دانشکده کشاورزی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی منابع طبیعی-مدیریت مناطق بیابانی

تأثیر دما و خشکی بر جوانه‌زنی بذر ۱۳ لاین تریتی‌پایرم و بهبود آستانه تحمل بذر به تنش خشکی در شرایط آزمایشگاه

به کوشش

ندا علی‌اولاد

استاد راهنما

دکتر منصور تقوایی

شهریور ۱۳۹۲

بسم الله الرحمن الرحيم

به نام خدا

اظهارنامه

اینجانب ندا علی اولاد دانشجوی رشته مهندسی منابع طبیعی گرایش مدیریت مناطق بیابانی دانشکده کشاورزی اظهار می‌کنم که این پایان‌نامه حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده‌ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته‌ام. همچنین اظهلر می‌کنم که تحقیق و موضوع پایان‌نامه‌ام تکراری نیست و تعهد می‌نمایم که بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم. کلیه حقوق این اثر مطابق با آیین‌نامه مالکیت فکری و معنوی متعلق بهدانشگاه شیراز است.

نام و نام خانوادگی: ندا علی‌اولاد

تاریخ و امضا: ۱۳۹۲/۶/۳۰

به نام خدا

تأثیر دما و خشکی بر جوانه‌زنی بذر ۱۳ لاین تریتی‌پایرم و بهبود آستانه تحمل بذر به تنش خشکی در شرایط آزمایشگاه

به کوشش
ندا علی‌اولاد

پایان‌نامه
ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه شیراز به عنوان بخشی از فعالیت‌های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته‌ی
مهندسی منابع طبیعی (مدیریت مناطق بیابانی)

از دانشگاه شیراز

شیراز
جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان‌نامه با درجه: **عالی**

دکتر منصور تقوایی، دانشیار بخش زراعت و اصلاح نباتات (استاد راهنما) ----------
دکتر حسین صادقی، استادیار بخش مدیریت مناطق بیابانی (استاد مشاور) ----------
دکتر حسین شاهسوندحسنی، دانشیار بخش زراعت و اصلاح نباتات (استاد مشاور) ----------
دکتر سیدیوسف عرفانی‌فرد، استادیار بخش مدیریت مناطق بیابانی (داور داخلی)----------

شهریور ۱۳۹۲

تقدیم به

ماحصل آموخته هایم را تقدیم می کنم به آنان که مهر آسمانی شان آرام بخش آلام زمینی ام است

به استوارترین تکیه گاهم، دستان پرمهر **پدرم** به سبزترین نگاه زندگیم، چشمان مهربان **مادرم**

که هرچه آموختم در مکتب عشق شما آموختم و هرچه بکوشم قطره ای از دریای بی کران مهربانیتان را سپاس توانم بگویم

امروز هستی ام به امید شماست و فردا کلید باغ بهشتم رضای شما

ره آوردی گران سنگ تر از این ارزان نداشتم تا به خاک پایتان نثار کنم، باشد که حاصل تلاشم نسیم گونه، غبار خستگیتان را بزداید

بوسه بر دستان پرمهرتان

تقدیم به شهیدان اسلام و **عموی شهیدم**

شهید محمدرحیم علی اولاد

تقدیم به **خواهر و برادرانم**

که وجودشان شادی بخش و صفایشان مایه آرامش من است.

تقدیم به **استادگرانقدرم**

استادی که سپیدی را بر تخته سیاه زندگیم نگاشت.

سپاسگزاری

سپاس خدای را که سخنوران، در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمت‌های او ندانند و کوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند. و سلام و دورد بر محمّد و خاندان پاک او، طاهران معصوم، هم آنان که وجودمان وامدار وجودشان است؛ و نفرین پیوسته بر دشمنان ایشان تا روز رستاخیز.

بدون شک جایگاه و منزلت معلم، والاتر از آن است که در مقام قدردانی از زحمات بی‌شائبه‌ی او، با زبان قاصر و دست ناتوان، چیزی بنگاریم. اما از آنجایی که تجلیل از معلم، سپاس از انسانی است که هدف و غایت آفرینش را تامین می‌کند و سلامت امانت‌هایی را که به دستش سپرده اند، تضمین؛ بر حسب وظیفه و از باب " من لم یشکر المنعم من المخلوقین لم یشکر اللّه عزّ و جلّ".

از استاد راهنمای با کمالات و شایسته؛ جناب آقای دکتر منصور تقوایی که در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ ننمودند و زحمت راهنمایی این رساله را بر عهده گرفتند؛ از استادان صبور و با تقوا ، جناب آقایان دکتر حسین صادقی و دکتر حسین شاهسوندحسنی، که زحمت مشاوره این رساله را متقبل شدند که بدون مساعدتشان، این پروژه به نتیجه مطلوب نمی‌رسید؛ و از استاد فرزانه و دلسوز؛ جناب آقای دکتر سیدیوسف عرفانی-فرد که زحمت داوری این رساله را متقبل شدند؛ کمال تشکر و قدردانی را دارم. از زحمات کلیه اساتید بخش مدیریت مناطق بیابانی آقایان دکتر علیمراد حسنلی، دکتر سیدرشید فلاح‌شمسی، دکتر مسعود مسعودی، دکتر سیدفخرالدین افضلی و دکتر غلامعباس قنبریان کمال تشکر و قدردانی را دارم. از زحمات کارمندان بخش مدیریت مناطق بیابانی آقایان نجفی و مهندس علیزاد و سرکار خانم بذرافشان تشکر و قدردانی می‌نمایم. از دوستان عزیزم سرکار خانم مهندس عاطفه نصرالهی‌زاده و آقایان دکتر جعفر علی‌اولاد و دکتر آرمین ساعدموچشی بسیار سپاسگزارم.

