

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

انرژی اطلاعات در علم ایران

۱۳۸۱ / ۴ / ۲۶

بررسی آثار متقابل ژنوتیپ و محیط و تجزیه پایداری

عملکرد دانه درگندم نان

پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات

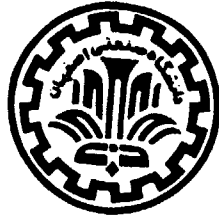
علیرضا محمدی

استاد راهنما

دکتر عبدالمجید رضایی

۱۳۸۰

۴۱۱۱



دانشگاه صنعتی اصفهان


دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته اصلاح نباتات آقای علیرضا محمدی  
تحت عنوان

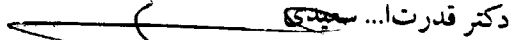
بررسی آثار متقابل ژنوتیپ و محیط و تجزیه

پایداری عملکرد دانه در گندم نان


در تاریخ ۸۰/۴/۱۱ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

 دکتر عبدالمجید رضائی

۱- استاد راهنمای پایان نامه

 دکتر قدرت... سعیدی

۲- استاد مشاور پایان نامه

 دکتر دکتر سیدعلی محمد میر محمدی میبدی

۳- استاد مشاور پایان نامه

 دکتر آقافخر میرلوحی

۴- استاد داور

 دکتر محمدعلی ادريس

۵- استاد داور

 دکتر شهرام دخانی

سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده

بخشی از هزینه این تحقیق از سوی سازمان  
تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی تامین و  
پرداخت گردیده است که بدین وسیله تشکر و  
قدردانی می‌گردد.

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و  
نوآوریهای ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه متعلق  
به دانشگاه صنعتی اصفهان است.

تقدیم به:

روح پاک پدرم

وجود مقدس مادرم

همسر و فرزندان عزیزم

## تشکر و قدردانی

بدین وسیله از استاد فرزانه و گرانقدر جناب آقای دکتر عبدالمجید رضایی که در کلیه مراحل طرح و انجام این پایان نامه با شکیبایی و گشاده‌رویی اینجانب را راهنمایی فرمودند، صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایم.

از اساتید محترم آقایان دکتر قدرت‌اله سعیدی و دکتر سیدعلی محمد میرمحمدی میبیدی که مشاورت پایان نامه را پذیرفتند، کمال تشکر را دارم. از اساتید گرامی آقایان دکتر محمدعلی ادریس، دکتر آقا فخر میرلوحی، دکتر خورشید رزمجو و دکتر احمد ارزانی که افتخار شاگردیشان را داشته‌ام و همچنین آقای دکتر شهرام دخانی سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده صمیمانه تشکر می‌نمایم.

از کلیه مربیان، کارکنان و دانشجویان گروه زراعت و اصلاح نباتات و همچنین کارکنان مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی بخاطر کمک‌هایشان قدردانی می‌نمایم.

همچنین بر خود واجب میدانم از همسر و فرزندانم که با گذشت و فداکاری مشکلات ناشی از ادامه تحصیل مرا پذیرفتند، سپاسگزاری نمایم.

علیرضا محمدی

تابستان ۱۳۸۰

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
هفت	فهرست مطالب
نه	فهرست جداول
یازده	فهرست اشکال
۱	چکیده
	فصل اول: مقدمه
۲	۱-۱- کلیات
۴	۲-۱- گیاه‌شناسی گندم
۵	۳-۱- اثر عوامل محیطی بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم
۵	۱-۳-۱- میزان بذر (تراکم کاشت)
۶	۲-۳-۱- تاریخ کاشت
۶	۳-۳-۱- نیتروژن
۷	۴-۱- اثر متقابل ژنوتیپ و محیط:
۸	۱-۴-۱- پارامترهای پایداری:
۱۲	۲-۴-۱- تجزیه ضرایب مسیر و کاربرد آن در بررسی اثر متقابل ژنوتیپ و محیط
۱۹	۳-۴-۱- بررسی تحقیقات در زمینه تجربه ضرایب مسیر
۲۳	۴-۴-۱- بررسی تحقیقات در زمینه آثار متقابل ژنوتیپ و محیط



## فصل دوم: مواد و روش‌ها

- ۲۵ ..... ۱-۲ - شرایط اقلیمی محل اجرای پژوهش
- ۲۵ ..... ۲-۲ - طرح آزمایشی
- ۲۶ ..... ۳-۲ - عملیات زراعی و خصوصیات مورد بررسی
- ۲۷ ..... ۴-۲ - روش‌های آماری

