10.22092/rafhc.2023.352895.1269

**نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی**
**جلد ۱۱، شماره ۲، سال ۱۴۰۱**

# طلوع، رقم جدید زودرس، پاکوتاه، مقاوم به بلاست و کیفی برنج

# Tolo, an early mature, dwarf, blast resistant and good cooking quality new rice cultivar

علی مومنی[۱]، مهرداد عمواقلی طبری[۲]، وحید خسروی[۲]، سیدصادق حسینی ایمنی[۳]، محمد محمدیان[۲]، رضا اسدی[۲] و لیلا خزائی[۴]

۱، ۲ و ۳- به ترتیب، دانشیار، استادیار و محقق موسسه تحقیقات برنج کشور، معاونت مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، آمل.
۴- استادیار، موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت.

**تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲۱**

## چکیده

**مومنی، ع.، عمواقلی طبری، م.، خسروی، و.، حسینی ایمنی، س. ص.، محمدیان، م.، اسدی، ر. و خزائی، ل. ۱۴۰۱.** طلوع، رقم جدید زودرس، پاکوتاه، مقاوم به بلاست و کیفی برنج. **نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۱۱ (۲): ۹۵- ۸۱.**

**رقم طلوع (لاین AN74)، از تلاقی ارقام بومی علی‌کاظمی و اصلاح شده نعمت حاصل شد. با ارزیابی مشاهده‌ای لاین‌های خویش‌آمیخته نوترکیب ( (Recombinant Inbred Lines (RILs) حاصل، تعداد ۴۵ لاین از جمله لاین AN74 به همراه ارقام شاهد در قالب آزمایش حجیم‌شده (آگمنت) در سال ۱۳۹۱ مورد بررسی قرار گرفتند. نتیجه حاصل از این بررسی، انتخاب ۱۱ لاین برتر آزمایش منجمله AN74 بود که در سال ۱۳۹۲ ارزیابی شدند. سپس تعداد هفت ژنوتیپ برتر در قالب آزمایش سازگاری همراه ارقام شاهد طارم‌محلی، نعمت و شیرودی در چهار منطقه تنکابن، آمل، بابل و بهشهر از سال ۱۳۹۳ و طی سه سال ارزیابی شدند. نتایج حاصل از تجزیه پایداری به روش "امی" (Additive Main effects and Multiplicative Interaction (AMMI)) نشان داد که رقم طلوع (لاین AN74) دارای سازگاری عمومی نسبی برای همه چهار منطقه مذکور و سازگاری خصوصی مطلوب برای مناطق مرکزی مازندران (آمل و بابل) بود. در پایلوت‌های ترویجی این رقم از عملکرد مطلوبی در مقایسه با ارقام شاهد نعمت و علی‌کاظمی برخوردار بود. از ویژگی‌های رقم طلوع می‌توان به زودرسی آن (۵±۷۸ روز از بذرپاشی تا ۵۰ درصد گلدهی) در مقایسه با رقم هاشمی (۵ ± ۸۳ روز)، ارتفاع بوته کوتاه (۳ ± ۸۷ سانتی‌متر)، میانگین عملکرد نهایی شلتوک مطلوب (متوسط ۵۰۰±۷۵۰۰کیلوگرم در هکتار)، متوسط وزن هزار دانه بالا (۱/۱ ± ۳۱ گرم)، تحمل بالا به آفت کرم ساقه‌خوار برنج (دو نوع مکانیسم آنتی‌زنوز و آنتی‌بیوز)، مقاومت به بیماری بلاست (واکنش ۱-۰)، و کیفیت پخت مطلوب دانه (میزان آمیلوز ۱±۲۳ درصد، قوام ژل ۴۵ و هضم قلیایی ۵/۳، نسبت طویل شدن دانه ۱/۹) به همراه عطر متوسط اشاره نمود. از این‌رو، رقم طلوع (لاین AN74) قابلیت کشت در شرایط معمول، سیستم‌های کشت کم‌آب، مناطق با دوره رشد کوتاه، برداشت مکانیزه و کشت دوبار برنج را دارد.**

**واژه‌های کلیدی: برنج، بیماری بلاست، کیفیت پخت، کرم ساقه‌خوار، زودرس، ورس.**

نویسنده مسئول: amoumeni@areeo.ac.ir تلفن: ۰۱۱۴۳۲۵۳۹۱۳

**مقدمه**

امنیت غذایی از حقوق اولیه بشر بوده و برای حصول به آن، میزان تولید محصولات غذایی باید تا سال ۲۰۵۰ دو برابر شود(۱۰). برنج بعد از گندم غذای اصلی حدود ۲/۴ میلیارد انسان است و ۲۰ درصد نیاز کالری مورد نیاز آنها را تامین می‌کند. از این رو حفظ و پایداری تولید برنج در شرایط پرچالش فعلی از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. شروع تحقیقات در زمینه اصلاح و معرفی ارقام جدید برنج و افزایش تولید از سابقه‌ای بیش از ۷۰ سال در جهان برخوردار می‌باشد به طوری‌که با معرفی اولین رقم اصلاح شده در موسسه بین‌المللی تحقیقات برنج (ایری) بنام IR8 انقلابی در زمینه افزایش تولید برنج (انقلاب سبز) در جهان به وقوع پیوست (۱۰). سپس با اجرای برنامه‌های اصلاحی مختلف، ارقام برنج پاکوتاه و پرمحصول بسیار زیادی در کشورهای مختلف از قبیل ژاپن، چین، هند و همچنین سایر کشورها و آفریقا معرفی شدند (۱۵). این روند با توجه به تغییرات اقلیمی و بروز چالش‌های مختلف در تولید برنج با شتاب بیشتری از قبل در حال پیگیری است.

در ایران نیز برنج بعد از گندم در جایگاه دوم اهمیت قرار دارد و در سطحی حدود ۶۲۲ هزار هکتار کشت می‌شود (۱). بدین جهت حفظ و پایداری تولید آن در بهبود شاخص‌های امنیت غذایی در کشور از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. از آنجایی که ارقام محلی برنج بیشتر پابلند، با ساقه‌های ضعیف و حساس به عارضه ورس هستند و پائین بودن کارآیی فتوسنتزی آنها منجر به کاهش عملکرد دانه می‌شود، تحقیقات برای دستیابی به ارقام جدید برنج با عملکرد دانه بالا و ارتفاع بوته کوتاه/ متوسط، مقاوم به بیماری مهم بلاست دارای سابقه بیش از ۵۰ ساله در ایران می‌باشد. گزارش‌ها حکایت از آن دارد که متعاقب معرفی ارقام پرمحصول در کشور، کشت این ارقام نیز در ایران بطور قابل ملاحظه‌ای توسعه یافت و در این مدت تولید شلتوک برنج از حدود یک میلیون تن در آغاز دهه ۵۰ به بیش از سه میلیون تن در دهه ۹۰ شمسی رسید. این افزایش در نتیجه به‌کارگیری فناوری‌ها و یافته‌های علمی و پژوهشی در حوزه‌های بهبود مدیریت‌های زراعی، تولید و بهبود عملکرد از طریق اصلاح و معرفی ارقام و بکارگیری آنها توسط کشاورزان حاصل شده است. در نتیجه این مطالعات تاکنون بیش از ۵۲ رقم مختلف برنج اصلاح و معرفی شده‌اند (۵). سطح کشت این ارقام نیز در سال‌های گذشته در ایران توسعه یافت تا جایی که در طی سال‌های ۱۳۶۰ و ۱۳۶۱ با کشت ارقام آمل ۲، آمل ۳ و سپیدرود تحولی در میزان عملکرد در واحد سطح در کشور ایجاد شد. معهذا در طی سال‌های اخیر روند کاهشی در کشت ارقام پرمحصول مشاهده شد و گزارش شد که تنها در استان مازندران میزان سطح زیر کشت این ارقام از ۹۲ هزار هکتار در سال ۱۳۹۲ به حدود ۴۷ هزار هکتار در

