



## بررسی عملکرد و اجزای عملکرد و تجزیه علیت ارقام برنج در دو تاریخ کاشت زمستانه

### خوزستان

\*علی شیخ<sup>۱</sup>، عبدالعلی گیلانی<sup>۲</sup>، شهرام نخجوان<sup>۳</sup>

\*۱. کارشناس ارشد اصلاح نباتات ۲. عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان ۳. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

\*۱. علی شیخ. اهواز، بلوار گلستان، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، بخش برنج. Sheikh.ali14@yahoo.com

### چکیده

بذر ۱۵ واریته برنج که شامل ۱۰ لاین اصلاحی در مرحله F<sub>6</sub> و ۵ رقم محلی با نام های حمر، هویزه، گرده رامهرمز، چمپا و عنبربو در سال ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقاتی شاور واقع در ۷۰ کیلومتری شمال اهواز به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار کشت و مورد ارزیابی قرار گرفتند. یازده صفت مرتبط با عملکرد در طول فصل زراعی محاسبه و یادداشت برداری گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که کلیه ژنوتیپ ها از نظر صفات مورد بررسی تفاوت های معنی داری در هر دو تاریخ کاشت اول و دوم با هم دارند. نتایج نشان داد که شاخص برداشت و درصد باروری (در میانگین داده های دو تاریخ کاشت) در آخرین گام با ضریب تبیین ۹۷/۲ درصد وارد مدل رگرسیونی شدند. در تجزیه علیت بر روی میانگین داده های دو تاریخ کاشت در مرحله اول شاخص برداشت بیشترین تأثیر مثبت مستقیم و غیرمستقیم (از طریق درصد باروری) را بر افزایش عملکرد دانه داشت، در مرحله بعد درصد باروری به طور مثبت مستقیم و غیرمستقیم (از طریق افزایش شاخص برداشت) در افزایش عملکرد بذر مؤثر بود. واژه های کلیدی: برنج، عملکرد، اجزای عملکرد، تجزیه علیت.

### مقدمه

برنج بعد از گندم مهم ترین محصول غذایی ایران است و لذا انجام هر برنامه اصلاحی برای افزایش صفات کیفی و کمی آن ضروری می باشد. اما برای تحقیق این مهم دستیابی به تنوع ژنتیکی موجود و آگاهی کامل از خصوصیات آنها برای معرفی رقم یا ارقام جدید برنج امری اجتناب ناپذیر است. در این راستا تعیین ارتباط بین صفات مهم با عملکرد دانه بسیار حائز اهمیت می باشد. اما با وجود به اینکه محاسبه ضریب همبستگی ماهیت ارتباط بین صفات را مشخص نمی کند و استفاده از تجزیه علیت امکان شناسایی آثار مستقیم و غیر مستقیم صفات مؤثر بر عملکرد را فراهم می سازد، به همین منظور متخصصین اصلاح نباتات روش تجزیه علیت را به عنوان ابزاری برای تعیین اهمیت صفات مؤثر در عملکرد دانه مورد استفاده قرار می دهند. روش تجزیه و تحلیل ضرایب مسیر (تجزیه علیت) به طوری که در آن روابط بین صفات و اثرات مستقیم و غیر مستقیم آن ها بر عملکرد مشخص می شود. و ضریب همبستگی بین دو صفت به اجزایی که اثرات مستقیم و غیرمستقیم را اندازه گیری می کنند، تفکیک می گردد (رایت، ۱۹۹۲).

مورتی و همکاران (۱۹۹۲) صفت فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی و مرتبط با عملکرد هفت والد و نتاج حاصل از تلاقی دای آل آن ها را مورد بررسی قرار دادند و صفاتی مانند سطح برگ در مراحل رشد اولیه (۴۵ تا ۶۰ روز بعد از بذر پاشی)، میزان فتوسنتز برگ ها، وزن کل برگ و شاخص برداشت به عنوان شاخص های گزینش برای افزایش عملکرد دانه در برنج معرفی شدند. آزمایش های همبستگی و تجزیه علیت توسط پانور و همکاران (۱۹۸۹) بر روی ۱۱ صفت در لاین ها و واریته های برنج، نشانگر بیشترین اثر مستقیم تعداد گلچه ها بر عملکرد برنج بود. در آزمایشی توسط روبین و کیسانگا (۱۹۹۸) بین عملکرد و اجزای آن در لاین های



