





به نام خدا ۲۰ / ۴ / ۱۳۲۹

بر همکنش رژیم رطوبتی خاک و سطوح پتاسیم بر رشد رویشی دو  
رقم گندم زمستانه

توسط:

احمد رضا اسکندری

پایان نامه

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

در رشته

مدیریت مناطق بیابانی

از

دانشگاه شیراز

شیراز، ایران

۸۶۳۳

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه : عالی  
امضاء اعضاء کمیته پایان نامه :

.....  
دکتر سید علی اکبر موسوی، استادیار بخش آبیاری (رئیس کمیته)

.....  
دکتر منوچهر مفتون، استاد بخش خاکشناسی

.....  
دکتر نجفعلی کریمیان، استاد بخش خاکشناسی

.....  
دکتر یحیی امام، دانشیار بخش زراعت و اصلاح نباتات

خردادماه ۱۳۲۹

۳۱۱۱۴

تقدیم به

ساحت مقدس حضرت ولی عصر (عج)

و

امام راحل (ره)

و

شهدای گلگون کفن انقلاب اسلامی

و

پدر و مادر مهربان و فداکارم

## سپاسگزاری

سپاس خداوندی را که بنده‌اش را به شرف علم مفتخر ساخته و توفیقات روز افزون خود را نصیبم کرد. سپاس رب‌الاربابی را که پدر و مادری مهربان و فداکار به بنده عطا فرمود و استادانی دلسوز و فرزانه فرا راهم قرار داد. باشد که با کمال بخشیدن به قوه عاقله خود، آگاهانه و عالمانه قدم در راه معرفتش نهیم و شناخت مخلوقاتش را مقدمه ای برای شناخت ذات لایزالش قرار دهیم.

از باب من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق بر خود واجب می دانم که از تمام اساتید و معلمانم که بنده را از الفبای علم به مراحل جمله سازی و مفهوم سازی رساندند کمال تشکر و قدردانی را بعمل آورم. همچنین از استاد گرانقدر و صبورم جناب آقای دکتر سید علی اکبر موسوی که در مراحل مختلف این تحقیق کمک های زیادی به بنده کردند تشکر و قدردانی می نمایم. از اساتید مشاورم آقایان دکتر منوچهر مفتون، دکتر نجفعلی کریمیان، دکتر یحیی امام نیز که بنده را در انجام هر چه بهتر این تحقیق یاری نمودند تشکر و قدردانی می نمایم.

از دوستان و همکلاسی های عزیزم آقایان مهندس حسین عسکری، سید علیرضا اسماعیل زاده حسینی، فرهاد خرمالی و رضا سلیمانی و سایر دوستانی که به انحاء مختلف از کمک هایشان بهره مند شده ام تشکر و قدردانی مینمایم.

پروردگارا! همه ما را در مسیر علم ثابت قدم نگهدار و در مسیر تقرب خویش پایدار ساز.

انشاءالله

## چکیده

بر همکنش رژیم رطوبتی خاک و سطوح پتاسیم بر رشد رویشی  
دو رقم گندم زمستانه

توسط:

احمد رضا اسکندری

اثرات سوء تنش خشکی را می توان با مصرف کود شیمیایی مناسب و انتخاب ارقام مقاوم به تنش خشکی تا حدودی کاهش داد. بمنظور بررسی بر همکنش تنش خشکی و سطوح پتاسیم بر رشد رویشی دو رقم گندم کراس آزادی و کل حیدری، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در گلخانه بخش آبیاری دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز اجرا گردید. تیمارهای مورد استفاده شامل سطوح تنش (آبیاری در زمانی که ۳۰، ۵۰، ۷۰، ۹۰ درصد آب قابل استفاده مصرف شده باشد)، سطوح پتاسیم (۰، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک). در تحقیق حاضر سطح برگ، کلروفیل، ارتفاع بوته، وزن خشک شاخساره و ریشه، غلظت پتاسیم و سدیم شاخساره و ریشه، پتانسیل آب برگ و تعداد پنجه مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج نشان داده که کاهش آب قابل استفاده سبب کاهش ارتفاع بوته، تعداد پنجه، وزن خشک شاخساره و ریشه، غلظت پتاسیم و سدیم ریشه و شاخساره و پتانسیل آب برگ و سطح برگ گردید. از طرفی با افزودن پتاسیم به خاک نه تنها پارامترهای یاد شده افزایش یافته، بلکه تأثیر سوء تنش خشکی نیز تعدیل گردیده است. بیشترین سطح برگ و مقدار کلروفیل و همچنین وزن خشک شاخساره و ریشه تحت شرایط تنش خشکی با مصرف ۲۰۰ میلی گرم پتاسیم در کیلوگرم خاک بدست آمده است. پژوهشهای بیشتری لازم است تا امکان استفاده اقتصادی از پتاسیم تعیین گردد.

