بسم الله الرحمن الرحیم
الحمد لله رب العالمین الرحمن الرحیم مالک یوم الدین
اهدنا الصراط المستقیم صراط الذین
انعمت علیهم غیر المغضوب علیهم
ولا الضالین

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

دانشکده علوم زراعی

گروه مهندسی علوم خاک

نامه کارشناسی‌ارشد جهت اخذ درجه کارشناسی‌ارشد در رشته مهندسی علوم خاک پایان

عنوان:

تأثیر پتاسیم و کود دامی بر عملکرد و جذب عناصر غذایی در گندم تحت مقادیر مختلف آب آبیاری

استاد راهنما:

دکتر مهدی قاجار سپانلو

استاد مشاور:

دکتر محمدعلی بهمنیار

نگارش:

الهه حسن‌زاده

دی ۱۳۹۰

سپاسگزاری

ای هستی بخش وجود مرا به نعمات بی کرانت توان شکر نیست، ذره ذره وجودم برای تو و رسیدن به تو می تپد، الهی مرا مدد کن تا دانش اندکم نه نردبانی باشد برای فزونی تکبر و غرور، نه حلقه ای برای اسارت و نه دست مایه ای برای تجارت، بلکه گامی باشد برای تجلیل از تو و متعالی ساختن زندگی خود و دیگران...

برای آنچه آموختم و برای آن همه روشنایی که به من بخشیده اند، سپاس می گویم همه همراهانی را که صادقانه یاری گر من بوده اند...

از پدر و مادر و دو برادر عزیزم که همواره مشوقم در طول دوران تحصیل بوده اند کمال تشکر را دارم...

بر خود لازم می دانم از استاد راهنمای بزرگوار و فرزانه ام **جناب آقای دکتر مهدی قاجار سپانلو** که در طول انجام پایان نامه، راهنمایم بودند و از هیچ لطف و مرحمتی دریغ ننمودند، تشکر و قدردانی نمایم...

از مشاوره ارزنده و عالمانه جناب **آقای دکتر محمد علی بهنیار** سپاسگزارم...

از کارشناسان آزمایشگاه خاکشناسی، تشکر و قدردانی می نمایم...

با سپاس فراوان از تمامی همکلاسی های ارجمندم خانم ها آرزو محمدی، فاطره کریمی، اکرم احمدپور، ندا مسعودی، زهرا اصغری و جناب آقای مؤمنی که همواره مدیون لطف و محبت آنها بوده ام.

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار و از خودگذشتگی...

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در این سردترروزگاران بهترین پشتیبان است...

به پاس قلبهای بزرگشان که فریادرس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می گراید...

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول- مقدمه و کلیات	
۱- ۱- مقدمه	۲
۱- ۲- اهداف پژوهش	۴
۱- ۳- مبدأ گندم	۴
۱- ۴- گیاهشناسی گندم	۴
۱- ۵- مراحل رشد گندم	۵
۱- ۵- ۱- مرحله جوانه‌زدن	۵
۱- ۵- ۲- مرحله پنجه‌زدن	۷
۱- ۵- ۳- مرحله ساقه رفتن	۸
۱- ۵- ۴- مرحله سنبله رفتن	۸
۱- ۵- ۵- مرحله گل کردن	۹
۱- ۵- ۶- مرحله پر کردن	۹
۱- ۵- ۷- مرحله نیمه‌سخت	۱۰
۱- ۵- ۸- حالت سخت	۱۰
۱- ۵- ۹- رسیدن اجباری	۱۰
۱- ۶- تأثیر شرایط محیطی در رشد گندم	۱۱
۱- ۶- ۱- نور	۱۱
۱- ۶- ۲- حرارت	۱۱
۱- ۶- ۳- باد	۱۳
۱- ۶- ۴- رطوبت و خشکی	۱۳
۱- ۶- ۵- خاک	۱۴