پیشرفته برنج آپلند مشخص شد که تعداد خوشه در واحد سطح بیشترین اثر مستقیم را بر عملکرد دانه در برنج دارد. یادا و همکاران (۱۹۹۵) با بررسی بر روی هشت نتاج F<sub>2</sub> و نه والد آنها در سه تراکم مختلف کشت که انجام نمودند، تعداد پنجه های بارور و وزن هزار دانه به ترتیب بیشترین اثرات مستقیم را بر عملکرد دانه در برنج داشتند. در آزمایشی توسط سروش و همکاران (۱۳۸۳) بیان گردید که تعداد خوشه در واحد سطح مهمترین جزء مؤثر بر عملکرد دانه می باشد و بیشترین اثر مستقیم را بر روی عملکرد دارد. ماروات و همکاران (۱۹۹۴) در آزمایشی نشان دادند که تعداد پنجه های بارور، طول خوشه و وزن هزار دانه بیشترین اثر مستقیم را بر عملکرد دانه در هر بوته داشتند. هدف از این بررسی مطالعه تنوع ژنتیکی بین ارقام و هم چنین مطالعه اثرات مستقیم و غیر مستقیم اجزاء عملکرد با عملکرد دانه در ۱۵ رقم برنج در شرایط خوزستان و کسب اطلاعاتی درباره روابط علت و معلولی بین آن ها طراحی گردید.

### مواد و روش ها

این پژوهش به صورت آزمایش اسپلت پلات و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی، سه تکرار، دو عامل و به مدت یک سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاور و وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان اجرا گردید. تاریخ کاشت (۱۳۸۸/۱/۱ و ۱۳۸۸/۱/۱۰) و ارقام (۵ واریته محلی برنج با نام های حمر، چمپا، گرده رامهرمز، هویزه و عنبربوی قرمز و ۱۰ لاین اصلاحی از نسل F<sub>6</sub> از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان) به ترتیب در کرت های اصلی و فرعی قرار گرفتند. در این بررسی صفات کمی شامل دوام سطح برگ، شاخص سطح برگ، ماده خشک ساقه، برگ و کل، درصد باروری، شاخص برداشت، وزن هزار دانه، تعداد گلچه در خوشه، تعداد خوشه و عملکرد دانه در هر بوته با استفاده از میانگین ده نمونه محاسبه شدند. برای تجزیه واریانس داده ها و همچنین برای تجزیه رگرسیونی و مشخص کردن صفات مهم تأثیر گذار بر عملکرد دانه از نرم افزار SAS و برای تجزیه علیت از نرم افزار PATH استفاده گردید.

### نتایج و بحث

#### تجزیه واریانس

نتایج تجزیه واریانس ساده نشان داد که بین تیمار ها (به غیر از عملکرد در تاریخ کاشت دوم) از نظر کلیه صفات اختلاف معنی داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت که بیانگر این نکته است که بین ژنوتیپ های مورد بررسی تنوع وجود دارد. ضریب تغییرات آزمایشی برای کلیه صفات نیز در حد متعادلی است، بطوریکه بیشترین و کمترین ضریب تغییرات به ترتیب مربوط به درصد باروری و وزن هزار دانه در تاریخ کاشت دوم بود.

#### معادلات رگرسیونی بین عملکرد دانه و صفات مورد مطالعه

نتایج بدست آمده در تاریخ کاشت اول نشان داد که X<sub>1</sub> (شاخص برداشت) به تنهایی ۹۵/۲ درصد و همراه با X<sub>2</sub> و X<sub>3</sub> (درصد باروری و وزن هزار دانه)، ۹۷/۵ درصد تغییرات تولید دانه را توجیه نمود (جدول شماره ۱). معادله کلی به روش گام به گام به صورت زیر خواهد بود:

$$Y = -1192/79 + 65/9 X_1 + 31/4 X_2 + 10/2 X_3$$

این معادله نشان می دهد که شاخص برداشت با ضریب تبیین ۹۵/۲ درصد بیش از سایر صفات بر تولید بذر تأثیر می گذارد و اگر بتوان به نحوی شاخص برداشت را بالا برد، عملکرد بذر نیز افزایش می یابد. اما در تاریخ کاشت دوم صفات شاخص برداشت و درصد باروری با ضریب تبیین کل ۹۷/۹ درصد تغییرات تولید دانه را توجیه نمودند که ۹۶/۲ درصد آن مربوط به شاخص برداشت