پنج

## فهرست مطالب

| صفحه | عنوان  |
|------|--|
| هشت  | فهرست شکلها.....                                       |
| ۱    | فصل اول: مقدمه.....                                    |
| ۱    | ۱-۱- کلیات.....  |
| ۲    | ۲-۱- نقش آب در گیاه.....                               |
| ۳    | ۳-۱- نقش پتاسیم در گیاه.....                           |
| ۴    | ۴-۱- نقش پتاسیم و آب در گیاه.....                      |
| ۶    | فصل دوم: مروری بر پژوهشهای انجام شده.....              |
| ۱۹   | فصل سوم: مواد و روشها.....                             |
| ۲۴   | فصل چهارم: نتایج و بحث.....                            |
| ۲۴   | ۱-۴- تاثیر تنش خشکی و پتاسیم بر میزان کلروفیل برگ..... |
| ۲۴   | ۲-۴- تاثیر تنش خشکی و پتاسیم بر غلظت پتاسیم            |
| ۲۷   | شاخساره.....   |
| ۲۹   | ۳-۴- تاثیر تنش خشکی و پتاسیم بر سطح برگ.....           |
| ۳۳   | ۴-۴- تاثیر تنش خشکی و پتاسیم بر ارتفاع بوته.....       |
| ۳۳   | ۵-۴- تاثیر تنش خشکی و پتاسیم بر پتانسیل آب برگ.....    |
| ۳۳   | ۶-۴- تاثیر تنش خشکی و پتاسیم بر تولید ماده خشک         |
| ۳۷   | شاخساره.....   |
| ۳۹   | ۷-۴- تاثیر تنش خشکی و پتاسیم بر وزن خشک ریشه.....      |
| ۴۲   | ۸-۴- تاثیر تنش خشکی و پتاسیم بر غلظت پتاسیم ریشه.....  |
| ۴۴   | ۹-۴- تاثیر تنش خشکی و پتاسیم بر تعداد پنجه.....        |
| ۴۶   | ۱۰-۴- تاثیر تنش خشکی و پتاسیم بر غلظت سدیم ریشه.....   |

| صفحه | عنوان   |
|------|---|
| ۴۶   | ۴-۱۱- تاثیر تنش خشکی و پتاسیم بر غلظت سدیم شاخساره..... |
| ۴۹   | فصل پنجم:.....  |
| ۴۹   | نتیجه گیری کلی.....                                     |
| ۵۱   | پیشنهادات.....  |
| ۵۳   | ضمائم:.....   |
| ۵۶   | فهرست منابع.....  |
|      | صفحه چکیده و صفحه عنوان به زبان انگلیسی                 |

## فهرست اشکال

| شکل   | صفحه |
|---|------|
| شکل ۴-۱- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر میزان کلروفیل برگ گندم کراس آزادی.....   | ۲۶   |
| شکل ۴-۲- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر میزان کلروفیل برگ گندم کل حیدری.....     | ۲۶   |
| شکل ۴-۳- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر غلظت پتاسیم شاخساره گندم کراس آزادی..... | ۲۸   |
| شکل ۴-۴- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر غلظت پتاسیم شاخساره گندم کل حیدری.....   | ۲۸   |
| شکل ۴-۵- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر سطح برگ گندم کراس آزادی.....             | ۳۱   |
| شکل ۴-۶- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر سطح برگ گندم کل حیدری.....               | ۳۱   |
| شکل ۴-۷- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر نسبت سطح برگ گندم کراس آزادی.....        | ۳۲   |
| شکل ۴-۸- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر نسبت سطح برگ گندم کل حیدری.....          | ۳۲   |
| شکل ۴-۹- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر ارتفاع بوته برگ گندم کراس آزادی.....     | ۳۴   |
| شکل ۴-۱۰- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر ارتفاع بوته گندم کل حیدری.....          | ۳۴   |



