مقالـــه

معرفی رقم جدیدبرنج لاین D2-12-28

ارائه دهنده مقاله :

دکتر قربانعلی نعمت زاده

معاون پژوهشی موءسسه تحقیقات برنج‌کشور

بسمه تعالی

پیشگفتار:

اهمیت برنج بعنوان یکی از غذاهای اصلی مردم برکسی پوشیده نیست.افزایش جمعیت محدودیت سطح زیر کشت و منابع ارزی جهت واردات برنج و اعمال فشارهای سیاسی ، اقتصادی دولتهای سلطه گر و اقمارآنها از یکسو و نعمت سربلندی استقلال مواد غذائی که یکی از ارکان عمده استقلال سیاسی است از سوی دیگر ایجاب میکند که محققین برنج کشور دست در دست یکدیگر رسالت بزرگ خویش راکه معرفی ارقام پر محصول مقاوم به آفات و امراض و دارای کیفیت مناسب و جایگزین نمودن آن با ارقام محلی است،بنحو مطلوب انجام دهند . بدیهی است که ثمره تلاش بی وقفه محقق وقتی جامعه عمل میپوشد که،نه تنها مورد عنایت سیاستگزاران بخش کشاورزی بلکه مورد حمایت معنوی شهروندان و مصرف کنندگان نیز قرار گیرد .

دانشکده علوم کشاورزی ساری وموسسه برنج کشور(معاونت مازندران) مفتخرند که یکی از نتایج تلاش ۱۱ ساله همکاران خود یعنی لاین D2-12-28، که از دورگ گیری بین رقم محلی سنگ طارم و رقم اصلاح شده آمل ۳ میباشد رابعنوان یک رقم پرمحصول با ویژگیهای خاصی معرفی نمایند . اهمیت این تلاش نه فقط در آن است که رقم خاصی معرفی می شودبلکه از علم ژنتیک در فهم ماهیت صفات کمی و کیفی ، تعیین اثرات ژن (اثرات افزایشی ،غیر افزایشی ،غالبیت ،مغلوبیت،و نسبت ژنهای غالب به مغلوب) کنترل کننده آنها ، قابلیت ترکیب پذیری عمومی و خصوصی صفات مهم زراعی و مدل وراثت پذیری صفات آنها بخوبی استفاده گردید .علاوه بر آزمایشات یاد شده کلیه عوامل شیمیائی تعین کننده کیفیت چه در نسلهای اولیه وچه در مراحل مختلف انتخاب وبعد از انتخاب نیز بررسی گردید.امید آن میرود که با عنایت خاصه حضرت حق و توجه سیاستگزاران برنج کشور و مصرف کنندگان محترم گامهای استوارتری در جهت استقلال و خودکفائی این محصول مهم و استراتژیک بر داریم .

ایمان راسخ داریم که این لاین یا رقم با عملکردی بیش از ۸ تن در هکتار و مقاومت کامل به بیماری بلاست ومقاومت نسبی مطلوب نسبت به بیماری شبت بلایت و آفت کرم ساقه خوار و دارا بودن کیفیت پخت وخوراک بسیار مطلوب فصل نوینی در تولید برنج کشور خواهد گشود.شکی نیست که با توجه سیاست گزاران برنج کشور این رقم میتواند تولید برنج کشور را به حدی برساند که انشاالله دیگر نیازی به واردات برنج نباشد.به حول قوه الهی این اتفاق خواهد افتاد،تلاش بی وقفه در این راه ادامه خواهد یافت. نصر من الله وفتح قریب

نعمت زاده،عارفی،امانی ومانی.

چکیده :

بمنظور افزایش کیفیت ارقام پرمحصول با استفاده از ترکیبهای مختلف حاصل از تکنیک دورگ گیری از ارقام کیفی محلی (سنگ طارم و حسن سرائی) و ارقام پرمحصول (آمل ۳ و PND 160-2-1 و 1446 RNR) استفاده گردید. اثرات ژن ،ترکیب پذیری خصوصی و عمومی و نیز قابلیت توارث پذیری صفات کمی وکیفی دریک آزمایش دای آلل کراس کامل مورد بررسی قرارگرفتند .کلیه تلاقی‌های ممکن بین والدین یاد شده P(P-1)، در ایستگاه برنج آمل در سال ۱۳۶۴ انجام گردید ، والدین ، F1 (تلاقی مستقیم) و $\overline{F1}$ (تلاقی معکوس) در یک طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در زمین آزمایشی ایستگاه برنج آمل در سال ۱۳۶۵ پیاده شده و برای تجزیه و تحلیل صفات کمی از مدل ۱ و مند ۱ (۱۹۵۶) Griffing و روش (۱۹۵۴) Hayman استفاده گردید. صفات کیفی والدین ، F1 ، $\overline{F1}$ (بصورت بالک) و F2 بصورت تک دانه (single grain) مورد تجزیه وتحلیل قرارگرفتند،علاوه بر آن کیفیت پخت و خوراک لاین های انتخاب شده نیز تجزیه وارزیابی شدند.انتخاب لاین های در نسلهای در حال تفکیک به روش پدیگری صورت پذیرفت . انتخاب بر پایه اطلاعات حاصل از تجزیه و تحلیل کمی وکیفی و ماهیت ژنتیکی والدین یعنی اثرات ژن (افزایشی یا غیرافزایشی ، غالب یا مغلوب و نسبتهای غالبیت به مغلوبیت در تظاهر صفات) و قابلیت ترکیب پذیری عمومی و خصوصی و توارث پذیری عمومی وخصوصی صفات کمی صورت پذیرفت .برای کلیه صفات کمی (تاریخ گلد هی ،ارتفاع گیاه ،تعداد پنجه در هر بوته ، طول خوشه ،تعداد دانه در خوشه در صد عقیمی ،وزن هزار دانه وعملکرد هر بوته)قابلیت ترکیب پذیری عمومی وخصوصی در سطح یک در صد معنی دار بوده وبیانگر تنوع ژنتیکی افزایشی وغیر افزایشی است . اثرات مادری (سیتو پلاسمی)درکنترل طول خوشه و تاریخ گلدهی در سطح ۵ ٪ معنی دار بودند.

تجزیه و تحلیل حاصل از منحنی های توزیع ژنها ی غالب ومغلوب نشان داده که واریته های محلی برای ارتفاع بوته ،تعداد پنجه در هر بوته ،طول خوشه ،وزن هزار دانه و غلظت ژل و واریته های اصلاح شده پرمحصول برای تاریخ گلد هی ، تعداد دانه در هر خوشه، دارای ژنهای غالب بیشتری هستند.این تحقیق نشان داده است که واریته های محلی (سنگ طارم و حسن سرائی) با رقم اصلاح شده آمل ۳ برای صفاتی نظیر ارتفاع بوته ، تعداد پنجه در هر بوته ، تعداد دانه در هر خوشه و وزن هزار دانه خاصیت تکمیلی (complementary)دارند . این نتیجه راهنمای بسیار خوبی برای انتخاب لاین ها برای افزایش عملکرد بوده است. زیرا تعداد پنجه ، طول خوشه ، تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه از

فاکتورهای مهم تعیین کننده عملکرد میباشند.

واریته های محلی و واریته های اصلاح شده از لحاظ طول دانه و نسبت طول به عرض (خواص فیزیکی دانه) اختلاف معنی داری ندارند، لیکن از لحاظ کیفیت پخت و خوراک (خواص شیمیائی) تفاوت معنی داری بین آنها وجود دارد. توزیع درصد آمیلوز (از ۱۰ الی ۳۴ درصد)، درجه حرارت ژلاتینی شدن (از ۲ الی ۷ درجه) و غلظت ژل (از ۲۰ الی ۱۰۰ میلی‌متر) در F2 بیانگر تنوع وسیع ژنتیکی و اثرات فوق غالبیت ژنهای کنترل کننده صفات کیفی یادشده میباشد. بنابراین سعی گردید که پس از انتخاب کمی لاین‌ها، صفات کیفی آنها بصورت توده‌ای از نسل‌های F4 به بعد نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند.

نتیجه این تلاش بدست آوردن لاینهای خالصی بود(۶لاین که بتدریج معرفی خواهند شد) که از بین آنها لاین D۲-۱۲-۲۸ که حاصل تلاقی بین یک رقم محلی بنام سنگ طارم باکیفیت بسیار مطلوب کم محصول ویک رقم‌اصلاح شده‌آمل ۳ با عملکرد بالا و کیفیت پائین میباشد.لاین مورد نظر(D۲-۱۲-۲۸)همراه لاینهای دیگر (شاهد) در سال ۱۳۷۰ درآزمایشات مشاهده‌ای ودر سالهای ۱۳۷۱ و ۱۳۷۲ در آزمایشات سازگاری مورد بررسی قرار گرفتند.متوسط عملکرد این لاین در طی سالهای مورد آزمایش ۷۴۲۶کیلوگرم در هکتار بود که در مقایسه باآمل۳،(۷۱۲۴کیلوگرم در هکتار) و سپید رود (۶۵۳۲کیلوگرم در هکتار)، از عملکرد بالاتری برخوردار بود. علاوه بر افزایش عملکرد نسبت

که در آزمایشات کودی (۱۷۰، ۲۰۰ و ۲۳۰ کیلو گرم در هکتار) روند عملکرد همچنان صعودی بوده وبیانگر آن است که نیاز نهائی لاین تامین نشده تاحد اکثر عملکرد رانشان دهد واز آن به بعد درنقطه ترازقرار گیرد ویا رشد منفی عملکرد قرار گیرد.به همین دلیل چون زارعین برای ارقام پر محصول کود بیشتری مصرف می نمایند عملکرد بیشتری هم دریافت می کنند. در غالب موارد در شرایط کشاورز میانگین ۹ الی ۱۰تن بدست آمده و در مواردی تا ۱۱تن هم بر داشت شده است .از نکات بسیار حائز اهمیت این است که این رقم با چنین عملکرد از لحاظ کیفیت بسیار مناسب ودر صورت رعایت نکات فنی پخت بعد از ارقام کیفی طارم قرار میگیرد . و صد در صد قابل رقابت بابرنج وارداتی درجه یک A A A ازتایلند و غیره میباشد.

مقدمه:

برنج یکی از غذاهای اصلی مردم ایران است. تولیدات داخلی برنج جوابگوی نیاز مردم نبوده و هر ساله مقادیر قابل توجهی برنج از خارج وارد میشود(مرجع ۱). ارقامی که در ایران مخصوصادراستانهای شمالی کشور (گیلان و مازندران) کشت میشوند اغلب ازگروه V بوده (نعمت زاده وکوش) و اگرچه از لحاظ کیفی بسیار اهمیت دارند ولیکن دارای عملکرد پایین (حدود ۳ تن در هکتار) میباشند. از آنجایکه صفات کیفی برنج برای مصرف کننده ایرانی اهمیت ویژه‌ای دارد میبایست تلاش شود که با حفظ اینگونه ژرم پلاسمیاکیفیت آنها بطور نسبی به ارقام اصلاح شده پر محصول انتقال یابد. در این خصوص موسسه تحقیقات برنج کشور اقدام به وارد نمودن ارقام پرمحصول از موسسه بین المللی تحقیقات برنج (IRRI)نموده و ضمن بررسی سازگاری ،از آنها بعنوان والدین دهنده عملکرد در برنامه اصلاحی استفاده میکند. خوشبختانه نتایج مثبتی هم تا بحال داشته‌است. در این تحقیق ارقام محلی (سنگ طارم و حسن سرائی) با مشخصات نسبتا زودرس پا بلند دارای حساسیت به آفات و امراض شایع در منطقه،کم محصول،ولیکن باکیفیت پخت و خوراک بسیار مطلوب و رقم اصلاح شده (آمل ۳) و لاین‌های (PND 160-2-1 ، RNR 1446) باکوتاه میان رس تا دیررس باکیفیت پخت و خوراک ضعیف ولیکن با پتانسیل عملکرد خوب، انتخاب و در یک طرح دای آلل کراس کامل مورد مطالعه قرار گرفتند.از ضروریات مهم دستیابی به ارقام پر محصول با صفات کیفی نسبی و قابل قبول،شناخت ساختمان ژنتیکی صفات کمی وکیفی و انتخاب منطقی والدین بر اساس ماهیت ژنتیکی آنهاست. برای نیل به این هدف و ارزیابی ماهیت صفات کمی از مدل های ژنتیکی ارائه شده توسط Hayman (۱۹۵۴) و (۱۹۵۶) Griffing and Sukanya(1984)،Singh(1980 a)،Rai(1974) استفاده گردید .برای بررسی صفات کیفی از جمله درصد آمیلوز از روش (Juliano ۱۹۷۹) و درجه حرارت ژلاتینی شدن از Alkali test و غلظت ژل از روش (Cagampang(۱۹۷۳ و تعیین عطر و طعم از روش Sood and Siddique (۱۹۷۷) استفاده شده است .

هدف از اجرای این پروژه عبارت بوده است از :

۱- تعیین ترکیب پذیری عمومی و خصوصی بعضی از ارقام کیفی ایران (حسن سرائی و سنگ طارم) و لاین‌های پرمحصول PND 160-2-1 و RNR 1446 و رقم‌اصلاح شده آمل ۳.

۲ - تعیین چگونگی انتقال صفات (Mode of inheritance) کمی وکیفی در تلاقی های بین ارقام ایرانی وارقام اصلاح شده فوق الذکر.

۳ - تعیین اثرات ژن در کنترل صفات کمی و کیفی ارقام یادشده .

۴ - انتخاب لاین های خالص پر محصول مقاوم به بیماریها و آفات رایج منطقه ،برپایه تجزیه و تحلیل اطلاعات ژنتیکی به روش شجره‌ای و تعیین خواص کیفی آنها (درصد آمیلوز،غلظت ژل،درجه حرارت ژلاتینی شدن، عطر و طعم و افزایش طول دانه بعد از پخت).

۵- آزمایشات مقایسه عملکرد سازگاری و درنهایت معرفی رقم پر محصول با کیفیت پخت و خوراک مناسب و قابل قبول مصرف کننده‌ایرانی .

۶- معرفی رقم جدید برنج با عملکرد بالا و کیفیت پخت مطلوب و مورد پسند ذائقه ایرانی در عین حال مقاوم یا متحمل به آفات (کرم ساقه خوار) و بیماریهای (بلاست و شیت بلایت) رایج منطقه.