۱- ۷- تیپ رشد ۱۴
۱- ۷- ۱- گندم زمستانه (Winter wheat) ۱۴
۱- ۷- ۲- گندم بهاره (Spring wheat) ۱۴
۱- ۷- ۳- گندم بهاره- زمستانه (Facultative) ۱۵
۱- ۸- مفهوم تنش ۱۵
۱- ۸- ۱- انواع تنش‌های محیطی ۱۵
۱- ۸- ۲- خشکی و تنش ناشی از آن ۱۶
۱- ۸- ۳- انواع تنش خشکی ۱۶
۱- ۸- ۴- خشکی و تأثیر آن بر عملکرد گیاهان زراعی ۱۶
۱- ۸- ۵- مکانیسم‌های مقاومت به خشکی ۱۷
۱- ۹- خصوصیات آب و وظایف آن در گیاه ۱۸
۱- ۹- ۱- نیروهای مؤثر در جذب آب ۱۹
۱- ۹- ۲- تأثیر مقاومت ریشه روی جذب آب و عملکرد گندم ۲۰
۱- ۹- ۳- کارایی مصرف آب ۲۱
۱- ۱۰- مشخصات پتاسیم ۲۲
۱- ۱۰- ۱- مقدار و اشکال پتاسیم در خاک ۲۲
۱- ۱۰- ۲- برداشت پتاسیم به وسیله گیاه ۲۳
۱- ۱۰- ۳- تأثیر عوامل خاکی در قابلیت جذب پتاسیم ۲۳
۱- ۱۰- ۴- تأثیر نوع ماده تبادلی ۲۴
۱- ۱۰- ۵- تأثیر عوامل محیطی و گیاهی در قابلیت جذب پتاسیم ۲۴
۱- ۱۰- ۶- جذب پتاسیم به وسیله گیاه ۲۵
۱- ۱۰- ۷- پتاسیم در گیاه ۲۵
۱- ۱۰- ۸- نقش پتاسیم در صرفه‌جویی مصرف آب در گیاه ۲۶
۱- ۱۰- ۹- علائم کمبود پتاسیم در گیاه ۲۶

۱- ۱۱- کود دامی ۲۷

فصل دوم- بررسی منابع

۲- ۱- تأثیر آبیاری بر عملکرد و جذب عناصر در گیاه ۲۹

۲- ۱- ۱- تأثیر سطوح مختلف آب آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد ۲۹

۲- ۱- ۲- تأثیر سطوح مختلف آب آبیاری بر جذب عناصر ۳۰

۲- ۲- تأثیر کود دامی بر عملکرد و جذب عناصر در گیاه ۳۲

۲- ۲- ۱- تأثیر کود دامی بر عملکرد و اجزای عملکرد ۳۲

۲- ۲- ۲- تأثیر کود دامی بر جذب عناصر ۳۳

۲- ۳- تأثیر پتاسیم بر عملکرد و جذب عناصر در گیاه ۳۳

۲- ۳- ۱- تأثیر پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد ۳۴

۲- ۳- ۲- تأثیر پتاسیم بر جذب عناصر ۳۵

۲- ۴- اثر تغذیه بر کارایی مصرف آب ۳۵

۲- ۵- تأثیر آبیاری و پتاسیم بر کارایی مصرف آب ۳۵

۲- ۶- تأثیر کود دامی بر کارایی مصرف آب ۳۶

۲- ۷- تأثیر آبیاری و پتاسیم بر میزان محتوای نسبی آب ۳۶

۲- ۸- تأثیر آبیاری بر میزان کلروفیل ۳۶

۲- ۹- تأثیر کود دامی بر میزان کلروفیل ۳۶

فصل سوم- مواد و روش‌ها

۳- ۱- مراحل آماده‌سازی طرح ۳۸

۳- ۲- روش آبیاری ۴۰

۳- ۳- روش اندازه‌گیری محتوی نسبی آب (RWC) ۴۱

۳- ۴- اندازه‌گیری کلروفیل ۴۱

۳- ۵- اندازه‌گیری عملکرد و اجزای عملکرد ۴۱

۳- ۶- اندازه‌گیری کارایی مصرف آب (WUE) ۴۲
۳- ۷- اندازه‌گیری یونهای معدنی ۴۲
۳- ۷- ۱- اندازه‌گیری نیتروژن برگ پرچم و دانه گندم ۴۲
۳- ۷- ۲- اندازه‌گیری فسفر برگ پرچم و دانه گندم ۴۳
۳- ۷- ۳- اندازه‌گیری پتاسیم برگ پرچم و دانه گندم ۴۳
۳- ۷- ۴- اندازه‌گیری کلسیم و منیزیم برگ پرچم و دانه گندم ۴۴
۳- ۷- ۵- اندازه‌گیری آهن، روی، مس و منگنز در برگ پرچم و دانه گندم ۴۴

