



دانشکده‌ی کشاورزی و منابع طبیعی
گروه آموزشی زراعت و اصلاح نباتات

پایان‌نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد
در رشته‌ی مهندسی کشاورزی گرایش شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز

عنوان:

تأثیر پوترسین بر رقابت گندم با یولاف وحشی در تنش کم آبی

استاد راهنما:

دکتر علی عبادی

اساتید مشاور:

دکتر سدابه جهانبخش

مهندس قاسم پرمون

پژوهشگر:

هادی موسوی سادات

زمستان ۱۳۹۶

نام خانوادگی دانشجو: موسوی سادات	نام: هادی
عنوان پایان‌نامه: تاثیر پوترسین بر رقابت گندم با یولاف وحشی در تنش کم‌آبی	
استاد (اساتید) راهنما: پرفسور علی عبادی استاد (اساتید) مشاور: دکتر سودابه جهانبخش - مهندس قاسم پرمون	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: مهندسی کشاورزی
گرایش: شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز	دانشگاه محقق اردبیلی
دانشکده‌ی کشاورزی و منابع طبیعی	تاریخ دفاع: ۱۳۹۶/۱۱/۲۸ تعداد صفحات: ۵۰
<p>چکیده: به منظور بررسی تأثیر پوترسین بر افزایش توان رقابت گندم با یولاف وحشی در شرایط تنش کم‌آبی، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در سه تکرار به صورت آزمایشگاهی و گلخانه‌ای در دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی در سال ۱۳۹۶ اجرا شد. فاکتور اول، پوترسین در چهار سطح صفر، ۰/۰۱، ۰/۱ و ۱ میلی مولار استفاده شد. فاکتور دوم، اعمال تنش در چهار سطح خشکی (صفر، ۰/۳، ۰/۶ و ۰/۹ - مگاپاسکال) و همچنین اعمال پیش تیمار بر روی بذرگندم در چهار سطح صفر، ۰/۰۱، ۰/۱ و ۱ میلی مولار انجام شد. بذرها به گلخانه انتقال و در گلدان‌های ده کیلوگرمی کاشته شدند. پس از استقرار بوته‌ها تنش در چهار سطح صفر، ۴۰، ۲۰، ۶۰ و ۸۰ درصد ظرفیت زراعی اعمال شد. پیش تیمار سبب بهبود مؤلفه‌های طول ریشه، طول ساقه، وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه شد. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تنش خشکی موجب کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی گندم شد. پتانسیل ۶- با جوانه‌زنی گندم تغییر معنی‌داری نداشت ولی با افزایش شدت تنش به بیشتر از این مقدار جوانه‌زنی به شدت کاهش یافت، بنابراین نتایج مقایسه میانگین نشان داد در بین تیمارها سطح پوترسین ۰/۱ میلی مولار بهترین تیمار بود. بیش‌ترین ارتفاع مربوط به تیمار پوترسین ۰/۰۱ میلی مولار در ۲۰ روز پس از کاشت که ارتفاع گندم به ۲۰ سانتی‌متر می‌رسد و این در حالی است که بقیه سطح‌های تیمار شده پوترسین در ۲۰ روز پس از کاشت به ۱۰ یا ۱۵ سانتی‌متر می‌رسد. مقایسه ارتفاع گندم با یولاف پس از ۲۰ روز کاشت نشان داد که ارتفاع یولاف به ۱۰ سانتی‌متر رسید و ارتفاع بیشتر گندم حاکی از پیش تیمار گندم به وسیله پوترسین می‌باشد.</p>	
کلید واژه‌ها: گندم، یولاف، پوترسین، تنش کم‌آبی، ارتفاع	

فصل اول: عنوان فصل اول

۱-۱- مقدمه.....	۱
۲-۱- اهمیت گندم.....	۳
۳-۱- علف هرز یولاف وحشی.....	۳
۴-۱- رقابت گیاه زراعی با علف هرز.....	۵
۵-۱- تاثیر ارتفاع گندم در رقابت یولاف وحشی.....	۶
۶-۱- مقاومت یولاف به علف کش ها.....	۸
۷-۱- پیش تیمار.....	۹
۸-۱- پوتر سین.....	۱۰
۹-۱- تاثیر تنش کم آبی بر عملکرد گندم.....	۱۰
۱۰-۱- تاثیر تنش کم آبی بر جوانه زنی و ارتفاع گندم.....	۱۲
۱۱-۱- اهداف پژوهش.....	۱۲

فصل دوم: مواد و روش

۱-۲- زمان و موقعیت جغرافیایی محل آزمایش.....	۱۳
۲-۲- محاسبه ی درصد جوانه زنی در آزمایشگاه.....	۱۴
۳-۲- محاسبه ی سرعت جوانه زنی.....	۱۵
۴-۲- عملیات گلخانه ای.....	۱۶
۴-۲-۱- تهیه محلول پوترسین و اعمال پرایمینگ.....	۱۶
۴-۲-۲- مشخصات خاک و آماده کردن بستر خاک.....	۱۶
۴-۲-۵- کاشت بذور گندم و یولاف در گلخانه.....	۱۶
۴-۲-۶- اعمال تنش در گلخانه.....	۱۸
۴-۲-۷- اندازه گیری سرعت جوانه زنی و سرعت رشد.....	۱۸
۴-۲-۸- اندازه گیری ارتفاع گندم و یولاف.....	۱۸
۴-۲-۹- اندازه گیری شاخص کلروفیل.....	۱۸
۴-۲-۱۰- محاسبات آماری.....	۲۰

فصل سوم: نتایج و یافته‌های پژوهش

- ۳-۱- شاخص‌های جوانه زنی گندم..... ۲۱
- ۳-۲- شاخص‌های رشد گیاهچه گندم..... Error! Bookmark not defined.
- ۳-۴- شاخص قدرت و کارایی ذخایر بذر گندم..... Error! Bookmark not defined.
- ۳-۵- سبز شدن ۳۰
- ۳-۶- روند رشد Error! Bookmark not defined.
- ۳-۷- شاخص سبزی‌نگی و هدایت روزه‌ای Error! Bookmark not defined.
- ۳-۸- عملکرد و اجزای عملکرد گندم Error! Bookmark not defined.
- ۳-۸-۱- درصد گلچه‌های بارور Error! Bookmark not defined.
- ۳-۸-۲- وزن هزار دانه Error! Bookmark not defined.
- ۳-۸-۳- عملکرد دانه ۴۰
- ۳-۸-۴- وزن خشک و بیوماس ۴۰
- ۳-۸-۵- شاخص برداشت ۴۱
- ۳-۸-۶- نتیجه گیری کلی Error! Bookmark not defined.
- ۳-۹- پیشنهادات Error! Bookmark not defined.
- منابع و ماخذ Error! Bookmark not defined.

