٧٥، ٣٧١/٤٧٥ و ٣٦٦/٦ بیشترین و تیمار شاهد کمترین مقادیر را داشتند (شکل٣ج). بذور پیش‌تیمار شده به علت تسریع در جوانه‌زنی ابتدای فصل و افزایش طول دوره رشد، دانه‌بندی و پرشدن دانه‌ها و وزن هزار دانه را بهبود داد (١٢).

ماده خشک کل: پیش تیمارهای هیدرو، اکسین و سایکوسل به‌ترتیب با میانگین ١١٩٨، ١١٨٥/٣٧ و ١١٩٦/٦٧ گرم در مترمربع بیشترین ماده خشک کل را داشتند (شکل٣ه). در بین ترکیبات تیماری بیشترین ماده خشک کل را رقم شهریار با پیش‌تیمار ریزمغذی به میزان ١٤٨٦ گرم در مترمربع داشت. به نظر می‌رسد که پیش‌تیمارها در مقدار تولید ماده خشک کل از طریق تأثیر بر طول دوره رشد و کاهش دوره جوانه‌زنی اثر گذاشته و مقدار آن را افزایش می‌دهند. بذور پیش‌تیمار شده به علت جوانه‌زنی و استقرار سریع‌تر درمقایسه با گیاهان تیمار نشده در مدت زمان کمتری سیستم ریشه‌ای خود را گسترش داده و با جذب بیشتر آب و مواد غذایی و تولید اندام‌های فتوسنتزکننده موقعیت ویژه‌ای را به گیاه می‌دهد (١٢). این وضعیت امکان بهره‌برداری مناسب‌تر از نهاده‌های محیطی مثل آب، نور و غیره را به گیاه فراهم می‌سازد (٧). از دیگر دلایل افزایش ماده خشک کل، افزایش تعداد سنبله در واحد سطح می‌باشد که کلیه پیش‌تیمارها نسبت به شاهد بیشتر بودند.

ارتفاع: پیش‌تیمارهای بذور بر روی ارتفاع بوته واکنش‌های متفاوتی نشان دادند. بیشترین ارتفاع بوته با ١١١/٤٤١ سانتی‌متر متعلق به پیش‌تیمار ریزمغذی بود و پس از آن پیش‌تیمارهای پلی‌اتیلن گلیکول، کلریدپتاسیم و هیدرو به‌ترتیب با ارتفاع ١٠٦/٢٣١، ١٠٦/٦٦٩ و ١٠٧/٣٨٢ سانتی‌متر در رتبه دوم و شاهد با ارتفاعی برابر ٩٦/٥٥٧ سانتی‌متر در گروه سوم و پیش تیمارهای تنظیم‌کننده رشد اکسین و سایکوسل از کمترین ارتفاع (٩٣ و ٩٠ سانتی‌متر) برخوردار بودند (شکل ٣ – و). سایکوسل با اثر بر طول میان‌گره‌ها باعث کاهش ارتفاع بوته شد و اکسین که بر ریشه گیاه اثرگذار است موجب زیاد شدن ارتفاع نسبت به سایکوسل گردید. به نظر می‌رسد افزایش ارتفاع بوته به علت افزایش طول میان‌گره و نه تعداد میانگره می باشد، چرا که تعداد میان‌گره در ارقام مختلف صفتی ژنتیکی و ثابت است (٢٥). نتایج کلی این بررسی نشان داد که واکنش ارقام بسته به نوع پیش‌تیمار متفاوت بود. در بین پیش‌تیمارها تنظیم‌کننده‌های رشد برای صفات مرتبط با جوانه‌زنی، میزان جذب نیتروژن و محتوی کلروفیل و صفات مزرعه‌ای نظیر عملکرد دانه و اجزای آن در چهار رقم تأثیر مثبت داشته و موجب افزایش صفات مذکور گردید. پیش‌تیمار اوره برای صفات مرتبط با جوانه‌زنی نسبت به شاهد تأثیر منفی داشته و وارد آزمایشات گلخانه‌ای و مزرعه‌ای نشد. روند تغییرات طول ساقچه در ارزیابی آزمایشگاهی مشابه ارتفاع بوته تحت شرایط مزرعه‌ای شد. به استثناء پیش تیمار سایکوسل که با کاهش فاصله میان-گره‌ها ارتفاع بوته را کاهش داد سایر پیش تیمارها با افزایش طول میانگره موجب افزایش ارتفاع بوته شد. به منظور افزایش عملکرد دانه خصوصاً در شرایط نامساعد محیطی از جمله تنش‌های غیرزیستی، به منظور ظهور یکنواخت و جوانه‌زنی سریع بذور و افزایش عملکرد دانه پیش تیمار بذور با تنظیم‌کننده‌های رشد اکسین و سایکوسل انجام گیرد.