سال ۱۳۹۴ کاهش یافت. این در حالی است که کشت ارقام پرمحصول اصلاح شده در سال ۱۳۹۸ در گیلان به کمتر از ۱۸ هزار هکتار و در مازندران به زیر ۴۶ هزار و ۷۰۲ هکتار رسید (۵). کاهش سطح زیر کشت ارقام اصلاح شده بیشتر به دلیل میان‌رس یا دیررس بودن آن‌ها، کیفیت پخت و بازار پسندی، حساسیت و خسارت در نتیجه هجوم آفات، مصرف بیشتر آب، عدم امکان پرورش راتون و همچنین توسعه کشت دوبار برنج بودند. در سال‌های اخیر با ساماندهی برنامه‌های پژوهشی در حوزه برنج و به ویژه اصلاح ارقام برنج با زمینه ژنتیکی ارقام ایرانی، روند مطالعه جهت اصلاح ارقام برنج ایرانی برای مقاومت به بیماری بلاست برنج، اصلاح کیفیت ارقام پرمحصول، اصلاح برای تحمل به تنش شوری و خشکی شتاب گرفته که در نتیجه آن تعداد زیادی جمعیت‌های اصلاحی پایه و لاین‌های خالص پیشرفته برنج تولید و به صورت رقم معرفی شده‌اند. از جمله این ارقام می‌توان به ارقام تیسا (۴)، گیلانه (۲)، و آنام (۳)، و یا ارقامی نظیر کوهسار (۸) و کشوری (۹) که به روش معرفی آزاد شده‌اند، اشاره نمود. در همین راستا، رقم جدید برنج طلوع با هدف بهبود و پایداری تولید و تمرکز بر نیازهای بهره‌برداران و ترجیح مصرف کنندگان و از طریق اصلاح ارقام ایرانی برای کاهش ارتفاع بوته، افزایش عملکرد، حفظ زودرسی و کیفیت دانه و ایجاد مقاومت به بیماری بلاست ایجاد شد.

## مواد و روش‌ها

رقم "طلوع" با کد AN74 در نتیجه توسعه جمعیت خویش‌آمیخته نوترکیب از تلاقی دو رقم ایرانی "علی‌کاظمی" به عنوان والد مادری و "نعمت" (نتیجه تلاقی ارقام آمل۳ / سنگ طارم) به عنوان والد پدری حاصل شد. رقم علی‌کاظمی رقمی بومی است که دارای کیفیت پخت مناسب و تا حدودی زودرس بوده ولی حساس به ورس، بیماری بلاست، کرم ساقه‌خوار است و دارای عملکرد پایین می‌باشد. در مقابل رقم نعمت از ارقام اصلاحی پرمحصول، مقاوم به بیماری بلاست، متحمل به کرم ساقه‌خوار، دیررس، با ارتفاع بوته متوسط و دانه بلند می‌باشد ولی کیفیت پخت و عطر مناسبی ندارد. در ابتدای برنامه، تعداد ۱۱۶ ژنوتیپ متنوع برنج اعم از بومی، اصلاح شده و خارجی در خزانه بلاست و همچنین گلخانه با استفاده از نژادهای مختلف عامل بیماری در قالب طرح‌های آزمایشی کاملاً تصادفی و بلوک‌های کامل تصادفی با حداقل سه تکرار در سال ۱۳۸۳ ارزیابی شدند (۶)، همزمان، ارزیابی مولکولی ژنوتیپ‌های مورد آزمایش با استفاده از ۱۳ نشانگر مولکولی ریزماهواره پیوسته با بیماری بلاست نیز انجام شد. در ادامه، تلاقی بین ژنوتیپ‌های انتخابی بر اساس آرایش دای‌آلل ۷ × ۷ جهت بررسی ماهیت ژنتیکی مقاومت و سایر صفات برای تلاقی‌های مختلف بین ارقام اهلمی‌طارم، دمسیاه، دشت، ندا، نعمت، سان‌هوان‌ژان -۲ (SHZ2) و علی‌کاظمی انجام

شد. ژنوتیپ SHZ2 رقمی ایندیکا با منشأ کشور چین و دارای مقاومت پایدار به بیماری بلاست است. از میان تلاقی‌های مورد مطالعه، تلاقی نعمت/علی‌کاظمی جهت توسعه جمعیت پایه خویش‌آمیخته نوترکیب برای ادامه مطالعات مولکولی و همچنین اداره نسل‌ها تا سال ۱۳۹۰ پیگیری شد. براساس ارزیابی اولیه جمعیت برای خصوصیات زراعی نظیر زودرسی، ارتفاع بوته، شکل دانه و کیفیت پخت نظیر میزان آمیلوز، قوام ژل و هضم قلیایی، تعداد ۴۵ لاین خالص از جمله لاین AN74 انتخاب و به همراه ارقام شاهد طارم‌محلی، نعمت و سان‌هوان‌ژان-۲ در آزمایش مقدماتی در قالب آزمایش حجیم شده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تکرار در سال ۱۳۹۱ مورد ارزیابی قرار گرفتند و تعداد ۱۱ لاین با وضعیت برتر انتخاب شدند. در سال ۱۳۹۲ تعداد ۱۱ لاین انتخابی به همراه چهار رقم شاهد طارم‌محلی، SHZ-2، نعمت و شیرودی در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار برای خصوصیات مختلف ارزیابی شدند و در نتیجه تعداد هفت لاین امیدبخش و برتر از سایر لاین‌های اصلاحی برای مطالعه سازگاری و پایداری انتخاب شدند. در سال ۱۳۹۳ تعداد هفت لاین منتخب به همراه چهار رقم شاهد طارم‌محلی، نعمت، SHZ-2 و شیرودی در چهار منطقه تنکابن (ایستگاه تحقیقات برنج)، آمل (مزرعه تحقیقاتی معاونت برنج آمل)، بابل (ایستگاه تحقیقات گل‌دشت) و بهشهر (مزرعه کشاورز نمونه) طی سه سال در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار ارزیابی شدند (۷).

در کلیه آزمایشات انجام شده نشاها در مرحله چهار برگی به کرت‌های آزمایشی با اندازه ۴×۳ متر و با فاصله ۲۰×۲۰ سانتی‌متر و به صورت تک نشا در هر کپه منتقل شدند. در مراحل رشد تا برداشت و پس از برداشت خصوصیات زراعی شامل تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی (تعداد روز از زمان بذرپاشی درخزانه تا ظهور ۵۰ درصد خوشه‌ها در هرکرت)، ارتفاع بوته (بعد از رسیدگی و قبل از برداشت از سطح خاک تا انتهای خوشه بدون در نظر گرفتن ریشک)، تعداد پنجه بارور در بوته، تعداد کل خوشه‌چه در خوشه، تعداد دانه پر در خوشه، وزن ۱۰۰۰ دانه (وزن ۱۰۰۰ دانه کاملاً پر و سالم با رطوبت ۱۳ درصد)، طول و عرض دانه قهوه‌ای و نسبت آن‌ها، با نمونه برداری تصادفی روی تعداد ۵ تا ۱۰ بوته/نمونه در هر کرت/تکرار اندازه‌گیری شدند. عملکرد شلتوک در کرت بعد رسیدن دانه و با حذف دو ردیف حاشیه و همچنین منطقه نمونه‌برداری، در متن هر کرت برداشت و بعد از تبدیل به رطوبت ۱۴ درصد اندازه‌گیری شدند.