ازپدر و مادر عزیزم این دو معلم بزرگوارم که همواره بر کوتاهی و درشتی من، قلم عفو کشیده و کریمانه از کنار غفلت‌هایم گذشته‌اند و در تمام عرصه‌های زندگی یار و یاوری بی چشم داشت برای من بوده‌اند سپاسگزارم.

باشد که این خرد، بخشی از زحمات آنان را سپاس گوید.

چکیده

تأثیر دما و خشکی بر جوانه‌زنی بذر ۱۳ لاین تریتی‌پایرم و بهبود آستانه تحمل بذر به تنش خشکی در شرایط آزمایشگاه

به کوشش

ندا علی‌اولاد

تریتی‌پایرم حاصل تلاقی گندم تتراپلوئید (Triticum durum) و یک گونه از علف شور ساحل (Thinopyrum bessarabicum) می‌باشد. استقرار ضعیف گیاهچه به دلیل خشکی، فقدان رطوبت کافی یکی از مهم‌ترین مشکلات مناطق خشک و نیمه‌خشک است. در نتیجه، انتخاب ارقام و لاین‌های متحمل به تنش خشکی برای پایداری عملکرد ضرورت دارد. جوانه‌زنی یکی از مراحل اساسی و بحرانی در استقرار گیاهان می باشد. در این مطالعه از طرح بلوک-های کامل تصادفی با آرایش فاکتوریل در سه تکرار استفاده شد. تیمارها در آزمایش اول شامل دما در ۸ سطح (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ درجه سانتی‌گراد) و در آزمایش دوم شامل خشکی در ۵ سطح (۰، ۰/۳-، ۰/۶-، ۰/۹- و ۱/۲- مگاپاسکال) بود. نتایج نشان داد که تأثیر دما برصفات جوانه‌زنی معنی‌دار بود. درصد و سرعت و ضریب یکنواختی جوانه‌زنی و وزن خشک گیاهچه با افزایش درجه حرارت تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد افزایش و پس از آن با افزایش درجه حرارت کاهش یافت. با توجه به نتایج مقایسه میانگین وزن خشک گیاهچه لاین‌های Cr/b و La(4B,4D)/b حساس‌ترین لاین‌ها به سرما و لاین Az/b متحمل‌ترین لاین به سرما بودند. همچنین لاین (Ma/b)(Cr/b)F3 حساس‌ترین لاین به گرما و لاین Ka/b مقاوم‌ترین لاین به گرما بود. تنش خشکی تأثیر معنی-داری بر صفات جوانه‌زنی داشت. با افزایش خشکی، درصد، سرعت و ضریب یکنواختی جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه و گیاهچه کاهش یافت. مقایسه میانگین وزن خشک گیاهچه نشان داد که لاین Az/b مقاوم‌ترین لاین به خشکی و لاین (Ka/b)(Cr/b)F3 حساس‌ترین لاین به خشکی بود. پیش‌تیمار بذر با محلول(PEG) ۱/۲- مگاپاسکال به مدت ۲ روز، صفات جوانه‌زنی را بهبود بخشید. پیش‌تیمار (PEG) حد آستانه تحمل خشکی و حد نهایی تحمل به خشکی را در همه لاین‌ها افزایش داد.

واژگان کلیدی: آستانه تحمل، ، تریتی‌پایرم، ،جوانه‌زنی، خشکی، دما

فصل اول

مقدمه

۱-۱-کلیات

مناطق خشک و نیمه‌خشک در سطح پنج قاره گسترش دارند و سطح قابل‌توجهی از کره زمین را شامل می‌شوند. کشور ایران هم که در کمربند خشکی دنیا واقع شده است از این امر مستثنی نیست به طوری که بیشتر مساحت آن را اقالیم خشک و نیمه‌خشک در برگرفته است (عسکریان، ۱۳۸۳). بیابانزایی روند منفی محیطی است که به صورت تغییرات مداوم، آرام تا شدید باعث تنزل کیفیت و تخریب خاک، آب و پوشش گیاهی به عنوان سه منبع اساسی طبیعی بقای زندگی می-گردد. در بیانزایی تغییر و تحول از حالت مساعد به حالت نامطلوب و غیرمساعد صورت می‌گیرد. در اکوسیستم‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک، تخریب منابع به آسانی به پدیده‌های غیرقابل بازگشت تبدیل می‌شود (طاووسی، ۱۳۸۸).

بوم‌سازگان‌های[1] مناطق خشک با سطحی معادل ۴۴/۷ میلیون کیلومترمربع، تقریبا ۳۰ درصد خشکی‌های کره زمین را شامل می‌شوند. امروزه در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان نزدیک ۱۴۵میلیون هکتار اراضی آبی، ۱۷۰ میلیون هکتار اراضی دیم و ۳/۶ میلیارد هکتار اراضی مرتعی جای گرفته است که به دلیل تغییر کاربری اراضی و استفاده نادرست از سرزمین، سالانه ۲۴ میلیارد تن خاک حاصلخیز در این مناطق غیرقابل بهره‌برداری می‌شود. این در حالی است که معیشت نزدیک به ۱۳۲۰ میلیون نفر یا به عبارت دیگر تقریبا ۲۰ درصد جمعیت جهان وابسته به این مناطق است (گریوانی، ۱۳۸۸).

