بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی زراعت

بررسی اثر اندازه بذر و تیمار بذرمال روی(Zn) بر صفات رشد و عملکرد سه رقم گندم تجاری گرگان

نگارنده: سید مهدی حسینی‌پور

اساتید راهنما
دکتر حمید رضا اصغری
دکتر حمید عباس‌دخت

استاد مشاور
دکتر حسن مکاریان
مهندس منصوره کمندلو

شهریور ۱۳۹۸

شماره: ۱۹۹/ر
تاریخ: ۱۳۹۸/۶/۲۰

باسمه تعالی

مدیریت تحصیلات تکمیلی

فرم شماره (۳) صورتجلسه نهایی دفاع از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

با نام و یاد خداوند متعال، ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم / آقای سید مهدی حسینی پور..... با شماره دانشجویی...۹۵۰۴۸۲۴..... رشته ...مهندسی کشاورزی..... گرایش زراعت و اصلاح نباتات..... تحت عنوان ...بررسی اثر اندازه بذر و تیمار بذرمال روی(Zn) بر صفات رشد و عملکرد سه رقم گندم تجاری گرگان. که در تاریخ .....۱۳۹۸/۶/۱۷..... با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار گردید به شرح ذیل اعلام می‌گردد:

قبول (با درجه: .....عالی.....) ☑ مردود ☐

نوع تحقیق: نظری ☐ عملی ☑

عضو هیأت داوران	نام ونام خانوادگی	مرتبه علمی	امضاء
۱- استادراهنمای اول	دکتر حمید رضا اصفری		
۲- استادراهنمای دوم	دکتر حمید عباس دخت		
۳- استاد مشاور	دکتر حسن مکاریان		
۴- نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر محمد رضا عامریان		
۵- استاد ممتحن اول	دکتر منوچهر قلی پور		
۶- استاد ممتحن دوم	دکتر مهدی برادران		

نام و نام خانوادگی رئیس دانشکده: دکتر محمدرضا عامریان

تاریخ و امضاء و مهر دانشکده: ۱۳۹۸/۶/۲۰

تبصره: در صورتی که کسی مردود شود حداکثر یکبار دیگر (در مدت مجاز تحصیل) می تواند از پایان نامه خود دفاع نماید (دفاع مجدد نباید زودتر از ۴ ماه برگزار شود)

۷

تقدیم به :

امام عصرحضرت مهدی صاحب الزمان(عج)

تشکر و قدردانی

سربرآستان ذات احدیت پروردگار مهربانم می‌گذارم که با لطف و عنایت خویش فرصت تحصیل علم را به این بنده حقیر عطا نمود. اکنون با بضاعت ناچیز خود شکر الطاف بیکرانش را به جای آورده و امید دارم این اثر ناچیز مورد استفاده دانش پژوهان و علاقه مندان به علوم کشاورزی قرار بگیرد.

به پاس حق شناسی وظیفه خود می‌دانم از اساتید راهنمای ارجمندم جناب آقای دکتر حمیدرضا اصغری و دکتر حمید عباس‌دخت که دلسوزانه راهنمایی‌های ارزنده ای را جهت بهبودکیفیت تحقیق و نیز تدوین پایان‌نامه ارائه نمودند، صمیمانه تشکرنمایم. همچنین از اساتید مشاورگرامی‌ام جناب آقای دکتر حسن مکاریان و خانم مهندس منصوره کمندلو که صبورانه با دقت و بزرگواری تجربه‌شان را در اختیارم قرار دادند، کمال تشکر را دارم.

از ریاست محترم دانشکده جناب آقای دکتر عامریان تشکر کرده و برای ایشان آرزوی سلامتی و موفقیت روز افزون را از خداوند متعال دارم. همچنین از اساتیدگرانقدرجناب آقای دکترمهدی برادران، دکتراحمد غلامی، دکتر حمید عباس‌دخت، دکتر منوچهر قلی‌پور سپاسگزارم و امیدوارم در تمام مراحل زندگی موفق و موید باشند.

همچنین از هم‌کلاسی های خوبم آقای مهندس بناییان، مهندس سعیدی، مهندس حبیبی، مهندس معیری و مهندس شوریده دل بسیار سپاس‌گزارم و انشالله به مقاطع بالاتر راه پیدا کنند و همیشه موفق باشند. در انتها از پدر و مادر عزیزم که دعای خیرشان همواره در تمام مراحل زندگی با من بوده متشکرم. همچنین همسر مهربانم و دختر عزیزم که در تمام مراحل تحصیل پشتوانه گرمی برای من بودند بسیار ممنونم و آرزوی موفقیت در تمام مراحل زندگی را برای ایشان دارم.

سید مهدی حسینی‌پور

پاییز ۹۷

تعهد نامه

اینجانب سید مهدی حسینی پور دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان‌نامه با موضوع بررسی اثر اندازه بذر و تیمار بذرمال روی(Zn) بر صفات رشد و عملکرد سه رقم گندم تجاری گرگان تحت راهنمائی دکتر حمید رضا اصغری و دکتر حمید عباس‌دخت متعهد می‌شوم:

- تحقیقات در این پایان‌نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان‌نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام« دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا« Shahrood University of Technology» به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان‌نامه تأثیرگذار بوده‌اند در مقالات مستخرج از پایان‌نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که از موجود زنده(یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن(مقالات مستخرج، کتاب، برنامه های رایانه ای، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان‌نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی اثر اندازه بذر و تیمار بذرمال روی(Zn) بر صفات رشد و عملکرد سه رقم گندم تجاری گرگان با نام‌های مروارید، N8720 و N9117 در پاییز سال ۱۳۹۶ در مزرعه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان گرگان بصورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک-های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. فاکتور اول رقم مورد نظر شامل ۳ سطح(مروارید، N8720 وN9117) و فاکتور دوم اندازه بذر شامل ۳ سطح(درشت ، متوسط و ریز) و فاکتور سوم بذرمال روی و عدم بذرمال بود. نتایج داده‌ها نشان داد از لحاظ مقایسه اندازه بذور در ۳رقم مورد آزمایش در اکثر صفات اجزای عملکرد گندم بذور درشت نسبت به بذور ریز از عملکرد بالاتری برخوردار بودند و در رشد و فرآیندهای گیاه برتری داشتند. در این آزمایش مشخص شد در برخی از صفات گندم همچون طول گیاه‌چه، طول ریشه‌چه، تعداد پنجه، ارتفاع بوته، عملکرد دانه، اندازه درشت بذر با اندازه متوسط و ریز تفاوت معنی دار داشته و اندازه درشت نسبت به اندازه متوسط و ریز از میزان بیشتری برخوردار بود. در مابقی صفات مورد بررسی گندم اختلاف معنی‌داری از لحاظ اندازه بذر در ارقام وجود نداشت. همچنین مشخص شد رقم N8720 نسبت به دو رقم مروارید وN9117 دارای برتری در صفات رویشی و عملکردی می‌باشد. در بررسی اثر متقابل رقم × اندازه بذر× بذرمال روی، درصفت وزن هزار دانه مشخص گردید در رقم مروارید اندازه درشت بذرمال و اندازه درشت غیر بذرمال در یک سطح آماری قرار داشتند و اندازه درشت بذرمال با بقیه اندازه‌های این رقم دارای اختلاف معنی‌دار بود، همچنین رقمN8720 اندازه درشت غیر بذرمال با اندازه‌های(متوسط بذرمال، ریز بذرمال و ریز غیر بذرمال) اختلاف معنی‌دار داشته و با(درشت بذرمال و متوسط غیر بذرمال) در یک سطح آماری قرار داشتند. در رقم N9117 اندازه درشت بذرمال، متوسط عدم بذرمال و ریز بذرمال در یک سطح آماری قرار داشتند و با بقیه اندازه‌ها در این رقم اختلاف معنی‌دار داشتند. لازم به ذکر است اندازه ریز غیر بذرمال در ۳رقم گندم در یک سطح آماری قرار داشتند. در بررسی اثر متقابل رقم × اندازه بذر× بذرمال روی، درصفت تعداد ساقه مشخص گردید که بذرمال کردن بذور ریز در رقمN9117 مؤثر بوده و می‌تواند باعث افزایش تعداد ساقه شود به طوری که عدم استفاده از بذرمال روی(Zn) در اندازه ریز این رقم شاهد کاهش چشمگیر تعداد ساقه بودیم. در رقم مروارید اندازه متوسط بذرمال نسبت به درشت بذرمال دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد. اما در رقمN8720 تمامی اندازه‌ها از نظر بذرمال یا غیر بذرمال بودن در یک سطح آماری قرار داشتند. در بررسی اثر متقابل اندازه بذر× بذرمال روی، درصفت عملکرد دانه نیز تنها در اندازه درشت بذر شاهد کاهش معنی‌داری بودیم. و در اندازه متوسط و ریز تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

کلمات کلیدی: پیش تیمار بذر، فتوسنتز، بیوماس،کودهای آلی

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه ۱
۱-۱- بحران افزایش جمعیت ۲
۱-۲- تاریخچه و مبدا گندم ۳
۱-۳- اهمیت اقتصادی گندم ۳
۱-۴- سطح زیرکشت گندم در ایران ۳
۱-۵- ویژگی‌های استان گلستان ۴
۱-۶- ارقام مناسب گندم جهت کشت ۶
۱-۷- اهمیت عنصر روی(Zn) در زندگی انسان ۶
۱-۸- اهداف پژوهش ۸
فصل دوم: مروری برمنابع ۹
۲-۱- اندازه بذر ۱۰
۲-۲- نیاز کودی گندم ۱۳
۲-۳- کود سولفات روی(Zn) ۱۴
۲-۴- رفتار روی(Zn) در خاک ها ۱۵
۲-۴-۱- pH خاک ۱۵
۲-۴-۲- اثر آنتا گونیسمی(Antagonistic) ۱۶
۲-۵- علائم عمومی و اختصاصی کمبود عنصر روی(Zn) در گندم ۱۶
۲-۶- تأثیر عنصر روی(Zn) بر اندام های گیاه گندم ۱۷
۲-۷- تأثیر عنصر روی(Zn) بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم ۱۷
۲-۸- مزایا و ویژگی های بذرمال سولفات روی(Zn) ۱۸
۲-۹- ضرورت مصرف کود روی(Zn) در گندم ۱۹
فصل سوم: مواد و روش ها ۲۱
۳-۱- مشخصات محل اجرای آزمایش ۲۲
۳-۲- بذور مصرفی در آزمایش ۲۴
۳-۳- مشخصات طرح آزمایش ۲۵
۳-۴- آماده سازی زمین ۲۵
۳-۵- مراحل اجرای آزمایش ۲۷
۳-۵-۱- آماده سازی ۲۷
۳-۵-۲- کاشت بذر ۲۷
۳-۵-۳- عملیات داشت ۲۷
۳-۶- روش نمونه برداری ۲۷

۳-۶-۱- اندازه‌گیری طول گیاه‌چه ۲۸
۳-۶-۲- اندازه‌گیری طول ریشه‌چه ۲۸
۳-۶-۳- تعداد پنجه در بوته ۲۸
۳-۶-۴- ارتفاع بوته ۲۹
۳-۶-۵- تعداد ساقه در یک متر طول ردیف ۲۹
۳-۶-۶- طول ساقه اصلی کف بر شده تا اول سنبله ۲۹
۳-۶-۷- تعداد گره در ساقه اصلی ۲۹
۳-۶-۸- اندازه‌گیری سطح برگ ۳۰
۳-۶-۹- اندازه‌گیری وزن خشک ساقه اصلی و وزن خشک برگ ۳۰
۳-۶-۱۰- اندازه‌گیری عملکرد بیولوژیک ۳۰
۳-۶-۱۱- اندازه‌گیری وزن سنبله خشک در ساقه اصلی ۳۰
۳-۶-۱۲- اندازه‌گیری طول سنبله خشک در ساقه اصلی ۳۱
۳-۶-۱۳- اندازه‌گیری تعداد دانه در سنبله خشک در ساقه اصلی ۳۱
۳-۶-۱۴- وزن هزار دانه ۳۱
۳-۶-۱۵- عملکرد دانه ۳۱
۳-۶-۱۶- شاخص برداشت ۳۲
محاسبات آماری ۳۲
فصل چهارم: نتایج و بحث ۳۳
۴-۱- صفات رویشی گندم ۳۴
۴-۱-۱- طول گیاه‌چه ۳۴
۴-۱-۲- طول ریشه‌چه ۳۶
۴-۱-۳-تعداد پنجه در بوته ۳۷
۴-۱-۴- ارتفاع بوته ۳۹
۴-۱-۵- تعداد ساقه در یک متر طول کرت ۴۱
۴-۱-۶- تعداد گره در ساقه ۴۲
۴-۱-۷- اندازه سطح برگ ۴۳
۴-۱-۸- وزن خشک ساقه اصلی ۴۴
۴-۱-۹- وزن خشک برگ ۴۵
۴-۱-۱۰- عملکرد بیولوژیک ۴۷
۴-۱-۱۱- وزن خشک سنبله ۴۸
۴-۱-۱۲- طول سنبله ۴۹
۴-۲- عملکرد و برخی از صفات اجزای عملکرد ۵۰

۴-۲-۱- تعداد دانه درسنبله ۵۰
۴-۲-۲- وزن هزار دانه ۵۱
۴-۲-۳- عملکرد دانه ۵۲
۴-۲-۴- شاخص برداشت ۵۵
۴-۳- ضریب همبستگی ۵۶
نتیجه‌گیری ۶۰
پیشنهادات ۶۰
منابع ۶۱

فهرست اشکال

شکل ۳-۱- نقشه اجرای طرح ۲۶
شکل۴-۱- مقایسه میانگین طول گیاه‌چه تحت تأثیر رقم ۳۵
شکل۴-۲- مقایسه میانگین طول گیاه‌چه تحت تأثیر اندازه بذر ۳۶
شکل۴-۳- مقایسه میانگین طول ریشه چه تحت تأثیر اثر متقابل رقم × اندازه بذر ۳۷
شکل۴-۴- مقایسه میانگین تعداد پنجه تحت تأثیر اثر متقابل رقم × اندازه بذر ۳۸
شکل۴-۵- مقایسه میانگین ارتفاع بوته تحت تأثیر اثر اصلی اندازه بذر ۳۹
شکل۴-۶- مقایسه میانگین تعداد ساقه تحت تأثیر اثر متقابل رقم × اندازه بذر× مصرف روی(Zn)..... ۴۱
شکل۴-۷- مقایسه میانگین تعداد گره در ساقه تحت تأثیر اثر اصلی رقم ۴۲
شکل۴-۸- مقایسه میانگین اندازه سطح برگ تحت تأثیر اثر اصلی رقم ۴۳
شکل۴-۹- مقایسه میانگین وزن خشک ساقه تحت تأثیر اثر اصلی رقم ۴۴
شکل۴-۱۰- مقایسه میانگین وزن خشک برگ تحت تأثیر اثر اصلی رقم ۴۵
شکل۴-۱۱- مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک در زمان رسیدگی کامل تحت تأثیر اثر اصلی رقم ۴۷
شکل۴-۱۲- مقایسه میانگین وزن خشک سنبله تحت تأثیر اثر اصلی رقم ۴۸
شکل۴-۱۳- مقایسه میانگین طول سنبله تحت تأثیر اثر اصلی رقم ۴۹
شکل۴-۱۴- مقایسه میانگین وزن هزار دانه تحت تأثیر اثر متقابل رقم × اندازه بذر× مصرف روی(Zn). ۵۱
شکل۴-۱۵- مقایسه میانگین عملکرد دانه تحت تأثیر اثر متقابل رقم × مصرف روی(Zn)..... ۵۳
شکل۴-۱۶- مقایسه میانگین عملکرد تحت تأثیر اثر متقابل اندازه بذر× مصرف روی(Zn) ۵۴

فهرست جداول:

جدول ۲-۱-سطح زیرکشت گندم وتولید در استان گلستان سال ۱۳۹۶-۱۳۹۵(هکتار–تن–کیلوگرم) ۵
جدول۳-۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش(عمق ۳۰ – ۰ سانتی متر) ۲۲
جدول ۳-۲- داده‌های هواشناسی دوره رشد گیاه سال ۱۳۹۶-۱۳۹۷شهرستان گرگان(ایستگاه هواشناسی هاشم آباد) ۲۳
جدول۴-۱- تجزیه واریانس(میانگین مربعات) برخی صفات مورد بررسی در گندم(طول گیاه‌چه، طول ریشه‌چه، تعداد پنجه در بوته ، ارتفاع بوته) ۴۰
جدول۴-۲- تجزیه واریانس(میانگین مربعات) برخی صفات مورد بررسی در گندم(تعداد ساقه، تعداد گره، اندازه سطح برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ) ۴۶
جدول۴-۳- تجزیه واریانس(میانگین مربعات) برخی صفات مورد بررسی در گندم(عملکرد بیولوژیک، وزن خشک سنبله، طول سنبله ۵۰
جدول۴-۴- نتایج تجزیه واریانس عملکرد و برخی از صفات اجزای عملکرد گندم(تعداد دانه درسنبله، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، شاخص برداشت) ۵۵
جدول۴-۵- ضریب همبستگی ۵۹

فصل اول :

مقدمه

۱-۱- بحران افزایش جمعیت

بحران افزایش جمعیت، یکی از مسائل اساسی روز دنیا است که ذهن همه دست اندرکاران توسعه را به خود مشغول کرده است. این جمعیت رو به افزایش، تقاضا و نیازهای زیادی دارند که بایستی از طریق تدوین و اجرای برنامه‌های توسعه مرتفع شوند. از آنجا که بزرگ‌ترین مشکل بشر درآغاز قرن بیست و یکم بحران غذا و گرسنگی می باشد، یکی از مهم‌ترین نیازها وجود امنیت غذایی است. مسئله غذا و امنیت غذایی برای اولین بار در سال ۱۹۲۸ در سازمان ملل متحد توسط سازمان بهداشت جهانی(WHO) مورد بررسی قرار گرفت و پس از آن کنفرانس‌های متعددی در این خصوص تشکیل شد. روز ۱۶ اکتبر سال ۱۹۸۱، مصادف با سالروز تاسیس سازمان خواربار و کشاورزی جهانی ملل متحد(FAO) توسط شورای جهانی غذا به عنوان روز جهانی غذا نامگذاری شد که هر ساله در این روز مسائل مرتبط با گرسنگی و مبارزه با فقر مورد بررسی قرار می گیرد (خادمی، ۱۳۷۹). تحولاتی که در دهه‌های اخیر برای جهانیان نوید بخش بوده، فن آوری کشاورزی و توانایی بالای آن در افزایش تولیدات غذایی می باشد. لذا استفاده بهینه از منابع تولید مناطق مختلف جهان ضروری به نظر می رسد. گندم گذشته از جنبه تجاری مهم آن در دنیا، سلاحی کارآمد در مناسبات سیاسی و جهانی است که روز به روز بر اهمیت کاربردی آن افزوده می شود با این که جمعیت ایران در حدود ۱٪ جمعیت جهان است ولی در حدود ۲/۵ ٪گندم جهان را مصرف می کند، به منظور افزایش تولید محصولات کشاورزی در واحد سطح، عملیات زراعی متعددی نظیر مصرف کودهای شیمیایی صورت می‌گیرد. نتیجه این فعالیت‌ها طی سال‌های اخیر بحران آلودگی‌های محیط زیست و به ویژه آلودگی منابع خاک و آب بوده که زنجیره وار به منابع غذایی انسان‌ها راه یافته و سلامت جامعه بشری را مورد تهدید قرار داده است. هر چند کاربرد این کودها در چند دهه اخیر کاهش یافته ولی امروزه با مشکلاتی که مصرف بی رویه کودهای شیمیایی بوجود آورده است استفاده از آنها در کشاورزی مطرح شده است و سعی بر آن است تا از پتانسیل ارگانیسم‌های خاک و مواد آلی به منظور حداکثر تولید در

ضمن توجه به کیفیت خاک و رعایت بهداشت و ایمنی محیط زیست استفاده گردد (شریفی و همکاران، ۱۳۸۶).

۱-۲- تاریخچه و مبدا گندم

گندم گیاهی استراتژیک و یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی که ۱۰ – ۱۵ هزار سال قبل از میلاد حضرت مسیح (ع) در آسیا وجود داشته و مبدأ اولیه آن را آسیای غربی(سوریه، فلسطین، مصر، ایران و هند و افغانستان و ...) می‌دانند. هزاران سال است که گندم، در تأمین غذای بشر نقش حیاتی ایفا می کنند. باستان شناسان از اهرام مصر نیز کشف کرده اند که گندم در ظروف مخصوص نگهداری می‌شده است و نیز گندم در سرزمین حاصلخیز بین النهرین به عمل می‌آمده است. گندم به عنوان غله ای سازگار است. گندم از غلاتی است که در نواحی سرد هم کشت می شود. این غله در سراسر جهان در فصول مختلفی کشت می شود، به طوری که در هر ماه از سال، گندم در یکی از نقاط جهان در حال برداشت می‌باشد (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۳).

۱-۳- اهمیت اقتصادی گندم

امروزه گندم ۱۵تا ۱۸ درصد مصرف مواد غذایی مردم جهان را تشکیل می‌دهد و منبع غذای اصلی مردم در بیشتر کشورهایی است که از خاک شور رنج می برند. گندم گیاهی است که کشت آن در هر خاکی امکان پذیر است منوط به آنکه برای هر خاک مدیریت مناسب و خاص خود از نظر نحوه کاشت، آبیاری و مصرف کود به کار گرفته شود (شریفی و همکاران، ۱۳۸۶).

۱-۴- سطح زیرکشت گندم در ایران

براساس آخرین آمار در سال زراعی ۹۶-۹۷ یک میلیون و ۴۳۰ هزار هکتار گندم آبی و سه میلیون و ۱۵۰ هزار هکتار گندم دیم در کشورگزارش شده است (دفتر زراعت وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۷).

