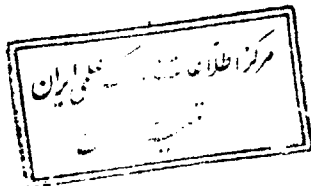


۱۳۴۰



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

برآورد پارامترهای ژنتیکی و ترکیب پذیری برخی صفات کمی و کیفی  
برنج (*Oryza sativa* L.) به روش دای ال

011201

به وسیله  
محمد مهدی باقری

پایان نامه

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

در رشته  
اصلاح نباتات  
از  
دانشگاه شیراز  
شیراز، ایران

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی

امضاء اعضاء کمیته پایان نامه

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

دکتر حسن پاک نیت، استادیار بخش زراعت و اصلاح نباتات

دکتر یحیی امام، استادیار بخش زراعت و اصلاح نباتات

دکتر قربانعلی نعمت زاده، استادیار بخش زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه مازندران

اسفند ماه ۱۳۷۸

۳۴۰ ۳۴

## سپاسگزاری

اکنون که با تأییدات قادر متعال انجام این تحقیق به پایان رسیده، ذات کبریائیش را شکر و سپاس گذارده که بار دیگر سعادت کوشش در راه کسب علم و دانش را نصیب من گردانید. برخود لازم می‌دانم از جناب آقای دکتر محمد تقی آساد به خاطر راهنمایی‌های خردمندانه‌شان در طی دوره تحصیل و در طول اجرای این پایان نامه کمال تشکر و قدردانی را بنمایم.

از جناب آقای دکتر حسن پاک‌نیت که با حوصله و دقت فراوان در کلیه مراحل خصوصاً در مطالعه و تصحیح پایان‌نامه جوابگوی مشکلات و کاستی‌های موجود بودند صمیمانه تشکر می‌نمایم.

مراتب سپاس خود را حضور سایر اساتید گرانقدر خصوصاً جناب آقای دکتر یحیی امام به خاطر هدایت‌های عالمانه و بی‌دریغشان و همچنین جناب آقای دکتر قربانعلی نعمت‌زاده ریاست سابق مؤسسه تحقیقات برنج کشور و عضو هیئت علمی دانشگاه مازندران که در اجرای پایان نامه و همکاری در فراهم نمودن امکانات و تجهیزات آزمایشگاهی مرا یاری نمودند ابراز می‌دارم.

همچنین از کمک‌های بی‌شائبه مسئولین و کارکنان آزمایشگاه تعیین کیفیت مؤسسه تحقیقات برنج کشور خصوصاً سرکار خانم مهندس فرخزاد و خانم یکتا به خاطر همکاری در انجام مراحل آزمایشگاهی و همچنین از سرکار خانم حسنی منشی بخش زراعت و اصلاح نباتات دانشکده به خاطر کمک‌های بی‌دریغشان نهایت سپاسگزاری را می‌نمایم.

محمد مهدی باقری

اسفند ماه ۷۸

## چکیده

### برآورد پارامترهای ژنتیکی و ترکیب پذیری برخی صفات کمی و کیفی برنج در تلاقی دای آلل

توسط

محمد مهدی باقری

آگاهی از خصوصیات ژنتیکی و چگونگی توارث صفات مهم زراعی و فیزیکوشیمیایی برنج (*Oryza sativa* L.) تاثیر به سزایی در شناخت ماهیت و نحوه اثر ژن‌ها در شکل‌گیری صفات مزبور دارد. دستیابی به این شناخت، ضمن ممانعت از اتلاف منابع و زمان در انجام دورگ‌گیری‌های بدون هدف، راه را برای رسیدن به ارقام پر محصول و با کیفیت بالا کوتاه می‌نماید.

کلیه تلاقی‌های ممکنه بین هفت لاین و رقم مختلف داخلی و خارجی در سال ۱۳۷۶ انجام شد و ۲۱ فقره دورگ از آنها به دست آمد. در سال ۱۳۷۷ دورگ‌ها و والدین (جمعاً ۲۸ ژنوتیپ) در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار کاشت شد و قابلیت‌های ترکیب‌پذیری، ماهیت عمل ژن‌ها، وراثت پذیری، مقادیر هتروسیس و سایر پارامترهای ژنتیکی برای نوزده صفت مهم زراعی و برخی خصوصیات مؤثر در کیفیت پخت و شکل دانه برنج، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت.