شکل ۳ - تأثیر پیش‌تیمارهای مختلف بذور در ارقام گندم بر صفات مورفو-فیزیولوژیکی تحت شرایط مزرعه‌ای

References

1. Bittencourt MC, Dias DCS, Santos LA and Arajo EF (2005) Germination of wheat. Seed Sci. Technol. 14: 321-325.
2. Bray CM, Davison PA, Ashraf M and Taylor RM (1989) Biochemical events during osmopriming of leek seed. Ann. Appl. Biol. 102: 185-193.
3. Bewley JD and Black M (1994) Seeds: Physiology of development and germination. 6th Ed. Plenum Press, New York.
4. Bremner JM and Mulvaney RL (1982) Nitrogen-total, *In*: Page AL (Eds.), Methods of soil analysis, Part 2, 2nd edn, Agronomy Monograph, 9, American Society of Agronomy, Madison, WI, USA. Pp. 595-622.
5. Cantliffe J, Fischer M and Nell A (1984) Mechanism of seed priming in circumventing thermodormancy in Lettuce. Plant Physiol. 75: 290-294.
6. Chiu KY, Chen CL and Sung JM (2002) Effect of priming temperature on storability of primed *sh2* sweet corn. Crop Sci. 42: 1996-2003.
7. Chivasa W, Harris D, Chiduza C and Nymudeza P (1998) Agronomic practices, major crops and farmer's perceptions of the importance of good stand establishment in musikavanhu. J. Appl. Sci. 4: 109-125.
8. Dahal P, Bradford KJ and Jones RA (1990) Effects of priming and endosperm integrity on seed germination rates of tomato genotypes. II. Germination at reduced water potential. J. Exp. Bot. 41: 1441-1453.
9. Das JC and Choudhury AK (1996) Effect of seed hardening, potassium fertilizer, and paraquat as anti-transpirant on rainfed wheat (*Triticum aestivum* L.). Ind. J. Agron. 41: 397-400.
10. Dell Aquila A and Taranto G (1986) Cell division and DNA synthesis during osmopriming treatment and following germination in aged wheat embryos. Seed Sci. Technol. 14: 333-341.
11. Donaldson E, Schillinger WF and Dofing SM (2001) Straw production and grain yield relationships in winter wheat. Crop Sci. 41: 100-106.
12. Duman I (2006) Effects of seed priming with PEG and K_3 Po_4 on germination and seedling growth in Lettuce. Pak J. Biol. Sci. 9: 923-928.
13. Farhoudi R and Sharifzadeh F (2006) The effects of NaCl priming on salt tolerance in canola (*Brassica napus* L.) seedlings grown under saline conditions. Ind. J. Crop Sci. 1: 74-78.
14. Farooq M, Basra SMA, Tabassum R and Ahmad N (2006) Evaluation of seed vigour enhancement techniques on physiological and biochemical techniques on physiological basis in coars rice (*Oriza sativa* L.). Seed Sci. Technol. 34: 741-750.
15. Fu JR, Lu SH, Chen RZ, Zhang BZ, Liu ZS, Li ZS and Cai DY (1988) Proteomic analysis of Arabidopsis seed germination and priming. Plant Physiol. 126: 835-848.
16. Gallardo K, Claudette J, Groot SPC, Puype M, Demol H, Vandekerckhove J and Job D (2001) Proteomic analysis of Arabidopsis seed germination and priming. Plant Physiol. 126: 835-848.
17. Giri SG and Schillinger WF (2003) Seed priming winter wheat for germination, emergence, and yield. Crop Sci. 43: 2135-2141.

18. Harris D, Joshi A, Khan PA, Gothakar P and Sodhi PS (1999) On-farm seed priming in semi arid agriculture: Development and evaluation in corn, rice and chickpea in India using participatory methods. Exp. Agr. 35: 15-29.