- شکل ۴-۱۱- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر پتانسیل آب  
 برگ گندم کراس آزادی..... ۳۶
- شکل ۴-۱۲- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر پتانسیل آب  
 برگ گندم کل حیدری..... ۳۶
- شکل ۴-۱۳- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر وزن ماده  
 خشک شاخساره گندم کراس آزادی..... ۳۸
- شکل ۴-۱۴- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر وزن ماده  
 خشک شاخساره گندم کل حیدری..... ۳۸
- شکل ۴-۱۵- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر وزن ماده  
 خشک ریشه گندم کراس آزادی..... ۴۱
- شکل ۴-۱۶- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر وزن ماده  
 خشک ریشه گندم کل حیدری..... ۴۱
- شکل ۴-۱۷- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر غلظت  
 پتاسیم (میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک) ریشه  
 گندم کراس آزادی..... ۴۳
- شکل ۴-۱۸- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر غلظت  
 پتاسیم (میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک) ریشه  
 گندم کل حیدری..... ۴۳
- شکل ۴-۱۹- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر تعداد پنجه  
 گندم کراس آزادی..... ۴۵
- شکل ۴-۲۰- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر تعداد پنجه  
 گندم کل حیدری..... ۴۵

- شکل ۴-۲۱- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر غلظت سدیم (میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک) ریشه گندم کراس آزادی..... ۴۷
- شکل ۴-۲۲- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر غلظت پتاسیم (میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک) ریشه گندم کل حیدری..... ۴۷
- شکل ۴-۲۳- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر غلظت سدیم (میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک) شاخساره گندم کراس آزادی..... ۴۸
- شکل ۴-۲۴- تاثیر سطوح تنش خشکی و پتاسیم بر غلظت پتاسیم (میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک) شاخساره گندم کل حیدری..... ۴۸

## فصل اول

### مقدمه

#### ۱-۱. کلیات:

گندم از نظر کالری و پروتئین یک منبع غنی به حساب می‌آید (۹). دانه گندم کربوهیدراتها، پروتئینها، ویتامینها و کانیهای مهم برای رشد و بقا را تأمین می‌کند. گندم عمدتاً به شکل نان مصرف می‌شود. در بیشتر کشورهای جهان سعی می‌شود تا از طریق غنی سازی<sup>۱</sup> دانه غلات در جهت پیشبرد سلامت انسانها گام برداشته شود. میزان پروتئین دانه گندم به عوامل مختلفی از جمله رقم، شرایط اقلیمی و از همه مهمتر حاصلخیزی خاک وابسته است (۱۱). گندم گیاه سه کربنه ای است که با شرایط گرمسیری و نیمه گرمسیری سازگاری خوبی ندارد. برگهای گندم فاقد سلولهای نگهدارنده آب هستند و در نتیجه به صورت طولی نمی‌پیچند تا تعرق را محدود کنند، البته بسته شدن روزنه ها در ارتباط با تغییرات پتانسیل اسمزی برگها است (۱۳). امروزه، تقریباً ۲۰ درصد زمینهای زیر کشت جهان به کشت این گیاه اختصاص دارد و مهمترین کالای کشاورزی در تجارت بین المللی است. این گیاه با خاکهای لوم رسی زهکش دار و با محیطهای خشک یا نیمه خشک منطقه معتدل بهترین سازش را دارد (۲). آب از مهمترین عوامل محدود کننده در رشد می‌باشد که بخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک جهان به طرق مختلف باعث کاهش تولید محصولات زراعی می‌شود. در کشور ما قسمت اعظم اراضی زیر کشت گندم در مناطق خشک و نیمه خشک قرار گرفته است، که متوسط بارندگی در آنها کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر در سال می‌باشد. میزان کم نزولات آسمانی و پراکنش نامنظم آن باعث بروز تنش