## فصل سوم: نتایج و بحث

- ۲۸ ..... ۱-۳ - آزمایش تاریخ کاشت و رقم
- ۳۹ ..... ۲-۳ - آزمایش تراکم کاشت و رقم
- ۵۰ ..... ۳-۳ - آزمایش کود نیتروژن و رقم
- ۶۰ ..... ۴-۳ - تجزیه آثار متقابل ژنوتیپ و محیط
- ۶۰ ..... ۱-۴-۳ - تجزیه مرکب عملکرد دانه ارقام
- ۶۲ ..... ۲-۴-۳ - تجزیه پایداری عملکرد دانه به روش ابرهات - راسل
- ۶۵ ..... ۳-۴-۳ - تجزیه پایداری عملکرد دانه به روش‌های ریک و شوکلا
- ۶۶ ..... ۵-۳ - تجزیه ضرایب همبستگی و ضرایب مسیر
- ۷۲ ..... ۱-۵-۳ - تجزیه آثار متقابل ژنوتیپ و محیط با استفاده از ضرایب مسیر
- ۷۳ ..... ۲-۵-۳ - اجزاء ژنوتیپی آثار متقابل ژنوتیپ و محیط
- ۷۴ ..... ۳-۵-۳ - اجزاء محیطی آثار متقابل ژنوتیپ و محیط
- ۷۶ ..... ۴-۵-۳ - مقایسه روش‌های مختلف تجزیه پایداری

## فصل چهارم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

- ۷۸ ..... ۱-۴ - نتایج کلی و پیشنهادات
- ۷۹ ..... ۲-۴ - پیشنهاد
- ۸۰ ..... منابع علمی

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۲۹	جدول ۱-۳ تجزیه واریانس عملکرد دانه و سایر خصوصیات ارقام در تاریخ‌های مختلف کاشت
۳۱	جدول ۲-۳ مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه و سایر خصوصیات تاریخ‌های مختلف کاشت
۳۱	جدول ۳-۳ مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه و سایر خصوصیات ارقام گندم (تاریخ کاشت)
۳۲	جدول ۴-۳ مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه و سایر خصوصیات ارقام گندم در تاریخ‌های مختلف کاشت
۴۰	جدول ۵-۳ تجزیه واریانس عملکرد دانه و سایر خصوصیات ارقام گندم در تراکم‌های مختلف کاشت
۴۱	جدول ۶-۳ مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه و سایر خصوصیات تراکم‌های مختلف کاشت
۴۲	جدول ۷-۳ مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه و سایر خصوصیات ارقام گندم (تراکم کاشت)
۴۳	جدول ۸-۳ مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه و سایر خصوصیات ارقام گندم و تراکم‌های متفاوت کاشت
۵۱	جدول ۹-۳ نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه و سایر خصوصیات ارقام در تیمارهای مختلف معرف نیتروژن
۵۲	جدول ۱۰-۳ مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه و سایر خصوصیات تیمارهای مختلف مصرف نیتروژن
۵۴	جدول ۱۱-۳ مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه و سایر خصوصیات ارقام گندم (کود نیتروژن)
۵۵	جدول ۱۲-۳ مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه و سایر خصوصیات ارقام گندم در مقادیر مختلف نیتروژن
۶۰	جدول ۱۳-۳ تجزیه واریانس مرکب داده‌های عملکرد دانه ارقام در ۱۰ محیط
۶۱	جدول ۱۴-۳ میانگین عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) ارقام در محیط‌های ده گانه
۶۴	جدول ۱۵-۳ تجزیه واریانس پایداری عملکرد دانه ارقام براساس روش ابرهات - راسل
۶۴	جدول ۱۶-۳ پارامترهای سازگاری و پایداری عملکرد ارقام براساس روش ابرهات - راسل
۶۵	جدول ۱۷-۳ برآورد اکووالانس ریک و واریانس پایداری شوکلا
۶۹	جدول ۱۸-۳ ضرایب همبستگی عملکرد و خصوصیات زراعی ارقام گندم در ۱۰ محیط

- جدول ۱۹-۳ برآورد اثرات مستقیم و غیر مستقیم صفات بر عملکرد دانه ..... ۷۱
- جدول ۲۰-۳ ضرایب مسیر عملکرد، اجزاء عملکرد و منابع محیطی ..... ۷۲
- جدول ۲۱-۳ اجزاء ژنوتیپی آثار متقابل ژنوتیپ و محیط ..... ۷۴
- جدول ۲۲-۳ اجزاء محیطی آثار متقابل ژنوتیپ و محیط ..... ۷۵

