



بسم الله الرحمن الرحيم

ارزیابی بهبود ژنتیکی در میزان عملکرد و اجزای آن در ارقام جو
ایران (*Hordeum vulgare L.*)

توسط

سید حمید رضا رضانی

پایان نامه

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

وزارت اطلاعات و ارتباطات
جمهوری اسلامی ایران

در رشته‌ی

اصلاح نباتات

از

دانشگاه شیراز

شیراز، ایران

۱۳۸۲ / ۸ / ۲۰

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته‌ی پایان نامه با درجه: **عالی**

امضاء اعضاء کمیته‌ی پایان نامه:

دکتر محمد تقی آساد، دانشیار بخش زراعت و اصلاح نباتات (استاد راهنما).....

دکتر حسن پاک نیت، استادیار بخش زراعت و اصلاح نباتات.....

دکتریحیی امام، استاد بخش زراعت و اصلاح نباتات.....

دکتر محمد جعفر بحرانی، دانشیار بخش زراعت و اصلاح نباتات.....

خرداد ماه ۱۳۸۲

۹۱۳۹

این پژوهش را

به نگاه مقدس مادرم تقدیم می‌کنم
که امید راه است

و به چشم‌های مهربان پدرم
که آیینه آفتاب است

و به همسرم
که با نگاه مشتاق
چشم در راه فرداهاست

سپاسگزاری

سپاس و ستایش پروردگاری که حمد و سپاس را کلید ذکر خویش و وسیله فزونی فضل و رحمتش قرار داده است. خداوند مهربان را شاکرم که در پناه الطاف خاصه‌اش توفیق یافتیم تا در راه پر خیر و برکت کسب علم قدم بردارم.

دروود بی شائبه‌ی خود را تقدیم اندیشمندان فرزانه‌ای می‌دارم که همواره جرعه‌های دانش را از دستان پر مهرشان نوشیده‌ام. از زحمات و کوشش‌های خالصانه اسناد محترم دکتر محمد تقی آسادی که سرپرستی علمی این پژوهش را پذیرا شدند و در نظارت و پیگیری مراحل آن سعی وافر داشتند و با حمایت خود انجام آنرا امکان‌پذیر ساختند، تشکر و قدردانی می‌نمایم. همچنین مراتب سپاس خود را از اساتید مشاور محترم: دکتر حسن پاک‌نیت، دکتر یحیی امام و دکتر محمد جعفر بحرانی که با ارائه نظرات اصلاحی‌شان در راه انجام این پژوهش کمک شایانی مبذول داشته‌اند، اعلام می‌دارم. از مهندس سید عبدالرضا کاظمینی، مدیریت محترم ایستگاه تحقیقاتی دانشگاه به خاطر همکاری صمیمانه‌شان سپاسگزاری می‌نمایم، همچنین مراتب تشکر و امتنان خود را از حسن توجه مدیریت مرکز آموزش جهاد کشاورزی بیرجند، مهندس محمد رضا کوزه‌گران، در اجرای طرح و همراهی صمیمانه آقایان مهندس سید حمید رضا فرقانی و امیر ابراهیم زاده در اجرای مزرعه‌ای طرح ابراز می‌دارم. از دوستان عزیزم آقایان مهندس علیرضا یاری، کیخسرو کی‌منش و جهان‌شاه اشکانی و سرکار خانم مهندس ویدا قطبی که هر یک به نحوی در انجام این کار یاری‌گرم بودند، صمیمانه تشکر می‌نمایم. بی‌شک به قدر پیمانانه خویش برداشته‌ام و به قدر دیده خود دیده‌ام.