خصوصیات موثر بر کیفیت پخت دانه شامل راندمان تبدیل (درصد وزنی برنج سفید به وزن شلتوک کل)، طول دانه بعد از پخت، نسبت طویل شدن، درصد میزان آمیلوز بر اساس روش جولیانو (۱۹۷۱) اندازه‌گیری شدند (۱۳). جهت ارزیابی ژنوتیپ‌های برنج در خزانه بلاست، بذور

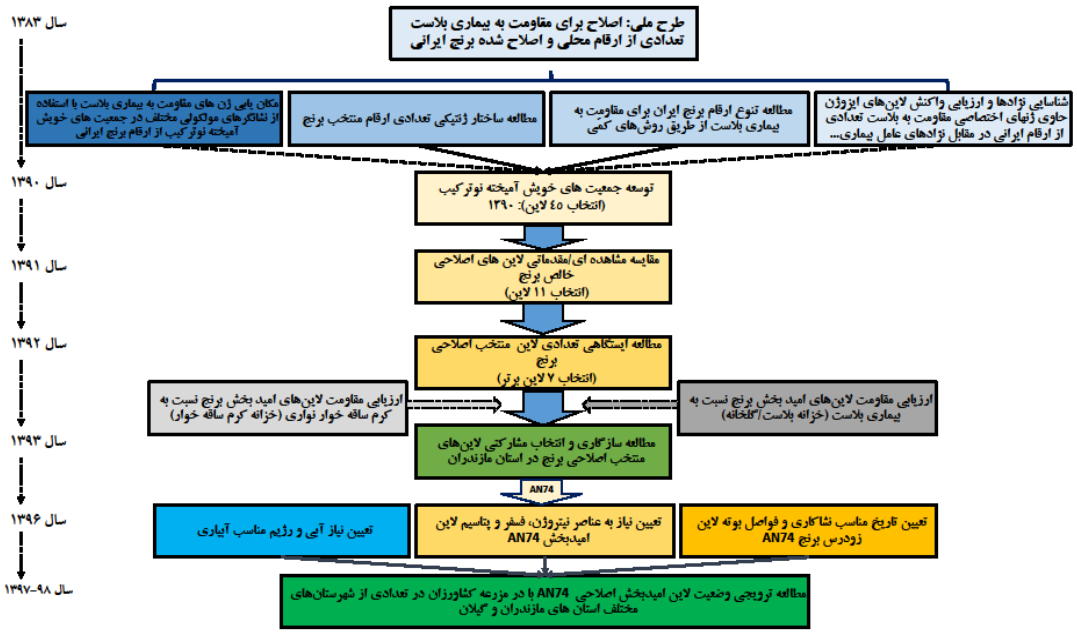
ارقام مورد آزمایش در خزانه بلاست و در زمان حداکثر اپیدمی بیماری بلاست (شب‌هایی با رطوبت نسبی بالا) کاشته شدند. برای گسترش آلودگی در دو طرف ارقام مورد آزمایش و عمود بر آنها مخلوطی از ارقام حساس نظیر طارم‌محلی و دیلمانی در دو ردیف کشت گردیدند. برای فراهم نمودن شرایط مطلوب برای ایجاد و گسترش آلودگی، سطح خزانه روزانه چندین بارآبپاشی شد. در آزمایشات گلخانه‌ای واکنش ارقام در مقابل چندین جدایه عامل بلاست از استان‌های شمالی نظیر نژادهای IA-۸۱، IA-۸۹، IC-۲۵، IC-۲۶، IC-۲۹، IF-۱، IA-۲۵ و IA-۹۰ مورد بررسی قرار گرفت. ارزیابی ژنوتیپ‌ها هفت روز بعد از مایه‌زنی و ظهور علائم بیماری بلاست برای اجزای اصلی مقاومت انجام شد (۶).

برای ارزیابی جهت تحمل به کرم ساقه‌خوار برنج، بذر ژنوتیپ‌های مورد ارزیابی از جمله رقم طلوع (لاین AN74) بعد از بذرپاشی در خزانه، در مرحله چهار برگی به کرت‌های آزمایشی شامل سه ردیف دو متری و فاصله کاشت ۲۵ × ۲۵ سانتی‌متر انتقال یافته و به صورت تک نشا در هر کپه جهت غربال‌گری کشت شدند. در مرحله رویشی برای شمارش تعداد دسته تخم از هر کرت سه بوته به‌طور تصادفی شمارش شدند. برای مقایسه توانایی قدرت ترمیم ژنوتیپ‌های مورد بررسی، علاوه بر شمارش تعداد پنجه‌های آلوده به مرگ جوانه مرکزی، تعداد سه بوته آلوده به مرگ جوانه مرکزی علامت‌گذاری شده و در مرحله زایشی تعداد پنجه و تعداد خوشه‌های سفیدشده همین بوته‌ها شمارش شدند. همچنین در مرحله زایشی از هر کرت پنج بوته به‌طور تصادفی انتخاب و صفاتی از قبیل تعداد خوشه‌های سفید شده و تعداد لارو در هر بوته اندازه‌گیری شدند. محاسبه درصد خوشه‌های سفیدشده (Whitehead) و مرگ جوانه مرکزی (Dead heart) مطابق روش گومز محاسبه شد (۱۲).

جهت تهیه دستورالعمل مدیریت زراعی رقم جدید، آزمایش تاریخ کاشت در سه سطح (فاصله ۱۰ روز) و تراکم نشا در سه سطح ۳۰ × ۱۶، ۲۰ × ۲۰، ۲۵ × ۲۵ سانتی‌متر (به ترتیب بین ردیف و روی ردیف) در قالب آزمایش کرت‌های خردشده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد که در آن تاریخ کاشت به عنوان عامل اصلی بود. تعیین نیاز غذایی (مدیریت تغذیه) نیز با چهار تیمار شامل ۳ کرت شاهد $N_0$، $P_0$ و $K_0$ و تیمار NPK+Zn مورد ارزیابی قرار گرفت. در کرت شاهد، به جز عنصر مورد نظر، سایر عناصر غذایی و در کرت NPK+Zn تمامی عناصر غذایی در حد ۶۹ کیلوگرم نیتروژن، ۴۶ کیلوگرم $P_2O_5$ و ۳۵ کیلوگرم $K_2O$ مصرف شدند که به ترتیب از ۱۵۰، ۱۰۰ و ۷۰ کیلوگرم کود اوره، سوپرفسفات تریپل و سولفات پتاسیم و همچنین ۲۰ کیلوگرم سولفات روی استفاده شد. کود نیتروژنه در ۳ مرحله به صورت ۴۰ درصد پایه + ۳۰ درصد اواسط پنجه‌زنی + ۳۰ درصد شروع تشکیل

جوانه اولیه خوشه، و کود پتاسیمی در دو مرحله شامل ۵۰ درصد پایه + ۵۰ درصد تشکیل جوانه اولیه خوشه تقسیط شدند. نیاز آبی رقم طلوع و مدیریت بهینه آب هم با اعمال سه تیمار آبیاری غرقابی، آبیاری تناوبی با دو عمق آب ۵ و ۱۲ سانتی‌متر از سطح زمین (با استفاده از سیلندر) انجام شد. شمای برنامه اصلاحی رقم طلوع در شکل ۱ ارایه شده است.