فصل چهارم- نتایج و بحث

۴- ۱- تأثیر پتاسیم و کود دامی بر میزان کلروفیل و محتوی نسبی آب گندم تحت مقادیر مختلف آب آبیاری ۴۷
۴- ۱- ۱- کلروفیل ۴۷
۴- ۱- ۲- محتوی نسبی آب (RWC) ۴۹
۴- ۲- تأثیر پتاسیم و کود دامی بر عملکرد، اجزای عملکرد و کارایی مصرف آب در گندم
تحت مقادیر مختلف آب آبیاری ۵۲
۴- ۲- ۱- عملکرد دانه ۵۲
۴- ۲- ۲- وزن تر اندام هوایی ۵۳
۴- ۲- ۳- وزن خشک اندام هوایی ۵۴
۴- ۲- ۴- وزن هزار دانه ۵۵
۴- ۲- ۵- ارتفاع گیاه ۵۶
۴- ۲- ۶- تعداد دانه پر ۵۶
۴- ۲- ۷- تعداد دانه پوک ۵۷
۴- ۲- ۸- تعداد پنجه ۵۷
۴- ۲- ۹- کارایی مصرف آب ۵۸
۴- ۳- تأثیر پتاسیم و کود دامی بر غلظت عناصر ماکرو در برگ پرچم گندم تحت مقادیر مختلف آب آبیاری ۶۰

۴- ۳- ۱- نیتروژن ۶۰
۴- ۳- ۲- فسفر ۶۱
۴- ۳- ۳- پتاسیم ۶۲
۴- ۳- ۴- کلسیم ۶۳
۴- ۳- ۵- منیزیم ۶۴
۴- ۴- تأثیر پتاسیم و کود دامی بر غلظت عناصر میکرو در برگ گندم تحت مقادیر مختلف آب آبیاری ۶۵
۴- ۴- ۱- آهن ۶۵
۴- ۴- ۲- روی ۶۸
۴- ۴- ۳- مس ۶۸
۴- ۴- ۴- منگنز ۶۹
۴- ۵- تأثیر پتاسیم و کود دامی بر غلظت عناصر ماکرو در دانه گندم تحت مقادیر مختلف آب آبیاری ۶۹
۴- ۵- ۱- نیتروژن ۶۹
۴- ۵- ۲- فسفر ۷۱
۴- ۵- ۳- پتاسیم ۷۱
۴- ۵- ۴- کلسیم ۷۳
۴- ۵- ۵- منیزیم ۷۴
۴- ۶- تأثیر پتاسیم و کود دامی بر غلظت عناصر میکرو در دانه گندم تحت مقادیر مختلف آب آبیاری ۷۶
۴- ۶- ۱- آهن ۷۶
۴- ۶- ۲- روی ۷۷
۴- ۶- ۳- مس ۷۷
۴- ۶- ۴- منگنز ۷۸
فصل پنجم- نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۵- ۱- نتیجه‌گیری کلی ۸۱

۵- ۲- پیشنهادات ۸۵

فصل ششم- منابع و مآخذ ۸۷

فهرست جداول

عنوان	صفحه
۳- ۱- برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و کود دامی	۳۹
۳-۲- نقشه اعمال تیمارها برای طرح اسپیلت‌فاکتوریل در گلخانه	۴۰
۴- ۱- تجزیه واریانس بر پایه میانگین مربعات (MS) کلروفیل در مراحل مختلف رشد	۴۸
۴- ۲- تأثیر مقادیر آب آبیاری بر میزان کلروفیل در مراحل مختلف	۴۸
۴- ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل کود دامی و پتاسیم بر کلروفیل	۴۸
۴- ۴- تجزیه واریانس بر پایه میانگین (MS) مربعات آماس نسبی برگ	۴۹
۴- ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح آبیاری و کود دامی بر میزان آماس نسبی برگ (درصد)	۵۰
۴- ۶- مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح آبیاری و پتاسیم بر میزان آماس نسبی بر (درصد)	۵۰
۴- ۷- مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح کود دامی و پتاسیم بر میزان آماس نسبی برگ (درصد)	۵۱
۴- ۸- تجزیه واریانس بر پایه میانگین مربعات (MS) عملکرد کمی و کارایی مصرف آب گندم	۵۳
۴- ۹- اثر متقابل آبیاری و کود دامی بر عملکرد کمی و کارایی مصرف آب در گندم	۵۴
۴- ۱۰- اثر آبیاری بر عملکرد کمی گندم	۵۵
۴- ۱۱- اثر کود دامی بر عملکرد کمی گندم	۵۶
۴- ۱۲- حجم آب مصرفی در تیمارهای مختلف آبیاری، کود دامی و پتاسیم (لیتر)	۵۹
۴- ۱۳- تجزیه واریانس بر پایه میانگین مربعات (MS) عملکرد و عناصر ماکرو در برگ پرچم گندم	۶۰
۴- ۱۴- اثر آبیاری بر غلظت فسفر، پتاسیم و منیزیم در برگ پرچم گندم (بر حسب درصد)	۶۲
۴- ۱۵- اثر کود دامی بر غلظت فسفر و منیزیم در برگ پرچم گندم (بر حسب درصد)	۶۲
۴- ۱۶- تجزیه واریانس بر پایه میانگین مربعات (MS) عناصر میکرو در برگ پرچم گندم	۶۶
۴- ۱۷- اثر متقابل آبیاری و کود دامی بر غلظت عناصر میکرو در برگ گندم (بر حسب میلی‌گرم بر کیلوگرم)	۶۷

