بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری (دانشکده علوم زراعی)

پایان نامه جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد رشته زراعت

تأثیر کاربرد باکتری‌های محرک رشد و حل کننده فسفات بر برخی از خصوصیات مورفولوژیکی و عملکرد دو رقم گندم

استادان راهنما:

دکتر همت اله پیردشتی

دکتر محمد علی اسماعیلی

استاد مشاور:

مهندس ایراندخت منصوری

نگارش:

سیده حدیثه بهاری ساروی

اسفندماه ۱۳۸۹

به نام یگانه یاری دهنده راهنما

به راستی خداوندا تورا چگونه سپاس گویم ؟ که بخشیدی به ما تمام بخشیدنی هایت را! و ما غافیلیم از تو با آنکه قلمرو جود تو در وجود ما انسانها ست!

آموختیم در مهد و طریقت این سایه گستران دانش و نمک پرورده شدیم بر سر خوان علمشان و آموختیم از چکامه های حِلمشان آنچه را که باید با گوش جان نوش می کردیم ، چرا که خِرد در بستری طوفان زده رشد نمی کند.

صمیمانه ترین مراتب قدردانی خود را به همه بزرگانی که به نحوی در تکمیل و تنظیم این پایان نامه دلسوزانه یاری ام کردند تقدیم می دارم.

آقایان دکتر پیردشتی و دکتر اسماعیلی که صادقانه مرا در این امر خطیر همواره راهنمایم بودند سپاسگزارم.

از سرکار خانم مهندس منصوری مشاور محترم پایان نامه به خاطر تمامی زحماتشان تشکر می کنم.

و در پایان از تمامی دوستان خوبم که در سخت ترین شرایط همواره یار و یاورم بودند کمال تشکر را دارم و سلامتی و کامیابی را از درگاه خداوند متعال برای همه این عزیزان خواستارم.

تقدیم به

صاحبان برترین مقام

پدر عزیز و مادر مهربانم

چکیده:

به منظور بررسی اثر کاربرد باکتری‌های محرک رشد و حل‌کننده فسفات بر برخی از خصوصیات مورفولوژیکی و عملکرد دو رقم گندم، آزمایشی در سال ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ (سال اول در مزرعه تحقیقاتی، سال دوم در گلخانه) اجرا شد. آزمایش مزرعه‌ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل کود فسفره در سه سطح (۰، ۶۰ و ۱۲۰کیلوگرم در هکتار) و کود بیولوژیک حل‌کننده فسفات در دو سطح (عدم کاربرد و کاربرد) بود. آزمایش گلخانه‌ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و در سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل کود بیولوژیک (عدم کاربرد، فسفات بارور ۲، نیتروکسین و سوپرنیتروپلاس)، کود نیتروژن در سه سطح (۰، ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) و کود فسفره در سه سطح (۰، ۶۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار) بود. نتایج آزمایش مزرعه‌ای نشان داد که عملکرد کاه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و شاخص برداشت تحت تأثیر تیمار کود فسفره قرار گرفتند. اثر ساده کود بیولوژیک نیز بر صفات عملکرد دانه، عملکرد کاه و عملکرد بیولوژیک معنی‌دار بود. اثر متقابل کود بیولوژیک و کود فسفره بر صفت وزن هزار دانه اختلاف معنی‌داری را نشان داد. براساس جدول مقایسه میانگین، در تیمار کود فسفره بالاترین عملکرد دانه (۳۷۳ گرم در متر مربع) در مصرف ۶۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده گردید. در تیمار کود بیولوژیک بالاترین عملکرد دانه (۳۶۵/۸ گرم در متر مربع) تلقیح با کود بیولوژیک فسفاته مشاهده شد. همچنین عملکرد دانه بیشترین همبستگی را به ترتیب با عملکرد کاه ($r=۰/۹۰^{**}$) و عملکرد بیولوژیک ($r=۰/۸۷^{**}$) دارا بود. کاربرد باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر صفات مورفولوژیک گیاه (ارتفاع، قطر ساقه و تعداد گره) نیز اثر مثبتی داشته است. ارتفاع بوته گندم در کاربرد کود بیولوژیک افزایش معنی‌داری نسبت به شاهد (عدم‌تلقیح) داشته است. کود فسفر نیز بر ارتفاع تأثیرگذار بوده به طوری که بالاترین ارتفاع در تیمار کودی ۶۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. نتایج آزمایش گلخانه‌ای نشان داد کود بیولوژیک، کود نیتروژن و کود فسفر بر صفات تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد کاه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت معنی‌دار بود. اثر متقابل کود بیولوژیک و کود شیمیایی نیتروژن بر عملکرد دانه اثر مثبت و معنی‌داری داشت. بالاترین عملکرد دانه در تیمار کاربرد همزمان ۷۵ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن و استفاده از نیتروکسین به دست آمد. بر اساس جدول مقایسه میانگین بالاترین عملکرد کاه در زمان مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن به دست آمد. همچنین بالاترین عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت در تیمار کاربرد نیتروکسین حاصل شد. با توجه به ضریب همبستگی صفات، عملکرد دانه بیشترین همبستگی را با عملکرد بیولوژیک ($r=/۸۵^{**}$) دارا بود. همچنین عملکرد دانه با تعدا دانه در سنبله ($r=۰/۷۳^{**}$)، وزن هزار دانه ($r=۰/۶۸^{**}$)، عملکرد کاه ($r=۰/۵۶^{**}$) و شاخص برداشت ($r=۰/۶۹^{**}$) همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان داد.