منظور از بیابان‌زدایی، زدودن و از بین بردن بیوم بیابان نیست، چرا که این بیوم همانند سایر بوم‌های طبیعی حاصل فعل و انفعالات پدیده‌های اکولوژیکی است و شاید انسان هرگز قادر نباشد که آن را از مجموعه بیوم‌های کره زمین حذف کند. در واقع آنچه که مورد نظر بیابان‌زدایی است،

[1]- Andemic

جلوگیری از بیابانی شدن زمین‌هایی است که در اثر اعمال مخرب انسان در معرض بیابانی شدن قرار دارند (بذرافکن، ۱۳۹۰).

یکی از عوامل و مشکلات بیابان‌زا که کشور ما به شدت با آن دست به گریبان است خشکسالی است و یکی از روش‌های کاهش اثرهای آن، کشت گیاه مناسب در مکان‌های مناسب می‌باشد (بزنجانی و پورمیرزایی، ۱۳۷۹). با توجه به اینکه در مناطق خشک و بیابانی شرایط رویشگاه (اقلیم، توپوگرافی، خاک، نوع و وسعت تخریب) و هزینه‌ها از جمله عوامل محدود کننده می‌باشد، لازم است برخی اصول از جمله انتخاب رویشگاه، گونه گیاهی مناسب، هماهنگ و سازگار با شرایط، حتی‌الامکان بومی مورد توجه قرار گیرند. بسیاری از مراتع تخریب‌یافته در مناطق بیابانی پتانسیل لازم جهت تجدید پوشش گیاهی را بطور طبیعی یا مصنوعی دارند که در اکثر مواقع احیاء طبیعی این مناطق نیاز به زمان طولانی دارد، از این رو تجدید حیات مصنوعی در این مناطق دارای اهمیت بیشتری است. مدیریت صحیح منابع طبیعی جهت پایداری وضعیت اکولوژیکی این عرصه‌ها در مرحله نخست وابسته به تعیین صحیح نوع کاربری اراضی با توجه به روابط بوم‌شناسی (اکولوژیکی) و توان اکولوژیکی آنها است که عدم توجه به این امر مهم منجر به خسارت جبران ناپذیر، غیرقابل برگشت و تخریب سرزمین خواهد شد (شعرباف‌اصفهانی و همکاران، ۱۳۸۵). در طی چرخه زندگی گیاه، جوانه‌زنی یک مرحله بحرانی برای بقاء گونه می‌باشد (قائدی و همکاران، ۱۳۸۸). جوانه‌زنی تعیین کننده شروع رشد گیاهچه می‌باشد. جوانه‌زنی مرحله مهمی از چرخه زندگی گیاهان در محیط‌های خشک است. زیرا جوانه‌زنی از نظر تعداد گیاه سبز در واحد سطح برای تولید محصول تعیین کننده است (چغاکبودی و همکاران، ۱۳۹۱). مراتع یکی از منابع مهم تولید علوفه به شمار می‌روند (رئیسی و همکاران، ۱۳۸۴). در برنامه توسعه پوشش گیاهی مناطق خشک و نیمه‌خشک از طریق بذرکاری یا بوته‌کاری باید به بهره‌گیری از گیاهان بومی و سازگار همان منطقه تکیه کرده و در انتخاب گونه باید به بهره‌گیری از گیاهان بومی و سازگار همان منطقه تکیه کرده و در انتخاب گونه باید به خواهش‌های اکولوژیکی آن توجه نمود. روند روزافزون تخریب مراتع کشور تحت تأثیر عوامل انسانی و تغییرات اقلیمی از جمله روند کاهش بارندگی رویشگاه‌های مرتعی، اهمیت اصلاح و احیاء و توسعه مراتع را بیش از گذشته روشن می‌سازد. در این راستا پروژه‌های بذرکاری از اهمیت خاصی برخوردار هستند به طوری که هر ساله وقت و هزینه فراوانی در کشور صرف انجام بذرکاری مراتع می‌شود اما به دلایلی از جمله فرسایش و مناسب نبودن عمق خاک، تغییرات آب و هوایی همانند

خشکسالی و وجود تنش خشکی، افزایش میانگین دمای رویشگاه‌ها و خاصیت آللوپاتی باعث گردیده که در برخی پروژه‌های بذرکاری حتی گیاهان مرتعی بومی نیز درصد جوانه‌زنی کمی داشته باشند که باعث گردیده این پروژه‌ها علاوه بر هزینه‌های فراوان موفقیت آمیز نباشند. به همین جهت در فرآیند بذرکاری مراتع اعمال شیوه‌های تقویت کننده بذر به منظور حذف یا کاهش اثرهای تنش‌های محیطی و افزایش میزان جوانه‌زنی از درجه‌ی اهمیت بسیار بالایی برخوردار است (سرمدنیا، ۱۳۷۵ و توکل‌افشاری و همکاران، ۱۳۸۷). علاوه بر این، روش‌های تقویت بذر قبل از کاشت برای افزایش جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه در دنیا تحت عنوان تیمارهای تقویت بذر یا آماده-سازی، برای بسیاری از بذرها می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. آماده‌سازی فرآیندی است که پس از جذب آب توسط بذر، فرآیند جوانه‌زنی در بذر شروع می‌شود اما ریشه‌چه خارج نمی‌شود (تقوایی و توکل‌افشاری، ۱۳۸۷).