سید حمید رضا رضانی

خرداد ماه ۱۳۸۱

چکیده

ارزیابی بهبود ژنتیکی عملکرد و اجزای آن در ارقام جو (*Hordeum vulgare* L.) ایران

توسط:

سید حمید رضا رضانی

به منظور ارزیابی بهبود ژنتیکی توده‌های بومی و ارقام جو خارجی معرفی شده در ایران، ۱۰ رقم جو شش ردیفه که طی سال‌های ۱۳۷۷-۱۳۳۵ بیشترین سطح زیر کشت را داشته‌اند، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سه منطقه باجگاه، کوشکک (در استان فارس) و بیرجند (استان خراسان) در سال زراعی ۱۳۸۱-۱۳۸۰ بکار برده شد. عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، میزان خوابیدگی، تعداد روزهای تا گلدهی، تعداد روزهای تا رسیدگی فیزیولوژیک اندازه‌گیری شد. تغییرات ژنتیکی صفات مختلف ارقام بر حسب زمان نسبت به رقم شیرین (شاهد) اندازه‌گیری شد. از تجزیه رگرسیون جهت تخمین تغییرات سالیانه عملکرد و اجزای آن استفاده گردید. ضرایب همبستگی پیرسون نیز محاسبه شد. نتایج آزمایش نشان داد که ارتفاع ساقه اصلی با سال معرفی ارقام همبستگی منفی داشت و میزان خوابیدگی در ارقام جدید کاهش داشت. عملکرد دانه تا سال ۱۳۴۷ افزایش، سپس تا سال ۱۳۵۸ کاهش و بعد از آن نیز روند افزایشی داشت. براساس تجزیه رگرسیون خطی، میزان افزایش سالیانه

عملکرد در طی این دوران به میزان ۲۳/۷۵ کیلوگرم در هکتار بوده است. گرچه طی این دوره شاخص برداشت صفت مهمی در افزایش عملکرد دانه بوده است، ولی پیشرفت‌های بیشتری با بهبود این صفت امکان‌پذیر خواهد بود. بطور کلی در طی این دوره افزایش شاخص برداشت با افزایش عملکرد مرتبط بوده است. با وجودی که ارقام جدید دارای دوره پر شدن دانه طولانی‌تری بودند، ولی از نظر وزن هزار دانه در بین ارقام اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. همبستگی بین عملکرد بیولوژیک و وزن هزار دانه با سال معرفی معنی‌دار نشد.

ارقام جدید، کارون در کویر و جنوب، بیشترین و رقم ارم، کمترین میزان عملکرد را در بین ارقام دارا بودند. همچنین ارقام گوهر و ارم به ترتیب بیشترین و کمترین بهبود عملکرد را در طی این دوره دارا بودند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
هشت	فهرست جدول ها
۵۵	فهرست شکل ها
۱	فصل اول: مقدمه
۷	فصل دوم: مروری بر پژوهش های انجام شده
۷	۱-۲- صفات زراعی و مورفولوژیک
۱۲	۲-۲- عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت
۱۸	۳-۲- بهبود ژنتیکی عملکرد دانه
۲۴	۴-۲- اجزای عملکرد دانه
۲۹	۵-۲- بهبود ژنتیکی مقاومت به تنش های محیطی
۳۲	فصل سوم: مواد و روش ها
۳۴	۱-۳- صفات اندازه گیری شده
۳۷	۲-۳- برآورد بهبود ژنتیکی ارقام
۴۰	فصل چهارم: نتایج و بحث

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴۰	۱-۴- آب و هوا
۴۱	۲-۴- نتایج حاصله از تجزیه‌ی سه منطقه
۴۲	۳-۴- صفات زراعی و مورفولوژیک
۴۲	۱-۳-۴- تاریخ گلدهی و رسیدگی
۴۳	۲-۳-۴- دوره پر شدن دانه
۴۴	۳-۳-۴- ارتفاع بوته و میزان خوابیدگی
۴۶	۴-۳-۴- تعداد کل پنجه و پنجه‌های بارور
۴۷	۵-۳-۴- طول سنبله
۴۸	۴-۴- عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و عملکرد دانه
۵۲	۵-۴- اجزاء عملکرد دانه
۵۲	۱-۴-۵- تعداد دانه در متر مربع
۵۳	۲-۴-۵- وزن هزار دانه
۵۴	۳-۴-۵- تعداد سنبله در متر مربع
۵۴	۴-۴-۵- تعداد دانه در سنبله
۵۵	۶-۴- بهبود ژنتیکی عملکرد دانه
۵۶	نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادها
۸۰	فهرست منابع مورد استفاده