کلمات کلیدی: اجزای عملکرد، کود بیولوژیک، گندم، عملکرد دانه

فهرست مطالب صفحه

فصل اول ۱
مقدمه ۲
اهداف پژوهش ۴

فصل دوم: کلیات ۵
۲-۱ خصوصیات گیاه‌شناسی گندم ۷
۲-۱-۱ ریشه ۷
۲-۱-۲ ساقه ۷
۲-۱-۳ پنجه ۷
۲-۱-۴ برگ ۸
۲-۱-۵ گل‌آذین (سنبله) ۸
۲-۱-۶ دانه ۹
۲-۲ اثر عوامل محیط در رشد و نمو گندم (اکولوژی گندم) ۹
۲-۲-۱ حرارت ۹
۲-۲-۲ نور ۱۰
۲-۲-۳ رطوبت و خشکی ۱۰

فصل سوم: بررسی منابع ۱۱
۳-۱ اهمیت نیتروژن ۱۲
۳-۱-۱ اثر نیتروژن در گندم ۱۲
۳-۲ اهمیت فسفر ۱۳
۳-۲-۱ اثر فسفر در گندم ۱۴
۳-۳ کودهای بیولوژیک ۱۴
۳-۴ باکتری‌های افزاینده رشد گیاه ۱۵
۳-۴-۱ ازتوباکتر ۱۶
۳-۴-۲ آزوسپیریلوم ۱۷
۳-۵ تأثیر باکتری‌های محرک رشد بر گیاهان ۱۸
۳-۵-۱ افزایش رشد گیاه ۱۸
۳-۵-۲ اثر بر جوانه‌زنی ۲۱
۳-۵-۳ تغذیه عناصر غذایی ۲۲
۳-۵-۴ افزایش مقاومت به تنش‌های محیطی ۲۳
۳-۵-۵ اثر بر مکانیسم‌های دیگر ۲۵
۳-۶ میکروارگانیسم‌های حل‌کننده فسفات ۲۶