میانگین تولید گندم کشور حدود ۱۳/۴۴ میلیون تن برآورد شده است که ۶۴/۷۷ درصد آن از کشت آبی و مابقی (۳۵/۲۳ درصد) از کشت دیم بدست آمده است. استان فارس علیرغم رتبه دوم از نظر سطح با ۱۳/۷۹ درصد از تولید گندم کشور در جایگاه نخست قرار گرفته است و استان‌های خراسان، گلستان، خوزستان، کرمانشاه و آذربایجان غربی به ترتیب با ۱۱/۲۳، ۸/۴۴، ۸/۰۶، ۵/۹۵ و ۵/۲۱ درصد از تولید گندم کشور در مقام‌های دوم تا ششم قرار دارند. شایان ذکر است که حدود ۵۲/۶۸ درصد از گندم کشور در شش استان مذکور تولید شده است و سهم سایر استان‌ها ۴۷/۳۲ درصد بیشتر نبوده است. گیلان با سهم ۰/۱۲ درصد در تولید گندم کشور در رتبه آخر قرار گرفته است (دفتر زراعت وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۷).

عملکرد گندم آبی کشور حدود ۳۶۲۹ کیلوگرم و عملکرد گندم دیم کشور ۱۱۸۱ کیلوگرم در هکتار می باشد. بیشترین عملکرد آبی گندم با ۴۸۷۹ کیلوگرم در هکتار متعلق به استان تهران و کمترین آن با ۱۵۸۰ کیلوگرم در هکتار به استان بوشهر تعلق دارد. استان‌های گلستان و بوشهر نیز به ترتیب با متوسط تولید ۲۷۵۸ و ۱۹۲ کیلوگرم در هکتار در بین استان‌های گندم دیم کار کشور در جایگاه نخست و آخر قرار گرفته‌اند (دفتر زراعت وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۷).

۱-۵- ویژگی‌های استان گلستان

استان گلستان با مساحتی معادل ۲۰۴۶۰/۷ کیلومتر مربع (حدود ۱/۳ درصد از مساحت کل کشور) در شمال شرق کشور واقع شده و بین مدارهای ۵۳ درجه و ۵۷ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۲۲ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۸۰ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. ناهمواری‌های این استان به سه قسمت کوهستانی، کوهپایه ای و جلگه ای تقسیم می شود و بیش از ۳۵ درصد از کل مساحت استان را مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل می دهد (شعبانی و همکاران، ۱۳۸۰). اقلیم استان با توجه به عوامل موثر، معتدل نیمه مرطوب در نواحی جنوبی تا معتدل خشک بیابانی در نواحی شمالی تغییر می‌یابد.

بر اساس نتایج مطالعات منابع خاک استان از پتانسیل مناسبی برای کشاورزی برخوردار است (عباسی، ۱۳۹۰). ۵۲ درصد از مجموع حجم آب‌های استان را آب‌های سطحی و ۴۸ درصد را آب‌های زیرزمینی تشکیل می دهد و بیشترین درصد آب مصرفی را، بخش کشاورزی به خود اختصاص داده است. مهم‌ترین رودهای استان شامل گرگان رود، اترک و قره سو می‌باشند (شعبانی و همکاران،۱۳۸۰). به طور کلی از غرب به شرق و از جنوب به شمال استان از مقدار بارش کاسته و به میزان دما افزوده می شود. محدوده شرایط اگرواکولوژی از سرد و مرطوب درکوه‌ها تا گرم‌وخشک در زمین‌های مسطح و دشت می‌باشد. اقلیم نیمه مرطوب مدیترانه‌ای متأثر از مجاورت دریای خزر و کوه-های البرز می باشد. بادهای غالب غرب و شمال غربی، هوای مرطوب گرم را به بالای ناحیه دریای خزر می آورند. کوه‌های واقع در جنوب استان به عنوان یک مانع سبب ایجاد یک بارندگی غالب در زمستان می شود. بیشترین بارندگی در قسمت جنوبی منطقه که رشته کوه‌های البرز قرار دارند، می‌باشد که به سمت شمال، کاهش می یابد. میانگین سالیانه بارندگی بیش از ۱۰۰۰ میلی‌متر در کوه‌ها و کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر در نزدیک مرز ایران و ترکمنستان است (عباسی،۱۳۹۰). همچنین سطح زیرکشت گندم و تولید آن در استان گلستان طبق جدول ذیل معرفی می شود (جدول ۲-۱).

جدول ۲-۱- سطح زیر کشت گندم و تولید در استان گلستان سال ۱۳۹۶-۱۳۹۵ (هکتار – تن – کیلوگرم)

سطح (هکتار)			تولید (تن- کیلوگرم)		
آبی	دیم	جمع	آبی	دیم	جمع
۱۵۹/۶۸۸	۲۲۰/۳۱۱	۳۷۹/۹۹۹	۷۱۴/۶۹۰	۷۹۵/۶۰۷	۱/۵۱۰/۲۹۷

۱-۶- ارقام مناسب گندم جهت کشت

برخی از ارقام گندم آبی مورد کشت در مناطق معتدل و شمالی شامل: رقم‌های پیشتاز، شیراز، N8019، دریا، مغان۳، آرتا، ws-82-9، مروارید، سیوند،N9117 ،گنبد،N8720 می باشند. همچنین از ارقام دیم مورد کشت در نواحی معتدل شمالی همچون گرگان می توان به ارقام رصد، هما، اوحدی، ریژاو، باران، ساجی اشاره کرد. از ارقام متحمل به شوری می توان به روشن، M75-11 و کویر نام برد. سایرارقامی که در کشور کشت می‌شود شامل آذر، خلیج، دستجری، دیهیم، ریحانی، زرندی، سرداری، شاه پسند، ارقام مکزیکی، بزوستایای روسی، شعله، آکوا، تابان، شاهی، کلار، عدل و ... همچنین ارقام دیم مورد کشت در مناطق مختلف ایران شامل ارقام آذر، بیستون، رشید، سبلان، سرداری و ... می‌باشند (شاه امیری و مظاهری ۱۳۹۳).

میزان بذر مورد نیاز جهت کشت در صورتی که به روش مکانیزه انجام شود(توسط ردیفکار غلات ۱۱۰ – ۱۴۰ کیلوگرم در هکتار) و توسط خطی کار ۱۲۰ – ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیاز می‌باشد و به صورت دست‌پاش بذر مورد نیاز جهت کشت حدود ۲۰۰ – ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته می-شود (شاه امیری و مظاهری ۱۳۹۳).

۱-۷- اهمیت عنصر روی(Zn) در زندگی انسان

عنصر روی(Zn) از عناصر ضروری در سیستم‌های آنزیمی است. این عنصر در آغاز از طریق قسمت دوازدهه روده جذب می شود و به پروتئین های پلاسما می‌پیوندد. روی با پیوستگی ملایم با آلبومین، می تواند توسط آن به بافت‌ها حمل شود، دفع آن به مقدار زیاد از راه مدفوع ولی به مقدار کم از راه ادرار صورت می‌گیرد، از راه تعریق نیز می‌تواند دفع شود (بایبوردی وهمکاران، ۱۳۸۹).

از عوارض کمبود روی در بدن، بروز ضایعات پوستی و آلوپسی Alopecia(ریزش موضعی مو در قسمتی از بدن که به طور طبیعی مو دارد)، تغییر شکل طبیعی استخوان،کم شدن تعداد لنفوسیت‌ها ضعف فعالیت غدد جنسی در دو جنس نر و ماده، احساس درد در ناحیه اطراف قلب، میگرن، خیز اندام‌ها، درد مفاصل و غیره. نیاز روزانه بدن به روی معادل ۱۵تا ۲۰میلی‌گرم برای اشخاص بالغ است. ولی زنان باردار و شیرده به مقادیر بیشتری از آن نیازمندند (دانیل وهمکاران، ۲۰۰۳).

یکی از علل ظهور و گسترش بیماری‌هایی نظیر سنگ کلیه،کم خونی، خستگی مفرط، بیماری‌های گوارشی، فراموشی، قدکوتاهی، عصبانیت و.. در جوامع انسانی، کمی این عناصردر تولید محصولات کشاورزی است که عمدتاً به دلیل عدم مصرف کودهای محتوی این عناصر است(مبصر و همکاران،۱۳۸۴). در این راستا غنی سازی به معنی افزودن ریز مغذی‌ها به محصولات کشاورزی برای بهبود کیفیت آن‌ها است. یکی از عوارض کمبود توأم آهن و روی،کم خونی ایرانی Persian anemia است.

غنی سازی گندم(fortification) از طریق مصرف کودهای محتوی ریز مغذی‌ها یکی از بهترین و مناسب‌ترین راه‌ها برای تأمین عناصر ضروری بدن است (ملکوتی و همکاران۱۳۸۸). مصرف روی می-تواند به افزایش پروتئین دانه منجر شود (خاندکار و همکاران، ۱۹۹۲). در بررسی انجام شده بر روی ۸۸۱ دانش آموز در مقطع راهنمایی مدارس تهران مشخص شد که ۵۰ درصد آنها مبتلا به کمبود روی هستند (محمودی وهمکاران،۱۳۷۸).

۱-۸- اهداف پژوهش

اهداف این طرح شامل موارد ذیل می باشد:

✓شناخت بهترین اندازه بذر در گندم‌های تجاری گرگان به منظور رسیدن به عملکرد بیشتر محصول

✓بررسی تأثیر بذرمال کردن بذور گندم با عنصر روی(Zn) بر افزایش عملکرد

فصل دوم

مروری برمنابــع

۲-۱- اندازه بذر

(لافوند و بیکر، ۱۹۸۶). در مطالعه‌ای نشان دادند، بذرهای کوچک گندم تحت شرایط دماهای مختلف و تنش رطوبتی، سریع‌تر جوانه زدند.

در گزارش مشابهی (روی و همکاران ،۱۹۹۶). نیز با مطالعه روی برنج مشاهده کردندکه بذرهای کوچک نسبت به بذرهای بزرگ‌تر جوانه زنی را سریع‌ترشروع کردند. در این رابطه آن‌ها نتیجه گرفتند که در گندم و برنج بذرهای کوچک نسبت به بذرهای بزرگ‌تر آب را سریع‌تر جذب می‌کنند و این عامل باعث جوانه زدن سریع‌تر آن‌ها می‌شود همچنین آن‌ها با ارزیابی درصد جوانه زنی در آزمایش خود مشاهده کردند که اگرچه بذرهای بزرگ برنج آهسته‌تر جوانه زنی را شروع می‌کنند ولی در نهایت درصد جوانه زنی بیشتری نسبت به بذرهای کوچک نشان دادند، نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد با وجود این که اندازه بذربر درصد جوانه زنی اثر معنی‌دار نداشت ولی بر صفات وزن خشک ساقه چه، ریشه‌چه و گیاه‌چه تأثیر معنی‌دار داشت. به طوری که با افزایش اندازه بذر این صفات به طور معنی‌دار افزایش یافتند، به نحوی که بذرهای بزرگ ، گیاه‌چه های قوی ودرشت‌تر و بالعکس بذرهای کوچک گیاه‌چه های ضعیف‌تر و با وزن کمتر تولید کردند.

(گریو و فرنکویس، ۱۹۹۲). معتقدند که استفاده از بذور درشت گندم بهاره در نواحی تحت تنش از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا بذور درشت به دلیل استفاده سودمندتر از ذخایر بذری، گیاه‌چه قوی تری تولید می‌کنند .همچنین گزارش کردند اندازه بذر گندم بر سرعت ظهور دو برگ ابتدایی تاثیر می‌گذارد و بنیه بیشتر بذور درشت بر صفاتی از عملکرد که در ابتدای فصل تعیین می‌شود تاثیرگذار است.

تحقیقات در مورد تاثیر اندازه بذر بر سرعت سبز شدن و رشد گیاه‌چه نتایج متفاوتی را نشان داده است. بعضی از محققین بیان نمودند که یکی از عوامل تأثیر گذار بر سرعت سبز شدن، اندازه بذر می-باشد (هاروموتو و گالاند، ۲۰۰۵). زیرا مراحل اولیه گیاه شامل مرحله سبز شدن، رشد و استقرار گیاه-

چه ها در دینامیک گیاهان نقش مهمی را به عهده دارد (فرناندز و همکاران، ۲۰۰۸، سانگ و همکاران، ۲۰۰۸).

برخی دیگر از محققان براین باورندکه اندازه بذر تاثیر معنی‌داری بر سرعت سبز شدن ندارد (پترسون و همکاران، ۱۹۷۳). در حالی‌که عده ای معتقدند که بذور کوچک‌تر نسبت به بذور بزرگ‌تر نه تنها سریع‌تر جوانه می‌زنند بلکه گیاهچه های آنها نیز سریع‌تر سبز می‌شوند (لافوند و بیکر، ۱۹۸۶).

بذرهای کوچک‌تر از معمول دارای جنین کوچک و مواد ذخیره ای کم بوده و قدرت سبز شدن کمتری نسبت به بذرهای درشت دارند. این گونه بذرها گیاهچه های کوچکی ایجاد می‌نمایند در حالی که بذرهای بزرگ‌تر، گیاهچه‌های بزرگ‌تری ایجاد نموده و نسبت به شرایط نا مساعد محیطی طی دوران سبز شدن مقاوم‌ترند (امام و نیک نژاد، ۱۳۷۳).

فاکتورهای ژنتیکی که می‌توانند کیفیت بذر را تحت تأثیر قرار دهند عبارتند از ساختار ژنتیکی، اندازه و چگالی حجمی بذر (کوپلند و مکدونالد، ۲۰۰۱). معمولا اندازه بذر نیز با وزن گیاهان تولید شده توسط آنها همبستگی زیادی دارد. به‌طور مثال در یک توده از بذور علف پشمکی، بذور سنگین‌تر گیاه-چه‌های قوی‌تری بوجود آوردند (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۹۰).

بذر باید مواد غذایی ذخیره ای کافی برای تامین گیاهچه در حال رشد داشته باشد، زیرا تا زمانی که گیاهچه خودکفا شود، به مواد ذخیره ای بذر وابسته است (قرینه و همکاران،۱۳۸۳). کیفیت پایین بذر ممکن است به دو طریق بر عملکرد نهایی بذر مؤثر باشد. اولاً کاهش درصد گیاهچه‌های سبز شده و ثانیاً کاهش رشد سرعت گیاهچه در مقایسه با سرعت رشد گیاهان حاصل از بذرهای قوی‌تر، که در نتیجه بر استقرار گیاه و یکنواختی پوشش سبز تأثیر می‌گذارد (رابرت و همکاران، ۱۹۸۸).

زادآوری یا تجدید نسل گیاهان از طریق بذر، یکی از ویژگی‌های مهم گیاهان زراعی است و تولید بذر، به عنوان یک سرمایه‌گذاری مهم در کشاورزی مطرح است. تولید کنندگان محصولات کشاورزی به بذرهایی برخوردار از سبز شدن و قدرت مناسب نیاز دارند تا با کشت آن‌ها محصول قابل توجهی به دست آورند.

یکی از مهم‌ترین جنبه‌های کیفی بذر که رشد گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد قدرت و قوه‌نامیه بذر می‌باشد (عباسی سورکی، ۱۳۸۷). یک بذر کوچک سویای کشت شده در زمین نمی تواند انـرژی لازم برای رشد مناسب را فرآهم آورد. بذور بزرگ‌تر به مدت طولانی‌تری می‌توانند بدون نیاز به فتوسنتز بـه رشد خود ادامه دهند (پدرسون، ۲۰۰۶). اهمیت دیگر اندازه بذر به‌این دلیل است که بذور کوچک‌تر به استرس‌ها حساس‌تر هستند، زیرا آن‌ها ذخیره کربوهیدرات کمتری برای تکیه بر آن، در هنگـام وقـوع استرس دارند (هارواموتو وگالاند، ۲۰۰۵).

اندازه بذر یکی از عوامل مهمی است که بر سبز شدن یکنواخت بوته‌ها تأثیر می‌گذارد. اندازه بذر به فرایندهایی که در زمان پر شدن بذر صورت می‌گیرد بستگی دارد (مورنو و همکاران، ۱۹۹۸). بذر یـک رقم تحت تاثیر عواملی نظیر رطوبت، درجه حرارت، میزان دسترسی به موادغذایی در طول دوره رشـد گیاه به ویژه در زمان پر شدن و رسیدگی دانه قرار می‌گیرد (امام و نیک نژاد، ۱۳۷۳). در ذرت با توجه به این‌که بذرهای تولیدی، اندازه یکنواختی ندارند، به نظر می‌رسد اندازۀ بذر و غیر یکنـواختی آن یکـی از عوامل مهم در رویش غیر یکنواخت گیاه‌چه ها می‌باشد (بونا، ۱۹۹۷).

در یک آزمایش بر روی دو ژنوتیپ گندم در سه اندازه بذر، مقدار ماده خشک در بذرهای درشت‌تر بیشتر از بذرهای متوسط و کوچک بود (ماین و نفزیگر، ۱۹۹۴). اندازه درشت بذر سبب استقرار بهتـر گیاه گندم در خاک می‌شود. البته در صورتی که عمق خاک و سـایر عوامـل محیطـی مناسـب باشـد، ممکن است این فاکتورها سبب ایجاد گیاهانی بزرگ و شاداب‌تر و مقاوم به عوامـل نامسـاعد محیطـی مانند خشکی گردد و ریشه‌ها نیز تا اعماق خاک نفوذ کنند و به این ترتیب از آب و خاک استفاده بهتر و مفیدتری شود (کرنزر و نیپ، ۱۹۹۱).

قدرت رویش بذر ممکن است تنها تحت شرایط محیطی پر تنش عملکرد را تحت تاثیر قـرار دهـد (تامر و ماگور، ۱۹۹۰). ظهور گیاه‌چه به طور معنی‌داری تحت تاثیر اندازه بذر قرار می‌گیرد (بالباکی و کوپلند، ۱۹۹۷). بذور بزرگ‌تر گندم بهاره تحت شرایط کشت دیر، نسبت به بذور کوچک‌تـر عملکـرد بیشتری نشان دادند (شیبل و وبر، ۱۹۹۵).

در سایر گزارش‌ها مشخص شد که اندازهٔ بذر و عمق کاشت رشد، نمو و عملکرد گیاه را تحت تـأثیر قرار می دهد ولی با توجه به شرایط اقلیمی، نوع ساختمان خاک، رطوبت و درجه حرارت خـاک و نـوع رقم پاسخ گیاه متفاوت است (سلیم و همکاران،۱۹۸۵). بذرهای درشت‌تر، گیاهانی قوی، سـطح بـرگ بیشتر و توسعه یافته تری تولید می کنند و در نهایت سبب افزایش عملکرد در گیاه گنـدم مـی‌شـوند (کرنزر و نیپ، ۱۹۹۱). افت رطوبت خاک در بذرهای کوچک بـر خـلاف بـذور درشـت سـبب کـاهش جوانه‌زنی می‌شود که در عملکرد تاثیر دارند (ماین و نفزیگر، ۱۹۹۲).

۲-۲- نیاز کودی گندم

امروزه توجه به کودهای بیولوژیک(زیستی) به دلیـل توسـعه جمعیـت و قیمـت بـالای کـودهـای شیمیایی و سیستم کشاورزی پایدار افزایش یافته است (یوسفی و همکاران،۱۳۹۰).

اساس تولید محصولات کشاورزی بر پایه انتخاب بذر مناسب استوار است. بنـابراین تـأمین بـذر بـا کیفیت مطلوب از ضروریات مهم برای افزایش تولید محصولات کشاورزی می باشد و ارتقـاء کیفیـت و تهیه بذور با استانداردهای مطلوب همواره مورد نظر محققین بوده است (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۹۰).

به صورت کلی می‌توان کود را به این طریق تعریف کرد که کـود مـاده‌ای اسـت کـه بـرای تـامین متعادل عنصر یا عناصر مورد نیاز گیاه به طور مستقیم به خاک اضافه می‌گردد و باعث رشـد مطلـوب گیاه و حصول حداکثر کیفیت محصول می‌گردد (مباشر جنت و همکاران،۱۳۸۹). البته تمامی کـودی که به خاک اضافه می شود جذب گیاه نمی شود بلکه قسمت قابل توجهی از آن به طریـق مختلـف از دسترس خاک خارج می شود. بخشی از کود داده شده توسط خاک شسته شـده و وارد آب زهکـش و سر انجام آب‌های زیرزمینی می‌گردد و آن را آلوده می‌سازد. بخشی دیگـر از کـود خـاک مـواد آلـی و میکروب‌ها تثبیت می شود. قسمتی از کود نیز تجزیه گشته و به صورت گاز وارد جو مـی‌گـردد، بـاقی مانده کود به تدریج جذب گیاه می شود. انتخاب و مصرف کود مـی‌بایسـتی بـا توجـه بـه موجـودی و سرنوشت عناصر در خاک، اثر متقابل عناصر با یکدیگر و نیاز گیاه به عناصر انجام گیرد (مباشر جنت و همکاران،۱۳۸۹).

۲-۳- کود سولفات روی(Zn)

مقدار روی(Zn) در لیتو سفر حدود ۸۰ppm برآورد شده است. مقدار کل آن در خاک‌ها بین ppm ۳۰۰-۱۰ است اما حضورآن درخاک مانند حضور بسیاری از عناصر غذایی دیگر مورد نیاز گیاه به هیچ وجه معیار قابل جذب بودن آن برای گیاه نیست، روی فلز سنگینی است که همراه مس و مولیبدن سه عنصرسنگین مورد نیاز گیاه را تشکیل می‌دهند. در خاک و گیاه اغلب بصورت کاتیون(Zn_2) یا به صورت ترکیب روی مشابه آن و درخاک‌های قلیایی شدید ظاهراً بصورت سینکات وجود دارد. این عنصر از طریق ظرفیت های فرعی تمایل به تشکیل کمپلکس دارد. مقدار کل آن در خاک معادل ppm ۱۰۰-۱۰بیشتر به صورت ذخیره معدنی است و خاک‌های محتوی فلزات سنگین دارای مقدار زیادی روی است که بیشتر بصورت کربنات روی می‌باشد. تحرک‌پذیری روی مانند مس است با این تفاوت که کمپلکس آلی این عنصر استقامت کمتری داشته و به این جهت تثبیت آن توسط مواد هوموسی نسبتاً کمتر صورت می‌گیرد. بیلان روی(Zn) مانند مس می باشد، لیکن برداشت این عنصر توسط گیاه زیادتر از مس است (gr ۳۰۰-۱۰۰).

کمبود عنصر روی(Zn) یکی از مهم‌ترین و گسترده‌ترین کمبود عناصر ریز مغذی در دنیا می‌باشد. بالغ بر ۶۰ درصد اراضی ایران به درجات مختلف کمبود روی مبتلا بوده و این عامل باعث کاهش ۵۰ درصدی عملکرد محصولات می‌شود (اسلامی فرد و همکاران،۱۳۸۹).