فهرست جدول‌ها

شماره و عنوان جدول	صفحه
جدول (۱-۲) نتایج تجزیه خاک گلدان مورد استفاده در آزمایش.....	۱۶
جدول (۱-۳) نتایج تجزیه واریانس شاخص های جوانه زنی، رشد گیاهچه قدرت و کارایی ذخایر بذر گندم تحت تاثیر تنش خشکی و پوترسین.	۲۳
جدول (۲-۳) نتایج تجزیه واریانس شاخص های جوانه زنی، رشد گیاهچه قدرت و کارایی ذخایر بذر گندم تحت تاثیر تنش خشکی و پوترسین.	Error! Bookmark not defined.
جدول (۳-۳) تاثیر تنش خشکی و پوترسین بر درصد، متوسط و سرعت سبز شدن گندم.....	۳۰
جدول (۴-۳) تاثیر تنش خشکی بر درصد، متوسط و سرعت سبز شدن یولاف.....	۳۱
جدول (۵-۳) تاثیر تنش خشکی و پوترسین بر هدایت رزونه ای و شاخص سبزینگی گندم	Error! Bookmark not defined.
جدول (۶-۳) تاثیر تنش خشکی بر هدایت رزونه ای و شاخص سبزینگی یولاف	Error! Bookmark not defined.
جدول (۷-۳) نتایج تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد گندم تحت تاثیر تنش خشکی و پوترسین	Error! Bookmark not defined.

- شکل (۱-۳) تاثیر تنش خشکی بر درصد جوانه‌زنی گندم..... ۲۴
- شکل (۲-۳) تاثیر تنش خشکی بر سرعت جوانه زنی گندم..... ۲۴
- شکل (۳-۳) تاثیر تنش خشکی بر متوسط زمان جوانه زنی گندم..... ۲۴
- شکل (۴-۳) تاثیر تنش خشکی (الف) و پوترسین (ب) بر طول ریشه‌چه گندم..... ۲۶
- شکل (۵-۳) تاثیر تنش خشکی (الف) و پوترسین (ب) بر طول ساقه‌چه گندم..... ۲۶
- شکل (۶-۳) تاثیر تنش خشکی بر وزن خشک ریشه‌چه..... ۲۶
- شکل (۷-۳) اثر متقابل تنش خشکی و کاربرد پوترسین بر وزن خشک ساقه‌چه گندم..... ۲۷
- شکل (۸-۳) اثر متقابل تنش خشکی در پوترسین بر وزن خشک گیاهچه گندم..... ۲۷
- شکل (۹-۳) تاثیر تنش خشکی بر شاخص طولی قدرت گندم..... ۲۸
- شکل (۱۰-۳) اثر متقابل تنش خشکی در پوترسین بر وزن خشک گیاهچه گندم..... ۲۹
- شکل (۱۱-۳) تاثیر تنش خشکی بر شاخص وزنی قدرت گندم..... ۲۹
- شکل (۱۲-۳) تاثیر تنش خشکی بر شاخص وزنی قدرت گندم..... ۲۹
- شکل (۱۳-۳) تاثیر تنش خشکی بر درصد و متوسط زمان سبز شدن گندم در گلخانه..... ۳۱
- شکل (۱۴-۳) تاثیر تنش خشکی بر درصد و متوسط زمان سبز شدن یولاف وحشی در گلخانه..... ۳۱
- شکل (۱۵-۳) تاثیر پوترسین بر ارتفاع بوته‌ی گندم در گلخانه..... ۳۲
- شکل (۱۶-۳) تاثیر تنش خشکی بر روند رشد گندم در گلخانه..... ۳۳
- شکل (۱۷-۳) تاثیر تنش خشکی بر روند رشد یولاف در گلخانه..... ۳۳
- شکل (۱۸-۳) تاثیر تنش خشکی بر شاخص سبزی‌نگی گندم در گلخانه..... ۳۵
- شکل (۱۹-۳) تاثیر تنش خشکی بر شاخص سبزی‌نگی و هدایت روزنه‌ای یولاف در گلخانه..... ۳۵
- شکل (۲۰-۳) تاثیر پوترسین بر درصد گلچه‌های نابارور (الف) و بارور (ب) گندم..... ۳۷
- شکل (۲۱-۳) تاثیر پوترسین (الف) و تنش خشکی (ب) بر وزن خشک بوته گندم..... ۳۸
- شکل (۲۲-۳) تاثیر پوترسین (الف) و تنش خشکی (ب) بر وزن خشک بوته گندم..... ۳۹
- شکل (۲۳-۳) اثر متقابل تنش خشکی و پوترسین بر عملکرد دانه گندم..... ۴۰
- شکل (۲۴-۳) تاثیر پوترسین (الف) و تنش خشکی (ب) بر وزن خشک بوته گندم..... ۴۱
- شکل (۲۵-۳) اثر متقابل تنش خشکی و پوترسین بر میزان بیوماس گندم..... ۴۱
- شکل (۲۶-۳) تاثیر پوترسین بر شاخص برداشت گندم..... ۴۲

فصل اول

کلیات پژوهش

۱-۱- مقدمه

یکی از راه‌های تأمین نیازهای غذایی جمعیت در حال افزایش کشور و جهان افزایش تولید محصولات کشاورزی است. علف‌های هرز عامل‌های محدودکننده تولید گیاه زراعی از جمله گندم به شمار می‌آید. برای غلبه به این محدودیت استفاده از روش‌های نوین اهمیت ویژه‌ای دارد (حسن‌پور و همکاران، ۱۳۹۴). در بین علف‌های هرز یولاف وحشی یکی از علف‌های هرز باریک برگ مهم گندم در ایران می‌باشد و با محدود کردن فضا و تأثیر بر رشد گندم باعث کاهش عملکرد گندم می‌شود (موسوی و همکاران، ۱۳۹۱). کشور ایران دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک است. میانگین بارندگی آن در حدود یک‌سوم (۲۴۰ میلی‌متر) میانگین جهانی بارندگی و بنابراین با تنش‌های خشکی و کم‌آبی درگیر است (اکبری مقدم، ۱۳۹۱). از اثرات تنش کم‌آبی کاهش پتانسیل آب خاک می‌باشد که منجر به کاهش جذب آب و عناصر غذایی می‌شود (پتاکس^۱، ۲۰۰۲). گیاهان بر اساس اینکه در چه مرحله‌ای از نمو خود در معرض خشکی و کم‌آبی قرار گرفته باشند، به‌طور کاملاً متفاوتی به کمبود رطوبت واکنش نشان می‌دهند. جوانه‌زنی زود، سریع، یکنواخت و کامل بذرها، باعث سطح سبز مطلوب و رشد اولیه و سریع گیاهان زراعی می‌شود و رشد اولیه مطلوب، باعث دریافت بهتر تشعشع خورشید و افزایش عملکرد می‌گردد (کوچکی و همکاران، ۱۳۷۰). گسترش مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها بسیاری از کشاورزان را نیز متقاعد و یا وادار به کاهش مصرف علف‌کش‌ها و بکارگیری و توسعه و روش‌های غیر شیمیایی کنترل علف‌های هرز مثل افزایش قدرت و توانایی رقابت گیاه زراعی و مدیریت تلفیقی این گیاهان نموده است. کاهش وابستگی کشاورزان به علف‌کش‌ها ضمن سودآوری اقتصادی بیشتر برای آن‌ها سبب کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی نیز می‌شود (لیو^۲ و همکاران، ۲۰۰۶). به دلیل ملاحظات اقتصادی و زیست‌محیطی کنترل

¹ Patakas

² Liu

علف‌های هرز به نگرش جدید نیاز دارد و راهبردهای بیولوژیک، اکولوژیک و زراعی برای تداخل گیاهان زراعی با علف‌های هرز باید پیگیری شود. به دلیل گسترش روزافزون علف‌های هرز و مقاوم بودن علف‌های هرز به علف‌کش‌ها و به دنبال آن افزایش هزینه تولید لازم است از روش‌های کنترل زراعی استفاده شود. (سارانی و همکاران، ۱۳۹۰).

