

"ندا" رقم پرمحصول برنج با کیفیت فیزیوشیمیایی مطلوب
"Neda" a High Yielding Rice Cultivar with Suitable
Physicochemical Characteristics

پدید آورندگان: قربانعلی نعمت زاده، حبیب‌الله عارفی، یدالله خنکدار، زیبا فقیه‌نصیری،
ولی‌الله فتحی، احمد ولیزاده، ترانه اسکو، منصور بهرامی و رمضان حسینعلی مانی

مؤسسه تحقیقات برنج

تاریخ دریافت: ۱۳۷۷/۲/۲۴

چکیده

در سال ۱۳۶۴ در یک برنامه مدون، تلاقی‌های مختلفی در قالب طرح دای آلل کراس کامل بین چندین رقم محلی با کیفیت پخت و خوراک عالی و ارقام پرمحصول اما با کیفیت پایین انجام شد. پس از سه سال مطالعات ژنتیکی، از اطلاعات حاصله در تحلیل‌های ژنتیکی، انتخاب تلاقی مورد نظر و در نهایت انتخاب تک بوته‌ها و لاین‌های برتر مورد نظر، باروش شجره‌ای، استفاده گردید. نتیجه این تحقیق شش لاین خالص برتر بود که از تلاقی بین ارقام محلی سنگ طارم و حسن سرایی با رقم اصلاح شده آمل ۳ به دست آمد. از میان لاین‌های به دست آمده، لاین D2-12-54 از لحاظ عملکرد و کیفیت نسبت به سایر ارقام اصلاح شده برتر بود و از برخی جهات نیز نسبت به ارقام اصلاح شده پرمحصول از جمله آمل ۳ و نعمت برتری خاصی داشت. از جمله خصوصیات برتر این لاین جدید ۱۷ الی ۱۰ روز زودرسی و نیز خواص فیزیوشیمیایی مطلوب آن می‌باشد. از لحاظ فیزیکی، دانه‌های لاین جدید کاملاً شبیه طارم و از لحاظ خواص شیمیایی نیز تا حدود زیادی با آن مشابهت دارد. لاین D2-12-54 دارای عملکردی بالغ بر ۸ تن در هکتار، نسبتاً میان‌رس، متحمل به آفت کرم ساقه‌خوار و نسبت به مهم‌ترین بیماری رایج منطقه (بلاست) کاملاً مقاوم است. متوسط ارتفاع آن حدود ۱۰۰ سانتی‌متر، مقاوم به ورس، دانه دراز، دارای ۲/۲۶ درصد آمیلوز، غلظت ژل کم، درجه ژلاتینی شدن متوسط و عطر و طعم کم می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: برنج، رقم پرمحصول ندا، کیفیت پخت و خوراک، صفات کمی و کیفی، عملکرد.

مقدمه

بوده است. خوشبختانه تغییرات عمده‌ای در سطح تولید برنج کشور به وجود آمده است. ارقام محلی دارای کیفیت پخت و خوراک بسیار عالی و دارای آمیلوز متوسط (۲۵-۲۰ درصد)، غلظت ژل نرم (> 60 درصد)، درجه حرارت ژلاتینی شدن متوسط (۵-۴) و درجه ری آمدن خوب و عموماً عطر و طعم مطلوب می‌باشند (نعمت‌زاده و عارفی، ۱۳۷۴؛ فرخزاد، ۱۳۷۶؛ توسلی، ۱۳۷۶) اما از نظر عملکرد دارای بازدهی کمی هستند (حدود ۳ تن شلتوک در هکتار). از طرف دیگر ارقام اصلاح شده دارای میانگین ژل پائین (۴۰-۲۰ درصد) و یا متوسط (۶۰-۲۰ درصد) درجه ری آمدن متوسط و فاقد عطر و طعم هستند (نعمت‌زاده، ۱۳۶۶) و در مجموع از نظر کیفیت پخت و خوراک رضایت مصرف‌کننده را کاملاً جلب نمی‌نمایند. همین مسئله باعث کم توجهی خریداران شده و از رونق آن‌ها کاسته می‌شود. لذا ضروری بود که با انجام دورگ‌گیری‌های متعدد بین دو گروه یاد شده و ایجاد تنوع وسیع و ترکیبات جدید ژنی و مطالعات ژنتیکی، اقدام به اصلاح و معرفی ارقامی نمود که مجموع صفات لازم را از نظر عملکرد (پاکوتاهی، کودپذیری، تحمل به آفات و بیماری‌ها، زودرسی تا میان‌رس و اجزاء مؤثر در عملکرد) و خواص فیزیکوشیمیایی دانه (رنگ دانه روشن و استخوانی، درصد آمیلوز و درجه حرارت ژلاتینی شدن متوسط، غلظت ژل کم، درجه ری آمدن بالا و عطر و طعم) داشته باشند.