۱-۲-جوانه‌زنی

جوانه‌زنی به عنوان یکی از مراحل اساسی و بحرانی در استقرار گیاهان می‌باشد (سونگ و همکاران، 2008)[1]. جوانه زنی به معنای ظهور ریشه‌چه و ساقه‌چه و طویل شدن آنها و تخصیص مواد غذایی ذخیره به محور جنین، جزو اولین مراحل زندگی گیاه می‌باشد و نقش تعیین کننده‌ای در استقرارگیاهچه دارد. طبق تعریف، جوانه‌زنی شامل یکسری اتفاقاتی است که درنتیجه‌ی آن جنین از حالت سکون به حالت متابولیسمی فعال وسازنده تغییرشکل می‌دهد. از نظر فیزیولوژیکی، جوانه‌زنی فرایندی است که با جذب آب توسط بذر خشک شروع شده و با ظهور ریشه اولیه از درون پوشش بذر خاتمه می‌یابد (خان و آنگار، 2001)[2].

جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه در تعیین تراکم نهایی بوته در واحد سطح دارای اهمیت ویژه‌ای است. گزارش‌های متعدد حاکی از آن است که گیاهان در مرحله جوانه‌زنی به تنش خشکی حساس می‌باشند به همین دلیل بذرهایی که بتوانند در مرحله جوانه‌زنی واکنش مناسبی به تنش خشکی نشان دهند، در مرحله گیاهچه‌ای رشد بهتری داشته و سیستم ریشه‌ای قوی‌تری تولید می‌کنند

[1]- Song et al, 2008
[2]- Khan and Ungar, 2001

(برکات و بریسک، 1982 و گوپتا و همکاران، 1993)[1]. جوانه‌زنی صفت پیچیده‌ای است که توسط تعداد زیادی از ژن‌هایی کنترل می‌شود که خود تحت تأثیر عوامل نموی و محیطی هستند (لارچر، 1995)[2]. چندین عامل (شامل آب، دما، نور و شوری) که در سطح خاک با یکدیگر برهمکنش دارند، در تنظیم جوانه‌زنی بذر مؤثرند. همچنین امکان دارد این عوامل با تغییرات فصلی دما برای تعیین الگوی زمان جوانه‌زنی عمل نمایند (خان و گلزار، 2002)[3]. حساس‌ترین مرحله زندگی گیاه، مرحله جوانه‌زنی و هنگامی است که گیاه هنوز به صورت گیاهچه است که اگر گیاه بتواند این مراحل را با موفقیت سپری کند شانس زنده ماندن و استقرار آن زیاد است. سرعت جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه در شرایط تنش نقش مهمی را در رشد گیاه ایفا می‌کنند. سرعت جوانه‌زنی یکی از شاخص‌های ارزیابی تحمل به خشکی است، به طوری که ارقام دارای سرعت جوانه‌زنی بیشتر در شرایط تنش، از شانس بیشتری برای سبز شدن برخوردارند (اشرف و شاکرا، 1978)[4]. گرچه ممکن است در فصل کاشت میزان بارندگی زیاد باشد اما در برخی شرایط به دلیل تبخیر رطوبت و خشک شدن لایه سطحی خاک، جوانه‌زنی و سبز شدن گیاه با مشکل مواجه می‌گردد (هاردگری و ایمریچ، 1994)[5]. این موضوع در مناطق خشک که نوسانات بارندگی زیادی داشته و احتمال اینکه در ابتدای فصل کاشت مقدار بارندگی نازل شده در هر دفعه کم باشد و یا اینکه فاصله زمانی بین دو بارندگی طولانی گردد، از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشد (فائو، 2004)[6]. پتانسیل آب در محیط مؤثرترین پارامتر در جذب آب و آماس بذر است و تنش خشکی جذب آب را کاهش می‌دهد. با کاهش پتانسیل اسمزی جذب آب به وسیله بذر کاهش یافته و قابلیت جوانه‌زنی پایین می‌آید (علیزاده، 1990)[7].

[1]- Berkat and Briske, 1982 and Gupta et al, 1993
[2]- Larcher, 1995
[3]- Khan and Gulzar, 2002
[4]- Ashraf and Shakra, 1978
[5]- Hardgree and Emmerich, 1994
[6]- FAO, 2004
[7]- Alizade, 1990

۱-۲-۱- دما

در طی چرخه زندگی گیاه، در شرایط ناگوار رویشگاهی بیابانی، جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاهچه یک مرحله بحرانی برای گیاه می‌باشد (تقوایی و قائدی، 2010 و گاترمن، 1993)[1]. عوامل محیطی متعددی به عنوان عوامل تعیین کننده در جوانه‌زنی عمل می‌کنند. در میان این عوامل دما یک عامل بسیار مهم حاکم بر حداکثر درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی می‌باشد (تقوایی و قائدی، 2010). در مناطق خشک و بیابانی، مهمترین فاکتور برای جوانه‌زنی بذر، آب و دما می‌باشد (ونت، 1953)[2]. یکی از مهمترین عوامل تعیین کننده موفقیت یا عدم‌موفقیت در استقرار گیاهچه، دما و نور است، به طوری که دما، بیش از دو عامل تهویه و رطوبت بر فرآیند جوانه‌زنی مؤثر است. زیرا که دو فرآیند رطوبت وتهویه تحت تأثیر دما قرار دارند. دما تأثیر معنی‌داری بر پتانسیل و سرعت جوانه‌زنی دارد، زیرا بر روی جذب آب و سرعت اعمال متابولیک داخل بذر اثر می‌گذارد و اندامک-های درون سلول‌های بذر برای فعالیت‌های خود به دما مطلوب نیاز دارند (خائف و همکاران، ۱۳۹۰).