۱-۲- اهمیت گندم

تکامل گندم به عنوان یک گیاه زراعی تقریباً ۱۰۰۰ سال پیش در منطقه حاصل‌خیز خاورمیانه صورت گرفته است و هنوز هم در آن ناحیه پوشش‌های انبوهی از اجداد وحشی گندم، جو و یولاف یافت می‌شود (خلیل‌زاده و همکاران ۱۳۸۲). با تولید ۶۲۰ میلیون تن در سال، گندم نان مهمترین محصول زراعی در جهان می‌باشد (اوبینیا^۳ و همکاران ۲۰۱۳). نزدیک به نیمی از کشورهای جهان که بارندگی خوبی دارند و یک سوم از کشورهایی که با آبیاری سطحی زراعت می‌نمایند نیز به تولید گندم می‌پردازند (آخونو^۴ و همکاران، ۲۰۱۳).

۱-۳- علف هرز یولاف وحشی

یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش عملکرد گیاهان زراعی، وجود علف‌های هرز در مزارع و رقابت آنها با گیاه زراعی است که مانع دسترسی مطلوب محصولات زراعی به عوامل رشد می‌شود. در میان علف‌های هرز گندم، یولاف وحشی^۵ یکی از مهم‌ترین و قدیمی‌ترین آنها است. که قدرت رقابت زیادی با گندم دارد (کاسلی^۶، ۱۹۹۹). وجود یولاف وحشی در مزارع علاوه بر کاهش مستقیم عملکرد و کاهش کیفیت محصول زراعی با افزایش هزینه‌های بارگیری، بوجاری، حمل و نقل، ایجاد هزینه‌های سنگین کنترل زراعی و شیمیایی موجب کاهش درآمد کشاورز می‌شود (اوینگو^۷ و همکاران، ۲۰۰۲). یولاف وحشی

³ Ogbonnaya

⁴ Akhunov

⁵ Avena fatua

⁶ Caseley

⁷ Oingwu

به‌عنوان یک علف هرز مهم در مزارع گندم و جو در ۵۵ کشور جهان مطرح است و یکی از ۱۲ علف هرزی است که به‌طور موفقیت‌آمیز در جهان تشکیل کلونی می‌دهد (ویلسون^۸، ۱۹۹۰). علف‌های هرز باریک برگ مخصوصاً یولاف وحشی در مزارع گندم بسیار مشکل‌ساز می‌باشند (دزفولی، ۱۳۷۶). این علف هرز از طریق رقابت و آلودپاتی، عملکرد دانه و حتی درصد پروتئین دانه غلات را کاهش داده و اختلاط بذور این علف هرز با بذور غلات در زمان برداشت سبب افت ارزش تجاری و کیفیت غله تولید شده می‌شود (آداناوا^۹ و همکاران، ۱۹۷۸). بنابراین کنترل این علف هرز در مزارع گندم موجب می‌شود که افت عملکرد و هزینه ناشی از مصرف علف‌کش‌ها کاهش یابد و امروزه علف‌کش‌ها یکی از نهاده‌های مهم و ضروری در سیستم‌های کشت پیشرفته محسوب می‌شود. بخش قابل توجهی از عملکرد محصولات زراعی مرهون مصرف سموم علف‌کش است؛ اما در سال‌های اخیر بروز مقاومت در اثر مصرف مکرر و مداوم علف‌کش‌ها موجب عدم کنترل علف‌های هرز شده است (لیو و همکاران، ۲۰۰۶). یولاف وحشی به دلیل سازگاری با شرایط گوناگون زیستی و اکولوژیکی در بیشتر استان‌های ایران به‌صورت علف‌های هرز یافت می‌شود و یکی از شایع‌ترین گونه‌های علف هرز محسوب می‌شود. که سالیانه خسارت عمده‌ای را وارد می‌نماید (منتظری و همکاران، ۱۳۸۴).

رقابت علف هرز یولاف با گندم، سبب افت عملکرد گندم می‌شود. یولاف در مقایسه با ارقام جدید گندم از ارتفاع بیشتری برخوردار بوده و در صورت آلودگی مزرعه به این علف هرز سهم نور دریافتی توسط گندم محدود می‌شود. این امر می‌تواند یکی از دلایل کاهش عملکرد گندم در حضور این علف هرز باشد (کاندی^{۱۰} و همکاران، ۱۹۹۱).

⁸Wilson

⁹ O'Donovan

¹⁰ Cudney

۱-۴- رقابت گیاه زراعی با علف هرز

اگرچه از سال ۱۳۹۰ میلادی به بعد تولید و مصرف علف‌کش‌هایی با کارایی مصرف بالا شدت تأثیر علف‌های هرز را کاهش داد و سبب افزایش قابل ملاحظه عملکرد گیاه زراعی در واحد سطح شد، اما ظهور و توسعه روز افزون گونه‌های مقاوم علف‌های هرز به علف‌کش‌ها از جمله مهم‌ترین مسائلی است که بازنگری و شیوه‌های برخورد با علف‌های هرز را مطرح و اجتناب ناپذیر می‌سازد. در این راستا به منظور کاهش مصرف علف‌کش‌ها شناخت و درک پتانسیل‌های اکولوژیک مدیریت علف‌های هرز ضروری به نظر می‌رسد. فهم دقیق این پتانسیل‌ها مستلزم شناخت کافی از فرآیندهای اصلی رقابت بین گیاه زراعی و علف‌های هرز است (رادسویچ و گرسیا^{۱۱}، ۱۹۹۷). افزایش آگاهی در مورد خطرات استفاده از علف‌کش‌ها در محیط زیست، توسعه‌ی مقاومت به علف‌کش‌ها و هزینه اقتصادی بالای آن نیاز به کاهش مصرف این مواد شیمیائی در کشاورزی را افزایش داده است. یکی از روش‌های زراعی جهت کاهش استفاده از علف‌کش‌ها استفاده از ارقام با توان رقابت بالاست. یافته‌های پژوهشگران حاکی از افت کمتر عملکرد گیاهان زراعی با رقابت‌پذیری بالا در تداخل با علف‌های هرز است (باغستانی و زند، ۱۳۸۶). یکی از نهاده‌های مهمی که گیاهان زراعی و علف‌های هرز روی آن رقابت می‌کنند نور است مقدار فتوسنتز کل کانوبی زمانی بالاست که گیاه در معرض شدت‌های بالایی از نور قرار گیرد. هنگامی که علف‌های هرز و گیاه زراعی در جوار یکدیگر قرار می‌گیرند، در اثر سایه اندازی برگ‌ها شدت جریان فوتون فتوسنتزی قابل دسترس کاهش می‌یابد (کوک^{۱۲} و همکاران، ۲۰۰۰). باغستانی و زند (۱۳۸۶) طی تحقیقی گزارش کردند ارتفاع بیشتر و گسترش سطح برگ علف هرز خردل وحشی موجب سایه‌اندازی بیشتر بر روی گندم می‌شود. این امر عامل کاهش شدت نور جذب شده در کشت مخلوط گندم و خردل است؛ بنابراین در حضور علف هرز خردل وحشی نه‌تنها مقدار کل نور جذب شده توسط کانوبی گندم کمتر است، بلکه مقدار بیشتری از نور در لایه‌های بالاتر مورد استفاده قرار گرفته و مقدار کمتری به برگ‌های پایینی می‌رسد.