برای ارزیابی در شرایط مزرعه زارعین، بذر رقم طلوع به همراه دو رقم والدینی آن همزمان با کشت و کار کشاورزان هر منطقه، خزانه‌گیری شدند و سپس در مرحله سه تا چهار برگی نشا شدند. تجزیه‌های آماری در آزمایشات مختلف با استفاده از نرم افزار SAS 9.4 و روش GLM انجام شدند و مقایسه میانگین صفات نیز براساس روش حداقل تفاوت معنی‌داری (LSD) انجام شد. تجزیه مرکب با استفاده از نرم‌افزارهای SAS9.4 و PROC GLM و تجزیه پایداری ژنوتیپ‌ها برای عملکرد دانه بر اساس روش چند متغیره مدل اثرات اصلی افزایشی و اثر متقابل ضرب پذیر AMMI (۱۱) از طریق نرم افزار CropStat 7.2 انجام شد.




شکل ۱- نمودار برنامه اصلاحی رقم طلوع

## نتایج و بحث

در ابتدا، چندین نژاد فیزیولوژیک قارچ عامل بیماری بلاست، که از طریق واکنش با ارقام متمایزکننده بین‌المللی در مرحله گیاهچه‌ای شناسایی شدند و هر کدام دارای ژن بیماریزایی متفاوتی بودند، شامل نژادهای IA-۸۹، IA۹۰، IA-۲۵ و نژاد IC-۲۵ در استان گیلان و نژادهای IA-۹۰ و IA-۲۵ (جدول۱) در استان

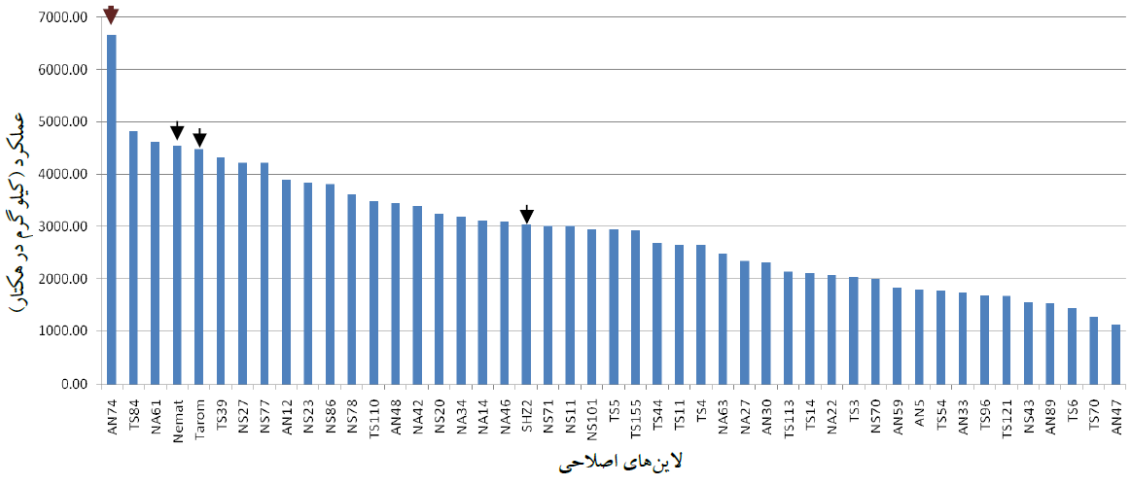
مـازنـدران جهـت ارزیـابی ژنوتیـپ‌هـای برنج شناسایی و مورد استفاده قرار گرفتند.

جدول۱-اسامی و مشخصات جدایه‌های شناسایی‌شده از نژادهای مختلف عامل بیماری بلاست از استان‌های گیلان و مازندران

| ردیف | شماره جدایه | کد جدایه | محل جمع‌آوری | | رقم برنج | سال جمع‌آوری | نژاد بیماری بلاست |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۱۳۳ | Rat-11 | رشت | گیلان | نامشخص | ۱۳۷۸ | IA-81 |
| ۲ | ۳۸ | Soa-8 | صومعه‌سرا | گیلان | دمسیاه | ۱۳۷۷ | IA-89 |
| ۳ | ۷۹ | Rat-6 | رشت | گیلان | بینام | ۱۳۷۶ | IC-25 |
| ۴ | ۷۱ | Sht-9 | شفت | گیلان | نامشخص | ۱۳۷۶ | IC-26 |
| ۵ | ۶۶ | Sil-3 | سیاهکل | گیلان | نامشخص | ۱۳۷۷ | IC-29 |
| ۶ | ۴۴ | Kas-1 | صومعه‌سرا | گیلان | بینام | ۱۳۷۸ | IF-1 |
| ۷ | ۱۶۶ | Maz-94 | آمل | مازندران | خزر | ۱۳۸۰ | IA-25 |
| ۸ | ۳۴۳-۱ | Maz-37 | ساری | مازندران | طارم | ۱۳۸۱ | IA-90 |

سپس، واکنش ۱۱۶ ژنوتیپ مختلف برنج در مقابل نژادهای مختلف مورد اسـتفاده که بتوانند در شـناسـایی و دسـته‌بندی ژنوتیپ‌ها براسـاس اجزای مقاومت استفاده شوند، بررسی شدند (۶). نتایج نشـــان داد کـه از میان۱۱۶ ژنوتیپ، ۵۳ ژنوتیپ نظیر خزر، سـپیدرود و نعمت با تیپ آلودگی ۱ تـا ۳ مقـاوم در مقـابـل همـه نژادهـا واکنش مقـاومـت داشـــتنـد، ۲۴ ژنوتیـپ از جمله فجر، بجار و سنگ‌جو با تیپ آلودگی ۴ تا ۵ نیمه حساس در مقابل تعدادی از نژادها واکنش حسـاسـیت داشـتند و ۳۹ ژنوتیپ از قبیل بینام، حسن‌سـرایی، علی‌کاظمی و انواع ارقام از گروه طارم با تیپ آلودگی ۶ تا ۸ در مقابل همه نژادها واکنش حسـاسـیت داشـتند در رده ژنوتیپ‌های حساس قرار گرفتند.

نتایج حاصل از برآورد ماهیت ژنتیکی مقاومت به بیماری بلاست نشان داد که میزان ترکیب‌پذیری عمومی ژنوتیـپ‌ها برای اغلب صـــفات از جمله اجزای مختلف مقاومت نظیر تعداد لکه، اندازه لکه و سـطح برگ بیمارشـده نسـبت به ترکیب‌پذیری خصـوصـی بالاتر بوده اسـت، که حاکی از کنترل این دسته از صفات توسط اثرات افزایشی نسبت به اثر غیرافزایشـی مکان‌های ژنی بود. بر اسـاس نتایج بـدســـت‌آمـده تعـدادی جمعیـت از جمله تلاقی (نعمت × علی‌کاظمی) انتخاب و در قالب جمعیت RILs توسـعـه داده شـــدنـد. در نتیجه ارزیـابی خصـــوصـــیات مورفولوژی RILs، تعداد ۴۵ لاین خـالص برتر از جملـه AN74 جهـت اجرای آزمایش مشـاهده‌ای انتخاب شـدند. در مرحله بعد، ارزیابی تعداد ۴۵ لاین خالص منتخب و مقایســه میانگین تصحیح‌شده صفات نشان داد که تعداد ۱۱ لاین دارای عملکرد دانه بین ۷-۳/۵ تن در هکتار بودند (شـکل۲). در بین ۱۱ لاین برتر، رقم AN74 دارای عملکرد بالاتری (حدود ۶/۵ تن در هکتار) نسـبت به ارقام شـاهد و سـایر ارقام غیرتکراری بودند.




