# تعیین اثر ژن و قابلیت ترکیب پذیری در کنترل صفات زودرسی و عملکرد در برنج

ن. ع. باقری[1]، ن. ع. بابائیان جلودار[2] و ا. حسن نتاج[3]

## چکیده

اثر ترکیب پذيري عمومی و خصوصی و نحوة عمل ژن ها براي صفات زودرسی و عملکرد بوته در پنج ژنوتیپ برنج با استفاده از طرح تلاقی دای آلل یکطرفه مورد مطالعه قرار گرفت. ژنوتیپ های برنج شامل حسنی، دیلمانی، شصتک محمدی، سنگ طارم و دائی شصتک می باشند. بذر ۱۰ هیبرید نسل $F_1$ به همراه پنج والد آنها در قالب طرح بلوك هاي کامل تصادفي با ۳ تکرار در بهار سال ۱۳۸٤ در مزرعه تحقیقاتي دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساري کشت گردید. نتایج نشان داد که بین ترکیب پذيري عمومي و خصوصي ژنوتیپ ها از نظر صفات مورد مطالعه اختلاف معني داري وجود دارد، این مطلب بدین معني است که هر دو نوع اثر ژن (افزايشي و غير افزايشي) در توارث این صفات وجود دارد. همچنین با برآورد نسبت واریانس GCA به SCA مشخص شد که در توارث صفات زودرسی و عملکرد بوته واریانس غیر افزایشي ژن ها نقش بیشتري داشته و توارث پذيري خصوصي کمتري دارند. در نتیجه روش اصلاحی گزینش برای این صفات موفقیت آمیز نخواهد بود. بنابراین این صفات در رابطه با تولید واریته هیبرید و استفاده از پدیده هتروزیس مي توانند مهم باشند. در این مطالعه تجزیه و تحلیل گرافیکی نشان داد که زودرسی تحت تأثیر اثر فوق غالبیت ژن ها قرار دارد، زیرا خط رگرسیون از نقطه منفی ($a = -٦/٦٤$) محور Wr را قطع کرده است. بررسی ترکیب پذیری عمومی والدین نشان داد که رقم دائی شصتک بهترین ترکیب شونده عمومی برای عملکرد بوته می باشد.

**واژه هاي کلیدي:** ترکیب پذيري، عمل ژن، برنج، تجزیه داي آلل

[ DOR: 20.1001.1.22286128.1388.1.1.5.5 ]

---

[1] مربي دانشگاه علوم کشاورزي و منابع طبیعي ساري

[2] استاد دانشگاه علوم کشاورزي و منابع طبیعي ساري

[3] کارشناس دانشگاه علوم کشاورزي و منابع طبیعي ساري

## مقدمه

انتخاب بهترین روش اصلاحي مستلزم شناخت دقیق ماهیت ژنتیکي صفات مورد مطالعه مي باشد. مطالعات ژنتیکي و شناخت نوع عمل ژن دخیل در بیان یک صفت و ترکیب پذیري در انتخاب روش هاي اصلاحي جوامع گیاهي از اهمیت ویژه اي برخوردار است. به خصوص آنکه اطلاعات و مطالعه دقیق ترکیب پذیري مي تواند در رابطه با انتخاب روش هاي اصلاحي و انتخاب والدین ها براي ترکیبات هیبرید مفید واقع گردد (۱).

برآورد ترکیب پذیري عمومي (GCA) و خصوصي (SCA) با استفاده از تلاقي هاي داي آلل و سایر روش های ژنتیک کمی صورت مي گیرد (۱۰، ۱۱ و ۱۲). بهره گیري از تجزیه داي آلل در اصلاح برنج عموما در ارزیابي ترکیب پذیري و تعیین نوع عمل ژن در والدین برای صفات کمي انجام گردیده و نتایج سودمندي در اختیار مي باشد (۱۳). مطالعات زیادي نشان داد که صفات وابسته به عملکرد برنج (تعداد پنجه، تعداد دانه پر و وزن دانه) و صفات زراعي (ارتفاع گیاه و مدت زمان تا ۵۰ درصد گلدهي) توارث پذیري کمي داشته و از لحاظ ژنتیکي با همدیگر رابطه دارند و تحت تاثیر محیط هاي رشد قرار مي گیرند (۸). برآورد مقدار هتروزیس و همچنین تعین اثرات GCA و SCA براي اصلاح هیبرید مهم مي باشند (۲). با وجود پیشرفت اصلاح مولکولي، ژنتیک کمي کلاسیک همچنان در اصلاح برنج بطور موثري مفید مي باشد، بنابراین برآورد پارامترهاي ژنتیکي همانند توارث پذیري و قابلیت ترکیب پذیري، نوع عمل ژن را تعیین نموده و استراتژي انتخاب مطلوب را براي استفاده در برنامه اصلاحي مشخص کرده و شناسایي والدین بهتر را امکان پذیر مي سازد (۱۲).

