



## ارزیابی برخی لاین‌های امید بخش برنج ارسالی از ایری (IRRI) با استفاده از صفات مورفولوژیک

مرتضی اولادی<sup>۱\*</sup>، قربانعلی نعمت‌زاده<sup>۲</sup>، اصغر باقری<sup>۳</sup>، مجتبی آقاجانی<sup>۴</sup>، رضا وجدان<sup>۵</sup>

۱- دانشجوی دکتری اصلاح نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری و کارشناس ارشد و پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۲- استاد و عضو هیات علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری و پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری طبرستان

۳- کارشناس ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری و پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی و دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۵- دانش آموخته کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

\*Email: m\_oladi74@yahoo.com

### چکیده

برنج مهم‌ترین منبع غذایی برای تمام جمعیت جهان به شمار می‌آید. یکی از راه‌های معرفی ارقام جدید برنج وارد کردن ارقام و لاین‌های خالص شده از کشورهای دیگر و سازگاری این ژنوتیپ‌ها در نقاط مختلف کشور می‌باشد. این تحقیق در سال زراعی ۱۳۹۴ در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری-در مزرعه پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری طبرستان به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۸ لاین در سه تکرار به همراه ۲ شاهد (شیرودی و ندا) اجراء گردید. صفات مهم زراعی از جمله تعداد پنجه، ارتفاع گیاه، طول خوشه، تعداد دانه کل، تعداد دانه پر، وزن هزار دانه، ۵۰٪ گل‌دهی، رسیدگی کامل و عملکرد اندازه‌گیری شد. نتایج تجزیه واریانس برای تمام صفات مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد نشان داد. نتایج مقایسه میانگین برای صفت عملکرد، بیشترین عملکرد را برای لاین‌های OM6840 و LH1 نشان داد. بررسی تجزیه خوشه‌ای به روش ward ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در ۶ خوشه قرار داد. بیشترین تعداد ژنوتیپ مربوط به خوشه اول، رقم ندا (شاهد) به تنهایی در یک خوشه و همچنین لاین ۲ (OM 6378) به همراه شیرودی (شاهد) در یک کلاستر قرار گرفتند که نشان از شباهت ژنتیکی بین آنها دارد. در نهایت لاین LH1 به دلیل برتری در بیشتر صفات مورد مطالعه از جمله ۵۰٪ گل‌دهی (۹۷ روز)، تعداد دانه کل و پر به ترتیب با ۲۴۷.۶ و ۲۴۰.۸ و نیز عملکرد (۶۳۴.۱۱ گرم در متر مربع) به عنوان لاین امیدبخش برتر و در برنامه‌های به زراعی و به نژادی معرفی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: برنج، لاین‌های امید بخش، ضریب همبستگی، تجزیه خوشه‌ای