شکل ۲- میزان عملکرد دانه در لاین‌های اصلاحی برنج از جمله رقم طلوع (لاین AN74) در مقایسه با لاین‌های والدینی
(ژنوتیپ‌های مشخص‌شده با فلش، ارقام شاهد و لاین AN74 می‌باشند)

نتایج ارزیابی خصوصیات کیفی دانه، میزان راندمان تبدیل و میزان طویل شدن دانه بعد از پخت نشان داد که لاین‌های مورد بررسی دارای راندمان تبدیل بین ۶۱ تا ۷۱ درصد بوده و نسبت طویل شدن دانه بعد از پخت به عنوان یک عامل مهم و تعیین کننده در پذیرش رقم جدید بین ۱/۵۲ تا ۲/۱۹ میلی‌متر بودند. میزان آمیلوز به عنوان عامل مهم تعیین کننده کیفیت شیمیایی پخت در برنج در این لاین‌ها بین ۱۷/۳۰ تا بیش از ۲۶ درصد متغیر بود. رقم طلوع (لاین AN74) با عملکرد بین ۷-۶ تن در هکتار (شکل ۲)، زودرس (از بذرپاشی تا ۵۰ درصد گلدهی حدود ۷۸ روز) و دارا بودن میزان برنج سالم ۶۱/۸ درصد، میزان دانه شکسته هشت درصد، دانه بلند و میزان آمیلوز ۲۳ درصد جز لاین‌های برتر در این بررسی بود.

لاین‌های منتخب (۱۱ لاین خالص) مذکور به همراه چهار رقم شاهد شامل ارقام والدینی و رقم شیرودی در آزمایش تکرار دار به همراه دو رقم شاهد طارم محلی و نعمت ارزیابی شدند، از میان آنها هفت ژنوتیپ با عملکرد و خصوصیات زراعی مناسب جهت آزمایش سازگاری انتخاب شدند (جدول ۲).

برآورد سازگاری و پایداری ژنوتیپ‌ها با روش امی (AMMI) نشان داد که ژنوتیپ زودرس و پاکوتاه G1 (AN74) حاصل از تلاقی نعمت/علی‌کاظمی با میانگین عملکرد ۶۵۰۰/۷۱ کیلوگرم در اغلب محیط‌ها (سال‌ها و مکان‌ها) دارای وضعیت پایداری نسبی عمومی بالاتر و در مناطق مرکزی مازندران دارای نوسان عملکردی کمتری از سایر ژنوتیپ‌ها بود. ژنوتیپ AN74

جدول ۲- برخی ویژگی‌های زراعی و شجره لاین‌های منتخب در آزمایش سال ۱۳۹۲

| ژنوتیپ | تلاقی | روز تا ۵۰ درصد گلدهی | ارتفاع بوته (سانتی‌متر) | پنجه بارور در بوته | طول خوشه (سانتی‌متر) | تعداد دانه در خوشه | طول دانه (میلی‌متر) | وزن ۱۰۰۰ دانه (گرم) | آمیلوز (درصد) | غلظت ژل | ارزش هضم قلیا | عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AN74 | نعمت/علی کاظمی | ۸۷ | ۸۷/۵ | ۱۳/۳ | ۲۶ | ۸۴/۴ | ۹/۵ | ۳۱ | ۲۳/۳ | ۴۵ | ۵/۳ | ۵۶۲۷ |
| NS27 | سان هوان ژان۲/نعمت | ۱۱۷ | ۹۹/۹ | ۱۴/۳ | ۲۵ | ۱۰۲/۶ | ۱۰/۵ | ۲۵/۸ | ۲۰/۴ | ۹۰ | ۷ | ۶۶۰۰ |
| NS23 | سان هوان ژان۲/نعمت | ۱۱۳ | ۱۰۰/۱ | ۱۷/۷ | ۲۷ | ۱۰۱/۴ | ۹/۶ | ۲۲/۶ | ۲۳ | ۸۶ | ۷ | ۶۰۹۱ |
| NS11 | سان هوان ژان۲/نعمت | ۱۰۵ | ۱۰۸/۷ | ۱۵/۶ | ۲۵ | ۸۹/۴ | ۱۰/۳ | ۲۴ | ۲۱/۱ | ۵۰ | ۷ | ۷۰۵۵ |
| NS86 | سان هوان ژان۲/نعمت | ۱۲۱ | ۱۱۴ | ۱۵/۱ | ۲۷ | ۸۳/۳ | ۱۰/۴ | ۲۵/۸ | ۲۱/۱ | ۳۷ | ۷ | ۶۱۹۸ |
| NS77 | سان هوان ژان۲/نعمت | ۱۲۱ | ۱۰۱/۸ | ۱۴/۸ | ۲۴ | ۸۶/۴ | ۱۰/۵ | ۳۲ | ۲۳/۸ | ۱۰۰ | ۷ | ۵۸۶۱ |
| TS84 | سان هوان ژان۲/طارم | ۱۰۷ | ۹۹/۵ | ۱۵/۹ | ۲۵ | ۸۳/۹ | ۸/۶ | ۲۶ | ۲۳/۲ | ۴۶ | ۳ | ۸۱۴۱ |
| SHZ ۲ | - | ۱۲۲ | ۱۰۵ | ۱۴ | ۲۱ | ۹۵ | ۸/۳ | ۲۱ | ۲۳/۷ | ۵۹ | ۶/۷ | ۶۳۷۳ |
| طارم | - | ۹۰ | ۱۴۶ | ۹ | ۲۳ | ۸۳ | ۹/۸ | ۲۳ | ۱۸/۲ | ۵۱ | ۴ | ۴۱۸۳ |
| نعمت | آمل۳/سنگ طارم | ۱۱۷ | ۱۱۸ | ۱۲ | ۳۰ | ۹۵ | ۱۰/۶ | ۳۱ | ۲۵/۸ | ۳۴ | ۷ | ۷۰۴۰ |

زودرس‌ترین لاین امیدبخش (متوسط ۹۷ روز از بذرپاشی تا رسیدن) نسبت به سایر ژنوتیپ‌های آزمایشی و دارای کمترین ارتفاع بوته (۸۵/۷۴ سانتی‌متر) در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها بود (۷). در نتیجه‌ی ارزیابی وضعیت تحمل به آفت کرم ساقه‌خوار و بیماری بلاست برنج در خزانه کرم ساقه‌خوار و همچنین خزانه بلاست روی لاین‌های منتخب از جمله AN74 مشخص شد که اغلب لاین‌های آزمایشی از جمله لاین AN74 دارای مقاومت به بیماری بلاست با نمره ۱ تا ۳ و تحمل بالایی به کرم ساقه‌خوار با امتیاز ۱ بودند و بدین جهت در گروه ارقام متحمل قرار گرفتند. به ویژه آنکه مشخص شد که رقم طلوع (لاین AN74) دارای مکانیسم‌های آنتی‌زنوز و آنتی‌بیوز در مقابل این آفت بود که در آزمایش‌های ترجیحی و غیر ترجیحی تعیین مکانیسم‌های تحمل در شرایط اسکرین و آلودگی مصنوعی مشخص شدند (۱۴).