عملیات گلخانه‌ای شامل دورگ گیری‌ها و تهیه بذور F1 در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز صورت گرفته و کشت و ارزیابی والد‌ها و دورگ‌های مربوطه در ایستگاه تحقیقات برنج مرکز تحقیقات کشاورزی فارس انجام شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها از دو طریق صورت گرفت. اثرات ژن‌ها، قابلیت‌های ترکیب‌پذیری و مقادیر هتروسیس، بر اساس متد II مدل مخلوط B، روش پیشنهادی گریفینگ برآورد شد و نحوه وراثت‌پذیری، ماهیت عمل ژن‌ها و پارامترهای ژنتیکی نیز طبق روش همین تعیین گردید.

نتایج تجزیه واریانس مقدماتی، حاکی از وجود اختلافات بسیار معنی‌دار بین ژنوتیپ‌ها برای کلیه صفات می‌باشد. تجزیه واریانس قابلیت‌های ترکیب‌پذیری به روش گریفینگ نشان داد که واریانس GCA و SCA برای کلیه صفات معنی‌دار بود، که این مطلب حاکی از اهمیت اثرات افزایشی و غیرافزایشی ژن‌ها در کنترل صفات مورد مطالعه می‌باشد. معنی‌دار نبودن نسبت  $\frac{MS.GCA}{MS.SCA}$  برای صفاتی مثل عملکرد دانه در بوته، تعداد دانه پر در خوشه، تعداد دانه پوک در خوشه، درصد پوکی و شاخص برداشت بیانگر اهمیت بیشتر اثرات غیرافزایشی (غلبه و اپیستازی) در کنترل این صفات بوده در حالی که این نسبت برای سایر صفات معنی‌دار شده که نشانگر اهمیت اثرات افزایشی در مورد این صفات می‌باشد.

نتایج تجزیه ژنتیکی به روش همین نیز ضمن مطابقت نسبی با نتایج فوق، نشان داد که در شکل‌گیری و تظاهر کلیه صفات مورد

بررسی به استثناء ارتفاع بوته، تعداد پنجه بارور و پنجه کل در بوته، تعداد سنبلک در خوشه، طول و عرض و نسبت طول به عرض دانه شلتوک و درجه حرارت ژلاتینی شدن، برهمکنش‌های غیرآلی (اپیستازی) نقش عمده‌ای دارد.

در مورد صفاتی مثل تعداد پنجه بارور و پنجه کل در بوته، تعداد سنبلک در خوشه، تعداد دانه پوک در خوشه، طول شلتوک و تعداد روز تا گلدهی، فراوانی ژن‌های غالب بیشتر از ژن‌های مغلوب برآورد شد. دامنه میزان وراثت‌پذیری خصوصی از ۱۵ درصد برای تعداد روز تا گلدهی تا ۸۸ درصد برای ارتفاع بوته، در نوسان بود.

مقدار هتروسیس بسیار زیاد و معنی‌داری برای عملکرد دانه تک‌بوته و مجموع روز درجات مورد نیاز تا گلدهی (GDD) در تلاقی  $P5 \times P7$  (46IRON  $\times$  عنبربو) و همچنین در تلاقی  $P1 \times P5$  (عنبربو  $\times$  دمسیاه) برای صفات عملکرد دانه تک بوته و نسبت طول به عرض دانه (L/W) مشاهده گردید.

رقم عنبربو به عنوان بهترین ترکیب شونده عمومی برای عملکرد دانه و اجزاء عملکرد و رقم دمسیاه برای صفات مؤثر در شکل دانه (طول، عرض و نسبت طول به عرض) و همچنین مقدار آمیلوز (AC) و درجه حرارت ژلاتینی شدن (GT) نشاسته دانه شناخته شد.

## فهرست عناوین

صفحه	عنوان
۵	فهرست شکل‌ها .....
سیزده	فهرست جداول .....
۱	فصل اول: مقدمه .....
۱	اهمیت برنج .....
۲	ویژگی‌های گیاهشناسی برنج .....
۳	خصوصیات ژنتیکی برنج .....
۳	نواحی کشت و کار برنج .....
۴	ویژگی‌های غذایی برنج .....
۵	وضعیت برنج در آینه آمار .....
۷	فصل دوم: مروری بر پژوهش‌های انجام شده .....
۷	تلاقی دای آلل .....
۹	قابلیت ترکیب پذیری .....
۱۰	هتروسیس .....
۱۸	فصل سوم: مواد و روش‌ها .....
۱۸	مواد گیاهی .....
۱۹	روش تلاقی و تهیه مواد ژنتیکی .....