## مقدمه

برنج مهم‌ترین منبع غذایی برای تمام جمعیت جهان به شمار می‌آید. بیشترین تولید جهانی برنج مربوط به کشورهای آسیایی است. بیشترین مصرف برنج نیز مربوط به این کشورها بوده و میانگین مصرف سرانه آن‌ها بیش از ۸۰ کیلوگرم در سال بوده و ایران سیزدهمین مصرف‌کننده بزرگ برنج در دنیا به شمار می‌رود (لستاری و همکاران، ۲۰۱۰). یکی از راه‌های معرفی ارقام جدید برنج وارد کردن ارقام و لاین‌های خالص شده از کشورهای دیگر و سازگاری این ژنوتیپ‌ها در نقاط مختلف کشور می‌باشد (نصیری و همکاران، ۱۳۹۱). استفاده از لاین‌های معرفی شده توسط موسسه بین‌المللی تحقیقات برنج IRRI بصورت مستقیم و یا غیر-مستقیم می‌تواند بسیار سودمند باشد، به عنوان مثال وارسته آمل ۲ از گزینش رقم IR28 از IRRI، رقم هراز در حقیقت از دورگ بین رقم IR93 و لاین CO1548 (گزارش نهایی موسسه تحقیقات برنج)، رقم کوهسار از لاین HSC55 (نصیری و همکاران، ۱۳۹۱)، رقم کشوری از لاین IR66233-169-3-3 (نصیری و همکاران، ۱۳۹۱) معرفی گردیده بدست آمده است. سروش و همکاران (۱۳۸۳) به منظور مطالعه ژنتیکی در خصوصیات کمی و کیفی ۳۶ لاین و رقم برنج، بیان کردند که اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها برای کلیه صفات مورد بررسی وجود دارد. ایمان عشقی و همکاران (۱۳۹۱) در ارزیابی لاین‌های امید بخش برنج برای صفات تعداد دانه کل و پر در خوشه، طول خوشه و روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی بیشترین میزان را لاین ۱-۲-۱-۲۸۰۱۱ به خود اختصاص داد. در بررسی حسن نتاج و همکاران (۱۳۹۲) در مقایسه خصوصیات مورفولوژیک مرتبط با عملکرد لاین‌های امید بخش برنج تعداد دانه پر با تعداد دانه و طول خوشه با ارتفاع همبستگی مثبت معنی‌دار و همچنین ارتفاع گیاه با تعداد پنجه همبستگی منفی معنی‌داری داشت. کیوان آگاهی و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی مطالعه تنوع وراثتی و همبستگی صفات مهم زراعی در برخی ارقام برنج طول خوشه با ارتفاع گیاه همبستگی مثبت معنی‌داری را گزارش نمودند. تجزیه خوشه‌ای یکی از روش‌هایی است که افراد را بر اساس فواصل در یک تصویر گرافیکی (دندروگرام) از هم جدا و گروه‌بندی می‌نماید. در این روش ابتدا فاصله دو به دو تمامی افراد توسط یک سری الگوریتم‌ها مشخص شده و سپس با الگوریتم‌های تجزیه خوشه‌ای دندروگرام رسم می‌شود. ابوذری و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی تنوع ژنتیکی ارقام برنج با استفاده از داده‌های صفات مورفولوژیکی نشان دادند که در برش دندروگرام حاصل از روش وارد در فاصله ۵ واحد ارقام برنج در ۴ کلاستر مجزا قرار گرفتند. تجزیه کلاستر برای صد ژنوتیپ مورد مطالعه در بررسی تنوع ژنتیکی و طبقه‌بندی ارقام مختلف برنج توسط اله قلی پور و همکاران (۱۳۸۳) موجب گروه‌بندی ارقام در ۷ گروه با خصوصیات درون‌گروهی و مشابه و غیر مشابه گردید. هدف از این تحقیق مطالعه بررسی برخی ژنوتیپ‌های ارسالی از ایری با استفاده از صفات مورفولوژیک جهت معرفی لاین‌های امید بخش در منطقه می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۹۴ در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری-در مزرعه پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری طبرستان به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۸ ژنوتیپ (ژنوتیپ‌های ارسالی از IRRI) در سه تکرار و ۲ شاهد (شیرودی و ندا) اجرا گردید.



جدول ۱- لیست ژنوتیپ‌های مورد مطالعه به همراه شاهد

لاین های برتر	کد	ردیف	لاین های برتر	کد	ردیف
PR37181-1-1-2-1-2-1	۳۰۵	۶	IET 21119	۲۰۶	۱
IR70416-53-2-2	۵۰۶	۷	OM 6378	۲۰۸	۲
LH <sub>1</sub>	۱۲۹	۸	IR 06N155	۵۰۵	۳
	شیرودی(شاهد)	۹	OM 6840	۲۱۱	۴
	ندا(شاهد)	۱۰	CB06-550	۱۰۷	۵

نشاها بصورت تک بوته و با فاصله ۲۵\*۲۵ سانتی متری به زمین اصلی انتقال یافت. کلیه مراقبت‌های زراعی طبق عرف منطقه انجام شد. برخی صفات مهم زراعی از جمله تعداد پنجه، ارتفاع گیاه (سانتی متر)، طول خوشه (سانتی متر)، تعداد دانه کل، تعداد دانه پر، وزن هزار دانه (گرم)، ۵۰٪ گل‌دهی، رسیدگی کامل و عملکرد (گرم بر مترمربع) اندازه گیری شدند. محاسبات آماری به کمک نرم افزار SPSS16.0 و تجزیه خوشه‌ای به روش ward و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) برای تمام صفات مورد مطالعه حاکی از اینست که صفات مورد نظر تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد نشان دادند. نتایج حاصل با یافته‌های رحیم سروش و همکاران (۱۳۸۳) و ایمان عشقی و همکاران (۱۳۹۱) مطابقت دارد همچنین نتایج نشان می‌دهد بیشترین و کمترین ضریب تغییرات به ترتیب مربوط به صفت تعداد پنجه (۸/۸۶٪) و رسیدگی کامل (۰/۸٪) می‌باشد. ابوذری و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی تنوع ژنتیکی ارقام برنج با استفاده از داده‌های صفات مورفولوژیکی به این نتیجه رسیدند که کمترین ضریب تغییرات برای صفت زمان رسیدگی و بیشترین مقدار آن در صفت عملکرد محاسبه گردید.