روش تحقیق :

ارقام ایرانی بنامهای حسن سرائی وسنگ طارم ازگروه V بامشخصات دانه استخوانی، عملکرد پائین باکیفیت پخت و خوراک بسیار عالی و آمل ۳ و PND 160-2-1 و RNR 1446 از ارقام و لاین‌های اصلاح شده ، پاکوتاه،پر محصول،لیکن باکیفیت پخت و خوراک ضعیف بعنوان والدین هیبریداسیون انتخاب گردیدند. کلیه تلاقی‌های ممکن کامل(P-1)P بین والدین یاد شده در سال ۱۳۶۴ در ایستگاه برنج آمل صورت گرفت. کلیه F1ها(تلاقی‌های مستقیم) و F1ها(تلاقی‌های معکوس) به همراه والدین در سال ۱۳۶۵ در یک طرح بلوک کاملا تصادفی (CRBD) با سه تکرار در موسسه تحقیقات برنج کشور(معاونت مازندران،آمل) کاشته و پس از ۷۵ درصد گلدهی یادداشت برداریهای لازم برای صفات کمی از قبیل تاریخ گلدهی،تعداد پنجه در بوته،ارتفاع بوته،طول خوشه،تعداد دانه در خوشه، درصد عقیمی،وزن هزار دانه و عملکرد هر بوته صورت پذیرفت.پس از برداشت و خشک نمودن شلتوک (۱۴ درصد رطوبت)برای اندازه گیری صفات کیفی به موسسه تحقیقات بین المللی برنج (IRRI)انتقال وبررسیهای کیفی و آنالیزکمی صورت پذیرفت. شلتوک را بوسیله پوست کن (Satake)تبدیل به برنج قهوای نموده ،سپس با دستگاه Test tube miller به برنج سفید تبدیل گشتند . جهت اندازه گیری صفات کیفی،برنجهای سفید را بکمک Wig-L-bug آرد کرده (۶۰ mesh)واز آنها برای اندازه گیریهای صفات یاد شده کیفی استفاده گردید. برای تعیین درصد آمیلوز از روش (۱۹۷۹) Juliano ، غلظت ژل از روش (۱۹۷۳) Cagampang et al ، درجه حرارت ژلاتینی شدن از آزمون قلیائی (۱۹۳۸) Jones وافزایش طول دانه پس از پخت و عطر و طعم آن از روش (۱۹۷۸) Sood and Siddique استفاده شده است.

جهت تعیین اثرات ژن و قابلیت ترکیب پذیری عمومی و خصوصی و همچنین وراثت پذیری صفات کمی از مدلهای آماری مختلف استفاده شده است . از جمله تجزیه واریانس کلیه صفات کمی بر اساس فرمولهای پیشنهادی (۱۹۵۶)Pance and suchutme و ضریب تنوع فنوتیپی و ژنوتیپی بر اساس فرمول پیشنهادی (۱۹۵۶) Hanson و وراثت پذیری عمومی بر اساس روش

(۱۹۵۵ Johnson ،Robinson (and comstock برآورد شدند. برای تعیین قابلیت ترکیب پذیری عمومی و خصوصی و نیز قابلیت ترکیب پذیری معکوس از مدل ۱ متد ۱ (۱۹۵۶) Griffing و برای تجزیه و تحلیل اجزای ژنتیکی (اثرات افزایشی یا غیر افزایشی ژنها، غالبیت صفات و چگونگی غالبیت انتقال آنها) از روش (۱۹۵۴b,1955) Hayman استفاده گردید. صحت بکارگیری مدل

افزایشی (عدم انتراکسیون غیر آللی)، تجزیه و تفسیر داده ها برای تعیین اثرات ژن با آزمون t2 و نیز ضریب رگرسیون صورت پذیرفت. همچنین نوع ژن از نظر تظاهر صفت (غالب و مغلوب و غیره) با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس -کواریانس طبق مدل Hayman مشخص شدند.

توزیع تنوع ژنتیکی صفات کیفی (درصد آمیلوز، غلظت ژل،درجه حرارت ژلاتینی شدن، افزایش طول دانه پس از پخت و عطر و طعم) در F2 بر اساس تجزیه تک دانه (Singlc grian)، Khush et al 1978 and 1979 صورت پذیرفت. حتی الامکان سعی گردید که مجموعه نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل ژنتیکی صفات کمی در نسلهای در حال تفکیک برای انتخاب لاین‌ها بکار گرفته شوند و صفاتی در تلاقی‌های خاص ،با تاکید بیشتری انتخاب گردیدند. آن دسته از صفاتی که دارای وراثت افزایشی (Fix effect) باشند،اثرات خود را از نسلی به نسل دیگر بطور نسبتا ثابت منتقل میکنند. توجه به این امر در انتخاب صفات ضمانتی در تظاهر یکنواخت لاین‌های انتخابی بوده و ضریب موفقیت در لاین های مورد نظر را بالا میبرد.با چنین پشتوانه مطالعاتی لاین‌های مورد نظر بصورت پدیگری تانسل F5 انتخاب گردیدند .مطالعات کیفی لاین‌های انتخابی از نسل F4 به بعد نیز بصورت بالک ادامه یافت. آن دسته از لاین‌هایی که از نظر صفات کیفی دارای درصد آمیلوز،غلظت ژل ودرجه حرارت ژلاتینی شدن و نیز سایر صفات فیزیکو- شیمیائی مناسبی بودند، انتخاب و وارد آزمایشات مقایسه عملکرد گردیدند. آزمایشات مقایسه عملکرد لاین‌های F6 بهمراه دو شاهد (آمل ۳ و سپیدرود) در سالهای ۶۹ و ۷۰ صورت گرفت. در نهایت درسالهای ۷۲-۱۳۷۱ لاین منتخب از آزمایشات مقایسه عملکرد وارد آزمایشات سازگاری شدند.آزمایشات سازگاری در سه نقطه استان مازندران(آمل ،ساری و تنکابن) بهمراه دو شاهد (آمل ۳ و سپیدرود) در غالب طرح بلوک کاملا تصادفی با سه تکرار صورت گرفتند . در نهایت ۶لاین مناسب شناخته شده که از بین آنها یک لاین برتر انتخاب و آماده معرفی گردید.لاینهای برتر دیگر نیز به تدریج معرفی خواهند شد.بدیهی است در طول آزمایشات از F1 الی آخر، هیچ گونه سمپاشی برعلیه هیچ آفت و بیماری صورت نگرفته است .همچنین طرح آزمایشات کودی آن توسط همکاران محترم واحد آب وخاک صورت پذیرفته است.

نتایج :

الف – تجزیه واریانس ، ضریب واریانس ژنتیکی ، فنوتیپی ، وراثت پذیری و نیز پیشرفت ژنتیکی صفات کمی در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.درصد عقیمی F1 دارای بیشترین ضریب واریانس ژنتیکی و فنوتیپی، حداکثر وراثت پذیری عمومی و بیشترین پیشرفت ژنتیکی است ، در حالی که حداقل آنها مربوط به تاریخ گلدهی ، تعداد پنجه و طول خوشه میباشد.

ب – میانگین عملکرد والدین ، F1 ها و F2 ها با آزمون ضریب تفاوتها - Coefficient of differencess مورد بررسی قرار گرفتند (جدول شماره ۲).این جدول تفاوت معنی دار عملکرد را بین والدین ونتایج نشان میدهد.

پ – تجزیه واریانس و قابلیت ترکیب پذیری - قابلیت ترکیب پذیری عمومی و خصوصی برای طول خوشه ، تاریخ گلدهی معنی‌دار نمیباشد. جدول ۳ ، ۴ ، ۵ و ۶ برآوردی از قابلیت ترکیب پذیری عمومی و ترکیب پذیری خصوصی تلاقیهای مستقیم و معکوس را با والدین نشان میدهد.

G1 حسن سرائی (برآوردی از قابلیت ترکیب پذیری عمومی) برای ارتفاع گیاه ، وزن هزار دانه معنی‌دار مثبت در سطح ۱٪ و برای تعداد دانه در خوشه تفاوت معنی‌دار منفی در سطح ۱٪ میباشد.

G2 سنگ طارم برای ارتفاع گیاه و طول خوشه تفاوت معنی‌دار مثبت نشان میدهد. G3 آمل ۳ برای تاریخ گلدهی ، تعداد دانه در خوشه و عملکرد دانه تفاوت معنی‌دار مثبت و برای ارتفاع گیاه ، تعداد دانه در هر بوته و درصد عقیمی ، تفاوت معنی‌دار منفی نشان میدهد . G4 PND 160-2-1 برای

است S12، برای ارتفاع گیاه و S13 برای عملکرد گیاه تفاوت معنی‌دار مثبت و برای درصد عقیمی تفاوت معنی‌دار منفی نشان میدهد. S14 برای ارتفاع گیاه معنی‌دار مثبت در سطح ۱٪ میباشد.

ت - تجزیه و تحلیل اجزاء ژنتیکی - آزمون صحت بکارگیری مدل افزایشی - قابلیت یعنی آزمون t2 و d نشان میدهد که t2 برای صفات مورد مطالعه بجز درصد عقیمی و عملکرد گیاه معنی‌دار نمیباشد. این امر موید عدم وجود اثراکسیون غیر آللی است و بکارگیری مدل افزایشی - غالبیت کلیه صفات مورد مطالعه بجزء درصد عقیمی و عملکرد گیاه منطقی بنظر میرسد. جدول شماره ۷ برآوردی از D (اجزاء افزایشی)، H1(غالبیت)، H2 (عدم تقارن و اثرات مثبت و منفی)، h2(اثرات غالبیت با مجموع جبری همه لوسای در حالت هتروزاگوسیتی در همه تلاقیها)، F (اثر قابلیت محض) و E (خطای آزمایش)را نشان میدهد. D برای ارتفاع گیاه، تعداد پنجه، تعداد دانه در خوشه و H1 برای کلیه صفات بجزء تاریخ گلدهی در سطح ۱٪ معنی دار هستند. H2 برای کلیه صفات بجزء تاریخ گلدهی معنی دار بوده است. عدم معنی‌دار بودن H2 نشانه عدم تقارن ژنها با اثرات مثبت و منفی است. H2 برای ارتفاع گیاه، تعداد دانه در خوشه، درصد عقیمی، طول خوشه، و وزن هزار دانه در سطح ۱٪معنی دار میباشد.h2برای ارتفاع گیاه ،تعداد دانه در خوشه، در صد عقیمی طول خوشه و وزن هزاردانه در سطح ۱٪ معنی دار میباشد.مقادیر F برای هیچیک از صفات معنی‌دار نبوده است. $(H1/D)^{0.5}$برای تاریخ گلدهی، تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه بیشتر از ۱ میباشد و نیز نسبت KD/KR (نسبت آللهای غالب به مغلوب)برای درصد عقیمی معنی‌داربوده و برای کلیه صفات بجزء تاریخ گلدهی بزرگتر از یک میباشد. این امر نشانگر فراوانی آللهای غالب نسبت به آللهای مغلوب است.

ث - تجزیه و تحلیل گرافیکی واریانس کواریانس (Wr-Vr) - خط رگراسیون (رابطه بین واریانس وکواریانس) محور Wr را بالاتر از مبداء قطع نموده که بیانگر غالبیت ناقص برای تاریخ گلدهی است و برای این صفت، والد RNR 1446 دارای حداکثر ژنهای غالب و سنگ طارم دارای حداکثر ژنهای مغلوب میباشد.(شکل ۱)، گراف Wr - Vr برای صفت ارتفاع گیاه نیز دارای غالبیت ناقص و حداکثر ژنهای غالب مربوط به سنگ طارم و حداکثر ژنهای مغلوب مربوط به آمل ۳ میباشد (شکل ۲). برای صفت تعداد پنجه در هر بوته اثرات فوق غالبیت بچشم میخورد و حداکثر ژنهای غالب متعلق به حسن سرائی و حداقل ژنهای غالب مربوط به آمل ۳ است (شکل ۳)، شکل ۴ وضعیت خط رگرسیون را بین والدین و نتاج برای صفت تعداد دانه در خوشه با اثرات فوق غالبیت ژنها نشان میدهد.

برای این صفت آمل ۳ دارای حداکثر ژنهای غالب و حسن سرائی و سنگ طارم دارای حداقل

ژنهای غالب هستند. در شکل ۵ اثرات فوق غالبیت ژنها برای طول خوشه نشان داده شده است ، حسن سرائی و سنگ طارم دارای حداکثر ژنهای غالب و آمل ۳ دارای حداقل ژنهای غالب برای صفت یاد شده میباشند.

شکلهای ۶ و ۷ نشان میدهند که برای صفات درصد عقیمی و عملکرد تک بوته انتراکسیون غیر آللی بین ژنهای کنترل کننده این دو صفت وجود دارد به همین دلیل خط رگرسیونی آنها طبیعی نبوده و استفاده از مدل افزایشی غالبیت برای تجزیه و تحلیل ژنتیکی این صفات گمراه کننده خواهد بود. این خط برای وزن هزار دانه اثرات فوق غالبیت ژنها را نشان میدهد که حسن سرائی و سنگ طارم دارای حداکثر ژنهای غالب و آمل ۳ دارای حداقل ژنهای غالب میباشند(شکل ۸).

ج - صفات کیفی پخت و خوراک - حسن سرائی و سنگ طارم به ترتیب دارای ۲۰/۹ درصد و ۱۷/۲ درصد آمیلوز (آمیلوز متوسط) باکیفیت عالی و واریته‌های اصلاح شده آمل ۳ ، PND160-2-1 و RNR 1446 با بیش از ۲۵٪ آمیلوز (آمیلوز بالا) کم کیفیت هستند. توزیع فراوانی درصد آمیلوز برای تلاقی‌های مختلف بین واریته‌های محلی و واریته‌های اصلاح شده بر پایه تجزیه تک دانه در F2نشان‌داده شده است .(شکل‌های ۹ تا ۱۴) که گیاهان F2 دردامنه‌ای بین آمیلوز کم تا آمیلوز بالا (۱۲ الی ۳۲٪) قرار میگیرند.

حداکثر فراوانی افراد با آمیلوز متوسط در تلاقی‌های PND 160-2-1 / سنگ طارم و RNR1446 / سنگ طارم و حسن سرائی/PND160-2-1 میباشد. حداکثر افراد با آمیلوز بالا در تلاقی آمل ۳ / سنگ طارم دیده می شوند.

چ - درجه حرارت ژلاتینی شدن : درجه حرارت ژلاتینی شدن ارقام محلی (سنگ طارم و حسن سرائی) متوسط (۵-۴ درجه) درحالیکه واریته‌های اصلاح شده آمل ۳ ، PND 160-2-1 وRNR1446 دارای درجه حرارت ژلاتینی شدن کم (۷-۶درجه) میباشند. شکلهای ۱۵ تا ۲۰ توزیع فراوانی این صفت را برای درجه تلاقی‌های مختلف نشان میدهند. حداکثر فراوانی افراد F2 با درجه حرارت ژلاتینی شدن متوسط مربوط به تلاقی بین آمل۳ و حسن سرائی میباشد. در حالیکه حداکثر فراوانی افراد با درجه حرارت ژلاتینی شدن کم، مربوط به تلاقی‌های بین RNR 1446 با حسن سرائی و سنگ طارم است . با توجه به مطالعات دقیق والدین از لحاظ ساختار ژنتیکی و نیز تجزیه و تحلیل دای آلل در نسلهای F1 ، F2 جهت نیل به اهداف پروژه، انتخاب لاینهای برتر کمی و کیفی طبق روش-

پدیگری ،باتوجه به قابلیت های ترکیب پذیری عمومی و خصوصی ، وراثت پذیری عام و خاص

جدول اسامی والدین و تلاقی بین‌آنها پس از حذف تلاقی های بین والدین کیفی باکیفی و کمی باکمی.