۲۳	..... صفات مورد بررسی
۲۵	..... روش‌های تجزیه آماری
۲۶	..... تجزیه واریانس مقدماتی
۲۶	..... تجزیه واریانس قابلیت ترکیب پذیری به روش گریفینگ ...
۲۹	..... محاسبه اجزاء واریانس ژنتیکی
۳۰	..... تجزیه اجزاء ژنتیکی به روش هیمن
۳۴	..... تجزیه و تحلیل گرافیکی
۳۵	..... برآورد توارث پذیری
۳۶	..... میزان هتروسیس یا میزان قدرت هیبرید
۳۷	..... عملیات آزمایشگاهی برای تعیین فاکتورهای مؤثر بر کیفیت پخت
۳۷	..... روش اندازه‌گیری مقدار آمیلوز
۳۹	..... روش اندازه‌گیری دمای ژلاتینی شدن
۴۲	..... <b>فصل چهارم: نتایج و بحث</b>
۴۳	..... تجزیه واریانس قابلیت ترکیب پذیری
۴۷	..... تجزیه و تحلیل دای آلل به روش هیمن (۱۹۵۴)
۴۹	..... وزن صد دانه
۵۶	..... عملکرد دانه در بوته
۶۲	..... ارتفاع بوته
۷۰	..... تعداد کل پنجه در هر بوته
۷۶	..... تعداد پنجه بارور در هر بوته
۸۲	..... طول خوشه
۸۸	..... تعداد سنبلک (کل دانه) در خوشه
۹۴	..... تعداد دانه پر در خوشه



صفحه	عنوان
۹۹	تعداد دانه پر در خوشه .....
۱۰۶	درصد پوکی .....
۱۱۳	طول دانه شلتوک .....
۱۱۹	عرض دانه شلتوک .....
۱۲۵	نسبت طول به عرض دانه شلتوک .....
۱۳۱	تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی .....
۱۳۸	عملکرد بیولوژیکی .....
۱۴۴	شاخص برداشت .....
۱۵۱	مقدار آمیلوز .....
۱۵۶	درجه حرارت ژلاتینی شدن (GT) .....
۱۶۴	روز درجه تا ۵۰٪ گلدهی (GDD) .....
۱۹۴	نتیجه‌گیری و پیشنهادات .....
۲۰۱	منابع .....

## فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان شکل
۵۵	<u>شکل ۱:</u> خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والد‌ها برای وزن صد دانه .....
۶۳	<u>شکل ۲:</u> خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والد‌ها برای عملکرد دانه در بوته .....
۶۹	<u>شکل ۳:</u> خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والد‌ها برای ارتفاع بوته .....
۷۵	<u>شکل ۴:</u> خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والد‌ها برای تعداد کل پنجه در بوته .....
۸۱	<u>شکل ۵:</u> خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والد‌ها برای تعداد پنجه بارور در بوته .....
۸۷	<u>شکل ۶:</u> خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والد‌ها برای طول خوشه .....

- شکل ۷: خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده  $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والدها برای تعداد سنبلک در خوشه ..... ۹۳
- شکل ۸: خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده  $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والدها برای تعداد دانه پر در خوشه ..... ۱۰۰
- شکل ۹: خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده  $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والدها برای تعداد دانه پوک در خوشه ..... ۱۰۵
- شکل ۱۰: خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده  $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والدها برای درصد پوکی (عقیمی گلچه) ..... ۱۱۲
- شکل ۱۱: خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده  $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والدها برای طول دانه شلتوک ..... ۱۱۸
- شکل ۱۲: خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده  $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والدها برای عرض دانه شلتوک ..... ۱۲۴
- شکل ۱۳: خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده  $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والدها برای نسبت طول به عرض دانه شلتوک ..... ۱۳۰
- شکل ۱۴: خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده  $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والدها برای تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی ..... ۱۳۷

- شکل ۱۵: خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده  $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والدها برای عملکرد بیولوژیکی ..... ۱۴۳
- شکل ۱۶: خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده  $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والدها برای شاخص برداشت ..... ۱۵۰
- شکل ۱۷: خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده  $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والدها برای درصد آمیلوز ..... ۱۵۷
- شکل ۱۸: خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده  $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والدها برای درجه حرارت ژلاتینی شدن ..... ۱۶۳
- شکل ۱۹: خط رگرسیون WR (کوواریانس والدین و ردیف‌ها) و VR (واریانس ردیف‌ها) و سهمی محدود کننده  $WR^2$ ، به همراه نحوه پراکنش والدها روز درجه تا ۵۰٪ گلدهی (GDD) ..... ۱۶۹