نتایج ارزیابی اثر تاریخ نشاکاری و فواصل بوته روی ویژگی‌های زراعی و عملکرد رقم طلوع (لاین AN74)، نشان داد که عملکرد دانه این رقم در تاریخ نشاکاری ۲۱ اردیبهشت و با فاصله روی ردیف و بین ردیف ۲۰×۲۰ سانتی متر به مقدار ۶۱۰۳ کیلوگرم در هکتار بود که بالاترین میزان در میان سطوح تیماری مختلف بود (جدول۳). در مجموع برای رقم طلوع (لاین AN74) که یک لاین پرمحصول، کیفی و زودرس می‌باشد تاریخ نشای اواسط اردیبهشت و حتی زودتر با فواصل بوته ۲۰×۲۰ سانتی‌متر جهت به‌دست آوردن عملکرد مطلوب توصیه می‌شود. نتایج آزمایش مرتبط به تعیین نیاز آبی و مقایسه روش‌های آبیاری غرقابی و دور آبیاری طی دو سال ارزیابی نشان داد که بیشترین میزان عملکرد مربوط به روش آبیاری غرقابی دائم بود ولی در هر دو سال تفاوت معنی‌داری بین تیمار دور آبیاری عمق آب داخل سیلندر ۵ سانتی‌متر با غرقابی وجود نداشت. در این بررسی متوسط دوساله میزان مصرف آب به ازای محصول دانه رقم مذکور در شرایط غرقابی به میزان ۰/۶۶۱ کیلوگرم دانه به ازای هر مترمکعب آب برآورد شد و در شیوه آبیاری تناوبی با افت عمق آب داخل سیلندر تا ۵ سانتی‌متر به میزان ۰/۷۰۲ کیلوگرم دانه به ازای هر مترمکعب آب بود (جدول ۴). با توجه به دوره رویشی کوتاه (زودرسی) و عملکرد بالا در همه تیمارها، رقم طلوع (AN74) دارای عملکرد مطلوب و نیاز آبی متوسط بوده و در نتیجه مصرف آب تا حد زیادی صرفه‌جویی خواهد داشت.

براساس نتایج دوساله آزمایش تغذیه رقم طلوع (لاین AN74) براساس روش SSNM، مقدار نیاز به مصرف هر یک از کودهای نیتروژنه، فسفاته و پتاسیمی برای لاین AN74 به‌ترتیب ۱۵۰ کیلوگرم اوره، ۱۰۵ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل و ۷۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم در شرایط خاک‌های مزارع تحقیقاتی موسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران نیاز بود.

جدول۳- مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ نشاکاری در فواصل بوته روی رقم طلوع (لاین AN74)

| تاریخ نشاکاری | فواصل بوته (سانتی‌متر) | ارتفاع بوته (سانتی‌متر) | تعداد پنجه | طول خوشه (سانتی‌متر) | دانه در خوشه | درصد دانه پر | وزن هزار دانه (گرم) | عملکرد (تن در هکتار) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۳۰ × ۱۶ | ۸۲/۳۳a | ۱۵/۰۰ab | ۲۳/۱۵ab | ۸۷/۶۶ab | ۸۶/۰۰a | ۳۲/۶۰a | ۵/۲۱۸abc |
| ۲۱ اردیبهشت | ۲۰ × ۲۰ | ۸۳/۶۶a | ۱۵/۱۶ab | ۲۵/۲۰a | ۸۴/۲۶b | ۸۳/۳۳a | ۳۲/۱۶a | ۵/۷۶۵ab |
| | ۲۵ × ۲۵ | ۸۴/۶۶a | ۱۸/۰۰a | ۲۰/۸۲b | ۸۶/۰۳b | ۸۴/۸۳a | ۳۲/۲۳a | ۵/۰۹۹abc |
| | ۳۰ × ۱۶ | ۸۲/۶۶a | ۱۶/۰۰ab | ۲۳/۰۳ab | ۸۳/۶۰b | ۸۴/۵۰a | ۳۱/۷۰a | ۴/۰۹۷c |
| ۳۱ اردیبهشت | ۲۰ × ۲۰ | ۸۳/۵۰a | ۱۴/۱۶b | ۲۵/۲۳a | ۹۰/۵۳ab | ۸۳/۰۰a | ۳۲/۳۵a | ۶/۱۰۳a |
| | ۲۵ × ۲۵ | ۸۴/۱۶a | ۱۵/۵۰ab | ۲۴/۷۴a | ۸۳/۱۶b | ۸۴/۱۶a | ۳۱/۰۸a | ۴/۲۴۶bc |
| | ۳۰ × ۱۶ | ۸۲/۵۰a | ۱۵/۶۶ab | ۲۵/۱۰a | ۸۸/۳۱ab | ۸۳/۳۳a | ۳۱/۳۰a | ۴/۶۹۳abc |
| ۱۰ خرداد | ۲۰ × ۲۰ | ۸۳/۸۳a | ۱۴/۰۰b | ۲۴/۸۵a | ۸۰/۳۳b | ۸۳/۳۳a | ۳۱/۴۸a | ۵/۳۲۷abc |
| | ۲۵ × ۲۵ | ۸۴/۰۰a | ۱۶/۳۳ab | ۲۵/۵۳a | ۱۰۲/۶a | ۸۳/۸۳a | ۳۲/۳۳a | ۴/۶۶۶abc |

در هر ستون، اعدادی که حداقل دارای یک حرف مشترک باشند فاقد اختلاف معنی‌دار در آزمون LSD می‌باشند

جدول۴- تعیین میزان نیاز آبی و همچنین وضعیت عملکرد رقم طلوع (لاین AN74) تحت رژیم مختلف آبیاری

| سال | ۱۳۹۸ | | ۱۳۹۷ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| صفات | تیمار آبی | | | | |
| | دور آبیاری (۱) | دور آبیاری (۲) | غرقابی | دور آبیاری (۱) | دور آبیاری (۲) | غرقابی |
| دوره رویشی (روز) | ۷۸a | ۷۹a | ۸۰a | ۸۳a | ۸۵a | ۸۵a |
| عملکرد (کیلوگرم در هکتار) | ۴۳۳۱b | ۴۸۲۹a | ۵۱۵۹a | ۳۷۷۳b | ۴۹۳۷a | ۵۱۵۷a |
| کاهش عملکرد نسبت به شرایط رایج (درصد) | ۱۶ | ۶ | ۰ | ۲۷ | ۴ | ۰ |
| آب مصرفی (متر مکعب در هکتار) | ۶۳۱۰b | ۶۵۲۰b | ۷۴۸۸a | ۶۹۳۵b | ۷۴۴۵b | ۸۱۴۵a |
| واحد محصول دانه به ازای واحدمصرف آب ($Kg/m^3$) | ۰/۶۸۶ | ۰/۷۴۱ | ۰/۶۸۹ | ۰/۵۴۴ | ۰/۶۶۳ | ۰/۶۳۳ |
| کاهش آب مصرفی (درصد) | ۱۶ | ۱۳ | ۰ | ۱۵ | ۹ | ۰ |

دور آبیاری (۱): عمق آب داخل سیلندر ۵ سانتی متر، دور آبیاری (۲): عمق آب داخل سیلندر ۱۲ سانتی متر. اعداد با حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در آزمون LSD می‌باشند.