چکیده و صفحه عنوان به انگلیسی

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۳: شجره، سال معرفی و برخی خصوصیات زراعی ارقام جو شش ردیفه مورد استفاده در آزمایش ۳۸	۳۸
جدول ۱-۴: متوسط دما و میزان بارندگی سه منطقه کوشک، باجگاه و بیرجند در سال زراعی ۸۰-۸۱ ۶۲	۶۲
جدول ۲-۴: میانگین مربعات صفات مختلف بدست آمده از تجزیه واریانس سه مکان برای ده رقم جو مورد آزمایش ۶۳	۶۳
جدول ۳-۴: مقایسه میانگین سه منطقه بیرجند، باجگاه و کوشک با استفاده از آزمون دانکن و ضریب تغییرات صفات مختلف مورد آزمایش در سطح احتمال ۵٪ ۶۵	۶۵
جدول ۴-۴: مقایسه میانگین سه منطقه بیرجند، باجگاه و کوشک با استفاده از آزمون دانکن و ضریب تغییرات صفات مختلف مورد آزمایش در سطح احتمال ۱٪ ۶۶	۶۶
جدول ۵-۴: مقایسه‌ی میانگین صفات مختلف ارقام جو شش ردیفه در مناطق کوشک، باجگاه و بیرجند ۶۷	۶۷

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۶-۴: میانگین صفات مختلف ارقام جو شش ردیفه در منطقه بیرجند.....	۶۹
جدول ۷-۴: میانگین صفات مختلف ارقام جو شش ردیفه در منطقه باجگاه.....	۷۱
جدول ۸-۴: میانگین صفات مختلف ارقام جو شش ردیفه در منطقه کوشک.....	۷۳
جدول ۹-۴: تغییر ژنتیکی عملکرد و اجزاء عملکرد و برخی صفات مورفولوژیک ده رقم جو شش ردیفه در مناطق کوشک، باجگاه و بیرجند.....	۷۵
جدول ۱۰-۴: ضرایب همبستگی پیرسون بین صفات زراعی، عملکرد و اجزای آن در ده رقم جو شش ردیفه در مناطق کوشک، باجگاه و بیرجند.....	۷۷

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۷۶-	شکل ۱-۴: مقایسه عملکرد جو آبی و دیم کشور طی سال‌های زراعی ۷۶-
۷۹	۶۷

فصل اول

مقدمه

پس از گذشت قرن‌ها، موفقیت‌های چشمگیری در جهت افزایش عملکرد اکثر محصولات زراعی در چند ساله اخیر حاصل شده است (۱). محصولات زراعی در ۵۰ سال گذشته افزایش عملکردی بین ۴۰ تا ۷۰ درصد داشته‌اند. این افزایش در مورد جو (*Hordeum vulgare* L.) طی دهه‌های ۷۰ تا ۹۰ قرن گذشته در کشورهای در حال توسعه به میزان ۱ درصد در سال بوده است و با پیش‌بینی‌های آینده این نسبت تا سال ۲۰۱۰ به میزان ۱/۸ درصد در سال خواهد رسید (۵). این افزایش عملکرد در طول زمان به دلیل افزایش مصرف کود، کنترل بهتر بیماری‌ها، آفات و علف‌های هرز، رعایت فاصله مناسب در کاشت و بالاخره استفاده از ارقام اصلاح شده می‌باشد (۸).