۳-۷ عوامل مؤثر بر فعالیت‌های باکتری‌های حل‌کننده فسفات ۲۸

فصل چهارم: مواد و روش‌ها ۳۱
الف: شرایط مزرعه‌ای ۳۱
۴-۱ محل اجرای آزمایش ۳۱
۴-۲ نمونه‌برداری و تجزیه شیمیایی خاک ۳۱
۴-۲-۱ اسیدیته و هدایت الکتریکی ۳۱
۴-۲-۲ موادآلی خاک ۳۲
۴-۲-۳ نیتروژن خاک ۳۲
۴-۲-۴ فسفر خاک ۳۲
۴-۲-۵ پتاسیم تبادلی خاک ۳۳
۴-۳ تعین بافت خاک ۳۳
۴-۴ طرح آماری ۳۳
۴-۵ خصوصیات رقم آزمایش ۳۴
۴-۶ اجرای طرح ۳۴
۴-۷ آماده‌سازی زمین و کاشت بذر ۳۴
۴-۸ تلقیح بذر ۳۵
۴-۹ عملیات داشت ۳۶
۴-۹-۱ واکاری ۳۶
۴-۹-۲ تنک کردن ۳۶
۴-۹-۳ مبارزه با علف‌های هرز ۳۶
۴-۱۰ نمونه‌برداری و اندازه‌گیری صفات مورد بررسی ۳۷
۴-۱۰-۱ نمونه‌برداری در برداشت نهایی ۳۷
ب: شرایط گلخانه ۳۸
۴-۱۱ محل اجرای آزمایش ۳۸
۴-۱۲ نمونه‌برداری و تجزیه شیمیایی خاک ۳۸
۴-۱۲-۱ تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک ۳۸
۴-۱۳ طرح آماری ۳۹
۴-۱۴ خصوصیات رقم آزمایش ۳۹
۴-۱۵ اجرای طرح ۳۹
۴-۱۶ تلقیح بذر ۴۰
۴-۱۷ عملیات داشت ۴۰
۴-۱۷-۱ آبیاری ۴۰
۴-۱۷-۲ مبارزه با علف‌های هرز و آفات و بیماری ۴۰
۴-۱۸ نمونه‌برداری و اندازه‌گیری صفات مورد بررسی ۴۱
۴-۱۹ تجزیه و تحلیل داده‌ها ۴۱

فصل پنجم: نتایج و بحث ۴۳
الف: آزمایش مزرعه‌ای ۴۴
۵-۱ بررسی عملکرد و اجزای عملکرد گندم ۴۴
۵-۱-۱ بیوماس (عملکرد بیولوژیک) ۴۴
۵-۱-۲ عملکرد دانه ۴۵
۵-۱-۳ عملکرد کاه ۴۶
۵-۱-۴ شاخص برداشت ۴۷
۵-۱-۵ اجزای عملکرد ۴۸
۵-۱-۵-۱ تعداد دانه در متر مربع ۴۸
۵-۱-۵-۲ تعداد پنجه در بوته و تعداد دانه در سنبله ۴۹
۵-۱-۵-۳ وزن هزار دانه ۴۹
۵-۱-۵-۴ طول دانه و طول سنبله ۵۰
۵-۱-۶ همبستگی صفات عملکرد و اجزای عملکرد ۵۱
۵-۲ خصوصیات مورفولوژیکی ۵۲
۵-۲-۱ ارتفاع بوته ۵۲
۵-۲-۲ قطر ساقه ۵۳
۵-۲-۳ تعداد گره ۵۳
۵-۲-۴ طول پدانکل ۵۴
۵-۲-۵ همبستگی صفات مورفولوژیک ۵۴
ب: آزمایش گلخانه‌ای ۵۶
۵-۳ بررسی عملکرد و اجزای عملکرد گندم ۵۶
۵-۳-۱ تعداد دانه در سنبله ۵۶
۵-۳-۲ وزن هزار دانه ۵۸
۵-۳-۳ عملکرد دانه ۶۰
۵-۳-۴ عملکرد کاه ۶۲
۵-۳-۵ عملکرد بیولوژیک ۶۳
۵-۳-۶ شاخص برداشت ۶۴
۵-۳-۷ همبستگی صفات عملکرد و اجزای عملکرد ۶۴
۵-۴ نتیجه‌گیری ۶۵