مواد و روش‌ها

ارقام برنج به نام‌های حسن سرایی و سنگ

اهمیت برنج به عنوان یکی از غذاهای اصلی مردم برکسی پوشیده نیست. افزایش جمعیت، محدودیت سطح زیرکشت و تغییر کاربری اراضی، مخصوصاً در شالیزارهای استان‌های شمالی کشور (گیلان و مازندران) و مرکز اصلی تولید برنج کاملاً مشهود و عینی است. اصلاح ارقام پرمحصول متناسب با ذائقه مردم و افزایش تولید در واحد سطح از اهداف مهم مؤسسه تحقیقات برنج کشور می‌باشد. اگر چه روش‌های مختلف برای اصلاح و معرفی رقم وجود دارد، اما نکته حائز اهمیت، ایجاد تنوع لازم برای صفات زراعی مورد نظر می‌باشد. رد و یا قبول یک رقم به کیفیت پخت و خوراک آن بستگی کامل دارد. زیرا مصرف‌کننده ایرانی برنج‌هایی با آمیلوز متوسط (۲۵-۲۰ درصد)، درجه حرارت ژلاتینی شدن متوسط (۴-۳) و غلظت ژل متوسط (۶۰-۴۰ میلی‌متر) را ترجیح می‌دهد. در سال‌های اخیر علاوه بر معرفی لاین‌های خالص شده از توده محلی برنج، تعداد قابل توجهی ارقام اصلاح شده از سوی مراکز تحقیقاتی برنج کشور معرفی شدند. رقم دشت، بجا و نعمت جدیدترین ارقام اصلاح شده پرمحصول می‌باشند (گزارش سالانه مؤسسه تحقیقات برنج کشور ۱۳۷۶). خالص‌سازی توده‌های محلی از سال ۱۳۲۴ آغاز گردید (رازقی، ۱۳۳۴) و به تدریج اصلاح از طریق هیبریداسیون (مجتهدی، ۱۳۴۵) ادامه یافت. اصلاح ارقام محلی از طریق پرتوتابی نیز جای مناسبی در برنامه اصلاح برنج باز نمود. همه تلاش‌ها در راستای افزایش پتانسیل عملکرد با حفظ کیفیت نسبی پخت و خوراک

ساتاک (Satake) تبدیل به برنج قهوه‌ای و سپس با دستگاه سفیدکن (Test tube miller) به برنج سفید تبدیل گشتند. برنج‌های سفید به کمک آسیاب (Will-L-Bug) به آرد تبدیل شدند (60 Mesh) و از آن‌ها برای اندازه‌گیری صفات مختلف کیفی استفاده گردید. برای تعیین درصد آمیلوز از روش جولیانو (Juliano, 1979)، غلظت ژل از روش کاسامپانگ و همکاران (Cagampang et al., 1973)، درجه حرارت ژلاتینی شدن از آزمون قلیائی طبق روش جونز (Jones, 1938) و افزایش طول دانه پس از پخت و عطر و طعم آن از روش سود و صدیق (Sood and Siddique, 1978) استفاده شد.