شماره	نوع رقم،لاین وتلاقی	مشخصات
۱	حسن سرائی	رقم محلی ،پابلند، باکیفیت عالی ،کم محصول
۲	سنگ طارم	رقم محلی، پابلند، باکیفیت عالی ،کم محصول
۳	رقم آمل۳	رقم پاکوتاه ، پرمحصول ،باکیفیت پائین
۴	PND 160 -2-1	رقم پاکوتاه ، پرمحصول ، باکیفیت پائین
۵	RNR 1446	رقم پاکوتاه ، پرمحصول ، باکیفیت پائین
۶	۵x۲	سنگ طارم / RNR 1446
۷	۲x۵	RNR 1446 / سنگ طارم
۸	۱x۴	PND 160-2-1 / حسن سرائی
۹	۴x۱	حسن سرائی / PND/160-2-1
۱۰	۳x۱	حسن سرائی / آمل ۳
۱۱	۱x۳	آمل ۳ / حسن سرائی
۱۲*	۲x۳	آمل ۳ / سنگ طارم
۱۳	۳x۲	سنگ طارم / آمل ۳
۱۴	۱x۵	RNR 1446 / حسن سرائی
۱۵	۵x۱	حسن سرائی / RNR 1446
۱۶	۴x۲	سنگ طارم / PND 160-2-1
۱۷	۲x۴	PND 160-2-1 / سنگ طارم

* شماره ۱۲ لاین مورد نظر = D2 - 12 - 28 میباشد.

، پیشرفت ژنتیکی ، واریانس ژنتیکی افزایشی و غیر افزایشی و توزیع فراوانی ژنهای غالب و مغلوب صورت پذیرفت . در نتیجه لاین‌های زیر با برتری کمی و کیفی خاصی انتخاب گردیدند.

والدین	شماره لاین	کدآزمایشی
PND160-2-1 / حسن سرائی	D2 - ۸ - ۲۴	D1
آمل ۳ / حسن سرائی	D2-۱۱-۲۷۶	D2
حسن سرائی / آمل ۳	D2-۱۰-۱۵۴	D3
آمل ۳ / سنگ طارم	D2 -۱۲-۵۴	D4
حسن سرائی / آمل ۳	D2 -۱۰-۶۲	D5
آمل ۳ / سنگ طارم	D2 -۱۲-۲۸	D6

توضیح، لاین (D6) D2-۱۲-۲۸ بابرتری ویژه ای با مشخصاتی که توضیح داده خواهد شد جهت نامگذاری معرفی میگردد.مشخصات زراعی ، مقایسه عملکرد ، مقاومت ها و کیفیت لاین معرفی شده بصورت جداول ضمیمه میباشد.

بحث :

هدف از اصلاح گیاهان، ترمیم صفات زراعی مطلوب برای افزایش عملکرد و نیز بهبود صفات کیفی آنها است . رسیدن به این مهم بستگی تام به انتخاب صحیح والدین و درک چگونگی عمل ژنها دارد . اصولا صفات مهم زراعی که نقش تعیین کننده اقتصادی دارند بوسیله پلی ژن کنترل شده

وراثتی طبق قوانین مندل داشته و انتخاب افراد یا لاین‌ها در نسلهای در حال تفکیک میتواند موثر واقع شود. بنابراین اصلاح لاین‌ها و یا ارقام با عملکرد بهتر با توجه خاص به تاریخ گلدهی ،ارتفاع گیاه ، تعداد پنجه در بوته ، تعداد دانه در خوشه ، عملکرد تک بوته ، وزن هزار دانه از بین تلاقیهای یادشده (ارقام محلی باکیفیت عالی و ارقام اصلاح شده پر محصول) دور از انتظار نمیباشد . معنی‌داربودن ترکیب پذیری معکوس (rca) برای ارتفاع بوته و وزن هزار دانه موید اثرات سیتوپلاسمی یا مادری ویا اثر متقابل سیتوپلاسم و هسته میباشد . در این حالت جابجائی والد نر با والد ماده نتیجه متفاوتی خواهد داد .

ب – اجزاء ژنتیکی صفات مطالعه شده – قبل از استفاده از مدل افزایشی – غالبیت برای تجزیه و تحلیل و درک ساختار ژنتیکی صفات کمی و کیفی ، آزمون صحت آن امری ضروری است. بر پایه‌فرضیه ارائه شده توسط Hayman این مدل (افزایشی -غالبیت) زمانی مفید خواهد بود که t2 برای صفت مورد مطالعه معنی‌دار نباشد. در این آزمایش t2 برای کلیه صفات مطالعه شده بغیر از در صد عقیمی و عملکرد گیاه معنی دار نیست ، بعبارتی صفات یادشده بغیر از درصد عقیمی و عملکرد گیاه تحت تاثیر انتراکسیون غیر آللی (اپی ستازی) نمی باشند. وراثت آنها وراثت مندلی و انتخاب افراد برتر در نسلهای در حال تفکیک موثر خواهد بود .

مطالعه تک تک صفات نشان میدهد که کلیه آنها بغیر از تاریخ گلدهی با واریانس ژنتیکی افزایشی و غیر افزایشی کنترل شده و نسبت فراوانی ژنهای غالب به مغلوب (KD/KR) که در واقع بیانگر پیشرفت ژنتیکی است بیشتر از۱ میباشد. این نسبت شانس انتخاب با موفقیت را در نسلهای در حال تفکیک افزایش میدهد .

تعداد فاکتورهای موثر(h2/H2) نشان میدهد که یک ژن یا حداقل یک گروه ژن غالب ، ارتفاع بوته، تعداد دانه در خوشه ، طول خوشه ، در صد عقیمی و وزن هزار دانه راکنترل میکند . مطالعات اجزاء ژنتیکی برای صفات مهم زراعی یاد شده هم از طریق روش Hayman هم از روش Griffing صورت گرفت .هر دو روش یاد شده ، غالبیت عمل افزایشی ژن را نسبت به عمل غیر افزایشی برای تاریخ گلدهی ، تعداد دانه در خوشه و تعداد پنجه در هر بوته را نشان میدهند . اما روش Griffing غالبیت عمل افزایشی آن را برای وزن هزار دانه بر آورد نموده در حالیکه روش Hayman عکس آن را- نشان میدهد.

بر اساس روش Hayman درصد عقیمی و عملکرد تک بوته تحت تاثیر انتراکسیون غیر آللی یا

اهی سازی قرار دارند. لذا انتخاب مستقیم برای اینگونه صفات در نسلهای در حال تفکیک نتیجه ای نخواهد داد ۰اساسا روشهای اصلاحی متداول مثل روش شجره‌ای ، انتخاب دوره معکوس ، سیستم آمیزش انتخابی (selective mating system) برای صفت خاص وقتی موثر خواهد بود که آن صفت تحت تاثیر عمل افزایشی ژن و یا اثر افزایشی در افزایشی باشد ۰براساس نتایج بدست آمده برپایه عمل ژن برای صفات مطالعه شده در این تحقیق ، روشهای اصلاحی کلاسیک یادشده برای اصلاح صفاتی نظیر ارتفاع گیاه ، تاریخ گلدهی ، تعداد دانه در خوشه و تعداد پنجه در هر بوته بسیار موثر خواهد بود. زیرا این صفات با اثرات ثابت ژنی (افزایشی یا Fixable) کنترل می شوند .اما نکته حائز اهمیت اینکه ، عملکرد یکی از مهمترین فاکتور اقتصادی در اصلاح نبات میباشد که در این تحقیق تحت تاثیر اثرات غیر افزایشی است.لذا روشهای اصلاحی کلاسیک برای انتخاب مستقیم آن.موثر نیست . بلکه برای اصلاح آن باید از پدیده هتروزیس استفاده شود که چنین امری در گیاهان خودگشن میسر نبوده مگر با استفاده ازپدیده نر عقیمی سیتوپلاسمی که خارج از حوزه این تحقیق میباشد ۰

ذکر این نکته ضروریست که هیچ منطقی و علمی نخواهد بود ، چنانچه تصور شود که فقط واریانس ژنتیکی غیرافزایشی است که تنها تعیین کننده عملکرد در این تحقیق میباشد ۰ صفات مهم‌دیگری که نقش تعیین کننده‌ای در عملکرد دارند از جمله تعداد پنجه در هر بوته ، تعداد دانه در خوشه ، وزن هزار دانه و ارتفاع گیاه ، بخوبی در این تحقیق مطالعه و بکارگرفته شده‌اند.مخصوصا در تلاقی آمل ۳ با حسن سرائی و سنگ طارم نه تنها عقیمی آنها درصد بسیار پائینی را نشان میدهد ، بلکه از بسیاری جهات حالت تکمیلی با یکدیگر را دارند ۰ جدول ۱۰ نشان میدهد که نه تنهاتلاقی سنگ طارم و حسن سرائی با آمل ۳ دارای بهترین قابلیت ترکیب پذیری برای عملکرد میباشد ، بلکه بهترین ترکیب پذیری خصوصی را برای فاکتورهای مهم عملکرد مثل تعداد دانه در خوشه،طول خوشه ، وزن هزار دانه و تعداد پنجه در هر بوته را نیز دارا میباشند ۰ از طرفی آمل ۳ از بهترین والد با قابلیت ترکیب پذیری عمومی برای عملکرد و حداقل درصد عقیمی است . حسن سرائی و سنگ طارم از بهترین قابلیت ترکیب پذیری عمومی برای وزن هزار دانه و متوسط قابلیت ترکیب پذیری عمومی برای عملکرد را برخوردار میباشند(جدول ۹) ۰ جدول شماره ۱۰ نشان میدهد که آمل ۳ بیشترین ژن غالب را برای تعداد پنجه در هر بوته و تعداد دانه در هر خوشه داراست ، درحالیکه حسن سرائی و سنگ طارم برای این- صفات دارای حداکثر ژنهای مغلوب هستند از طرف دیگر حسن سرائی و سنگ طارم دارای حداکثر ژنهای غالب برای وزن هزار دانه وبالعکس آمل ۳ دارای حداکثر ژنهای مغلوب را برای این

صفت دارا میباشد . بنابراین میتوان نتیجه گیری نمود که حسن سرائی و سنگ طارم با آمل ۳ برای صفات یادشده مکمل (complementary) یکدیگرند و حداکثر ژنهای لازم رابرای عملکرد و فاکتورهای وابسته به آن دارا میباشند.به همین دلائل یاد شده لاین ۲۸-۱۲-D2 از این تلاقی بدست آمده است .

پ – صفات کیفی (پخت و خوراک)- رقمهای محلی حسن سرائی و سنگ طارم با خصوصیاتی از جمله آمیلوز متوسط ، غلظت ژل کم تا متوسط ، درجه حرارت ژلاتینی شدن متوسط ، دانه دراز ، استخوانی ، معطر یا بلند ، دارای کیفیت بسیار مطلوب پخت و خوراک ولیکن ، دارای عملکرد ی کم هستند . در حالیکه ارقام اصلاح شده آمل ۳ ، PND160-2-1 و RNR 1446 با خصوصیاتی از جمله پاکوتاه ، آمیلوزبالا، غلظت ژل و درجه حرارت ژلاتینی شدن بالا، نسبتا دانه دراز،پر محصول و فاقد کیفیت پخت و خوراک مطلوب هستند . بمنظور بهبود عملکرد ارقام محلی و یا اصلاح صفات کیفی ارقام اصلاح شده ، دو گروه از والدین یاد شده در این تحقیق بکار گرفته شدند . توزیع فراوانی صفات کیفی و مطالعات ژنتیکی آنها(والدین F1وF2)، نشان میدهد که امکان دستیابی به اهداف یادشده و یا بهبود عملکرد ارقام اصلاح شده میسر میباشد .

ت – عمل ژن و خط مش اصلاحی برای صفات کیفی – از جمله صفات مهم کیفی میتوان در صد نشاسته ، غلظت ژل ، درجه حرارت ژلاتینی شدن عطر و طعم و ری آمدن (افزایش طول دانه پس از پختن) ، طول و شکل دانه را نام برد . نشاسته ازدو جزء آمیلوز و آمیلوپکتین تشکیل می شودو برنجهای واکسی دارای آمیلوز بسیارکم (۲ الی ۳٪) میباشندکه پس از پختن چسبنده و پس از سرد شدن سفت و سخت میشوند . برنجهای غیر واکسی به آمیلوز پائین (۱۰ الی ۲۰٪) ، آمیلوز متوسط (۲۰ الی ۲۵٪) و آمیلوز بالا (بیش از ۲۵٪)تقسیم میشوند . ارقام کیفی عمدتا آمیلوز متوسط هستند . نتیجه این آزمایش نشان میدهد که آمیلوز بوسیله یک ژن غالب با اثر اصلی و چند ژن تغییر دهنده(modifier)کنترل میشود. از طرفی همانگونه که در شکلهای ۹ الی ۱۲ مشاهده میشود،حداکثر توزیع فراوانی افراد با آمیلوز متوسط در تلاقی های سنگ طارم با PND160-20-1 و RNR 1446 و آمل ۳ در حسن سرائی و PND 160-2-1 در حسن سرائی میباشند . چون وراثت آمیلوز بوسیله یک ژن با اثر اصلی کنترل میشود ، طبیعی است که انتخاب در نسلهای در حال تفکیک موثر واقع خواهد شد .جهت اطمینان بیشتر در انتخاب لاین‌های مورد نظر باآمیلوز متوسط وسایر صفات کیفی مناسب تجزیه اینگونه صفات ، در لاین های خالص (F4 به بعد) نیز صورت گرفته تاتصویر روشنتری از وضعیت فاکتورهای شیمیائی

صفات کیفی بدست آید.

ث - درجه حرارت ژلاتینی شدن - اشکال ۱۵ تا ۲۰ توزیع فراوانی درجه حرارت ژلاتینی شدن را در F2 بین تلاقی های ارقام محلی و ارقام اصلاح شده نشان میدهد.پیک های حاصل ازمنحنی توزیع فراوانی نشان میدهد که این صفت به وسیله یک ژن اصلی و احیانا چند ژن تغییر دهنده کنترل میشود.

ارقام کیفی اصولا دارای درجه حرارت ژلاتینی شدن متوسط هستند(درجه ۵-۴). حداکثر افراد با درجه حرارت ژلاتینی شدن متوسط متعلق به آمل ۳ در حسن سرائی و سنگ طارم میباشند .لذا طبیعی است که انتخاب چنین صفتی که با یک ژن اصلی کنترل می شود، در بهبود صفات کیفی ارقام اصلاح شده موثر واقع خواهد شد.

توجیه اقتصادی :

رشد روز افزون جمعیت از یکسو و محدودیت افزایش سطح زیرکشت از سوی دیگر محققان را برای اصلاح و معرفی ارقام پر محصول وکارگزاران مملکت را جهت حمایت و هدایت آن وا میدارد.