جدول ۲: تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه مربوط به ۸ ژنوتیپ به همراه ۲ شاهد.

df	تعداد پنجه (عدد)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	طول خوشه (سانتی متر)	تعداد دانه کل (عدد)	تعداد دانه پر (عدد)	عملکرد (گرم در متر مربع)	وزن هزار دانه (گرم)	۵۰٪ گل دهی (روز)	رسیدگی کامل (روز)
تکرار 2	3.96 <sup>n.s</sup>	110.38 <sup>*</sup>	0.18 <sup>n.s</sup>	134.28 <sup>n.s</sup>	101.04 <sup>n.s</sup>	466.32 <sup>n.s</sup>	1 <sup>n.s</sup>	0 <sup>n.s</sup>	0.10 <sup>n.s</sup>
تیمار 9	21.84 <sup>*</sup>	1001.15 <sup>**</sup>	12.1 <sup>**</sup>	6597.5 <sup>**</sup>	5422.7 <sup>**</sup>	13927.48 <sup>**</sup>	30.63 <sup>**</sup>	108.05 <sup>**</sup>	58.03 <sup>**</sup>
خطای آزمایش 18	3.28	22.53	0.88	148.20	130.63	606.37	0.42	1.11	1.10
ضریب تغییرات %	8.86	4.13	3.68	6.65	7.46	4.59	2.65	0.90	0.8

n.s: غیر معنی دار      \*: معنی داری در سطح ۵٪      \*\*: معنی داری در سطح ۱٪

نتایج حاصل از مقایسه میانگین برای صفت عملکرد، بیشترین عملکرد را برای لاین‌های OM6840 و LH1 با ۶۵۱/۴۵ و ۶۳۴/۱۱ گرم در متر مربع نشان داد (جدول ۳). بخشی پور و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی بین عملکرد دانه و صفات مهم زراعی در لاین‌های امید بخش مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که لاین شماره ۲ (رضانی طارم × آمل ۳) × IR67015-22-6-2(A37632) از لحاظ عملکرد و برخی از صفات مهم زراعی نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها برتری دارد. در مطالعه مهدوی و همکاران (۱۳۸۴) در بررسی روی ۱۰ ژنوتیپ اصلاح شده از ۱۷ تا ۳۶ درصد عملکرد بیشتری نسبت به ارقام محلی نظیر طارم هاشمی داشتند. نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها، از نظر صفات ۵۰٪ گل‌دهی (۹۷ روز)، رسیدگی کامل (۱۲۰ روز) و تعداد دانه پر (۲۴۰.۸) لاین LH1 را بعنوان بهترین لاین نشان داد. ایمان عشقی و همکاران (۱۳۹۱) در ارزیابی لاین‌های امید بخش برنج برای صفات تعداد دانه کل و پر در خوشه، طول خوشه و روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی بهترین لاین مربوط به لاین ۱-۱-۲-۱-۲۸۰۱۱ بوده است. نتایج موجود نشان دهنده وضعیت مطلوب و برتری در برخی پارامترهای اندازه‌گیری شده در برخی لاین‌های امید بخش نسبت به رقم‌های زراعی می باشد که با یافته‌های رضانیپور و همکاران (۱۳۹۴) مطابقت دارد.