اگر چه نیاز گیاهان به عنصر روی اندک است ولی اگر مقدار کافی از این عنصر در دسترس نباشد گیاهان از تنش های فیزیولوژیکی حاصل از ناکار آمدی سیستم‌های متعدد آنزیمی و دیگر اعمال متابولیکی مرتبط با روی از دلایل کمبود این عنصر می‌توان به آهکی بودن خاک‌ها، بی‌کربناتی بودن آب آبیاری، پایین بودن مواد آلی خاک و مصرف بی‌رویه کودهای فسفاتی اشاره کرد، که برآیند این عوامل موجب کمبود روی در گیاه، کاهش عملکرد و افت ارزش تغذیه‌ای محصولات تولیدی(به خاطر

افزایش میزان اسیدفیتیک) و در نهایت سبب بروز کمبود روی در جامعه انسانی که از این محصولات استفاده می‌کنند، می‌شود (متشرع زاده و ثواقبی،۱۳۹۱).

۲-۴- رفتار روی(Zn) در خاک‌ها

چند عامل در خاک بر قابلیت جذب روی به وسیله گیاه اثر دارند:

۲-۴-۱- pH خاک

در خاک‌های اسیدی، روی برای گیاهان قابل جذب‌تر است تا خاک‌های قلیایی.کمبود روی به هیچ وجه در خاک‌های قلیایی رخ نمی‌دهد، اما جذب آن بوسیله گیاه نشان داده است که قابلیت جذب آن تابعی از قدرت اسیدی خاک است. حداکثر جذب روی، چه بومی خاک و چه اضافه شده به خاک در پایین‌ترین pHها می‌باشد (استیری و همکاران،۱۳۹۳). بنا به قاعده‌ای کلی بیشتر کمبودهای روی ناشی از pH در محدوده ۶-۸ اتفاق می افتد. pH خاک‌های بسیاری از نواحی کشور، آهکی بوده و دارای بروز کمبود روی در آن‌ها بسیار محتمل است (حسینی، ۲۰۰۴).

درخاک‌های غنی از فسفات اغلب کمبود روی مشاهده شده است (ملکوتی و همکاران،۱۳۸۸). در فلوریدا کمبود روی در مرکبات با فسفر زیاد خاک همراه بوده است. در تنسی کمبود در ذرت پرورش یافته در بعضی از خاک‌های پر فسفات قسمت مرکزی این ایالت عادی است. درمطالعات دیگر با افزودن۳۶۷ کیلو گرم (عنصرp) در هکتار درصد روی درانواع لوبیا ۲۰-۳۰ درصد و در ذرت ۳۰-۵۰ درصد کاهش داشته است (متشرع زاده و همکاران،۱۳۹۱).

بعضی از مطالعات انجام شده روی کشت درمحلول که در آن ذرت گیاه آزمایشی بود نشان داد که در pH بین ۶/۵ – ۸/۵ جذب روی به وسیله گیاه با افزایش میزان فسفر درمحیط ریشه کاهش یافت (اسلامی فرد و همکاران،۱۳۸۹).

۲-۴-۲- اثر آنتا گونیسمی(Antagonistic)

قابلیت جذب روی با مصرف زیاد فسفر کاهش می‌یابد و گفته می‌شود که روی در داخل گیاه با فسفر حالت آنتاگونیسمی(اثر متقابل منفی) دارد (بایبوردی و طهرانی،۱۳۸۹).

درخاک‌هایی که ماده آلی آن‌ها بویژه ماده آلی حاصل از تیمار باکود حیوانی زیاد است کمبود روی مشاهده شده است در موارد دیگر استریل کردن خاک‌های دچار کمبود روی این کمبود را رفع کرده است همین اثر با استریل کردن خاک با بخار، اتر، یا فرمالین دیده شد. این آزمایش‌ها دردهه ۱۹۳۰ انجام شد و معمولاً ادامه نیافت (بایبوردی و طهرانی،۱۳۸۹). این‌ها همه دلیل براین است که خود ارگانیزم‌های زنده درساکن(آلی) شدن روی دخالت دارند، اما به‌طور کلی امروزه عقیده برآن است که ماده آلی به خودی خود در ساکن شدن روی اثری ندارد.

۲-۵- علائم عمومی و اختصاصی کمبود عنصر روی(Zn) در گندم

علایم اختصاصی کمبود روی در گندم عبارتند از: میان‌گره‌های کوتاه و در نتیجه ارتفاع کم و توسعه لکه‌های نکروزه مایل به سفید در پهنک برگ که در گندم دوروم سریع‌تر از گندم نان ظاهر می‌شوند و ظاهری رنگ پریده دارند. با شدت یافتن کمبود و به‌دنبال فساد قسمت مرکزی برگ‌ها، لکه‌ها به قهوه‌ای مایل به سفید تبدیل می‌شوند و برگ‌ها سوخته به نظر می‌آیند (مبصر و همکاران،۱۳۸۴). کمبود روی سبب نقصان تولید اکسین، کاهش تولید پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها، افزایش حساسیت غشاءها به اکسیدانت‌ها و در نهایت کاهش رشد گیاه می‌گردد (براون و همکاران، ۱۹۹۳).

ارقام مختلف گندم نه تنها پتانسیل رشد متفاوتی دارند، بلکه ممکن است از نظر واکنش به کود روی مصرفی نیز متفاوت باشند (هماترانجان و گری، ۱۹۸۸). گندم از گیاهانی است که نسبت به کمبود روی حساس بوده و به خصوص گندم دوروم حساسیت خیلی بیشتری به کمبود آن نشان می-

دهد. یکی از دلایل پایین بودن کیفیت ماکارونی داخلی نسبت به نوع خارجی آن عدم استفاده زارعین گندم دوروم از کودهای ریز مغزی می باشد (نورمحمدی کاشانی،۱۳۷۲).

۲-۶- تاثیر عنصر روی(Zn) بر اندام های گیاه گندم

ریشه: در آزمایش‌های صورت گرفته روی گندم، وجود مقادیر ناکافی روی در محیط ریشه باعث اختلال در رشد و وظایف ریشه شده است. همچنین روی باعث کاهش آلودگی ریشه‌های گندم به عامل پوسیدگی می‌شود و شدت بیماری بطور معکوسی با وضعیت روی گیاهان هم‌بستگی دارد (لطف الهی و همکاران، ۲۰۰۷).

برگ و ساقه: کاربرد روی در خاک موجب افزایش رشد برگ و ساقه و در نهایت رشد گیاه و وزن خشک بوته می شود (بری نان، ۲۰۰۷).

پنجه زنی: افزایش توان رشدی گیاه در اثر کفایت روی در گیاه سبب افزایش پنجه‌زنی و تبدیل پنجه به سنبله شده و تعداد پنجه و سنبله نابارور کاهش می‌یابد (لطف الهی و همکاران، ۲۰۰۷). افزایش مقدار روی در بذر سبب افزایش توان رشدی بذر شده و استقرار گیاه‌چه را بهبود می‌بخشد. بهبود رشد گیاه‌چه ممکن است به افزایش عملکرد دانه آن منجرگردد (لطف الهی و همکاران، ۲۰۰۷).

۲-۷- تاثیر عنصر روی(Zn) بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم

تحت شرایط کمبود روی تولید ماده خشک کل قسمت هوایی گیاه کاهش می‌یابد که این به ویژه در ژنوتیپ‌های حساس به علت آسیب فتواکسیداسیون ایجاد شده در اثر کمبود روی است. گلدهی و تولید بذر در هنگام کمبود روی به شدت دچار اختلال می شود، زیرا لقاح گلچه‌ها در مرحله سنبله-دهی تحت تاثیر قرار می‌گیرد و در نتیجه تعداد دانه‌ها کاهش می‌یابد (یلماز و همکاران،۱۹۹۷).

با استفاده از روش‌های مختلف مصرف سولفات روی در ارقام مختلف گندم نتیجه گرفتند که مصرف سولفات روی نه تنها عملکرد را به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد بلکه غلظت این

عنصر در دانه گندم هم فزونی یافته و باعث غنی سازی دانه می‌شود. اغلب به دلیل زیاد شدن توان رشدی گیاه، راندمان اندام‌های رویشی در تولید اندام‌های زایشی افزایش یافته و شاخص برداشت زیاد می‌شود (حسینی، ۱۹۹۶). کاربرد روی در خاک موجب افزایش رشد برگ. و ساقه و در نهایت رشد گیاه و وزن خشک بوته می‌شود (بری نان، ۲۰۰۷). همچنین همراه با افزایش اجزاء عملکرد در اثر مصرف کود روی، عملکرد دانه در واحد سطح افزایش می یابد (کاک ماک و همکاران،۱۹۹۶). در برنج کاربرد سولفات روی باعث پاسخ معنی‌دار مثبت برای عملکرد دانه و تعداد دانه در سنبله و معنی‌دار منفی برای وزن صد دانه شده است. در گندم نیز کمبود روی به کاهش عملکرد منجر و کاربرد خاکی روی باعث افزایش معنی‌دار در عملکرد دانه آبی و دیم می شود (الووی، ۲۰۰۹).

۲-۸- مزایا و ویژگی‌های بذرمال سولفات روی(Zn)

*یکنواختی سبز شدن بذر و افزایش سرعت رشد اولیه و تراکم بوته در واحد سطح

*کمک به حداکثر رساندن عملکرد از طریق بهبود سطح تغذیه وکاهش سطح تنش

*استقرار بهتر و مناسب تر گیاه‌چه در خاک

*افزایش سرعت سنتز پروتئین

*افزایش حجم ریشه و پنجه زنی در غلات

کود روی(Zn) در بسیاری فعالیت‌های آنزیمی شرکت دارد و در سنتزاکسین و پروتئین‌ها، حفاظت غشاءها، تولید کربوهیدرات‌ها و به طور کلی تنظیم رشد نقش دارد (براون و همکاران، ۱۹۹۳). افزایش تولید و آزاد سازی Phytosiderophore یا ماده‌ای که از ریشه گونه‌های گرامینه(شامل گراس‌های وحشی) در خاک‌های آهکی دچار کمبود روی آزاد شده و باعث پویایی آهن و روی در این خاک‌ها می‌شود. با توجه به این مطالب می‌توان نتیجه‌گیری کرد که انتخاب و یا اصلاح ژنوتیپ‌هایی که کارایی بالاتری برای استفاده از روی دارند می‌تواند نیازمندی‌های کود را کاهش دهد، بنیه بذر را افزایش دهد، بر کاهش عملکرد بواسطه کمبود روی غیر قابل مشاهده غالب آید، مقاومت به پاتوژن‌ها را افزایش دهد

و عملکرد و کیفیت گندم را برای مصارف انسانی افزایش می‌دهد. مصرف کود روی در شرایط کمبود روی در خاک موجب افزایش جذب روی می‌گردد در نتیجه مقدار روی در اندام‌های گیاهی از جمله بذر افزایش می‌یابد (یلماز و همکاران، ۱۹۹۷).

۲-۹- ضرورت مصرف کود روی(Zn) در گندم

یکی ازدلایل عمده پایین بودن عملکرد کمی و کیفی، عدم توجه به تغذیه کودی بخصوص کود ریز مغذی مناسب در کشت گندم و دیگر محصولات زراعی می‌باشد (ملکوتی، ۱۳۸۳). بیان داشت که پایین بودن غلظت عناصر معدنی نظیر گوگرد، کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز، روی و مس در مواد غذایی کشور از نظر تأثیر بر سلامت و تأمین مواد ریز مغذی مورد نیاز بدن مسأله ساز می‌باشد. افزایش مقاومت به خشکی، آفات و بیماری ها پتانسیل رشدی ارقام مختلف گندم با یکدیگر متفاوت است و توان جذب روی از خاک و واکنش آن‌ها به مصرف کود روی فرق می‌کند (همانترانجان و گری، ۱۹۸۸). بر این اساس، نیاز ارقام مختلف به کود روی ممکن است متفاوت باشد.

امروزه کمبود این عنصر در بین مردم کشورهای در حال توسعه مانند ایران به عنوان یک مشکل عمومی مطرح است. به طوری که بیش از دو میلیارد نفر از مردم این کشورها و به‌طورکلی تقریباً یک سوم جمعیت جهان از کمبود روی رنج می‌برند (الووی، ۲۰۰۹). با توجه به اینکه روی در ساختار نزدیک به ۳۰۰ آنزیم نقش کوفاکتوری ایفا می کند پس کمبود آن سبب ضعف سیستم ایمنی بدن، کوتاهی‌قد افراد، ریزش مو، ناباروری و کاهش ضریب هوشی افراد جامعه می‌گردد (براون و همکاران،۱۹۹۳). سازمان بهداشت جهانی برآورد نموده است که به طور میانگین کمبود روی عامل مرگ ۸۰۰ هزار انسان در سال می‌باشد و کمبود این عنصر را پنجمین عامل مرگ ومیر در کشورهای در حال توسعه اعلام کرده است.

امروزه محققان متعددی بهترین روش مقابله با کمبود ریزمغذی‌ها را غنی‌سازی زیستی می‌دانند که قادر است با افزایش عملکرد کمی و کیفی گندم امنیت غذایی را بهبود بخشد با توجه به مزیت‌های یاد شده، امروزه این روش در کشورهای متعددی مانند ترکیه، پاکستان، هند، استرالیا و برخی دیگر ازکشورها با هدف کاهش سوء تغذیه و تقویت سیستم ایمنی و بهبود سلامت جامعه در حال اجرا می-باشد (ملکوتی و غیبی،۱۳۸۳).

فصل سوم:

مواد و روش‌ها

۳-۱- مشخصات محل اجرای آزمایش

این آزمایش با هدف بررسی اثر رقم، اندازه بذر و کاربرد عنصر روی(Zn) بصورت بذرمال بر صفات رویشی و عملکرد سه رقم گندم تجاری گرگان در مزرعه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی شهر گرگان با مختصات طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۲ دقیقه شمالی در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۷ اجرا شد.

قبل از اجرای آزمایش از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متری خاک، نمونه برداری شد و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در آزمایشگاه خاک‌شناسی تعیین گردید (جدول ۳-۱).

جدول۳-۱- مشخصات فیزیک و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش(عمق ۳۰ – ۰ سانتی متر)

pH	EC dS/m	درصد مواد خنثی شونده	کربن آلی ٪	K p.p.m	P p.p.m	N ٪	رس ٪	لای ٪	ماسه ٪	بافت خاک
۶/۹	۶/۷	۲۱	۱/۱۵	۱۴۱	۸/۶	۱/۲	۲۲	۵۴	۲۴	سیلت -لای

پارامترهای آب و هوایی ایستگاه هواشناسی هاشم آباد گرگان به‌عنوان نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی به محل اجرای آزمایش در جدول (۳-۲) آورده شده است.

جدول ۳-۲- داده‌های هواشناسی دوره رشد گیاه سال ۱۳۹۶-۱۳۹۷شهرستان گرگان(ایستگاه هواشناسی هاشم آباد)

ردیف	ماه	بارندگی(mm)	ساعات آفتابی	تبخیر(mm)	رطوبت(%)			درجه حرارت (c)		
					حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین
۱	آبان۹۶	۱۷/۰	۱۸۱/۸	۶۵/۵	۵۶	۸۸	۷۲	۱۱/۸	۲۳/۷	۱۷/۸
۲	آذر۹۶	۷۱/۸	۱۵۹/۷	۳۵/۵	۶۵	۹۰	۷۸	۰۴/۸	۱۵/۱	۱۰/۰
۳	دی۹۶	۶۰/۰	۱۲۰/۰	۳۲/۴	۶۹	۹۱	۸۰	۰۵/۲	۱۴/۰	۰۹/۶
۴	بهمن۹۶	۷۲/۴	۱۱۳/۲	۴۱/۵	۶۳	۹۴	۷۸	۰۴/۶	۱۳/۵	۰۹/۰
۵	اسفند۹۶	۳۱/۷	۹۹/۹	۴۲/۵	۶۶	۹۴	۸۰	۰۷/۳	۱۷/۸	۱۲/۶
۶	فروردین ۹۷	۳۵/۵	۱۴۸/۰	۷۸/۲	۶۱	۹۳	۷۷	۰۹/۶	۲۱/۳	۱۵/۴
۷	اردیبهشت ۹۷	۲۳/۵	۲۰۱/۹	۱۲۸/۳	۴۹	۸۳	۶۶	۱۴/۱	۲۷/۱	۲۰/۶
۸	خرداد۹۶	۱۰/۵	۲۴۸/۷	۲۰۳/۳	۴۶	۷۶	۶۱	۱۹/۷	۳۱/۸	۲۵/۸
۹	متوسط سالیانه۹۶	۳۵/۵	۱۹۹/۸	۱۱۶/۵	۶۹/۷			۱۸/۸		

۳-۲- بذور مصرفی در آزمایش

عمده‌ترین بیماری‌های مرتبط با گندم در استان گلستان فوزاریوم سنبله، زنگ زرد، زنگ قهوه‌ای، لکه خرمایی و سپتوریوز برگی است. هر ساله برای مبارزه با این بیماری‌ها ارقام جدید تولید می‌شود. پس از مروارید، رقمN8720 دومین رقم آبی بود که در اختیار کشاورزان قرار گرفت و در سال ۹۴ نام-گذاری شد. این رقم نیاز آبی و تغذیه‌ای بالاتری داشت اما به همین نسبت عملکرد آن هم بیشتر بود. این رقم مناسب کشت در اراضی کردکوی، بندرگز، علی آباد کتول، گرگان، رامیان، آزادشهر، گالیکش و مناطق جنوبی کلاله است. N9117 دیگر رقم آبی معرفی شده در سال گذشته بود که خصوصیات رقم مروارید را داراست با این تفاوت که ۳۰۰ تا ۵۰۰ کیلوگرم عملکرد بیشتر دارد و نسبت به بیماری زنگ قهوه‌ای هم مقاومت بهتری نسبت به مروارید دارد. به جهت اهمیت این۳رقم گندم با مراجعه به سازمان جهاد کشاورزی شهرستان گرگان درباره ارقام مورد نظراطلاعاتی دریافت شد. بدین ترتیب رقم N8720 و رقم مروارید را از کشاورزان خبره که سازمان جهاد کشاورزی معرفی نموده بود خریداری کرده و رقم N9117 که رقمی جدیدتری برای کشت بود و رقم مادری به حساب می‌آمد از دفتر زراعت سازمان جهاد کشاورزی و منابع طبیعی تهیه شد.

در ابتدا برای به دست آوردن سه اندازه بذر،۳ دستگاه الک استاندارد از آزمایشگاه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گرگان تحویل گرفته و به صورت دستی۳ سایز(درشت۶-۳/۵میلی متر)، (متوسط۳/۵-۲/۵میلی متر) و ریز(۲/۵-۲ میلی متر) جداسازی بذور انجام شد. ضمن جداسازی بذور، بذور شکسته و ناخالصی‌ها جمع‌آوری شدند. و هر ۳رقم گندم در۳سایز جهت کشت آماده شدند. وزن هزار دانه مروارید درشت، N8720 درشت و N9117 درشت به ترتیب ۴۰-۴۷-۴۵ گرم و مروارید متوسط، N8720 متوسط، N9117 متوسط به ترتیب ۳۸-۴۵-۴۰ گرم و مروارید ریز، N8720 ریز و N9117 ریز به ترتیب ۳۵-۴۰-۳۸ گرم ثبت شد.

۳-۳- مشخصات طرح آزمایش

آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در۳ تکرار اجرا شد. عوامل مورد بررسی شامل فاکتور اول رقم بذرگندم در۳ سطح مروارید (a1)، N8720 (a2) وN9117 (a3)، فـاکتور دوم اندازه بذر در۳ سطح درشت (b1)،(۶-۳/۵میلی متر)، متوسط (b2)،(۳/۵-۲/۵میلی متر) و ریز (b3)، (۲/۵-۲ میلی متر) و فاکتور سوم مصرف روی(Zn) در۲ سطح بذرمال (c1) وعدم بذرمال (c2) بودنـد.(بـذور هـر تیمار در یک شیشه کوچک با سولفات روی به میزان ۵ میلی‌گرم آغشته گردید).

۳-۴-آماده سازی زمین

در اواخر آبان ماه سال ۱۳۹۶ به منظور آماده‌سازی زمین برای طرح مـورد نظـر قطعـه زمینـی بـه مساحت حدود ۲۵۰ متر مربع در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گرگـان در نظـر گرفته شد. در ابتدا توسط گاوآهن برگردان‌دار زمـین مـورد نظـر را شـخم زده و بـرای تسـطیح بهتـر عملیات دیسک زدن انجام گرفت. سپس طبق نقشه کاشت (شکل۳-۱). سـه تکـرار بـا فاصـله ۱متـر از یکدیگر اجرا شد. در هر تکرار تعداد ۱۸پلات ایجاد شد. طول هر پلات ۳ متر و عرض آن۱ متر در نظر گرفته شد. هر پلات دارای ۴ ردیف کاشت و ۱ ردیف نکاشت به عنوان مرز بین ۲ پـلات مجـاور قـرار گرفت. ردیف‌ها به فاصله ۲۰ سانتی‌متر از یکدیگر توسط فاروئر ایجاد شد. بذرمورد نیاز برای هر کـرت به ابعاد۳×۱(به نسبت تراکم ۳۵۰ عدد بذر در متر مربع) به‌صورت دست‌پاش کشت گردید و پلات‌هایی که طبق نقشه کشت به عنوان پلات بذرمال شده بـا روی(Zn) مشـخص گردیـده بـود مقـدار ۵ گـرم سولفات روی را در شیشه ریخته و با کمی آب مخلوط شد، سپس بذر مربوط به هر پـلات را جداگانـه در شیشه ریخته و به منظور آغشته شدن تکان داده و برای کشت آماده شـد. عمـق کاشـت حـدود ۲ سانتی‌متر در نظر گرفته و بذرها بصورت دستی در پلات‌هـای مـورد نظـر طبـق نقشـه کشـت شـدند. همچنین سم ضد عفونی راکسیل نیز قبل از کاشت به بذور آغشته شد.