فهرست شکل‌ها و جداول صفحه

جدول ۴-۱ نتایج تجزیه خاک مزرعه قبل از آزمایش ۳۳
شکل۴-۱ نمایی از مزرعه در مرحله چهار برگی ۳۵
شکل۴-۲ نمایی از مزرعه در مرحله داشت ۳۷
جدول۴-۲ نتایج تجزیه خاک گلخانه قبل از اجرای آزمایش ۳۸
شکل۴-۳ نمایی از گلخانه در مرحله داشت ۴۱
جدول۵-۱ تجزیه واریانس کود بیولوژیک و کود شیمیایی فسفر بر عملکرد ۴۵
جدول۵-۲ مقایسه میانگین اثرات ساده کود بیولوژیک و کود شیمیایی فسفر بر عملکرد ۴۶
جدول ۵-۳ تجزیه واریانس اثرات کود بیولوژیک و فسفره بر اجزای عملکرد ۴۸
شکل۵-۱ اثر ساده کود شیمیایی بر تعداد سنبله در متر مربع ۴۸
جدول۵-۴ تجزیه واریانس اثرات کود بیولوژیک و کود فسفر بر طول دانه، طول سنبله و وزن هزار دانه ۴۹
شکل۵-۲ اثر متقابل کود بیولوژیک و کود فسفره بر وزن هزار دانه ۵۰
جدول۵-۵ ضریب همبستگی عملکرد و اجزای عملکرد ۵۱
جدول۵-۶ تجزیه واریانس اثرات کود بیولوژیک و کود فسفر بر صفات مورفولوژیکی ۵۲
جدول۵-۷ مقایسه میانگین اثرات ساده کود بیولوژیک و کود فسفر بر خصوصیات مورفولوژیک ۵۴
جدول۵-۸ ضریب همبستگی صفات مورفولوژیکی ۵۵
جدول۵-۹ تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد ۵۶
شکل۵-۳ اثر ساده کود بیولوژیک بر تعداد دانه در سنبله ۵۷
شکل۵-۴ اثر ساده کود نیتروژن بر تعداد دانه در سنبله ۵۷
شکل۵-۵ اثر ساده کود فسفر بر تعداد دانه در سنبله ۵۸
شکل۵-۶ اثر ساده کود بیولوژیک بر وزن هزار دانه ۵۹
شکل۵-۷ اثر ساده کود نیتروژن بر وزن هزار دانه ۵۹
شکل۵-۸ اثر ساده کود فسفر بر وزن هزار دانه ۶۰
شکل۵-۹ اثر متقابل کود بیولوژیک و کود نیتروژن بر عملکرد دانه ۶۱
جدول۵-۱۰ مقایسه میانگین اثرات ساده کود بیولوژیک، کود نیتروژن و فسفر ۶۲
جدول۵-۱۱ ضریب همبستگی عملکرد و اجزای عملکرد ۶۵

فصل اول

مقدمه

بشر تمام مواد غذایی مورد نیاز خود را به شکل مستقیم و چه به شکل غیرمستقیم از گیاهان بدست می‌آورد. جنس‌های مختلف غلات که از خانواده گرامینه می‌باشند تقریباً نصف کالری و قسمت زیادی از احتیاجات غذایی انسان را تأمین می‌نمایند، بنابراین نقش ویژه و مهمی را در الگوی مصرف هر کشور دارند (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۴، ایران‌پور و همکاران، ۱۳۸۴). گندم که از مهمترین گیاه زراعی بشمار می رود، سابقه‌ی کشت آن به ۱۰ تا ۱۵ هزار سال پیش از میلاد می‌رسد و از اولین گیاهانی است که بوسیله‌ی انسان زراعت شده و اهمیت اقتصادی آن چه از نظر تولید و چه از نظر تغذیه در دنیا بیش از سایر محصولات کشاورزی می‌باشد. زراعت گندم در مناطق مختلف و شرایط آب و هوایی متفاوت صورت می‌گیرد و این امر حاکی از توانایی سازش بسیار زیاد این گیاه با اقلیم‌های گوناگون است (امام، ۱۳۸۳). در ایران گندم از نظر تولید و سطح زیرکشت مهمترین محصول کشاورزی بوده و سطح زیر کشت آن حدود ۶/۷ میلیون هکتار (حدود ۵۳ درصد اراضی زراعی ایران) با تولید سالیانه در حدود ۱۳ میلیون تن می‌باشد (سالنامه آماری، ۱۳۸۷).

عواملی نظیر هزینه‌های پایین، درآمد نسبتاً زیاد، استفاده از کاه گندم جهت تغذیه دام و موارد دیگر باعث شده که این محصول روز به روز بیشتر مورد توجه قرار گیرد. با توجه به محدودیت امکان افزایش سطح زیرکشت گندم برای افزایش تولید، ضرورت افزایش عملکرد آن در واحد سطح اجتناب‌ناپذیر می‌نماید. در این میان نقش عناصر غذایی در افزایش عملکرد در واحد سطح مهم می‌باشد به نحوی که عملکرد کم محصولات زراعی از جمله گندم در بسیاری از نقاط دنیا در درجه اول مربوط به کمبود عناصر غذایی است، بنابراین باید توجه ویژه‌ای به تغذیه مناسب این گیاه جهت افزایش کمی و کیفی و در نتیجه درآمد کشاورزان گردد (ملکوتی و نفیسی، ۱۳۷۳).