یکي از اهداف اصلي به نژادگرها، اصلاح و معرفی ارقام زودرس همراه با عملکرد مطلوب مي باشد، زیرا زودرسی امکان کشت مجدد را در یک سال خواهد داد. از طرفی با استفاده از ارقام زودرس در مصرف آب نیز صرفه جویی می شود. بخش زیادي از اراضي کشت برنج در مناطق شمالي ایران به کشت ارقامی اختصاص دارد که این ارقام داراي زودرسی متوسط یا دیررس مي باشند و یا این که زودرس می باشند اما عملکرد پایینی دارند. بنابراین اصلاح به منظور زودرسی بیشتر همراه با عملکرد مطلوب، هدفي مهم در برنامه هاي اصلاحي براي این نوع ارقام مي باشد. با توجه به اینکه براي انجام موفقیت آمیز هر برنامه اصلاحي اطلاع از ساختار ژنتیکي ضروري مي باشد، به همین دلیل این تحقیق با هدف بررسي ترکیب پذیري و نیز نحوة کنترل صفات توسط ژن ها جهت انتخاب صحیح ارقام در برنامه هاي اصلاحي صورت گرفت.

## مواد و روش‌ها

به منظور بررسي خصوصیات ژنتیکي و ترکیب پذیري عمومي و خصوصي و نحوة عمل ژن ها در ارقام مختلف برنج، بذر پنج رقم برنج محلي به نام هاي حسني، دیلماني، شصتک محمدي، سنگ طارم و دایي شصتک در بهار سال ۱۳۸۳ در مزرعه تحقیقاتي دانشگاه علوم

کشاورزی و منابع طبیعی ساري کشت گرديد. در تابستان سال ١٣٨٣ تلاقي بين ارقام به صورت داي آلل يکطرفه انجام و در اواخر تابستان همان سال بذرهاي حاصله از روي بوته هاي مادري برداشت شد. در بهار سال ١٣٨٤ والدين و $F_1$ ها در يک طرح بلوك هاى كامل تصادفي با ٣ تكرار و به صورت تک بوته و به فاصله ٢٠ × ٢٠ سانتيمتري در كرت های ٤ × ٢ متری كشت و مراقبت هاي لازم نظير وجين، كود پاشي، مبارزه با آفات و بيماريها انجام گرديد و دو صفت زودرسي و عملکرد بوته براساس روش استاندارد بين المللي برنج (Ĕ) ارزيابي و يادداشت برداري شد. پس از تجزيه و تحليل آماري نتايج و با توجه به معني دار بودن آزمون F براي ژنوتيپ ها، در مرحله بعدي، نتايج به صورت داي آلل يكطرفه و با روش دوم گريفينگ (٣) و هيمن (Đ) تجزيه شد. در روش گريفينگ (٣ و ٤) مجموع تيمارها با استفاده از فرمول هاي مربوطه به دو جزء ترکيب پذيري عمومي و خصوصي تفکيک شد. اثر GCA براي هر والد و SCA براي هر تلاقي نيز محاسبه گرديد. براي آزمون معني دار بودن اثر ترکيب پذيري عمومي و خصوصي از آزمون t استفاده شد. در روش هيمن (Đ و ٦) پس از بررسی صادق بودن فرض $H_0 : b = 1$، برآورد اثر ژن ها و فراواني ژن هاي غالب و مغلوب و ساير اجزاي واريانس ژنتيكي تعيين شد. تجزيه آماري داده هاي بدست آمده با استفاده از نرم افزار ژنتيکي HAYMAN، انجام گرفت.