۴- ۱۸- تجزیه واریانس بر پایه میانگین مربعات (MS) عناصر ماکرو در دانه گندم ۷۰

۴- ۱۹- اثر متقابل آبیاری و کود دامی بر غلظت عناصر ماکرو در دانه گندم (بر حسب درصد) ۷۰

۴- ۲۰- تجزیه واریانس بر پایه میانگین مربعات (MS) عناصر میکرو در دانه گندم ۷۶

۴- ۲۱- اثر متقابل آبیاری و کود دامی بر غلظت عناصر میکرو در دانه گندم (بر حسب میلی‌گرم بر کیلوگرم) ۷۷

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
۱- ۱- ترانسپارنسی	۵
۱- ۲- مرحله جوانه زدن	۶
۱- ۳- مرحله پنجه زدن	۷
۱- ۴- مرحله سنبله رفتن	۸
۱- ۵- مرحله گل کردن	۹
۱-۶- حالت سخت	۱۰
۱- ۷- تأثیر حرارت در رشد گندم	۱۲
۱- ۸- تأثیر باد در رشد گندم	۱۳
۳- ۱- منحنی رطوبتی خاک	۳۸
۴- ۱- تأثیر سطوح مختلف کود سولفات‌پتاسیم بر میزان کارایی مصرف آب	۵۹
۴- ۲- اثر متقابل آبیاری و کود دامی بر میزان غلظت نیتروژن برگ پرچم گندم	۶۱
۴- ۳- اثر متقابل آبیاری و کود سولفات‌پتاسیم بر میزان غلظت کلسیم برگ پرچم گندم	۶۳
۴- ۴- اثر متقابل کود دامی و سولفات پتاسیم بر غلظت کلسیم در برگ پرچم گندم	۶۴
۴- ۵- تأثیر سولفات‌پتاسیم بر غلظت منیزیم برگ پرچم گندم	۶۵
۴- ۶- اثر متقابل کود دامی و پتاسیم بر غلظت آهن در برگ پرچم	۶۷
۴- ۷- تأثیر سطوح مختلف پتاسیم بر غلظت مس برگ پرچم	۶۹
۴- ۸- اثر سطوح آبیاری بر غلظت پتاسیم دانه	۷۱
۴- ۹- اثر سطوح مختلف کود دامی بر غلظت پتاسیم دانه گندم	۷۲
۴- ۱۰- تأثیر سطوح مختلف سولفات‌پتاسیم بر غلظت پتاسیم دانه گندم	۷۳
۴- ۱۱- تأثیر سطوح مختلف آبیاری بر غلظت کلسیم دانه گندم	۷۳
۴- ۱۲- اثر متقابل کود دامی و سولفات‌پتاسیم بر غلظت کلسیم دانه	۷۴