جوانه‌زنی بذر در شرایط رطوبت مناسب به شدت به دما وابسته است. دما احتمالا مهمترین عامل محیطی تنظیم‌کننده جوانه‌زنی و رشد بعدی گیاه حاصله از بذر است زیرا بر روی میزان جذب آب، و سرعت اعمال متابولیکی داخل بذر اثر می‌گذارد. دامنه دمایی برای جوانه زدن بذر در گیاهان اهلی به گونه گیاهی بستگی دارد، و حتی در یک رقم نیز ممکن است متفاوت باشد، بسیاری از بذور در دمایی بین ۵ درجه سانتی‌گراد تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد جوانه می‌زنند (الیس و روبرت، 1981)[3]. بذر هر گونه دارای ظرفیت جوانه‌زنی در محدوده دمایی است که به عنوان دما کاردینال می‌باشد. دما کاردینال (دما پایه یا حداقل، بهینه و حداکثر) محدوده دمایی است که بذرهای یک گونه می‌توانند در آن جوانه بزنند. جوانه‌زنی بذر در دما پایین شروع می‌شود و با افزایش دما میزان جوانه‌زنی افزوده می‌شود و پس از آن با افزایش بیشتر دما کاهش می‌یابد (تقوایی و قائدی، 2010). بررسی نیازهای حرارتی در مراحل اولیه رشد و استقرار گیاهچه از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. تاکنون گزارشی از عکس العمل جوانه‌زنی بذر لاین‌های مختلف غله جدید تریتی‌پایرم به دما و خشکی مشاهده نشده است.

---

[1]- Taghvaei and Ghaedi, 2010 and Gutterman, 1993
[2]- Went, 1953
[3]- Ellis and Robert, 1981

۱-۲-۲-تنش خشکی

امروزه با توجه به روند رو به رشد جمعیت و نیاز به غذا و محدودیت منابع آب ارزش این ماده حیاتی بیش از پیش روشن شده است، به نحوی که بیشتر از اینکه عملکرد در واحد سطح مدنظر باشد، افزایش عملکرد در واحد حجم آب مصرفی اهمیت یافته است. هر چه اقلیم خشک‌تر باشد، نوسانات مقدار و توزیع بارندگی آن بیشتر است، به طوری که سال‌های کم باران و سال‌های مرطوب‌تر از حد متوسط به طور متناوب حادث می‌شوند (کوچکی، ۱۳۷۷) و در نتیجه گیاه دچار تنش می‌شود. در محیط‌های طبیعی و شرایط زراعی، گیاهان به دفعات در معرض تنش‌های محیطی قرار می‌گیرند. بعضی از عوامل مانند محتوای رطوبت خاک ممکن است روزها و هفته‌ها طول بکشد تا گیاه کمبود آن را حس نماید و عواملی مانند کمبود عناصر معدنی در خاک ممکن است ماه‌ها نیاز باشد تا به عامل تنش‌زا برای گیاه تبدیل شود. تنش خشکی مهم‌ترین و شایع‌ترین تنش محیطی است که تقریبا تولیدات زراعی را در ۲۵ درصد از زمین‌های کشاورزی جهان، محدود می‌کند. همچنین ایران با متوسط بارندگی ۲۴۰ میلی‌متر در سال جزء مناطق خشک جهان طبقه بندی می‌گردد (دولت‌کردستانی، ۱۳۹۰). گیاهان در طول دوره رشد خود پیوسته بوسیله عوامل نامساعد محیطی تحت تاثیر قرار می‌گیرند. بعضی از این عوامل نامساعد مانند تنش رطوبتی رشد و نمو را در گیاهان محدود می‌کند (عزیزی‌نیا و همکاران، 2005)[1].

با توجه به اینکه خشکی از ویژگی‌های بارز جغرافیایی کشور ماست و از این پدیده طبیعی و غیرقابل تغییر راه فراری نیست و از طرفی مصرف منابع انرژی، آب و مواد غذایی به طور روزافزونی در جامعه افزایش می‌یابد، لذا بایستی به جای تأکید بر معایب ناشی از آن در صدد مقابله با آن کمر همت بسته و به چاره‌اندیشی بپردازیم. اتخاذ روش‌هایی چون بهره‌برداری صحیح از آب، شناخت ارتباط کمبود آب خاک و رشد محصولات در هر مرحله، بررسی واکنش‌های فیزیولوژیکی و روابط مفید داخلی گیاه در مقابله با تنش و سایر مواردی که امکان توسعه هر چه بیشتر کشت گیاهان در مناطق خشک را فراهم می‌کند در این رابطه مثمر و مطلوب خواهد بود (حسینی و کوچکی، ۱۳۸۶). خشکی مهم‌ترین عامل محدود کننده رشد گیاهان در سراسر جهان به حساب می‌آید و این عامل هنگامی ایجاد می‌شود که ترکیبی از عوامل فیزیکی و محیطی باعث تنش در داخل گیاه شده

[1]- Azizinia et al, 2005

و در نتیجه رشد را کاهش می‌دهند. این کاهش در نتیجه تأخیر یا عدم استقرار گیاه، تضعیف یا از بین رفتن گیاهان استقرار یافته به وجود می‌آید (فتحی و اسماعیل‌پور، ۱۳۷۹).

تنش خشکی زمانی در گیاه ایجاد می‌شود که میزان آب دریافتی گیاه کمتر از تلفات آن باشد که این امر ممکن است بخاطر تلفات بیش از حد آب یا کاهش جذب و یا وجود هر دو باشد. تنش آب در هر مرحله از دوره زندگی گیاه صدمات متفاوتی را بر گیاه وارد می‌کند (کوچکی و علیزاده، ۱۳۷۴).