## نتايج و بحث

ميانگين صفات ارزيابي شده والدين نشان می دهد كه رقم شصتک محمدي داراي كوتاهترين ($\bar{x}$ = ٤٨/٦ c)، ديلمانی ($\bar{x}$ = Đ٦/Ē b) و حسنی ($\bar{x}$ = ĐĒ/٦Ē b) متوسط و سنگ طارم با دائي شصتک طولاني ترين ($\bar{x}$ = ٦١/Ē a) زمان رسيدن را از زمان نشاء كاري دارا مي باشند. بنابراين در شرايط اين آزمايش رقم شصتک محمدي را مي توان به عنوان رقم زودرس معرفی نمود. همچنين رقم دائی شصتک با ٦Đ/٢ گرم عملکرد بوته، پر محصول ترين و رقم سنگ طارم ($\bar{x}$ = Ĩ٣/ĨĨ b) و ارقام ديلمانی ($\bar{x}$ = ħĪ/īħ c)، شصتک محمدی ($\bar{x}$ = ħĩ/٢١ c) و حسنی ($\bar{x}$ = ħĩ/٢٣ c) به ترتيب از محصول دهی کمتری برخوردار بودند. بدين ترتيب رقم دائی شصتک را می توان به عنوان والد پر محصول در شرايط اين مطالعه در نظر گرفت.

تفاوت بين ژنوتيپ ها در سطح احتمال ١ درصد براي صفات مورد بررسي معني دار بود (جدول ١). لذا امكان تفكيک واريانس ژنتيكي بين ژنوتيپ ها به بخش هاي ناشي از ترکیب پذیری عمومی و خصوصی وجود داشت.

جدول ١- تجزیه واریانس ساده و داي آلل براي صفات مورد ارزیابي در والدین و دو رگهاي آنها

| منابع تغییرات | درجه آزادي | MS | |
|---|---|---|---|
| | | زودرسی | عملکرد بوته |
| ژنوتیپ | ١٤ | ٦٣/٠٨** | ٨٠٣/Ě** |
| GCA | ٤ | ٢Ð/٤Ð** | ٣ÐĒ/Ð١** |
| SCA | ١٠ | ١Ě/٢Ð** | ٢٣٢/١Ð** |
| بلوك | ٢ | ٠/٨٠٤ns | ١/Ě٤ns |
| خطا | ٢٨ | ١/ĒĚ | ١ħ/Ī |
| %CV | | ٢/٣٤ | Ē/٤٦ |

**: معني دار در سطح ١ درصد مي باشند و ns: معني دار نمي باشند.

همانطور که از جدول ١ مشاهده مي شود، براي صفات زودرسی و عملکرد بوته مقادیر میانگین مربعات ترکیب پذیري عمومي بیشتر از خصوصي مي باشد که بیانگر این است که از نظر GCA، بین والدین از حیث صفات مورد مطالعه تفاوت بیشتری وجود دارد و نقش واریانس افزایشی در توارث این صفات بیشتر از واریانس غالبیت است. نتایج بررسي هاي دیگر (١٠ و ١٢) نیز حاکي از وجود اثر افزایشي و غیر افزایشي ژن ها در تشکیل صفاتي مانند زودرسی و عملکرد بوته مي باشد. اثر ترکیب پذیري عمومي هر رقم ($g_i$) براي صفات مورد مطالعه در جداول ٢ و ٣ نشان داده شده است (روی قطر). با توجه به معني دار بودن ($g_i$) در دو جهت در صفات زودرسی و عملکرد بوته، مي توان اظهار داشت که والدین از قابلیت انتقال میزان بالا و پایین این صفات برخوردار هستند. بدین ترتیب که در مواردي که افزایش اندازه یک صفت مورد نظر باشد بایستي به مقادیر مثبت ($g_i$) و در مواردي که کاهش اندازه یک صفت مورد نظر باشد بایستي به مقادیر منفي ($g_i$) توجه گردد.