¹¹ Radosevich and Ghersa

¹² Kuk

مطالعه‌ی توانایی رقابت دو رقم گندم پیشتاز و طبسی با چهار گونه علف‌هرز در شرایط گلخانه‌ای رقم پیشتاز در رقابت با علف‌های هرز ارتفاع خود را افزایش داده و این امر برتری رقم پیشتاز را نسبت به رقم طبسی و هم‌چنین برتری نسبت به علف‌های هرز در جریان رقابت را نشان می‌دهد. رقم پیشتاز با افزایش ارتفاع خود موجب دریافت بیشتری از نور شد و در رقابت با علف‌های هرز خسارت کمتری دید (ورزان، ۱۳۸۹).

۱-۵- تأثیر ارتفاع گندم در رقابت یولاف وحشی

توانایی یولاف وحشی در کاهش عملکرد گندم به دلیل ارتفاع بیشتر و توزیع بهتر برگ‌ها می‌باشد که موجب کاهش نفوذ نور در کانوپی گندم می‌گردد (کاندی و همکاران، ۱۹۹۱). از آنجا که نفوذ نور از سمت بالای کانوپی به سمت تحتانی به صورت نمایی کاهش می‌یابد، لذا اندکی افزایش ارتفاع تأثیر بسیار زیادی در ضریب خاموشی نور دارد (اسپیترس و ارتس^{۱۳}، ۱۹۸۳). بنابراین ارتفاع بوته گیاه زراعی نقش مهمی در تعیین توانایی رقابت آن دارا می‌باشد. زیرا توزیع سطح برگ گونه‌های بلندتر در بالای کانوپی بوده و نور بیشتری جذب می‌نمایند (کوزنس^{۱۴}، ۱۹۸۵). همین که ارتفاع یولاف وحشی نقش عمده‌ای در توانایی رقابت این گیاه با گندم دارد. زیرا هر چه قدرت سایه اندازی یولاف بیشتر باشد منجر به کاهش بیشتر بیوماس گندم می‌گردد. دسترسی به نور تعیین‌کننده عملکرد نهایی گندم در رقابت با یولاف وحشی می‌باشد و هر چه ارتفاع یولاف وحشی به دلیل رویش زودتر بیشتر باشد، توان تولید محصول گیاه زراعی بیشتر تضعیف می‌شود (کوزنس و همکاران، ۲۰۰۳). دلیل سوق داشتن فعالیت‌های به‌نژادی گندم به سمت انتخاب ارقام پاکوتاه و اختصاص قسمت اعظم ماده خشک به دانه، عملاً ماده خشک کمتری به ساقه اختصاص یافته که این خود عاملی برای تضعیف توان رقابتی گندم محسوب می‌گردد (اودونون و همکاران، ۱۹۸۵). از طرف دیگر الزاماً ارتفاع بیشتر در آخر فصل رشد تعیین‌کننده‌ی میزان کاهش عملکرد نمی‌باشد، بلکه غالبیت ارتفاع در

¹³ Spitters and Aerts

¹⁴ Cousens

مراحل تعیین خصوصیات اقتصادی، یعنی گلدهی مؤثر می‌باشد (گالاچر^{۱۵} و همکاران، ۱۹۷۸). بنابراین به دلیل تشکیل اجزای عملکرد گندم در طول زمان، رویش سریع تر یولاف وحشی منجر به تشدید رقابت بر سر منبع نور شده و محدودیت پویایی را تا انتهای فصل رشد برای گندم ایجاد خواهد نمود (سپترس و همکاران، ۱۹۸۳). حداکثر خسارت وارد شده به گندم در نتیجه رقابت با یولاف وحشی را (ادنون و همکاران، ۱۹۸۵). دگرآسیبی نتیجه تولید مولکول‌های فعال زیستی توسط گیاهان در حال رشد یا از بقایای آنها می‌باشد که ممکن است پس از تغییر شکل و ورود به محیط بر رشد و توسعه افراد همان گونه یا گونه‌های دیگر تأثیر مستقیم و یا غیرمستقیم بگذارد (ماچودا، ۲۰۰۷). در کشاورزی اثرات بازدارنده برخی گیاهان زراعی و علف هرز بر رشد و نمو سایر گیاهان از دیرباز شناخته شده است (میقانی، ۱۳۸۲). بسیاری از مواقع اثرات منفی یک گیاه بر روی گیاه مجاور آنقدر زیاد است که به نظر می‌رسد تنها ناشی از رقابت برای دستیابی به یک منبع غذایی و یا یک عامل محیطی باشد. عامل به وجود آورنده این حالت، ترکیبات بازدارنده‌ای است که مستقیماً از اندام‌های مختلف گیاهان ترشح شده و یا در طی فرآیند تجزیه بقایای گیاهی به محیط اطراف افزوده می‌گردد. این پدیده تحت عنوان آللوپاتی^{۱۶} یا دگرآسیبی نامیده می‌شود (راشد و همکاران، ۱۳۸۸). وجود اثرات آللوپاتی در بقایا و عصاره‌های بسیاری از گونه‌های علف هرز و برخی گیاهان زراعی محرز شده که می‌توانند از جوانه‌زنی و رشد سایر گونه‌ها جلوگیری نموده و یا در فرآیندهای رشد و نمو گیاهان مداخله نمایند و موجب کاهش عملکرد محصول شوند (اروجی و همکاران، ۱۳۸۷). مواد آللوپاتی می‌تواند بر ارتفاع گیاهان نیز تأثیر بگذارد و این اثر در گیاهان جنگلی و مرتعی مشاهده شده است (لمرلی^{۱۷} و همکاران، ۲۰۰۱). پژوهشگران نشان داده‌اند که مواد آللوپاتیک موجود در گیاهان باعث کاهش ماده خشک گیاهان زراعی همانند گندم، ذرت، آفتابگردان و سویا می‌شود (جوادی و همکاران، ۲۰۰۶).