R1		R2		R3
$A_2b_3c_2$		$A_2b_2c_1$		$A_3b_2c_1$
$A_3b_1c_1$		$A_1b_2c_1$		$A_2b_3c_1$
$A_1b_3c_2$		$A_3b_1c_1$		$A_1b_1c_1$
$A_2b_1c_2$		$A_2b_3c_2$		$A_3b_1c_2$
$A_3b_1c_2$		$A_1b_2c_2$		$A_2b_3c_2$
$A_1b_3c_1$		$A_3b_1c_2$		$A_1b_1c_2$
$A_2b_3c_2$		$A_3b_3c_1$		$A_3b_2c_2$
$A_3b_3c_2$		$A_1b_3c_1$		$A_2b_1c_2$
$A_1b_2c_1$		$A_2b_2c_2$		$A_3b_3c_1$
$A_2b_1c_1$		$A_3b_2c_1$		$A_1b_3c_2$
$A_3b_2c_1$		$A_1b_1c_2$		$A_2b_2c_2$
$A_1b_2c_2$		$A_2b_1c_1$		$A_3b_1c_1$
$A_2b_2c_1$		$A_3b_3c_2$		$A_1b_3c_1$
$A_3b_3c_2$		$A_1b_1c_1$		$A_2b_1c_2$
$A_1b_1c_2$		$A_2b_3c_1$		$A_3b_2c_2$
$A_2b_3c_1$		$A_3b_1c_2$		$A_1b_1c_2$
$A_3b_2c_2$		$A_1b_2c_2$		$A_2b_3c_2$
$A_1b_1c_2$		$A_2b_3c_2$		$A_3b_1c_2$
$A_2b_3c_1$		$A_3b_2c_2$		$A_1b_2c_1$
$A_3b_3c_1$		$A_1b_3c_1$		$A_2b_2c_1$
$A_1b_2c_1$		$A_2b_1c_2$		$A_3b_3c_1$
$A_2b_2c_2$		$A_3b_3c_2$		$A_1b_3c_2$
$A_3b_1c_2$		$A_1b_3c_2$		$A_2b_1c_1$
$A_1b_1c_1$		$A_2b_1c_1$		$A_3b_3c_2$

شکل ۳-۱- نقشه اجرای طرح

A_1 رقم مروارید، A_2 رقم N8720 و A_3 رقم N9117

B_1 اندازه درشت، B_2 اندازه متوسط و B_3 اندازه ریز

c_1 بذرمال روی و c_2 عدم بذرمال

۳-۵- مراحل اجرای آزمایش

۳-۵-۱- آماده سازی زمین

۳-۵-۲-کاشت بذر

به‌منظور آماده‌سازی زمین مورد نظر عملیات شخم‌زنی صورت گرفت. سپس کاشت بذر به صورت دستی طبق نقشه کاشت در تاریخ ۳۰ آبان ۱۳۹۶ انجام شد.

۳-۵-۳- عملیات داشت

عملیات داشت در طی فصل رشد گیاه به‌صورت مداوم انجام شد. وجین علف‌های هرز در کل دوره رشد گیاه به صورت دستی انجام شد. از جمله علف‌های هرز مزرعه می‌توان به سلمه تره *(Chenopodium album)*، گل گندم*(Centaurea cyanus)*، یولاف*(Avena sativa)*، خارشتر*(Alhagi maurorum)*، هفت بند*(Polygonum.sp)*، خاکشیر*(Descurainia sophia)*، جو خودرو*(Hordeum vulgare)*، نام برد. هیچ‌گونه آفت و بیماری در مزرعه مشاهده نشد بنابراین احتیاج به مبارزه شیمیایی نبود.

۳-۶- روش نمونه برداری

جهت نمونه‌برداری ردیف اول و ردیف آخر و ۵۰ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای هر پلات را به عنوان حاشیه در نظر گرفتیم، برای اندازه‌گیری هر صفت یک مرتبه نمونه‌برداری انجام شد، بدین صورت که ۴-۳ بوته به صورت تصادفی انتخاب شده و پس از اندازه‌گیری صفت مورد نظر میانگین آن ثبت گردید.

۳-۶-۱- اندازه گیری طول گیاه‌چه

هدف از بررسی طول‌گیاه‌چه تأثیر اندازه بذر و اثر مصرف روی(Zn) در مراحل اولیه رشد گیاه‌چه و مقایسه ارقام با یکدیگر است. به همین منظور از سه قسمت مختلف روی ردیف‌های هر پلات نمونه-هایی تهیه کرده و توسط خط‌کش طول گیاه‌چه‌ها اندازه‌گیری شد. و بر حسب میلی‌متر یادداشت شد، اندازه‌گیری طول گیاه‌چه زمانی انجام شد که از زمان کشت ۲۰روز گذشته بود و اندازه طول گیاه‌چه‌ها بین ۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر مشاهده شد.

۳-۶-۲- اندازه گیری طول ریشه چه

به منظور بررسی طول ریشه چه در ۲۰ روز پس از کشت از ردیف دوم هر کرت ۳-۴ گیاه‌چه به طور تصادفی انتخاب و از خاک بیرون کشیده شده و طول ریشه‌چه ها که معمولا دارای ۳ عدد تار بود بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد و میانگین آن ثبت گردید. ریشه اولیه چندان پر پشت نبوده، اما ریشه‌های ثانویه که شامل ریشه‌های نابجا هم می‌شود، و در مراحل اولیه رشد به وجود خواهند آمد که این ریشه‌های ثانویه قوی‌تر بوده و قدرت کافی برای نگه داشتن گیاه در خاک را دارند.

۳-۶-۳- تعداد پنجه در بوته

در تاریخ ۱۷ اسفند ۹۶ با بازدید از مزرعه شمارش تعداد پنجه‌زنی صورت گرفت. بدین صورت که در هر پلات ۳ نمونه تصادفی تهیه گردید و تعداد پنجه شمارش شد و میانگین این ۳ نمونه که در هر پلات نماینده تعداد پنجه‌زنی آن بود ثبت شد.

۳-۶-۴- ارتفاع بوته

در تاریخ ۲۰ اسفند ۹۶ جهت بررسی اثر اندازه بذر و تأثیر مصرف روی(Zn) بر ارتفاع بوته ۳رقم گندم صورت گرفت. به همین منظور به مزرعه مورد آزمایش مراجعه کرده و از سه قسمت مختلف روی ردیف‌های هر پلات نمونه‌هایی تهیه شد و توسط خط‌کش بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری انجام شد.

۳-۶-۵- تعداد ساقه اصلی در یک متر مربع

تمام گندم‌ها دارای ساقه استوانه‌ای، بند بند، بدون انشعاب و اغلب تو خالی می‌باشند. ساقه‌ها گرد و سطح آنها پوشیده از کرک است که این کرک‌ها مقاومت گیاه را در مقابل کم‌آبی وخشکی افزایش می‌دهد. جهت شمارش تعداد ساقه اصلی با رعایت ۱ متر حاشیه از بالا و پایین کرت ۳متری، توسط یک مربع ۱×۱ چوبی وسط ردیف‌های هر کرت قرار داده و تعداد ساقه‌های اصلی شمارش شد.

۳-۶-۶- طول ساقه اصلی کف بر شده تا اول سنبله

در مرحله برداشت در تاریخ ۹۷/۳/۱۵ به صورت تصادفی از سه قسمت کرت‌های مورد نظر به تعداد ۳عدد ساقه اصلی انتخاب شد. پس از جدا کردن ساقه از کف سطح زمین طول ساقه تا اول سنبله توسط متر اندازه‌گیری شد و اندازه‌های بدست آمده از هر تیمار بر حسب سانتی‌متر ثبت گردید. سپس میانگین داده‌های هر کرت را یادداشت کرده و در جدول آنالیز واریانس قرار دادیم.

۳-۶-۷- تعداد گره در ساقه اصلی

پس از اندازه‌گیری طول ساقه، تعداد گره در ساقه شمارش شد.

۳-۶-۸- اندازه‌گیری سطح برگ

اندازه‌گیری سطح برگ در مرحله سنبله‌دهی در تاریخ ۹۷/۱/۲۰ صورت گرفت. به همین منظـور از خطوط دوم هر کرت ۶ بوته برداشت شد و در داخل پاکت کاغذی قرار داده و به آزمایشگاه منتقل شد. سپس برگ‌ها را به‌آرامی از ساقه جدا نموده بر روی کاغذ شطرنجی گذاشته و اندازه آن ثبت گرید.

۳-۶-۹- اندازه‌گیری وزن خشک ساقه اصلی و وزن خشک برگ

در مرحله برداشت به صورت تصادفی از سه قسمت کرت‌های مورد نظر تعداد ۳عـدد سـاقه اصـلی انتخاب شد. پس از جدا کردن ساقه از کف زمین، سنبله و برگ‌ها به آرامی جـدا شـدند. بـرگ هـای خشک به صورت مجزا با ترازو وزن گردید. همچنین وزن ساقه باقیمانده نیز ثبت گردید.

۳-۶-۱۰- اندازه‌گیری عملکرد بیولوژیک

در مرحله برداشت گندم در تاریخ ۹۷/۳/۱۵ برای بدست آوردن عملکرد بیولوژیک در هر کـرت بـه طور جداگانه به اندازه نیم متر از اطراف هر کرت به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد. سـپس از ردیـف سوم هر کرت به اندازه یک متر در امتداد طول کرت برداشت صورت گرفت و میزان کل بیوماس تولید شده گیاه شامل ساقه خشک، برگ خشک و سنبله خشک وزن شد و بر حسب گرم ثبت گردید.

۳-۶-۱۱- اندازه‌گیری وزن سنبله خشک در ساقه اصلی

پس از برداشت گندم، در هر کرت به‌طور جداگانه به صورت تصادفی ۳ نمونه سنبله خشک انتخاب شد و توسط قیچی از ساقه اصلی جدا شدند سپس توسط ترازو وزن گردید، بدین ترتیب میانگین وزن سنبله خشک در هر کرت محاسبه شد، و بر حسب گرم ثبت شد.

۳-۶-۱۲- اندازه‌گیری طول سنبله خشک در ساقه اصلی

پس از اندازه‌گیری وزن سنبله خشک، ۳ نمونه سنبله انتخاب شده را توسط خط‌کش انـدازه‌گیـری کرده و برحسب سانتی‌متر یادداشت شد. سپس در جدول آنالیز واریانس قرار دادیم.

۳-۶-۱۳- اندازه‌گیری تعداد دانه در سنبله خشک در ساقه اصلی

پس از بررسی سنبله خشک از لحاظ وزن و طول، ۳نمونـه انتخـابی از هـر کـرت را توسـط دسـت کوبیده و تعداد دانه در سنبله خشک مختص هر پلات را شمارش کرده و به طور جداگانه ثبت کردیم.

۳-۶-۱۴- وزن هزاردانه

جهت به دست آوردن وزن هزاردانه پس از برداشت گندم در هر پلات به طور جداگانه تعداد ۱۰۰۰ دانه گندم را شمارش کرده و توسط ترازو وزن شد.

۳-۶-۱۵- عملکرد دانه

برداشت گندم زمانی که سنبله‌ها کاملا خشک شده بودند انجـام گرفـت. بـه طـورکلی زمـانی کـه رطوبت دانه‌ها در حدود۲۰ درصد باشد برداشت صورت می‌گیرد. و این حالت زمانی است که اگر دانه‌ها را با دست فشار دهیم به آسانی شکسته شده ولی له نشود(حالات نیمه سخت و یا سخت برداشت می شود) و بهترین ساعات برداشت گندم در مناطق مرطوب، بعدازظهرکه رطوبت هـوا درحـدود۱۲ – ۱۶ درصد باشد و شبنم نیز وجود نداشته باشد برداشت انجام می‌گیرد.

برداشت درتاریخ ۱۵خرداد۹۷ صورت گرفت. و با رعایت نیم متر حاشیه، گندم از دو ردیـف میـانی جهت محاسبه عملکرد دانه برداشت شد، و پس ازکوبیدن سنبله‌ها، دانه‌های مربوط به هـر پـلات وزن شده و برحسب کیلوگرم در هکتار ثبت گردید.

۳-۶-۱۶- شاخص برداشت

برای اندازه‌گیری شاخص برداشت پس از به دست آوردن عملکرد دانه طبق فرمول ذیل عمل شد.

شاخص برداشت(Hi) = عملکرد اقتصادی (Ev) ÷ عملکرد بیولوژیک (Bv) ×۱۰۰

محاسبات آماری

محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام شد و جهت رسم نمودارها از نرم افزارهای Excel استفاده گردید. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

فصل چهارم

نتایج و بحث

۴-۱- صفات رویشی گندم

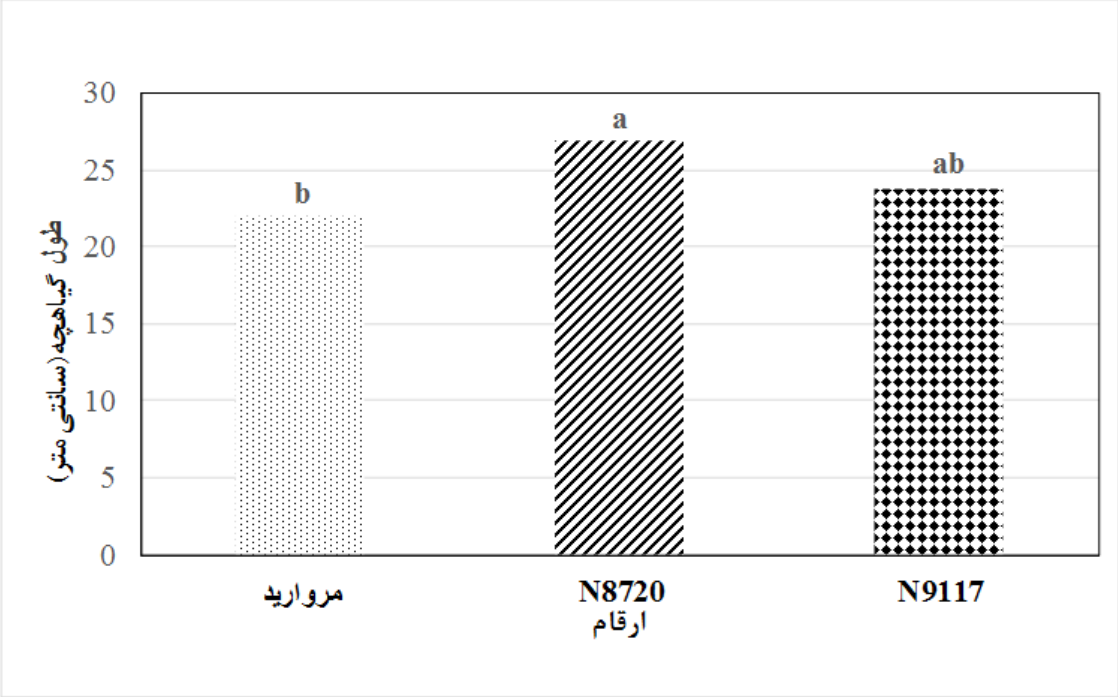
۴-۱-۱- طول گیاه‌چه

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که عامل رقم در سطح ۵ درصد و عامل اندازه بذر در سطح ۱درصد در صفت طول گیاه‌چه اثر معنی‌دار داشتند. سایر اثرات اصلی و متقابل روی رشد طول گیاه‌چه موثر نبودند (جدول۴-۱).

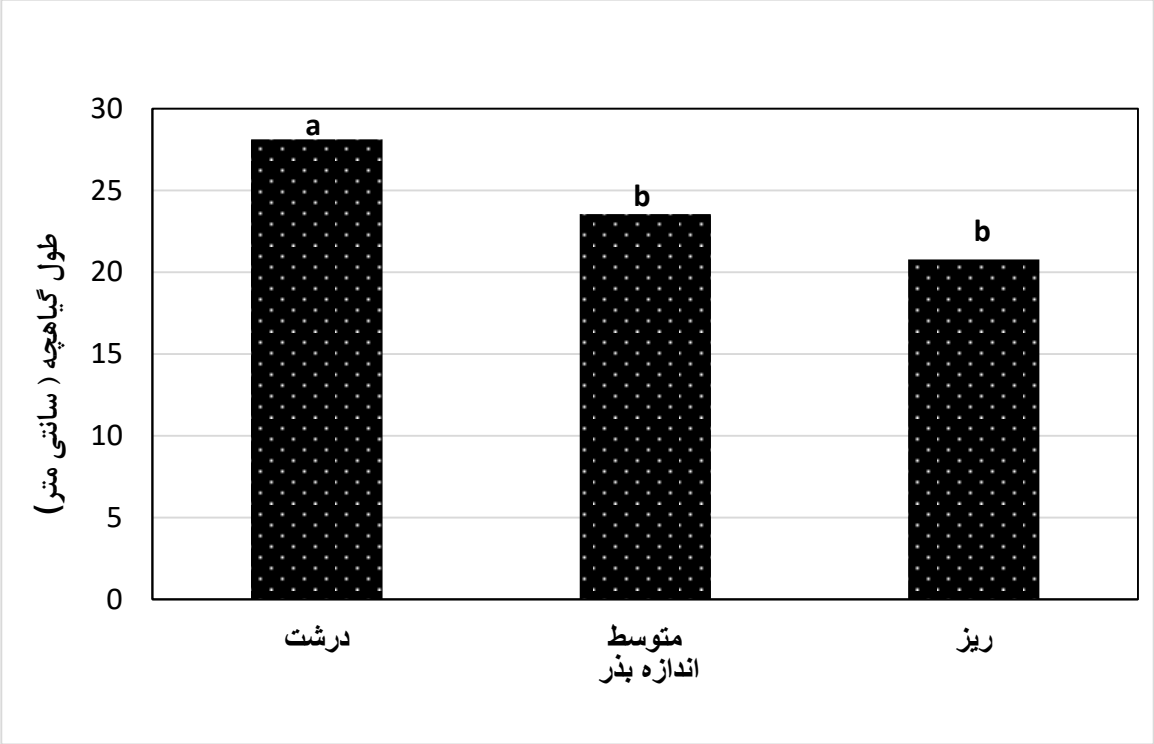
مقایسه میانگین داده‌ها درصفت طول گیاه‌چه تحت تأثیر رقم نشان داد که رقمN9117 با ارقام مروارید و N8720 در یک سطح آماری قرار داشته و ارقام مروارید و N8720 دارای اختلاف معنی‌دار با یکدیگر بودند (شکل۴-۱). همچنین مقایسه میانگین داده‌ها درصفت طول گیاه‌چه تحت تأثیر اندازه بذر مشخص گردید اندازه ریز بذر و اندازه متوسط بذر در یک سطح آماری قرار داشته و هر دو اندازه ریز و متوسط دارای اختلاف معنی‌دار با اندازه درشت بودند. به‌طوری که بیشترین طول گیاه‌چه در اندازه درشت دیده شد (شکل۴-۲).

بذر باید مواد غذایی کافی را برای رشد گیاه‌چه فراهم کند، زیرا گیاه‌چه تا به اندازه کافی رشد کند، به بذر وابسته است (مشتتی و همکاران،۱۳۹۱). در گندم دوروم تحت شرایط طبیعی، درصد جوانه-زنی، وزن خشک گیاه‌چه، بنیه گیاه‌چه و طول گیاه‌چه با افزایش در اندازه بذر افزایش می‌یابد (امین و همکاران،۲۰۱۳). درشتی گیاه‌چه ها به اندازۀ بذر و عمق کاشت آن بستگی دارد بدین صورت که هر چه بذرهای کاشته شده درشت‌تر باشند، نهال بذرها درشت‌تر است. برعکس، عمق زیادتر کاشت باعث کوچک‌تر شدن اندازه‌ی نهال بذر می‌شود (امام و نیک نژاد، ۱۳۷۳). بطور کلی گیاه‌چه حاصل از بذر بزرگ‌تر، سریع‌تر رشد کرده و تجمع ماده خشک قسمت‌های هوایی بیشتر بوده و عملکرد دانه بیشتری در مقایسه با بذرهای کوچک‌تر تولید می‌کند (امام و نیک نژاد، ۱۳۷۳). دانه‌های کوچک ممکن است خیلی خوب جوانه زنند، اما گیاه‌چه‌های کوچک‌تر و ضعیف‌تر تولید خواهند کرد و این گیاه‌چه‌ها رشد بطئی‌تر و قدرت پنجه‌زنی کمتری دارند و عملکرد تک بوته‌های حاصل از آنها نسبت به بذور درشت کمتر

است. چنین گیاه‌چه‌هایی توانایی کمتری در رقابت با علف‌های هرز، مقاومت به بیماری‌ها و استرس‌ها مخصوصاً در ابتدای فصل رشد دارند (هلم و اسپیلد، ۱۹۹۰). افزایش مقدار مصرف روی(Zn) در بذر سبب افزایش توان رشدی بذر شده و استقرار گیاه‌چه را بهبود می‌بخشد. بهبود رشد گیاه‌چه ممکن است به افزایش عملکرد دانه آن منجرگردد (لطف الهی و همکاران، ۲۰۰۷). همچنین کاهش رشد می‌تواند به کوچکی بوته و نقصان توان رشدی آن منجر گردد به همین جهت،کمبود روی(Zn) در گیاه باعث کاهش رشد می‌گردد (بری نان، ۲۰۰۷).