سهم عمده ای از افزایش عملکرد به علت مدیریت صحیح زراعی (۲۶)، تکنیک‌های کاشت، تاریخ کاشت مناسب، استفاده از آفت کش‌ها، تنظیم‌کننده‌های رشد و کودهای نیتروژنه و بخشی از آن نیز به علت استفاده از ارقام جدید بوده است. بطور کلی این افزایش عملکرد را می‌توان به سه قسمت تقسیم کرد (۵۸) که عبارتند از:

(۱) افزایش عملکرد با بهبود ژنتیکی ارقام

(۲) به زراعی و پیشرفت تکنولوژی

(۳) اصلاح ژنتیکی صفاتی از قبیل مقاومت به بیماریها، کاهش خوابیدگی و تحمل تنش‌های محیطی.

بهبود عملیات زراعی شامل استفاده بیشتر و بهتر از نهاده‌های کشاورزی از جمله مکانیزاسیون کاراتر، عملیات بهتر کاشت، داشت و برداشت و مصرف دقیق‌تر و بهتر کودهای شیمیایی، آفت‌کش‌ها و غیره بوده است. بهبود ژنتیکی ارقام در گرو تغییر ویژگی‌های مختلف مرفوفیزیولوژیک است که آگانه و یا به صورت غیر انتخابی در طول سال‌های متمادی اصلاح ارقام بهتر توسط بشر در گیاه زراعی ایجاد شده است. به این ترتیب شناخت این ویژگی‌ها و معرفی و تجمع آنها در یک گیاه موجب افزایش عملکرد را در صورت مطلوب بودن سایر شرایط فراهم خواهد ساخت.

گرچه ارقام مدرن و پیشرفته نقش مهمی در افزایش عملکرد دارند، ولی بسیاری از عوامل دیگر نیز می‌توانند در این افزایش سهمیم باشند (به عنوان مثال: بهبود ماشین‌ها و ابزار، افزایش استفاده از مواد شیمیایی در کشاورزی، اتخاذ تصمیم‌های مدیریتی مانند تاریخ کاشت، شخم، تراکم کاشت و...). بنابراین غالباً اثرات بهبود تکنولوژی و بهبود مقاومت گیاه به تنش‌های محیطی با اثرات بهبود ژنتیکی در عملکرد دانه همراه می‌باشد (۶۲).

جهت تفکیک اثرات ژنتیکی از اثرات مؤثر دیگر در بهبود پتانسیل عملکرد دانه باید مقایسه‌های مستقیمی در بین ارقام انجام شود. یعنی، ارقامی که در طی زمان‌های مختلف معرفی شده‌اند، در شرایط یکسانی مورد ارزیابی قرار گرفته و ویژگی‌هایی از گیاهان زراعی که به همراه عملکرد دانه تغییر پیدا کرده‌اند، مشخص گردند (۶۲). پتانسیل عملکرد را می‌توان تحت عنوان عملکرد یک رقم با سازگاری مناسب نسبت به وضعیت محیطی، در شرایط وجود

آب و عناصر غذایی کافی و کنترل مؤثر عواملی مانند آفات، بیماریها، علفهای هرز و غیره تعریف نمود. از این رو تولید ارقام زراعی تحت شرایط محیطی و زراعی که برای آن انتخاب شده‌اند، می‌تواند تعریف مناسبی از پتانسیل عملکرد باشد (۳). بنابراین بایستی در شرایطی که رقم حداکثر پتانسیل عملکردی خود را بروز می‌دهد مقایسه صورت گیرد. در چنین مقایسه‌هایی عوامل متعددی مانند برهمکنش‌های ژنوتیپ و محیط، اثر عوامل اقتصادی و اجتماعی بر عملکرد و اثرات درازمدت اقلیم نادیده گرفته می‌شود. به هر حال مشکلات موجود در تفکیک چنین اثراتی حاکی از آن است که به‌نژادی و به‌زراعی از یکدیگر مستقل نیستند (۳).