جدول ٢- برآورد اثر ترکیب پذیري عمومي ($g_i$) والدین (روی قطر) و ترکیب پذیری خصوصی ($s_{ij}$) تلاقی ها (بالای قطر) براي صفت زودرسی در برنج

| والدین | حسنی | دیلماني | شصتک محمدي | سنگ طارم | دائي شصتک |
|---|---|---|---|---|---|
| حسني | -٠/١١ns | -١/٢٨* | ٢/٤٢** | -٢/٢٨** | ٦/٢٨** |
| دیلماني | | ٠/٦ns | ٦/Ē١** | ٤/٠** | ٠/ÐĒns |
| شصتک محمدي | | | -٣/١١** | ٠/Ē١ns | ١/٢٨* |
| سنگ طارم | | | | ٠/٦ns | -٢/٤٢** |
| دائي شصتک | | | | | ٢/٠٣** |
| SE ($g_i$) | ٠/٢٦ | | | | |
| SE ($s_{ij}$) | ٠/Ð٣ | | | | |

* و **: به ترتیب معني دار در سطح احتمال Ð و ١ درصد مي باشند و ns: معني دار نمي باشند.

جدول ۳- برآورد اثر ترکیب پذیري عمومي ($g_i$) والدین (روی قطر) و ترکیب پذیری خصوصی ($s_{ij}$) تلاقی ها (بالای قطر) براي صفت عملکرد بوته در برنج

| والدین | حسنی | دیلماني | شصتک محمدي | سنگ طارم | دائي شصتک |
|---|---|---|---|---|---|
| حسني | -۳/۸۱$^{**}$ | ۷/۸٦$^{*}$ | ۳/۱٦$^{ns}$ | ۳/۲۱$^{ns}$ | ۱٦/۳٤$^{**}$ |
| دیلماني | | -۳/۵٤$^{**}$ | ۳/۹۲$^{*}$ | ۲/۲۱$^{ns}$ | ۱۰/٦۵$^{**}$ |
| شصتک محمدي | | | ۳/۷٤$^{**}$ | ۳/۵۸$^{**}$ | ۱٦/٤۵$^{**}$ |
| سنگ طارم | | | | -۱/۵۹$^{ns}$ | ۱۱/۱۲$^{**}$ |
| دائي شصتک | | | | | ۱۱/۱۳$^{**}$ |
| SE ($g_i$) | ۰/۷۵ | | | | |
| SE ($s_{ij}$) | ۱/۵۳ | | | | |

* و **: به ترتیب معني دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد مي باشند و ns: معني دار نمي باشند.

با توجه به جدول ۲ مشاهده مي شود که برای صفت مدت زمان رسیدن (زودرسی) کمترین مقدار منفی و معنی دار $g_i$ در رقم شصتک محمدي و بیشترین مقدار مثبت و معنی دار $g_i$ براي این صفت در رقم دائي شصتک ملاحظه مي گردد. با توجه به اینکه مقدار $g_i$ کم براي صفت زودرسی، نشان دهنده زودرس تر بودن مي باشد و زودرسي از جمله صفاتي است که در برنامه هاي اصلاح ارقام برنج مد نظر مي باشد، لذا مي توان از رقم شصتک محمدي براي کاهش دوره رسیدگي در برنامه هاي تولید هیبرید استفاده کرد. برای صفت عملکرد بوته با توجه به جدول ۳، مشاهده می شود که رقم دائی شصتک دارای بیشترین مقدار مثبت و معنی دار $g_i$ می باشد بنابراین این رقم به عنوان بهترین ترکیب شونده از حیث افزایش عملکرد بوته در جهت مثبت محسوس می شود.

مقادیر ترکیب پذیري خصوصي دورگ ها ($S_{ij}$) براي هر یک از صفات مورد بررسي در جداول ۲ و ۳ ارائه شده است (بالای قطر). برای صفت زودرسی ترکیب پذیري خصوصي مثبت و منفي معني دار مشاهده مي گردد که $S_{ij}$ مثبت و منفي به ترتیب نشاندهنده میزان بالا و پایین ترکیب پذیری خصوصی آن صفت مي باشد. همانطور که از جدول ۲ مشخص است، دورگ دائي شصتک × سنگ طارم داراي کمترین (-۲/٤۲۹$^{**}$) مقدار $S_{ij}$ براي صفت زودرسی مي باشد، در نتیجه این دورگ به عنوان بهترین دورگ از حیث زودرسی شناخته شد. برای صفت عملکرد بوته با توجه به جدول ۳، مشاهده می شود که تمامی دورگ ها دارای مقدار مثبت $S_{ij}$ بودند، لذا تمامی دورگ ها افزایش عملکرد داشتند. دو رگ شصتک محمدی × دائی شصتک دارای بیشترین مقدار مثبت و معنی دار $S_{ij}$ بود، در نتیجه این دو رگ به عنوان بهترین دو رگ از حیث عملکرد بوته شناخته شد. با توجه به صحت پیش فرض هاي مدل گریفینگ (۳ و ٤)، مبني بر دیپلوئید بودن والدین واریانس هاي افزایشي و غالبیت از طریق روابط $\delta_D^2 = \delta_{SCA}^2 , \delta_A^2 = 2\delta_{gca}^2$ محاسبه شده و از