## فهرست اشکال

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۳	شکل ۱-۱ سازگاری ارقام گندم در محیط‌های مختلف با استفاده از ضرایب رگرسیون و میانگین عملکرد آنها
۱۶	شکل ۲-۱ ضرایب مسیر بررسی آثار مستقیم و غیر مستقیم متغیرهای مستقل $X_1, X_2, X_3$ بر متغیر تابع $Y$
۱۶	شکل ۳-۱ ضرایب مسیر اجزاء عملکرد و منابع محیطی بر عملکرد
۳۳	شکل ۱-۳ عملکرد ارقام گندم در تاریخهای مختلف کاشت
۳۴	شکل ۲-۳ تعداد دانه در سنبله ارقام گندم در تاریخهای مختلف کاشت
۳۵	شکل ۳-۳ وزن هزار دانه ارقام گندم در تاریخهای مختلف کاشت
۳۶	شکل ۴-۳ تعداد سنبله در متر مربع ارقام گندم در تاریخهای کاشت
۳۷	شکل ۵-۳ ارتفاع ارقام گندم در تاریخهای مختلف کاشت
۳۸	شکل ۶-۳ تعداد روز تا سنبله رفتن ارقام گندم در تاریخهای مختلف کاشت
۴۴	شکل ۷-۳ عملکرد دانه ارقام گندم در تراکمهای مختلف کاشت
۴۵	شکل ۸-۳ تعداد دانه در سنبله ارقام گندم در تراکمهای مختلف کاشت
۴۶	شکل ۹-۳ وزن هزار دانه ارقام گندم در تراکمهای مختلف کاشت
۴۷	شکل ۱۰-۳ تعداد سنبله در مترمربع ارقام گندم در تراکمهای مختلف کاشت
۴۸	شکل ۱۱-۳ ارتفاع ارقام گندم در تراکمهای مختلف کاشت
۴۹	شکل ۱۲-۳ تعداد روز تا سنبله رفتن ارقام گندم در تراکمهای مختلف کاشت
۵۶	شکل ۱۳-۳ عملکرد دانه ارقام گندم در میزانهای مختلف نیتروژن
۵۷	شکل ۱۴-۳ تعداد دانه در سنبله ارقام گندم در میزانهای مختلف نیتروژن
۵۸	شکل ۱۵-۳ وزن هزار دانه ارقام گندم در میزانهای مختلف نیتروژن

- شکل ۳-۱۶ تعداد سنبله در مترمربع ارقام گندم در میزانهای مختلف نیتروژن ..... ۵۹
- شکل ۳-۱۷ سازگاری ارقام گندم در محیط‌های مختلف ..... ۶۳
- شکل ۳-۱۸ خطوط رگرسیون عملکرد دانه ارقام مغان، روشن و داراب در محیط‌های مختلف ..... ۶۷
- شکل ۳-۱۹ خطوط رگرسیون ارقام کاوه، امید و فلات در محیط‌های مختلف ..... ۶۸

## چکیده

این تحقیق به منظور بررسی آثار متقابل ژنوتیپ و محیط و نحوه تأثیر عوامل محیطی بر خصوصیات زراعی و اجزاء عملکرد ۶ رقم گندم نان با ساختار ژنتیکی متفاوت در شرایط مختلف رشد و نمو در قالب طرح کرتهاى خرد شده (در ۱۰ محیط) اجرا گردید. داده‌های حاصل از انجام آزمایش‌ها مورد تجزیه واریانس ساده و مرکب قرار گرفت و تأثیر عوامل آزمایشی بر عملکرد و خصوصیات زراعی ارقام بررسی شد. تجزیه واریانس مرکب داده‌های عملکرد دانه حاکی از وجود تفاوت بسیار معنی‌دار بین ارقام، محیط‌ها و آثار متقابل ژنوتیپ و محیط بود. ارقام داراب و امید به ترتیب با ۶/۲۹۷ و ۴/۱۲۲ تن در هکتار بالاترین و کمترین عملکردها را داشتند.