شکل۴-۱- مقایسه میانگین طول گیاه‌چه تحت تأثیر رقم



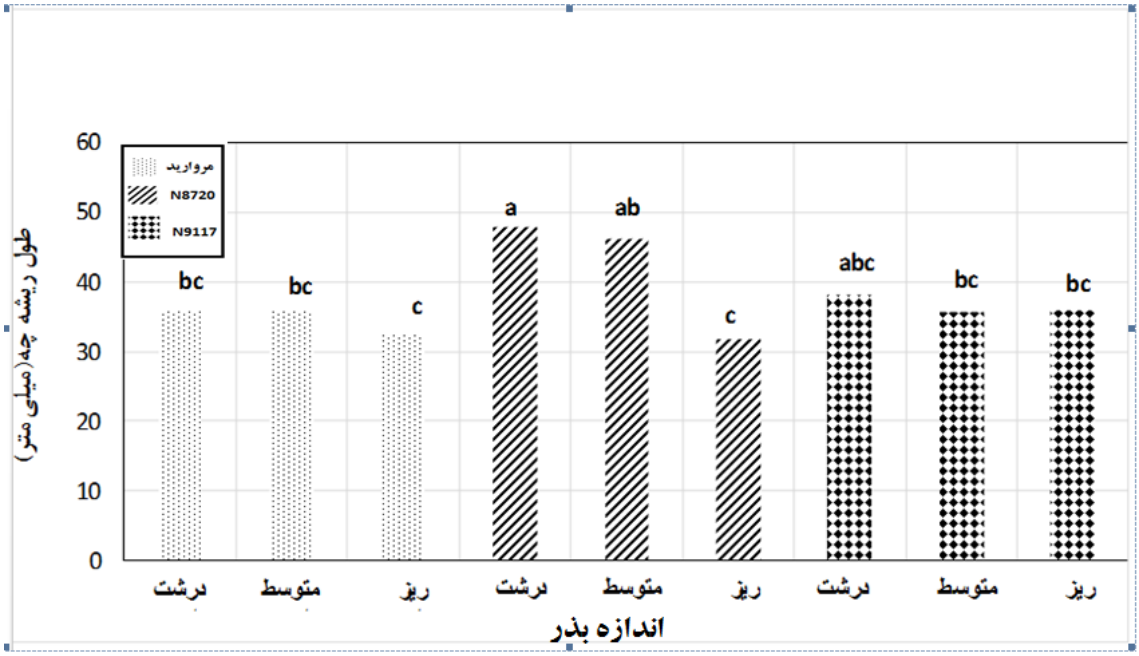
شکل۴-۲- مقایسه میانگین طول گیاه‌چه تحت تأثیر اندازه بذر

۴-۱-۲- طول ریشه‌چه

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که عامل اندازه بذر و اثر متقابل رقم × اندازه بذر در صفت اندازه طول ریشه‌چه اثر معنی‌دار داشتند (جدول۴-۱). سایر اثرات اصلی و متقابل روی اندازه طول ریشه‌چه مؤثر نبودند.

مقایسه میانگین طول ریشه چه تحت تأثیر اثر متقابل رقم × اندازه بذر نشان داد، در ارقام مروارید وN9117 اندازه ریز، متوسط و درشت در یک سطح آماری قرار داشتند. ولی در رقم N8720 اندازه درشت و متوسط بذر نسبت به اندازه ریز دارای اختلاف معنی‌دار بودند. بنابراین اندازه متوسط و درشت در رقم N8720 بیشترین طول ریشه‌چه را به خود اختصاص دادند (شکل۴-۳).

در نخود بذرهای کوچک در مقایسه با بذرهای متوسط و بزرگ آب را با سرعت بیشتری جذب می-کنند که نتیجه آن رشد سریع‌تر ریشه گزارش شده است (بالباکی و همکاران،۱۹۹۷). همچنین در یولاف نیز گزارش شده است که بذرهای متوسط و بزرگ تفاوت معنی‌داری از نظر طول ریشه‌چه ندارند (بونا، ۱۹۹۷).



شکل۴-۳- مقایسه میانگین طول ریشه‌چه تحت تأثیر اثر متقابل رقم × اندازه بذر

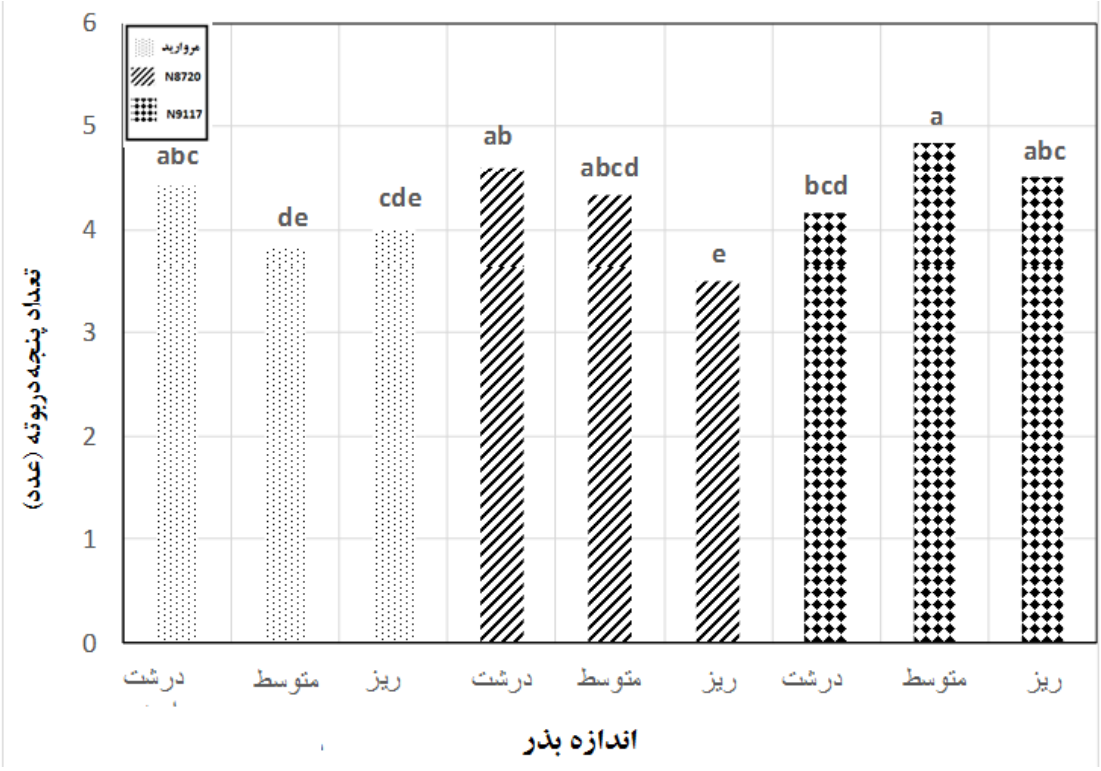
۴-۱-۳- تعداد پنجه در بوته

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد عامل رقم و عامل اندازه بذر و همچنین اثر متقابل رقم × اندازه بذردر صفت تعداد پنجه در بوته اثر معنی‌داری داشتند (جدول۴-۱). در سایر اثرات اصلی و دیگر اثرات متقابل تأثیری وجود نداشت.

مقایسه میانگین داده‌ها در صفت تعداد پنجه در بوته تحت تأثیر اثر متقابل رقم × اندازه بذرمشخص گردید در رقم مروارید، بذرهای درشت و متوسط دارای اختلاف معنی‌دار بوده و بذرهای درشت تعداد پنجه بیشتری نسبت به بذرهای متوسط داشتند و در رقم N8720 اندازه درشت و متوسط در یک سطح آماری قرار داشتند و نسبت به اندازه ریز دارای اختلاف معنی‌دار بودند. ولی در رقم N9117 اندازه درشت با اندازه متوسط دارای اختلاف معنی‌دار بوده و اندازه درشت تعداد پنجه کمتری نسبت به اندازه متوسط داشت (شکل۴-۴).

تعداد پنجه های بارور در هر گیاه به عواملی از جمله ظرفیت ژنتیکی، شرایط اقلیمی و آب‌وهوایی، مساحت اشغال شده توسط هر گیاه، مواد غذایی معدنی، عملیات زراعی، رقابت بین گیاهان، و بین تک بوته‌ها، سرعت رشد و نمو و خسارات ناشی از عوامل طبیعی بستگی دارد (هانتر وهمکاران،۱۹۷۲).

در شرایطی که رطوبت، مواد غذایی و سایر عوامل رشد گندم محدود باشند، تعداد اندکی پنجه توسعه می‌یابد اما در شرایط مناسب با تولید پنجه‌های زیاد، پتانسیل عملکرد نیز افزایش می‌یابد (حسینی،۱۹۹۶). تعداد پنجه بارور مشخص کننده تعداد سنبله می‌باشد که یکی از فاکتورهای اصلی عملکرد محسوب می شود. در گندم کاربرد عنصر روی(Zn) باعث افزایش تعداد پنجه‌ها و کمبود آن باعث تولید تعداد کمتر پنجه می شود. افزایش توان رشدی گیاه در اثر مصرف عنصر روی(Zn) در گیاه سبب افزایش پنجه‌زنی و تبدیل پنجه به سنبله شده و تعداد پنجه و سنبله نابارور کاهش می‌یابد (لطف الهی و همکاران، ۲۰۰۷). در این آزمایش عنصر(Zn) اثری بر تعداد پنجه نداشت.

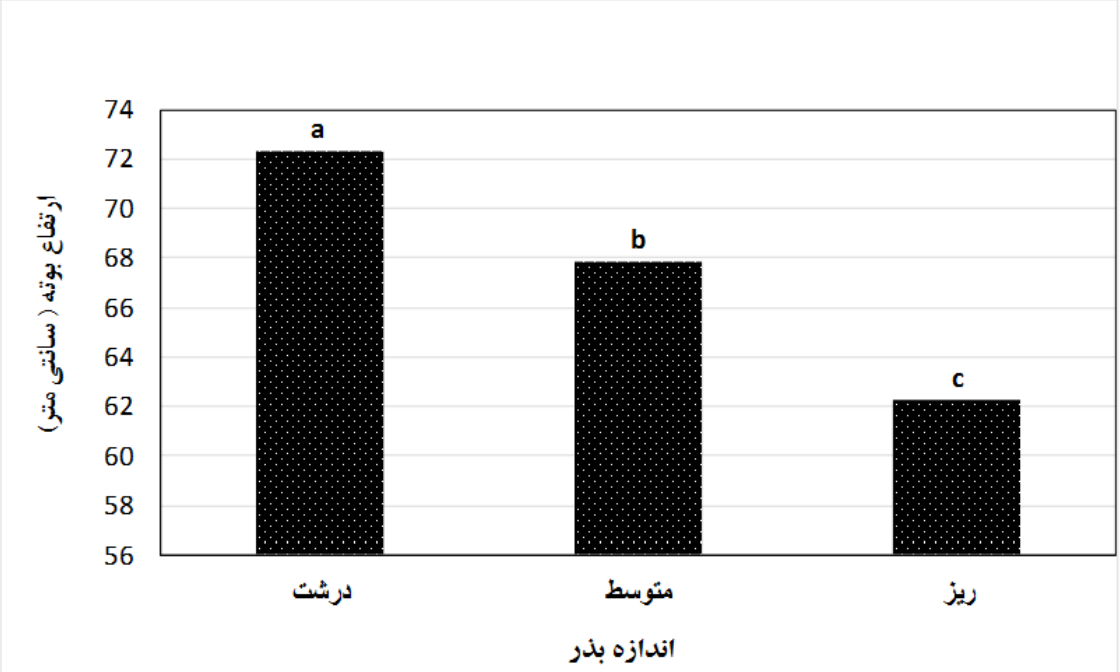


شکل۴-۴- مقایسه میانگین تعداد پنجه تحت تأثیر اثر متقابل رقم × اندازه بذر

۴-۱-۴- ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که ارتفاع بوته تحت تأثیر اثر اصلی اندازه بـذر قـرار گرفـت (جدول۴-۱). در سایر اثرات اصلی و اثرات متقابل تأثیری وجود نداشت.

مقایسه میانگین داده‌ها در اثر اصلی اندازه بذر نشان داد با افزایش در اندازه بذر ارتفاع بوته افزایش داشته بدین صورت که بذور درشت بیشترین ارتفاع بوته را داشتند (شکل۴-۵). افزایش ارتفاع بوتـه در بذور درشت بدلیل راندمان بالای بذر درشت‌تر در تولید گیاهچه قوی‌تر شد. در نتیجه این گیاهچه‌های قوی از رشد بهتر و عملکرد بالاتر برخوردار خواهند شد.



شکل۴-۵- مقایسه میانگین ارتفاع بوته تحت تأثیر اثر اصلی اندازه بذر

جدول۴-۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) برخی صفات مورد بررسی در گندم

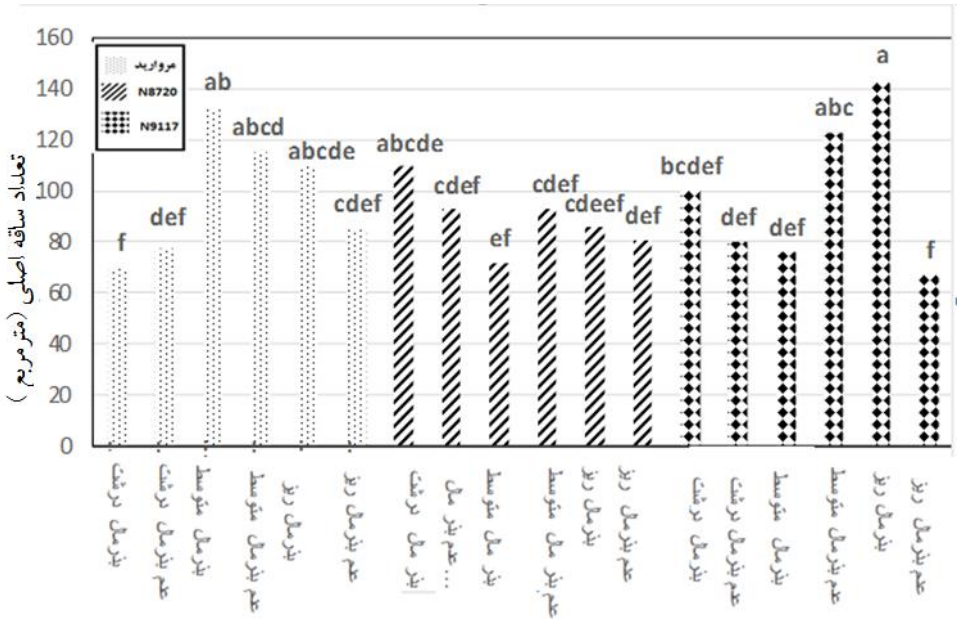
منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		طول گیاه‌چه	طول ریشه‌چه	تعداد پنجه در بوته	ارتفاع بوته
بلوک	۲	۷۷/۰۲ ns	۲۴۲/۹۱ ns	۱/۱۹**	۱۰۹/۵۷ ns
رقم	۲	۱۱۴/۶۰*	۲۲۰/۲۶*	۰/۹۱*	۱۵/۵۷ ns
اندازه بذر	۲	۲۴۶/۷۴**	۲۳۳/۳۵ ns	۰/۸۰*	۴۵۶/۶۹**
رقم× اندازه بذر	۲	۵۴/۸۱ ns	۱۲۶/۴۵*	۱/۱۸**	۱۲۷/۹۴ ns
مصرف**Zn**	۲	۷۱/۱۹ ns	۲۲۸/۱۷ ns	۰/۰۲ ns	۱۹۲/۶۷ ns
رقم× مصرف**Zn**	۲	۷۸/۵۵ ns	۱۲۹/۴۵ ns	۰/۱۴ ns	۹/۹۶ ns
اندازه بذر× مصرف**Zn**	۲	۴/۵۲ ns	۴/۱۷ ns	۰/۳۵ ns	۱۱/۷۲ ns
رقم× اندازه بذر× مصرف**Zn**	۴	۱۶/۰۳ ns	۱۱۴/۸۸ ns	۰/۰۴ ns	۵۰/۷۶ ns
خطا	۳۴	۲۹/۳۹	۷۵/۵۷	۰/۱۸	۳۴/۰۳
ضریب تغییرات(درصد)		۲۲/۴۵	۲۳/۱۴	۱۰/۰۸	۸/۶۴

ns، * و ** به ترتیب عدم تفاوت معنی دار و اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد را نشان می‌دهند.

۴-۱-۵- تعداد ساقه اصلی در یک متر مربع

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تعداد ساقه اصلی در یک متر مربع تحت تأثیر اثر متقابل رقم × اندازه بذر و اثر متقابل اندازه بذر× مصرف روی(Zn) و اثر متقابل سه گانه رقم × اندازه بذر× مصرف روی(Zn) قرار گرفت (جدول۴-۲).

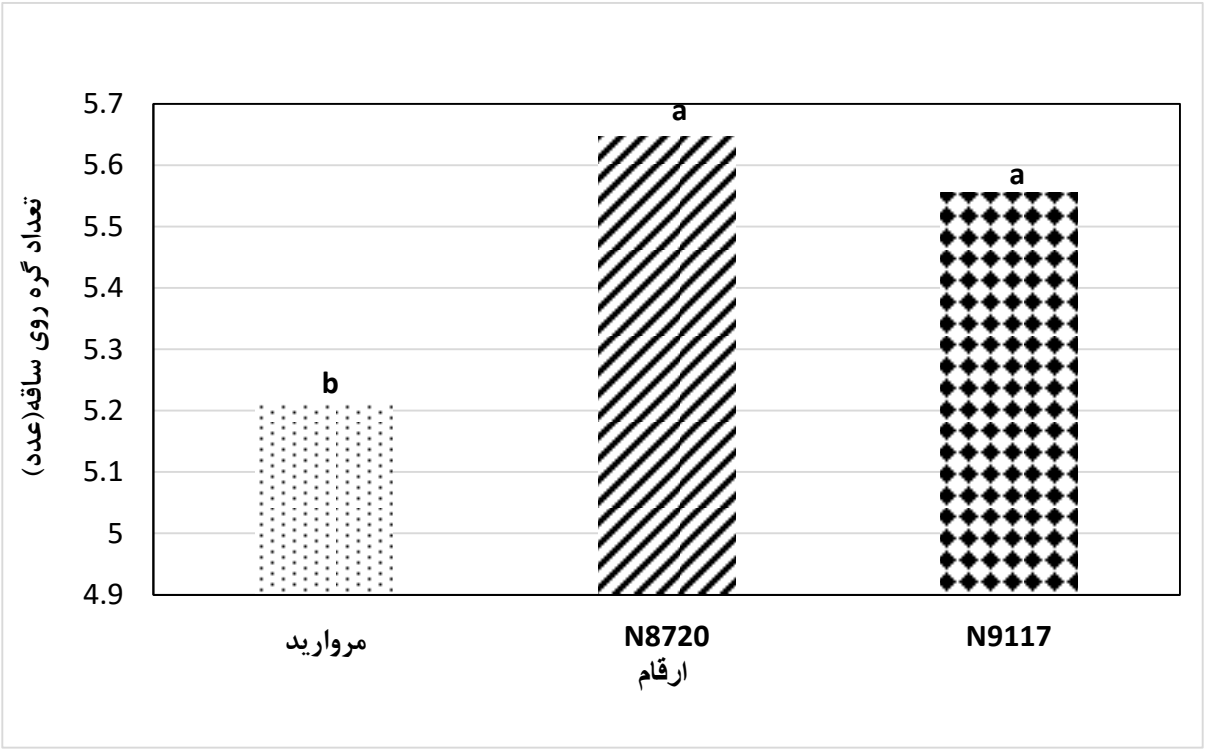
نتایج مقایسه میانگین داده‌ها درصفت تعداد ساقه اصلی تحت تأثیر اثر متقابل رقم ×اندازه بذر × مصرف روی(Zn) نشان دادکه بذرمال کردن بذور ریز در رقمN9117 مؤثر بوده و می‌تواند باعث افزایش تعداد ساقه شود به‌طوری که عدم استفاده از بذرمال روی(Zn) در اندازه ریز این رقم شاهد کاهش چشمگیر تعداد ساقه بودیم (شکل۴-۶). در رقم مروارید بذرمال متوسط نسبت به بذرمال درشت دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد. اما در رقم N8720 تمامی اندازه‌ها از نظر بذرمال یا غیر بذرمال بودن در یک سطح آماری قرار داشتند. (شیرانی فر،۱۳۷۴) نشان داد که اثر رقم و تراکم بوته بر عملکرد کل، دانه، کاه و شاخص برداشت معنی‌دار بود و بیشینه عملکرد دانه گندم در تراکم ۴۰۰ بوته در مترمربع بدست آمد و چنانچه تعداد جوانه رویش کرده زیاد باشد، تعداد ساقه نیز زیاد است.



شکل۴-۶- مقایسه میانگین تعداد ساقه اصلی تحت تأثیر اثر متقابل رقم × اندازه بذر× مصرف روی (Zn)

۴-۱-۶- تعداد گره در ساقه

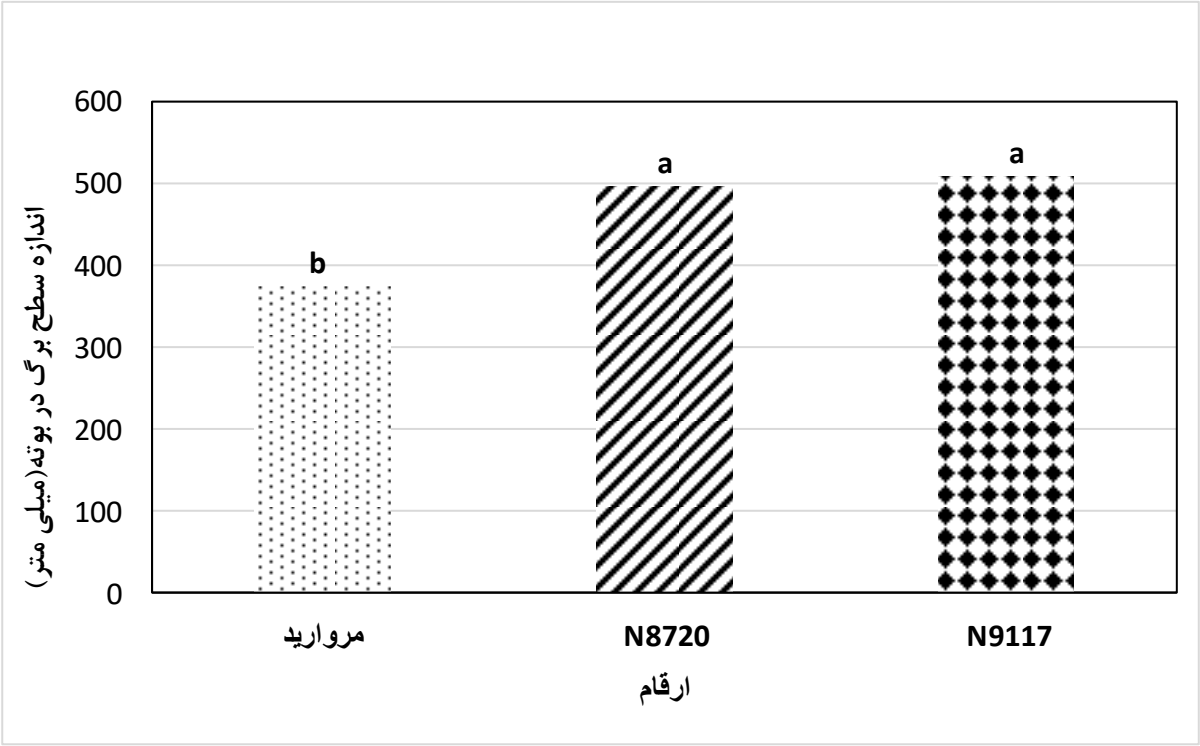
نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تعداد گره در ساقه تحت تأثیر اثر اصلی رقم بذر قرار گرفت (جدول۴-۲). سایر اثرات اصلی و متقابل بر روی تعداد گره در ساقه مؤثر نبودند. مقایسه میانگین تعداد گره در ساقه تحت تأثیر اثر اصلی رقم نشان دادکه ارقام N9117 وN8720 در یک سطح آماری قرار داشته و با رقم مروارید دارای اختلاف معنی‌دار بودند. همچنین از تعداد گره بیشتری در ساقه نسبت به رقم مروارید دارا بودند (شکل۴-۷).