طریق آنها با توجه به روابط $h^2 = \frac{\delta_A^2}{\delta_P^2}$ مقادیر وراثت پذيري خصوصي برآورد گردید و به همراه نسبت $\frac{MS_{GCA}}{MS_{SCA}}$، نوع عمل ژن، بهترین ترکیب شونده عمومي و بهترین ترکیب دورگي براي هر یک از صفات مورد مطالعه در جدول ٤ آمده است.

جدول ٤- نسبت میانگین مربعات GCA به SCA، نوع عمل ژن، واریانس افزایشي، واریانس غالبیت، وراثت پذيري عمومی و خصوصي، بهترین ترکیب شونده عمومي و بهترین ترکیب براي صفات مورد بررسي

| صفت | $\frac{MS_{GCA}}{MS_{SCA}}$ | نوع عمل ژن | واریانس افزایشي | واریانس غالبیت | وراثت پذيري خصوصي | بهترین ترکیب شونده عمومي | بهترین دو رگ (ترکیب) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| زودرسی | $۱/۳۲^{ns}$ | غیر افزایشي | ۱/ĒĒ | ۱۸/٦٦ | ۰/۲Ē | شصتک محمدي | سنگ طارم× دائي شصتک |
| عملکرد بوته | $۱/Đ٤^{ns}$ | غیر افزایشي | ۳Đ/۸۲ | ۲۲Ē/۲۳ | ۰/٤۸ | دائی شصتک | شصتک محمدی× دائي شصتک |

ns: معني دار نمي باشند.

با توجه به این جدول، پایین بودن و معني دار نشدن نسبت $\frac{MS_{GCA}}{MS_{SCA}}$، کمتر بودن سهم اثر افزایشي ژن ها را در مورد صفات زودرسی و عملکرد بوته مشخص مي‌کند که به نوبه خود موجب پایین بودن میزان وراثت پذيري خصوصي صفات مذکور گردیده است. بنابراین با توجه به این نتایج بدست آمده، گزینش براي این صفات نمي تواند موفقیت آمیز باشد و یا به اصطلاح پاسخ به گزینش در مورد این صفات نمي تواند دیده شود. نتایج بدست آمده توسط گراویس و مک نیو (٢) و ورما و سریواستاوا (١٤) مؤید این امر است. در جدول ٤ بهترین ترکیب شونده براي هر یک از صفات و نیز بهترین دورگ معرفي شده است که با بهره گیري از این اطلاعات و سایر نتایج این تحقیق اصلاح کنندگان برنج خواهند توانست آگاهانه تر نسبت به طراحي برنامه هاي اصلاحي اقدام نمایند.

برآورد پارامترهاي D، F، $H_1$ و $H_2$ در جدول Đ ارائه شده است. مشاهده مي شود که مقدار جزء واریانس افزایشي (D) نسبت به دو جزء واریانس غالبیت ($H_1$ و $H_2$) براي هر یک از صفات کمتر است. در نتیجه سهم اثر افزایشی ژن ها کمتر بوده و بیانگر اثر غالبیت و یا فوق غالبیت ژن ها در کنترل ژنتیکي این صفات مي باشد. متوسط درجه غالبیت ژن ها ($\sqrt{\frac{H1}{D}}$) براي صفات زودرسی و عملکرد بوته بزرگتر از یک برآورد گردید. بزرگتر و کوچکتر بودن این شاخص از یک به ترتیب بیانگر عمل فوق غالبیت و غالبیت نسبي ژن ها است. لذا چنین نتیجه گیري شد که صفت زودرسی تحت تأثیر اثر فوق غالبیت ژن ها قرار دارد. قابل ذکر است که این فوق غالبیت مي تواند از نوع کاذب و ناشي از عدم تعادل گامتي باشد (جدول Đ). در این بررسي شاخص F براي صفت زودرسی مثبت بود که بیانگر این است