در عصر حاضر و استعمار نوین که محصولات کشاورزی (برنج، گندم، ذرت و غیره) بعنوان یک سلاح در اختیار زورمداران و مستکبران دنیاست ،جای هیچ شکی نیست چنانچه ، کشوری ادعای استقلال کند بدون آنکه قادر باشد غذای مردمش را تامین کند و یا بعبارتی استقلال مواد غذائی داشته باشد ، شعاری بی محتواست . اهمیت چنین موضوع مخصوصا برای کشوری چون ایران اسلامی با آن زیربنای اعتقادی و روحیه اتکاء به خداوند و بریدن از سلطه مستکبران صد چندان میشود . باید یاد بگیریم ویادبدهیم که لذتی که در خوردن نان جو با حفظ غیرت اسلامی و ملی وجود دارد هرگز با خوردن نان گندم ، با تکدی از بیگانگان بدست نخواهد آمد . استقلال ملی (سیاسی ، اقتصادی ، فرهنگی) پس از توکل به خداوند به خود کفائی غذائی متکی است . بنابراین جا دارد که مسئولین امر توجه کافی به ارقام اصلاح شده پر محصول برنج (اگرچه از نظر کیفیت پخت و خوراک از درجه کمتری برخوردارباشند) نمایند.تا این ارقام در حد ضرورت جایگزین ارقام کم محصول خوش کیفیت محلی گردند و از وارد کردن صد ها هزار تن برنج خارجی که نه تنها ارز کلانی را باید به آن اختصاص داد ، بلکه خفارتی برای عظمت و مجد ایران اسلامی و انقلابی است جلوگیری نمایند.

بحث مبسوط و منطقی در این زمینه خارج از حوزه این گزارش میباشد. درصورت ضرورت این آمادگی وجود دارد در هر مکان و زمان در این خصوص بحث وتبادل نظر گردد. لذا بطور خیلی خلاصه به اهمیت اقتصادی این رقم نه فقط از آمار و ارقام آزمایشی محقق و کارشناسان مربوطه بلکه مستقیما

از زبان چند کشاورز که در سال گذشته و امسال اقدام به کشت آن در نقاط مختلف استان مازندران نموده‌اند ونیز چند کارخانه شالیکوبی می پردازیم.آنچه که نتیجه آزمایشات نشان میدهد این است که لاین (D2-12-28) دارای عملکردی معادل ۷۴۰۰ تن تا ۷۹۰۰ تن درهکتار دارای رشدی بیش از ۲۴۰ در صد ارقام محلی (معدل ۳ تن در هکتار)بابیش از ۲/۵ برابر آن حتی اگر به نصف قیمت ارقام محلی هم فروخته شود باز هم برای اقتصاد فردی کشاورز موثر خواهد بود. در حالیکه قیمت آن در حال حاضر حدود $\frac{۲}{۳}$ ارقام محلی میباشد. علاوه بر اقتصاد فردی نقش بسیار تعین کننده ای در تولید کل کشور و گامی بلند درراستای خودکفائی است .جا دارد که سیاست گزاران امر با حمایت منطقی و تثبیت قیمت و تضمین خرید، این گونه رقمها را جایگزین ارقام وارداتی کنند و از خروج میلیونها دلار ارز جلوگیری نمایند

گزارش موجود در سازمان کشاورزی مازندران حاکی از آن است که اگر چه هنوز لاین یاد شده بطور رسمی معرفی نشده لیکن بدلیل برتری شاخص آن از لحاظ کمی و کیفی بیش از ۹۵۰۰ هکتار از شالیزارهامازندران به کشت آن اختصاص یافته است ،وبا تقاضای فراوان بذر ،امید آن میرود که امسال بخش بسیار وسیع تری را پوشش دهد.

میزان شلتوک طارم (تن) ۲۸۵۰۰ = ۳ x ۹۵۰۰ هکتار

به فرض فروش شالی (قیمت روز به ریال) ۵۹۸۵۰۰۰۰ = ۲۱۰۰ x ۲۸۵۰۰

میزان شلتوک لاین D2 - 12 - 28 (تن) ۷۱۲۵۰ = ۷/۵ x ۹۵۰۰ هکتار

به فرض فروش شالی (قیمت روز به ریال) ۹۲۶۲۵۰۰۰ = ۱۳۰۰ x ۷۱۲۵۰

ملاحظه می شود که هم از نظر ریالی برای کشاورز و هم از نظر ملی چه نقش برجسته ای می تواند در مسیر خودکفائی داشته باشد . ذکر این نکته ضروری است که در آزمایشات کودی با سه سطح کودی ازت (۱۷۰ ، ۲۰۰ و ۲۳۰ کیلوگرم). توسط همکاران عملکرد لاین D2 - ۱۲ - ۲۸ همچنان سیر صعودی داشته که بیانگر آن است که نیاز نهائی کودی لاین مورد نظر برآورد نشده تا عملکرد آن در سطح تراز قرار گیرد و یا احیاناً دارای رشد منفی باشد . به همین دلیل چون کشاورزان اصولاًاز مقدار کود بیشتری برای ارقام پر محصول استفاده می کنند (حدود ۴۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار) عملکرد بیشتری هم دریافت نمودند (حداقل ۸/۵ تن در هکتار حتی در مواردی بیش از ۱۰ تن هم برداشت نموده‌اند). بنابراین توجیه اقتصادی آن در شرایط کشاورز تصویر بسیار روشن تری ، چه در اقتصاد فردی و چه در سطح کل تولید ملی بدست می آید . (آمار عملکرد ازکشاورزان بصورت جداول جداگانه تهیه شده است).

جدول خصوصیات کیفی لاینهای D4 (D2-12-58) و D6 (D2-12-28) در دست معرفی و مقایسه آنها با شاهد .

نام رقم	L	w	L / W	L +	ری آمدن	Am	Gc	Gt
D 4	۶/۵۶	۱/۹۵	۳/۳۶	۱۰/۵۲	۳/۹۶	۲۶/۲	M	M
D 6	۷/۳۶	۱/۸۸	۳/۹۱	۱۱/۱۶	۴/۸	۲۶/۴	M	L
آمل ۳	۶/۵۷	۱/۹۴	۳/۳۸	۸/۹۰	۲/۳۳	۲۹	H	L
طارم	۰/۰۶	۱/۹۸	۳/۰۶	۸/۵۵	۲/۴۹	۲۳	S	M

L = طول دانه قبل از پخت

W = عرض دانه قبل از پخت

L / W = نسبت طول به عرض

L + = طول دانه بعد از پخت

Am = درصد آمیلوز

Gc = غلظت ژل

Gt = درجه حرارت ژلاتینی شدن

M = Medium

L = Low

H = Hard

S = Soft

اصلاح نبات در نهایت معرفی رقم اصلاح شده یک کارگروهی است.این پروژه ثمره تلاش ، ۱۱ ساله قربانعلی نعمت زاده مجری مسئول و رهبر تیم و همکاران بسیار خوب و محترم از بخشهای مختلف بهنژادی ، بیماری وآفات ، بهزراعی ، خاکشناسی و آزمایشگاه کیفی مرکز تحقیقات برنج آمل میباشد . مطمئنا این تلاش به نتیجه نمیرسید اگر حمایت ، صداقت و همت تک تک همکاران صدیق این پروژه را در بر نداشت . شکی نیست که تلاش در راستای خودکفائی و استقلال غذائی در نظام جمهوری اسلامی اعتبار والائی نزد خداوند سبحان دارد. معذالک تشویق و قدر دانی از زحمات همکاران نیزکه احیاء ارزشها و پشتوانه استمرار تلاشهای صدیق آنهاست نیز نزد خداوند گرامی معتبر خواهد بود. لذا بدین سبب از مقامات ذیربط تقاضای تشویق بشرح زیر را برای همکاران عزیز مینمایم .

۱-مهندس حبیب الله عارفی کارشناس وکمک کارشناسان ، رضا امانی و رمضان مانی هرکدام ۳ستاره.

۲-مهندس سید صادق حسینی ۲ ستاره.

۳-مهندسان حسن عباسخوانی دوانلو ، باباپور ، اشراقی ، معصومیان ، سعادتی ، ولی زاده ، خنکدار ، ستاری ، بهرامی ، نجفی نوائی ، توسلی ،اسکوئی ، فتحی ، محدثی و کمک کارشناسان، رمضان متو ، پرویز دلاوری و سرکارگر حسن متو هرکدام ۱ ستاره .

درخاتمه از کلیه کارکنان مرکز تحقیقات برنج آمل در هر رده شغلی و دانشکده علوم کشاورزی ساری صمیمانه تشکر و قدردانی می شود و برای همه آنها علو درجات و سعادت دنیوی و اخروی را از خداوند سبحان مسئلت دارم .

جدول خصوصیات راندمان تبدیل و درصد ضمائم آنها برای لاینهای D4 (D2-12-28) و D6 (D2 -12-28) در دست معرفی و مقایسه آنها با والدین .

نام رقم	درصد راندمان تبدیل	درصد برنج کامل	درصد خرده برنج	درصد سبوس	درصد پوسته	درصد رطوبت
D 4	۶۸	۵۸/۹	۹	۱۲/۳	۱۵/۲	۱۴/۲
D 6	۶۷/۸۵	۵۴/۸۰	۱۳/۲	۱۲/۲۲	۱۵/۹۴	۱۴/۳
آمل ۳	۶۹/۸۲	۴۹/۹۴	۹/۳۴	۱۳/۹	۱۵/۸	۱۵/۵

جدول درصد آلودگی و white head لاین D6 (D2-12-28)در دست معرفی و مقایسه آن با والدین

	آمل ۳		D 6		طارم	
	درصد w.h	درصد آلودگی قبل از برداشت	درصد w.h	درصد آلودگی قبل از برداشت	درصد w.h	درصد آلودگی قبل از برداشت
I	۷۴/۸۰	۸۸/۵۴	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۳/۳۶	۱۶/۸۳
II	۵۹/۷۴	۶۴/۶۵	۹/۳۰	۹/۳۰	۲۸/۳۳	۲۳/۱۳
III	۴۵/۳۸	۶۳/۰۷	۷/۶۹	۳/۰۷	۱۱/۵۷	۱۱/۵۷
جمع	۱۷۹/۹۲	۲۱۶/۲۶	۳۹/۴۹	۳۴/۸۷	۶۳/۲۶	۵۱/۷۳
میانگین	۵۹/۹۷	۷۲/۰۸	۱۳/۱۶	۱۱/۵۹	۲۱/۰۸	۱۷/۲۴

* همانطوریکه ملاحظه می شود درصد آلودگی قبل از برداشت و w.h لاین D6 نسبت به طارم بعنوان شاهد نیز مقاومتر می باشد و با شاهد حساس فاصله زیادی دارد .

* ماخذ واحد آفات موسسه تحقیقات برنج کشور ، حوزه معاونت آمل خانم مهندس اسکوئی .

نظرات واحد بیماریهای موسسه تحقیقات برنج کشور ، حوزه معاونت مازندران،آقای مهندس بهرامی در رابطه با لاین D6 (D2 -12 -28).

- ارزیابی واکنش لاین D2- 12-28 نسبت به بیماری بلاست (Pyricularia oryzea).

۱ - ارزیابی بر اساس روش استاندارد بین المللی (SESR ۱۹۸۸) - این بررسی در خزانه بین المللی بلاست (IRBN) در شرایط طبیعی و فراهم نمودن رطوبت بصورت مصنوعی طی سه سال انجام شد ، هر سه سال مقاوم بوده است .

جدول شماره ۱ : وضعیت سه ساله آلودگی به بیماری بلاست لاین D۲-۱۲-۲۸

D۲-۱۲-۲۸	شاهد (طارم)	رقم یا لاین / سال
۲	۷	۱۳۷۲
۲	۸	۱۳۷۵
۲	۹	۱۳۷۴

۲ - ارزیابی در شرایط آلودگی مصنوعی -

در این روش واکنش لاین D۲-۱۲-۲۸ در مقابل نژادهای شایع در مازندران مورد ارزیابی قرارگرفت که در نتیجه طارم دیلمانی حساس و لاین D۲-۱۲-۲۸ مقاوم بوده است .

- ارزیابی واکنش لاین D۲-۱۲-۲۸ نسبت به بیماری شیت بلایت (Rhizoctonia solani).

رقم جدید D۲-۱۲-۲۸ نسبت به بیماری شیت بلایت (R.Solani) دارای مقاومت نسبی میباشد. زیرا نتایج حاصله از آزمایش بررسی مقاومت ارقام نسبت به این بیماری نشان می دهد که کلیه ارقام برنج مورد آزمایش اعم از اصلاح شده و محلی در صورتیکه در زمین آلوده کاشته و یا بطور مصنوعی آلوده شوند به بیماری پشت بلایت مبتلاء می شوند و هیچ کدام از آنها در مقابل این بیماری مصون یا مقاوم نیستند وتاکنون منبع ژنتیکی مقاومت در مقابل این بیماری شناخته نشده است . همانطوریکه در جدول ۲ مشاهده می گردد آزمایشات انجام شده در سالهای ۷۲ ، ۷۳ ، ۷۴ در مزرعه نشان می دهد که ارقام مورد آزمایش هیچ کدام نسبت به بیماری مقاوم نبوده اند ولی حساسیت ارقام نسبت به بیماری مزبور متفاوت بوده است .

جدول شماره ۲ - میانگین سه ساله وضعیت آلودگی به بیماری شیت بلایت لاین D۲-۱۲-۲۸

درجه خسارت به شیت بلایت	درجه شدت آلودگی به شیت بلایت	نام رقم یا لاین
۶/۹۶	۱۶/۴۹	طارم
۱۶/۷۹	۴۰/۳۰	آمل۳
۱۲/۲۴	۳۱/۲۸	D۲-۱۲-۲۸

جدول میانگین مشخصات لاین ۲۸ - D2-۱۲ در مقایسه با ارقام شاهد در ازمایش مشاهده ای سال ۷۰

وزن محصول کیلوگرم در هکتار	طول دوره رویش ازنشاءتابرداشت (روز)	تعداد پنجه مرحله رسیدن (تعداد در بوته	ارتفاع گیاه مرحله برداشت (سانتیمتر)	نام رقم ولاین
۷۴۲۶	۱۱۰	۱۹	۱۱۲	D2-۱۲- ۲۸
۷۱۲۴	۱۱۵	۱۵	۱۰۹	آمل ۳
۶۵۳۲	۱۰۵	۲۰	۱۰۸	سپیدرود

جدول میزان محصول کیلوگرم در هکتار لاین ۲۸ -D2-۱۲- با ارقام شاهد در دو سال و در سه منطقه

نام رقم و لاین	منطقه امل		منطقه ساری		منطقه تنکابن	
	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۱	۱۳۷۲
D2-۱۲- ۲۸	۷۴۳۰	۷۶۶۰	۷۹۶۰	۷۱۷۰	۴۷۲۰	۴۲۶۰
آمل ۳	۷۱۲۰	۷۲۳۰	۷۴۴۰	۶۹۴۰	۴۷۳۰	۳۰۳۰
سپیدرود	۶۵۳۰	۷۴۳۰	۷۶۹۰	۶۸۵۰	-	-

مراجع :

۱ - گزارش مربوط به (بخش کشاورزی)،عملکرد برنامه پنج ساله اول توسعه اقتصادی،اجتماعی

2 - Ghorban Ali Nematzade and G.S.Khush.(1993).classification of rice germ plasm from IRAN through isozyme analysis.Rice genetic news letter vol.10.