شکل۴-۷- مقایسه میانگین تعداد گره در ساقه تحت تأثیر اثر اصلی رقم

۴-۱-۷- اندازه سطح برگ

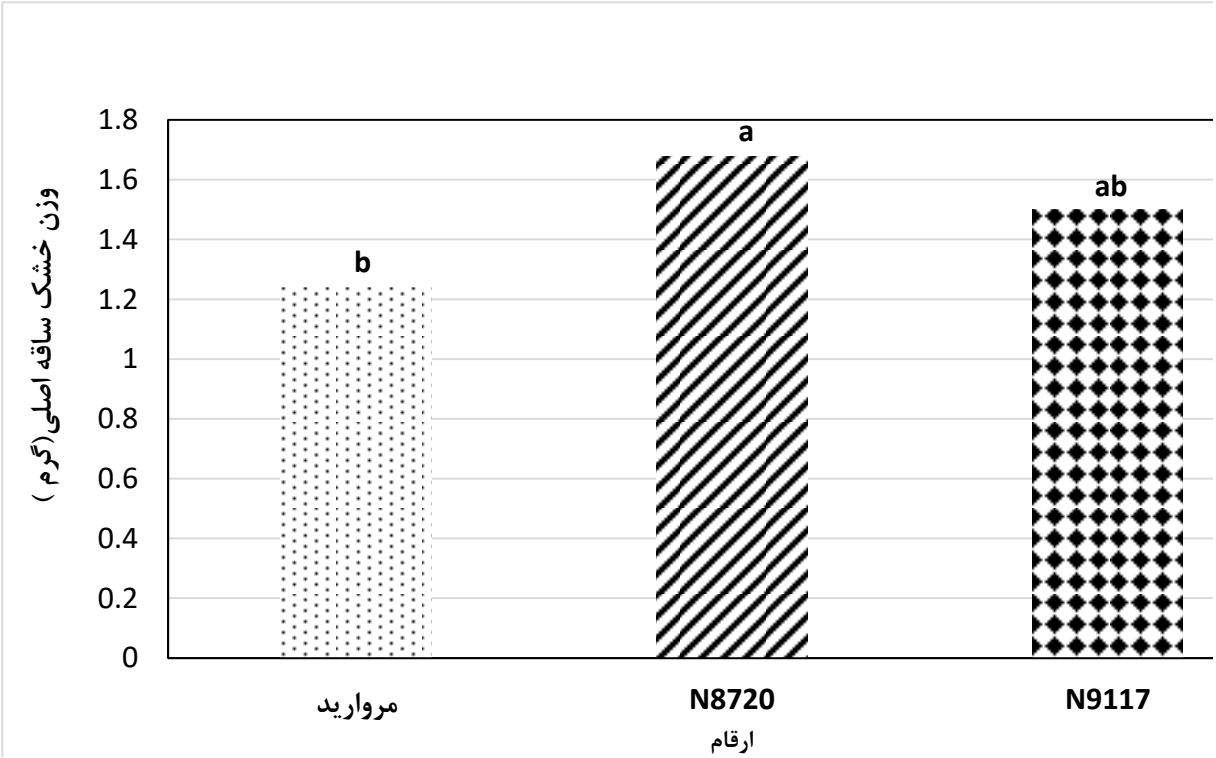
نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد کـه انـدازه سـطح بـرگ تحـت تـأثیر اثـر اصـلی رقـم قـرار گرفت(جـدول۴-۲). در سایر اثرات اصلی و اثرات متقابل تأثیری وجود نداشت. مقایسـه میـانگین انـدازه سطح برگ تحت تأثیر اثر اصلی رقم نشان داد ارقام N9117 و N8720 در یک سطح آماری قرار داشته و نسبت به رقم مروارید دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند. به طوری که اندازه سطح برگ بیشتری را به خود اختصاص دادند (شکل۴-۸). بذرهای درشت‌تر، گیاهانی قوی، سطح برگ بیشتر و توسعه یافته‌تری تولید می‌کنند و در نهایت سبب افزایش عملکرد در گیاه گندم می‌شوند (کرنزر و نیپ، ۱۹۹۱).



شکل۴-۸- مقایسه میانگین اندازه سطح برگ تحت تأثیر اثر اصلی رقم

۴-۱-۸- وزن خشک ساقه اصلی

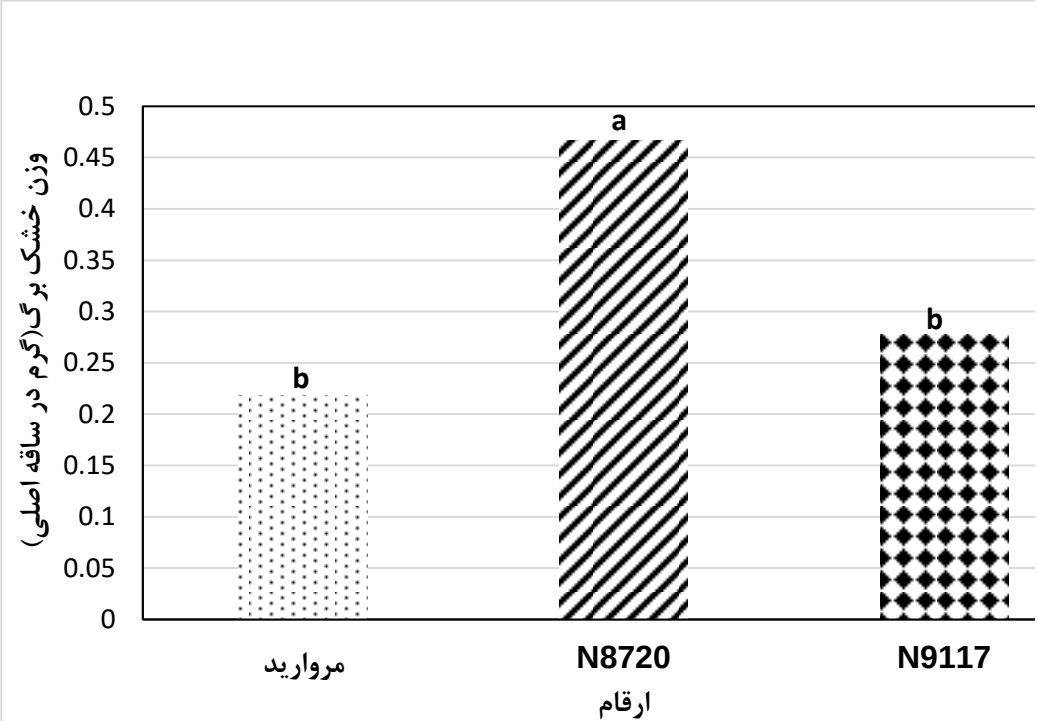
نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که عامل رقم در صفت وزن خشک ساقه اصلی اثر معنـی‌دار داشت (جدول۴-۲). سایر اثرات اصلی و متقابل روی میزان وزن خشک ساقه مؤثر نبودند. نتایج مقایسه میانگین وزن خشک ساقه تحت تأثیر اثر اصلی رقم نشان داد که رقـم N8720 و رقـم مروارید دارای اختلاف معنی‌دار با یکدیگر بودند. قابل ذکر است این دو رقم با رقمN9117 در یک سطح آمـاری قـرار داشتند (شکل۴-۹). اثر(Zn) در این تحقیق بر وزن خشک ساقه اصلی معنی‌دار نشد.



شکل۴-۹- مقایسه میانگین وزن خشک ساقه تحت تأثیر اثر اصلی رقم

۴-۱-۹- وزن خشک برگ

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که عامل رقم در صفت وزن خشک برگ اثر معنی‌دار داشت (جدول۴-۲). سایر اثرات اصلی و متقابل روی وزن برگ مؤثر نبودند. مقایسه میانگین وزن خشک برگ تحت تأثیر اثر اصلی رقم نشان داد که ارقامN9117 و مروارید در یک سطح آماری قرار داشتند و هر دو رقم با رقم N8720 دارای اختلاف معنی‌دار بودند. به‌طوری که بیشترین وزن خشک برگ در ساقه اصلی متعلق به رقم N8720 بود (شکل۴-۱۰).



شکل۴-۱۰- مقایسه میانگین وزن خشک برگ تحت تأثیر اثر اصلی رقم

جدول۴-۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) برخی صفات مورد بررسی در گندم

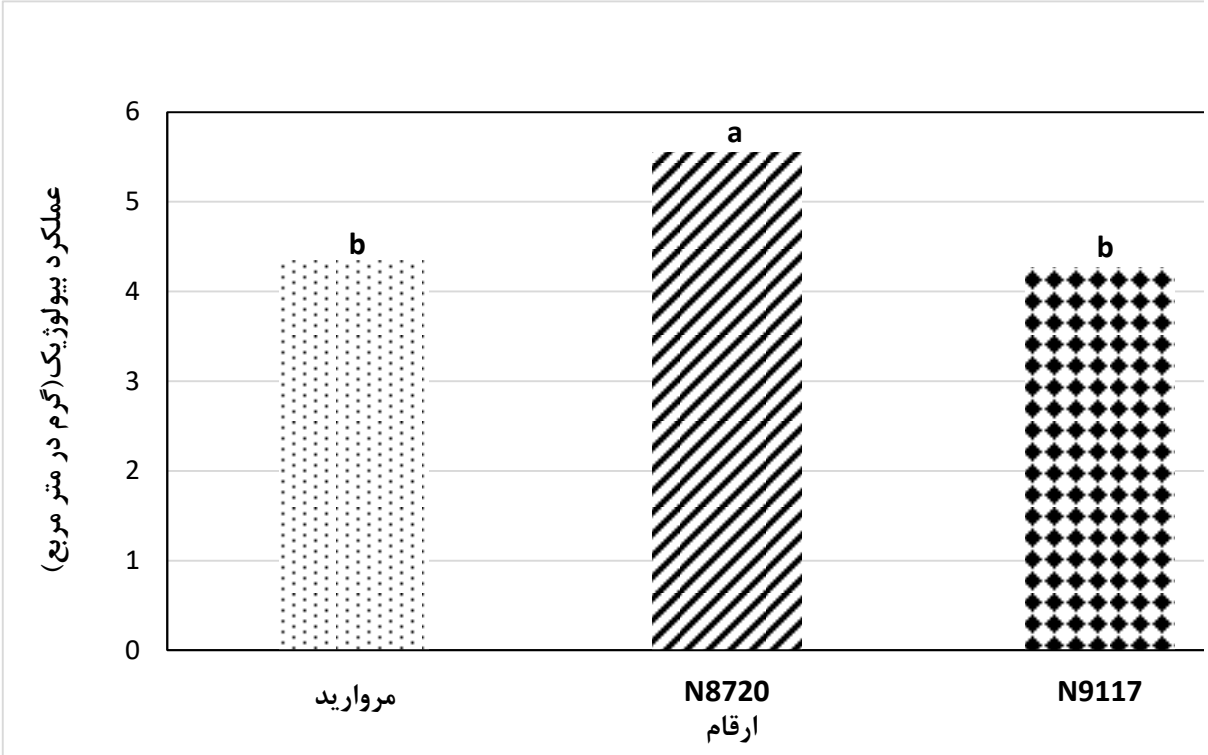
منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		تعداد ساقه	تعداد گره	اندازه سطح برگ	وزن خشک ساقه	وزن خشک برگ
بلوک	۲	۱۲۱/۵۴ ns	۰/۴۶ ns	۸۰۹۳۳/۳۹**	۰/۰۲	۰/۱۹
رقم	۲	۶۴۶/۸۶ ns	۰/۹۷*	۱۰۱۶۶۴/۶۹**	۰/۸۸**	۰/۳۰**
اندازه بذر	۲	۱۵۶/۲۳ ns	۰/۱۳ ns	۲۶۷۵۱/۵۰*	۰/۰۱	۰/۰۴
رقم×اندازه بذر	۴	۱۲۲۴/۷۹**	۰/۱۹ ns	۱۳۳۵۸/۷۶ ns	۰/۱۳	۰/۰۵
مصرف Zn	۱	۵۴۹/۹۵ ns	۰/۴۶ ns	۳۵۴۷۱/۴۱ ns	۰/۱۰	۰/۰۶
رقم× مصرف Zn	۲	۴۸۶/۲۰ ns	۰/۲۷ ns	۴۹۵۸/۸۱ ns	۰/۱۹	۰/۰۴
اندازه بذر× مصرف Zn	۲	۳۴۸۹/۰۶**	۰/۰۲ ns	۷۷۶۷/۸۰ ns	۰/۲۳	۰/۰۱
رقم×اندازه بذر× مصرف Zn	۴	۱۱۷۹/۰۸**	۰/۳۳ ns	۲۱۰۹۹/۸۶ ns	۰/۰۹	۰/۰۲
خطا	۳۴	۲۱۹/۲۸	۰/۲۱	۱۰۴۶۸/۸۲	۰/۱۹	۰/۰۴
ضریب تغییرات(درصد)		۱۵/۶۹	۸/۴۰	۲۲/۳۴	۲۶/۹۵	۶۰/۹۱

ns، * و ** به ترتیب عدم تفاوت معنی دار و اختلاف معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد را نشان می‌دهند

۴-۱-۱۰- عملکرد بیولوژیک

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که عملکرد بیولوژیک تحت تأثیر اثر اصلی رقم قرار گرفت (جدول۴-۳). سایر اثرات اصلی و متقابل روی عملکرد بیولوژیک مؤثر نبودند.

مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک تحت تأثیر اثر اصلی رقم نشان دادکه ارقام N9117 و مروارید دریک سطح آماری قرار داشتند و رقم N8720 نسبت به دو رقم دیگر دارای اختلاف معنی‌دار بود و از عملکرد بیولوژیک بیشتری در زمان رسیدگی کامل برخوردار بود (شکل۴-۱۱). عملکرد بیولوژیک بالای رقم N8720 می‌تواند وابسته به ویژگی‌های ژنتیکی این رقم باشد. با توجه به ثابت بودن همه شرایط رشد برای همه رقم‌های مورد بررسی این گونه نتیجه‌گیری می‌شود که رقم N8720 زاتاً رقم دارای عملکرد بیولوژیک بالاتری نسبت به ارقام N9117 و مروارید است.

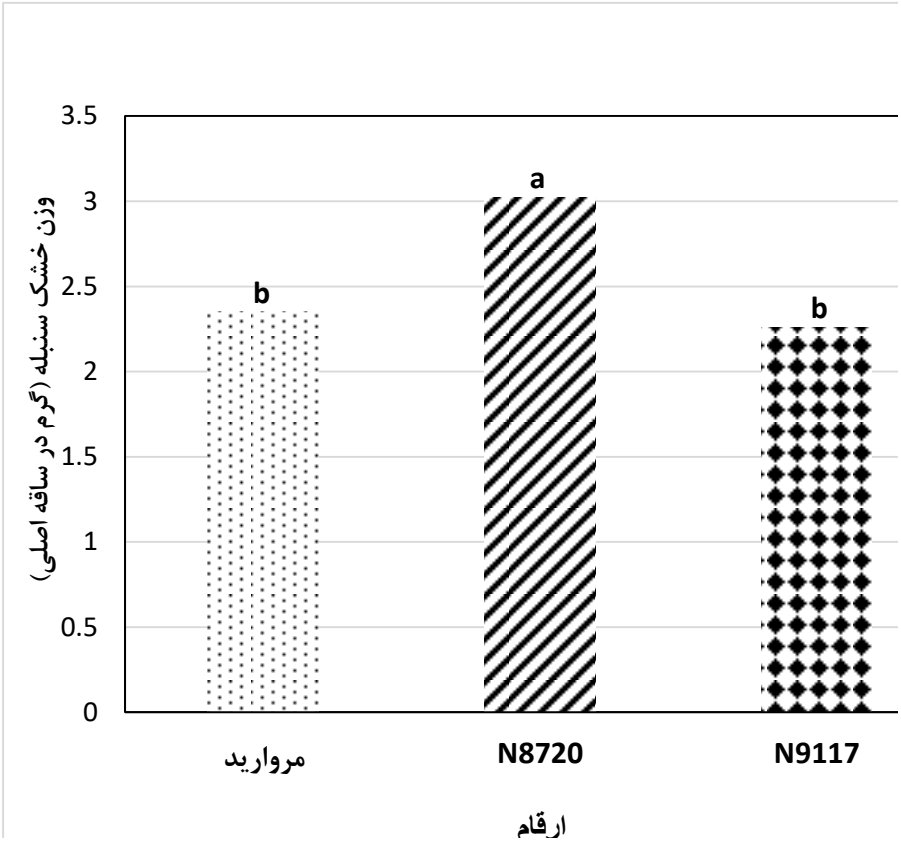


شکل۴-۱۱- مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک در زمان رسیدگی کامل تحت تأثیر اثر اصلی رقم

۴-۱-۱۱- وزن خشک سنبله

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان دادکه عامل رقم در صفت وزن خشک سنبله اثر معنی‌دار داشت (جدول۴-۳). سایر اثرات اصلی و متقابل روی وزن سنبله مؤثر نبودند.

مقایسه میانگین وزن خشک سنبله تحت تأثیر عامل رقم نشان داد ارقامN9117 و مروارید در یک سطح آماری قرار داشتند و رقمN8720 نسبت به دو رقم دیگر دارای اختلاف معنی‌دار بود (شکل۴-۱۲). این نتیجه نیز نشان دهنده افزایش وزن خشک سنبله در رقمN8720 نسبت به دو رقم دیگر می-باشد. در این آزمایش کاربرد روی(Zn) به صورت بذرمال تأثیری بر وزن خشک سنبله نداشت.

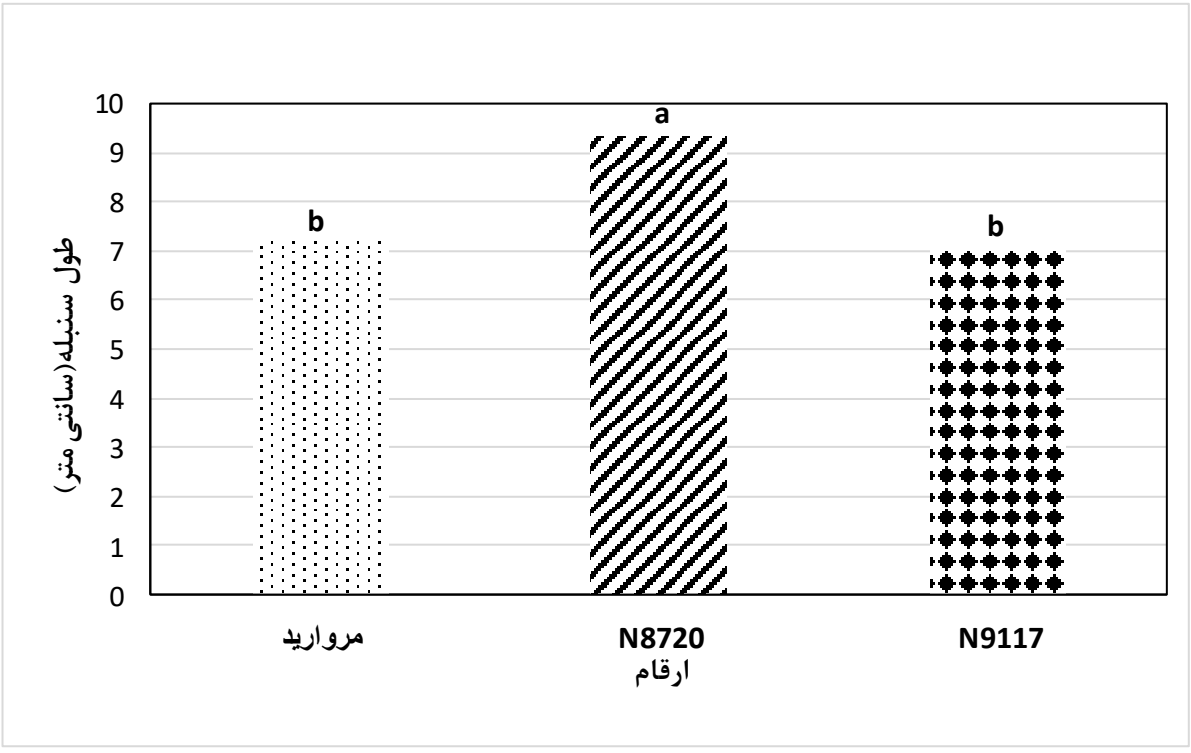


شکل۴-۱۲- مقایسه میانگین وزن خشک سنبله تحت تأثیر اثر اصلی رقم

۴-۱-۱۲- طول سنبله

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان دادکه عامل رقم در صفت طول سنبله اثر معنی‌دار داشت. سایر اثرات اصلی و متقابل روی طول سنبله مؤثر نبودند (جدول۴-۳).

مقایسه میانگین طول سنبله تحت تأثیر اثر اصلی رقم نشان داد که ارقامN9117 و مروارید در یک سطح آماری قرار داشتند و رقمN8720 نسبت به دو رقم دیگر دارای اختلاف معنی‌دار بود. بدین صورت که رقمN8720 طول سنبله بیشتری نسبت به ارقامN9117 و مروارید داشت (شکل۴-۱۳). این نتایج با نتایج دیگر مانند عملکرد بیولوژیک و وزن خشک سنبله هم‌خوانی داشت. در این آزمایش مشاهده شد رقمN8720 علاوه بر افزایش وزن سنبله نسبت به ارقام مروارید و N9117 از لحاظ طول سنبله نیز نسبت به دو رقم دیگر بیشتر می‌باشد و افزایش طول سنبله می‌تواند به افزایش عملکرد منجر شود.