کمبود بارندگی عامل اصلی تنش خشکی وکاهش رطوبت خاک محسوب می‌شود (جونز و همکاران، 1981)[1]. تنش‌های محیطی باعث بروز دامنه وسیعی از واکنش‌ها درگیاهان، از تغییر بیان ژن و متابولیسم سلول تا تغییر درسرعت رشد و عملکرد گیاهان می‌شود (ردی و همکاران، 2004)[2]. برای ارزیابی تحمل خشکی در محیط کنترل شده از نمک‌هایی با جرم مولکولی بالا مانند پلی-اتیلن‌گلیکول (PEG) به دلیل ایجاد محلول اسمزی مشابه با شرایط طبیعی اغلب برای ایجاد پتانسیل آب در مطالعات جوانه زنی استفاده می‌شود (جمشیدمقدم و پورداد، 2006)[3]. شاخص تنش جوانه‌زنی به عنوان یک شاخص سریع و اولیه در شرایط آزمایشگاهی نقش مهمی در گزینش ژنوتیپ‌های متحمل به خشکی دارد. در حال حاضر استفاده از مواد اسمزی به دلیل سادگی و راحتی استفاده و قابلیت تکرار و همچنین توانایی آن در ارزیابی تعداد زیادی ژنوتیپ یکی از رایج-ترین شیوه‌های ایجاد تنش در گیاهان است (محمدی، 2000)[4]. گیاهان نه تنها در محیط‌های مختلف رشد می‌کنند، بلکه توانایی سازگاری به درجات مختلفی از تنش را نیز دارند. از این رو در درجه اول بهترین راهبرد برای دستیابی به گیاه مقاوم، بررسی و جستجو پیرامون توانایی گیاهان برای تحمل به تنش‌های محیطی است (چغاکبودی و همکاران، ۱۳۹۱). بعلاوه تنش‌ها همانند اقلیم و خاک نقش مهمی در توزیع و گسترش گونه‌های گیاهی دارند. لذا درک فرآیندهای فیزیولوژیکی زمینه‌ساز خسارت تنش و ساز و کارهای تطابق و سازگاری گیاهان با تنش‌های محیطی در کشاورزی دارای اهمیت ویژه‌ای است (کافی و همکاران، ۱۳۸۸).

---

[1]- Jones et al, 1981
[2]- Reddy et al, 2004
[3]- Jamshid Moghaddam and Pourdad, 2006
[4]- Mohammadi, 2000

۱-۲-۳-پرایمینگ

استفاده از پرایمینگ و فناوری تسریع جوانه‌زنی، بیش از ۲۵ سال است که به طور گسترده استفاده می‌شود. پرایمینگ، بذرها را در معرض مقدار آب قابل دسترس محدود تحت شرایط کنترل شده قرار می‌دهد تا برخی فرایندهای فیزیولوژیکی جوانه‌زنی به وقوع بپیوندد، اما خود جوانه‌زنی در بذر کامل نشود. پرایمینگ بنا به تعریف به تیمار بذر قبل از کاشت اطلاق می‌شود که به وسیله آن بذر مرحله اول جوانه‌زنی را طی می‌کند ولی به دلیل پایین بودن میزان آب جذب شده از خروج ریشه‌چه ممانعت به عمل می‌آید. به عبارت دیگر در جریان پرایمینگ بذر از مرحله جوانه‌زنی تا شروع تقسیم سلولی تحریک می‌شود و پس از خشک شدن و آبگیری مجدد از همان نقطه‌ای که خشک شده بود شروع به فعالیت می‌کند. عمل پرایمینگ در هر گیاهی ممکن است با اهداف خاصی صورت گیرد (حقیری، ۱۳۸۳). پیش‌تیمار بذر به عنوان یک تکنیک آسان، کم‌هزینه و با خطر پایین راه‌حلی است که برای بهبود جوانه‌زنی بذرها پیشنهاد شده است (حسینی و کوچکی، ۱۳۸۶). از پیش‌تیمارها می‌توان به عنوان بهبود بنیه بذرهای فرسوده استفاده کرد (تقوایی و توکل-افشاری، ۱۳۸۷). امروزه استفاده از برخی ترکیب‌ها به عنوان پیش‌تیمار به منظور تحریک جوانه‌زنی بذرها، کاهش زمان بین کشت بذر و سبز شدن آن و وادار کردن بذرها به هم‌زمانی در سبز شدن و امکان جوانه‌زنی در شرایط نامساعد محیطی دیگر پیشنهاد شده است. از این مواد می‌توان به نیترات پتاسیم، سولفات پتاسیم، پلی‌اتیلن‌گلیکول (۶۰۰۰ و ۸۰۰۰) و کلرید پتاسیم و هورمون‌های جیبرلین و سایتوکینی‌ها اشاره کرد (خوشخوی ۱۳۷۵، حجازی و کفاشی‌صدقی ۱۳۷۹ و فتحی و اسماعیل‌پور ۱۳۷۹). پلی‌اتیلن‌گلیکول بدلیل ایجاد شرایطی شبیه محیط طبیعی، کاربرد زیادی دارد. این ماده بدلیل داشتن وزن مولکولی بالا نمی‌تواند از دیواره سلولی عبور کند و به همین دلیل از آن برای تنظیم پتانسیل آب در آزمایش‌های جوانه‌زنی استفاده می‌شود (رای و برون، 1995)[1]. بدون شک در احیاء بیولوژیک شناسایی گونه‌های سازگار با شرایط اقلیمی نقش اساسی در پایداری فعالیت‌های بیابان‌زدایی ایفا می‌نماید. در مناطق خشک محدود بودن طول فصل رشد به علت وجود دمای نامناسب، خشکی و توزیع نامناسب بارندگی در طی فصل رشد باعث می‌شود که در این بوم-سامانه‌ها با بذرهای ضعیف با ظاهری سالم روبه‌رو باشیم، بنابراین مطالعه تحمل بذر به تنش خشکی قبل از کاشت الزامی است زیرا خشکی بر جنبه‌های مختلف جوانه‌زنی بذر اثر گذاشته و