## فهرست جداول

صفحه	عنوان جدول
۱۷۰	<u>جدول ۱:</u> میانگین صفات کمی و کیفی ژنوتیپ‌های مختلف برنج در تلاقی دای الل .....
۱۷۴	<u>جدول ۲:</u> تجزیه واریانس ساده و ضریب تغییرات آزمایشی برای صفات کمی و کیفی در تلاقی دای الل برنج .....
۱۷۵	<u>جدول ۳:</u> تجزیه واریانس قابلیت ترکیب پذیری عمومی (GCA) و خصوصی (SCA) و نسبت $\frac{GCA}{SCA}$ برای صفات مختلف در برنج به روش دای الل .....
۱۷۶	<u>جدول ۴:</u> تخمین اثرات قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی (GCA) والد‌های هفت‌گانه برای صفات کمی و کیفی در تلاقی دای الل برنج .....
۱۷۸	<u>جدول ۵:</u> تخمین اثرات قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی (SCA) جفت‌های ارقام برای صفات کمی و کیفی در تلاقی دای الل برنج .....
۱۸۲	<u>جدول ۶:</u> تخمین اثرات قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی (SCA) جفت‌های ارقام برای صفات کمی و کیفی در تلاقی دای الل برنج .....
۱۸۳	<u>جدول ۷:</u> والد‌ها و تلاقی‌هائی با مناسبترین مقدار قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی (GCA) و ترکیب‌پذیری خصوصی (SCA) برای صفات کمی و کیفی در تلاقی دای الل برنج .....

۱۸۴	<u>جدول ۸:</u> میزان هتروسیس صفات کمی و کیفی نسبت به میانگین والدین در هیبریدهای حاصل از هفت ژنوتیپ برنج در تلاقی دای‌الل
۱۸۶	<u>جدول ۹:</u> میزان هتروسیس صفات کمی و کیفی نسبت به والد برتر در هیبریدهای حاصل از هفت ژنوتیپ برنج در تلاقی دای‌الل
۱۸۸	<u>جدول ۱۰:</u> درصد هتروسیس کل نسبت به میانگین والدین در هیبریدهای حاصل از تلاقی دای‌الل برنج برای نوزده صفت کمی و کیفی
۱۸۹	<u>جدول ۱۱:</u> بررسی فرضیات دای‌الل (روش هیمن) برای صفات کمی و کیفی مورد بررسی در برنج
۱۹۰	<u>جدول ۱۲:</u> برآوردهای اجزاء تنوع ژنتیکی برای نوزده صفت کمی و کیفی در تلاقی دای‌الل برنج
۱۹۱	<u>جدول ۱۳:</u> مقادیر نسبی اجزاء تنوع ژنتیکی و وراثت پذیری عمومی و خصوصی برای نوزده صفت کمی و کیفی در تلاقی دای‌الل برنج
۱۹۳	<u>جدول ۱۴:</u> درصد سهم نسبی اجزاء واریانس ژنتیکی برای صفات کمی و کیفی مورد بررسی در تلاقی دای‌الل برنج به روش هیمن

## فصل اول

### مقدمه

#### اهمیت برنج

برنج امروزه در تغذیه صدها میلیون انسان در سرتاسر جهان نقش مهمی را به عهده دارد. کشت این محصول در چین و هندوستان سابقه هفت هزار ساله دارد و اعتقاد بر این است که منشأ برنج زراعی (*Oryza sativa* L.) که متداولترین گونه برنج می باشد، قاره آسیاست (۱۲).

برنج از محصولات عمده کشورهای در حال پیشرفت است و قوت غالب بیش از یک سوم جمعیت دنیا را تشکیل می دهد. این محصول به منزله نیمی از خوراک یک میلیارد و هشتصد میلیون نفر و همچنین از بیست و پنج تا پنجاه درصد غذای چهارصد میلیون نفر دیگر است.

واژه شلتوک از کلمه هندی چلتو (Chalto) گرفته شده، در زبان انگلیسی (دانه برنج همراه با پوست) Paddy گفته می شود. نام برنج از زبان هندی گرفته شده که به آن Arisi می گویند (۱۴).

برنج در اوائل دوره نوسنگی در حواشی جنگل ها، بصورت کشت مستقیم و بدون آب پای بوته، تقریباً حالتی مشابه برنج وحشی، کشت می شده است. تهیه زمین و نشاء کاری برنج در چین شروع شد که طی مراحل با به هم زدن خاک غرقاب (Puddling) از