¹⁵ Gallagher

¹⁶ Allelopathy

¹⁷ Lemerle

۱-۶- مقاومت یولاف به علف‌کش‌ها

امروزه علف‌کش‌ها یکی از نهاده‌های مهم و ضروری در سیستم‌های کشت پیشرفته محسوب شده و بخش قابل توجهی از عملکرد محصولات زراعی مرهون مصرف سموم علف‌کش‌ها است؛ اما در سال‌های اخیر بروز مقاومت در اثر مصرف مکرر و مداوم علف‌کش‌ها موجب عدم کنترل مطلوب علف‌های هرز شده است (لیبارون و مک فارلند^{۱۸}، ۱۹۹۰). مقاومت به علف‌کش‌ها در علف‌های هرز معمولاً به علت استفاده مداوم از علف‌کش‌های یکسان و یا علف‌کش‌هایی با محل عمل یکسان به وجود می‌آید (دپرادو^{۱۹}، ۲۰۱۲). علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل با نام تجاری تاپیک از جمله علف‌کش‌های دسته اول یعنی فوپ‌ها می‌باشد که در سال ۱۳۷۲ در ایران ثبت شده است و بصورت علف‌کش پس‌رویشی و به میزان حدود ۰/۸ لیتر در هکتار و در مرحله ۲ تا ۴ برگی علف‌های هرز، جهت کنترل علف‌های هرز باریک برگ گندم از جمله یولاف وحشی توصیه می‌شود (لیبارون و مک فارلند، ۱۹۹۰). استفاده مداوم از این نوع علف‌کش‌ها منجر به ظهور بیوتیپ‌های مقاوم علف‌های هرز باریک برگ مختلف به این علف‌کش‌ها شده است (دپرادو، ۲۰۱۲). موارد متعددی از عدم کنترل موفقیت آمیز علف‌های هرز یولاف وحشی در مزارع گندم توسط کشاورزان محلی گزارش شده است که با توجه به سابقه مصرف علف‌کش‌های این خانواده در مزارع غلات مقاوم شدن علف‌های هرز یولاف وحشی به علف‌کش‌های این خانواده می‌باشد (بناکاشانی و همکاران، ۱۳۸۵).

۱-۷- پیش‌تیمار (پرایمینگ)

یکی از عوامل دستیابی به عملکرد بالا در واحد سطح، درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها و استقرار گیاهچه‌های حاصل از بذرهای کشت شده است. به‌طور طبیعی هرچه سرعت جوانه‌زنی و درصد بذرهای جوانه زده در مزرعه بیشتر باشد استفاده از منابع رشدی نظیر نور، آب و عناصر غذایی بهتر خواهد بود

¹⁸ Lebaron and Mcfarland

¹⁹ De Prado

(فوتی^{۲۰}، ۲۰۰۲). تنش‌هایی مانند کم‌آبی، دماهای پایین و بالا در هنگام جوانه‌زنی، سله بستن خاک، کشت بی‌موقع، آماده نبودن کافی بستر بذر از جمله عواملی هستند که استقرار گیاهچه‌ها را در مزرعه محدود می‌کنند (فاروق^{۲۱} و همکاران، ۲۰۰۸). کیفیت بذر می‌تواند بر عملکرد گیاهان زراعی به‌طور مستقیم و یا غیرمستقیم اثر بگذارد. اثر غیرمستقیم شامل درصد و زمان از کاشت تا سبز شدن (سرعت سبز شدن) می‌شود که از طریق تغییر تراکم گیاهی، آرایش فضایی و بقای محصول بر عملکرد اثر می‌گذارند. یکی از تکنیک‌هایی که بنیه بذر و در نتیجه استقرار گیاهچه‌ها را در مزرعه بهبود می‌بخشد، پرایمینگ بذر می‌باشد (گوپتا^{۲۲} و همکاران، ۲۰۰۸). در جریان عمل پرایمینگ، بذرها اجازه می‌یابند تا حد کمی آب جذب کنند تا قبل از خروج ریشه‌چه و سپس از محیط آب خارج می‌شود. مقدار آب جذب شده در حدی است که مانع از جوانه‌زنی می‌شود، اما امکان وقوع یکسری فرایندهای فیزیولوژیک و بیوشیمیایی پیش از جوانه‌زنی را فراهم می‌آورد. تیمارهای پرایمینگ بذر به منظور سرعت بخشیدن به جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در شرایط طبیعی و تنش استفاده می‌گردند (هریس و همکاران، ۲۰۰۳). مهم‌ترین اثر این عمل افزایش بنیه، رویش سریع و یکنواخت گیاهچه است که زمان و هزینه کاشت و برداشت را کاهش می‌دهد. گزارش‌های مختلفی حاکی از آن است که پرایمینگ بذر باعث افزایش درصد، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی و سبز شدن بذر می‌گردد (ریبیتزکی^{۲۳} و همکاران، ۲۰۰۴).

۱-۸- پوترسین

پلی آمین‌ها دسته‌ای از ترکیبات طبیعی با وزن مولکولی کم و دارای گروه‌های نیتروژن دار خطی هستند که تقریباً در همه موجودات زنده یافت می‌شوند و در طیف وسیعی از فرآیندهای فیزیولوژیک در

²⁰ Foti

²¹ Farooq

²² Gupta

²³ Rebetzke

گیاهان، جانوران و میکروارگانیسم‌ها نقش ایفا می‌کنند (تاسونی^{۲۴} و همکاران، ۲۰۰۳). پلی‌آمین‌ها پلی-کاتیون‌های مهمی هستند که در مراحل مختلف فیزیولوژی و نمو گیاهان نقش دارند. پلی‌آمین‌ها در القای تقسیم سلولی، جنین‌زایی، ریخت‌زایی، نمو گل، میوه و دانه و تأخیر در پیری سلول مؤثر می‌باشند. مهم‌ترین پلی‌آمین‌ها شامل اسپرمیدین (تری‌آمین)، اسپرمین (تترا‌آمین) و پیش‌ساز آنها پوترسین (دی‌آمین) است. نقش اسپرمیدین و اسپرمین در حفاظت از غشاها و ممانعت از نشت الکترولیت‌ها و اسیدهای آمینه در طی تنش شوری در گیاه جو دیده شده است (لیو و همکاران، ۲۰۰۶). گزارش‌های زیادی در مورد نقش پلی‌آمین‌ها در کاهش اثرات تنش شوری وجود دارد، برای مثال گزارش شده است که تیمار پوترسین که موجب افزایش مقاومت گیاه نخودفرنگی به شوری می‌شود (شی^{۲۵} و همکاران ۲۰۱۰). تانگ و نوتن (۲۰۰۵) نیز معتقدند که پوترسین آسیب‌های آنتی‌اکسیدان و پراکسیداسیون لیپید در کالوس‌ها و دانه‌های کاج ویرجینیا را بهبود بخشد. اثر آنتی‌اکسیدانی پلی‌آمین‌ها به‌طور عمده به ویژگی کاتیونی آنها مربوط است که برای پاکسازی رادیکال‌های آزاد عمل می‌کنند و قادر به مهار پراکسیداسیون لیپیدها هستند. با این حال شواهد و داده‌های ضد و نقیضی در مورد نقش آنتی‌اکسیدانی پلی‌آمین‌های برون‌زاد به‌دست‌آمده است. در برخی موارد این ترکیب‌ها به‌عنوان پراکسیدانت و القاء‌کننده تنش و گاهی به‌عنوان آنتی‌اکسیدان و کاهش‌دهنده‌ی رادیکال‌های آزاد معرفی شده‌اند (گروپا و همکاران، ۲۰۰۸). پلی‌آمین‌ها در تقسیم و بزرگ شدن سلول دخالت دارند زیرا یک منبع نیتروژنی هستند و می‌توانند رشد گیاه را تحریک کنند گزارش شده که پلی‌آمین‌ها و آنزیم‌های بیوسنتز آنها باعث افزایش تقسیم سلولی در برخی گیاهان مثل جنین‌زایی هویج، تخمدان گوجه، تخمدان تنباکو و تشکیل میوه شده است (کریپس و گالیا، ۲۰۰۰). کلروفیل در واکنش به تنش‌های محیطی یا پیری برگ کاهش پیدا می‌کند. این در حالی است که پلی‌آمین‌های آلیفاتیک، مانند پوترسین، باعث کاهش تخریب کلروفیل شده و منجر به دریافت بیشتر نور برای بهبود سرعت فتوسنتز می‌شوند (شو و همکاران، ۲۰۱۲). افزایش بیوسنتز پلی‌آمین‌ها می‌تواند از گیاهان در برابر شوری به وسیله حذف رادیکال‌های آزاد، تثبیت

²⁴ Tassoni

²⁵ Shi

ساختارهای غشایی سلول، ایجاد توازن کاتیون و آنیون، تنظیم کانال‌های یونی و افزایش میزان انرژی سلول به وسیله تحریک سنتز ATP محافظت کند (روث^{۲۶} و همکاران، ۲۰۰۳).