که در این صفت فراواني آلل هاي غالب بیشتر از فراواني آلل هاي مغلوب است (۱۳ و ۱ħ) صرف نظر از اینکه آلل هاي غالب داراي اثر افزایشي یا کاهشي باشند. اما شاخص F براي عملکرد بوته منفی بود. این مساله بیانگر این است که برای این صفت در والد های مورد بررسی فراوانی آلل های مغلوب بیشتر از فراوانی آلل های غالب می باشد (جدول Ď).

جدول Ď - مقادیر اجزاي واریانس و برآوردهاي پایداري براي صفت مورد بررسي

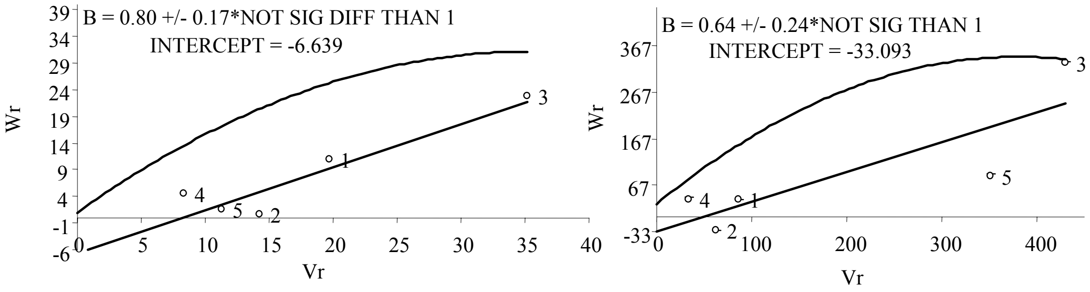
| پارامتر | D | F | $H_1$ | $H_2$ | $\hat{h}_2$ | Error | $\sqrt{\frac{H_1}{D}}$ | $\frac{H_2}{4H_1}$ | $\left[\frac{\sqrt{(4DH_1)}+F}{\sqrt{(4DH_1)}-F}\right]$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| زودرسی | ۲Ē/Ē۲ | ۲Ď/٤۳ | ٦Ē/۳Ď | Ď۸/۰۸ | Ď۸/٦۱ | ۰/ĎĒ | ۱/ĎĎ۸ | ۰/۲۱Ď | ۱/۸۳ |
| عملکرد بوته | ٦Ē/٤۲ | -۱۲٦/۱۱ | ٦ĎĒ/Ē۳ | ĎĒ۰/۱۰ | ۱٤۲Ď/۳ | ٤/٦۳ | ۳/۱۲ | ۰/۲۱٦ | ۰/Ď٤ |

شاخص $\frac{H_2}{4H_1}$ (نسبت ژن هایي که داراي اثرات مثبت یا منفي در والدین هستند)، براي صفات زودرسی و عملکرد بوته کمتر از ۰/۲Ď مي باشد که بیانگر این است که نسبت آلل هاي مثبت و منفي در مکان هاي ژني کنترل کننده این صفات در والدین برابر نیستند، شاخص F نیز براي والدین همین امر را نشان داده است. همچنین نسبت ژن هاي غالب به مغلوب در والدین $\left[\frac{\sqrt{(4DH1)}+F}{\sqrt{(4DH1)}-F}\right]$ براي صفت زودرسی بزرگتر از یک مي باشد، یعني اینکه ژن هاي غالب در والدین براي این صفت بیشترند. برای صفت عملکرد بوته این نسبت کمتر از یک می باشد و بیانگر این است که ژن های مغلوب براي والدین در این صفت بیشتر از ژن های غالب می باشد. بطور کلي شاخص هاي F، $\frac{H_2}{4H_1}$ و $\left[\frac{\sqrt{(4DH1)}+F}{\sqrt{(4DH1)}-F}\right]$، به همراه نحوه پراکنش والدین روي محور مختصات، انتخاب والدین مناسب را براي روش اصلاحي اتخاذ شده امکان پذیر مي کنند.