نتایج حاصل از ارزیابی‌های انجام شده برای مشاهده وضعیت عملکرد رقم طلوع (لاین امیدبخش) در مقایسه با ژنوتیپ‌های والدینی در آزمایش ترویجی در شهرستان‌های مختلف نشان داد در مکان دشت‌سر آمل این رقم با داشتن متوسط عملکرد شلتوک ۸۵۰۸ کیلوگرم در هکتار با والد پرمحصول نعمت با عملکرد ۸۵۶۷ کیلوگرم در هکتار مشابه بود. ارتفاع بوته لاین AN74 با متوسط ۷۴/۹ سانتی‌متر نیز به‌طور معنی‌داری از دو ژنوتیپ والدینی کوتاه‌تر بود. تعداد پنجه بارور این لاین نیز در تمام مکان‌های اجرای آزمایش ترویجی آمل و بابل (به ترتیب با ۱۸/۷، ۲۵/۷ و ۱۹/۷) بیشتر از ارقام والدینی آن بود. وزن ۱۰۰۰ دانه لاین امیدبخش نیز بطور معنی‌داری از لاین‌های والدینی بیشتر بود. زمان لازم برای گلدهی و رسیدن لاین امیدبخش بطور معنی‌داری از ژنوتیپ پرمحصول نعمت کمتر بود و از شاهد محلی هر منطقه نظیر طارم‌محلی، هاشمی و ژنوتیپ والدینی علی‌کاظمی حدود یک هفته زودتر (غیرمعنی‌دار) بود (جدول۵).

جدول۵-وضعیت عملکرد دانه و صفات مختلف رقم طلوع (AN74) و ژنوتیپ‌های شاهد در آزمایش تحقیقی - ترویجی

| مکان | ژنوتیپ | عملکرد (کیلو در هکتار) | ارتفاع بوته (سانتی‌متر) | تعداد پنجه | طول خوشه (سانتی‌متر) | دانه در خوشه | سنبلچه پوک | طول دانه (میلی‌متر) | عرض دانه (میلی‌متر) | وزن ۱۰۰۰ دانه (گرم) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آمل-دشت سر | AN74 | ۸۵۰۸ a | ۷۴/۹ c | ۱۸/۷ a | ۲۱/۳ b | ۶۱/۲ c | ۱۵/۵ b | ۷/۸ b | ۲/۴ a | ۳۱/۱ a |
| | نعمت | ۸۵۶۷ a | ۱۲۷ b | ۱۲/۵ b | ۳۱/۲ a | ۴۳/۹ b | ۴۴/۹ a | ۹/۱ a | ۱/۹ c | ۲۵/۹ b |
| | علی کاظمی | ۴۷۳۵ b | ۱۴۷ a | ۱۲/۳ b | ۳۰/۲ a | ۱۰۱/۶ a | ۸/۷ c | ۷/۸ b | ۲/۳ b | ۲۹/۲ a |
| بابل-نوشیروانکلا | AN74 | ۷۰۷۶ a | ۷۵/۷ | ۲۵/۷ | ۲۳/۳ | ۵۶/۱ | ۴۵/۸ | ۷/۲ | ۲/۳ | ۲۷/۸ a |
| | نعمت | ۷۵۵۲ a | - | - | ۲۹/۶ | ۱۱۵/۴ | ۳۷/۱ | ۸/۶ | ۲/۰ | ۲۵/۵ b |
| | علی کاظمی | ۴۰۶۲ a | - | - | ۳۲/۴ | ۶۸/۸ | ۴۷/۰ | ۷/۹ | ۲/۱ | ۲۲/۳c |
| بابل- جلال ارزک | AN74 | ۶۶۷۹ | ۷۵/۶ | ۱۹/۷ | ۲۷/۰ | ۹۸/۱ | ۱۴/۱ | ۷/۷ | ۲/۳ | ۲۹/۰ |

اعداد با حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در آزمون LSD می‌باشند.

## خصوصیات زراعی رقم برنج طلوع

بطور کلی رقم طلوع رقمی زودرس با زمان ۷۸±۵ روز از بذرپاشی تا ۵۰ درصد گلدهی در مقایسه با رقم هاشمی (۸۳±۵ روز)، ارتفاع بوته کوتاه (۸۷±۳ سانتی‌متر)، میانگین عملکرد نهایی شلتوک مطلوب (متوسط ۵۰۰±۷۵۰۰کیلوگرم در هکتار)، متوسط وزن هزار دانه بالا (۱/۱ ± ۳۱ گرم)، تحمل بالا به آفت کرم ساقه‌خوار برنج (دو مکانیسم آنتی‌زنوز و آنتی‌بیوز)، مقاوم به بیماری بلاست (واکنش ۱-۰)، و کیفیت پخت مطلوب دانه (میزان آمیلوز ۱±۲۳ درصد، قوام ژل ۴۵، میزان طویل شدن دانه بعد از پخت ۱/۹) به همراه عطر متوسط می‌باشد (جدول۶). از این‌رو، رقم طلوع قابلیت کشت در شرایط معمول، سیستم‌های کشت کم‌آب، مناطق با دوره رشد کوتاه، برداشت مکانیزه و کشت دوبار برنج را دارد. با توجه به ظرفیت‌های بالقوه رقم جدید طلوع و جمیع شرایط و میزان پذیرش عمومی که طی آزمایش‌های مختلف از جمله پروژه تحقیقی-ترویجی برای این رقم وجود داشته است انتظار توسعه و گسترش کشت و کار آن در یک روند منطقی وجود دارد.

جدول ۶- خصوصیات مهم زراعی و متمایز کننده (DUS) برنج رقم طلوع در مقایسه با ارقام شاهد علی کاظمی و نعمت

| ردیف | صفات | ژنوتیپ | | |
|---|---|---|---|---|
| | | علی کاظمی | نعمت | AN74 |
| ۱ | دوره رسیدگی | زودرس | دیررس | زودرس |
| ۲ | ارتفاع بوته(سانتی‌متر) | ۱۴۰ ± ۵/۰ | ۱۲۵ ± ۲/۰ | ۸۵ ± ۳/۰ |
| ۳ | تعداد خوشه در بوته | ۱۶ ± ۱/۰ | ۱۸ ± ۲/۰ | ۱۹ ± ۲/۰ |
| ۴ | طول خوشه (سانتی‌متر) | ۲۷ ± ۱/۰ | ۲۸ ± ۱/۰ | ۲۵ ± ۲/۰ |
| ۵ | وزن ۱۰۰۰ دانه (گرم) | ۲۹/۵ ± ۱/۰ | ۲۷ ± ۱/۰ | ۳۱ ±۱/۰ |
| ۶ | مقاومت به بیماری بلاست | حساس | مقاوم | مقاوم |
| ۷ | تحمل در مقابل کرم ساقه‌خوار | حساس | متحمل | متحمل |
| ۸ | میزان آمیلوز (درصد) | ۱۷ ± ۱/۰ | ۲۷/۵ ± ۱/۰ | ۲۳ ± ۱/۰ |
| ۹ | عملکرد شلتوک (تن در هکتار) | ۳/۵ ± ۰/۵ | ۸ ± ۰/۵ | ۶/۵ ± ۰/۵ |

**توصیه ترویجی**

تهیه خزانه و مدیریت تغذیه در خزانه، آماده سازی بذر نظیر ضدعفونی با قارچ‌کش مناسب و توصیه شده، جوانه‌دار نمودن و بذرپاشی این لاین با مساعد شدن شرایط آب و هوایی در اول فصل رشد در فروردین همانند سایر ارقام توصیه می‌شود. انجام شخم و شیار در زمستان و آماده سازی اولیه زمین حدود دو هفته قبل از نشا و سپس آماده سازی نهایی زمین حداقل سه تا ۵ روز قبل از نشا توصیه می‌شود. نشاکاری در اوایل اردیبهشت و به تعداد ۴ تا ۵ نشا در هر کپه با فاصله ۲۰ × ۲۰ سانتی‌متر (بین و روی ردیف) نشای دستی و ۳۰ × ۱۶ سانتی‌متر (بین و روی ردیف) نشای ماشینی در مرحله سه تا چهار برگی توصیه می‌شود.