3 - Hayman , B.I.1954 b.The theory and analysis of crosses.Genetics 39:789- 809.

4 - Griffing , B.1956.Consept of general and specific combining ability in relation of diallel cross system.Aust.G.Biol.Sci.9:463-493.

5 - Cagampang.C.B,C.M.perez and B.O.Juliano.1973.A gel Consistency test for eating quality of rice.J.Sci.Food Agr.24:1589-1594

6 - Sood.B.C.and E.A.Siddiqe .1978.Rapid techniques for scent detemination in ricc.1978.Indian Journal of genetics and plant breeding.

7 - Juliano , B.O.1979.the Chemical basis of rice grain quality.Chemical aspectsin rice grain quality.1979 IRRI.

8 - Johnson,H.W.,Robinson,H.F.and Comstock,R.F.1955.estimates of genetic and environmental variability in soybeen. Agron.j.47:314-318

9 - Jones,j.w.1938.The alkali test as a quality indicator of milled rice.
j.A M,30:960-967.

10 - CHANG, W. L. and LI , W. R. 1981. Inheritance of amylose content and gel consistency in rice. Bot. BULL. Acad. Sinica 22:35-47.

11 - HAYMAN, B. I. 1954b. The theory and analysis of crosses. Genetics 39:789-809.

12 -HAYMAN, B. I.-1955. The description and analysis of gene actin and interaction. Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol., 20:79-86.

13 - KHUSH, G. S., C. M. PAULE and N. M. DE LA CRUZ. Rice grain quality evaluation and improvement. Workshop on chemical Aspects of Grain Quality, 23-25 Octobr 1978 (IRRI).

14 - KHUSH, G. S. C. M. PAULE and N. M. DE LA CRUZ. 1979. Rice grain qaulity eveluation and improvement at IRRI. pages 21-31.

15 - RAI, R. S. V. and MURTHY, K. S. 1974. Genetic variability , correlation studies and path analysis of growth and yield component in rice. Riso:28(3):203-207.

16 - *SINGH, R. P., R. R. SINGH, S. P., SINGH, and R. V. SINGH.* 1979. Combining ability for yield component in rice. Oriza 16:115-118.

17 - SINGH, R. P. SINGH, R. R., SINGH, S. P. and SINGH, R. V. 1980a. Estimation of genetic components of variation in rice. Oryza 17(1):24-27.

18 - SOMRITH, B. 1974. Genetic analysis of traits related to grain yield and quality in two crosses of rice (oryza sativa L.). Ph.D. Thesis, Indian Agric. Research Institute, New Delhi, India, 138p.

19 - SUKANYA SUBRAMANIAN and M. RATHINAM, 1984. Genetic component of variation in rice. Madras Agric. J. 71(9) 561-565, 1984.

جدول شماره ۱ - برآورد واریانس ، میانگین ، ضریب واریانس ژنتیکی (GCV) وفنوتیپی(PCV)، وراثت پذیری(h2)، وپیشرفت ژنتکی (GA)، صفات مورد مطالعه درتجزیه وتحلیل‌دای آلل کراس کامل.

صفات	DF G	DF E	M.S G	M.S E	دامنه	GM	GCV%	PCV%	h2	M.GA%
تاریخ گلدهی	۲۴	۴۸	۹۳/۹۷۲۲**	۵/۷۲۷۲	۷۶/۶ - ۹۵/۳	۸۴/۸۰	۶/۴	۷/۰	۸۳/۰۷	۱۲/۱۹۱
ارتفاع‌گیاه	۲۴	۴۸	۱۲۶۸/۴۷۴۵**	۲۹/۲۲۳۵	۷۲/۲ - ۱۴۱/۰	۱۱۳/۷۶۰	۱۷/۹	۱۹/۵	۹۳/۴	۳۶/۳۵۱
تعداد‌پنجه‌دربوته	۲۴	۴۸	۲۸/۲۴۶۸**	۵/۵۸۵۰	۱۶/۶ - ۲۸/۰	۲۱/۱۲۱	۱۳/۰	۱۷/۲	۵۷/۵	۲۰/۲۲۸
تعداددانه‌درخوشه	۲۴	۴۸	۱۴۹۸/۰۹۶۶**	۱۵۹/۰۷۸۴	۹۰/۰ - ۱۷۳/۶	۱۳۱/۱۶۰	۱۶/۱	۱۸/۸	۷۳/۷	۲۸/۴۸۱
طول‌خوشه	۲۴	۴۸	۱۲/۸۵۷۶**	۱/۶۰۵۸	۲۱/۵ - ۲۸/۸	۲۵/۸۷۰	۷/۵	۸/۹	۷۰/۰	۱۲/۸۹۸
درصدعقیمی	۲۴	۴۸	۲۵۲۵/۱۰۰۰**	۹۲/۵۳۳۱	۹/۲ - ۴۸/۱	۴۰/۰۸۰	۲۷/۴	۳۷/۶	۶۹/۶	۱۴۸/۴۶۵
عملکردگیاه	۲۴	۴۸	۲۲۰/۵۴۶۴**	۱۰/۹۳۱۴	۴/۴ - ۳۳/۷	۱۴/۷۶۰	۵۶/۵	۶۰/۷	۸۶/۵	۱۰۸/۲۵۵
وزن‌هزاردانه	۲۴	۴۸	۱۴/۲۳۱۶**	۱/۴۵۸۵	۱۷/۱ - ۲۵/۵	۲۲/۶۹۰	۹/۱	۱۰/۵	۷۴/۵	۱۶/۱۶۹
غلظت ژل	۲۴	۴۸	۹۳۳/۸۹۵۰**	۱۶/۱۲۱۷	۳۲/۰ - ۹۷/۰	۵۴/۴۸۰	۳۲/۱	۳۲/۹	۹۵/۳	۶۴/۴۶۳

* = معنی دار در سطح ۵ درصد.

** = معنی دار در سطح ۱ درصد.

جدول شماره ۲ - میانگین عملکرد والدین، تلاقیهای مستقیم (F1) وتلاقیهای معکوس (F1) برای صفات مختلف در یک سیستم دای آلل کراس کامل.

والدین / تلاقی	تاریخ‌گلدهی	ارتفاع‌گیاه	تعدادپنجه‌دربوته	تعدادداندرخوشه	طول‌خوشه
حسن سرائی	۸۲/۶۶۶	۱۲۹/۱۰۰	۲۳/۰۰۰	۹۰/۳۶۶	۲۴/۲۳۳
سنگ طارم / حسن سرائی	۸۲/۶۶۶	۱۴۱/۰۶۶	۱۶/۶۶۶	۱۰۲/۴۶۰	۲۵/۶۶۶
حسن سرائی / سنگ طارم	۸۵/۰۰۰	۱۲۴/۵۰۲	۲۱/۳۳۳	۹۲/۱۸۷	۲۲/۵۳۵
آمل ۳ / حسن سرائی	۹۵/۰۰۰	۱۲۶/۸۰۲	۱۸/۳۵۳	۱۵۱/۳۳۳	۲۷/۲۵۵
حسن سرائی / آمل۳	۹۳/۳۳۳	۱۲۷/۲۶۶	۱۷/۳۳۳	۱۶۵/۱۶۶	۲۷/۷۵۳
PND160-2-1/حسن سرائی	۸۳/۰۰۰	۱۲۹/۴۳۳	۲۸/۰۰۰	۱۲۹/۰۳۳	۲۸/۰۰۰
حسن سرائی/PND160-2-1	۸۳/۰۰۰	۱۱۶/۶۰۰	۲۴/۰۰۰	۱۲۲/۸۶۶	۲۵/۷۰۰
RNR1446/حسن سرائی	۷۸/۰۰۰	۱۱۷/۸۰۰	۲۵/۰۰۰	۱۲۱/۴۳۳	۲۶/۷۰۰
حسن سرائی/RNR1446	۸۱/۶۶۶	۱۱۴/۷۰۰	۲۰/۰۰۰	۱۲۵/۱۶۶	۲۵/۳۶۶
سنگ طارم	۸۳/۰۰۰	۱۳۱/۲۵۳	۲۰/۳۳۳	۱۰۵/۴۰۰	۲۵/۷۳۳
آمل ۳ / سنگ طارم	۹۴/۶۶۶	۱۴۱/۷۶۰	۱۸/۳۵۳	۱۵۸/۹۴۱	۲۸/۸۶۶
سنگ طارم / آمل ۳	۹۳/۳۳۳	۱۳۶/۶۱۳	۲۱/۶۶۶	۱۷۳/۶۵۰	۰۱/۱۰۰
PND160-2-1/سنگ طارم	۸۴/۰۰۰	۱۲۵/۲۶۶	۲۵/۰۰۰	۱۳۵/۹۳۳	۲۷/۱۶۶
سنگ طارم/PND160-2-1	۸۱/۳۳۳	۱۲۳/۶۶۰۰	۲۲/۳۳۳	۱۵۲/۹۳۷	۲۷/۵۰۰
RNR1446/سنگ طارم	۷۷/۳۳۳	۱۲۱/۱۰۰	۲۲/۳۳۳	۱۲۷/۷۳۳	۲۶/۳۰۰
سنگ طارم/RNR1446	۷۶/۶۶۶	۱۲۳/۶۶۶	۲۲/۰۰۰	۱۱۹/۱۳۰	۲۷/۵۰۰
آمل ۳	۹۳/۰۰۰	۷۹/۱۳۳	۱۶/۶۶۶	۱۴۲/۵۷۱	۲۳/۲۶۶
PND160-2-1/آمل ۳	۹۳/۰۰۰	۸۱/۸۱۶	۱۸/۶۶۶	۱۵۱/۷۰۰	۲۵/۲۰۰
آمل ۳/PND160-2-1	۸۶/۶۶۶	۷۷/۹۲۵	۲۰/۶۶۵	۱۱۰/۷۱۰	۲۲/۹۲۳
RNR1446/آمل ۳	۸۱/۳۳۳	۹۸/۵۷۰	۱۸/۳۳۳	۱۲۸/۱۳۳	۲۴/۶۰۰
آمل ۳/RNR1446	۸۱/۶۶۶	۹۹/۰۰۰	۲۱/۶۶۶	۱۵۷/۶۳۰	۲۶/۳۳۳
PND160-2-1	۸۳/۳۳۳	۷۲/۲۶۶	۲۶/۰۰۰	۱۰۸/۳۱۵	۲۱/۵۰۰
PND160-2-1/RNR1446	۸۲/۳۳۳	۱۱۶/۶۰۰	۲۳/۳۳۳	۱۳۰/۴۶۲	۲۶/۰۰۰
RNR1446/PND160-2-1	۸۰/۶۶۶	۹۵/۱۳۳	۲۰/۰۰۰	۱۳۶/۸۶۶	۲۵/۰۰۰
RNR1446	۸۳/۳۳۳	۱۰۲/۶۳۳	۱۷/۰۰۰	۱۳۸/۷۳۳	۲۵/۰۰۰
میانگین کل	۸۴/۸۱۳	۱۱۳/۷۶	۲۱/۱۱۶	۱۳۱/۱۶۲	۲۵/۸۷۴
SE(d)±	۱/۹۵۵	۴/۴۲۱	۱/۹۲۹	۱۰/۲۹۸	۱/۰۳۴
CD % ۱	۵/۲۸۳	۱۱/۹۵۵	۵/۲۱۷	۲۷/۸۴۶	۲/۷۹

جدول شماره ۳: تجزیه واریانس ۵ والد F1براساس مدل ۱ روش ۱ گریفینگ(۱۹۵۶)Griffing برای صفات موردمطالعه دریک سیستم دای آلل کراس کامل .

میانگین مجموع مربعات										
غلظت ژل	وزن‌هزاردانه	عملکردگیاه	درصدعقیمی	طول خوشه	تعدادداده درخوشه	تعدادپنجه‌دربوته	ارتفاع‌گیاه	تاریخ‌گلدهی	درجه آزادی	منابع‌تغییر
۱۴۶/۷ **	۸/۳ **	۱۷۶/۰ **	۸۵۷/۴ **	۶/۰ **	۱۱۵۴/۷ **	۲۷/۳ **	۱۷۲۸/۶ **	۲۹/۶ **	۴	sca
۴۵۴/۸ **	۶/۹ **	۸۴/۰ **	۱۵۷۱/۷ **	۶/۹ **	۵۶۱/۰ **	۶/۲ **	۲۲۲/۰ **	۱۹/۶ **	۱۰	sca
۸۲/۳**	۱/۳ *	۲۱/۷ **	۱۲۶/۹ **	۰/۹	۱۷۵/۷ **	۵/۴ **	۵۱/۵ **	۳/۸	۱۰	rca
۵/۴	۰/۵	۳/۶	۹/۸	۰/۵	۵۳/۲	۱/۹	۹/۸	۱/۹	۲۸	Error

* = معنی داردرسطح ۵ درصد

** = معنی داردرسطح ۱ درصد

جدول شماره ۴ - برآورد قابلیت ترکیب پذیری عمومی (gca) پنج والد ،برای صفات مختلف بر اساس روش Griffing 1956 دریک سیستم دای آلل کراس کامل .

غلظت ژل	وزن۱۰۰دانه	عملکردگیاه	درصدعقیمی	طول خوشه	تعدادداته درخوشه	تعدادپنجه‌دربوته	ارتفاع‌گیاه	تاریخ‌گلدهی	ژنوتیپ
-۳/۷ **	۰/۹**	۰/۳	۲/۴	۰/۱	۱۲/۲ **	۰/۵	۱۱/۹**	۰/۱	&1
-۰/۷	۰/۵ *	۰/۴	۱/۶	۱/۲**	۳/۷	۰/۱	۱۶/۱**	۰/۷	&2
۱۴/۰	۰/۵*	۶/۶**	۱۵/۵ **	۰/۰	۱۷/۱**	۲/۳**	۹/۸**	۵/۸	&3
۸/۰ **	۱/۳**	۵/۲**	۹/۵**	۱/۸**	۲/۳**	۲/۳**	۱۲/۴**	۰/۳*	&4
۱۷/۶ **	۰/۵*	۰/۷	۲۰	۰/۱	۱/۳	۰/۵	۵/۴**	۴/۲**	&5
۰/۶	۰/۲	۰/۵	۰/۹	۰/۲	۲/۱	۰/۴	۰/۹	۰/۴	SE(&i)

* = معنی دار در سطح ۵٪

** = معنی دار در سطح ۱٪

RNR 1446=(5), PND 160 - 2-1 = 4 و آمل ۳ = ۳، سنگ طارم = ۲، حسن سرائی = ۱

جدول شماره ۵ - برآوردقابلیت ترکیب پذیری خصوصی (sca) ، پنج والد برای صفات مختلف براساس روش گریفینگ (Griffing 1956)دریک سیستم دای‌آلل کراس کامل .