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 (Single grain) انجام شد. حتی الامکان سعی گردید مجموعه نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل ژنتیکی صفات کمی در نسل‌های درحال تفکیک برای انتخاب لاین‌ها به کار گرفته شوند و صفاتی در تلاقی‌های خاص، با تأکید بیشتری انتخاب گردیدند. آن دسته از صفاتی که دارای وراثت افزایشی بود و در عمل می‌توانستند اثرات خود را از نسلی به نسل دیگر به طور ثابت منتقل کنند، در اداره کردن نسل‌های در حال تفکیک مورد توجه قرار گرفتند. با چنین پشتوانه مطالعاتی لاین‌های مورد نظر به صورت شجره‌ای تا نسل F5 انتخاب گردیدند. مطالعات کیفی لاین‌های انتخابی از نسل F4 به بعد نیز به صورت توده‌ای ادامه یافت. آن دسته از

طارم از گروه پنج (V) با مشخصات دانه استخوانی، عملکرد پایین، کیفیت پخت و خوراک بسیار عالی، پابلند، حساس به خوابیدگی و بی‌لاست، زودرس و کم‌پنجه (Nematzadeh and Khush, 1993) و آمل ۳، PND 160-2-1 و RNA 1446 از ارقام و لاین‌های اصلاح شده، پرمحصول، دیررس، پاکوتاه، مقاوم به خوابیدگی، حساس به کرم ساقه‌خوار و شیت‌بلایت و پر پنجه لیکن با کیفیت پخت و خوراک ضعیف به عنوان والدین دورگ‌گیری انتخاب شدند. کلیه تلاقی‌های ممکن [(P(P-1)] بین والدین یاد شده در سال ۱۳۶۴، در ایستگاه تحقیقات برنج آمل انجام شد. F1ها و F1 (تلاقی‌های مستقیم و معکوس) به همراه والدین در سال ۱۳۶۵ طرح بلوک کامل تصادفی (CRBD) با سه تکرار در مؤسسه تحقیقات برنج (معاونت مازندران، آمل) کشت و پس از ۷۵ درصد گلدهی یادداشت برداری‌های لازم برای صفات کمی از قبیل تاریخ گلدهی، تعداد پنجه در بوته، ارتفاع بوته، طول پانیکول و تعداد دانه در پانیکول انجام شد. پس از برداشت، صفات دیگری از جمله: درصد عقیمی، وزن هزار دانه و عملکرد هر بوته نیز تعیین شدند. پس از خشک نمودن شلتوک تا حد ۱۴ درصد رطوبت، برای اندازه‌گیری صفات کیفی، نمونه‌ای از آن‌ها به مؤسسه تحقیقات بین‌المللی برنج (International Rice Research Institute) ارسال گردید و بررسی‌های کیفی و تجزیه‌های کمی در نمونه‌ها انجام شد. برای تعیین خواص فیزیکی‌شیمیایی، ابتدا شلتوک‌ها به وسیله پوست‌کن

لاین‌هایی که از نظر صفات کیفی دارای درصد آمیلوز، غلظت ژل، درجه حرارت ژلاتینی شدن و نیز سایر صفات فیزیکوشیمیایی مناسب بودند انتخاب و وارد آزمایش‌های مقایسه عملکرد شدند.

نتایج

مشخصات کمی و کیفی رقم ندا

مقایسه عملکرد در جدول ۱، مشخصات کیفی رقم جدید ندا در جدول‌های ۲ و ۳ و مقاومت به بیماری بلاست و شیت بلایت در جدول‌های ۴ و ۵ آمده است. مقایسه خصوصیات فیزیکوشیمیایی و عملکرد رقم جدید ندا با رقم محلی در جدول‌های ۶ و ۷ مشخص شده است. همان‌طوری که ملاحظه می‌شود از نظر خصوصیات فیزیکوشیمیایی، رقم جدید تا حد زیادی قابل رقابت با رقم محلی می‌باشد اما از نظر عملکرد رقم اصلاح شده بیش از ۲ برابر رقم محلی دارای عملکرد می‌باشد.