بود (جدول ۲). معادله کلی در آخرین گام به صورت زیر خواهد بود:

$$Y = -144/59 + 62/4 X_1 + 38/2 X_2$$



همانطور که ملاحظه می شود شاخص برداشت با ضریب تبیین ۹۶/۲ درصد بیش از سایر صفات بر تولید دانه مؤثر است و نتیجه اینکه، اگر بتوان به نحوی صفت شاخص برداشت را بالا برد عملکرد دانه نیز افزایش می یابد. تجزیه رگرسیونی به روی میانگین کل داده های دو تاریخ کاشت انجام شد. با این کار نتایج معتبرتری بدست خواهد آمد زیرا تأثیر عوامل محیطی بر این معادله رگرسیونی به مراتب کمتر از محیط های جداگانه است. در داده های میانگین دو تاریخ کاشت شاخص برداشت با ضریب تبیین ۹۵/۳ درصد و همراه با درصد باروری با ضریب تبیین ۹۷/۲ درصد تغییرات تولید دانه را توجیه نمودند (جدول ۳). معادله کلی به روش گام به گام

$$Y = -168/97 + 64/9 X_1 + 35/7 X_2$$

به صورت زیر خواهد بود :

همان طور که ملاحظه می شود صفات  $X_1$  و  $X_2$  با ضرایب مثبت بر تولید دانه تأثیر داشته اند.

### تجزیه علیت بین صفات مؤثر بر عملکرد دانه

در تجزیه علیت عملکرد دانه به عنوان متغیر تابع و سه صفت انتخابی باقی مانده در مدل رگرسیونی (شاخص برداشت، درصد باروری و وزن هزاردانه) به عنوان متغیر مستقل در تاریخ کاشت اول، انجام شد و خلاصه نتایج تجزیه علیت در جدول ۴ درج گردید. نتایج نشان داد که شاخص برداشت بیشترین تأثیر مستقیم و مثبت بر روی عملکرد دانه را داشت. درصد باروری به طور مثبت مستقیم و غیرمستقیم (از طریق شاخص برداشت و وزن هزار دانه) در افزایش عملکرد دانه مؤثر بود. همچنین وزن هزار دانه به طور مثبت مستقیم و غیرمستقیم (از طریق افزایش شاخص برداشت و درصد باروری) در افزایش عملکرد دانه مؤثر بود. نتایج مشابهی توسط روبین و کیسانگا (۱۹۹۸) بیان گردید. بررسی های ماروات و همکاران (۱۹۹۴) بر روی هشت صفت کمی در یک تلاقی دای آلل برنج با ده والد نشان داد که صفات تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه مهمترین عوامل مؤثر بر عملکرد می باشد. چون اثر مستقیم صفت شاخص برداشت با اثر کل (همبستگی) مطابقت داشت و در یک جهت بود بنابراین در این شرایط، گزینش آن موجب افزایش عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول خواهد شد و در صورتی که وراثت پذیری آن هم بالا باشد می توان از آن به عنوان شاخصی برای انتخاب در جهت بهبود عملکرد دانه در برنج استفاده کرد. در تاریخ کاشت دوم عملکرد دانه به عنوان متغیر تابع و دو صفت باقی مانده در مدل رگرسیونی (شاخص برداشت و درصد باروری) به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شده و تجزیه علیت انجام شد و خلاصه نتایج در جدول شماره ۵ درج گردید. در آزمایشی توسط یاداو و همکاران (۱۹۹۵) بر روی هشت نتاج  $F_2$  که با سه تراکم مختلف کشت گردیده بودند، حاکی از این بود که به ترتیب درصد باروری و وزن هزار دانه بیشترین اثرات مستقیم را بر عملکرد دانه در برنج داشته است. بر اساس نتایج بدست آمده در تاریخ کاشت دوم شاخص برداشت بیشترین تأثیر مستقیم را داشت و چون ضریب همبستگی بین آنها تقریباً برابر با ضریب علیت بود در این صورت ضریب همبستگی بیان کننده میزان رابطه واقعی بین دو متغیر بوده و انتخاب مستقیم از طریق این صفت می تواند مفید باشد و در نتیجه هر چه میزان شاخص برداشت افزایش یابد، عملکرد دانه نیز افزایش خواهد یافت. در تجزیه علیت، روی میانگین داده های حاصل از دو تاریخ کاشت، عملکرد دانه به عنوان متغیر تابع و دو صفت باقی مانده در مدل رگرسیونی گام به گام (شاخص برداشت و درصد باروری) به عنوان متغیر مستقل انجام شد و خلاصه نتایج در جدول ۶ درج گردید. در مرحله اول شاخص برداشت بیشترین تأثیر مثبت مستقیم و غیرمستقیم (از طریق درصد باروری) را بر افزایش عملکرد دانه داشت. در مرحله بعد، درصد باروری به طور مثبت مستقیم و غیرمستقیم (از طریق شاخص برداشت) در افزایش عملکرد دانه مؤثر بود، نتایج مشابه توسط مرادی (۱۳۷۶) و هنرنژاد (۱۳۸۵) مبنی بر وجود بیشترین اثر مثبت مستقیم بر روی عملکرد دانه از طریق درصد باروری بیان شد.