تلاقی	تاریخ‌گلدهی	ارتفاع‌گیاه	تعدادپنجه‌دربوته	تعدادداته درخوشه	طول خوشه	درصدعقیمی	عملکردگیاه	وزن هزاردانه	طول دانه
S۱۲	-/۲ **	-۹ **	۲/۶ **	- ۱۷/۹ **	- ۲**	-۳۴/۲**	۰/۲**	-۱/۷**	۱۸/۹**
S۱۳	۳/۹**	۱۱/۲**	۱/۵	۲۲/۲**	۱/۵	۱۲/۴ **	۵**	۱/۸**	-۳/۳
S ۱۴	-۱	۱۰/۳ **	۲/۱ *	۹/۴ **	۲ **	۲۳/۴ **	-۲/۶ *	۲/۲ **	-۲۴/۶
S۱۵	-۰/۷	-۴/۰	۱/۵ *	۳	۰/۲	۰/۳۱/۱ **	-۷/۸ **	-/۱	-/۴
S۲۳	۴/۲ **	۱۹	۱/۳	۲۱/۹ **	۳ **	-۱/۲	۸/۸ **	۲/۳ **	-۸
S۲۴	۰/۷	۶/ **	۰/۴	۱۹/۵ **	۱/۳ **	۲۴	۴/۳ **	۰/۹ *	-۱۸/۷
S۲۵	۲/۹ **	۲/۱	۱/۶	۵/۲	۳	۳۰/۳	۷/۳ **	۰/۱	۳/۲
S۳۴	۰/۱	۱/۳ **	۱/۴	۱۴/۶ **	۱/۸ **	۳/۶	۳/۲ **	-۲/۲ **	۱۹/۳
S۳۵	۴/۸ **	۳/۸ *	۱/۶ *	۶/۶	۰/۳	۱۷/۵ **	۰/۱	۱	-۲/۸
S۴۵	۱/۷ *	۱۰/۴ **	-۱/۳	۳/۹	۰/۷	۱۰/۱**	۴/۱ **	۰/۲	-۲/۴
SE(sij) ±	۰/۸	۱/۸	۰/۸	۴/۲	۰/۴	۱/۸	۱/۱	۰/۴	۱/۸
SE(sIJ-sik)±	۱/۲	۲/۸	۱/۲	۶/۵	۰/۷	۲/۸	۱/۷	۰/۶	۲/۰

* = معنی داردرسطح ۵ درصد

**=معنی داردرسطح ۱درصد

۱= حسن سرائی ،۲= سنگ طارم ،۳=آمل ۴۰۳= PND160-2-1 و۵= RNR1446

جدول شماره ۶- برآوردی از اثرات قابلیت ترکیب پذیری معکوس (rca) پنج والد برای صفات مختلف براساس روش Griffing 1956

تلاقی	تاریخ‌گلدهی	ارتفاع‌گیاه	تعدادپنجه‌دربوته	تعدادداته درخوشه	طول خوشه	درصدعقیمی	عملکردگیاه	وزن‌هزاردانه	غلظت ژل
S ۱۲	۱/۲	۸/۳ **	۵/۲ **	۵/۱	۰/۶	۴	۰/۱	۰/۳	۲
S ۱۳	۱	۰/۲	۰/۵	۶/۹	۰/۳	۱۳	۷/۷**	۰/۸	۵/۵ **
S ۱۴	۰/۰	۶/۲**	۲/۰*	۳/۱	۱/۲*	-۱/۱	۲	۰/۸	۲/۳
S ۱۵	-۱/۸	۱/۶	۲/۵ *	-۱/۹	۰/۷	۲/۵	-۰/۲	-۰/۲	۰/۳
S ۲۳	۰/۷	۲/۵۷	-۱/۷ *	-۷/۲	۱/۱ *	-۵/۳	۲/۲	۰/۳	۱۷/۸
S ۲۴	۱/۳	-۰/۲ *	۱/۳	-۸/۵	-۰/۱	-۲	۰/۴	-۰/۵	-۰/۳
S ۲۵	۰/۳	-۱/۳	۰/۲	۴/۳	-۰/۶	۰/۲	۰/۲	-۰/۳	-۰/۵
S ۳۴	۳/۲ **	۲	-i	۲۰/۵	۰/۱	۰/۴	۱/۷	۱/۲ **	۰/۵
S ۳۵	-۰/۲	-۲/۲	-۱/۷	-۱۲/۷ **	۰/۹	۰/۲	-۲/۶	۰/۹	-۰/۵
S ۴۵	۰/۸	۱۰/۷	۱/۷	-۳	۰/۷	۲۰/۲	-۵/۸ **	۱/۴	۷/۵
SE(rij)	۱	۲/۲	۱	۵/۱	۰/۵	۲/۲	۱/۳	۰/۵	۱/۷
SE(rij-rkl)	۱/۱	۲/۴	۱/۱	۵/۶	۰/۶	۲/۲	۱/۵	۰/۵	۱/۸

* = معنی دار در سطح ۵٪

** = معنی دار در سطح ۱٪

جدول شماره ۷ - برآورد اجزای واریانس و بعضی از مقادیر نسبی آنان برای صفات مختلف در یک سیستم دای آلل کراس کامل براساس روش hayman 1954.

اجزاء ژنتیکی	تاریخ گلدهی	ارتفاع گیاه	تعداد پنجه در بوته	تعداد دانه در خوشه	طول خوشه
D	۱۷/۶۷*±۷/۸	۷۴۲**±۵۲	۱۴**±۱/۲	۴۵۵**±۱۴۵	۲±۱/۴
H1	۴۷/۸*±۲۱/۱	۵۵۱/۶۰**±۱۴۱/۷	۱۰/۱۸۵**±۳/۴	۱۰۸۵**±۳۹۲	۱۲/۸۵**±۴
H2	۳۴/۴۵±۱۹/۲	۵۱۷/۴**±۱۲۱	۸/۷**±۳/۱	۱۰۰۲**±۳۵۶	۱۲/۶۲**±۳/۶
h2	-۱/۳±۱۲/۹	۴۵۷/۲**±۸۶	-۰/۱±۲/۱	۷۶۲**±۲۴۰	۱۳/۸**±۴
F	-۱۹/۸±۱۹/۵	۹۰/۴±۱۳۱	۵/۲±۳/۱	۱۰۱/۳±۳۶۵	۰/۱±۳/۷
E	۲/۳۶±۳/۲	۱۳/۲±۲۱/۴	۱/۸**±۰/۵	۵۹/۸±۵۹	۰/۵±۰/۶
مقادیر نسبی					
$(H1-D)^{.5}$	۱/۶۴	۰/۸۶	۰/۸۵	۱/۵۴	-
H2/4H1	-	۰/۲۳	۰/۲۱	۰/۲۳	۰/۲۴
KD/KR	۰/۴۹	۱/۱۵	۱/۵۳	۱/۱۵	۱/۰۲
h2/H2	-	۰/۸۸	-	۰/۷۶	۱/۱۰
r(wr+vr)/Yr	۰/۴۳	۶/۴۰	۰/۵۷	۵/۲۱**	۰/۲۱
درصد وراثت پذیری	۶۹/۵۸	۷۰/۶۳	۵۵/۷۴	۴۱/۳۶	۲۲/۷۸
t2	۱/۱۶	۰/۱۲	۱/۱۲	۰/۸۸	۰/۸۶
b	۰/۵۰±۰/۳۰	۰/۹۵±۰/۱۱	۱/۱۰±۰/۲۷	۰/۶۷±۰/۲۵	۰/۶۲±۰/۲۷
b-1	-	-	-	-	-

جدول شماره ۸ - برآوردهای قابلیت ترکیب پذیری عمومی براساس روش Griffing 1956 در یک سیستم دای الل کراس کامل .

غلظت زل	وزن هزاردانه	عملکرد گیاه	درصد عقیمی	طول خوشه	تعداد دانه در خوشه	تعداد پنجه در بوته	ارتفاع گیاه	تاریخ گلدهی	تلاقی
-**(۱)	+**(۱)	.	+**	.	-**	.	+**	.	حسن سرائی(g1)
.	+*(۲)	.	.	+**	.	.	+**	.	سنگ طارم (g1)
+**	-*	+**	-**	.	+**	-**	-**(۲)	**	آمل ۳ (g3)
+**	-**	-**	+**	-**	.	+**	-**(۱)	.	-2-1(g4)PND
-**(۲)	+*(۳)	.	+*	.	.	.	-**(۳)	-**(۱)	R 1446 (g5)

+ = اثرات قابلیت ترکیب پذیری مثبت
- = اثرات قابلیت ترکیب پذیری منفی
* = معنی دار در سطح ۵٪
** = معنی دار در سطح ۱٪
اعداد داخل پرانتز بیانگر درجات مختلف قابلیت ترکیب پذیری عمومی می باشند.

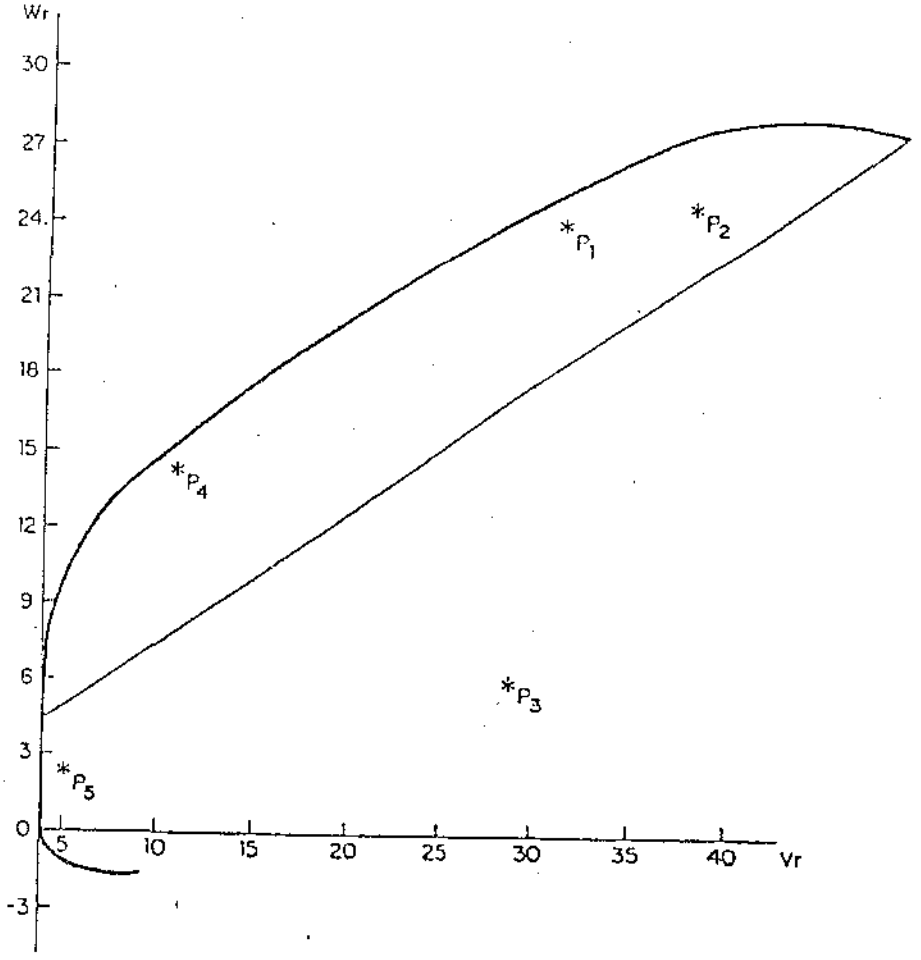
جدول شماره ۹ - برآورد اثرات قابلیت ترکیب پذیری خصوصی براساس روش Griffing 1956 دریک سیستم دای الل کراس کامل .

صفات ژل	وزن هزار دانه	عملکرد گیاه	درصد عقیمی	طول خوشه	تعداد دانه درخوشه	تعداد پنجه در بوته	ارتفاع گیاه	تاریخ گلدهی	تلاقی
- ** ۰	- **	۰	- **	- **	- **	- **	- ** (۲)	۰	S ۱۲
- *(۳)	+ **(۳)	+ **(۲)	+ **	+ **(۳)	+ **(۱)	۰	+ **	+ **	S ۱۳
- **(۱)	+ **(۲)	- *	+ **	+ **(۲)	+ *(۴)	+ *(۱)	+ **	۰	S ۱۴
۰	۰	- **	+ **	۰	۰	۰	- *(۳)	۰	S ۱۵
- **(۴)	+ **(۱)	+ **(۱)	۰	+ **(۱)	+ **(۲)	۰	+ **	+ **	S ۲۳
- **(۲)	- *(۴)	- **	+ **	+ **(۴)	**(۳)	۰	+ **	۰	S ۲۴
- **(۱)	۰	- **	+ **	۰	۰	۰	۰	- **(۲)	S ۲۵
+ **	. **	- **	۰	- **	- **	۰	- **(۱)	۰	S ۳۴
- *	+ *(۵)	۰	- **(۲)	۰	۰	+ *(۲)	- *(۴)	- **(۱)	S ۳۵
۰	۰	+ **(۳)	- **(۳)	۰	۰	۰	+ **	+ *	S ۴۵

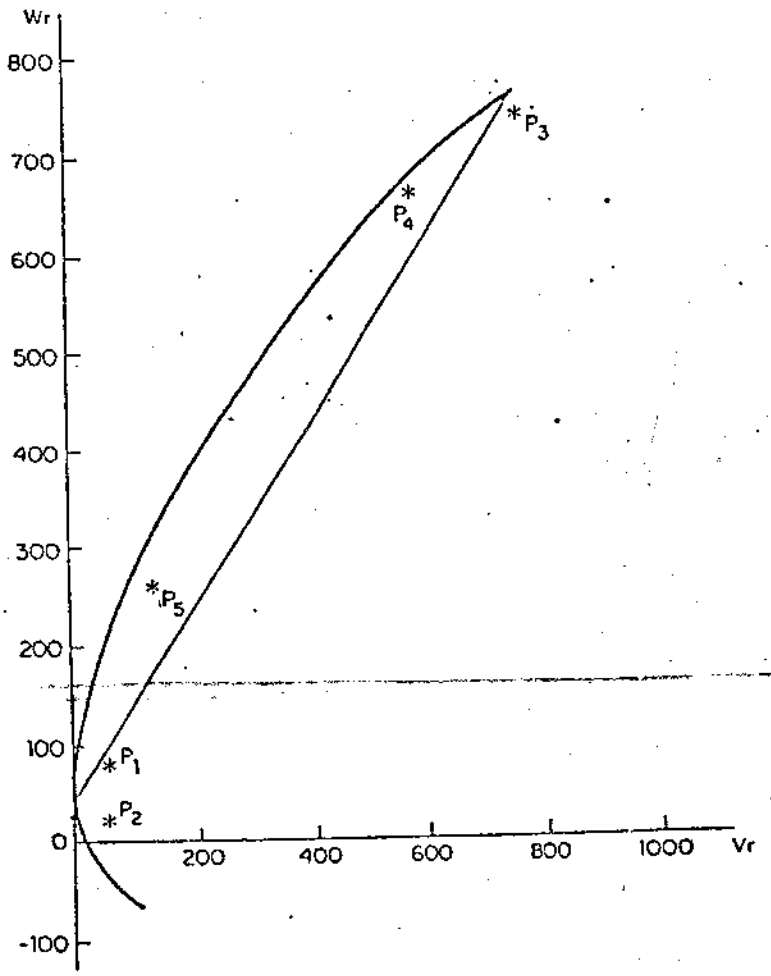
+ = اثرات قابلیت ترکیب پذیری مثبت
- = اثرات قابلیت ترکیب پذیری منفی
* = معنی دار در سطح ۵٪
** = معنی دار در سطح ۱٪
اعداد داخل پرانتز بیانگر درجات مختلف ترکیب پذیری خصوصی می باشند.