۴- ۱۳- اثر سطوح مختلف آبیاری بر غلظت منیزیم دانه ۷۵

۴- ۱۴- اثر سطوح مختلف کود دامی بر غلظت منیزیم دانه ۷۵

۴- ۱۵- اثر سطوح مختلف سولفات‌پتاسیم بر غلظت مس دانه ۷۸

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر پتاسیم و کود دامی بر عملکرد و جذب عناصر غذایی در گندم رقم N-81-19 تحت مقادیر مختلف آب آبیاری ، آزمایشی گلدانی به صورت اسپیلت‌فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار در سال زراعی ۸۹- ۱۳۸۸ انجام شد. فاکتور اصلی شامل آبیاری پس از تخلیه ۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد آب قابل دسترس گیاه و فاکتور فرعی شامل پتاسیم در سه سطح ۰، ۳۰۰ و ۶۰۰ کیلوگرم سولفات‌پتاسیم در هکتار و کود دامی در سه سطح ۰، ۲۰ و ۴۰ تن کود گاوی در هکتار بود. در این آزمایش صفاتی همچون کلروفیل، محتوی نسبی آب (RWC)، عملکرد و اجزای عملکرد، کارایی مصرف آب و جذب عناصر ماکرو و میکرو در برگ پرچم و دانه گندم تعیین شد. نتایج نشان داد که میزان کلروفیل در دو مرحله‌ی گلدهی و پر شدن دانه در تیمار آبیاری پس از تخلیه ۷۵ درصد آب قابل دسترس گیاه، به بیشترین مقدار رسید و در مرحله ظهور سنبله بیشترین مقدار کلروفیل در تیمار آبیاری پس از تخلیه ۲۵ درصد آب قابل دسترس گیاه مشاهده شد. اثر متقابل کود دامی و پتاسیم بر میزان کلروفیل تنها در مرحله ظهور سنبله معنی‌دار شد. محتوی نسبی آب در برگ نیز با افزایش تنش کاهش یافت و مصرف کود دامی و سولفات‌پتاسیم موجب افزایش معنی‌دار آن گردید. عملکرد دانه، وزن تر اندام هوایی، وزن خشک اندام هوایی، وزن هزاردانه، ارتفاع، تعداد پنجه، تعداد دانه پر و پوک، همگی تحت تأثیر میزان آب آبیاری قرار گرفت و با کاهش مقدار آب آبیاری مقدار آنها کاهش یافت. مصرف کود دامی موجب افزایش عملکرد دانه، وزن تر اندام هوایی، وزن خشک اندام هوایی، تعداد دانه پر و تعداد پنجه شد. ولی ارتفاع گیاه با مصرف کود دامی کاهش یافت. کاربرد پتاسیم نیز بر هیچکدام از صفات عملکردی تأثیر معنی‌داری نداشت. کارایی مصرف آب تحت تأثیر هر سه تیمار آبیاری، کود دامی و پتاسیم قرار گرفت. بیشترین مقدار کارایی مصرف آب در تیمار آبیاری پس از تخلیه ۵۰ درصد آب قابل دسترس گیاه و مصرف ۴۰ تن کود دامی در هکتار بدست آمد. همچنین مصرف ۶۰۰ کیلوگرم کود سولفات‌پتاسیم در هکتار موجب بهبود کارایی مصرف آب شد. اثر تیمار آبیاری بر غلظت عناصر ماکرو و میکرو در برگ پرچم گندم معنی‌دار شد. بیشترین غلظت نیتروژن، فسفر و پتاسیم در تیمار آبیاری پس از تخلیه ۷۵ درصد آب قابل دسترس گیاه مشاهده شد. کاربرد کود دامی موجب افزایش غلظت فسفر، کلسیم، منیزیم، آهن، روی و مس در برگ پرچم گردید. مصرف کود سولفات‌پتاسیم موجب افزایش غلظت کلسیم، منیزیم، مس و آهن در برگ پرچم گندم شد. مقادیر مختلف آب آبیاری بر غلظت عناصر ماکرو و میکرو در دانه گندم اثر معنی‌دار داشت. حداکثر نیتروژن و پتاسیم دانه در تیمار آبیاری پس از تخلیه ۷۵ درصد آب قابل دسترس گیاه و حداکثر فسفر، کلسیم، منیزیم و آهن در تیمار آبیاری پس از تخلیه ۵۰ درصد آب قابل دسترس گیاه و بیشترین مقدار روی و مس دانه گندم در تیمار آبیاری پس از تخلیه ۲۵ درصد آب قابل دسترس گیاه مشاهده شد. کاربرد کود دامی نیز موجب افزایش غلظت فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، روی، مس و منگنز در دانه گندم شد. تیمار پتاسیم نیز فقط بر عناصر پتاسیم و مس دانه گندم تأثیر داشت و بیشترین مقدار پتاسیم و مس دانه با کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات‌پتاسیم حاصل شد.