به طور کلی پژوهشگران برای تعیین سهم به‌نژادی در افزایش عملکرد گیاهان زراعی از روش‌های مختلفی استفاده می‌کنند:

(۱) تجزیه‌ی داده‌های حاصل از آزمایش‌ها طی دوره‌های بلندمدت یا تخمین غیر

مستقیم عملکرد

(۲) تخمین مستقیم عملکرد یا مقایسه ارقامی که در دوره‌های مختلف معرفی شده‌اند

و تحت شرایط یکسان مورد آزمون و مقایسه قرار می‌گیرند.

در روش تخمین غیر مستقیم، ارقام جدید در مناطق مختلف با یک رقم استاندارد (که

بسته به شرایط تغییر می‌کرد) مقایسه می‌شوند. در این روش ارقام تحت شرایط زراعی که

اصلاح شده بودند و برای ویژگی که مقاومت خوبی به آن داشتند مقایسه می‌شوند و میزان

نهاده‌های زراعی بسته به منطقه مورد آزمایش متغیر می‌باشد. اشکال این روش این است که

اگر در آزمایش‌ها، عملیات زراعی به‌صورت سنتی انجام گیرد، ممکن است پیشرفت پتانسیل

عملکرد کمتر از آنچه می‌باشد تخمین زده شود (۳).

کاشت ارقام قدیمی به صورت مستقیم در مقابل بهترین ارقام متداول همواره مقایسه‌ی جالبی را به نمایش می‌گذارد. اما در مواردی ممکن است بذره‌های زنده ارقام قدیمی در دسترس نباشد، که نتیجتاً انجام چنین مقایسه‌های مستقیمی با مشکل مواجه خواهد گردید (۱). در این روش به علت تغییر عملیات زراعی، مدیریتی و شرایط محیطی برآورد اثرات به‌نژادی با گذشت زمان متغیر بوده و لذا تفکیک اثرات به‌زراعی و به‌نژادی در افزایش عملکرد میسر نخواهد بود و چون بندرت آفات و بیماریها در این آزمایشات کنترل می‌شود، این امر مانع از تعیین دقیق اثرات به‌نژادی بر افزایش عملکرد بالقوه می‌گردد (۶۰). با وجود این مسأله، غالباً جهت برآورد اثرات به‌نژادی بر افزایش عملکرد مستقل از دیگر عوامل از این روش استفاده می‌گردد. در این روش ارقامی را که نماینده دوره‌های مختلف به‌نژادی می‌باشند به صورت همزمان از نظر عملکرد و دیگر صفات با یکدیگر مقایسه نموده و سپس براساس مشاهده اثرات اصلاحی گذشته روی محصول تغییرات اصلاحی آینده‌ی صفات را پیش‌بینی کرد (۶۰). مقایسه مستقیم پتانسیل عملکرد ارقام قدیم و جدید در بسیاری از گیاهان زراعی و در بسیاری از کشورها انجام شده است. این مقایسه‌ها از نظر حفاظت در مقابل آفات، بیماریها و جلوگیری از خوابیدگی بویژه در ارقام قدیم که به شرایط فعلی و بیوتیپ‌های جدید آفات و بیماریها سازگاری ندارند حایز اهمیت می‌باشد. اگر این امر رعایت نشود، ممکن است سهم ژنتیک در پتانسیل عملکرد گیاه بیشتر از آنچه هست برآورد گردد (۳).

افزایش پتانسیل عملکرد می‌تواند نامنظم، کم و بیش خطی یا کاهشی باشد که به تاریخچه اصلاح و شرایط زراعی بستگی دارد. در شرایط نامطلوب زراعی، پیشرفت کندتر بوده و تا حدودی به پیشرفت‌های زراعی وابسته است. میزان افزایش عملکرد ناشی از بهبود ژنتیکی گیاه ممکن است از چند درصد تا بیش از ۱۰۰ درصد متغیر باشد. این نسبت می‌تواند بسته به برهمکنش پیشرفت‌های اصلاحی و نوآوری‌های زراعی تا حد زیادی تغییر نماید. بهر حال