جدول شماره ۱۰ - والدین باحداکثر ژنهای غالب و مغلوب برای صفات مختلف بر اساس تجزیه و تحلیل گرافیکی، طبق روش Hayman (1954)

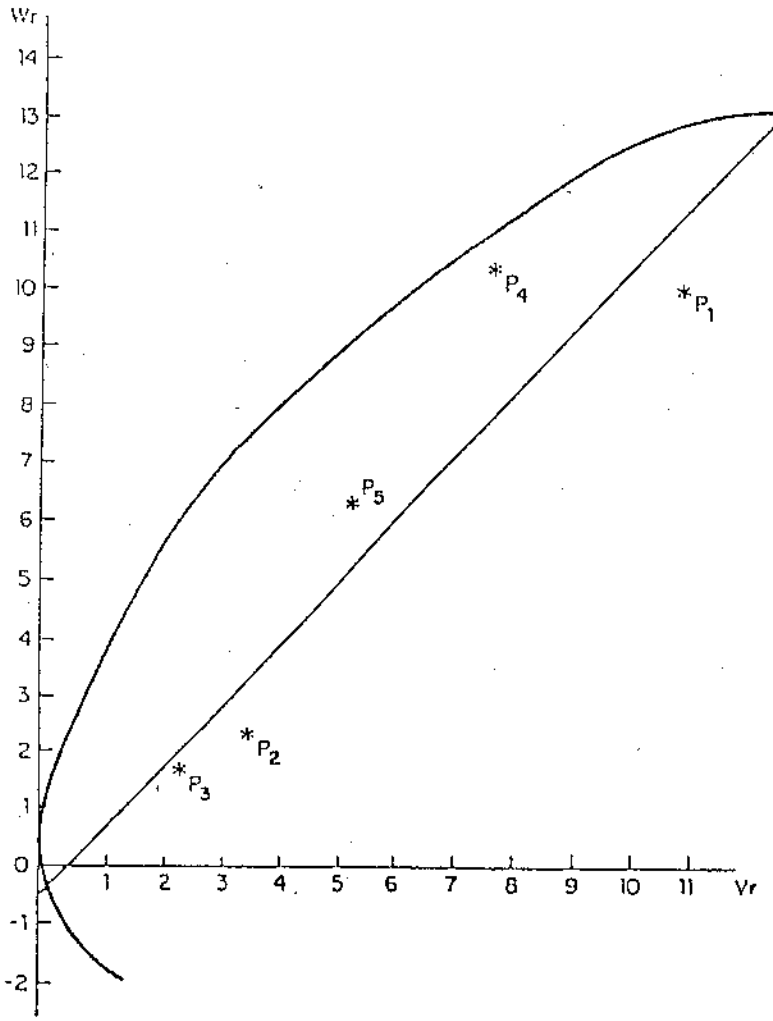
واریته با حداکثر ژنهای مغلوب	واریته با حداکثر ژنهای غالب	صفات
سنگ طارم	RNR 11446	تاریخ گلدهی
آمل ۳	سنگ طارم و حسن سرائی	ارتفاع گیاه
حسن سرائی	آمل ۳، سنگ طارم	تعداد پنجه درگیاه
آمل ۳	حسن سرائی وآمل ۳	تعداد دانه در خوشه
--	--	در صد عقیمی
--	--	عملکرد گیاه
آمل ۳	حسن سرائی و سنگ طارم	وزن هزار دانه
PND 160 -2 - 1	RNR 1446وسنگ طارم وحسن سسرائی	غلظت ژل



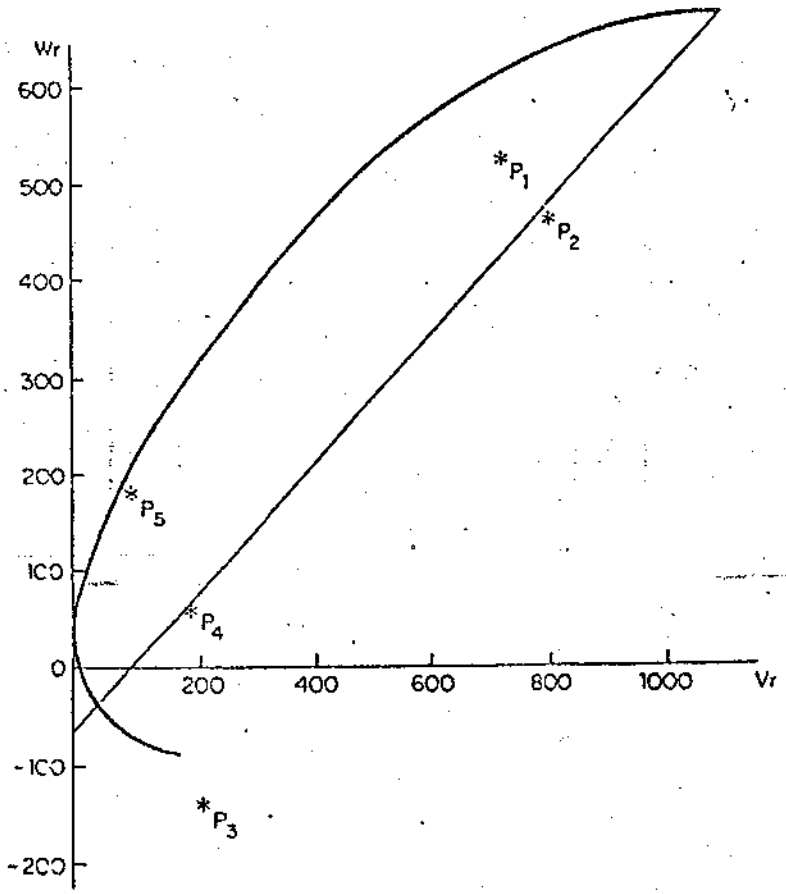
شکل ۱ - واریانس (Vr) وکواریانس (Wr) برای تاریخ گلد هی پنج والد در یک سیستم دای آلل کراس کامل بین (۱) حسن سرائی، (۲) سنگ طارم، (۳) آمل ۳، (۴) PND 160-2-1/ و (۵) RNR 1446.



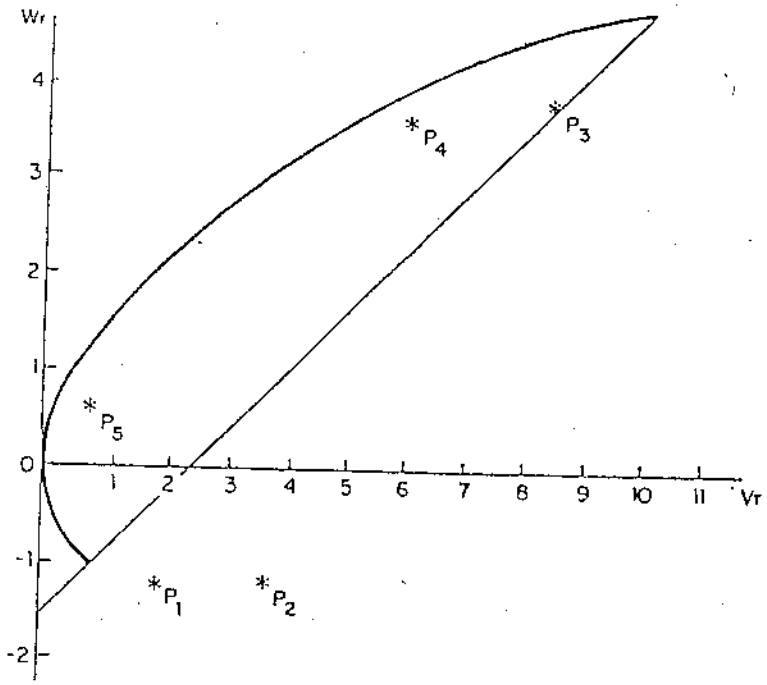
شکل ۲ - واریانس (Vr) وکواریانس (Wr) برای ارتفاع گیاه پنج والد در یک سیستم دای آلل کراس کامل بین (۱) حسن سرائی، (۲) سنگ طارم، (۳) آمل ۳، (۴) PND 160-2-1 و (۵) RNR 1446.



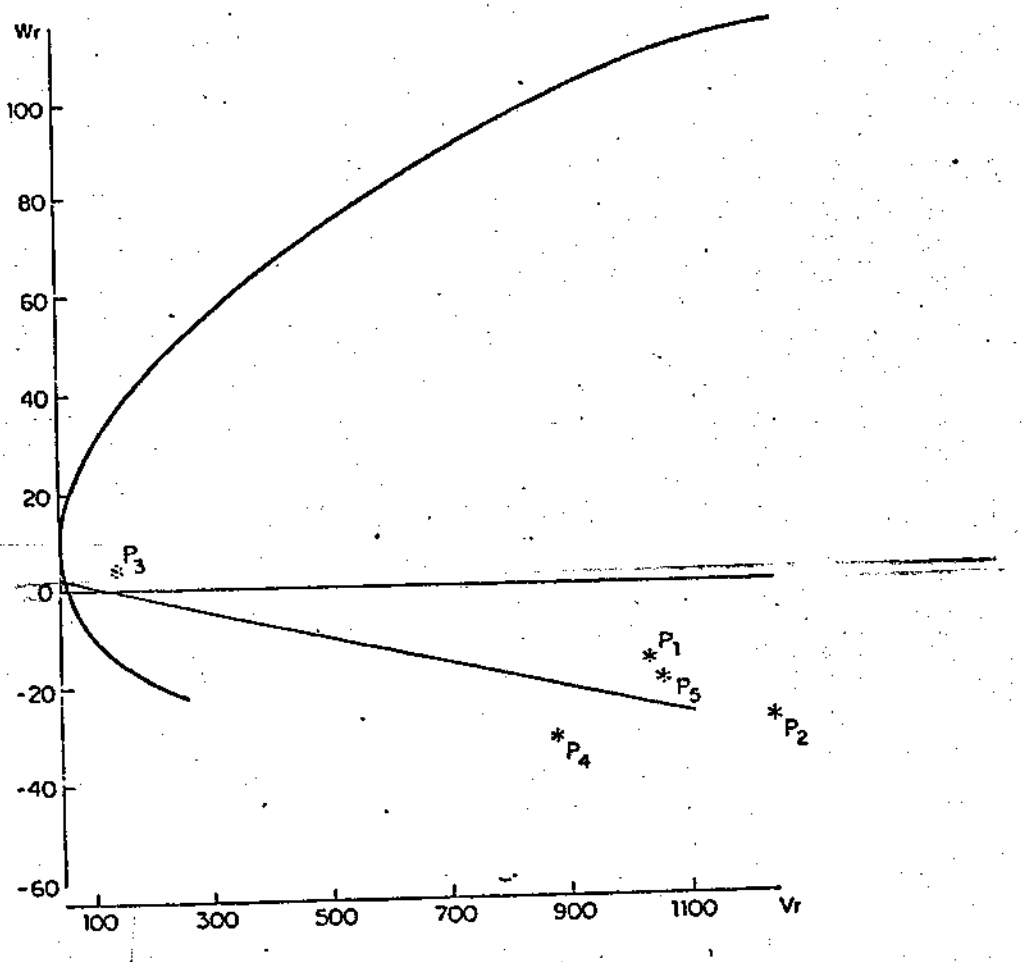
شکل ۳ - واریانس (Vr) وکواریانس (Wr) برای تعداد پنجه در بوته پنج والد در یک سیستم دای آلل کراس کامل بین (۱) حسن سرائی ،(۲) سنگ طارم ،(۳) آمل ۳،(۴) PND 160-2-1 و(۵) RNR 1446 .



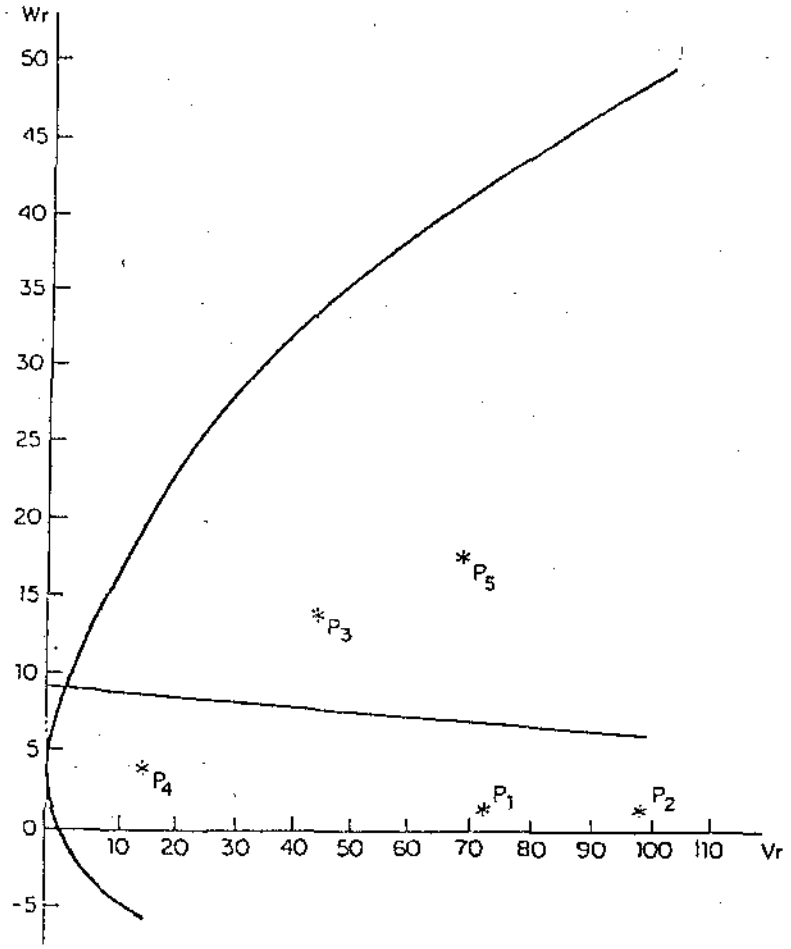
شکل ۴ - واریانس (Vr) وکواریانس (Wr) برای تعداد دانه در خوشه پنج والد در یک سیستم دای آلل کراس کامل بین (۱) حسن سرائی ،(۲) سنگ طارم ،(۳) آمل ۳ ،(۴) PND 160-2-1 و(۵) RNR 1446.