۹-۱- تاثیر تنش کم آبی بر عملکرد گندم

تنش‌های محیطی از جمله عوامل مهم کاهش عملکرد گیاهان زراعی به شمار می‌روند. آب فراوان‌ترین ماده روی زمین است ولی کمبود آن مهم‌ترین عامل محدودکننده تولید محصولات کشاورزی به شمار می‌رود (جعفرزاده، ۲۰۰۸). گندم مهم‌ترین گیاه زراعی است که سهم عمده‌ای در تأمین غذای بشر بر عهده دارد. ایران در منطقه‌ی خشک و نیمه خشک جهان قرار دارد. در مناطق خشک و نیمه خشک با اقلیم مدیترانه‌ای گیاه گندم به طور معمول در طول دوره‌ی پر شدن دانه با خشکی رو برو می‌شود شرایط خشکی که در بسیاری از مواقع در اواخر فصل رشد گندم رخ می‌دهد باعث کاهش چشم‌گیر عملکرد این گیاه در جهان می‌شود (گل آبادی و همکاران، ۲۰۰۶). توسعه سیستم ریشه یکی از راهکارهای موثر برای افزایش تحمل به خشکی است ریشه‌های عمیق به دلیل استفاده از آب موجود در اعماق خاک دارای اهمیت هستند. این اهمیت وقتی پررنگ‌تر است که این ریشه‌ها در زمان پر شدن دانه به اعماق خاک می‌رسند و از این آب که در حالت عادی قابل استفاده نبوده در مرحله‌ای بسیار استراتژیک استفاده می‌شود (واسون^{۲۷} و همکاران، ۲۰۱۲).

۱۰-۱- تاثیر تنش کم آبی بر جوانه زنی و ارتفاع گندم

تنش‌های خشکی می‌توانند در کاهش سرعت جوانه‌زنی و هم درصد جوانه‌زنی تأثیر گذار باشند (پالسون^{۲۸} ۱۹۸۷). در نتایج تحقیقات کونتراس و باروس (۲۰۰۵) مشخص گردید که سرعت جوانه‌زنی بیشتر از درصد جوانه‌زنی به تنش آب حساسیت نشان داده و همانند اکثر صفات جوانه‌زنی از همان سطح اولیه تنش رطوبتی کاهش می‌یابد یکی از اثرهای بارز تنش رطوبتی کاهش ارتفاع گیاه است که به دلیل

²⁶ Rothe

²⁷ Wasson

²⁸ Paulsen

کاهش فاصله میان گره‌ها و به طور کلی اندازه گیاه ایجاد می‌شود. ارتفاع بوته و طول شدن میان گره‌ها غالباً توسط تنش خشکی قبل از سنبله‌دهی و یا در هنگام ظهور سنبله کاهش می‌یابد ولی پس از آن کمتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد (خازی، ۲۰۰۲).

۱-۱۱-اهداف پژوهش

در بین تنش‌های زنده، علف هرز بیشترین خسارت را به گیاهان زراعی از جمله گندم وارد می‌کند و همه ساله موجب افزایش میزان هزینه‌های تولیدی و کاهش کیفیت گندم می‌شود. یولاف وحشی یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز باریک برگ مزارع گندم می‌باشد. شرایط کم‌آبی باعث تولید ملکول‌های اکسیژن رادیکال شده و آسیب‌های زیادی به گیاه وارد می‌کند. در چنین شرایطی توان رشد گیاه کاهش می‌یابد و امکان رقابت با گیاهان هرز را از دست می‌دهد. تحریک تولید آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان می‌تواند گیاه را در چنین شرایطی یاری نماید. بهره‌گیری از پلی‌آمین‌ها در تحریک تولید آنزیم‌های مهار کننده ملکول‌های اکسیژن واکنش‌گر یکی از راه‌های کمک به گیاه در اینگونه شرایط است. این پژوهش به منظور بررسی افزایش توان رقابت گندم با یولاف وحشی از طریق افزایش سرعت رشد اولیه گندم از جمله سرعت جوانه‌زنی، سرعت رشد کلئوپتیل، افزایش سرعت و درصد سبز شدن، افزایش ارتفاع بوته گندم و افزایش رقابت گندم با استفاده از پیش تیمار بذر به وسیله پوترسین انجام شد.

فصل دوم:
مواد و روش‌ها

۲-۱- زمان و موقعیت جغرافیایی محل آزمایش

این آزمایش در دو فاز آزمایشگاهی و گلخانه‌ای در سال ۱۳۹۶-۱۳۹۵ در دانشگاه محقق اردبیلی اجرا گردید.

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. اثر سه غلظت پوترسین (۰/۰۱، ۰/۱ و ۱ میلی‌مولار) و چهار سطح تنش خشکی (صفر، ۰/۳، ۰/۶ و ۰/۹ - مگاپاسکال) مورد استفاده قرار گرفت.

برای اعمال پیش تیمار بعد از تهیه‌ی محلول‌های با غلظت‌های معین پوترسین، بذرها در درون دولایه کاغذ واتمن قرار داده شد و محلول به آنها اضافه شد. این کار برای جلوگیری از هیدراته شدن بذرها در محلول فاقد اکسیژن صورت می‌گیرد. بعد از پایان پیش تیمار، بذرها با آب مقطر شستشو داده شد و در محیط آزمایشگاه برای برگشتن به رطوبت اولیه خشک شدند.

۲-۲- محاسبه‌ی درصد جوانه‌زنی در آزمایشگاه

برای محاسبه درصد جوانه‌زنی در آزمایشگاه، ۲۵ عدد بذر درون ظروف پتری‌دیش قرار گرفته، آنها را در درون ژرمیناتور در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده و در ادامه به‌طور روزانه روند جوانه‌زنی آنها بر اساس خروج ریشه‌چه ۲ میلی‌متری محاسبه شده بعد از پایان دوره جوانه‌زنی، جوانه‌زنی نهایی محاسبه خواهد شد. درصد جوانه‌زنی از فرمول ریز محاسبه شد.

$$\text{درصد جوانه‌زنی} = \frac{\text{جوانه زنی نهایی}}{\text{تعداد بذور کشت شده}} \times 100$$

۲-۳- محاسبه‌ی سرعت جوانه‌زنی

ضریب سرعت جوانه‌زنی یا سرعت و شتاب جوانه‌زنی از طریق رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود

(اسکرت و همکاران، ۱۹۸۴).

$$CVG = \frac{G1 + G2 + \dots + Gn}{(1 \times G1) + (2 \times G2) + \dots + (n \times Gn)}$$

که در آن $G1$ و $G2$ عبارتند از سرعت جوانه‌زنی

برای اندازه‌گیری طول و وزن خشک گیاهچه‌ها، از هر تیمار سه گیاهچه‌ی نرمال انتخاب و طول آنها اندازه‌گیری شد و میانگین آنها محاسبه گردید. سپس نمونه‌ها در درون اون^{۲۹} در دمای ۷۰ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده می‌شود تا کاملاً خشک شوند. در ادامه وزن خشک آنها توسط ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری گردید. شاخص‌های وزنی و طولی قدرت گیاهی، مطابق روش عبدالباکی و همکاران (۱۹۷۳) محاسبه شد.