در روش هیمن (Ď و ٦) ضرایب رگرسیون واریانس و کوواریانس ردیف ها در صورت صادق بودن فرضیات از جمله نبودن اثر اپیستازي فاقد تفاوت آماري با یک مي باشد. ضرایب رگرسیون براي صفات زودرسی و عملکرد بوته فاقد تفاوت معني دار با یک بود. شکل ۱ (الف) سهمي محدود کننده و خط رگرسیون کوواریانس ردیف ها روي واریانس ردیف ها و پراکنش والدها را براي صفت زودرسی نشان مي دهد. خط رگرسیون محور Wr را در فاصله ٦/٦۳Ĕ- از مرکز مختصات قطع نمود و نشان داد که در ارتباط با این صفت اثر فوق غالبیت ژن ها از اهمیت بیشتري برخوردار است. والدهاي ۲، ٤ و Ď (دیلماني، سنگ طارم و دائی شصتک) داراي بیشترین آلل غالب و والد ۳ (شصتک محمدی) داراي کمترین آلل غالب براي زودرسی مي باشند. لذا جهت کاهش طول دوره رشد و زودرسی و همچنین بهره جویي از اثر فوق غالبیت ژن ها، استفاده از والد ۳ (شصتک محمدی) در برنامه هاي تولید دورگ توصیه

[ DOR: 20.1001.1.22286128.1388.1.1.5.5 ]

مي گردد. در مورد عملکرد بوته خط رگرسیون محور Wr را در فاصله ۳۳/۰۹- از مرکز مختصات قطع کرد (شکل ۱، ب)، که بیان کننده این است که در ارتباط با این صفت اثر فوق غالبیت ژن ها حاکم است. والدهاي ۱، ۲ و ۴ (حسني، دیلماني و سنگ طارم) نزدیک به مرکز مختصات بوده، لذا داراي بیشترین آلل غالب و والد ۳ که دورترین والد نسبت به مرکز مختصات مي باشد، داراي کمترین آلل غالب (یا بیشترین آلل مغلوب) براي صفت عملکرد مي باشند. لذا چنین نتیجه گیري شد که جهت افزایش عملکرد و بهره گیري از اثر فوق غالبیت ژن، استفاده از والدهاي ۱، ۲ و ۴ در برنامه هاي تولید دورگ مناسب است.



(ب) (الف)

شکل ۱- خط رگرسیون مربوط به زودرسی (الف) و عملکرد بوته (ب) و پراکنش والدین در اطراف خط (والدین: ۱- حسنی ۲- دیلمانی ۳- شصتک محمدی ۴- سنگ طارم ۵- دائی شصتک).

تجزیه واریانس این دو صفت در ارقام برنج مورد مطالعه نشان دهنده وجود تفاوت مشخص بین ارقام، قابلیت ترکیب پذیری عمومی معنی دار برای ارقام والدینی و قابلیت ترکیب پذیری خصوصی مشخص و معنی دار برای هیبریدهای $F_1$ می باشد. این نتایج نشان می دهد که برای انتخاب موفق ژنوتیپ ها در صفات ارزیابی شده در این مطالعه، کم و بیش پایه ژنتیکی خوبی وجود دارد. وجود اثر فوق غالبیت در کنترل ژنتیکی صفات مورد مطالعه، موفقیت انتخاب را مشکل و مبهم ساخته است، بویژه وقتی که وراثت پذیری این صفات کم باشد. برای صفت زودرسی GCA منفی و معنی دار رقم شصتک محمدی این امید را می دهد که در تلاقی این رقم با ارقام دیگر بتوان هیبریدهایی با زودرسی بیشتر بدست آورد. از طرفی SCA مثبت و معنی دار بعضی از هیبریدها مانند شصتک محمدی × دائی شصتک، حسنی × دائی شصتک، سنگ طارم × دائی شصتک و دیلمانی × دائی شصتک تایید می کند که آنها نسبت به والدین عملکرد بوته بیشتری دارند. بهر حال در تولید هیبرید حالتی که سهم واریانس ژنتیکی غیرافزایشی به افزایشی برتری داشته، حائز اهمیت بوده و توجه به آن پیشنهاد می شود.