شکل۴-۱۳- مقایسه میانگین طول سنبله تحت تأثیر اثر اصلی رقم

جدول۴-۳- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) برخی صفات مورد بررسی در گندم

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		عملکرد بیولوژیک	وزن خشک سنبله	طول سنبله
بلوک	۲	۹/۰۴*	۲/۶۱*	۳/۸۷ ns
رقم	۲	۹/۰۳*	۳/۰۴*	۲۸/۷۶**
اندازه بذر	۲	۳/۱۳ ns	۱/۰۵ ns	۳/۹۷ ns
رقم× اندازه بذر	۴	۱/۳۰ ns	۰/۴۶ ns	۱/۰۹ ns
مصرف**Zn**	۱	۰/۵۶ ns	۰/۱۵ ns	۰/۶۰ ns
رقم× مصرف**Zn**	۲	۰/۶۷ ns	۰/۵۱ ns	۰/۸۵ ns
اندازه بذر× مصرف**Zn**	۲	۲/۱۸ ns	۰/۹۸ ns	۰/۳۴ ns
رقم× اندازه بذر× مصرف**Zn**	۴	۰/۳۲ ns	۰/۱۷۸ ns	۱/۳۷ ns
خطا	۳۴	۱/۸۳	۰/۶۳	۱/۴۵
ضریب تغییرات(درصد)		۲۸/۸۱	۳۱/۲۶	۱۵/۴۰

ns، * و ** به ترتیب عدم تفاوت معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد را نشان می‌دهند.

۴-۲- عملکرد و برخی از صفات اجزای عملکرد

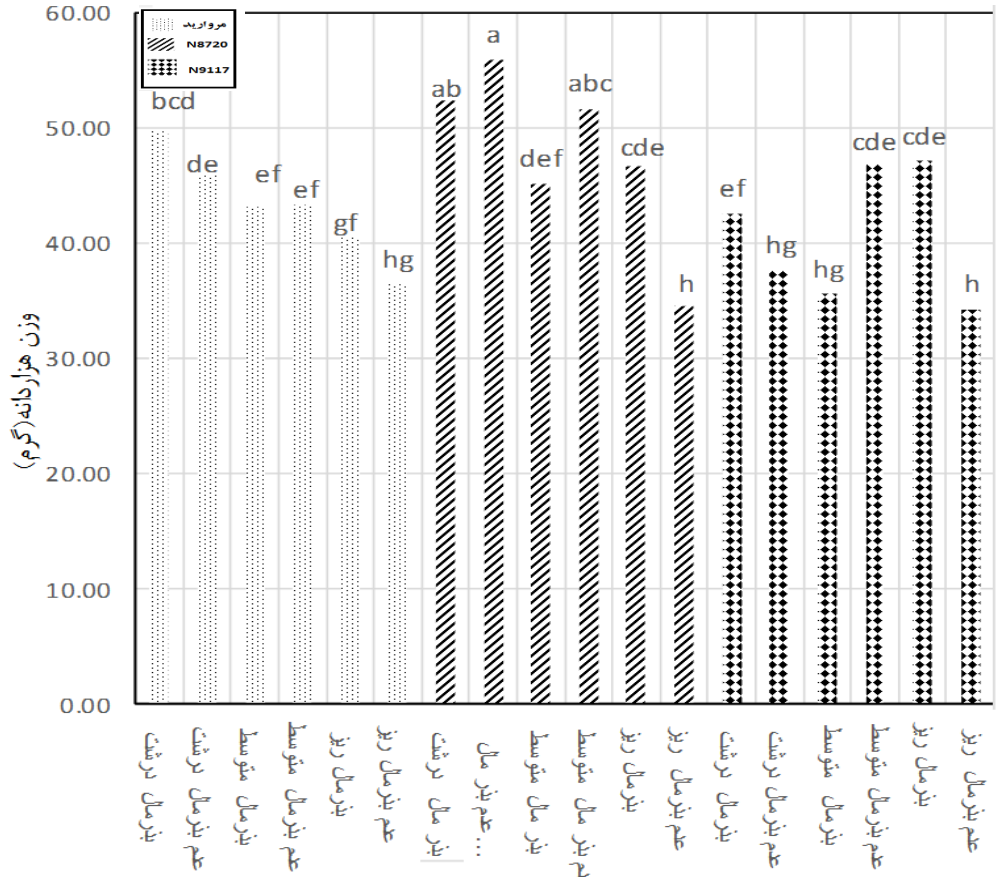
۴-۲-۱- تعداد دانه درسنبله

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که از نظر تعداد دانه در سنبله بین ارقام و اندازه بذر و اثر مصرف روی(Zn) و سایر اثرات متقابل تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول۴-۴). همچنین گزارش شده است در بین اجزای عملکرد، تعداد سنبله در متر مربع و تعداد دانه در سنبله در تعیین عملکرد دانه گندم مؤثرتر از وزن دانه می‌باشند. همچنین افزایش میزان بذر باعث افزایش تعداد سنبله و کاهش تعداد دانه در سنبله در واحد سطح می‌گردد (کار و همکاران،۲۰۰۳).

۴-۲-۲- وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که وزن هزاردانه تحت تأثیر عامل رقم و اندازه بذر و مصرف روی(Zn) قرارگرفت (جدول۴-۴). تمامی اثرات متقابل از لحاظ وزن هزار دانه در سطح ۱درصد معنی‌دار شدند.

نتایج مقایسه میانگین وزن هزاردانه تحت تأثیر اثر متقابل رقم × اندازه بذر× مصرف روی(Zn) نشان داد که در رقم مروارید اندازه درشت بذرمال و اندازه درشت غیر بذرمال در یک سطح آماری قرار داشتند و اندازه درشت بذرمال با بقیه اندازه‌های این رقم دارای اختلاف معنی‌دار بود، در رقم N8720 غیر بذرمال درشت با بذرمال متوسط و بذرمال ریز و غیر بذرمال ریز اختلاف معنی‌دار داشته و با بذرمال درشت و غیر بذرمال متوسط در یک سطح آماری قرار داشتند. همچنین در رقم N9117 اندازه درشت بذرمال وعدم بذرمال متوسط و بذرمال ریز در یک سطح آماری قرار داشتند و با بقیه اندازه‌ها در این رقم اختلاف معنی‌دار داشتند. لازم به ذکر است اندازه ریز بدون بذرمال در ۳رقم گندم در یک سطح آماری قرار داشتند (شکل۴-۱۴).



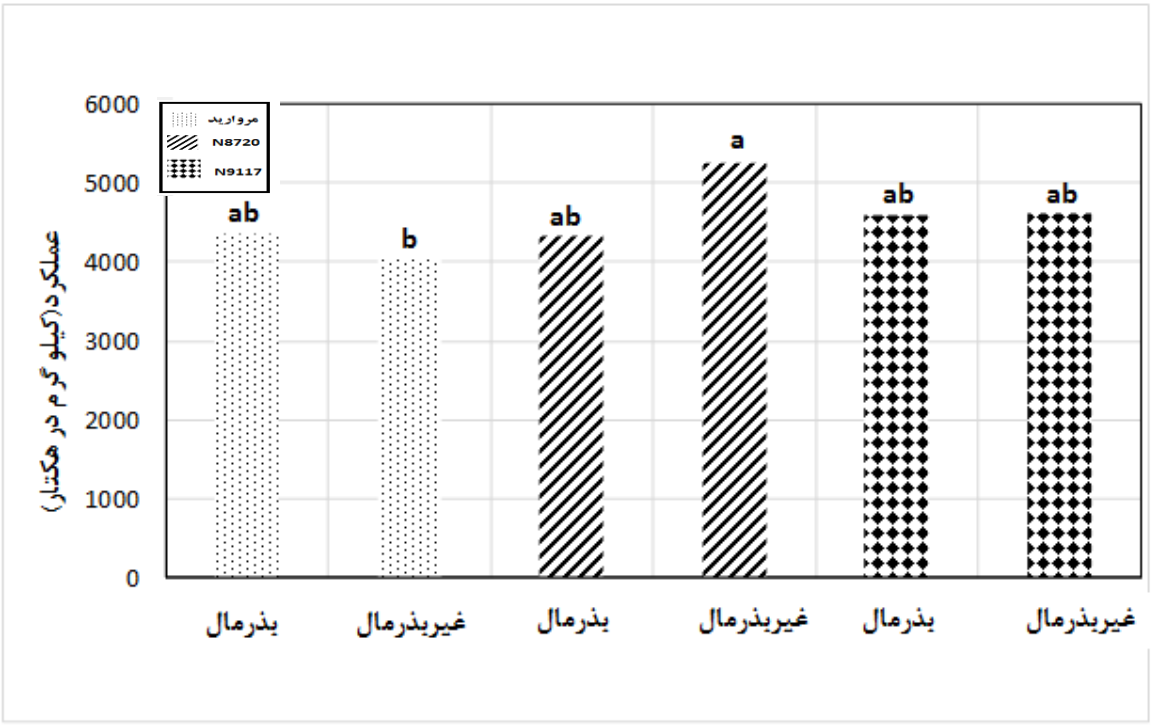
شکل ۴-۱۴- مقایسه میانگین وزن هزار دانه تحت تأثیر اثر متقابل رقم × اندازه بذر× مصرف روی(Zn)

۴-۲-۳- عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که عملکرد دانه تحت تأثیر عامل اندازه بذر و اثر متقابل رقم × مصرف روی(Zn) و اندازه بذر× مصرف روی(Zn) قرار گرفت (جدول۴-۴). سایر اثرات اصلی و متقابل بر عملکرد دانه تأثیر معنی‌داری نداشتند.

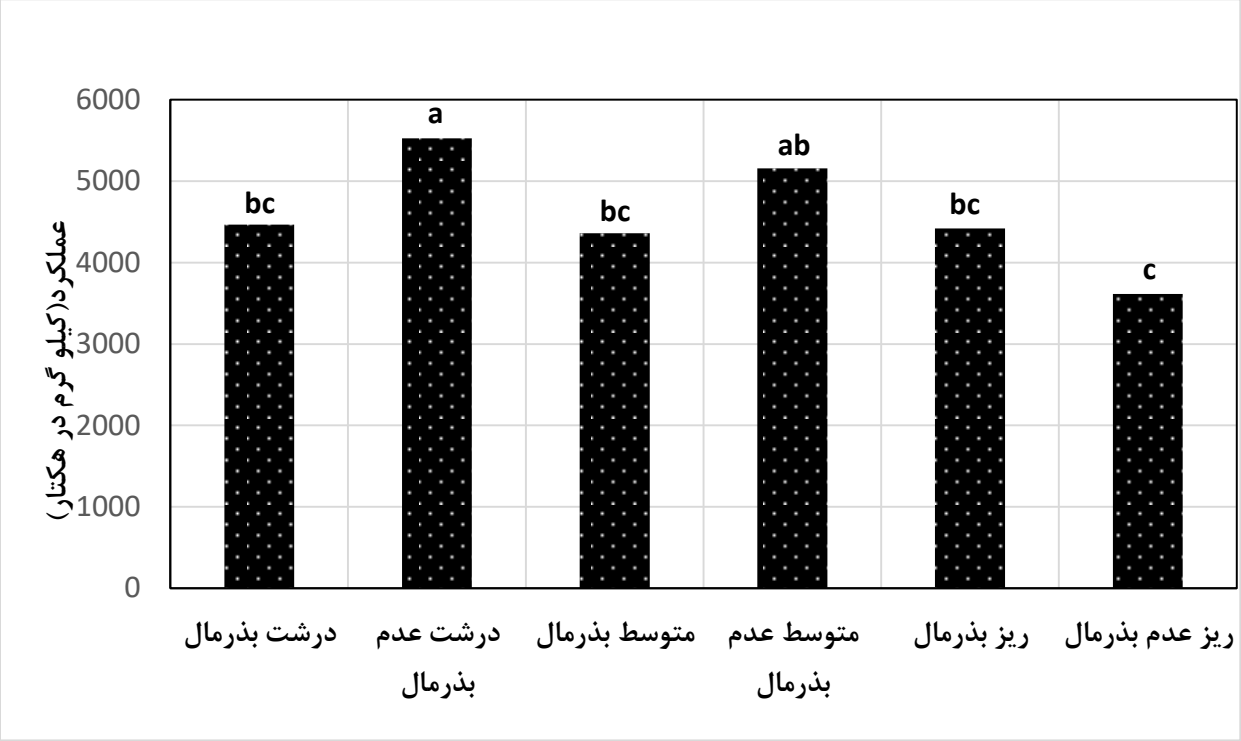
مقایسه میانگین داده‌ها در اثر متقابل رقم × مصرف روی (Zn) نشان داد که در هیچ کدام از ارقام تفاوت معنی‌داری بین بذرمال و غیر بذرمال وجود نداشت (شکل۴-۱۵). به طورکلی میزان بذر کمتر یا بیشتر از حد معمول باعث کاهش عملکرد دانه می‌گردد.

انتخاب ژنوتیپ‌های برتر از نظر عملکرد دانه بایستی بر اساس صفت‌های تعداد پنجه بارور در بوته، تعداد دانه در سنبله و وزن دانه انجام گیرد (مشتتی و همکاران، ۲۰۱۲). مطالعات پیرامون ارتباط اندازه بذر با عملکرد نیز نتایج متفاوتی را نشان داده است. برخی از پژوهشگران معتقدند که بذور بزرگ‌تر سبب محدودیت در مراحل رشد اولیه شده و سبب افزایش عملکرد نیز نخواهند شد (ماین و نفزیگر، ۱۹۹۲). بالعکس گروهی دیگر از آنان معتقدند که استفاده از بذور بزرگ‌تر، سبب افزایش استقرار بوته‌ها و قدرت بیشتر گیاه‌چه ها شده و افزایش عملکرد را نیز در مقایسه با بذور کوچک‌تر در پی خواهد داشت (هامپتون، ۱۹۸۱، پترسون و همکاران، ۱۹۸۹، پوری و کوالست، ۱۹۷۸).



شکل۴-۱۵- مقایسه میانگین عملکرد دانه تحت تأثیر اثر متقابل رقم × مصرف روی(Zn)

مقایسه میانگین عملکرد تحت تأثیر اثر متقابل اندازه بذر× مصرف روی(Zn) نشان داد که در اندازه-های ریز بذور گندم اثر معنی‌داری وجود نداشت ولی در بذرهای درشت سبب کاهش معنی‌داری شد (شکل۴-۱۶). محققان گزارش کردند که بذرهای کوچک‌تر گندم، عملکرد دانه کمتری تولید می‌کنند (رند هاوا و همکاران،۱۹۷۳). درگندم دوروم بذرهای کوچک تأثیر منفی روی رشد گیاهچه دارند و بذرهای بزرگ‌تر عملکرد را تا ۱۶ درصد افزایش می‌دهند (تامر و همکاران،۱۹۹۰).



شکل۴-۱۶- مقایسه میانگین عملکرد تحت تأثیر اثر متقابل اندازه بذر× مصرف روی(Zn)

عملکرد دانه در بذور درشت بیشتر از بذور ریز می‌باشد تعدادی از محققین، در سال اول آزمایش به همین نتایج دست یافتند ولی در سال دوم بین سایز درشت و متوسط از نظر عملکرد اختلاف معنی-داری مشاهده نکردند و کمترین عملکرد، در بذور ریز حاصل شد (بالباکی و کوپلند،۱۹۹۷).

۴-۲-۴- شاخص برداشت

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثرات اصلی و متقابل تیمارها بر شاخص برداشت تأثیر معنی‌داری نداشتند (جدول۴-۴).

جدول۴-۴- نتایج تجزیه واریانس عملکرد و برخی از صفات اجزای عملکرد گندم

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تعداد دانه درسنبله	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	شاخص برداشت
بلوک	۲	۶۶۸/۰۶*	۴۴/۴۶	۳۴۵۳۴۲/۲۹ ns	۱۸۴۰۵۰۶۵۷۸ ns
رقم	۲	۱۱۵/۷۰ns	۱۸۹/۷۶**	۷۵۸۶۹۸/۶۰ns	۱۸۶۹۲۷۹۱۹۰ ns
اندازه بذر	۲	۳۱۲/۳۹ns	۲۱۶/۴۷**	۲۸۸۰۵۷۲/۴۳**	۵۷۳۸۰۹۰۴۳ ns
رقم × اندازه بذر	۴	۵۶/۹۲ns	۷۹/۹۹**	۸۲۸۶۵۸/۵۰ns	۹۹۹۳۸۰۲۸۶ ns
مصرف Zn	۱	۱۶۳/۶۳ ns	۶۳/۱۶**	۹۹۳۶۲۷/۴۰ns	۳۱۳۹۲۳۱۸۲۲ ns
رقم × مصرف Zn	۲	۶۰/۵۴ ns	۹۴/۲۸**	۱۲۹۵۲۳۷/۴۱*	۱۰۰۴۳۱۷۲۴ ns
اندازه × Zn مصرف	۲	۳۷۹/۸۰ ns	۲۷۷/۰۱۳**	۳۰۹۲۱۲۷/۳۸**	۸۲۸۰۸۰۳۱۹ ns
اندازه بذر× Zn رقم × مصرف	۴	۹۸/۲۷ns	۵۲/۹۸**	۹۰۸۲۲/۲۴ ns	۱۸۹۱۸۵۷۳۳۸ ns
خطا	۳۴	۱۸۷/۷۶	۷/۳۹	۳۴۷۲۰۹/۶۳	۷۰۵۴۴۶۷۴۵ns
ضریب تغییرات(درصد)		۳۲/۴۵	۶/۲۲	۱۲/۸۸	۲۷/۶

ns، * و ** به ترتیب عدم تفاوت معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد را نشان می‌دهند.

۴-۳- ضریب همبستگی

بین عملکرد و تعدادی از اجزای آن رابطه مثبتی وجود دارد، ولی وجود هم بستگی‌های منفی بین برخی از این اجزا باعث شده است که افزایش در یک جزء عملکرد، کاهش در برخی اجزای دیگر را به دنبال داشته باشد (هامپتون،۱۹۸۱). همچنین(حسین پور و همکاران ۱۳۸۲) دریافتند که عملکرد دانه گندم دیم با وزن هزاردانه، شاخص برداشت، عملکرد زیستی، عملکرد کاه، سرعت پر شدن دانه و وزن هکتولیتر همبستگی مثبت و معنی دار و با تعداد روز تا ساقه‌دهی، همبستگی منفی و معنی‌دار داشت. همچنین طول آخرین میان گره و وزن هزاردانه بیشینه اثر مستقیم را بر عملکرد دانه داشتند. مطالعه برخی از صفت‌های زراعی در گندم نان نشان داد که همبستگی شاخص برداشت با عملکرد دانه و عملکرد زیستی، مثبت و معنی‌دار بود؛ ولی همبستگی ارتفاع گیاه با شاخص برداشت و عملکرد دانه، منفی و معنی‌دار و با عملکرد زیستی، تعداد پنجه در بوته و طول سنبله مثبت و معنی‌دارگردید (احمد و همکاران،۲۰۰۳).

در مقایسه همبستگی طول گیاه‌چه با طول ریشه‌چه و ارتفاع بوته همبستگی مثبت در سطح ۱ درصد دیده می‌شود و در مقایسه بین طول گیاه‌چه و طول سنبله و وزن هزاردانه در سطح ۵ درصد همبستگی مثبت مشاهده شد به‌طوری که با افزایش و یا کاهش در طول گیاه‌چه در این صفات نیز تأثیرگذار می‌باشد و باعث تغییر در آن‌ها می‌شود و باعث افزایش یا کاهش در این صفات می‌گردد . همچنین طول گیاه‌چه در صفاتی از قبیل تعداد پنجه ، اندازه سطح برگ، وزن برگ، عملکرد بیولوژیک، وزن خشک سنبله، عملکرد دانه نیز همبستگی مثبت دارد.

در همبستگی طول ریشه‌چه با صفاتی مانند اندازه سطح برگ، ارتفاع بوته، وزن برگ، عملکرد بیولوژیک، وزن خشک سنبله تعداد ساقه و عملکرد دانه همبستگی مثبت دیده شد و در سطح ۱ درصد با صفاتی مانند تعداد پنجه، وزن هزاردانه و همچنین در سطح ۵ درصد با صفت طول سنبله

دارای همبستگی مثبت قرار گرفت. در این صفت شاهد بودیم بین طول ریشه‌چه با شاخص برداشت همبستگی منفی شکل گرفته است.

در همبستگی بین تعداد پنجه با عملکرد بیولوژیک، وزن خشک سنبله ، طول سنبله، تعداد ساقه، وزن هزاردانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت همبستگی مثبت ایجاد شده و افزایش در تعداد پنجه گیاه منجر به افزایش در این صفات می‌شود. همچنین در سطح ۵ درصد تعداد پنجه همبستگی مثبت با اندازه سطح برگ، ارتفاع بوته تشکیل داد. اما در این همبستگی تعداد پنجه با صفت وزن برگ رابطه عکس و دارای همبستگی منفی قرار گرفت به‌طوری که با افزایش در تعداد پنجه گیاه کاهش در وزن برگ مشاهده می‌شود.

در همبستگی بین اندازه سطح برگ و وزن برگ، وزن هزاردانه، عملکرد دانه همبستگی مثبت شکل گرفته و اندازه سطح برگ و ارتفاع بوته و عملکرد بیولوژیک و طول سنبله نیز دارای همبستگی مثبت در سطح ۱ درصد قرار گرفت. مابقی صفات مورد بحث دارای همبستگی منفی با اندازه سطح برگ هستند.

ارتفاع بوته با صفاتی مانند وزن برگ، عملکرد بیولوژیک، وزن خشک سنبله، عملکرد دانه و شاخص برداشت دارای همبستگی مثبت بوده و نیز در سطح ۱ درصد با صفاتی از قبیل طول سنبله، همبستگی مثبت دارد.

در بررسی همبستگی مشخص گردید صفت وزن برگ با صفاتی از جمله وزن هزاردانه در سطح ۵ درصد و با عملکرد بیولوژیک گیاه، وزن خشک سنبله و عملکرد دانه در سطح ۱ درصد دارای همبستگی مثبت می باشد.