جدول ۳- مقایسه میانگین صفات زراعی مورد مطالعه بر اساس آزمون دانکن

صفات	۵۰٪	رسیدگی	تعداد	ارتفاع بوته	طول	تعداد دانه	تعداد دانه	عملکرد	وزن
ژنوتیپ	گل-هی (روز)	کامل (روز)	پنجه (عدد)	(سانتی متر)	(سانتی متر)	(عدد)	(عدد)	(گرم در متر مربع)	هزار دانه (گرم)
IET21119	113 <sup>bc</sup>	132 <sup>bc</sup>	27.2 <sup>a</sup>	106.66 <sup>de</sup>	25.26 <sup>bcd</sup>	150.86 <sup>de</sup>	129.46 <sup>ef</sup>	526.70 <sup>bc</sup>	25.23 <sup>c</sup>
OM6378	118 <sup>a</sup>	131 <sup>cd</sup>	19.73 <sup>bc</sup>	127.46 <sup>b</sup>	27 <sup>b</sup>	150 <sup>de</sup>	140.46 <sup>de</sup>	515.79 <sup>cd</sup>	25.33 <sup>c</sup>
IR06N155	114 <sup>b</sup>	125 <sup>f</sup>	20.46 <sup>bc</sup>	105.46 <sup>d</sup>	26 <sup>bcd</sup>	219.33 <sup>b</sup>	168.33 <sup>c</sup>	527.11 <sup>bc</sup>	25.4 <sup>c</sup>
OM6840	106 <sup>e</sup>	130 <sup>d</sup>	20 <sup>bc</sup>	105 <sup>d</sup>	22.2 <sup>f</sup>	133.6 <sup>ef</sup>	128.8 <sup>ef</sup>	651.45 <sup>a</sup>	25 <sup>c</sup>
CB06-550	109 <sup>d</sup>	133 <sup>ab</sup>	20.93 <sup>bc</sup>	102.8 <sup>d</sup>	25.86 <sup>bcd</sup>	260.8 <sup>a</sup>	205.53 <sup>b</sup>	476.79 <sup>de</sup>	17.2 <sup>e</sup>
PR37181-1-1-2-1-2-1	111 <sup>cd</sup>	128 <sup>e</sup>	18.66 <sup>bc</sup>	106.73 <sup>de</sup>	24.23 <sup>de</sup>	185.06 <sup>c</sup>	159.26 <sup>cd</sup>	450.27 <sup>e</sup>	25.1 <sup>c</sup>
IR70416-53-2-2	112 <sup>bcd</sup>	130 <sup>d</sup>	19.4 <sup>bc</sup>	119.66 <sup>bc</sup>	23.6 <sup>ef</sup>	187.26 <sup>c</sup>	142.53 <sup>de</sup>	570.39 <sup>b</sup>	20.6 <sup>d</sup>
LH <sub>1</sub>	97 <sup>f</sup>	120 <sup>g</sup>	18.4 <sup>c</sup>	114.6 <sup>cd</sup>	26.1 <sup>bc</sup>	247.6 <sup>a</sup>	240.8 <sup>a</sup>	634.11 <sup>a</sup>	26.9 <sup>b</sup>
شیرودی (شاهد)	115 <sup>ab</sup>	134 <sup>a</sup>	17.6 <sup>c</sup>	160.46 <sup>a</sup>	29.56 <sup>a</sup>	170.93 <sup>cd</sup>	116.8 <sup>fg</sup>	543.16 <sup>bc</sup>	25.26 <sup>c</sup>
ندا (شاهد)	114 <sup>bc</sup>	134 <sup>a</sup>	22 <sup>b</sup>	98.2 <sup>d</sup>	24.7 <sup>cde</sup>	123.7 <sup>f</sup>	100 <sup>f</sup>	457.45 <sup>e</sup>	28.3 <sup>a</sup>

در جدول ضریب همبستگی، صفت ارتفاع گیاه با تعداد پنجه و صفت وزن هزار دانه با تعداد دانه کل همبستگی منفی معنی دار و نیز صفت طول خوشه با ارتفاع گیاه، صفت تعداد دانه پر با تعداد دانه کل همبستگی مثبت معنی داری داشت همچنین صفت ۵۰٪ گل دهی با تعداد دانه کل، تعداد دانه پر و عملکرد و برای صفت رسیدگی کامل با تعداد دانه کل، تعداد دانه پر همبستگی منفی معنی داری در سطح یک درصد نشان داد، صفت ۵۰٪ گل دهی همبستگی منفی معنی داری در سطح پنج درصد و عملکرد



## هفدهمین همایش ملی برنج کشور

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۱۷ و ۱۸ بهمن ۱۳۹۵

هفدهمین همایش ملی برنج کشور

همبستگی مثبت معنی داری در سطح یک درصد دارد. بررسی حسن نتاج و همکاران (۱۳۹۲) جهت مقایسه صفات مورفولوژیک مرتبط با عملکرد لاین‌های امید بخش برنج تعداد دانه پر با تعداد دانه و طول خوشه با ارتفاع همبستگی مثبت معنی دار و همچنین ارتفاع گیاه با تعداد پنجه همبستگی منفی معنی داری نشان داد. همچنین Surek و besser (۲۰۰۳) در بررسی‌های خود گزارش نمودند که عملکرد دانه همبستگی منفی با روزهای تا رسیدگی کامل دارد. کیوان آگاهی و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی مطالعه تنوع وراثتی و همبستگی صفات مهم زراعی در برخی ارقام برنج، صفت طول خوشه با ارتفاع گیاه همبستگی مثبت معنی داری داشت. (جدول ۴)