قابلیت جوانه‌زنی × وزن خشک گیاهچه = شاخص وزنی قدرت

قابلیت جوانه‌زنی × طول گیاهچه = شاخص طولی قدرت

برای اندازه‌گیری کارایی ذخایر غذایی، ابتدا بذور هر نمونه توزین و سپس کشت شده و بعد از اتمام مرحله کشت، بذر از گیاهچه جدا شده و به‌عنوان وزن باقی‌مانده‌ی بذر در نظر گرفته شده و از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود.

وزن خشک باقی مانده‌ی بذرها - وزن اولیه‌ی بذرها‌ی خشک = مقدار استفاده از ذخایر غذایی

$$\text{کارایی استفاده از ذخایر بذر} = \frac{\text{وزن خشک گیاهچه‌ها}}{\text{مقدار استفاده از ذخایر غذایی}}$$

²⁹ Oven

$$\text{مقدار استفاده از ذخایر غذایی} = \frac{\text{وزن خشک گیاهچه ها}}{\text{کسر ذخایر مصرفی}}$$

۲-۴- عملیات گلخانه‌ای

۲-۴-۱- تهیه محلول پوترسین و اعمال پیش تیمار

آزمایش مجدداً بعد از اتمام فاز آزمایشگاهی در گلخانه نیز تکرار گردید. در آزمایش گلخانه‌ای نیز ابتدا محلول پوترسین در سه غلظت (۰/۱، ۰/۰۱ و ۱ میلی‌مولار) تهیه گردید و سپس بذرهای گندم با استفاده از یک قارچ‌کش (تیوکونازول) ضد عفونی شد و برای کاشت به گلخانه انتقال داده شد.

۲-۴-۲- مشخصات خاک و آماده کردن بستر خاک

گلدان‌های پلاستیکی با ظرفیت ۱۰ کیلوگرمی انتخاب شده و به هر کدام از گلدان‌ها به مقدار مساوی ۱۰ کیلوگرم خاک اضافه گردید. نتایج تجزیه خاک مورد استفاده در گلدان‌ها طبق جدول ۱-۲ مشخص گردید.

جدول ۱-۲: نتایج تجزیه‌ی خاک گلدان مورد استفاده در آزمایش

بافت خاک		میزان قابل جذب عناصر							
لوم	شن	سیلت	رس	پتاسیم	فسفر	نیترژن	کربن آلی (%)	pH	*شوری
-	۸۴	۱۴	۲	۱۷۰	۸/۵	۰/۰۶	۰/۶۲	۷/۸۸	۰/۶۲۵

*شوری (دسی زیمنس بر متر)، pH بدون واحد، فسفر و پتاسیم (ppm)، سایر صفات (درصد) و بافت خاک شنی می‌باشد.

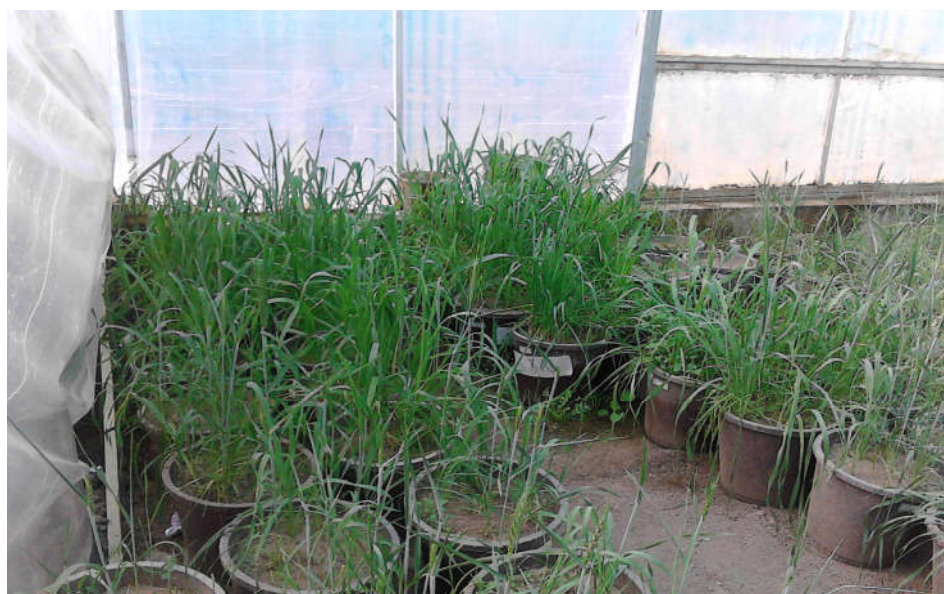
۲-۴-۵- کاشت بذور گندم و یولاف در گلخانه

بعد از تهیه گلدان‌ها و تهیه بذر گندم، بذر یولاف از مؤسسه‌ی تهیه‌ی بذر پاکان بذر (واقع در شهر اصفهان) تهیه گردید و نیز دورمانسی بذرهای یولاف از طریق مؤسسه مشخص گردیده بود. اعمال عملیات پیش تیمار در آزمایشگاه، بذرها به گلخانه انتقال داده شدند. از گلدان‌های ده کیلوگرمی استفاده شد و بعد از تهیه بستر کاشت بذر برای هر کدام از گلدان‌ها، ۱۲ عدد بذر گندم و ۹ عدد بذر یولاف با

تراکم یکسان و در عمق ۳ سانتی متری خاک قرار داده شد. پس از استقرار بوته‌ها شدت‌های تنش برای هر یک از گلدان‌های مربوطه اعمال گردید.



عکس (۱-۲) گلدان‌های آماده کشت



عکس (۲-۲) گلدان‌های سبز شده

۲-۶- اعمال تنش در گلخانه

بعد کاشت بذر گندم و یولاف و استقرار بوته‌ها، سطوح خشکی در چهار سطح ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد ظرفیت مزرعه‌ای برای هر کدام از گلدان‌ها اعمال گردید. برای این منظور روزانه تک تک گلدان‌ها با استفاده از ترازو وزن گردیده و مقدار آب مصرف شده، محاسبه و به گلدان‌ها اضافه شد. صفات مورد نظر برای هر کدام از گلدان‌ها و تیمارها با فاکتورهای مورد نظر یادداشت برداری گردید و برای انجام مراحل بعدی مورد استفاده قرار گرفت.

۲-۷- اندازه‌گیری درصد سبز شدن

پس از کاشت، گلدان‌ها روزانه بازبینی شده و از زمان شروع سبز شدن، شمارش تعداد گیاهچه‌های سبز شده تا سبز شدن ۱۲ گیاهچه در گلدان‌ها برای گندم انجام شد برای تعیین درصد سبز شدن، تعداد گیاهچه‌ها در زمان ۱۰ روز پس از کاشت شمارش شد. همچنین این عمل برای یولاف تکرار گردید.