## تشکر و قدرداني

از همکاري و زحمات ارزشمند مسئولين دانشگاه علوم کشاورزي و منابع طبیعی ساري به خاطر مساعدت هاي لازم در اجراي اين پژوهش کمال قدرداني و تشکر را داريم.

[ DOR: 20.1001.1.22286128.1388.1.1.5.5 ]

## منابع

1. Can, N.D., S. Nakamura and T. Yoshid. 1997. Combining ability and genotype x environment interaction in early maturing grain sorghum for summer seeding. Jan. J. Crop Sci., 66: 698-705.
2. Gravois, K.A. and R.W. McNew. 1993. Combining ability and heterosis in U.S. southern long-grain rice. Crop Sci., 33: 83-86.
3. Griffing, B. 1956a. A generalized treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance. Heredity 10, 31-50.
4. Griffing, B. 1956b. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. Biol. Sci., 9: 463-493.
5. Hayman, B.I. 1954a. The analysis of variance of diallel tables. Biometrics 10, 235-244.
6. Hayman, B.I. 1954b. The theory and analysis of diallel crosses. Genetics 39, 789-809.
7. Herrmann, M. 2007. A diallel analysis of various traits in winter triticale. Plant Breeding, 126: 19-23.
8. Kobayashi, S., Y. Fukuta, T. Sato, M. Osaka and G.S. Khush. 2003. Molecular marker dissection of rice (Oryza sativa L.) plant architecture under temperate and tropical climates. Theor. Appl. Genet., 107: 1350-1356.
9. Scshu, D.V. 1988. Standard evaluation system for rice. The International Rice Testing Program. The International Rice Research Institute. Los Banos. Philippines. p. 1-54.
10. Singh, N.K. and A. Kumar. 2004. Combining ability analysis to identify suitable parents for heterotic rice hybrid breeding. International Rice Research Notes, 29: 21-22.
11. Singh, R.K. and B.D. Chaudhary. 1985. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Pub., Ludhiana, New Delhi, Revised Ed., 300 pp.
12. Torres, E.A. and I.O. Geraldi. 2007. Partial diallel analysis of agronomic characters in rice (Oryza sativa L.). Genetics and Molecular Biology, 30(3): 605-613.
13. Verma, O.P. 2003. Diallel analysis in rice (Oryza sativa L.) for physiological traits. Madras Agric. J., 90(10-12): 637-642.
14. Verma, O.P. and H.K. Srivastava. 2004. Genetic component and combining ability analyses in relation to heterosis for yield and associated traits using three diverse rice growing ecosystems. Field Crops Res., 88: 91-102. review. Oryza, 35: 1-7.

[ DOR: 20.1001.1.22286128.1388.1.1.5.5 ]

# Determination of Gene Effects and Combining Ability of Early Maturity and Yield Triats In Rice

N.A. Bagheri[1], N.A. Babaeian-Jelodar[2] and E. Hasan-Nataj[3]

## Abstract

Five rice genotypes (Hassani, Dailamani, Shastak-mohammadi, Sange-tarom and Daei-shastak) and their 10 hybrids obtained through half a diallel set were evaluated for combining ability and gene effects studies of early maturity and yield traits. Single seedlings of each entries were transplanted at 20×20 cm spacing in 2×4 $m^2$ plots using a randomized block design with three replications during 2004-2005 at research station of Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University. General combining ability (GCA) and specific combining ability (SCA) were calculated for these agronomic traits. The results showed significant difference between general (GCA) and specific combining ability (SCA) for the investigated characters. This indicates the role of additive and non-additive gene effects in inheritance of the traits. Also the results showed that selection for early maturity and yield characters can’t well succeed, because of there were a high amount of non-additive gene effects in the genetic variance. Thus, these characters were important for production of hybrid variety and application of heterosis. In this study, investigation of graphic Wr-Vr analysis for early maturity indicated overdominance effect because the regression line intercepted the Wr axis at negative point (a = -6.64). The GCA effects of each parent for these traits showed that the Daei-shastak is good general combiner for yield.

**Keywords:** Combining ability, Gene action, Rice, Diallel cros

[ DOR: 20.1001.1.22286128.1388.1.1.5.5 ]

---

[1] 1- Instructore, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University

[2] 2- Professor, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University

[3] 3- B. Sc., Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University