<sup>1</sup> -Fortification

خشکی در طول دوره رشد گیاهان زراعی این مناطق می‌شود. تنش کمبود آب خاک در شرایط دیم و آبیاری می‌تواند بسیار بحرانی شده و تأثیر بسزایی بر عملکرد دانه داشته باشد. آب ۸۵ تا ۹۰ درصد وزن تر اندامهای گیاهی در حال رشد را تشکیل می‌دهد. که در مقیاس جهانی کمبود آن، مهمترین عامل محدودکننده رشد گیاهان زراعی است (۲۶). با کاهش میزان آب، فعالیتهای فیزیولوژیکی گیاه کاهش می‌یابد. مسلماً خشکی مهمترین عامل محیطی مؤثر بر رشد گیاه در مناطق نیمه خشک دنیا می‌باشد (۱۴). تحت شرایط کم آبی، پتاسیم نقش ویژه ای در گیاه بازی می‌کند، بدین صورت که پتانسیل اسمزی سلولهای ریشه را افزایش می‌دهد، بنابراین باعث جذب آب و عناصرغذائی (به نقل از مارشنر ۱۹۹۵)<sup>۱</sup> و انتقال بهتر شیره خام در آوند چوبی می‌شود (۸۷). بنابراین اضافه کردن پتاسیم کافی به خاک، برای غلبه بر تأثیر تنش رطوبتی ضروری است (۳۱). جذب پتاسیم باعث افزایش کیفیت و کمیت گیاه می‌شود. در یک دوره خشکسالی کاربرد پتاسیم مقاومت نبات به کمبود آب را بهبود می‌بخشد (۸۷).

## ۱-۲. نقش آب در گیاه :

آب از نظر حیات و رشد گیاهان ضروری است و جزء اصلی پروتوپلاسم را تشکیل می‌دهد و همچنین در فرایندهای فیزیولوژیکی اساسی مانند فتوسنتز و فرایندهای متابولیکی دیگر شرکت دارد. آب از نظر حفظ آماس گیاه و حفظ استحکام مکانیکی بافتها برای گیاه ضروری می‌باشد (۱).

یکی از نقشهای آب آماس بافتهای گیاه است. جذب آب بوسیله گیاه جهت فعالیت فیزیولوژیکی ضروری است. کمبود آب باعث کاهش رشد گیاه می‌شود، ولی بعضی از گیاهان بعلت دارا بودن ویژگیهای خاص قادرند با کمبود آب مقابله نمایند.

---

<sup>۱</sup> -Marschner

گیاهان از طریق تعرق نقش مهمی در انتقال آب از خاک به اتمسفر ایفا می‌نمایند. مقدار آبی که گیاه روزانه بدین طریق از دست می‌دهد معمولاً خیلی بیشتر از مقدار آبی است که برای فعالیت فیزیولوژیکی آن لازم است. گیاهان به علت دارا بودن مقاومت‌های متغیری (بصورت روزنه) در مسیر جریان بخار آب، قادر هستند در شرایط کمبود، آب خود را به مقدار زیاد حفظ کنند و همزمان در مواقعی که در منطقه ریشه آب کافی وجود دارد آن را به سرعت تعرق می‌نمایند. مقاومت در قسمت‌های دیگر این مسیر بخصوص در منطقه ریشه نیز نقش مهمی در حفظ آبگیری گیاه دارد. تنش رطوبت در خاک ممکن است از طریق انسداد روزنه‌ها، کارایی مصرف آب را زیاد کند. (۲)