### نتیجه گیری

۱) از مارکرهای مولکولی جهت بررسی تنوع به عنوان مکمل روشهای مزرعه استفاده بعمل آید.



# ششمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی



همایش ملی  
ایده های نو در کشاورزی

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

- (۲) در تجزیه رگرسیونی صفات شاخص برداشت و درصد باروری با ضریب تبیین ۹۷/۲ درصد تغییرات بذر را توجیه نمودند.
- (۳) در تجزیه علیت صفت شاخص برداشت بیشترین اثر مثبت مستقیم را بر روی عملکرد دانه داشت، که نتایج مشابهی توسط مرادی (۱۳۷۶) و هنرنژاد (۱۳۸۵) بیان گردید.

جدول ۱- مراحل رگرسیون گام به گام برای عملکرد بذر به عنوان متغیر تابع و سایر صفات بعنوان متغیر مستقل در تاریخ کاشت اول

مراحل رگرسیون گام به گام			متغیر اضافه شده به مدل
۳	۲	۱	
-۱۱۹۲/۷۹	-۱۷۴/۲۷	-۱۱۳/۴۸	عدد ثابت
۶۵/۹	۶۹/۴	۹۷/۷	شاخص برداشت
۳۱/۴	۳۰/۹		درصد باروری
۱۰/۲			وزن هزار دانه
۹۷/۵	۹۶/۶	۹۵/۲	ضریب تبیین R <sup>2</sup>

جدول ۲- مراحل رگرسیون گام به گام برای عملکرد بذر به عنوان متغیر تابع و سایر صفات بعنوان متغیر مستقل در تاریخ کاشت دوم

مراحل رگرسیون گام به گام		متغیر اضافه شده به مدل
۲	۱	
-۱۴۴/۵۹	-۱۲۲/۱۳	عدد ثابت
۶۲/۴	۹۸/۲	شاخص برداشت
۳۸/۲		درصد باروری
۹۷/۹	۹۶/۲	ضریب تبیین R <sup>2</sup>

جدول ۳- مراحل رگرسیون گام به گام برای عملکرد بذر به عنوان متغیر تابع و سایر صفات بعنوان متغیر مستقل بر اساس میانگین داده های دو تاریخ

مراحل رگرسیون گام به گام		متغیر اضافه شده به مدل
۲	۱	
-۱۶۸/۹۷	-۱۲۴/۷۴	عدد ثابت
۶۴/۹	۹۷/۸	شاخص برداشت
۳۵/۷		درصد باروری
۹۷/۲	۹۵/۳	ضریب تبیین R <sup>2</sup>