کلمات کلیدی: گندم، آبیاری، کود دامی، پتاسیم، عملکرد، عناصر غذایی

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱- ۱- مقدمه

به طور کلی مناطق خشک جهان در محدوده‌های بین عرض‌های جغرافیایی ۱۵ تا ۳۰ درجه شمالی و جنوبی قرار دارند و کشور ایران یکی از کشورهایی است که قسمت وسیعی از مناطق آن در این محدوده قرار گرفته است و از لحاظ وضعیت آب و هوایی خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شود (رمضانی، ۱۳۸۹). بنابراین از نزولات آسمانی محدودی برخوردار است (تدین و امام، ۱۳۸۶) به نحوی که با متوسط بارندگی حدود ۲۵۰ میلیمتر، یک‌سوم متوسط بارندگی جهان را دارد. این در حالی است که کشور دارای ۱/۲ درصد خشکی‌های جهان می‌باشد و گندم به عنوان مهمترین محصول زراعی، سطح وسیعی از این اراضی را به خود اختصاص داده است.

تنش محیطی نظیر کم‌آبی، میزان تولید و متوسط عملکرد گندم را در کشور هم در اراضی آبی و هم در اراضی دیم تحت تأثیر شدید قرار می‌دهد (محفوظی و همکاران، ۱۳۸۸؛ ردی و همکاران[1]، ۲۰۰۴). اهمیت اقتصادی گندم ایجاب می‌کند تا هر گونه راهکاری برای بهینه کردن سیستم تولید این محصول در کشور مورد ارزیابی و کاربرد قرار گیرد (سربرزه و همکاران، ۱۳۸۸).

استفاده بهینه از واحد حجم آب جهت افزایش عملکرد از مهمترین مسائلی است که در امر کشاورزی به آن توجه می‌شود. افزایش جمعیت و نیازهای غذایی به وجود آمده، پدیده تغییر اقلیم و بحران آب مواردی هستند که ضرورت افزایش تولید در واحد سطح را به وجود می‌آورند (عطایی، ۱۳۸۲) اگرچه آب به عنوان یک نهاده بسیار مؤثر در افزایش تولیدات کشاورزی است لیکن کارایی مصرف آن در تولید محصول با افزایش آب مصرفی رابطه مستقیم و خطی ندارد و حداکثر عملکرد همواره عملکرد اقتصادی نیست (کریمی و نادری، ۱۳۸۷).

اثرات کمبود آب بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در مطالعات مختلفی در سراسر دنیا به طور وسیعی بررسی شده است، ولی نتایج حاصل به علت تفاوت در زمان وقوع تنش، فراوانی و درجات شدت و مدت تنش هماهنگ نبوده‌اند. در عین حال تنش‌های خشکی که مهمترین عامل محدودکننده باروری در مناطق خشک و نیمه‌خشک دنیا به شمار می‌روند، تولید موفق گندم را در این مناطق به مخاطره انداخته است (عطایی، ۱۳۸).

از نظر فیزیولوژی گیاهی، بروز خشکی سبب به وجود آمدن تنش‌های مختلف در محیط رشد گیاه می‌شود. ۳۰-۵۰ درصد کاهش عملکرد گیاهان در تنش خشکی به دلیل رطوبت نسبی پایین در محیط

---

[1]-Reddy et al

رشد گیاه اتفاق می‌افتد که نتیجه آن زیاد شدن تبخیر و تعرق، دمای زیاد و شدت نور خورشید می-باشد. دمای زیاد ایجاد شده ناشی از تنش خشکی عامل افزایش تنفس، کاهش فتوسنتز و فعالیت آنزیمی در گیاه می‌باشد (باقری، ۱۳۸۸).

گندم یکی از مهمترین غلات از نظر غذایی و تغذیه‌ای می‌باشد. ارزش غذایی آن را نسبت به درصد پروتئین غیرمحلول در آب می‌سنجند. مواد تشکیل‌دهنده گندم به منظور تغذیه دام و انسان از اهمیت خاصی برخوردار است (ایران نژاد و شهبازیان، ۱۳۸۴).

سطح زیر کشت گندم در دنیا طی سالهای ۱۹۸۸ تا ۲۰۰۰ از ۲۱۷ تا ۲۳۱ میلیون هکتار متغیر بوده است. مساحت زیر کشت آن طی سالهای اخیر کاهش یافته و در سال ۲۰۰۰ به حداقل میزان طی ده سال اخیر به حدود ۲۱۷ میلیون هکتار رسیده است.