آزمایش‌های مقایسه لاین‌های F6 به همراه دو شاهد (آمل ۳ و سپیدرود) در سال‌های ۱۳۶۹ و ۱۳۷۰ انجام شد. در نهایت در سال‌های ۷۲-۱۳۷۱ لاین‌های منتخب از آزمایش‌های مقایسه عملکرد وارد آزمایش‌های سازگاری گردید. آزمایش‌های سازگاری در دو نقطه استان مازندران (آمل، ساری) به همراه دو شاهد (آمل ۳ و سپیدرود) در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. در نهایت از بین آن‌ها چند لاین برتر انتخاب و آماده

جدول ۱- میزان عملکرد (کیلوگرم در هکتار) رقم ندا و مقایسه آن با ارقام شاهد

Table 1. Yield (Kgha⁻¹) of Neda cultivar comparing with check cultivars

Cultivar	رقم	منطقه آمل		منطقه ساری	
		Amol region		Sari region	
Neda	ندا	8188	8024	8384	8940
Amol 3	آمل	7120	7230	7440	6940
Sepidrod	سپیدرود	6530	7430	7690	6850
Nemat	نعت	7430	7660	7960	7170

فراهم نمودن رطوبت به صورت مصنوعی و همچنین در آزمایش‌های جداگانه‌ای در مقابل نژادهای قارچ عامل این بیماری شایع در مازندران مورد ارزیابی قرار گرفت. در

واکنش رقم ندا نسبت به بیماری بلاست (*Magnaporthe grisea*)

رقم ندا طی سه سال همراه با ارقام دیگر در خزانه‌های بین‌المللی بلاست در شرایط طبیعی و

جدول ۲- خصوصیات راندمان تبدیل و درصد ضمايم آن برای رقم ندا و مقایسه آن با ارقام شاهد

Table 2. Milling ratio and its components characteristic of Neda comparing with check cultivars

Cultivar	رقم	درصد پوسته	درصد سیوس	درصد خرده	درصد برنج	درصد راندمان	درصد
		Husk	Bran	Broken	Head rice	Milling	Humidity
		%	%	grain%	grain%	ratio	%
Nemat	نعمت	21.48	10.18	15.28	53.06	68.33	14.6
Neda	ندا	19.88	9.69	16.05	54.07	70.12	15.3
Sang Tarom	سنگ طارم	21.54	9.46	17.53	51.46	69.00	14.4

جدول ۳- خصوصیات کیفی رقم ندا و مقایسه آن با ارقام شاهد

Table 3. Qualitative characteristics of Neda comparing with check cultivars

Cultivar	رقم	L	W	L/W	L+	Elongation	Am	Gc	Gt
Neda	ندا	6.96	1.95	3.56	10.52	3.56	26.2	S	M
Nemat	نعمت	7.36	1.88	3.91	11.16	4.08	26.4	M	L
Amol 3	آمل ۳	6.57	1.94	3.38	8.90	2.33	29.0	H	L
Tarom	طارم	6.06	1.98	3.06	8.55	2.49	21.0	S	M

L= Grain length before cook طول دانه قبل از پخت W= Grain width before cook عرض دانه قبل از پخت

L/W= Length/ width ratio نسبت طول به عرض L+= Grain length after cook طول دانه بعد از پخت

Am= Amilose content درصد آمیلوز Gc= Gel consistency غلظت ژل

Gt= Gelatinization temperature درجه حرارت ژلاتینی شدن

M= Medium متوسط L= Low کم H= High زیاد S= Soft کم

جدول ۴- عکس العمل رقم ندا و ارقام شاهد نسبت به بیماری بلاست در سال های مختلف

Table 4. Responses of Neda and check cultivars to blast disease in different year

Cultivar	رقم	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵
		1994	1995	1996
Neda	ندا	2	2	2
Nemat	نعمت	2	2	2
Tarom-Dilamani	طارم دیلمانی	7	8	9

شیت بلایت مبتلا می‌شوند و هیچکدام از آن‌ها در مقابل این بیماری مصون یا مقاوم نبودند. تاکنون منبع ژنتیکی مقاومت در مقابل این بیماری شناخته نشده است. همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌گردد در آزمایش‌های انجام شده در سال‌های ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۴ در مزرعه ارقام مورد آزمایش هیچ کدام نسبت به این بیماری مقاوم نبوده‌اند ولی حساسیت آن‌ها نسبت به بیماری مزبور متفاوت بوده است.

کلیه آزمایش‌ها این رقم از خود مقاومت نشان داد (جدول ۴).