به‌کارگیری و مصرف انواع کود براساس آزمون خاک و نیاز هر قطعه زمین توصیه می‌شود. با توجه به اینکه کودپذیری این لاین همانند ارقام پرمحصول می‌باشد مصرف متوسط حدود ۱۵۰ کیلوگرم کود ازته (تقسیط در دو تا سه نوبت)، ۱۰۵ کیلوگرم کود فسفاته و ۷۰ کیلوگرم کود پتاسه و همچنین کود سولفات روی به میزان ۲۰ کیلوگرم قبل از نشاکاری همراه با آخرین مرحله آماده‌سازی زمین پخش کرده به‌طوری‌که به‌خوبی با خاک مخلوط شود توصیه می‌شود. حدود ۳۵ تا ۴۰ روز پس از نشا، آبیاری را قطع کرده و زمین تا مرحله ترک‌های مویی خشکانده شود. آبیاری تناوبی نیز با فاصله ارتفاع سطح ایستایی حدود ۵ سانتی‌متر از سطح خاک در سیلندر (با دور آبیاری هفت روز) توصیه می‌شود. مدیریت علف‌های هرز به صورت توام، مکانیکی (به صورت وجین دستی) و شیمیایی (با مصرف علف‌کش‌های مناسب شالیزاری) هر کدام در یک نوبت توصیه می‌شود. مصرف علف‌کش سه تا پنج روز بعد از نشا و وجین دستی حدود ۱۰ تا ۱۵ روز بعد از نشا توصیه می‌شود.از آنجا که رقم طلوع در آزمایشات تحمل بالایی در مقابل کرم ساقه‌خوار نشان داد توصیه‌ای برای سمپاشی علیه آفت کرم ساقه‌خوار نمی‌شود، ولی انجام پایش در رابطه با چرخه زندگی و طغیان آفت در مراحل رشدی رویشی و زایشی در نسل‌های آفت مذکور توصیه می‌شود.

**تقدیر و سپاسگزاری**

بدینوسیله از همه همکاران از مجریان، همکاران اصلی، همکاران، پرسنل پشتیبانی، امور مالی، اداری و خدماتی که در اجرای این برنامه از آغاز تاکنون در فرآیند معرفی رقم کمک نمودند و اجرای بخش‌هایی از طرح/ پروژه‌ها و یا پشتیبانی را در مجموعه موسسه تحقیقات برنج کشور برعهده داشتند، از کارشناسان سازمان‌های جهاد کشاورزی و ترویج استان‌های مازندران و گیلان و کشاورزان پیشرو که در اجرا و پشتیبانی برنامه و مراقبت و همکاری در مزارع نهایت مساعدت را به عمل آوردند، کمال سپاسگزاری و قدردانی را دارم.

**منابع**


۱- **احمدی، ک.، عبادزاده، ح. ر.، عبدشاه، ه. و کاظمیان، آ. ۱۳۹۸.** آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۷-۹۶، جلد اول: محصولات زراعی، مرکز فنآوری اطلاعات، وزارت جهاد کشاورزی، ایران، ۹۵ ص.

۲- **اله‌قلی‌پور، م.، کاووسی، م.، مجیدی، ف. و همکاران. ۱۳۹۷.** گیلانه، رقم جدید برنج با زمینه ژنتیکی ارقام بومی ایرانی. مجله یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی، ج. ۷، ش. ۲، ص ۲۸۹-۲۷۷.

۳- **اله‌قلی‌پور، م.، کاووسی، م.، حسینی، م.، یکتا، م.، صیادی، م. و پشتیبان، م. ۱۳۹۸.** آنام، رقم جدید برنج حاصل از اصلاح ارقام محلی. مجله ترویجی شالیزار، ج. ۱، ش. ۱، ص ۳۸-۳۳.

۴- **عرفانی‌مقدم، ر.، محدثی، ع.، نبی پور، ع.، آبادیان، ه. و نصیری، م. ۱۳۹۷.** تیسا، برنج زودرس، کیفی و پرمحصول. مجله ترویجی شالیزار. ج۱، ش۱، ۲۸-۳۲.

۵- **علی‌نیا، ف.، نوری دلاور، م. ز.، حسینی چالشتری، م. و همکاران. ۱۳۹۴.** تحول در تولید برنج کشور از طریق معرفی ارقام پرمحصول. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۶۴ ص.

۶- **موسی نژاد، ص.، مومنی، ع. و جوان نیکخواه، م. ۱۳۸۹.** ارزیابی اجزای مقاومت به بیماری بلاست در تعدادی از ارقام برنج. فصلنامه بیماریهای گیاهی ، ج. ۴۶، ش. ۱، ص ۳۶-۲۳.

۷- **مومنی، ع.، محدثی، ع.، طبری، م. ع. ا. و همکاران. ۱۳۹۷.** تجزیه پایداری و اثر متقابل ژنوتیپ در محیط بر عملکرد دانه لاینهای امیدبخش اصلاحی برنج (*Oryza sativa* L). مجله علوم زراعی ایران. ج۲۰، ش۴، ۳۲۹-۳۴۴.

۸- **اکبری، ر. و مومنی، ع. ۱۳۹۴.** بررسی زمان مناسب نشاکاری و میزان مصرف کود نیتروژن در کشت مجدد برنج (*Oryza sativa* L) رقم کوهسار در مازندران. نشریه تولید گیاهان زراعی، ج. ۸، ش. ۲، ص ۲۰۵-۱۹۵.

۹- **نصیری، م.، حسینی ایمنی، س. ص.، اسکو، ت.، توسلی لاریجانی، ف.، محمدیان، م. و فتحی، ن . ۱۳۹۸.** ویژگی های زراعی و کیفی رقم برنج کشوری. مجله ترویجی شالیزار، ج. ۱، ش. ۱، ص ۴۶-۳۹.

**10. Davies, W. P. 2003**. An historical perspective from the green revolution to the gene revolution. Nutr. Rev., 61(6): 124-134.

**11. Gauch, J. H. G. and Zobel, R. W. 1996.** AMMI analysis of yield trials. In: M.S. Kang & H.G. Gauch (Eds.), Genotype-by-Environment Interaction, pp. 85–122, CRC Press, Boca Raton, FL.

**12. Gomez, K. A. and Gomez, A. A. 1984.** Crop Loss Assessment in Rice. Manila (Philippines): Int. Rice Res. Inst. P.55-65. In P.T. Walker(ed.) Statist Proced. for Agricult. Res. Wiley, London and New York. 680p.

**13. Juliano, B. O. 1971.** A Simplified assay for milled rice amylose. Cereal Sci. Today, 16: 334-338, 340, 360.

**14. Tabari, M. A., Fathi, S. A. A., Nouri-Ganbalani, G., Moumeni, A. and Razmjou,**

**J. 2017.** Antixenosis and antibiosis resistance in rice cultivars against *Chilo suppressalis* (Walker) (Lepidoptera: Crambidae). Neotrop. Entomol. 46:452–460.

15. **Wang, Y., Xue, Y. and Li, J. 2005**. Towards molecular breeding and improvement of rice in China. Trends Plant Sci., 10 (12):610-614.