19. Harris D, Rashid A, Arif M and Yunas M (2004) Alleviating micronutrient deficiencies in alkaline soils of North West Frontier Province of Pakistan: on farm seed priming with zinc in wheat and chickpea. *In* "International Workshop on Agricultural Strategies to reduce Micronutrient Problems in Mountains and Other Marginal Areas in South and South East Asia". Kathmandu, 8-10 September, 2004. Nepal Agricultural Research Council.

20. Harris D, Breese WA and Rao K (2005) The improvement of crop yield in marginal environments using on-farm seed priming: nodulation, nitrogen fixation, and disease resistance. Aust. J. Agr. Res. 56: 1211-1218.

21. Hugh JE and Davis F (2003) Effect of drought stress on leaf and whole canopy radiation efficiency and yield of maize. Agron. J. 95: 688-696.

22. Kulkarni GN and Eshanna MR (1988) Effect of pre-soaking of corn seed on seed quality. Seed Res. 16: 37-40.

23. Mazor L, Perl M and Negbi M (1984) Changes in some ATP-dependent activities in seed during treatment with polyethylene glycol and during redrying process. J. Exp. Bot. 35: 1119-1127.

24. Misra NM and Dwibedi DP (1980) Effects of pre-sowing seed treatments on growth and dry matter accumulation of high yielding wheats under rainfed conditions. Ind .J. Agron. 25: 230-234.

25. Musa A, Harris D, Johansen C and Kumar J (2001) Short duration chick peato replace fallow after a manrice: the role of on farm seed priming in the High Barind Tract of Bangladesh. Exp. Agr. 37: 509-521.

26 . Osborn DJ (1993) Function of DNA synthesis and in dormancy. Seed Sci. Res. 3: 43-53.

27. Ozbingol N, Corbineau F and Come D (1998) Responses of tomato seeds to osmoconditioning as related to temperature and oxygen. Seed Sci. Res. 8: 377-384.

28. Parera CA and Cantliffe DJ (1994) Pre-sowing seed priming. *In*: Maclaren JS (Eds.), Chemical manipulation of crop growth and development. Hort. Rev. Butterworth, London. 16: 109-141.

29. Sainio PP, Rajala A, Simmons S, Caspers R and Stuthman DD (2003) Plant growth regulator and daylength effects on preanthesis main shoot and tiller growth in conventional and dwarf oat. Crop Sci. 43: 227-233.

30. Subedi KD and Ma BL (2005) Seed priming dose not improve corn yield in a humid temperate environment. Agron. J. 97: 211-218.

31. Vasquez-Ramos JM and Sanchez MDIP (2004) The cell cycle and seed germination. Seed Sci. Res. 13: 113-130.

The effect of seed priming on germination and grain yield characteristics of wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars

A. R. Eivazi [1] and R. Tajaddin Kokiae [2]
E-mail: alirezaeivazi@yahoo.com

Abstract

Delay in planting and low precipitation in wheat (*Triticum aestivum* L.) farming is the problem in Western Azerbaijan province - Iran. In order to evaluate the effects of seed priming an experiment was conducted under laboratory, green house and field conditions in 2006-7. The experiment was arranged as a factorial in which first factor included of four cultivars (Zarrin, Shahriar, Sardary and Azar) and second factor was including the distilled water, 10% polyethylene glycol (8000), 2.5% KCl, 10% Urea, 4% Micro nutrient, 1000ppm Cycocel (CCC), 20ppm Auxin (IAA) and non priming treatment as control. The maximum water absorbed was for Shahriar with distilled water. IAA and CCC treatments increased seed weight. Analysis of variance showed that the lengths and dry weights of plumule and radical, chlorophyll content, absorbed nitrogen, grain yield and its components, total dry matter and plant height were significantly different ($P \leq 0.05$). All of priming treatments had more absorbed nitrogen, grain yield and its components than control. CCC treatment had the highest value of lengths and dry weights for plumule and radical, grain yield, but the lowest value of plant height. In contrast urea had the negative effects for seedling related traits.

Keywords: Chlorophyll content, Grain yield and its components, Plumule and radical lengths, Priming, Wheat cultivar

1- Assistant Professor of Agricultural Research Center of Western Azerbaijan, Iran **(Corresponding Author)**
2- Faculty Member of Islamic Azad University of Piranshar Branch, Western Azerbaijan- Iran