جدول ۴- ضریب همبستگی ارقام مورد مطالعه

صفات	تعداد پنجه (عدد)	ارتفاع گیاه (سانتی متر)	طول خوشه (سانتی متر)	تعداد دانه کل (عدد)	تعداد دانه پر (عدد)	عملکرد (گرم در متر مربع)	وزن هزار دانه (گرم)	% ۵۰ گل‌دهی (روز)	رسیدگی کامل (روز)
تعداد پنجه	1.00								
ارتفاع گیاه	-0.40**	1.00							
طول خوشه	-0.16	0.66**	1.00						
تعداد دانه کل	-0.21	-0.08	0.24	1.00					
تعداد دانه پر	-0.22	-0.19	0.05	0.89**	1.00				
عملکرد	-0.17	0.18	-0.15	0.05	0.21	1.00			
وزن هزار دانه	0.02	0.09	0.08	-0.52**	-0.31	0.13	1.00		
% ۵۰ گل‌دهی	0.13	0.25	0.26	-0.47**	-0.69**	-0.52**	-	1.00	
رسیدگی کامل	0.28	0.20	0.13	-0.52**	-0.72**	-0.42*	-	0.67**	1.00

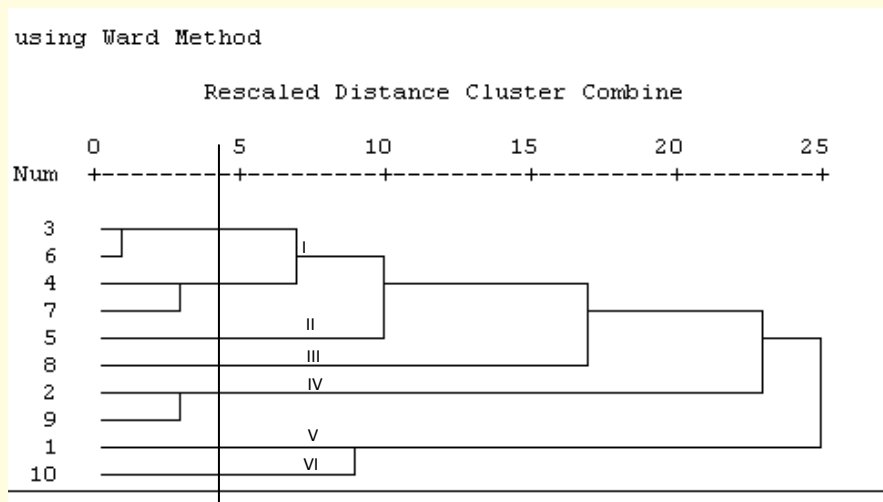
\*\* : معنی داری در سطح ۱ %

\* : معنی داری در سطح ۵ %

n.s : غیر معنی دار



تجزیه خوشه‌ای به روش ward ژنوتیپ‌های مورد مطالعه را در ۶ خوشه قرار داد. بیشترین تعداد ژنوتیپ مربوط به خوشه اول و رقم ندا (شاهد) به تنهایی در یک خوشه و همچنین لاین OM 6378 به همراه شیرودی (شاهد) در یک کلاستر قرار گرفتند که نشان از شباهت ژنتیکی بین آنها دارد. ابوذری و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی تنوع ژنتیکی ارقام برنج با استفاده از داده‌های صفات مورفولوژیکی نشان دادند که در برش دندروگرام حاصل از روش وارد ارقام مورد مطالعه برنج در ۴ خوشه مجزا قرار گرفتند.



نمودار ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای لاین‌های ابری و ندا (۱۰) و شیرودی (۹) بعنوان شاهد

در نهایت لاین LH1 به دلیل برتری در بیشتر صفات مورد مطالعه از جمله ۵۰٪ گل‌دهی (۹۷ روز)، تعداد دانه کل و پر به ترتیب با ۲۴۷.۶ و ۲۴۰.۸ و نیز عملکرد (۶۳۴.۱۱ گرم در متر مربع) به عنوان لاین امیدبخش برتر و در برنامه‌های به زراعی و به نژادی معرفی می‌گردد.