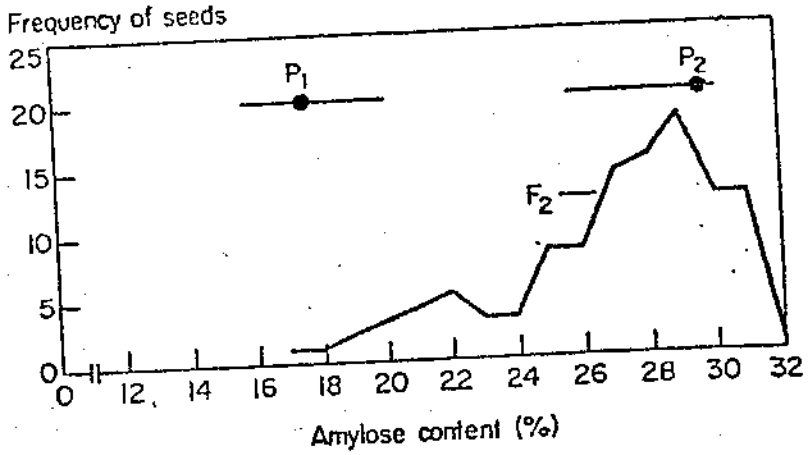
شکل ۵ - واریانس (Vr) وکواریانس (Wr) برای طول خوشه پنج والد در یک سیستم دای آلل کراس کامل بین (۱) حسن سرائی ،(۲) سنگ طارم ،(۳) آمل ۳ ،(۴) PND 160-2-1 و (۵) RNR 1446.



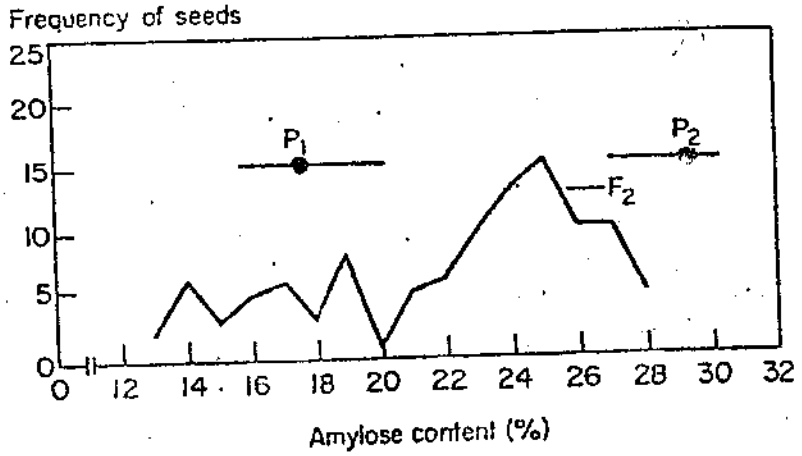
شکل ۶ - واریانس (Vr) و کواریانس (Wr) برای درصد عقیمی پنج والد در یک سیستم دای آلل کراس کامل بین (۱) حسن سرائی ،(۲) سنگ طارم ، (۳) آمل ۳ ،(۴) PND 160-2-1 و(۵) RNR 1446 .



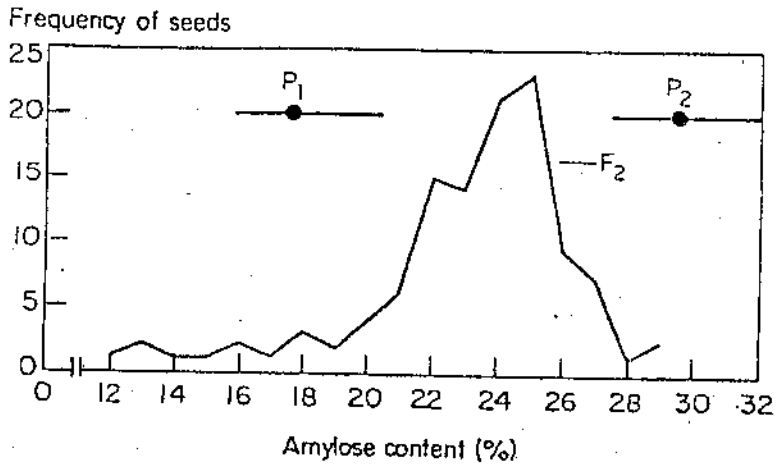
شکل ۷ - واریانس (Vr) و کواریانس (Wr) برای عملکرد بونه در یک سیستم دای آلل کراس کامل بین (۱) حسن سرائی، (۲) سنگ طارم، (۳) آمل ۳، (۴) PND 160-2-1 و (۵) RNR 1446.



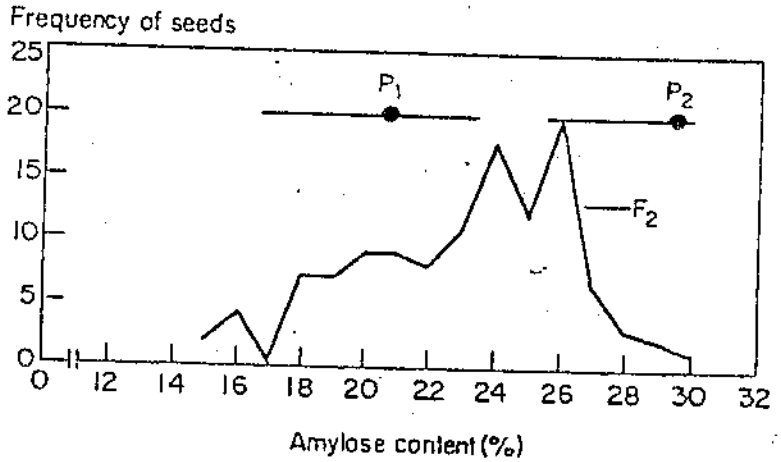
شکل ۹ - منحنی توزیع فراوانی آمیلوزدر جامعه F2 ،حاصل از تلاقی بین سنگ طارم (P1) و آمل ۳ (P2).



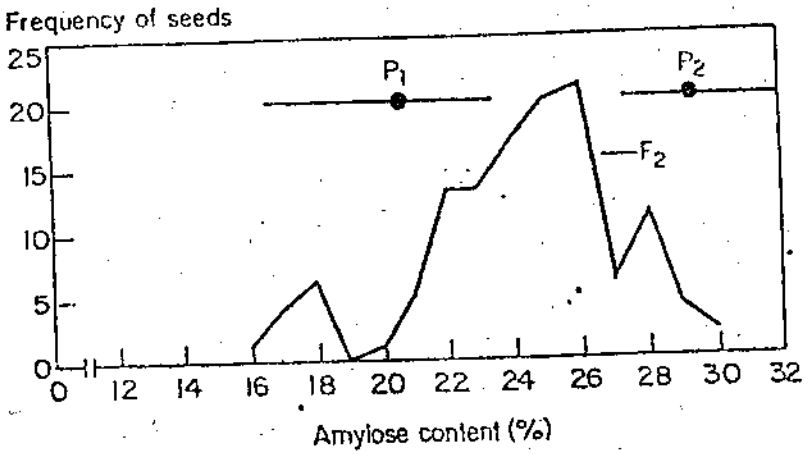
شکل ۱۰ - منحنی توزیع فراوانی آمیلوزدر جامعه F2 ،حاصل از تلاقی بین سنگ طارم (P1) و PND160-2-1 (P2).



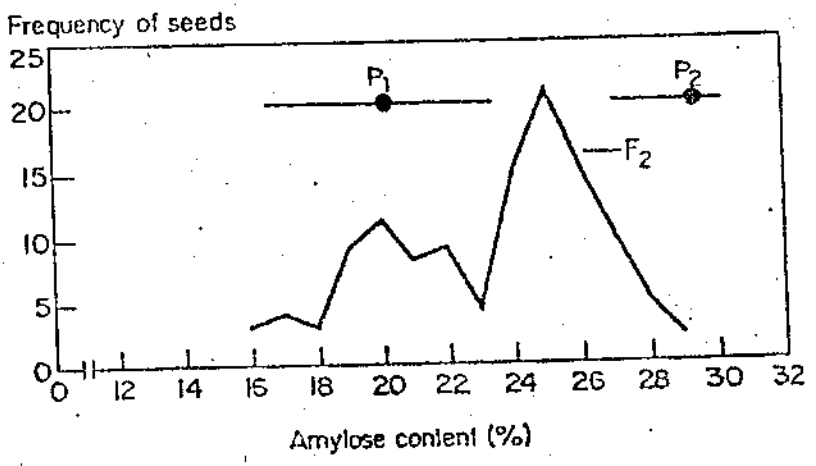
شکل ۱۱ - منحنی توزیع فراوانی آمیلوزدر جامعه F2 ،حاصل از تلاقی بین سنگ طارم (P1) و RNR1446 (P2) .



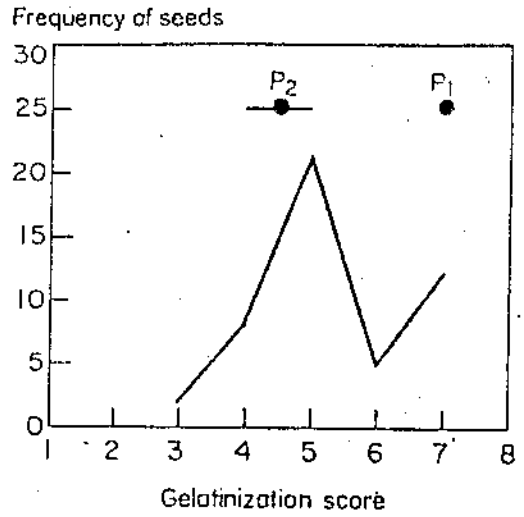
شکل ۱۲ - منحنی توزیع فراوانی آمیلوزدر جامعه F2 ،حاصل از تلاقی بین حسن سرائی (P1) و آمل ۳ (P2) .



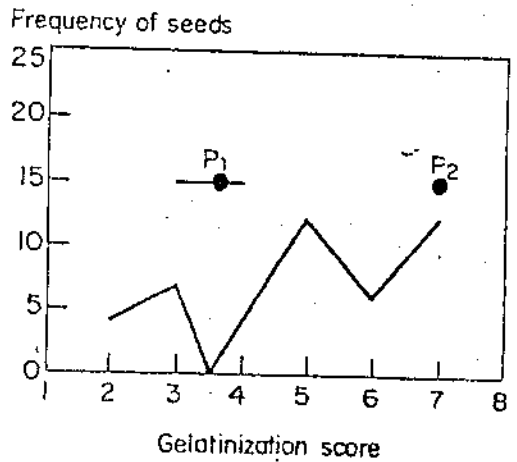
شکل ۱۳ - منحنی توزیع فراوانی آمیلوزدر جامعه F2 ،حاصل از تلاقی بین حسن سرائی (P1) و RNR1446 (P2)



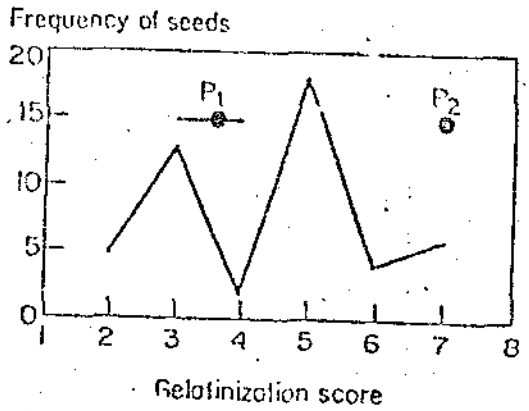
شکل ۱۴ - منحنی توزیع فراوانی آمیلوزدر جامعه F2 ،حاصل از تلاقی بین حسن سرائی (P1) و (PND160-20-1 P2) .



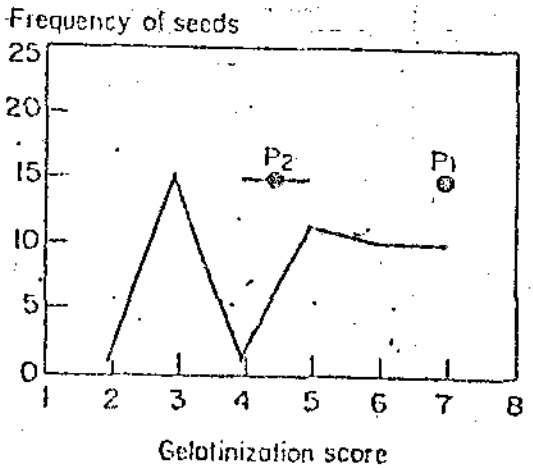
شکل ۱۵ - منحنی توزیع فراوانی درجه حرارت ژلاتینی شدن در جامعه F2 ، حاصل از تلاقی بین آمل ۳ (P1) و حسن سرائی (P2) .



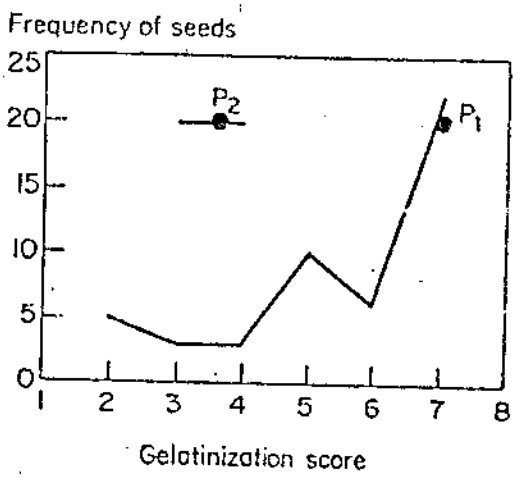
شکل ۱۶ - منحنی توزیع فراوانی درجه حرارت ژلاتینی شدن در جامعه F2 ، حاصل از تلاقی بین سنگ طارم (P1) وآمل ۳ (P2) .



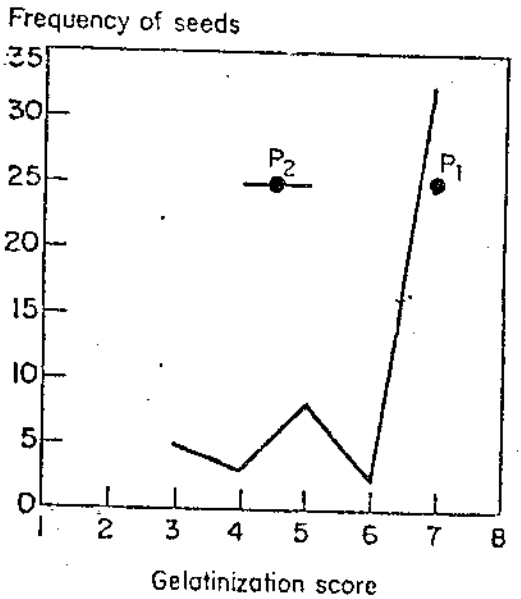
شکل ۱۷ - منحنی توزیع فراوانی درجه حرارت ژلاتینی شدن در جامعه F2، حاصل از تلاقی بین سنگ طارم (P1) و PND-160-2 (P2).



شکل ۱۸ - منحنی توزیع فراوانی درجه حرارت ژلاتینی شدن در جامعه F2، حاصل از تلاقی بین PND160-2-1(P1) و حسن سرائی (P2).



شکل ۱۹ - منحنی توزیع فراوانی درجه حرارت ژلاتینی شدن در جامعه F2 ، حاصل از تلاقی بین RNR1446 (P1) و حسن سرائی (P2) .



شکل ۲۰ - منحنی توزیع فراوانی درجه حرارت ژلاتینی شدن در جامعه F2 ، حاصل از تلاقی بین RNR1446(P1) و حسن سرائی (P2) .