در همبستگی بین عملکرد بیولوژیک و تعداد ساقه و عملکرد دانه همبستگی مثبت ایجاد شده و با صفاتی مانند وزن خشک سنبله، طول سنبله، وزن هزاردانه نیز در سطح ۱ درصد رابطه مثبت شکل

گرفت. به‌طوری که با افزایش یا کاهش در صفت عملکرد بیولوژیکی گیاه شاهد تغییر در جهت مثبت در این صفات هستیم. همچنین عملکرد بیولوژیک گیاه در سطح ۱ درصد همبستگی منفی را با شاخص برداشت داشت.

در بررسی همبستگی مشخص گردید طول سنبله با عملکرد دانه همبستگی مثبت دارد و در سطح ۱ درصد با وزن هزاردانه همبستگی مثبت را نشان می‌دهد. همچنین طول سنبله همبستگی منفی را با صفاتی مانند تعداد ساقه و شاخص برداشت نشان داد.

وزن خشک سنبله با تعداد ساقه و عملکرد دانه دارای همبستگی مثبت هستند همچنین وزن خشک سنبله در سطح ۱ درصد با طول سنبله و وزن هزاردانه همبستگی مثبت دارند. اگرچه همبستگی منفی هم بین وزن خشک سنبله با شاخص برداشت شکل گرفت.

در بررسی همبستگی بین تعداد ساقه و صفات مورد بحث در برخی از صفات همچون، عملکرد دانه، شاخص برداشت همبستگی مثبت و بین تعداد ساقه و وزن هزاردانه در سطح ۵ درصد این همبستگی مثبت ایجاد شد.

در همبستگی عملکرد دانه با شاخص برداشت همبستگی مثبت در سطح ۵ درصد وجود داشت. فرمول شاخص برداشت از عملکرد حاصل می شود پس اصولاً باید همبستگی بالایی داشته باشد.

جدول۴-۵- ضریب همبستگی برخی صفات

	طول گیاهچه	طول ریشه چه	تعداد پنجه	اندازه سطح برگ	ارتفاع بوته	وزن برگ	عملکرد بیولوژیک	وزن سنبله خشک	طول سنبله	تعداد سافه	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	شاخص برداشت
طول گیاهچه	۱	۰/۴۲۹**	۰/۱۹۴	۰/۱۷۷	۰/۳۶۷**	۰/۲۵۶	۰/۱۲۱	۰/۰۹	۰/۳۲۳*	-۰/۱۴۵	۰/۳۳۹*	۰/۰۷۵	-۰/۰۹
طول ریشه چه		۱	۰/۳۶۱**	۰/۲۱۷	۰/۲۶۷	۰/۲۲۳	۰/۰۴۴	۰/۰۲۴	۰/۳۱۸*	۰/۰۸۴	۰/۳۸۳**	۰/۰۵۸	-۰/۰۷
تعداد پنجه			۱	۰/۳۰۰*	۰/۳۲۵*	-۰/۰۰۷	۰/۳۴۰	۰/۰۰۲	۰/۰۷۱	۰/۱۲۶	۰/۲۱۶	۰/۰۷۹	۰/۱۴۴
اندازه سطح برگ				۱	۰/۶۱۷**	۰/۱۵۵	۰/۳۸۶**	۰/۳۳۲*	۰/۳۵۱**	-۰/۱۹۴	۰/۱۷۳	۰/۲۸۴	-۰/۱۷۴
ارتفاع بوته					۱	۰/۲۰۹	۰/۲۶۴	۰/۲۰۴	۰/۴۱۶**	۰/۱۴۹	۰/۳۱۱*	۰/۲۹۴	۰/۰۵۲
وزن برگ						۱	۰/۳۱۶*	۰/۲۸۹*	۰/۵۴۶**	-۰/۱۴۷	۰/۲۵۲	۰/۳۶۷*	-۰/۰۷۷
عملکرد بیولوژیک							۱	۰/۹۴۷**	۰/۴۹۲**	۰/۰۸۵	۰/۴۲۱**	۰/۲۹۵	۰/۷۲۶**
وزن سنبله خشک								۱	۰/۴۵۶**	۰/۱۴۱	۰/۴۳۳**	۰/۳۱۲	۰/۶۶۸**
طول سنبله									۱	-۰/۱۹۸	۰/۴۰۱**	۰/۱۵	-۰/۳۰۹
تعداد سافه										۱	۰/۳۵۳*	۰/۲۱۲	۰/۰۰۵
وزن هزار دانه											۱	۰/۳۳۴*	-۰/۲۳۳
عملکرد دانه												۱	۰/۳۹۴*
شاخص برداشت													۱

نتیجه گیری

نتایج ایـن آزمـایش نشـان داد کـه رقـم N8720 در برخـی صـفات نسـبت بـه دو رقـم مروارید و N9117دارای برتری در صفات رویشی و عملکردی است. اندازه بذر در این آزمایش یک عامل اثرگـذار بر افزایش رشد طول گیاه‌چه، طول ریشه‌چه، ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک و برخی صفات عملکـردی بود. نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از روی(Zn) بـه صـورت بـذرمال تـا حـدودی بـر صـفات عملکردی تاثیرگذار است، به‌طوری که استفاده از این عنصـر باعـث بهبـود برخـی صـفات ماننـد وزن هزاردانه و عملکرد دانه شد. در یک جمع‌بندی کلی می‌توان گفـت اسـتفاده از بـذرهای درشـت رقـم N8720 منجر به افزایش عملکرد این رقم گندم شده و مناسب جهت معرفی به سایر کشـاورزان مـی-باشد.

پیشنهادات

با توجه به نتایج این تحقیق می توان پیشنهاد داد:

- ✓بررسی تاثیر محلول پاشی سولفات روی(Zn) در صفات فیزیولوژیک گندم
- ✓بررسی تاثیر اندازه بذور در کیفیت و میزان نشاسته درگندم

منابع

اسلامی فرد س، رحیم زاده خویی ف و فرح وش ف،(۱۳۸۹)، اثر کودهای معدنی و زیستی روی رشد و اجزای عملکرد ذرت. مجموعه مقالات یازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ۲-۴ مرداد ۱۳۸۹: ۱۴۱۰-۱۳۹۸.

امام ی و نیک نژاد م،(۱۳۷۳). مقدمه‌ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی، انتشارات دانشگاه شیراز، ۵۳۶ صفحه.

استیری ه، آرمین م، و فیله کش ا،(۱۳۹۳)، تأثیر محلول‌پاشی مقادیر مختلف سولفات روی بر عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان در شرایط تنش خشکی. نشریه تولید گیاهان روغنی. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۲۸:۱ :۶۵-۷۷ .

بایبوردی م.ر و طهرانی م.م،(۱۳۸۹)، اثر برهمکنش مقادیر و روش مصرف مس و روی بر خصوصیات گیاهی و پروتئین گندم. مجله علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی،۲: ۸: ۲۹-۴۴.

حسین پور ط، مامقانی ر، سیادت س.ع و بهاری م، (۱۳۸۲)، تجزیه علیت صفات زراعی برای عمل‌کرد دانه و کاه ژنوتیپ‌های گندم تحت شرایط کم آبیاری. مجله علمی کشاورزی، ۱: ۲۶: ۱۰۹-۱۰۵.

خادمی ا، (۱۳۷۹)، اشتغال مولد جوانان راهی مؤثر در مبارزه با گرسنگی پنهان و آشکار جوانان، مجله زیتون، ۴۲:۱: ۷-۱۰.

دفتر آمار و فن آوری بانک اطلاعات زراعت، وزارت جهاد کشاورزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۶).

شاه امیری س.م و مظاهری د،(۱۳۹۳). بررسی اثر عناصر کم مصرف آهن و روی بر بهبود عملکرد سه رقم گندم بهاره، مجموعه مقالات اولین کنگره بین المللی و سیزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات، ۴-۶ شهریور۱۳۹۳، کرج، ایران.

شعبانی خ، شاهکویی ا و چورلی م.ر،(۱۳۸۰)، جغرافیای استان گلستان، شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران، ۲ -۳۹.

شیرانی‌فر ب،(۱۳۷۴)، تأثیر تراکم‌های مختلف بوته بر روند پنجه‌زنی و رابطه آن با عمل‌کرد در سه رقم گندم در شرایط آب و هوایی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۱۷ صفحه.)

عباسی م، (۱۳۹۰)، بررسی سطح حاصلخیزی خاک، وضعیت گروه بندی سویا و تراکم جمعیت باکتری برادی ریزوبیوم جاپونیکوم در اراضی زیر کشت سویا در استان گلستان، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته «خاک شناسی»، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

عباسی سورکی ع، (۱۳۸۷)، مدل سازی خشک کردن بذر سویا در خشک کن بستر ثابت آزمایشگاهی با تکیه بر خصوصیات کیفی بذر، خلاصه مقالات اولین همایش ملی علوم و تکنولوژی بذر ایران، ۲۲-۲۳آبان، گرگان.

قرینه م.ح، بخشنده ع و قاسمی گلعذانی ا.ک، (۱۳۸۳)، بررسی اثر تنش خشکی و مراحل مختلف برداشت بر بنیه (قدرت بذر) سبز شدن ارقام گندم در شرایط آب و هوایی اهواز، مجله علمی کشاورزی، ۱: ۲۷: ۶۵ - ۷۴.

کوچکی ع و سرمدنیا غ، (۱۳۹۰)، فیزیولوژی گیاهان زراعی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۶۷ صفحه.

مباشر جنت س، رحیم زاده خویی ف، یارنیا م و سیاهکویی ا، (۱۳۸۹)، اثر کود معدنی وزیستی نیتروژن در سطوح مختلف آبی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم. مجموعه مقالات یازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی تهران. ۲-۴ مرداد ۱۳۸۹، ۲۸۳۵-۲۸۳۲.

مبصر ح.ر، حیدری شریف آباد ح، موسوی نیک س.م، نورمحمدی ق، و درویش ف،(۱۳۸۴)، مطالعه تأثیر مصرف عناصر پتاسیم، روی و مس بر عملکرد و غنی سازی بذر گندم در شرایط کمبود آب. مجله علوم کشاورزی، ۴: ۱۱: ۱۳۳-۱۴۲.

متشرع زاده ب، و ثواقبی غ.ر،(۱۳۹۱). تأثیر مصرف بهینه کود بر غلظت عناصر غذایی و نسبت مولی اسید فیتیک به روی در ارقام ایرانی لوبیا قرمز در مراحل مختلف تکامل دانه. مجله علوم و فنون کشت های گلخانه ای، ۳ : ۹: ۷۳ -۸۳ .

ملکوتی م.ج و غیبی م.ن، (۱۳۸۳)، تعیین حد بحرانی عناصر غذایی محصولات استراتژیک و توصیه کودی در کشور، نشر آموزش کشاورزی.

ملکوتی م.ج، ملکوتی ا، مجیدی ع، بایبوردی ا، سالاری ا و فلاحی ا،(۱۳۸۸)، مقایسه اثر بخشی غنیسازی گندم در مزرعه با غنیسازی آرد در کارخانه در ارتقای سطح سلامت جامعه. مجله علوم و صنایع غذایی. ۶: ۱۱۷-۱۳۰.

محمودی م،کیمیاگر م، ولایی ن و غفارپور م، (۱۳۷۸)، بررسی اپیدمیولوژی کمبود روی در دانش آموزان مدارس راهنمایی شهر تهران سال ۱۳۷۶. پنجمین کنگره تغذیه ایران، امنیت غذا و تغذیهٔ خانوار ، تهران، ایران.

نورمحمدی کاشانی ع. ق،(۱۳۷۲). تأثیر سطوح مختلف کود ازته و تراکم کاشت در مقدار محصول و کیفیت گندم رقم فلات در شرایط آب و هوایی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه چمران اهواز، ۹۹ صفحه.

Ahmed H.M., Khan B.M., Khan S., Kissana N.S. and Laghari S., (2003), Path coefficient analysis in bread wheat. Asian Journal of Plant Science, 2(6): 491- 494.

Alloway B. J., (2009), Soil factors associated with zinc deficiency in crops and humans Environ Geochem Health, 31 (5): 537-548.

Amin C. and Brinis L., (2013), Effect of seed size on germination and establishment of vigorous seedling in durum wheat. Advances in Environmental Biology, 7 (1): 77-81.

Baalbaki R.Z., and Copland L.O., (1997), Seed size, dencity and protein content effects on field performance of wheat Seed Sci. & Technol, 25, 511-521.

Bona G.B., (1997), Density effect on size structure of annual plant populations, as indication of *Neighbourhood competition* .Anal Botany, 68:341-347.

Brennan R.F., (2007), Effectiveness of zinc sulfate and zinc chelate as foliar sprays in alleviating zinc deficiency of wheat grown on zinc – deficient soils in Western Australia. Aust. J. Exp. Agric, 31: 831–834.

Brown P.H., Cakmac I and Zhang Q., (1993), Form and function of zinc in plant. P.93-106. In: A.D. Robson (ed). Zinc in soils and plants. Kluwer Acadmic Publisers, Dordrecht, Netherland

Cakmak I., Yilmaz A., Kalsyci M., Ekiz H., Torun B., Ereglv B and Brown H.J., (1996), Zinc deficiency as a critical problem in wheat production in central Anatolia. Plant Soil, 180: 165-172.

Carr P. M., Horsley R.D., and Poland W.W., (2003), Tillage and seeding rate effects on wheat cultivars. II. Yield components. Crop. Science, 43: 210-218.

Copeland L.O., and Donald M.B., (2001), Seed Vigor and Vigor Testing In, Seed Science and Technology'. Chapman and Hall, New York.

Daniel L.P., Roma D., Bol A., Nerdal N., and Brown K.H., (2003), Absorption of zinc from wheat products fortified with iron and either zinc sulfate or zinc oxide. Am. J. Clinical Nutr, 78:2. 279- 283.

Fernandez C., Voiriot S., Me´vy J., Vila B., Ormen E., Dupouye S.t., Bousquet-Me´lou A., (2008),Regeneration failure of Pinus halepensis MillThe role of autotoxicity and some abioticenvironmental parameters. Forest Ecology and Management.

Grieve C.M., and Francoise L.E., (1992), The importance of initial seed size in wheat response to salinity. Plant and Soil. 147:197-205.

Hampton J.G., (1981), The extent and significant of seed size variation in Newsland wheats. N. Z. J. Exp. Agric, 9: 179-183.

Haromoto E., and Galland E. R., (2005), Brassica cover cropping: II. Effects on growth andinterfrence of green bean *(Phaseolus vulgaris)* and redroot pigweed (Amaranthus retroflexus), 19(4): 187-198.

Helm J.L., and Spilde L.A., (1990), Selecting Quality Seed of Cereal Grains NDSU Extension Service, North Dakota State University of Agriculture and Applied Science, and U.S. Department of Agriculture Cooperating, 75: 565-560.

Hemantaranjan A., and Grey O.K., (1988), Iron and zinc fertilization with reference to the grain quality of *Triticum aestivum* L. J. Plant Nutr, 11:143.

Hosseini S. H., (2004), Response of rice, corn, and wheat to Zn and B in a alcareous soil, PhD. thesis, Agricultural College, Shiraz University Pp,115-130.

Hosseini S.H., (1996), Effect of NaCl, Zn and Fe on growth and chemical composition of wheat, M.Sc. Thesis of Soil Science, Collage of Agricultural Science, Shiraz University, Pp: 90-105.

Hunter R.B., and kanncnberg L.W., (1972), Effects of seed size on cmergence, grain yield, and plant height in corn. Can. J plant Sci, 52: 252-256.

Khandkar V.R., Jam N.K., and Shinde D.A., (1992), Response of irrigated wheat to $ZnSO_4$ application in a Vertisol. J. Indian Soc. Soil Sci, 40: 399-400.

Krenzer E.G., ama Nipp T.L., (1991), Main stem leaf development and tiller formation in wheat cultivares. Agronomy journal, Vol. 83: 667-670.

Lafond G.P., and Baker R.G., (1986), Effects of temperature moisture stress, and seed size on germination of nine spring wheats. Crop Sci, 26:563-567.

Lotfollahi M., Mehrvar M.R., Malakouti M.J., and Rostami A., (2007), Effect of zinc–fortified seed on tiller number and wheat grain yield. In Proceedings of an International

Lafond G.P., and R.J., Baker., (1986), Effects of temperature, moisture stress, and seed size on germination of nine spring wheat cultivars. Crop Sci. 26:563-567.

Conference: Zinc crops (2007), Improving crop production and human health, 24-26 May, Istanbul, Turkey.

Mian A.R., and Nafiger E.D., (1994), Seed size and water potential, effects on germination and seedling growth of winter wheat. Cro Sci, 34:169-171.

Moreno-Martiners E. M. E., Vazquez-badillo A., Rivera R., Navarrete F., and Esquive-villargana., (1998), Effect of seed shape and size on germination of corn (Zea mays L.) saturated under adverse condition. SeedSci and Technol, 26:439-448.

Moshatati A., and Gharineh M.H., (2012), Effect of grain weight on germination and seed vigor of bread wheat (cv. Kohdasht). Azarian Journal of Agriculture, 1 (1): 11-17.

Peterson C.M., Klepper B and Rickman R.W., (1989), Seed reserves and seedling development in winter wheat. Agron, 81:245-251.

Pedersen P., (2006), Soybean seed quality in Depart ment of agronomy. Crop Sci. 26:563-567.

Puri Y.P., and Qualset C.C., (1978), Effect of seed size and seedling rate on yield and other characteristic of durum wheat. Phyton, 36: 91-95.

Randhawa G.S., Bains DSandGill G.S., (1973),The effects of the size of seed on the growth and development of wheat. J. Res. Punjab Agric. Univ. 10:291-295.

Roberts, E. H., and Osei-Bonsu, k., (1988), Seed and seedling vigour. In: Summer field, R. J. (ed) World Crops: Cool Season Food Legumes. Kluwer Academi Publishers, TheNetherlands Pp, 897-910.

Rengel Z., and Graham R.D., (1995), Importance of seed Zn content for wheat

growth on Zn-deficient soil. I. Vegetative growth. Plant Soil, 173: 259–266.

Roy S. K. S., Hamid M., Giashuddin Miah and Hashem A., (1996), Seed size variation and its effect on germination and seedling vigour in rice. J. Agron. Crop Sci. 176: 79-82.

Salim M.S., Hossain M., Mamun A.A., and Sidiqu M.A., (1985), Yield of maize as affected by seed size and depth of planting .Journal of Agricultural Research, 10:136-141.

Sharifi A.E., El-Kalla A.T., El-Kassaby M.H., Ghonema M.H., and Abdo G.M.Q., (2006). Effect of bio-chemical fertilization and times of nutrient foliar application on growth, yield and yield components of rice. Journal of Agronomy, 5(2): 212-219.

Shibles. R.M., and C.R., Weber., (1995), Leaf area, solar radiation interception and dry matter production by soybeans. Crop Sci, 5: 575-577.

SongJ H., Fan Y., Zhao Y., Jia X., Wang B., (2008), Effect of salinity on germination, seedlingemergence, seedling growth and ion accumulation of a euhalophyte Suaeda salsa in an intertidalzone and on saline inland.Aquatic Botany, 88:331–337.

Tomer R.P., and Maguire J.D., (1990), Seed vigour studies in wheat. Seed Sci. & Technol, 18: 383-392.

Yilmaz A.H., Ekiz B., Torun I., Gultekin S., Karanlik S.A., Bagci A., and Cakmak I., (1997), Effect of different zinc *application* methods on grain yield and zinc concentration in wheat grown on zinc-deficient calcareous soils in central Anatolia. J. Plant Nutr, 20: 461-471.

Yosefi K., Galavi M., Ramrodi M., and Mousavi S.R., (2011), Effect of bio-phosphate and chemical phosphorus fertilizer accompanied with micronutrient foliar application on growth, yield and yield components of maize (Single Cross 704). Australian Journal of Crop Science, 5(2):175-180.

Abstract:

This study was conducted to investigate the effect of seed size and seed (Zn) treatment on growth and yield traits of three commercial wheat varieties of Gorgan Morvarid, N8720 and N9117 in Autumn 2016 in Gorgan Research and Training Center of Agriculture and Natural Resources. The experiment was arranged as factorial in a randomized complete block design with 3 replications was waeat vallety.The first factor consisted of three levels (Morvarid, N8720 and N9117) and the second factor of seed size consisted of 3 levels (Large, medium and Small) and the third factor.was seed treatment with (Zn). The results showed that in most of the traits of yield components of coarse wheat were higher than those of small seeds in terms of comparison of seed size in 3 cultivars and were superior in plant growth and processes. In this experiment it was found that in some wheat traits such as seedling length, root length, tiller number, plant height, grain yield, coarse size of medium to small size seed and coarse size compared to medium size Smaller had more. There were no significant differences in seed size in the other traits for wheat. It was also found that N8720 had superiority in vegetative and functional traits compared to Morvarid and N9117. In the interaction of cultivar × seed size × seed treatment with (Zn), 1000 seed weight was determined. Morvarid cultivar had large seed size and non seed size was statistically significant and coarse seed size had significant differences with other cultivars. Also, N8720 had a significant difference with size (Medium impregnated with (Zn), small impregnated(zn),and Small amounts of (Zn), There were significant differences Cholera (Large size impregnated with (Zn)and , Medium size without impregnation with (Zn), Were at a statistical level. In N9117, Large seed size, medium-sized, and small-seeded varieties were at the same statistical level and had significant differences with other sizes. It should be noted that the non-seed micronutrients in 3 wheat cultivars were on a statistical level. In studying the interaction of cultivar × seed size × seed treatment with (Zn), the number of shoots was found to be effective on N9117 cultivar and could increase stem number so that seed germination was not affected by (Zn). The figure saw a significant decrease in the number of stems. In Morvarid cultivar, the average seed size was significantly different from the Large seed size. But in the N8720 cultivar, all sizes were at the same statistical level as seeded or non-seeded, interactions had a significant decrease in seed size × seed treatment with (Zn), Seed yield was also significantly decreased only in Large seed size. There was no significant difference between medium and small size.

Key words: Seed size, Photosynthesis, biomass, organic fertilizers.

Faculty of Agriculture

M.Sc. Thesis in Agronomy

Effect of seed size and seed cover treatment (Zn) on growth traits and yield of three commercial wheat varities in Gorgan

By:

Seyed Mehdi Hoseynipoor

Supervisors:

Dr. Hamid Reza Asghari

Dr. Hamid Abbasdokht

Advisor:

Dr. Hassan Makarian

Eng. Mansooreh kamandlo

September 2019