[1]- Ray and Brown, 1995

موجب کاهش سرعت جوانه‌زنی و به تأخیر افتادن جوانه‌زنی شده که در نتیجه آن استقرار گیاهچه به تاخیر می‌افتد (تقوایی و چائیچی 2009)[1].

۱-۳- معرفی گیاه تریتی‌پایرم(Tritipyrum)

آمفی پلوئید مصنوعی تریتی‌پایرم حاصل تلاقی گندم تتراپلوئید (Triticum durum) و گونه علف شور ساحل (*Thinopyrum bessarabicum*) می‌باشد (اله‌دور و همکاران، ۱۳۸۷).

لاین‌های این غله جدید در مرکز اصلاح نباتات داشگاه کمبریج از 1990 شروع (کینگ و همکاران، 1997)[2] و در سال 1995 در مرکز تحقیقات جی. آی. سی انگلستان در شهر نوریچ انگلستان ادامه یافته و به ثبات کروموزومی و زراعی رسیده است و برای اولین بار در سال 1997 در سطح مزرعه کاشته شده است و تحقیقات مختلف به‌زراعی و به‌نژادی روی این گیاه از سال 1999 تا کنون نیز در ایران در دانشگاه شهید باهنر کرمان ادامه یافته است. با توجه به پتانسیل چند منظوره موجود در این گیاه شامل مقاومت ژنتیکی به خشکی و شوری، تنوع در تعداد پنجه و تداوم پنجه-دهی مشابه با یونجه می‌تواند در تحقیقات و احیاء مراتع هم مورد توجه قرار گیرد. از سال ۱۳۳۷ تا کنون بیش از ۴۵ سمینار کارشناسی، ۱۵ سمینار کارشناسی ارشد و دو پایان‌نامه دکتری در رشته-های مختلف زراعت، بیوتکنولوژی و اصلاح نباتات روی این گیاه در زمینه‌های مختلف تحقیقاتی آن در دانشگاه‌های مختلف کشور مانند شهید باهنر کرمان، شهرکرد، اصفهان، مشهد، زابل و زنجان انجام شده است و یا در حال انجام است (شاهسوندحسنی، 2000، 2009 و 2012)[3].

بعضی از گونه‌های وحشی تیره‌ی گندمیان، مانند گونه‌های مربوط به جنس (*Thinopyrum*) دارای خزانه ژنی باارزشی برای مقاومت به تنش‌های زیستی و غیرزیستی بوده و می‌توانند به آسانی با گندم تلاقی یابند. علف شور ساحل، علف وحشی کشور اکراین بوده که دارای تحمل به شوری قابل توجه‌ای است. بذور لاین‌های اولیه تریتی‌پایرم می توانند شوری ۲۵۰ میلی‌مولار نمک طعام را تحمل و مقاومت نشان دهند (اله‌دور و همکاران، ۱۳۸۷).

---

[1]- Taghvaei and chaichi, 2009
[2]- King et al, 1997
[3]- Shahsevand Hassani, 2000, 2009 and 2012

لاین‌های تریتی‌پایرم اولیه به رغم داشتن ژنوتیپ‌های هموزیگوت و میوز طبیعی، دارای درصدی بسیار ناچیز ناباروری دانه، شکنندگی محور سنبله در زمان برداشت و دیررسی می‌باشند که تاکنون آن را از مطرح نمودن به عنوان یک غله تجاری مقاوم به شوری محروم ساخته است. این موانع در ابتدای پیدایش تریتیکاله نیز فراروی به‌نژادگران قرار داشت (شاهسوندحسنی، 1998)[1]. نتایج آزمایش‌های اولیه گویای تحمل این گیاه جدید به ۲۰۰ میلی‌مولار نمک کلرید سدیم در شرایط هیدروپونیک بدون کاهش محسوس در عملکرد و استمرار پنجه‌زنی و تداوم رشد گیاه می‌باشد (کینگ و همکاران، 1997 و شاهسوندحسنی، 1998).

۱-۴-اهداف تحقیق

۱-۴-۱-تعریف مسئله و ضرورت تحقیق

تنش خشکی بیشتر از هر عامل محیطی دیگری رشد گیاهان را محدود می‌کند (هانگ، 2000)[2] و وقتی حادث می‌شود که خروج آب از گیاه به واسطه فرآیند تعرق بیشتر از جذب آن از طریق ریشه باشد (شفرد و همکاران، 2002)[3].

بخش عمده اراضی کشور ایران از نظر اقلیمی جزء مناطق خشک و نیمه‌خشک است بطوریکه کمبود آب یکی از مشکلات اساسی توسعه کشاورزی در این کشور می‌باشد. عکس‌العمل گیاهان مختلف زراعی و حتی ارقام مختلف یک گیاه نسبت به تنش خشکی متفاوت است. در مناطق خشک و نیمه‌خشک وقوع تنش خشکی در مراحل زایشی که بقاء گیاه به آن وابسته است، امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. این پدیده ممکن است بنیه بذر را تحت تأثیر قرار دهد (تقوایی و همکاران، ۱۳۸۵).