نیتروژن از عناصر پرمصرف و ضروری در تغذیه گیاهان است، نیتروژن چهارمین عنصر اصلی تشکیل‌دهنده‌ی وزن خشک گیاهان و یکی از اجزای تشکیل‌دهنده بسیاری از مولکولهای مهم از قبیل پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک، برخی هورمون‌ها، کلروفیل و انواع دیگری از مواد سازنده اولیه و ثانویه گیاهان است

(هاپکینز[1]، ۲۰۰۴). فسفر بعد از نیتروژن مهمترین عنصر اصلی مورد نیاز گیاهان و میکروارگانیسم‌ها بوده و مهمترین نقش آن در فرآیند تولید و انتقال انرژی است (واگار و همکاران[2]، ۲۰۰۴). این عنصر از مواد غذایی با قابلیت دسترسی کم در اکوسیستم‌های طبیعی و با تحرک پایین در خاک است (ترولور[3]، ۲۰۰۳). در دهه‌های گذشته نظام‌های کشاورزی رایج که به نهاده‌های خارجی و از جمله مواد شیمیایی کاملاً متکی بوده‌اند، در تولید محصول زراعی نقش چشمگیری داشته‌اند، اما امروزه به دلایل متعددی از جمله: افزایش هزینه دست‌یابی به انرژی و مواد شیمیایی مصرفی در مزرعه، کاهش حاصلخیزی خاک ناشی از فرسایش و به همراه آن کاهش مواد آلی و عناصر غذایی خاک آلودگی آبهای سطحی و زیرزمینی در نتیجه مصرف مواد شیمیایی و غیره، کارایی این نظام‌ها سؤال برانگیز شده است (غلامی و کوچکی، ۱۳۸۰). بنابراین به منظور جبران کمبود عناصر غذایی و رفع نیاز غذایی گیاهان در جهت افزایش عملکرد، هماهنگ با حفظ محیط زیست و نیل به کشاورزی پایدار، استفاده از کودهای بیولوژیک یکی از موثرترین شیوه‌ها می‌باشد (پالای[4]، ۲۰۰۵). کودهای بیولوژیک را با استفاده از میکروارگانیسم‌های مفید به صورت آغشته کردن بذور، ریشه و یا خاک بکار می‌برند و این میکروارگانیسم‌های مفید با فعالیت بیولوژیکی عناصر غذایی را برای گیاهان قابل استفاده نموده و با کاهش مصرف کودهای شیمیایی موجب سلامت خاک می‌شوند (میرزا و همکاران[5]، ۲۰۰۰، کاپولینک و همکاران[6]، ۲۰۰۷). کودهای زیستی متشکل از ریزسازواره‌ها و همچنین قارچ‌های مفیدی هستند که هر کدام برای منظور خاصی مانند: تثبیت ازت، رهاسازی یون‌های فسفات، پتاسیم و آهن از ترکیبات نامحلول آنها تولید می‌شوند (گلدشتاین[7]، ۱۹۹۴). این میکروارگانیسم‌های منطقه ریشه (ریزوسفر) در تمامی خاکها وجود دارند، ولی به دلایل مختلف، کارایی آنهادر حد بهینه نمی‌باشد. به همین دلیل در بسیاری از موارد تلقیح مصنوعی آنها ضرورت دارد (راگار و لادها[8]، ۱۹۹۲).

[1]-Hapkins
[2]-Wagar et al
[3]-Trolore et al
[4]-Pallai
[5]-Mirza et al
[6]-Kapulink et al
[7]-Goldestein
[8]-Ragar and Ladha

در همین راستا پژوهش حاضر طراحی و اهداف زیر در نظر گرفته شد:

۱- بررسی اثرات کودهای بیولوژیک بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم (رقم N_{80} و N_{81})؛

۲- بررسی اثرات کودهای بیولوژیک بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی گندم؛

۳- بررسی امکان کاهش میزان مصرف کودهای شیمیایی نیتروژنه و فسفاته در صورت استفاده از کودهای بیولوژیک.

فصل دوم

کلیات

۲-۱- تاریخچه

گیاهان زراعی که در نقاط مختلف دنیا و در شرایط مختلف آب و هوایی کشت می‌گردند و محصول آن‌ها به مصرف تأمین غذای ضروری و اولیه انسان می‌رسد، هر یک از آن‌ها به نوبه خود قرن‌ها پیش، از نباتات وحشی هم‌تیره خود حاصل شده‌اند. نباتات وحشی در ابتدا از نظر اشغال سطح زمین به صورت کنونی وجود نداشته‌اند بلکه در بعضی نقاط به مقدار زیاد، در برخی مناطق کمتر و در پاره‌ای از نقاط اصلاً وجود نداشته‌اند(خدابنده، ۱۳۸۴).