میزان تولید گندم در جهان، طی سالهای ۱۹۸۸ تا ۲۰۰۰ بین ۵۰۰ تا ۶۱۰ میلیون تن بوده که در سال ۱۹۹۸ به بیشترین مقدار یعنی، ۶۱۰ میلیون تن رسیده است. لیکن این میزان، طی سالهای ۱۹۹۹ و ۲۰۰۰ به ترتیب به ۵۸۷ و ۵۹۰ میلیون تن کاهش یافته است. میزان عملکرد گندم نیز در جهان همواره رو به افزایش بوده و میزان آن از ۲۲۹۷ کیلوگرم در هکتار به ۲۷۱۰ کیلوگرم در هکتار (در سال ۲۰۰۰) افزایش یافته است.

در حال حاضر بزرگترین تولیدکنندگان گندم جهان به ترتیب عبارتند از: ۱- چین، با ۱۱۴ میلیون تن ، ۲- اتحادیه اروپا، با ۹۷ میلیون تن، ۳- هند، با ۷۱ میلیون تن، ۴- آمریکا، با ۶۳ میلیون تن و ۵- روسیه با ۳۱ میلیون تن.

حجم صادرات گندم در دهه ۱۹۹۰ در جهان سالیانه ۱۰۶ میلیون تن و ۹۵٪ صادرات گندم جهان در اختیار آمریکا، کانادا، اتحادیه اروپا، استرالیا و آرژانتین می‌باشد. عمده‌ترین وارد کنندگان در سال ۲۰۰۰ عبارتند از برزیل (۷/۲ میلیون تن)، ایران (۶/۵ میلیون تن)، ایتالیا (۶ میلیون تن)، ژاپن (۶ میلیون تن)، مصر (۵/۸ میلیون تن)، روسیه (۵/۲ میلیون تن)، مراکش (۲/۸ میلیون تن) و جمهوری خلق چین (۲ میلیون تن) (امین و همکاران، ۱۳۸۳).

سطح زیر کشت گندم در کشور ما حدود ۶/۹ میلیون هکتار است که حدود ۲/۴ میلیون هکتار آن را اراضی آبی و حدود ۴/۵ میلیون هکتار آن را اراضی دیم تشکیل می‌دهد و ۷/۵ میلیون تن گندم در اراضی آبی و ۴/۱ میلیون تن در اراضی دیم تولید می‌شود. از این میان حدود ۴۸۳۲۳ هکتار از اراضی استان مازندران تحت کشت گندم است که حدود ۱۷۴۵ هکتار آن را اراضی آبی با تولید ۳۲۶۶ تن و ۴۶۵۷۷ هکتار آن را اراضی دیم با تولید ۹۹۵۱۴ تن شامل می‌شود.

بیشترین سطح زیر کشت گندم در کشور ما مربوط به استان خوزستان است با سطحی بالغ بر ۸۳۲۴۸۲ هکتار که ۴۴۱۱۷۱ هکتار آن را اراضی آبی با میزان تولید ۱۰۴۷۲۰۶ تن و ۳۹۱۳۱۱ هکتار اراضی دیم با تولید ۹۳۵۴۸ تن را شامل می‌شود (سالنامه آماری کشور، ۱۳۸۷).

۱- ۲- اهداف پژوهش

الف- بررسی کارایی مصرف آب در حضور کود دامی و پتاسیم.

ب- بررسی تأثیر کاربرد کود دامی و پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم.

ج- اندازه‌گیری میزان جذب عناصر در گندم با کاربرد کود دامی و پتاسیم.

۱- ۳- مبدأ گندم

گندم گیاهیست که در همه سرزمین‌های معتدل می‌روید. گروهی از دانشمندان گیاهشناس مبدأ آن را سرزمین فلسطین یا شام و دشتهای آسیای باختری و میان دو رود بین النهرین می‌دانند. کاوشهای باستان شناسی نشان می‌دهد که گندم از شش هزارسال قبل شناخته شده و انسان آن را برای خوراک خود گردآوری و کم و بیش با کشت و برداشت آن آشنا شده است (ایران نژاد و شهبازیان، ۱۳۸۴).