### سپاسگزاری

از مدیریت پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان به خاطر تامین اعتبار و همچنین از کلیه همکارانی که در این پروژه ما را یاری نمودند تشکر می‌نمایم.

### منابع مورد استفاده

- ۱- آگاهی.ک، فتوکیان.م.ح، یونسی.ذ.ا، مطالعه تنوع وراثتی و همبستگی صفات مهم زراعی در برخی ارقام برنج (*Oryza sativa*) در ایران، مجله زیست شناسی ایران، جلد ۲۵، شماره ۱، ۱۳۹۱ (۹۷-۱۱۰)
- ۲- ابوذری گزارفودی.ا، هنرنژاد.ر، فتوکیان.م.م، بررسی تنوع ژنتیکی ارقام برنج با استفاده از داده‌های صفات مورفولوژیکی، مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره ۷۸، بهار ۱۳۸۷ (۱۱۰-۱۱۷)



- ۳- اله قلی پور. م، محمد صالحی.م.م، عبادی.ع.ا، بررسی تنوع ژنتیکی و طبقه بندی ارقام مختلف برنج، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۵، شماره ۴، سال ۱۳۸۳ (۹۳۷-۹۸۱)
- ۴- بخشی پور.س، گزانچیان.ع، محدثی.ع، رحیم سروش.ح، نصیری.م، بررسی همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی بین عملکرد دانه و صفات مهم زراعی در لاین های امید بخش برنج، نشریه زراعت، شماره ۹۷، ۱۳۹۱ (۸۲-۹۰)
- ۵- حسن نتاج.ا، پوریوسف.م، بابائیان جلودار.ن، پیردشتی.ه، باقری.ن، مقایسه خصوصیات مورفولوژیک مرتبط با عملکرد لاین های امید بخش برنج (*Oryza sativa*)، پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی، سال ۵، شماره ۱۱، بهار و تابستان ۹۲ (۳۴-۴۸)
- ۶- خداینده، ن، ۱۳۷۲، غلات، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۷- رحیم سروش.ح، مصباح.م، حسین زاده.ع، مطالعه روابط میان عملکرد و اجزای عملکرد در برنج، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۵، شماره ۴، سال ۱۳۸۳ (۹۸۳-۹۹۳)
- ۸- رمضان پور.ا، پیردشتی.ه، عبدالهی میرهن.ش، بهاری ساروی.س.ح، بررسی صفات کیفی و روابط آنها با عملکرد در لاین های امید بخش برنج (*Oryza sativa*)، نشریه زراعت، شماره ۱۰۷، ۱۳۹۴ (۸-۱۶)
- ۹- عشقی.ا، اصغری زکریا.ر، نبیپور.ع، نوروزی.محمد، ۱۳۹۱، ارزیابی لاین های امیدبخش برنج در منطقه ساری، پانزدهمین همایش ملی برنج کشور، پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری طبرستان ساری
- ۱۰- مهدوی.ف، اسماعیلی.م.م، فلاح.ا، پیردشتی.ه، مطالعه خصوصیات مورفولوژیک، شاخص های فیزیولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه در ارقام بومی و اصلاح شده برنج (*Oryza sativa L.*)، مجله علوم زراعی ایران، جلد ۷ شماره ۴ سال ۱۳۸۴ (۲۸۰-۲۹۷)
- ۱۱- نصیری.م، محدثی.ع، عرفانی.ر، نوری.م، بهرامی.م، توسلی.ف، اسکوت.محمدیان.م، ۱۳۹۱، معرفی رقم جدید برنج با نام کوهسار جهت کشت در مناطق کوهستانی و کشت مجدد در اراضی شالیزارهای شمال کشور، پانزدهمین همایش ملی برنج کشور، پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری طبرستان ساری
- 12- Lestari A P, Abdollah B, Junaedi A, Aswidinnor H. 2010. Yield stability and adaptability of aromatic new plant type(NPT) rice lines. Indonesion J.Agron. 38(3):199.204
- 13- Surek H, and Beser N. 2003. Correlation and path coefficient analysis for some yield-related traits in rice (*Oryza sativa*) underthrace conditions.Turk. J. Agric. 77 – 83