عوامل متعدد نظیر حرکت یخچال‌ها، رودخانه‌ها، رگبار، سیل، تغییرات آب و هوایی همچنین وجود و دخالت انسان و حیوانات و پرندگان موجب انتقال بذر آن‌ها از نقطه‌ای به نقاط دیگر شده و به تدریج انتشار و ازدیاد یافته‌اند. مرکز دقیق گندم‌های اولیه سوریه و فلسطین بوده که از این دو منطقه به مصر و بین النهرین و سپس به ایران آمده و از طریق ایران به هندوستان، چین، روسیه و سرانجام به اروپا برده شد و از اروپا به سایر نقاط جهان انتقال یافت (نور محمدی و همکاران، ۱۳۸۴).

۲-۲- اهمیت اقتصادی

گندم گیاهی است که به مقدار زیاد و در مساحت وسیعی از زمین‌های کشاورزی دنیا و حتی در نواحی خشک کشت گردیده و محصول کافی تولید می‌نماید. اهمیت اقتصادی گندم چه از نظر تولید و چه از نظر تغذیه در دنیا بیش از سایر محصولات کشاورزی می‌باشد، حتی در مناطقی که به علت متغییر بودن شرایط اقلیمی و خشکی محیط، امکان تولید نباتی نباشد، می‌توان گندم تولید نمود. گندم از نظر تولید و سطح زیر کشت مهمترین محصول کشاورزی ایران است و افزایش محصول آن روزبه‌روز مورد توجه قرار گرفته و از نظر اقتصادی و تأمین غذای اصلی از اهمیت بسیاری برخوردار می‌باشد (ایران‌پور و همکاران، ۱۳۸۳).

۲-۳- ارزش و اهمیت غذایی گندم

اهمیت گندم بیشتر مربوط به خواص فیزیکی و شیمیایی موادی است که دانه آن را تشکیل می‌دهند. بنابراین به علت وجود خاصیت فیزیکی و شیمیایی گلوتن موجود در دانه گندم می‌باشد که پس از تبدیل دانه به آرد و اختلاط آن با آب و سایر مواد موجب تخمیر می‌شود. از نظر پخت نان آرد گندم بر سایر غلات برتری دارد (امام، ۱۳۸۳).

۲-۴- خصوصیات گیاه‌شناسی گندم

۲-۴-۱- ریشه: ریشه‌های گندم سطحی و افشان بوده و ریشه‌های اصلی و فرعی از محل طوقه خارج شده و همگی هم‌قطر می‌باشند. عمق فعالیت ریشه‌های گندم معمولاً در خاک حدود ۳۰ سانتیمتر می‌باشد. درجه حرارت، بافت خاک، میزان رطوبت، مواد غذایی روی رشد عمقی و جانبی ریشه موثر است (ایران‌پور و همکاران، ۱۳۸۴). ریشه گندم در شرایط مناسب از نظر بافت خاک و محیط زندگی، مانند خاک‌های خیلی عمیق لیمونی تا عمق ۱/۵ متری خاک نفوذ می‌نماید (خدابنده، ۱۳۸۴).

۲-۴-۲- ساقه: ساقه گندم مانند تمام گیاهان تیره غلات بندبند و توخالی و استوانه‌ای است به طوری که شکل استوانه‌ای و وجود دسته‌های فیبر در آن موجب استحکام ساقه شده و این ویژگی تا اندازه‌ای ساقه را در مقابل ورس (خوابیدگی) مقاوم می نماید. محل گره‌ها در ساقه توپر و مغزدار می باشد. ساختمان گره‌ها نیز از طرف دیگر به استحکام ساقه کمک کرده و از ورس گیاه جلوگیری می‌نماید. ضخامت ساقه از پایین به بالا کاهش یافته و فاصله میانگره‌ها از پایین به طرف نوک بوته افزایش می‌یابد (ایران‌پور و همکاران، ۱۳۸۳).