استقرار ضعیف گیاهچه به دلیل خشکی، فقدان رطوبت کافی یکی از مهم‌ترین مشکلات مناطق خشک و نیمه‌خشک است. بنابراین با توجه به شرایط سختی که در بیابان حاکم است باید به دنبال گیاهانی باشیم که بتواند با چنین شرایط محیطی سازگار شود و پوشش گیاهی را ایجاد کند که در زمینه بیابان‌زدایی مؤثر واقع شود (بذرافکن، ۱۳۹۰).

---

[1]- Shahsevand Hassani, 1998
[2]- Huang, 2000
[3]- Shepherd et al, 2002

زوال پوشش گیاهی یکی از فرآیندهایی است که به شکل وسیع در جهان سبب بیابان‌زایی می-شود. در نتیجه تولید اکوسیستم را در بلندمدت کاهش می‌دهد (بذرافکن، ۱۳۹۰). اولین موجودات زنده که می‌توانند شرایط را به نفع سایر موجودات تغییر دهند و میکروکلیما ایجاد کنند گیاهان هستند (گاترمن، 2000)[1].

در اراضی فقیر و تخریب‌یافته با استقرار گیاهان مقاوم به تنش‌های محیطی که نقش گیاهان پرستار را برای گیاهان دیگر بازی می‌کنند، می‌توان یک جامعه گیاهی را تشکیل داد که باعث کاهش شدت باران شده در نتیجه نفوذپذیری آب به داخل خاک افزایش می‌یابد و موجب کاهش سیلاب و فرسایش خاکی شده و به دنبال آن موجب تغذیه آب‌های زیرزمینی پایین‌دست گردیده و کشاورزی توسعه می‌یابد. با احیاء و توسعه پوشش گیاهی امکان حفاظت از تنوع زیستی و ایجاد تعادل اکولوژیک فراهم می‌آید (بذرافکن، ۱۳۹۰).

با توجه به شرایط اقلیمی خشک و نیمه‌خشک کشور و محدودیت آب، انتخاب ارقام و لاین‌هایی که در شرایط تنش آبی بتوانند عملکرد قابل قبول و پایداری داشته باشند ضرورت دارد. برخی از محققان برای دستیابی به چنین لاین‌ها و ارقامی از تحمل به تنش استفاده می‌کنند (فروزانفر و همکاران، ۱۳۹۰).

گیاهان، به عنوان یکی از منابع مهم اکوسیستم و با ساختی پیچیده‌تر از اقلیم و خاک نقش عمده‌ای را در زندگی موجودات زنده، حفظ طبیعت و تعادل اکوسیستم ایفاء می‌نمایند. با توجه به نقش رستنیها، درک ارتباط چندجانبه بین صفات رویشی و ارتباط با عوامل اکولوژیک، ثبات و پایداری نظام طبیعی و بهره‌برداری از منابع گیاهی ضروری می‌باشد. با عنایت به پراکنش گونه‌های مرتعی در مناطق مختلف کشور و اهمیت آنها در مدیریت مراتع، ضروریست که نسبت به شناخت عوامل اکولوژیک مؤثر در حیات آنها اقدام شود. این امر سبب می‌گردد تا معرفی گونه‌ها برای اصلاح مراتع و بهره‌برداری صحیح از آنها ممکن گردد (ابوالقاسمی و همکاران، ۱۳۸۸).

[1]- Gutterman, 2000

۱-۴-۲- سوالات و فرضیات تحقیق

تنش خشکی از مهم ترین تنش‌های غیرزنده است که بسته به فصل و زمان وقوع آن می‌تواند باعث کاهش شدید محصول گیاهان شود (هپکینز و هونر، 2004)[1]. به نظر می‌رسد لاین‌های تریتی-پایرم گزینه‌ای مناسب برای احیاء موفقیت‌آمیزدر محیط‌های خشک و نیمه‌خشک باشند. بنابراین ضروری است تا نسبت به این غله چند منظوره جدید بررسی‌های زیر انجام گیرد.

اولاً آیا دمای مناسب برای کاشت لاین‌های تریتی‌پایرم متفاوت است.

ثانیاً آیا برخی از لاین‌های تریتی‌پایرم به خشکی متحمل‌تر می‌باشند و می‌توان از تنوع موجود بین آنها به انتخاب متحمل‌ترین اقدام نمود.

ثالثاً آیا امکان افزایش تحمل به خشکی در لاین‌های حساس تریتی‌پایرم وجود دارد.

۱-۴-۳- هدف از تحقیق

هدف از این تحقیق، تعیین بهترین دمای جوانه‌زنی ۱۳ لاین تریتی‌پایرم و بررسی تأثیر غلظت-های مختلف اسمزی به عنوان معیار خشکی (PEG) بر صفات جوانه‌زنی جهت تعیین آستانه تحمل جوانه‌زنی به خشکی و بررسی امکان افزایش آستانه تحمل جوانه‌زنی لاین‌های تریتی‌پایرم به خشکی در مرحله جوانه‌زنی به منظور تعیین زمان و مکان مناسب کاشت می‌باشد. به گونه‌ای که بتوان از پتانسیل این لاین‌های چند منظوره برای احیاء و ترمیم مراتع بهره‌برداری نمود.

[1]- Hopkins and Huner, 2004