واکنش رقم ندا نسبت به بیماری شیت بلایت (*Rhizoctonia solani*)

رقم جدید ندا نسبت به بیماری شیت بلایت دارای مقاومت نسبی می‌باشد. زیرا نتایج حاصله از آزمایش بررسی مقاومت ارقام نسبت به این بیماری نشان داد که کلیه ارقام برنج مورد آزمایش اعم از اصلاح شده و محلی در صورتی که در زمین آلوده کاشته و یا به طور مصنوعی آلوده شوند به بیماری

جدول ۵ - میانگین سه ساله وضعیت آلودگی به بیماری شیت بلایت رقم جدید ندا و مقایسه آن با ارقام شاهد

Table 5. Response of Neda and check cultivars to sheath blight disease

Cultivar	رقم	شدت آلودگی Infection severity%	درجه خسارت Degree of damage
Tarom	طارم	13.03	6.57
Amol 3	آمل ۳	40.30	16.79
Neda	ندا	31.28	11.20
Nemat	نعمت	31.28	12.24

جدول ۶ - مقایسه خصوصیات فیزیکوشیمیایی و عملکرد رقم محلی کیننی

Table 6. Comparison of physicochemical and yield of Neda with local check cultivar

Cultivar	رقم	عملکرد در								نوع دانه	شکل دانه	Yield (tonha ⁻¹)
		Am	GC	GT	L	Ce	Ee	W	Ar			
Local	محلی کیننی	20-25	60	4-5	6.09	8.55	1.2	1.98	معتدل	قلمی	بلند	3-4
									Aroma	Silender	Long	
Neda		26.2	67	5	6.9	10.02	1.45	1.09	کمی معتدل	قلمی	بلند	8-10
									Lightly	Silender	Long	

For abbreviated letters see Table 3.

جدول ۷ - مشخصات مورفولوژیک، فیزیکیوشیمیایی و سایر خواص زراعی رقم جدید ندا

Table 7. Morphological, Physicochemical and other agronomical characteristics of Neda cultivar

Tillers/plant	متوسط تعداد پنجه موقع رسیدن	20
Hill type	وضعیت بوته	Relative compact
Plant height	متوسط ارتفاع بوته	100cm
Leaves/culm	تعداد برگ روی یک ساقه	5
Flag leaf type	وضعیت برگ پرچم	45°
Leaf length	متوسط طول برگ پنجه اصلی	51cm
Leaf width	متوسط عرض برگ پنجه اصلی	11mm
Panicle length	متوسط طول خوشه	26cm
Days to flowering	تاریخ تا زمان گل دهی	78 days from sowing
Panicle exsion	متوسط زمان ظهور خوشه	48 days after transplanting
Grain type	فرم دانه	Long
Grain shape	شکل دانه	Silender
Awn	ریشک	Negative
Aroma	عطر و طعم	Lightly
Fertilizer ability	کودپذیری	Good=250 kg N and 150kg P/ha
1000 grain weight	متوسط وزن هزار دانه	30gr
Shatering	ریزش	Negative
Lodging	وضعیت به ورس	Resistance
Maturation	طول دوره رویش بذر از خیساندن تا برداشت محصول	130 days
Paddy length	متوسط طول شلتوک	9.95 mm
Paddy width	متوسط عرض شلتوک	1.98 mm
Grain length	متوسط طول برنج	6.69 mm
Grain width	متوسط عرض برنج	1.95 mm
Yield	متوسط عملکرد در هکتار	8384 kg/ha
Respons to stem borer	مقاومت در مقابل ساقه خوار (مهم ترین و رایج ترین آفت منطقه)	Tolerant
Husk%	درصد پوسته برنج	19.88%
Bran%	درصد سبوس	9.69%
Broken grain	درصد خرده برنج	16.05%
Head rice%	درصد برنج سالم	54.07%
Milling%	درصد راندمان تبدیل	70.12%
Length/width	نسبت طول به عرض	3.56%
Grain elongation	طول دانه بعد از پخت	10.52
Elongation after cooking	میزان ری آمدن به میلی متر	3.56
Amylose%	درصد آمیلوز	26.2
Gel consistency	غلظت ژل	Low
Gelatinization temperature	درجه حرارت ژلاتینی شدن	5 or Medium

لاین D2-12-54 به نام ندا موافقت گردید.