۲-۴-۳- پنجه: پنجه‌دهی یا پنجه‌زدن اصطلاحی مربوط به خانواده گرامینه برای ساقه‌های جانبی می‌باشد، علاوه بر ساقه اصلی اغلب ارقام گندم دارای ساقه‌های ثانویه هستند که اصطلاحاً پنجه نامیده می‌شود (خدابنده، ۱۳۸۴). پنجه‌دهی یعنی ایجاد انشعاب از جوانه‌های جانبی ساقه اصلی. در زاویه اتصال

برگها دو جوانه جانبی وجود دارد که تبدیل به ساقه‌های فرعی می‌شوند (ایران‌پور و همکاران، ۱۳۸۳). قدرت پنجه‌زنی در گندم به عوامل متعددی مانند ژنوتیپ، طول دوره رشد، ضخامت ساقه، نور، تراکم و تاریخ کاشت بستگی دارد (نور محمدی و همکاران، ۱۳۸۴).

۲-۴-۴- برگ: در روی هر ساقه گندم معمولاً تعداد ۷ تا ۸ برگ که از محل گره‌های ساقه خارج شده و به طور متناوب و یک‌درمیان در طول ساقه قرار گرفته‌اند، وجود دارد. هر برگ از دو قسمت نیام و تیغه باریک و بلند که به منزله پهنک برگ می‌باشد تشکیل شده است (راشد محصل و همکاران، ۱۳۷۶). نیام که به منزله‌ی دمبرگ است ساقه را به صورت غلافی در بین دو گره دربرگرفته و به استحکام ساقه کمک می‌نماید (ایران‌پور و همکاران، ۱۳۸۳). در حدفاصل برگ و دمبرگ زوائدی زبانه‌مانند به نام زبانک (لیگول) و گوشوارک (استیپول) وجود دارد. زبانک از محل اتصال برگ به دمبرگ خارج شده و شفاف و بیرنگ است. گوشوارک از دو زبانه تشکیل شده و قسمتی از ساقه را احاطه می‌کند و دارای کرک‌های ریزی می‌باشد (خدابنده، ۱۳۸۴).

۲-۴-۵- گل‌آذین (سنبله): در انتهای هر ساقه گندم یک سنبله وجود دارد که دارای یک محور اصلی است و در روی محور اصلی، سنبلک‌ها یا سنبلچه بوجود می‌آیند و هر یک دارای ۳ تا ۵ گل می‌باشند که پس از عمل لقاح معمولاً دو گل در هر سنبلچه بارور و تبدیل به دانه می‌گردد. هر گلچه شامل یک مادگی یا تخمدان یک‌سلولی و سه پرچم است. سنبلچه توسط دو زائده‌ی مقعر به نام پوشه (گلوم) پوشیده شده و در آن ۳ تا ۵ گل وجود دارد و هر گل توسط دو عضو به نام پوشینه (گلومل) از اطراف احاطه گردیده است. سنبله گندم در نژادهای مختلف به حالت فشرده، نیمه‌فشرده، سست و یا نیمه‌سست بوده، رنگ سنبله نیز در ارقام مختلف از سفید تا قرمز تغییر می‌نماید (خدابنده، ۱۳۸۴). گندم گیاهی است خودگشن، برخی از نژادهای گندم در انتهای پوشینه (گلومل) دارای تیغه‌ای باریک و گاهی بلند به نام ریشک بوده که برخی دیگر فاقد آن می‌باشند. ریشک نقش فیزیولوژیکی مهمی را در شرایط مناسب و یا نامساعد محیط برای گندم

و سایر غلات دارا می‌باشد. ریشک‌ها دارای کلروپلاست و روزنه بوده و عمل فتوسنتز را بخوبی انجام می‌دهند (راشد محصل و همکاران، ۱۳۷۶).

۲-۴-۶- دانه: دانه گندم مانند سایر غلات، گندمه (کاریوپس) می‌باشد (میوه خشک) و پوست دانه، آن را از اطراف احاطه نموده است. در یک طرف دانه شکافی طولی و نسبتاً عمیق وجود دارد و طرف دیگر دانه برجسته بوده و دانه به شکل بیضی کشیده می‌باشد. دانه گندم لخت و بدون پوشش است و در انتهای دانه قسمتی وجود دارد که ریشه و ساقه اولیه (جوانه اولیه) آنجا خارج می‌شوند و در انتهای بعضی دانه‌ها کرک‌های ریزی دیده می‌شود. طول دانه گندم در انواع مختلف بین ۵ تا ۸/۵ میلیمتر و وزن هزار دانه آنها از ۱۵ تا ۵۵ گرم تغییر می‌نماید (امام، ۱۳۸۳).