با استفاده از روشهای ابرهارت - راسل و ریک و شوکلا پارامترهای سازگاری و پایداری عملکرد ارقام شامل ضریب رگرسیون، میانگین مربع انحرافات از خط رگرسیون، اکووالانس و واریانس پایداری و ضریب تبیین محاسبه و با یکدیگر مقایسه شدند. همچنین از روش تجزیه ضرایب مسیر برای بررسی آثار متقابل ژنوتیپ و محیط و تعیین نقش مراحل مهم فنولوژیک رشد در این آثار استفاده و اجزاء ژنوتیپی ( $V_1, V_2, V_3$ ) و محیطی ( $R_1, R_2, R_3$ ) آثار متقابل ژنوتیپ و محیط برآورد گردیدند. نتایج نشان داد که رقم داراب سازگاری عمومی مطلوبی دارد. همچنین ارقام مغان، کاوه و فلات سازگاری خصوصی به محیط‌های مساعد و ارقام روشن و امید سازگاری خصوصی به محیط‌های نامساعد دارند. انحراف از خط رگرسیون رقم امید بالاتر و رقم کاوه کمتر از سایر ارقام بود. بالاترین ضریب تبیین متعلق به ارقام کاوه، داراب، مغان و فلات و کمترین ضریب تبیین متعلق به ارقام امید و روشن بود که حاکی از پایداری عملکرد دانه گروه اول و حساسیت ارقام گروه دوم به تغییرات محیطی است. پارامترهای پایداری اکووالانس ریک و واریانس پایداری شوکلا نیز مؤید نتایج فوق بود.

برآورد اجزاء ژنوتیپی و محیطی آثار متقابل ژنوتیپ و محیط نشان داد که سهم و نقش صفات تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در مترمربع در آثار متقابل ژنوتیپ و محیط بیشتر از وزن دانه است و همچنین تعداد دانه در سنبله نقش بیشتری نسبت به تعداد سنبله در واحد سطح دارد. اجزاء ژنوتیپی ارقام مغان، فلات، کاوه و داراب بالاتر از ارقام روشن و امید بود. ضرایب همبستگی واریانس پایداری با اکووالانس و هریک از این دو شاخص با ضریب تبیین و انحراف از خط رگرسیون معنی‌دار گردید و نشان داد که هر یک از این معیارها تقریباً به طور یکسان ارقام سازگار را انتخاب می‌نمایند.

از آنجایی که در روش تجزیه ضرایب مسیر نقش مراحل فنولوژیک رشد بر آثار متقابل ژنوتیپ و محیط نیز مطالعه می‌گردد، لذا مطالعات کامل‌تری در این زمینه پیشنهاد می‌گردد.

## فصل اول

### مقدمه

#### ۱-۱- کلیات

براساس پیش‌بینی صاحب نظران علوم اقتصاد و سیاست در آینده، رقابت جهانی قدرت‌ها برای تسلط، دیگر توسل به توسعه تسلیحاتی نبوده بلکه "عامل غذا" به عنوان سلاحی راهبردی نظام جهانی را تحت تأثیر قرار خواهد داد. غذا و مجموعه امکانات دستیابی به آن نمودار اصلی مرزبندی فقیر و غنی، پیشرفته و عقب مانده و حلقه اساسی زنجیر قدرت‌های جهانی خواهد بود [۱].

تعداد افرادی که در ابتدای قرن جاری از سوء تغذیه رنج می‌برند بالغ بر چهار میلیارد نفر است. رشد سریع جمعیت، هسته اصلی مساله تغذیه را در جهان تشکیل می‌دهد. شمار جمعیت جهان به صورت بی‌سابقه‌ای رو به فزونی است. از سال ۱۸۰۰ میلادی تقریباً ۱۳۰ طول کشید تا به جمعیت جهان نیم میلیارد نفر اضافه شد در حالی که از سال ۱۹۶۰ میلادی، فقط ۱۵ سال زمان لازم بود تا ۲۵۰ میلیون نفر به جمعیت جهان افزوده شود. اگر نرخ رشد جمعیت جهان حدود ۲ درصد فرض شود، هر ۳۵ سال تعداد نفوس کره زمین دو برابر می‌شود. پیامد مستقیم افزایش جمعیت، تقاضای فزاینده برای غذاست. جز معدودی از کشورهای پیشرفته و مرفه اکثر کشورهای در حال رشد برای تغذیه مردم خود نیازمند به‌واردات مواد غذایی هستند و این امر سهم مهمی از درآمد ملی آنها را می‌بلعد [۲، ۳ و ۴].

رشد سریع جمعیت، عدم بهره‌برداری صحیح از منابع موجود و پایین بودن سطح دانش فنی تولیدکنندگان، کمبود تجهیزات و اعتبارات تخصیصی و کافی نبودن تحقیقات پایه و کاربردی در زمینه رفع تنگناهای موجود از علل عمده عدم تکافوی مواد غذایی در کشورهای در حال توسعه و نیازمند می‌باشند.