۲-۸- اندازه‌گیری ارتفاع گندم و یولاف

بعد از سبز شدن گندم و علف هرز یولاف وحشی در مرحله ۵ تا ۷ برگی نمونه برداری جهت بررسی تأثیر تنش خشکی بر رقابت گندم با یولاف وحشی صورت گرفت و صفات مانند ارتفاع بوته، سطح برگ، وزن اندام‌های هوایی، تعداد سنبله، دانه در سنبله، وزن هزار دانه اندازه‌گیری شد.

۲-۹- اندازه‌گیری شاخص کلروفیل (سبزینگی)

بیشترین جذب کلروفیل در دو طول موج قرمز و آبی و کمترین جذب در طول موج سبز است و در طول موج مادون قرمز کلروفیل هیچ جذبی ندارد. بنابراین اساس کار این دستگاه مبنای اختلاف بین نور قرمز تابیده شده به برگ یا نور قرمز عبور کرده از برگ می‌باشد زیرا نور قرمز در صورت زیاد بودن کلروفیل در برگ به مقدار بیشتری جذب می‌شود بر این اساس طول موج انتخاب شده برای اندازه‌گیری به وسیله دستگاه طول موج قرمز (که بیشترین جذب را داشته و تحت تأثیر کارتن قرار نمی‌گیرد) و طول موج مادون قرمز (که جذب آن بسیار کم است) می‌باشد.

نحوه کار کلروفیل متر بدین ترتیب است که در قسمت اول تولید کننده‌ی نور قرار داشته و نور قرمز و مادون قرمز تولید می‌کند. نور پس از گذشتن از نمونه برگ به یک سری گیرنده‌ها رسیده که نور عبوری را به علائم الکتریکی آنالوگ تبدیل کننده به علائم دیجیتال تبدیل می‌کنند. سپس آن علائم به وسیله میکروپروسسور تفسیر شده و عدد دیجیتالی در صفحه نمایش نمایان شده به صورت اتوماتیک در حافظه نگهداری می‌شود باید توجه داشت که عدد (spad) به هیچ عنوان مقدار کلروفیل را مشخص نمی‌کند بلکه تخمینی از غلظت کلروفیل را نشان می‌دهد این عدد هم‌بستگی بالایی با مقدار کلروفیل برگ دارد. در ابتدا پس از روشن کردن دستگاه یکبار آن را بدون قرار دادن روی برگ در محفظه‌ی برگ قرائت شده تا دستگاه کالیبره شود و پس از کار قرائت از سه نقطه هر برگ انجام و بعد میانگین سه نقطه با آورنج مشخص و ثبت شد.



عکس (۲-۳) اندازه گیری کلروفیل با استفاده از دستگاه

۲-۱۰- محاسبات آماری

تجزیه آماری داده‌های آزمایش توسط نرم افزار SAS ورژن ۹/۲ انجام و مقایسه میانگین توسط
آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد و کلیه گرافها و نمودارها با استفاده از نرم افزار Microsoft
EXCEL ترسیم گردید.

فصل سوم:

نتایج و یافته‌های پژوهش

۳-۱- شاخص‌های جوانه‌زنی گندم

پیش تیمار سبب بهبود مؤلفه‌های طول ریشه، طول ساقه، وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه شد. تنش خشکی درصد جوانه‌زنی، متوسط جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه، طول ساقه، وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک گیاهچه و شاخص طولی قدرت را افزایش داد. شاخص‌های جوانه‌زنی گندم در سطح یک درصد تحت تاثیر تنش خشکی قرار گرفتند و اثر پوترسین و اثر متقابل تیمارها معنی‌دار نبود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد، تنش خشکی موجب کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی و افزایش متوسط زمان جوانه‌زنی گندم شد. تغییرات شاخص‌های جوانه‌زنی در اثر تنش به صورت معادله درجه دوم بود. مشاهده شد تا پتانسیل ۶- با جوانه‌زنی گندم تغییر معنی‌داری نداشت ولی با افزایش شدت تنش به بیشتر از این مقدار جوانه‌زنی به شدت کاهش یافت و به ۲۰ درصد رسید (شکل ۱). همچنین نتایج نشان داد تنش به شدت سرعت جوانه‌زنی گندم را کاهش و موجب افزایش متوسط زمان جوانه‌زنی شد. پتانسیل ۳- بار موجب تغییر شدید این صفات شده ولی با شدت یافتن تنش تغییرات معنی‌داری بین سطوح بالای تنش مشاهده نشد (شکل‌های ۲ و ۳).

Family name: Mousavi Sadat	Name: Hadi
Title of Thesis: Effect of putrescine priming on Wheat and Oat competition in water deficit condition	
Supervisor: Dr. Ali Ebadi	
Advisors: Dr. Sodabeh Jahanbakhsh & Ghasem Parmon (M.Sc)	
Graduate Degree: M.Sc.	
Major: Agricultural Engineering	Specialty: Identify and Fight Against Weeds
University of Mohaghegh Ardabili	Faculty of Agriculture and Natural Resources
Graduation date: January 2018	Number of pages: 50
<p>Abstract: In order to study the effect of putrescine on increasing wheat and wild oat competition in underwater stress conditions, a factorial experiment was conducted in a completely randomized design with three replications in a laboratory and greenhouse at the Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh, Ardabil, in 2017. First factor, Putrescine was used at four levels of zero, 0.01, 0.1 and 1 mM. The second factor, Application of stress in four levels of drought stress (0, 0.3, 0.6 and -0.9 MPa) and Priming was also applied to wheat seed at four levels of zero, 0.01, 0.1 and 1 mM. The seeds were transferred to the greenhouse and They were planted in 10 kg potatoes. After plant placement, The stress was applied at four levels of zero, 20, 40, 60 and 80% of the crop capacity. Priming improved the components of root length, stem length, root dry weight, stem dry weight. The results of comparison of meanings indicated that drought stress reduced the percentage and speed of germination of wheat. The potential of 6- with wheat germination did not change significantly, but with increasing tension to more than this amount of germination severely decreased, Therefore, the results of the mean comparison showed that Better treatment of potrescine level was 0.1mM. The highest heights associated with potrescin treatment was 0.01 mM 20 days after planting, reaching 20 cm in height and This is while the rest of the treated surfaces of Putresin reaches 10 or 15 cm in the 20 days after planting. Comparing Wheat height with oat after 20 days of sowing showed that the height of the oat reached 10 cm and High altitude of wheat indicates that wheat is predominantly putrescine.</p>	
Keywords: Wheat, Oat, Putrescin, dehydration stress, altitude	



University of Mohagheh Ardabili
Faculty of Agriculture and Natural Resources
Department of Agronomy and Plant Breeding

Thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of
M.Sc in Agricultural Engineering

Title:

Effect of putrescine priming on wheat and oat competition in water deficit condition

Supervisor:

Ali Ebadi (Prof)

Advisors:

Sodabe Jahanbakhsh (Ph. D)

Ghasem Parmon (M.Sc.)

By:

Hadi Mousavi Sadat

January – 2018