۲- ۵- اثر عوامل محیط در رشد و نمو گندم (اکولوژی گندم)

۲-۵-۱- حرارت: گندم در مراحل مختلف رشد به مقادیر متفاوت حرارت نیاز داشته و به طور کلی در برابر سرما و گرما مقاومت مناسبی از خود نشان می‌دهد. بذر این گیاه هرگاه در شرایط مناسب رطوبت و اکسیژن قرار گیرد در دمای ۴ درجه سانتیگراد شروع به جوانه زدن می‌نماید، ولی در ابتدای رشد بویژه در نژادهای پائیزه هرگاه درجه‌حرارت محیط به حدود ۴- تا ۵- درجه کاهش یابد، رشد گندم متوقف شده، به خواب رفته و در چنین شرایطی هیچ گونه فعالیت رشدی نخواهد داشت. مقاومت گندم در برابر سرما نسبتاً زیاد است و نژادهای پائیزه که در مناطق سرد کشت می‌شوند، می‌توانند سرمای تا ۳۵- درجه را تحمل نمایند ولی حد متوسط تحمل گندم در برابر سرما حدود ۱۰- تا ۱۷- درجه می‌باشد. این گیاه در صورتی می‌تواند تغییرات درجه حرارت هر فصل را بخوبی تحمل نماید که دامنه‌تغییرات حرارت سریع و ناگهانی نباشد، زیرا در این صورت صدمه‌ی شدیدی به اندامهای هوائی گندم وارد خواهد شد.

مقاومت گندم در برابر سرما نسبت به سن گیاه و مراحل مختلف رشد آن تغییر می‌نماید و در مراحل اولیه‌ی رشد حساسیت آن بیشتر می‌باشد.

۲-۵-۲- نور: نور اثر مستقیم در زندگی و دوره‌ی رشد گندم دارد. بدون نور عمل کربن‌گیری متوقف شده و اندامهای خشبی به طور کامل بوجود نیامده و در نتیجه ورس ایجاد می‌گردد. در مناطق مرطوب و پوشیده از ابر این گیاه به خوبی نرسیده و دوره رشدش خیلی طولانی خواهد شد. اگر تراکم بوته‌ها در واحد سطح بیشتر از حد معینی باشد در نتیجه گیاهان در کنار هم تولید سایه نموده، نور کافی به اندام‌های پایین آن نرسیده، اندامها سفیدرنگ باقی مانده و کلروفیل در آنها تشکیل نخواهد شد، و با کاهش عملکرد فتوسنتز دانه‌های چروکیده و لاغر تولید می‌شوند (امام، ۱۳۸۳).

۲-۵-۳- رطوبت و خشکی: رطوبت عامل بسیار مهمی است که در زندگی این گیاه مؤثر است. هر چه محیط داری رطوبت کمتر و خشک‌تر باشد، به دلیل به هم خوردن نسبت جذب آب از خاک و تبخیر به گیاه و رشد آن صدمه وارد شده و موجب پژمردگی گیاه و چروکیده شدن دانه‌ها می‌گردد و در این حالت است که گیاه احتیاج به آب دارد و آبیاری توصیه می‌شود. مناسب‌ترین نسبت رطوبت موجود در خاک برای تولید جوانه از بذر گندم بین ۵۰ تا ۶۵ درصد و حداقل آن ۳۵ درصد می‌باشد. ارقامی از گندم که در مقابل خشکی و کم‌آبی مقاومت داشته باشند به گندم‌های گزروفیل[1] معروفند، سنبله آن‌ها اغلب ریشک‌دار و کرکدار بوده و در ساختمان بافت‌های آنها سیلیس بیشتری وجود دارد و به علت داشتن سیلیس زیاد، ساقه و برگهای آن خشن بوده و در مقابل خشکی مقاومت خواهند داشت. گندم‌های که در مناطق مرطوب کشت می‌شوند کاملاً دارای شرایط و خصوصیات عکس گندم‌های مناطق خشک گزروفیل بوده و به گندم‌های مناطق مرطوب هیگروفیل[2] معروفند (خدابنده، ۱۳۸۴).

[1]-Xerophile
[2]-Hygrophile

فصل سوم

بررسی منابع