جدول ۴- تجزیه علیت همبستگی عملکرد بذر با صفات باقی مانده در مدل رگرسیونی گام به گام در تاریخ کاشت اول

جمع (همبستگی)	اثر غیر مستقیم		اثر مستقیم	
	وزن هزار دانه	درصد باروری	شاخص برداشت	
۰/۹۸	۰/۰۲۸	۰/۲۳۳	۰/۷۱۷	شاخص برداشت
۰/۹۳۹	۰/۰۲۵		۰/۶۶	درصد باروری
۰/۳۷۹		۰/۰۶۸	۰/۲۱۵	وزن هزار دانه

اثر باقیمانده Error = ۰/۱۴۶



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

جدول ۵- تجزیه علیت همبستگی عملکرد بذر با صفات باقی مانده در مدل رگرسیونی گام به گام در تاریخ کاشت دوم

جمع (همبستگی)	اثر غیر مستقیم		اثر مستقیم
	شاخص برداشت	درصد باروری	
۰/۹۸	۰/۳۹۴	۰/۵۸۵	شاخص برداشت
۰/۹۷		۰/۴۱۹	درصد باروری
اثر باقیمانده Error = ۰/۱۳۸			

جدول ۶- تجزیه علیت همبستگی عملکرد بذر با صفات باقی مانده در مدل رگرسیونی گام به گام بر اساس میانگین داده های دو تاریخ کاشت

جمع (همبستگی)	اثر غیر مستقیم		اثر مستقیم
	شاخص برداشت	درصد باروری	
۰/۹۸	۰/۲۲۹	۰/۷۵	شاخص برداشت
۰/۹۳۹		۰/۲۴۹	درصد باروری
اثر باقیمانده Error = ۰/۱۷۳			

## منابع و مأخذ

۱. الله قلی پور، ر.، (۱۳۷۶)، بررسی همبستگی بعضی از صفات مهم زراعی برنج با عملکرد از طریق تجزیه علیت، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.
۲. مرادی، ف.، (۱۳۷۶)، بررسی اثر فیزیولوژیکی تنش گرما بر روی رشد و عملکرد شش رقم برنج در شرایط منطقه اهواز، پایان نامه کارشناسی ارشد، ۱۴۸ صفحه.

3. Marwat, K.B., & M., Tahir, & D.R., Khan, & M.S., Swati, (1994), Path coefficient analysis in rice (*Oriza sativa* L.), Sarhad J. of Agric. 10:(5) 547-551.

4. Murthy, N., & G., Shivshankar, & K.G., Parameswarappa, (1992), Correlation and path coefficient analysis for grain yield in rice, J.

## The study of yield and yield components and path analysis among variety of Rice in two winter planting dates in khozestan.

\*1)Ali Sheikh 2) Abdolali Gilani 3) Shahram Nakhjavan

1.M.S.C of plant breeding 2. Scientific member of agriculture and natural resources research center of Khuzestan 3. Scientific member of Islamic Azad University, borujerd branch

[Sheikh.ali14@yahoo.com](mailto:Sheikh.ali14@yahoo.com)

### Abstract:

We elaluate 15 varieties of Rice , involing 10 improve ment lines in F<sub>6</sub> phase and 5 local items such as Homer , Hoveizeh , Ramhormoz ' s Gardeh , Champa , Anbarbo , in Shaver research station , which is located in 70 kilometers of north Ahvaz. They were planted in 3 frequencys. 11 relative characters to yield were evaluated during planting season. The results of variance analysis indicated that all genotypes are meaning fully different among studied characters in both first and second planting date. Results of regression analysis on date average of two planting dates indicated that on the last pace , fertility percentage , cluster quantity , floretquantity in panicle and one thousands seed entered in regression model at 98/6 per R square. In first phase, fertility percentage had the most positive, direct and indirect effect (through decreased cluster quantity) on increasing seed yield for path analysis. In next phase, cluster quantity had positive, direct and indirect effect (through decreasing floret quantity in panicle and one thousand seed) on increasing seed yield. In third phase, floret quantity character in panicle had positive, direct and indirect effect (through increasing fertility percentage) on increasing seed yield.

**Key word : Rice , yield , component of yield , Path analysis.**