۱- ۴- گیاهشناسی گندم

گندم گیاهی تک لپه از تیره غلات (Graminae)، جنس Triticum و یکساله می‌باشد. از لحاظ سیتوژنتیکی جنس Triticum را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد:

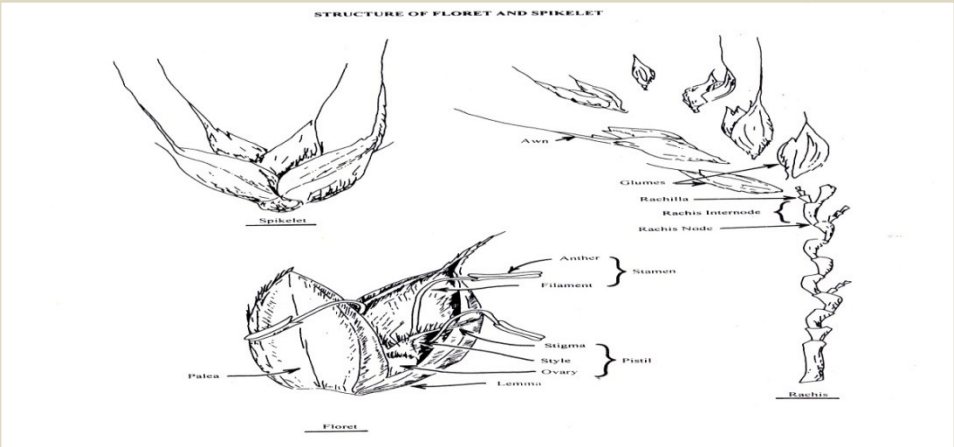
گندم‌های دیپلوئید دارای ۱۴ کروموزوم (2n=14)

گندم‌های تتراپلوئید دارای ۲۸ کروموزوم (2n=28)

گندم‌های هگزاپلوئید دارای ۴۲ کروموزوم (2n=42)

گل‌آذین گندم سنبله مرکب است. هر سنبله (Spike) از چند سنبلچه یا سنبله فرعی (Spikelet) حاصل شده که در روی محور اصلی گل‌آذین (Rachis) قرار گرفته است. در واقع گل‌ها بر روی محورهای فرعی (Rachilla) قرار می‌گیرند. این محور فرعی از یک طرف به محور اصلی گل‌آذین (Rachis) متصل بوده و طرف دیگر آن آزاد است. هر سنبلچه توسط دو غشا به نام پوشه (Glume)

احاطه گردیده است. گلوم ممکن است کرک‌دار یا بدون کرک باشد، همچنین رنگ آن سفید، قهوه‌ای، زرد یا سیاه است. اطراف هر گل در داخل سنبلچه را دو پوسته احاطه کرده است. پوسته خارجی را (Lemma) و پوسته داخلی را پالئا (Palea) گویند. ریشک (Awn) در انواع ریشک‌دار بر روی Lemma قرار گرفته است. پالئا فاقد ریشک و گلوم نیز گاهی دارای نیمه ریشک است (شکل ۱-۱).



شکل ۱- ۱- ترانسپارنسی

۱- ۵- مراحل رشد گندم

۱- ۵-۱- مرحله جوانه‌زدن (Seedling)

دانه گندم می‌تواند در حرارت‌های نزدیک به صفر یعنی یک تا دو درجه سانتیگراد شروع به جوانه-زنی کند. درجه حرارت خیلی زیاد در مرحله جوانه زدن، بذر را از بین خواهد برد. حداقل درجه حرارت برای جوانه‌زدن نزدیک به صفر، حداکثر ۲۲-۲۰ و بهترین و مناسبترین آن ۱۰- ۸ درجه سانتیگراد است. اندازه بذر و میزان پروتئین آن نسبت مستقیمی با قدرت جوانه‌زنی دارد. از آغاز جوانه‌زدن تا هنگامی که اولین برگ سبز در معرض نور قرار می‌گیرد، رشد گیاه بستگی به ذخائر کربوهیدرات در اندوسپرم بذر دارد که بیش از نصف آن را ریشه‌های بذری مصرف می‌کنند. هر قدر دانه بزرگتر باشد، ذخیره‌ی کربوهیدرات‌های آن بیشتر بوده و گیاه جوان سریعاً پا می‌گیرد.

بذر در موقع جوانه‌زدن به آبی برابر ۵۰٪ وزن خود احتیاج دارد. بدین ترتیب که بذر ۴۰ تا ۶۵٪ وزنش آب جذب می‌نماید و زمانی که رطوبت اطراف بذر به ۲۵٪ برسد شروع به جوانه‌زدن می‌کند.

در صورتی که خاک بعد از بذرکاری سله ببندد مقداری گاز کربنیک زیر خاک افزایش و درصد اکسیزن کاهش می‌یابد و در نتیجه، جوانه‌زدن دچار اشکال می‌گردد. بذر در اثر جذب آب و موجود