سپاسگزاری

از همکاری صمیمانه بخش‌های مختلف به‌نژادی، به‌زراعی، بیماری‌ها و آفات، خاکشناسی و آزمایشگاه کیفی و دانشکده علوم کشاورزی ساری تشکر به عمل می‌آید. همچنین از همکاری و هدایت آقایان دکتر وهابیان و مهندس عباسخانی دوانلو در هدایت و راهنمایی اینجانب در شروع این پروژه جداً قدردانی می‌شود. از همکاران محترم آقایان مهندس باباپور، مهندس اشراقی، دکتر رحیمیان، مهندس توسلی، حسن متوو رمضان متو که در مراحل مختلف مخصوصاً انتخاب لاین‌ها ما را یاری نموده‌اند تشکر به عمل می‌آید.

از همکاران محترم خانم مریم کاسب و خانم سیده هما هاشمی که تایپ این مقاله را انجام داده‌اند صمیمانه تشکر می‌شود.

علاوه بر نتایج تحقیقاتی فوق، گزارش‌های دریافتی از کشاورزان برنج‌کار استان مازندران، مروجان مراکز خدماتی و کارشناسان اجرائی و تحقیقاتی استان مازندران و مصرف‌کنندگان مؤید عملکرد بالا و کیفیت مطلوب رقم جدید (ندا) می‌باشد (دفتر برنج سازمان کشاورزی استان مازندران، گزارش ۱۳۷۶). بر اساس آمار منتشر شده از سوی دفتر برنج سازمان کشاورزی استان مازندران، رقم ندا بعد از معرفی در بیش از ۵۰ هزار هکتار از زمین‌های برنج‌کاری استان کشت گردید و از نظر کیفیت و بازارپسندی نیز مورد توجه زارعین و مصرف‌کنندگان قرار گرفت.

گزارش معرفی رقم در تاریخ ۱۳۷۸/۴/۱۵ و به شماره ۳۲۴۸/۲۲۹ از مؤسسه تحقیقات برنج کشور به سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی ارسال و نامه تأیید آن در تاریخ ۱۳۷۶/۱۰/۲ با شماره ۲۰۱/۲۰۲۴۲۰ به مؤسسه تحقیقات برنج کشور منعکس و با معرفی

References

منابع مورد استفاده

- توسلی، ف. ۱۳۷۶. خصوصیات فیزیکوشیمیایی ارقام کیفی برنج ایران خلاصه مقالات ششمین گردهمایی برنج، دی‌ماه ۱۳۷۶، اصفهان.
- رازقی، م. ۱۳۳۴. مجله کشاورزی شماره تیر و مرداد ۱۳۳۴.
- فرخزاد، ف. ۱۳۷۶. برنج‌های کیفی ایران و رقابت آن‌ها در بازارهای بین‌المللی. خلاصه مقالات ششمین گردهمایی برنج، دی‌ماه ۱۳۷۶، اصفهان.
- مجتهدی، ع. ۱۳۴۵. خلاصه بررسی برنج. انتشارات مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- نعمت‌زاده، ق. و عارفی، ح. ۱۳۷۴. گزارش معرفی رقم جدید نعمت (لاین D2-12-28)، مؤسسه تحقیقات برنج کشور.
- نعمت‌زاده، ق. ۱۳۶۶. اثر ژن و قابلیت ترکیب‌پذیری صفات کمی و کیفی در برنج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس تهران.

- Cagampang, C.B., Perez, C.M., and Juliano, B.O. 1973.** A gel consistency test for eating quality of rice. *Journal Science Food Agriculture* 24: 1589-1594.
- Jones, J.W. 1938.** The alkali test as a quality indicator of milled rice. *J. AM*, 30: 960-967.
- Nematzadeh, G.A., and Khush, G.S. 1993.** Classification of rice germplasm from Iran through isozyme analysis *Genetic Newsletter*, Vol. 10.
- Sood, B.C, and Siddique, E.A. 1978.** Rapid techniques for scent determination in rice. 1978. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*.