### ۱-۳. نقش پتاسیم در گیاه :

مقدار جذب پتاسیم بوسیله گیاه به غیر از نیتروژن بیشتر از سایر عناصر غذایی است. پتاسیم نه تنها در فعالیتهای بیوشیمی گیاه نقش دارد بلکه برای رشد کافی ریشه نیز ضروری است (۳). قسمت عمده یون پتاسیم طی دوره رشد رویشی جذب می‌شود. در مورد غلات، به ویژه در دوره پنجه زنی تا ظهور سنبله، میزان جذب پتاسیم خیلی زیاد است. در شرایط طبیعی، هدرروی پتاسیم از بافتهای ریشه به ندرت روی می‌دهد (۳۵). حتی طی دوره رسیدن غلات، رها شدن پتاسیم توسط ریشه به محیط آن بسیار کم و تقریباً ۱/۵ درصد کل پتاسیم درون گیاه است (۱۱). خصوصیت دیگر پتاسیم زیاد بودن مقدار آن در شیره آوند آبکش است. در واقع پتاسیم فراوانترین کاتیون در این قسمت به شمار می‌رود و مقدار آن بالغ بر ۸۰ درصد کل کاتیونها است (۳۲). عکس العمل و پاسخ گیاهان مختلف به کود پتاسیم دار متفاوت است. معمولاً نیاز چغندر

قند، نیشکر، سیب زمینی، گوجه فرنگی و کرفس به پتاسیم زیاد است. در صورتیکه انگور، پنبه و گندم به مقدار پتاسیم کمتری نیازمندند. در غلات پتاسیم مخصوصاً طی دوره رشد رویشی مورد نیاز است. بنابراین مصرف کود پتاسیم دار در دوره رشد زایشی تأثیری بر عملکرد دانه ندارد (۲۵). پتاسیم کافی در مرحله مقدماتی رشد غلات، باعث تحریک پنجه زنی و ازدیاد تعداد ساقه‌های بارور در واحد سطح می‌شود (۴۰). کاربرد زیاد کودهای نیتروژن دار جمعیت کرم ساقه‌خوار، بیماری بلاست و جمعیت شته‌ها را افزایش می‌دهد. کمبود پتاسیم اثرات سوء، زیادی نیتروژن را تشدید می‌کند. در مقابل، پتاسیم کافی علاوه بر بهبود وضعیت کمی و کیفی محصولات زراعی باعث می‌شود مقاومت گیاهان نسبت به خوابیدگی، زنگ گندم، همچنین سرمازدگی و خشکسالی افزایش می‌یابد (۷، ۱۰، ۱۱ و ۷۴).

#### ۱-۴. نقش پتاسیم و آب در گیاه:

پتاسیم نقش مهمی در متابولیسم آب گیاه بازی می‌کند (۲۵). حتی زمانی که غلظت پتاسیم در محلول خاک نسبتاً کم است، جذب سریع پتاسیم توسط گیاه منجر به تجمع پتاسیم در بافتها می‌شود. تجمع پتاسیم در آوندهای چوبی، پتانسیل اسمزی شیره آوندی را کاهش داده (پتانسیل آب را کاهش می‌دهد) و در نتیجه جذب آب، فشار ریشه را افزایش می‌دهد (۲۰ و ۸۹). نقصان اتلاف آب در گیاهان با پتاسیم کافی معلول کاهش تعرق است (۳۹). که نه تنها به پتانسیل اسمزی سلولهای مزوفیل بستگی دارد، بلکه تا حدود زیادی نیز بوسیله باز و بسته شدن روزنه‌ها تنظیم می‌شود. بررسیهای فیشر<sup>۱</sup> و همکاران (۲۶ و ۹۰) نشان می‌دهند که پتاسیم نقش مهمی در تنظیم باز و بسته شدن روزنه‌ها بازی می‌کند.

<sup>۱</sup>-Fisher

هدف اصلی این تحقیق ، مطالعه برهمکنش رژیمهای رطوبتی خاک و سطوح پتاسیم بر رشد رویشی دو رقم گندم زمستانه است.

### هدفهای این مطالعه عبارت بودند از:

- ۱- مطالعه تأثیر تنش رطوبتی خاک بر رشد رویشی دو رقم گندم زمستانه.
- ۲- ارزیابی تأثیر سطوح مختلف پتاسیم بر رشد رویشی دو رقم گندم.
- ۳- بررسی برهمکنش تنش رطوبتی خاک و سطوح پتاسیم بر رشد رویشی دو رقم گندم.